



Molehiya (*Corchorus olitorius* L.) Tohumlarındaki Dormansi Probleminin Çözümüne Yönelik Araştırma

Burcu TUNCER*, Fatıma UMMUHAN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 27.04.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 14.08.2017

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

[ORCID.org/0000-0002-4402-4536](https://orcid.org/0000-0002-4402-4536) [ORCID.org/0000-0001-8812-4312](https://orcid.org/0000-0001-8812-4312)

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: brctuncer@gmail.com

Özet: Bu çalışmada; lif bitkisi ve tıbbi bitki olarak kullanımının yanı sıra, sebze olarak da tüketim değeri olan molehiya (*Corchorus olitorius* L.) bitkisinin tohumlarında, dormansiyi kırmak için farklı tohum uygulamalarının çimlenme ve çıkış üzerine etkisi amaçlanmıştır. Bu amaçla sterilizasyonu yapılan tohumlara; kaynayan su (95 °C; 10 ve 30 saniye, 1, 5 ve 10 dakika), sıcak su (80 °C; 5, 10, 15 ve 20 dakika), sülfürik asit (% 98'lik; 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 dakika) ve ön soğutma uygulamaları (4°C; 2, 3 ve 4 gün) yapılmıştır. Denemeler; laboratuvar ortamında, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre; çimlenme oranı % 0.00-97.00, ortalama çimlenme süresi 0.00-3.98 gün, çimlenme indeksi 0.00-46.89, çıkış oranı % 0.00-82.00, ortalama çıkış süresi 0.00-7.52 gün, çıkış indeksi 0.00-18.70, hipokotil boyu 0.00-1.79 cm ve kökçük boyu ise 0.00-4.28 cm arasında değişim göstermiştir. Çimlenme ve çıkış parametreleri bakımından en başarılı uygulamalar; ön soğutma, sülfürik asit (5 ve 10 dakika) ve kaynayan su (95 °C, 10 saniye) uygulamaları olmuştur. Çalışma sonucunda, *Corchorus olitorius* L. tohumlarında dormansiyi ortadan kaldırmada, ekimden önce tohumların 2 gün süreyle nemli ortamda soğukta (4 °C) bekletilmesinin pratikte de rahatlıkla uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Corchorus olitorius* L., tohum, çimlenme, hipokotil, kökçük

Research on Overcoming the Dormancy Problem of Molekhia (*Corchorus olitorius* L.) Seeds

Abstract: In this study, the effect of different seed applications on germination and emergence in order to break dormancy of the seeds of molekhia (*Corchorus olitorius* L.) which is used as fiber, medicinal plant and consumed as a vegetable, was investigated. For this purpose, sterilized seeds were exposed to boiling water (95 °C; 10 and 30 seconds, 1, 5 and 10 minutes), hot water (80 °C; 5, 10, 15 and 20 minutes), sulfuric acid (98%; 5, 10, 15, 20, 25 and 30 minutes) and pre-cooling (4 °C; 2, 3 and 4 days) treatments. The experiments were carried out according to randomized blocks trial design with 4 replications and 50 seeds per replicate. According to results obtained, germination rate 0.00-97.00%, average germination time 0.00-3.98 days, germination index 0.00-46.89, emergence rate 0.00-82.00%, average emergence time 0.00-7.52 days, emergence index 0.00-18.70, hypocotyl length 0.00-1.79 cm and radicle length values varied between 0.00 and 4.28 cm. The most successful treatments in terms of germination and emergence parameters were pre-chilling, sulfuric acid (for 5 and 10 minutes) and boiled water (at 95 °C for 10 seconds) applications. As a result of the study, in order to remove the dormancy from the *Corchorus olitorius* L. seeds, treatment of the seeds with pre-cooling (4 °C for 2 days) in a humid environment before sowing would be easily practiced.

Keywords: *Corchorus olitorius* L., seed, germination, hypocotyl, radicle

1. Giriş

Corchorus olitorius L., Malvaceae familyasından *Corchorus* cinsi içinde yer alan, otsu bir bitkidir. Tropik ve yarı tropik bölgelerde geniş yayılım gösterir. *Corchorus olitorius*, yaygın olarak; “Nalta jütü”, “Tossa jütü”, “Yahudilerin ebegümeçi”, “Batı Afrikan kuzu kulağı” olarak farklı isimlerle de bilinmektedir. Anavatanının bazı araştırmacılara göre Asya, bazılarının göre ise Afrika olduğu belirtilmektedir. *Corchorus* cinsi içinde yaklaşık 40-100 tür bulunmasına rağmen dünyada ticari olarak lifi için değerlendirilen türler *Corchorus olitorius* L. ve *Corchorus capsularis* L.’dir. Dünyada üretiminin yapıldığı birçok ülkede (Hindistan, Bangladeş ve diğer Asya ülkelerinde) *C. olitorius* bitkisinin gövdesinden lif elde edilir ve bu ülkelerde lif bitkisi olarak önem taşımaktadır. Bununla birlikte Akdeniz Havzası’nda yer alan ülkeler ile Ortadoğu ülkelerinde (Mısır, Lübnan, Filistin, Ürdün, Suriye, Tunus ve Kıbrıs) ise *Corchorus olitorius*’un tohumları yemeklere çeşni katmak, taze yaprakları sebze olarak, kuru yaprakları ise bitki çayı yapımında değerlendirilmektedir. Bitkinin yapraklarından yapılan ve “Molehiya” olarak bilinen yemek, Kıbrıs Türk mutfağı ve Arap mutfağının geleneksel yemekleri arasındadır (Anonim, 2017).

