

## FARKLI ÖN UYGULAMALARIN MANOLYA (*Magnolia grandiflora* L.) TOHUMLARININ ÇİMLENME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ

Uğur ŞİRİN<sup>1\*</sup>, Burak Erdem ALGÜL<sup>2</sup>, Ahmet VURAL<sup>3</sup>, Uğur GALE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doç.Dr., Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, AYDIN

<sup>2</sup>Dr., Arş. Gör., Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, AYDIN

<sup>3</sup>Zir. Müh., Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, AYDIN

Geliş Tarihi / Received: 02.07.2018

Kabul Tarihi / Accepted: 03.12.2018

### ÖZET

*Magnoliaceae* familyasında yer alan Büyük Çiçekli Manolya (*Magnolia grandiflora* L.) bitkisi gösterişli, hoş kokulu çiçekleri ve parlak yaprakları ile kullanıldığı peyzaj alanlarına zenginlik katması nedeni ile önemli bir türdür. Bu türün üretimi tohum, çelik, aşı, daldırma gibi yöntemlerle gerçekleştirilebilmesine karşın istenilen üretim başarısı elde edilememektedir. Özellikle tohumla üretim gerek fidan gerek anaç üretimi için önem kazanmakla beraber çimlenme başarısı oldukça düşüktür. Bu durum manolya tohumlarındaki embriyonun olgunlaşma durumundan ve dormansiden kaynaklı olabilmektedir. Yürütülen bu çalışmada manolya tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların tohum çimlenmesi üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla önce manolya tohumlarını etli kabuk kısımları çıkarıldıktan sonra tetrazolyum testi yapılmıştır. Tohumlara ön uygulama olarak; soğukta kuru bekletme (+4°C 12 hafta), sıcak katlama + soğuk katlama (sırası ile 30°C 4 hafta/+4°C 8 hafta) kombinasyonu, soğuk katlama (+4°C 12 hafta), GA<sub>3</sub> (250, 500 ve 1000 ppm), BAP (250 ve 500 ppm), IBA (250 ve 500 ppm), PEG-6000 ve Floroglusinol (500 ve 1000 ppm) uygulamaları gerçekleştirilmiş ve çalışmada kontrol dahil 14 deneme konusu yer almıştır. Tohumlar 22°C sıcaklığa ve 14/10 aydınlık/karanlık aydınlatma düzenine sahip inkübatörde çimlendirilmiştir. Elde edilen çimlenme oranına göre yapılan uygulamalar karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Magnolia grandiflora* L., dormansi, tohum, ön uygulama, çimlenme oranı

### EFFECTS OF DIFFERENT PRETREATMENTS ON GERMINATION PERFORMANCE OF MAGNOLIA (*Magnolia grandiflora* L.) SEEDS

#### ABSTRACT

*Magnolia grandiflora* L., which is the member of the *Magnoliaceae* familia, is an important plant species due to its showy, fragrant flowers and bright leaves that adds richness to the landscaping areas. Although the propagation of this species can be carried out by methods such as seed, cuttings, grafting, dipping, desired propagation success cannot be achieved. Especially propagation by seeds is important for both seedling and rootstock production, the success of germination is quite low. This may be due to the maturation of the embryo and dormancy in the magnolia seeds. In this study, it was aimed to determine the effect of some pre-treatments on the seed germination of magnolia seeds. For this purpose, first of all, the seeds of the magnolia were removed and the tetrazolium test was performed. For this purpose, first of all tetrazolium test was performed after removing the fleshy crust of magnolia seeds. Pre-treatments applied to the seeds; cold dry storage (+4°C 12 weeks), warm stratification + cold stratification combination (30°C 4 weeks/+4°C 8 weeks, respectively), cold stratification (+4°C 12 weeks), GA<sub>3</sub> (250, 500 and 1000 ppm), BAP (250 and 500 ppm), IBA (250 and 500 ppm), PEG-6000 and Floroglucinol (500 and 1000 ppm) treatments were applied and 14 experimental subjects including control were carried out in the study. Seeds were germinated in an incubator with 22°C and 14/10 light/dark lighting conditions. The applications according to the germination rate were compared.

