



Available at: <https://dergipark.org.tr/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

© Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi / Research Article

Myagrurn perfoliatum L. (Gönül Hardal) Tohumlarında Dormansi Kırma Üzerine Araştırmalar

Olca BOZDOĞAN^{1*}, Furkan UYAR¹, Yücel KARAMAN¹, Çiğdem DEMİRTAŞ¹, Kemal UÇAR¹, Nihat TURSUN¹

¹Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Böl., 44100, Battalgazi, Malatya, Türkiye
*Sorumlu Yazar E-mail: olcaybozdogan@gmail.edu.tr, Cep Tel: 0533 3724045

ÖZET

Bu çalışma *Myagrurn perfoliatum* L. (gönül hardal) tohumlarındaki dormansinin kırılmasında bazı kimyasalların, hormonların ve yüksek/düşük sıcaklıkların etkisini belirlemek için yapılmıştır. Kimyasal olarak; sodyum hipoklorit, etanol, saf su, sülfürik asit, hidroklorik asit, yüksek ve düşük sıcaklık uygulamaları olarak; [(mikrodalga (120 W), - 80 °C, - 80 °C' ye ek olarak + 80 °C (bir dakika bekletme)] ve hormon uygulamaları olarak gibberellik asit kullanılmıştır. Çalışmalar aydınlık, aydınlık-karanlık ve karanlık ortamlarda yapılmıştır. Aydınlık ortamdaki en yüksek çimlenme oranı %100 ile, 30 dakika %96'lık etanol ve 5 dakika %32'lik hidroklorik asit uygulamalarından elde edilmiştir. Aydınlık-karanlık ortamda ise en yüksek çimlenme oranı %98 ile, 5 dakika %32'lik hidroklorik asit uygulamasında belirlenmiştir. Karanlık ortamda ise en yüksek çimlenme oranı %99 ile, 5 dakika hidroklorik asit uygulamasında belirlenmiştir. 30 dakika 96'lık etanol uygulamasında sadece aydınlık ortamda en iyi çimlenme görülürken, 5 dakika %32'lik hidroklorik asit uygulamasında ise hem aydınlık, hem aydınlık-karanlık ve hem de karanlık ortamda en iyi çimlenmeler görülmüştür. Sonuç olarak; *Myagrurn perfoliatum* L. tohumlarında her üç ortamda da 5 dakika %32'lik hidroklorik asit uygulamasının dormansinin kırılmasında en etkili yöntem olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Myagrurn perfoliatum*; Dormansi; Çimlenme; Kimyasallar; Tohum

Investigations for Dormancy Breaking in *Myagrurn perfoliatum* L. (Musk Weed) Seeds

ABSTRACT

The study was carried out in order to investigate the effect of some chemicals, high and low temperature and hormone applications in different environments, different times and different doses to break the dormancy in *Myagrurn perfoliatum* L. seeds. Chemically sodium hypochlorite, ethanol, pure water, sulfuric acid, hydrochloric acid, microwave (120 W) for high and low temperature, negative 80 °C, negative 80 °C and positive 80 °C (1 minute wait), gibberellic acid used as hormone. The best germination in light environment was determined as 100% in 30 minutes of 96% Ethanol and 32% of Hydrochloric acid for 5 minutes. In light-dark environment, the best germination was found in 32% hydrochloric acid for 5 minutes and 98%. In the dark, the best germination was determined to be 99% in 32% hydrochloric acid for 5 minutes. 96% Ethanol 30 min application gave the best germination only in light environment, 32% hydrochloric acid applied for 5 minutes both in light and light-dark and dark environment. As a result of this study, it is advisable to use 32% hydrochloric acid for breaking the dormancy of *Myagrurn perfoliatum* seeds for 5 minutes, since this gives the best results in the three environments.