Bu bitki, Afrika’nın birçok kesiminde de sebze olarak tüketilen yabancı bir bitkidir (Mavengahama ve Lewu, 2012). Bu türün, doğadan toplanarak taze olarak tüketilebildiği gibi, yapraklarının güneşte kurularak da saklanabildiği ve açlık sıkıntısının olduğu Güney Afrika’nın kuzey kısımlarında temel besin olarak tüketildiği bildirilmektedir (Bharucha ve Pretty, 2010; Lewu ve Mavengahama, 2010). Besin içeriğinin araştırıldığı bir çalışmada, bu türün ıspanak ve lahanadan daha yüksek oranda; ham protein, demir (Fe), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerdiği saptanmıştır (Ndlovu ve Afolayan, 2008). Bitki jüt bitkisi ve sebze olarak kullanımının yanı sıra tıbbi amaçlı da kullanılmaktadır. Bitkinin yapraklarından elde edilen yaprak suyu, kurutulmuş yaprakları veya tüm bitki kabızlık giderici olarak, bitki öz suyundan elde edilen kremler çeşitli cilt hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Yapraklarının vitamin, mineral madde ve antioksidant bakımından zengin olması nedeniyle; şeker hastalığı, yüksek tansiyon, kanser ve kalp hastalıklarının tedavisinde de kullanıldığı bilinmekte; 100 g haşlanmış yaprakta, 4.5-5.6 g protein, 7.6-12.4 g karbonhidrat, 266-366 mg Ca, 97-122 mg fosfor (P), 444 mg potasyum (K), 11.6 mg Fe, 12 mg sodyum (Na), 95 mg askorbik asit, 6.3 IU vitamin A, 15 mg thiamine (vitamin B1), 28 mg riboflavin (vitamin B2) bulunduğu bildirilmektedir (İslam, 2013).

Birçok yabancı sebze türünde olduğu gibi, *Corchorus olitorius* L. tohumlarında da sert geçirimsiz tohum kabuğu nedeniyle çimlenme problemleri görülmektedir (Velempini ve ark., 2003; Emongor ve ark., 2004). Geçirimsiz tohum kabuğundan kaynaklanan dormansiyi ortadan kaldırmak amacıyla; tohumlara ışık ve sıcaklık uygulamaları yapılabildiği gibi, çeşitli kimyasallarla (asit) ya da mekanik olarak da aşındırma yapılabilmektedir. Nitekim, *Corchorus olitorius* L. tohumlarına sülfürik asit uygulaması sonucunda yüksek oranda çimlenme sağlandığı bildirilmektedir (Velempini ve ark., 2003; Emongor ve ark., 2004). Bunun aksine, tohum kabuğunun iğneyle delinmesi ile yapılan mekanik aşındırma uygulaması iri tohumlara sahip çeşitler için uygun olurken, *C. olitorius* tohumları gibi küçük tohumlara sahip türler için pratik olmamaktadır (Mavengahama ve Lewu, 2012).

Ologundudu ve ark. (2013), *Corchorus olitorius* L. tohumlarının ışıklı koşullarda (2750 lux ışık yoğunluğu-günde 2 saat) karanlık koşullardan daha iyi çimlendiğini bildirmişlerdir. Mavengahama ve Lewu (2012), *Corchorus olitorius* L. tohumlarında dormansiyi ortadan kaldırmak amacıyla, farklı büyüklükteki tohumlara farklı sürelerde kuru sıcak ve kaynayan su uygulamaları yapmışlardır. Araştırma sonucunda sıcaklık uygulamaları ile tohum büyüklüğü arasındaki interaksyon istatistik olarak önemli bulunmuştur. Araştırmacılar, en yüksek çimlenme oranının orta büyüklükteki tohum partilerinden, kaynayan suya (95 °C-10 saniye) daldırma uygulaması ile 80 °C sıcak su banyosunda 10 dakika bekletme uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Nkoma ve Kambizi (2009), *C. olitorius* L.’da ön soğutma (1, 3.5 ve 7 gün) yapılmış ve yapılmamış (kontrol) olan tohumlarda 25 °C’de çimlenme meydana gelmediğini, 3.5 gün ön soğutma yapıldıktan sonra 35 °C’ye alınan tohumlarda ise maximum çimlenme (% 88) elde edildiğini bildirmişlerdir. Velempini ve ark. (2003), *Corchorus olitorius* L. tohumlarına farklı sürelerde (5, 10, 15, 20, 25 ve 30 dakika) kaynayan su (80 °C ve 100 °C), kuru sıcaklık (80 °C ve 100 °C), konsantre sülfürik asit, % 10 hidrojen peroksit ve oda sıcaklığında suda bekletme uygulamaları yapmışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek çimlenmenin (>% 90) 5-15 dakika 80 °C sıcak su uygulamasından elde edildiğini, bunu sırasıyla 5 dakika 100 °C kaynayan su uygulaması (% 80) ve 30 dakika H₂SO₄ (% 57) uygulamalarının takip ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca tohumlara ekimden önce 80 °C sıcak suda 10 dakika süreyle bekletilmesini basit ve ucuz bir yöntem olarak çiftçilere önermişlerdir.