**Keywords:** *Magnolia grandiflora* L., dormancy, seed, pre-treatment, germination rate

\* Sorumlu yazar / Corresponding author: usirin@adu.edu.tr

## GİRİŞ

Son yıllarda görsel kalitesi yüksek peyzaj düzenlemelerinde önem kazanmaya başlayan Büyük Çiçekli Manolya (*Magnolia grandiflora* L.) bitkisi *Magnoliaceae* familyasının bir üyesi olup gösterişli, 20–25 m kadar boy yapan informal yapılı bitki, hoş kokulu iri beyaz çiçekleri ve derimsi, kalın, parlak koyu yeşil yaprakları ile dikkat çekici önemli bir türdür. Bitki park, bahçe, yürüme yolu kenarları, yol bitkilendirmeleri, rekreasyon alanları gibi birçok yerde kullanılabilir. Yaprak döken türleri de bulunan manolya ağaçları buldukları ortamları güzelleştirmelerinin yanı sıra gölgeleme ve vurgu amaçlı olarak da kullanılabilir.

Peyzajda kullanıldığı alana değer katan önemli bir dış mekân süs bitkisi türü olan manolya tohum, çelik, aşı, daldırma gibi generatif ve vegetatif olarak üretilebilmekle beraber çelikle üretimde başarı oranı oldukça düşüktür. Aynı zamanda bu türün tohumlarında çimlenme oranı da birçok türle karşılaştırıldığında düşük kalmaktadır. Kozalağı benzer bir yapı içerisinde, ortalama 20–50 adet kadar bulunan kırmızı renkli etli meyve yapıları içindeki manolya tohumları krem renkli olup kontrolsüz koşullarda muhafaza edilir ve kurumalarına izin verilirse canlılıklarını kısa sürede kaybedebilmektedir (11).

Tohumlarındaki çimlenme ile ilişkin düzensizliği ortadan kaldırmak ve çimlenme oranını arttırmak için bazı ön uygulamaların yapılması yararlı olabilmektedir. Birçok süs bitkisine ait tohumlar uygun sıcaklık ve nem koşullarında ekilse dahi dinlenmeye bağlı olarak çimlenmemektedir (11, 12). Ancak manolya tohumları ekildikten sonra çok düzensiz bir durum sergilemekte bazı tohumlar çok kısa sürede çimlenirken bazıları 6–8 ay gibi oldukça uzun bir süre sonrasında çimlenmektedir. Canlı embriyolara sahip tohumların çimlenmelerinde yaşanan sorunların nedenleri arasında kabuk kalınlığı ve sertliği, embriyonun gelişmemiş olması, engelleyici maddelerin bulunması, embriyo dinlenmesi yer almaktadır. Genel olarak tohumlarda dinlenmeyi kırmak veya çimlenme oranını ve hızını arttırmak için suda bekletme, sıcak suya daldırma, mekanik ve kimyasal aşındırma, soğuk ve sıcak katlama, GA<sub>3</sub>, BAP, KNO<sub>3</sub> kullanımı gibi işlemler tohum ekimi öncesi uygulanabilmektedir (5, 14). Birçok türde 4, 8, 12 veya 16 hafta sürelerle yapılan katlama uygulamaları olumlu sonuçlar verebilmektedir

(13, 16). Aynı zamanda IBA ve GA<sub>3</sub> ile muamele edilen tohumların çimlenme performanslarında kontrole göre önemli artışlar olduğu belirtilmiştir (9, 6).

Genel de tohumla üretilen yeni bireyler yabancı tozlanma ve dölleme derecesine bağlı olarak genetik açılmalar nedeni ile ana bitkilerin özelliklerinden büyük sapmalar gösterir. Bu nedenle, manolyada yaprak alt yüzeyindeki kahverengi tüylülük gibi özelliklerin yeni bireylerde devamlılığını sağlamak için aşı ile üretim tercih edilmektedir. Dolayısı ile düz fidan üretimi yanı sıra aşılı fidan üretiminde anaç bitkilerin üretimi için de tohum önem kazanmaktadır ancak çimlenme başarısı düşüktür. Bu durum, manolya tohumlarındaki embriyo dinlenmesinden, olgunlaşma durumundan ve kabukla ilişkin olarak ortaya çıkan çimlenme engelinden kaynaklı olabilmektedir.