Key Words: *Myagrurn perfoliatum*; Dormancy; Germination; Chemicals; Seed

GİRİŞ

Myagrur perfoliatum L. (gönül hardalı) kültür bitkilerinde verim kayıplarına neden olan önemli bir yabancı ottur. Brassicaceae (Turpgiller, Haçlıgiller) familyasına ait olan tek yıllık ve 20-60 cm boylanabilen önemli otsu bir yabancı ottur. Yapraklar tüylü, açık yeşil ve orta damarı beyaz, taç yaprakları açık sarı renklidir. İlkbaharda çimlenir ve şekerpancarı yetiştirilen alanlarda problemdir (Özgür, 2007). Yabancı otların önemli özelliklerinden biri de tohumlarının toprakta uzun süre canlı olarak kalması ve dormansiye sahip olmalarıdır. Dormansi, tohumların çevre koşulları uygun olduğu halde iç (tohum kabuğunun su ve gaz geçirmemesi, tohumlarda bulunan kimyasal maddeler) ve dış (sıcaklık, oksijen, ışık) faktörlere bağlı olarak çimlenememesi olayı olarak tanımlanmaktadır (Güncan, 1976). Tohumları çok yüksek oranda (>%90) dormansiye sahip olduğu bilenen yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.) tohumları kullanılarak yapılan bir çalışmada, sülfürik asit içinde 30 dakika boyunca bekletilen tohumlarda çimlenme oranlarının %1' den %95' e kadar yükseldiği tespit edilmiştir (Güncan, 1976). Dormansi kırma çalışmalarında %0.5'lik gibereellik asit ortamı kullanılarak, yabancı hardal tohumların 15 °C' de %61 çimlenme oranı gösterdiği; su ile yıkamada ve değişken sıcaklıklara maruz bırakmada herhangi bir etki göstermediği belirlenmiştir. Tohumların 6 ay süre ile toprakta depo edilmesinin, oda sıcaklığında bekletilen tohumlara göre %4.6 oranında çimlenmede artış gösterdiği belirlenmiştir (Güncan, 1982). *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. Tohumlarında ise en yüksek çimlenme oranı 5 °C'de bulunmuş ve düşük sıcaklıkta bekleme süresi arttıkça çimlenme oranının da arttığı belirlenmiştir (Yergin ve Tepe, 2007).

Silybum marianum (L.) Gaertner' un çimlenme biyolojisi çalışmalarında tohumların minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları sırasıyla 5, 20 ve 35 °C olarak bulunmuştur. İki aylık tohumlarda çimlenme oranı %40.25, 14 aylık tohumlarda ise %69 olarak saptanmıştır. Aydınlik koşullarda çimlenme oranı %36.88, karanlık koşullarda ise %2.19 olmuştur. Bazı dormansi kırma metotlarının tohum çimlenmesine etkisi ile ilgili olarak kontrolle (%70.50) kıyaslandığında 750 ppm GA₃ (%98.75), zımpara ile aşındırma (%90.50), 500 ppm GA₃ (%80.25) ve KNO₃ (%78.50) uygulamalarında *S. marianum* tohumlarının çimlenme oranında artış olduğu belirlenmiştir (Bülbül ve Uygur, 2007).

Kanyaş [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] tohumları üzerine bazı işlemler uygulanarak (H₂O, H₂SO₄, NaOCl, H₂O₂, KNO₃, GA₃) dormansi kırma metotları belirlenmiştir. Sonuç olarak; en etkili yöntem % 64.80 çimlenme oranıyla 75 saniye H₂SO₄ uygulamasından elde edilmiştir (Yazlık ve Üremiş, 2015). Batman ve Şanlıurfa illerinden toplanan tohumların dormansisini kırmada ise en iyi uygulamanın 2000 ppm GA₃ uygulaması ile yabancı hardalın çimlenme oranının 1 aylık tohumlarında % 95.7 ve 12 aylık tohumlarında %100'e ulaştığı görülmüştür (Ateş, 2017).

Myagrur perfoliatum L. (Gönül hardalı) bazı yıllar ve iklim şartlarında kültür bitkilerinde yaygın olarak görülen yabancı otlardan biri olmasından dolayı, bu çalışma ile farklı ortamlarda (aydınlık, aydınlık+karanlık ve karanlık) ve farklı dormansi kırma metotları uygulanarak bu yabancı otun tohumlarının çimlenme oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Malatya'da 2017 yılında, İnönü Üniversitesi laboratuvar ve iklim odasında yapılmıştır. Çalışmada kullanılan *Myagrur perfoliatum* L. tohumları Malatya İnönü Üniversitesi Battalgazi kampüsünde bulunan deneme alanları içerisinde 2017 yılı yaz mevsiminde toplanmıştır. Toplanan tohumlar denemeler kuruluncaya kadar oda sıcaklığında (24 °C) kese kâğıdı içerisinde muhafaza edilmiştir. Çalışmada taze (1 aylık) tohumlar kullanılmış ve tohumlar yüzey sterilizasyonu için %1'lik sodyum hipoklorit içerisinde 1 dakika süre ile bekletilmiş ve daha sonra saf su ile yıkanmıştır.