Bu çalışmada; zengin besin maddesi içeriği nedeniyle sebze olarak tüketilebilen ve tıbbi bitki olarak da önem taşıyan *Corchorus olitorius* L. bitkisinin tohumlarında görülen fiziksel dormansiyi ortadan kaldırabilmek amacıyla, farklı tohum uygulamalarının çimlenme ve çıkış üzerine etkisini belirlemek hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma; Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Doku Kültürü Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. *C. olitorius* tohumları Türkiye'ye 2014 yılında Suriye'nin Lazkiye şehrinden yetiştiricilik amacı ile Osmaniye'nin Kadirli köyüne getirilmiştir. Çalışmamızda kullanılan tohumlar Osmaniye'de yetiştiriciliği yapılan bitkilerden temin edilmiştir (Şekil 1a).

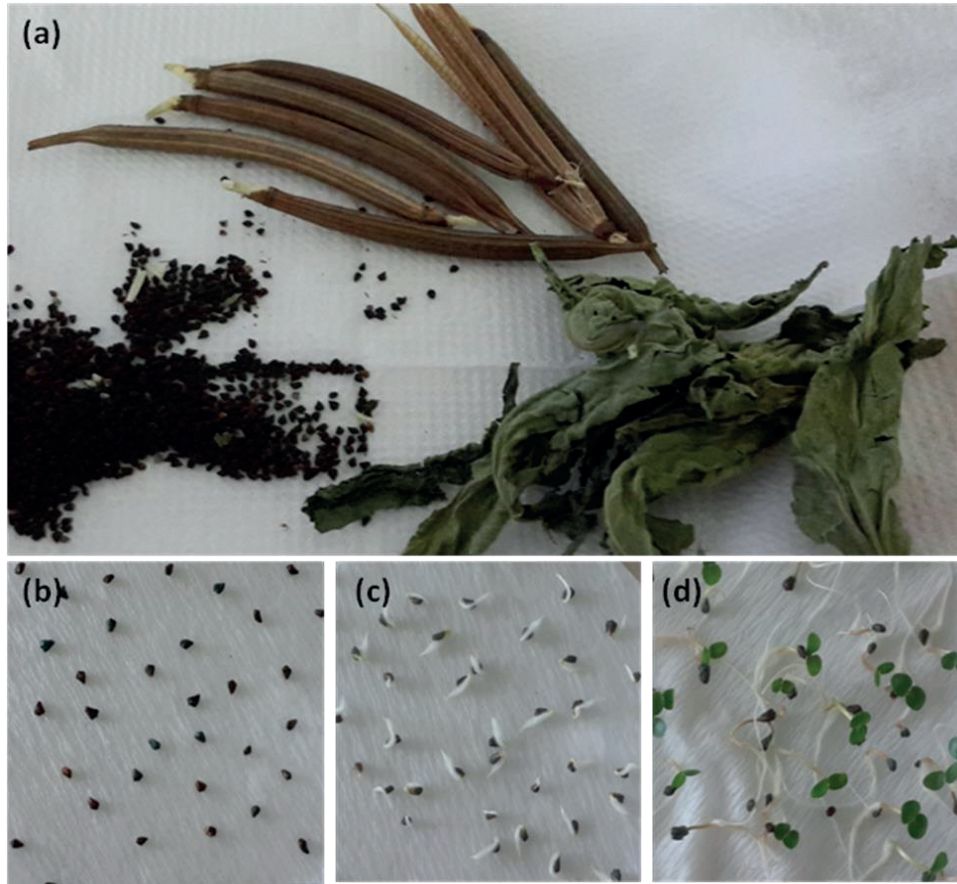
2.2. Tohum sterilizasyonu

Tohumlar ilk önce musluk suyu altında yıkanarak sap, taş gibi kalıntılardan arındırılmıştır. Daha sonra % 5'lik sodyum hipoklorit çözeltisi içerisine birkaç damla Tween-20 damlatılarak 15 dakika süre ile çalkalanarak sterilizasyon işlemi tamamlanmıştır.

2.3. Dormansi kırıcı tohum uygulamaları

Kontrol: Hiçbir uygulama yapılmamış tohumlardır.