Tohum çimlenme sorununu çözülmesi ve çimlenme oranının artırılması amacı ile farklı ön uygulamalar yapılabilmektedir. Manolya tohumlarında embriyo olgunlaşması kademeli ve yavaş olmaktadır. Ayrıca bu türün tohumla üretiminde tohumların bekletmeden hemen ekilmesi önerilmekte veya embriyo engeli nedeni ile 3–6 ay süre ile katlama yapılmasının yararlı olabileceği belirtilmektedir (11). Nitekim yapılan bir çalışmada 0°C, 5°C’de katlama, 40°C’de suda bekletme ve bunların kombinasyonlarına ait uygulamalar yapılmış, en yüksek çimlenme katlama + suda bekletmeden almışlardır (13). Dirr ve Heuser (1987) ise süs manolyalarının üretimi için bazı uygulamalarda modifikasyona gitmiş ve tohum kabuğunun neden olduğu çimlenme engelini ortadan kaldırarak çimlenme oranını arttırmak için 24 saat süre ile 40°C ılık suya daldırma yöntemini kullanmışlardır (2). IBA, GA<sub>3</sub>, sülfürik asit gibi bazı kimyasalların uygulandığı bir çalışmada da 1000 ppm GA<sub>3</sub>’ün çimlenme oranını artırdığı görülmüştür (6). Dolayısı ile tohum çimlenmesinde istenilen başarı oranları sağlanamayan manolya da tohum çimlenme performansının iyileştirilmesi, çimlenme oran ve hızının artırılması amacı ile bu çalışmada tohumlara yapılan bazı ön uygulamaların çimlenme üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Manolya’da tohum çimlenme oranının ve hızının artırılması amacı ile ekim öncesi yapılan

bazı ön uygulamaların etkisinin incelendiği bu araştırma 2016–2017 yılları arasında iki kez tekrarlanmıştır. Çalışma; ADÜ, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvarında yürütülmüştür. *Magnolia grandiflora* L.'ye ait tohumlar Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi peyzaj alanından eylül ayı içerisinde alınmıştır. Farklı yıl, farklı orijin ve farklı birey ağaçlardan toplanan aynı türe ait tohumların çimlenme kabiliyetleri arasında farklılıklar olabildiği (8) için manolya tohumlarının tamamı her iki dönemdeki denemede de aynı bitkiden toplanmıştır. Kozalağa benzer yapı içerisinde tutulan meyveler kullanılacağı zamana kadar oda sıcaklığındaki koşullarda bekletilmiştir.

Denemeye öncelikli olarak manolya tohumlarının canlılık durumlarının belirlenmesi amacı ile canlılık testleriyle başlanmıştır. Bu amaçla alınan tohumlara "Tetrazolyum Testi" uygulanmıştır (7, 5). Uygulama öncesi manolya tohumlarının kırmızı renkli, etli kabuk kısımları çıkarılmıştır. Tetrazolyum testinde tohumlar, % 1'lik 2,3,5-Trifenil tetrazolyum klorür eriginde 20°C'de 24 saat tutulmuştur. Boyama işleminden sonra tohumlar saf su ile iyice yıkanıp renklerine göre değerlendirilmiştir. Dokuları kırmızı renge boyananlar canlı boyanmayanlar ise cansız olarak kabul edilmiştir (5). Tetrazolyum testi 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve her tekerrürde 50 adet tohum kullanılmıştır.