Çalışma 3 farklı ortamda (aydınlık, karanlık ve aydınlık-karanlık) 14 saat 26 °C ve 10 saat 16 °C olacak şekilde iklimlendirme kabinlerinde kurulmuş ve 14 gün boyunca çimlenen tohumların sayımları yapılmıştır. Çalışmada kullanılan *Myagrur perfoliatum* L. tohumlarının dormansisini kırmak için tohumlara yapılan uygulamalar şunlardır;

- Sodyum hipoklorit % 15 (10, 20 ve 30 dakika)
- Sodyum hipoklorit % 0.5 (24, 72 ve 120 saat)
- Saf su (24, 72 ve 120 saat)
- Etanol % 96 (30, 60 ve 120 dakika)

- Etanol %3 (24, 72 ve 120 saat)
- Mikrodalga 120 W (watt) (10, 20, 45, 90 ve 180 saniye)
- Düşük sıcaklık uygulaması (-80°C) (1, 48, 96 ve 192 saat)
- Düşük sıcaklık uygulaması (-80 °C) (1, 6 ve 24 saat)' na ek olarak +80 °C (1 dakika bekleme)
- Sülfürik asit (60, 120 saniye ve 15, 30 dakika)
- Gibereellik asit (250, 500, 1000 ve 2000 ppm)
- Hidroklorik asit %32 (5, 15, 30 ve 60 dakika)
- Kontrol (saf su)

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Petri kaplarına 25'er adet tohum konulmuş ve üzerine 3 ml saf su ilavesi yapılmıştır. Çalışmada tohumlar günlük olarak sayılmış ve çimlenen (0.5 cm çim kökü oluşturan) tohumlar petri kabının dışına alınarak kaydedilmiştir. Sayımlar 14 gün boyunca devam etmiştir. Çimlenen tohumların T50 (Çimlenen tohumların %50'nin çimlenmesi için geçen süre) ve T90 (Çimlenen tohumların %90'nin çimlenmesi için geçen süre) değerleri hesaplanarak en hızlı çimlenme süreleri bulunmuştur.

Çalışma sonucunda toplam çimlenmiş tohumların 3 farklı ortam için (aydınlık, karanlık ve aydınlık-karanlık) çimlenme oranlarına tek yönlü (ANOVA) varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar da LSD ($p \leq 0,05$) çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kimyasal ve Hormon Uygulamaların Etkisi

Bu çalışmada %15' lik sodyum hipoklorit farklı ortamlarda ve farklı sürelerde tohumlara uygulanmıştır. En iyi çimlenme oranı %92 ile, 10 dakika süre ile aydınlık-karanlık ortamda yürütülen uygulamada görülmüştür. Diğer ortamlarda ve sürelerde ise bu oranın altında çimlenme belirlenmiştir. %0,5' lik sodyum hipoklorit uygulamasında ise en yüksek çimlenme oranı % 89 ile, 24 saat süre ile aydınlık-karanlık ortamda belirlenmiştir. Diğer sürelerde ve ortamlarda ise bu oranın altında kalmıştır. Aydınlık ve karanlıkta yapılan uygulamalarda da bu çimlenme oranının altında sonuçlar