Kaynayan su uygulaması (95 °C): Tohumlar naylon kumaşla bağlandıktan sonra kaynayan suya farklı sürelerde (10 ve 30 saniye, 1, 5 ve 10 dakika) daldırılmıştır. Daha sonra tohumlar saf su ile çalkalanarak soğutulmuştur (Veleepini ve ark., 2003; Mavengahama ve Lewu, 2012).



Şekil 1. (a) *Corchorus olitorius* L. bitkisinin meyvesi, tohumu ve kurutulmuş yaprakları, (b) Çimlendirme denemeleri için tohum ekimi, (c) Çimlenmiş tohumlar, (d) Çıkışı tamamlanan tohumlar

Sıcak su uygulaması (80 °C): Tohumlar tüplere konulduktan sonra, üzerlerine suyla kaplanacak şekilde saf su ilave edilmiş ve 80 °C sıcak su

banyosunda belirtilen sürelerde (5, 10, 15 ve 20 dakika) bekletilmiş, ardından saf su ile serinletilmiştir (Veleepini ve ark., 2003).

Sülfürik asit (% 98'lik) uygulaması: Tohumlar 100 ml hacimli, ısıya dayanıklı kaba koyulduktan sonra; tohumların üzerine yavaşa yaklaşık olarak 50 ml H₂SO₄ dökülmüş ve 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 dakika süreyle bekletilmiştir. Uygulamanın ardından asidi uzaklaştırmak amacıyla tohumlar saf sudan geçirilmiştir (Velempini ve ark., 2003; Emongor ve ark., 2004).

Ön soğutma uygulaması: Tohumlar 2 kat filtre kâğıdı ile nemlendirilmiş cam petri kutularına konulduktan sonra, petri kutularındaki tohumlar 4 °C'de 2, 3 ve 4 gün süreyle bekletilerek ön soğutma işlemine tabi tutulmuştur (Şekil 1b) (Nkoma ve Kambizi, 2009).

Çimlendirme ve çıkış denemeleri, 24±1 °C'de 16/8 saat aydınlık/karanlık koşullardaki iklim odasında yürütülmüştür. Çimlendirme denemeleri, 2 mm boyuna ulaşan kökçük sayımı esasıyla, 10. günde sonlandırılmıştır (Şekil 1c). Çimlenme denemelerinde; çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme indeksi değerleri hesaplanmıştır. Çıkış kriteri olarak ise kotiledon yaprakların yere tamamen paralel olduğu dönem esas alınmıştır (Şekil 1d). Çıkış denemelerinde ise; çıkış oranı, ortalama çıkış süresi, çıkış indeksi, hipokotil ve kökçük boyu değerlendirilmiştir. Hipokotil ve kökçük boyu, 10 bitkicide ölçülen değerlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Çimlenme ve çıkış parametreleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Yıldırım ve Güvenç, 2006; Li ve ark., 2007; Mercedes ve ark., 2007).

$$\text{Çimlenme/Çıkış Oranı (ÇO, \%)} = (G/T) \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Ortalama Çimlenme/Çıkış Süresi (OÇS, gün)} = \frac{[(1. \text{ günde } G \times 1. \text{ gün}) + (2. \text{ günde } G \times 2. \text{ gün}) + (3. \text{ günde } G \times 3. \text{ gün}) + \dots + (n. \text{ günde } G \times n. \text{ gün})]}{\text{Toplam } G} \quad (2)$$

$$\text{Çimlenme/Çıkış İndeksi (Çİ)} = (1. \text{ günde } \text{Ç.O/Dt1}) + (2. \text{ günde } \text{Ç.O/Dt2}) + \dots + (n. \text{ günde } \text{Ç.O/Dtn}) \quad (3)$$

Eşitliklerde; G, çimlenen/çıkan tohum sayısı; T, kullanan tohum sayısı; Dt, sayım gününü; n1, n2, nn, çimlenmenin tohum sayısını; t1, t2, tn, çimlenmenin gerçekleştiği gün sayısını ifade etmektedir.

2.4. İstatistiksel analiz yöntemleri

Denemede her uygulama 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutularak, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi (p<0.05) kullanılarak

karşılaştırılmış ve hesaplamalarda SPSS paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Corchorus olitorius L. tohumlarında dormansiye kırıcı farklı uygulamaların çimlenme parametrelerine ilişkin veriler ve elde edilen varyans analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tohum uygulamaları arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur (Tablo 1).

Çimlenme oranı, uygulamalara göre farklılık göstermekle birlikte % 0.00-97.00 arasında değişim göstermiştir. En yüksek çimlenme oranı (% 97.00), 2 gün ön soğutmaya tabi tutulmuş tohumlardan elde edilirken; bunu sırasıyla aynı istatistik grup içinde yer alan 4 gün ön soğutma uygulaması (% 95.50) ve H₂SO₄ çözeltisinde 5 dakika (% 95.50) ve 10 dakika (% 94.50) bekletme uygulamaları izlemiştir. Bununla birlikte, çimlenme oranı bakımından istatistiksel olarak en üst grubu oluşturan bu değerlerle; kaynayan suda (95 °C) 10 saniye (% 93.00) ve 3 gün ön soğutmaya tabi tutulmuş (% 93.50) tohumların çimlenme oranları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık en düşük çimlenme oranı ise; kaynayan suda (95 °C) 5 dakika (% 0.50) ve 10 dakika (% 0.00) bekletme uygulamaları, sıcak suda (80 °C) 10 dakika (% 7.00), 15 dakika (% 1.50) ve 20 dakika (% 0.50) bekletme ile hiçbir uygulama yapılmamış kontrol grubundan (% 6.75) elde edilmiştir (Tablo 1). Mavengahama ve Lewu (2012), *Corchorus olitorius* L. tohumlarında çimlenme oranı bakımından en iyi sonuçların kaynayan su (95 °C-10 saniye) ve sıcak suda (80 °C-10 dakika) bekletme uygulamalarından; Velempini ve ark. (2003), 5-15 dakika 80 °C sıcak su (>% 90) uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışma sonuçlarımızda da kısa süreli kaynayan su (95 °C-10 saniye) uygulamasından olumlu sonuçlar alınmış, ancak gerek kaynayan su (95 °C) gerekse sıcak su uygulamasında (80 °C) sürenin artmasıyla birlikte tohumların canlılığı azalmış ve bu literatürlerin aksine diğer uygulamalara göre düşük çimlenme oranı elde edilmiştir.

Ortalama çimlenme süresi bakımından uygulamalara göre görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. Çimlenme süreleri 0.00-3.98 gün arasında farklılık göstermiştir (Tablo 1). Tablo 1 incelendiğinde, ön soğutma uygulamalarında ortalama çimlenme süresinin kısaldığı, çimlenme oranı bakımından başarısız olan uygulamalarda ise tohumların daha uzun sürede çimlendiği dikkat çekmektedir.

Tablo 1. *Corchorus olitorius* L. tohumlarında farklı tohum uygulamalarının çimlenme değerleri üzerine etkisi*

Uygulamalar	Çimlenme oranı (%)	Ortalama çimlenme süresi (gün)	Çimlenme indeksi
Kontrol	6.75 ± 1.70 e	3.18 ± 0.70 a-f	3.13 ± 1.67 f
Kaynayan su (95 °C)			
10 saniye	93.00 ± 4.76 ab	2.40 ± 0.06 d-f	41.55 ± 1.53 b
30 saniye	76.50 ± 1.91 c	3.61 ± 0.20 a-c	25.84 ± 4.27 d
1 dakika	66.50 ± 9.98 d	3.45 ± 0.40 a-d	24.19 ± 6.12 d
5 dakika	0.50 ± 0.01 e	1.00 ± 0.06 gh	0.13 ± 0.06 f
10 dakika	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 h	0.00 ± 0.00 f
Sıcak su (80 °C)			
5 dakika	65.00 ± 8.86 d	3.98 ± 0.06 a	18.42 ± 4.58 e
10 dakika	7.00 ± 2.58 e	3.81 ± 1.15 ab	3.33 ± 1.85 f
15 dakika	1.50 ± 0.03 e	3.25 ± 0.91 a-e	0.45 ± 0.17 f
20 dakika	0.50 ± 0.08 e	0.75 ± 0.91 h	0.17 ± 0.10 f
H ₂ SO ₄ (% 98)			
5 dakika	95.50 ± 1.91 a	2.15 ± 0.11 ef	46.23 ± 1.78 a
10 dakika	94.50 ± 4.43 a	2.53 ± 0.03 c-f	41.36 ± 1.68 b
15 dakika	60.50 ± 6.80 d	2.89 ± 0.08 a-f	24.86 ± 2.59 d
20 dakika	78.00 ± 5.88 c	2.58 ± 0.09 c-f	33.39 ± 1.64 c
25 dakika	86.00 ± 1.63 b	2.50 ± 0.10 c-f	34.19 ± 3.01 c
30 dakika	76.50 ± 8.38 c	2.70 ± 0.15 b-f	27.48 ± 3.60 d
Ön soğutma (4 °C)			
2 gün	97.00 ± 2.00 a	2.01 ± 0.02 fg	48.08 ± 1.28 a
3 gün	93.50 ± 3.78 ab	2.05 ± 0.05 fg	46.03 ± 2.28 a
4 gün	95.50 ± 3.00 a	2.07 ± 0.08 fg	46.89 ± 0.38 a
LSD _{.005}	7.51	0.99	3.72

*: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemsizdir (p<0.05)