bulunmuş ve aydınlıkta 120 saat uygulaması bu değere oldukça yakındır (%86). %96'lık etanol uygulamasında ise en yüksek çimlenme, aydınlık ortamda 30 dakika süre uygulamasında %100 olarak bulunmuş olup 60 dakika uygulaması (%82) ve 120 dakika uygulaması (%76) ile arasında istatistiki fark bulunmaktadır. Diğer ortam ve sürelerde yapılan uygulamalarda, bu oranın altında çimlenmeler olmuştur. Özellikle karanlıkta yapılan uygulamalarda %40'ın altında etkili olmuştur. %3'lük etanol uygulamasında ise en yüksek çimlenme oranı % 93 ile, aydınlık-karanlık ortamda, 120 saat uygulamasında görülmüştür. Ancak 24 saat uygulaması % 77 oranında etkili olmasına rağmen bununla aynı istatistiki grupta yer almaktadır. Aydınlık ve karanlıkta yapılan uygulamalarda da bu çimlenme oranının altında bir çimlenme gerçekleşmiş olup aydınlıkta yapılan uygulamalar %75'in üzerinde etkili olarak dikkat çekmektedir (Çizelge 1).

Bu çalışmada sülfürik asit uygulaması farklı sürelerde ve farklı ortamlarda tohumlara uygulanmıştır. En iyi çimlenme oranı %82 ile 30 dakika süre ile aydınlık-karanlık ortamda uygulamada görülmüştür. Söz konusu uygulama için diğer ortamlarda ve sürelerde ise bu oranın altında çimlenme belirlenmiştir. %32'lik hidroklorik asit uygulamasında ise en yüksek çimlenme, aydınlık ortamda 5 dakika süre uygulamasında %100 olarak bulunmuştur. Diğer ortam ve sürelerde yapılan uygulamalarda bu oranın altında çimlenmeler olmuştur (Çizelge 1).

Gibereellik asit uygulamasında ise en yüksek çimlenme oranı %99 ile 2000 ppm dozunda, aydınlık ortamda belirlenmiştir. Aydınlık-karanlık ve karanlıkta yapılan uygulamalarda ise bu çimlenme oranının altında sonuçlar bulunmuştur. Bu uygulama ile aydınlık ortamda, gibereellik asitin 500 ve 2000 ppm uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Bu uygulamalar aynı grupta yer almıştır. Saf su uygulamalarında ise en iyi çimlenme aydınlık-karanlık ortamda ve 24 saat süre uygulamasında %87 olarak bulunmuştur. Diğer ortamlarda yapılan uygulama ve sürelerde ise bu çimlenme oranının altında bir çimlenme belirlenmiştir. Burada aydınlıkta yapılan uygulamaların da bu değere yakın oranda olması önemli görülmektedir (Çizelge 1).

Kontrol uygulamalarında ise en iyi çimlenme aydınlık ortamda, %77 olarak gerçekleşmiştir. Karanlık ortamda yapılan uygulamaların çimlenme üzerinde etkili olmadığı hatta aydınlık, aydınlık-karanlık

uygulamalarının çok altında kalması dikkat çekici bulunmuştur (Çizelge 1).

En yüksek çimlenme oranı aydınlık ortamda, 30 dakika %96'lık etanol ve %32'lik hidroklorik asit uygulamasında %100 olarak bulunmuştur. Bu uygulamalar ile, yine aydınlık ortamda yürütülen, 120 saat %0.5'lik sodyum hipoklorit, 120 saat %3'lük Etanol, 500 ile 2000 ppm giberellik asit ve 24 saat Saf su uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Bu uygulamalar aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 1).

Tohumların %50'nin çimlenmesi için en uzun süre 6.25 gün ile aydınlık ortamda %96'lık etanol 60 dakika uygulamasında, en kısa süre ise 2.25 gün ile aydınlık-karanlık ortamda Sülfürik asitin 15 ve 30 dakika uygulamalarında elde edilmiştir. Tohumların % 90'nin çimlenmesi için en uzun süre 8.50 gün ile aydınlık ortamda %96'lık etanolin 60 dakika uygulamasında, en kısa süre ise 3.25 gün ile aydınlık-karanlık ortamda giberellik asit 2000 ppm uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 2).