Çimlenme indeksi tohumların çimlenmesindeki düzeni göstermekte ve indeks değerindeki azalma tohumların çimlenme yeteneğindeki azalmanın bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. En yüksek indeks değerleri ön soğutma uygulamaları ile tohumların H₂SO₄ çözeltisinde 5 dakika tutulması uygulamalarından elde edilmiştir. Çimlenme oranı yüksek olan uygulamalarda, indeks değerleri de yüksek bulunmuştur (Tablo 1). Nkoma ve Kambizi (2009), 3.5 gün süreyle ön soğutma yapılan tohumlardan maximum çimlenme sağlandığını saptamışlardır. Çalışma sonuçlarımız da bu literatürü destekler nitelikte bulunmuş, en başarılı uygulamalarımız ön soğutma uygulamaları olmuştur (Tablo 1). *Corchorus olitorius* L. tohumlarına farklı sürelerde sülfürik asit uygulamalarının da çimlenmeyi uyardığı bildirilmektedir (Velepini ve ark., 2003; Emongor ve ark., 2004). Araştırma sonuçlarımız, tohumlara 5-10 dakika süreyle sülfürik asit uygulamasından yüksek oranda çimlenme sağlandığını, ancak sürenin artmasıyla birlikte çimlenme değerlerinde istatistik olarak ciddi azalışlar olduğunu göstermiştir (Tablo 1).

Çıkış parametreleri yönünden uygulamalar arasında görülen farklılıklar Tablo 2'de sunulmuştur. En yüksek çıkış oranı ortalaması % 79.50-82.00 arasında değişen oranlarla ön soğutma uygulamalarından elde edilirken; bunu, aralarındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz

olduğu kaynayan su (95 °C-10 saniye) ve 5 dakika süreyle H₂SO₄ uygulamaları (sırasıyla, % 69.50 ve % 69.00) takip etmiştir. Ortalama çıkış süresi ise, 0.00-7.52 gün arasında farklılık göstermiştir. Ortalama çıkış süresinin kısaldığı ve çıkış indeks değerlerinin yüksek olduğu uygulamalar yine çıkış oranının yüksek olduğu ön soğutma uygulamaları olmuştur (Tablo 2).

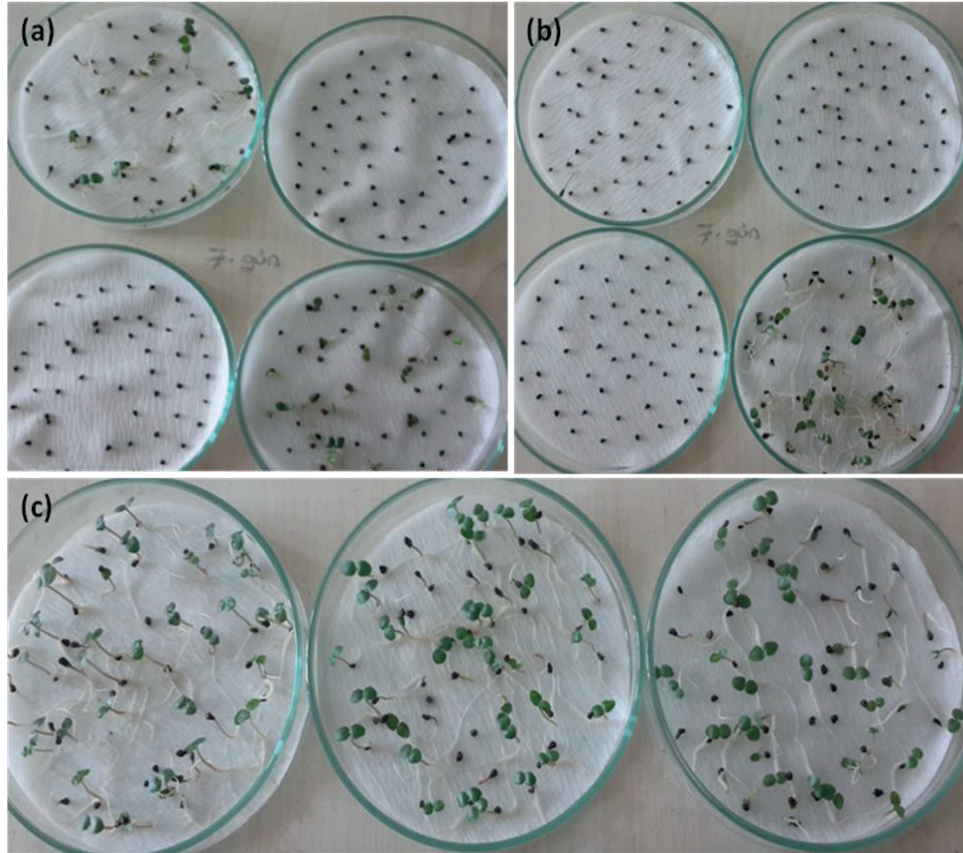
Farklı tohum uygulamalarında 10. gün sonunda çıkış oranlarında görülen farklılıklar Şekil 2'de görülmektedir. Tohum uygulamalarına göre farklılık göstermekle birlikte hipokotil boyu 0.00-1.79 cm, kökçük boyu ise 0.00-4.28 cm arasında değişim göstermiş; görülen bu farklılıklar istatistik olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. En yüksek hipokotil ve kökçük boyu yine ön soğutma uygulamalarından sağlanmıştır (Tablo 2). Tablo 2 incelendiğinde, çıkış sonuçlarının çimlenme parametrelerine göre daha düşük değerler gösterdiği, ancak başarılı olan uygulamaların yine aynı uygulamalar olduğu görülmektedir.

Kurak (çöl iklimi) ya da yarı-kurak iklime sahip olan ülkelerde birçok bitki türü, hayatını koruyabilmesi için canlılık mekanizması olarak tohumlarında dormansi geliştirmektedir (Emongor ve ark., 2004). Yapılan literatür taramalarında (Velepini ve ark., 2003; Emongor ve ark., 2004; Nkoma ve Kambizi, 2009; Mavengahama ve Lewu, 2012), *Corchorus olitorius* L. bitkisinin

Tablo 2. *Corchorus olitorius* L. tohumlarında farklı tohum uygulamalarının çıkış değerleri üzerine etkisi*

Uygulamalar	Çıkış oranı (%)	Ortalama çıkış süresi (gün)	Çıkış indeksi	Hipokotil boyu	Kökçük boyu
Kontrol	0.00 ± 0.00e	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 i	0.00 ± 0.00 g	0.00 ± 0.00 f
Kaynayan su (95 °C)					
10 saniye	69.50 ± 11.47 ab	4.99 ± 0.84 cd	13.92 ± 2.76 bc	1.22 ± 0.01 bc	2.72 ± 0.50 b-e
30 saniye	56.50 ± 18.35 bc	7.11 ± 1.71 a	9.88 ± 1.18 d-g	1.19 ± 0.05 bc	2.30 ± 0.63 c-e
1 dakika	20.00 ± 12.27 d	6.77 ± 0.04 ab	8.00 ± 1.86 e-h	0.23 ± 0.06 fg	1.82 ± 0.29 e
5 dakika	0.50 ± 0.05 e	1.50 ± 1.29 e	0.09 ± 0.02 i	0.00 ± 0.00 g	0.20 ± 0.06 f
10 dakika	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 i	0.00 ± 0.00 g	0.00 ± 0.00 f
Sıcak su (80 °C)					
5 dakika	45.00 ± 6.63 c	7.41 ± 0.62 a	6.96 ± 2.02 gh	0.57 ± 0.02 e	0.74 ± 0.12 f
10 dakika	3.00 ± 1.33 e	5.51 ± 0.32 bc	0.47 ± 0.08 i	0.31 ± 0.15 f	0.61 ± 0.49 f
15 dakika	1.00 ± 0.15 e	5.13 ± 1.65 cd	0.14 ± 0.02 i	0.12 ± 0.05 fg	0.29 ± 0.01 f
20 dakika	0.00 ± 0.00 e	0.00 ± 0.00 f	0.00 ± 0.00 i	0.00 ± 0.00 g	0.00 ± 0.00 f
H ₂ SO ₄ (% 98)					
5 dakika	69.00 ± 17.92 ab	6.28 ± 0.92 a-c	10.56 ± 2.96 c-f	1.35 ± 0.10 b	2.95 ± 0.45 b-d
10 dakika	56.00 ± 18.25 bc	7.41 ± 1.36 a	10.97 ± 5.00 c-e	1.04 ± 0.04 cd	2.42 ± 0.52 b-e
15 dakika	25.50 ± 6.80 d	6.12 ± 1.15 a-c	5.05 ± 1.29 h	0.80 ± 0.01 de	2.00 ± 0.12 de
20 dakika	56.00 ± 18.25 bc	6.33 ± 0.16 a-c	11.77 ± 2.94 cd	1.26 ± 0.04 bc	3.26 ± 0.26 b
25 dakika	51.00 ± 12.05 c	6.94 ± 0.25 ab	9.17 ± 2.64 d-g	0.84 ± 0.03 de	2.32 ± 0.21 c-e
30 dakika	46.50 ± 10.63 c	7.52 ± 1.03 a	7.18 ± 2.36 f-h	0.91 ± 0.08 d	2.09 ± 0.94 de
Ön soğutma (4 °C)					
2 gün	80.50 ± 9.14 a	3.75 ± 1.25 d	15.63 ± 0.74 ab	1.79 ± 0.13 a	3.10 ± 1.07 bc
3 gün	79.50 ± 8.85 a	4.91 ± 0.13 cd	18.70 ± 2.50 a	1.68 ± 0.08 a	3.29 ± 0.60 b
4 gün	82.00 ± 8.16 a	5.04 ± 0.61 cd	15.62 ± 2.68 ab	1.41 ± 0.09 b	4.28 ± 0.54 a
LSD _{.005}	14.03	1.27	3.11	0.26	0.82

* Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemsizdir (p<0.05)