Yüksek ve Düşük Sıcaklık Uygulamalarının Etkisi

Bu çalışmada mikrodalga (120 W) uygulaması farklı sürelerde ve farklı ortamlarda tohumlara uygulanmıştır. En iyi çimlenme oranı %93 ile 20 saniye süre ile aydınlık ortamda uygulamada görülmüştür. Diğer ortamlarda ve sürelerde ise bu oranın altında çimlenme belirlenmiştir. Ancak 180 saniye uygulaması hariç uygulama süreleri arasında istatistiki fark bulunmamaktadır. -80 °C uygulamasında ise en yüksek çimlenme oranı %94 ile 48 saat süre ile aydınlık ortamda belirlenmiştir. Aydınlık-Karanlık ve karanlıkta yapılan uygulamalarda ise bu çimlenme oranının altında sonuçlar bulunmuştur. -80 °C'ye ek olarak +80 °C (1 dakika bekletme) uygulamasında ise en yüksek çimlenme, aydınlık ortamda 6 saat süre uygulamasında %94 olarak bulunmuştur. Diğer ortam ve sürelerde yapılan uygulamalarda bu oranın altında çimlenmeler olmuştur. Kontrol uygulamalarında ise en iyi çimlenme aydınlık ortamda %77 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3).

En yüksek çimlenme oranı aydınlık ortamda - 80 °C 48 saat uygulaması ile -80 °C'ye ek olarak +80 °C (1 dakika bekletme) 6 saat uygulamasında %94 olarak bulunmuştur. Bu uygulamanın aydınlık ortamda, 10 saniye, 20 saniye, 45 saniye ve 90 saniye mikrodalga (120 W), aydınlık ortamda, 6 ve 24 saat süre ile, -80 °C'

ye ek olarak +80 °C (1 dakika bekletme) ve aydınlık ortamda 48 ve 96 saat -80 °C uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Bu uygulamalar aynı istatistiki grupta yer almıştır. Özellikle karanlık ortamda yapılan uygulamaların etkisi oldukça düşüktür (Çizelge 3).

Tohumların %50'nin çimlenmesi için en uzun süre 6.00 gün ile karanlık ortamda -80 °C 192 saat uygulamasında, en kısa süre ise 3.25 gün ile aydınlık-karanlık ortamda -80 °C 1 saat uygulamasında elde edilmiştir. Tohumların % 90'nin çimlenmesi için en uzun süre 10.00 gün ile karanlık ortamda -80 °C 192 saat uygulamalarında, en kısa süre ise 4.75 gün ile mikrodalgada (120 W) 180 saniye uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4).

Çalışmadan elde edilen verilere göre; aydınlık ortamdaki en yüksek çimlenme oranı %100 ile 30 dakika %96'lık etanol ve 5 dakika %32'lik hidroklorik asit uygulamalarından elde edilmiştir. Aydınlık-karanlık ortamda ise en yüksek çimlenme oranı %98 ile 5 dakika %32'lik hidroklorik asit uygulamasında olmuştur. Karanlık ortamda ise en yüksek çimlenme oranı %99 ile 5 dakika %32'lik hidroklorik asit uygulamasında belirlenmiştir. %96'lık etanol 30 dakika uygulaması ile sadece aydınlık ortamda en iyi çimlenme görülürken, %32'lik hidroklorik asit 5 dakika uygulamasında ise hem aydınlık, hem aydınlık-karanlık ve hem de karanlık ortamda en iyi çimlenmeler görülmüştür.

Yapılan bir çalışmada Batman ve Şanlıurfa illerinden toplanan *Sinapis arvensis* L. tohumlarının 1 ve 12 aylık tohumlarında yapılan dormansi kırma çalışmalarında 1 aylık tohumlarda en iyi sonucun %95,7 çimlenme oranı ile 2000 ppm giberellik asit uygulamasından alındığı, 12 aylık tohumlarda da yine aynı uygulamada çimlenmenin %100 oranına çıktığı belirtilmiştir (Ateş, 2017). Bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bir başka çalışmada ise *Sinapis arvensis* L.' in 12 aylık tohumlarında %50' lik hidroklorik asit uygulamasında çimlenmenin %68 olduğu ve hidroklorik asit oranı arttıkça çimlenmenin azaldığını bildirilmiştir. Acı bakla ve Kırmızı baklada düşük ve yüksek sıcaklık uygulamalarının çimlenmeyi arttırdığı da belirtilmiştir (Tiryaki ve Topu, 2014). *Rumex crispus* L. tohumlarıyla yapılan bir çalışmada ise aydınlık ortamda 120 saat süre ile %3'lük etanol ve aydınlık-karanlık ortamda 60 saniye sülfürik asit uygulamasının dormansiyi kırmada en etkili yöntem olduğu belirtilmiştir (Bozdoğan ve ark., 2018).