**Şekil 2.** Farklı tohum uygulamalarında 10. gün sonunda çıkış oranlarında görülen farklılıklar (a) Kaynayan su (95 °C-1 dakika) uygulaması, (b) H₂SO₄ çözeltisinde 15 dakika bekleme, (c) Ön soğutma uygulamaları (4 °C-2, 3 ve 4 gün)

Afrika ülkelerinde yetiştirilmiş olduğu ve bu nedenle bu literatürlerdeki araştırma sonuçlarında ekoloji faktörü nedeniyle dormansi şiddetinin de artmış olduğu düşünülmektedir. Oysaki bizim çalışmamızda Osmaniye ilçesinde yetiştirilmiş olan bitkilerden alınan tohumlar kullanıldığı için, *Corchorus* tohumlarında sert tohum kabuğundan kaynaklanan fiziksel dormansi hali kısmen ortadan kalkmış ve bunun sonucunda da farklı uygulamalara göre elde edilen çimlenme oranları daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca çalışmamızda, ekolojinin etkisiyle sert geçirimsiz tohum kabuğu özelliğinin kısmen kalkmış olması sonucunda, verilmiş olan literatürün aksine 80 °C sıcak su uygulamasında 10 dakika ve üzeri sürelerde çimlenme ve çıkışta istatistik olarak ciddi azalışlar tespit edilmiştir.

4. Sonuçlar

Corchorus olitorius L. bitkisinin tohumlarında dormansi bulunmaktadır. Ancak yapılan bu çalışma sonucunda, tohumlarındaki dormansi halinin çok inatçı olmadığı belirlenmiştir. Bunda ana bitkinin yetiştirildiği ekolojik koşulların etkili olduğu düşünülmektedir. Bu araştırma sonuçlarına göre, Türkiye koşullarında potansiyel bir sebze olma niteliğinde olabilecek *Corchorus olitorius* L. bitkisinde; mevcut olan dormansiyi ortadan kaldırmak için, tohumların ekimden önce 2 gün süreyle nemli ortamda soğukta (4 °C) bekletilmesinin yeterli olacağı ve bu uygulamanın pratikte de rahatlıkla uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2017. Sebze olarak değerlendirilen yeşillikler "Molehiya". <http://www.dunyagida.com.tr/haber/sebze-olarak-degerlendirilen-yesillikler-molehiya/3542> (Erişim tarihi: 12.06.2017).
- Bharucha, Z., Pretty, J., 2010. The roles and values of wild foods in agricultural systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 365(1554): 2913-2926.
- Emongor, V.E., Mathowa, T., Kabelo, S., 2004. The effect of hot water, sulphuric acid, nitric acid, gibberellic acid and ethephon on the germination of

- Corchorus (Corchorus tridens)* seed. *Journal of Agronomy*, 3(3): 196-200.
- İslam, M., 2013. Biochemistry, medicinal and food values of Jute (*Corchorus capsularis* L. and *C. olitorius* L.) leaf: A Review. *International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering*, 2(11): 35-44.
- Lewu, F.B., Mavengahama, S., 2010. Wild vegetables in Northern KwaZulu Natal, South Africa: Current status of production and research needs. *Scientific Research and Essays*, 5(20): 3044-3048.
- Li, C., Feng, S., Shao, Y., Jiang, L., Lu, X., Hou, X., 2007. Effects of arsenic on seed germination and physiological activities of wheat seedlings. *Journal of Environmental Sciences*, 19(6): 725-732.
- Mavengahama, S., Lewu, F.B., 2012. Comparative evaluation of the germination capability of three morphologically different wild genotypes of *Corchorus olitorius* L. from Northern KwaZulu-Natal, South Africa. *African Journal of Biotechnology*, 11(22): 6050-6054.
- Mercedes, F., Carbonell, M.V., Martinez, E., 2007. Exposure of maize seeds to stationary magnetic fields: Effects on germination and early growth. *Environmental and Experimental Botany*, 59(1): 68-75.
- Ndlovu, J., Afolayan, A.J., 2008. Nutritional analysis of the South African wild vegetable *Corchorus olitorius* L. *Asian Journal of Plant Sciences*, 7(6): 615-618.
- Nkoma, M., Kambizi, L., 2009. Effects of pre-chilling and temperature on seed germination of *Corchorus olitorius* L. (*Tiliaceae*) (Jew's Mallow), a wild leafy vegetable. *African Journal of Biotechnology*, 8(6): 1078-1081.
- Ologundudu, A.F., Adelusi, A.A., Adekoya, K.P., 2013. Effect of light stress on germination and growth parameters of *Corchorus olitorius*, *Celosia argentea*, *Amaranthus cruentus*, *Abelmoschus esculentus* and *Delonix regia*. *Notulae Scientia Biologicae*, 5(4): 468-475.
- Velempini, P., Riddoch, I., Batisani, N., 2003. Seed treatments for enhancing germination of wild okra (*Corchorus olitorius*). *Experimental Agriculture*, 39(4): 441-447.
- Yıldırım, E., Güvenç, İ., 2006. Salt tolerance of pepper cultivars during germination and seedling growth. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30(5): 347-353.