Çizelge 1. *Myagrum perfoliatum* L. tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı kimyasalların ve hormonun etkisi

Kimyasallar, hormon ve uygulama süreleri	Ortlara göre çimlenme oranı (%)					
	Aydınlık		Aydınlık-Karanlık		Karanlık	
Sodyum Hipoklorit (% 15)						
10 dakika	54.00	h	92.00	abc	42.00	g
20 dakika	27.00	ı	72.00	defg	22.00	ı
30 dakika	62.00	gh	68.00	fg	38.00	gh
Sodyum Hipoklorit (% 0,5)						
24 saat	79.00	defg	89.00	abcd	38.00	gh
72 saat	77.00	defg	77.00	bcdefg	59.00	f
120 saat	86.00	abcd	67.00	fg	62.00	ef
Etanol (% 96)						
30 dakika	100.00	a	48.00	hı	36.00	gh
60 dakika	82.00	bcdef	76.00	bcdefg	28.00	hı
120 dakika	76.00	defg	46.00	ı	34.00	gh
Etanol (% 3)						
24 saat	80.00	cdef	77.00	bcdefg	36.00	gh
72 saat	76.00	defg	74.00	cdefg	37.00	gh
120 saat	84.00	abcde	93.00	ab	33.00	ghı
Sülfirik Asit						
60 saniye	69.00	defgh	69.00	efg	64.00	def
120 saniye	69.00	defgh	65.00	fgh	64.00	def
15 dakika	72.00	defg	63.00	ghı	77.00	bc
30 dakika	74.00	defg	82.00	abcdef	74.00	bcd
Hidroklorik Asit (% 32)						
5 dakika	100.00	a	98.00	a	99.00	a
15 dakika	71.00	defgh	68.00	fg	64.00	def
30 dakika	65.00	fgh	67.00	fg	73.00	cde
60 dakika	62.00	gh	72.00	defg	75.00	bcd
Giberellik Asit						
250 ppm	73.00	defg	47.00	hı	72.00	cde
500 ppm	97.00	abc	94.00	ab	67.00	cdef
1000 ppm	67.00	efgh	73.00	defg	72.00	cde
2000 ppm	99.00	ab	92.00	abc	85.00	b
Saf su						
24 saat	86.00	abcd	87.00	abcde	33.00	ghı
72 saat	77.00	defg	71.00	defg	30.00	hı
120 saat	78.00	defg	76.00	bcdefg	33.00	ghı
Kontrol (Saf su)	77.00	defg	64.00	fghı	30.00	hı
LSD	17.71		18.54		11.84	

* Aynı sütunlarda aynı harfleri içeren uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur. (LSD> 0.05)

Çizelge 2. *Myagrum perfoliatum* L. tohumlarına uygulanan bazı kimyasalların ve hormonun çimlenme sürelerine (T50 ve T90) etkisi

Kimyasallar, hormon ve uygulama süreleri	Ortamlara göre çimlenme süresi (gün)					
	Aydınlık		Aydınlık-Karanlık		Karanlık	
	T50	T90	T50	T90	T50	T90
Sodyum Hipoklorit (% 15)						
10 dakika	4.75	7.25	5.00	6.75	4.75	7.50
20 dakika	5.00	6.25	5.00	6.75	4.75	5.50
30 dakika	4.00	5.50	4.25	5.75	5.00	5.75
Sodyum Hipoklorit (% 0,5)						
24 saat	3.25	4.75	3.25	4.50	3.50	6.00
72 saat	3.00	4.25	3.25	5.50	2.75	6.75
120 saat	3.00	5.00	2.50	4.75	2.50	4.00
Etanol (% 96)						
30 dakika	5.00	7.75	5.00	7.50	4.50	6.00
60 dakika	6.25	8.50	5.00	7.25	5.75	7.00
120 dakika	5.75	8.25	5.25	6.75	4.75	6.25
Etanol (% 3)						
24 saat	4.00	5.00	4.00	5.75	4.50	6.00
72 saat	4.00	5.75	4.50	6.25	5.00	8.00
120 saat	4.00	5.50	4.00	5.25	5.25	7.25
Sülfirik Asit						
60 saniye	4.00	5.25	3.00	7.00	4.00	5.50
120 saniye	3.00	3.50	3.00	5.00	3.00	5.75
15 dakika	3.00	5.00	2.25	4.75	2.50	3.75
30 dakika	3.50	4.25	2.25	3.75	2.50	3.50
Hidroklorik Asit (% 32)						
5 dakika	3.25	5.25	2.75	5.75	3.00	4.75
15 dakika	3.75	4.50	2.50	3.75	3.75	7.75
30 dakika	3.50	5.00	3.00	4.25	3.25	5.25
60 dakika	3.50	4.75	2.50	3.25	3.25	4.25
Giberellik Asit						
250 ppm	2.75	3.75	3.00	4.00	4.00	5.25
500 ppm	3.00	5.25	3.00	4.00	3.00	5.00
1000 ppm	3,50	6.00	3.00	5.25	3.00	4.75
2000 ppm	3.00	4.25	2.75	4.50	2.50	4.50
Saf su						
24 saat	3.75	5.50	3.50	5.00	5.25	7.00
72 saat	4.00	6.00	3.50	6.00	5.00	8.25
120 saat	4.00	4.75	3.75	5.50	3.50	5.50
Kontrol (Saf su)	4.75	7.50	4.75	7.25	5.75	8.00

Çizelge 3. *Myagrurn perfoliatum* L. tohumlarının çimlenmesi üzerine yüksek ve düşük sıcaklık uygulamalarının etkisi

Yüksek ve düşük sıcaklık uygulamaları ve süreleri	Ortamlara göre çimlenme oranı (%)					
	Aydınlık		Aydınlık-Karanlık		Karanlık	
Mikrodalga (120 W)						
10 saniye	84.00	abcd	77.00	abcd	39.00	bcd
20 saniye	93.00	ab	89.00	a	37.00	bcd
45 saniye	81.00	abcd	68.00	cde	44.00	abcd
90 saniye	90.00	abc	78.00	abcd	34.00	cd
180 saniye	31.00	e	43.00	f	11.00	e
- 80 °C						
1 saat	75.00	cd	77.00	abcd	34.00	cd
48 saat	94.00	a	82.00	abc	54.00	a
96 saat	92.00	ab	86.00	ab	49.00	ab
192 saat	75.00	cd	58.00	ef	39.00	bcd
- 80 °C' ye ek olarak + 80 °C (1 dakika bekletme)						
1 saat	72.00	d	72.00	bcde	37.00	bcd
6 saat	94.00	a	63.00	de	38.00	bcd
24 saat	85.00	abcd	58.00	ef	48.00	abc
Kontrol (Saf su)	77.00	bcd	64.00	de	30.00	d
LSD	16.03		16.71		14.73	

* Aynı sütunlarda aynı harfleri içeren uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.(LSD> 0.05)

Çizelge 4. *Myagrurn perfoliatum* L. tohumlarına düşük ve yüksek sıcaklık uygulamalarının çimlenme sürelerine (T50 ve T90) etkisi

Yüksek ve düşük sıcaklık uygulamaları ve süreleri	Ortamlara göre çimlenme süresi (gün)					
	Aydınlık		Aydınlık-Karanlık		Karanlık	
	T50	T90	T50	T90	T50	T90
Mikrodalga (120 W)						
10 saniye	4.00	6.00	3.75	5.25	5.25	9.00
20 saniye	4.00	5.50	3.50	6.50	4.25	6.75
45 saniye	4.25	5.25	4.00	7.00	4.75	9.50
90 saniye	4.00	6.00	3.75	5.75	5.50	9.25
180 saniye	4.50	6.50	4.00	5.50	4.00	4.75
- 80 °C						
1 saat	4.25	6.00	3.25	6.50	4.50	8.25
48 saat	5.00	6.75	4.00	6.00	5.25	8.25
96 saat	4.00	6.00	4.50	6.75	4.75	8.75
192 saat	4.00	6.75	4.00	6.50	6.00	10.00
- 80 °C' ye ek olarak + 80 °C (1 dakika bekletme)						
1 saat	4.00	5.50	4.00	6.00	4.25	6.75
6 saat	4.25	6.25	4.00	5.75	4.75	6.00
24 saat	4.25	6.50	3.75	7.00	4.50	8.00
Kontrol (Saf su)	4.75	7.50	4.75	7.25	5.75	8.00

SONUÇ

Bu çalışma ile *Myagrur perfoliatum* L. tohumlarına 3 farklı ortamda 12 farklı uygulama denenmiştir. Sonuçta; *Myagrur perfoliatum* L. tohumlarına aydınlık ortamda 30 dakika %96'lık etanol uygulaması ile aydınlık, aydınlık-karanlık ve karanlık ortamda 5 dakika %32' lik hidroklorik asit uygulamalarının dormansiye kırma en etkili yöntemler olduğu bulunmuştur. Tohumların %50'nin çimlenmesi için en kısa süre ise 2.25 gün ile aydınlık-karanlık ortamda Sülfürük asitin 30 dakika uygulamasından elde edilmiştir. Tohumların %90'nin çimlenmesi için en kısa süre ise 3.25 gün ile aydınlık-

karanlık ortamda giberellik asit 2000 ppm uygulamasında bulunmuştur.

Bu çalışma ileride gönül hardalı ile ilgili yapılacak çalışmalara bir kaynak oluşturacak ve bilimsel bir katkı sağlayacaktır. Bunun yanında bu bitkinin mücadelesinde uygun yöntemlerin geliştirilmesine de bu çalışmanın bir temel sağlayacağı kanaatindeyiz.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje numarası: FHD-20181171.

KAYNAKLAR

- Ates E. (2017). Batman ve Şanlıurfa buğday alanlarında bulunan yabancı otlar ile Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve Kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.)'in bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.
- Bozdoğan O., Karaman Y., Uyar F., Evli S., Akkaya F., Tursun N. (2018). *Rumex crispus* L. (Kıvırcık labada) Tohumlarındaki Dormansinin Kırılmasında Farklı Uygulama Yöntemlerinin Etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2):188-196.
- Bülbül Z.F., Uygur F.N. (2007). *Silybum marianum* (L.) Gaertner (Meryem Dikeni, Kantal) 'un Çimlenme Biyolojisi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri, 27-29 Ağustos 2007, Isparta, 151 s.
- Günçan A. (1976). Erzurum çevresinde bulunan yabancı otlar ve önemlerinden bazılarının yazlık hububatta mücadele imkanları üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Yayınları Araştırma Serisi No.135 s.79.(Doktora Çalışması) Erzurum.
- Günçan A. (1982). Erzurum yöresinde buğday ürününe karışan bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojileri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No:270., 77s. Erzurum.
- Özgür O.E. (2007). Şeker Pancarı Yabancı Ot Atlası. Filiz Matbaacılık, 425 s., Ankara.
- Tiryaki İ., Topu M. (2014). A Novel Method to Overcome Coat-Imposed Seed Dormancy in *Lupinus albus* L. and *Trifolium pratense* L.. Journal of Botany, 1:6-6.
- Yazlık A., Uremis İ. (2015). Kanyaş [*Sorghum halepense* (L.) Pers.]'in tohum ve rizom biyolojisine yönelik çalışmalar. Derim, 2015, 32 (1):11-30.
- Yergin R., Tepe I. (2007). Geniş yapraklı pıtrak (*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.) Tohumlarının Çimlenme Fizyolojisi ve Bazı Çıkış Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri, 27-29 Ağustos 2007, Isparta, 150 s.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2019

Geliş Tarihi/ Received: Mart/March, 2019
Kabul Tarihi/ Accepted: Haziran/June, 2019

To Cite : Bozdoğan O., Uyar F., Karaman Y., Demirtas C., Ucar K. and Tursun N. (2019). Investigations for Dormancy Breaking in *Myagrur perfoliatum* L. (Musk weed) Seeds Turk J Weed Sci, 22(1):45-52.
Alıntı İçin : Bozdoğan O., Uyar F., Karaman Y., Demirtaş Ç., Uçar K. ve Tursun N. (2019). *Myagrur perfoliatum* L. (Gönül hardalı) Tohumlarında Dormansi Kırma Üzerine Araştırmalar Turk J Weed Sci, 22(1):45-52.