Yürütülen bu araştırmanın ana konusunu oluşturan ön uygulamalar için ise; öncelikli olarak kozalak yapısından çıkarılan tohumların meyve etinden ayrılması ile işlemlere başlanmıştır. Meyve etinden ayrılan tohumlar önce sabunlu su ile yıkanmış daha sonra bol su ile çeşme altında yıkanarak temizlenmiştir. Yıkama işleminden geçen tohumlar 1 gün süre ile oda şartlarında kurumaya bırakılmıştır. Ön uygulamalar öncesinde tohumlar sayılarak iyi sağlıklı gelişmiş olan tohumlar seçilmiş ve denemede her uygulamada kullanılacak 75 adet tohum olacak şekilde 14 uygulama grubuna ayrılmıştır. Daha sonra tohumlara Çizelge 1'de verilen kontrol ve 13 farklı ön uygulama, belirtilen doz ve sürelerde, uygulanmış ve tohumlar aynı zamanda olacak şekilde inkübatörde çimlenmeye bırakılmıştır.

Soğukta kuru bekletme uygulamasında tohumlar steril petrilere yerleştirilmiş ve buzdolabında +4°C olan bölümde 12 hafta süresince muhafaza edilmiştir. Sıcak + soğuk katlama ile soğuk katlama uygulamalarında

tohumlar içi nemli perlit doldurulmuş kaplar içerisine tabakalar halinde yerleştirilmiştir. Daha sonra nemini çabuk kaybetmemesi için kaplar plastik torbalar içerisine konulmuştur. Soğuk katlama uygulamasında içinde tohum bulunan kaplar +4°C'deki buzdolabında 12 hafta tutulmuşlardır. Sıcak katlama + soğuk katlama uygulamasında tohumlar önce 4 hafta 30°C'de sıcak uygulamasına, daha sonra 8 hafta +4°C'de soğuk uygulamasına tabii tutulmuşlardır.

PEG-6000 uygulamasında ise; tohumlar ekim öncesi -10 bar ozmotik basınca sahip 273 g/l dozunda, saklama kapları içerisine hazırlanan solüsyonda ıslatılmış, saklama kaplarının üzeri kapatıldıktan sonra 15°C±1°C'ye ayarlanmış çimlenme dolabında 10 gün boyunca beklemeye alınmıştır. 10. gün sonunda tohumlar 3'er kez saf su ile yıkanıp orijinal ağırlıklarına kadar oda sıcaklığında kurutulmuştur (Duman ve Eşiyok, 1995).

GA<sub>3</sub>, BAP, IBA ve Floroglusinol Çizelge 1'de belirtilen farklı doz ve sürelerde bekletilmiş, uygulama süreleri dolan tohumlar sıvı solüsyonlardan çıkartılarak kurutulmuştur. Yapılan ön uygulamalardan sonra tohumlar kurutma kâğıtları içerisine sıralı bir şekilde 3 tekerrürlü olarak gruplara ayrılarak yerleştirilmiş, rulo haline getirilmiş ve nemlendirilmiştir. Ayrıca kontrol uygulamasındaki tohumlar hiçbir işlem yapılmadan doğrudan kurutma kâğıtları arasında 3 tekerrürlü olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan tohumlar inkübatörde çimlenmeye bırakılmıştır (Şekil 1). Her gün düzenli aralıklarla sayım yapılırken nem kontrolleri de yapılmıştır. Tohumlar 22°C sıcaklığa ve 14/10 aydınlık/karanlık aydınlatma düzenine sahip inkübatörde çimlendirilmiştir. Çimlendirme testlerinde sayımlara 100 gün devam edilmiş, bu süre içerisinde kökçük uzunluğu 2 mm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş ve kurutma kâğıdındaki ortamdan uzaklaştırılmıştır. Tohumların sayımları ve çimlenme kontrolü her gün yapılmıştır (5).

### **Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırmada kontrol dahil olmak üzere 14 farklı ön uygulama yer almıştır. Her uygulamanın her tekerrüründe 25 adet olmak üzere her uygulamada toplam 75 adet, tüm denemede toplam 1050 adet tohum kullanılmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak dizayn edilmiştir.

Denemede elde edilen değerler üzerine TARİST istatistiksel analiz programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılarak, farklılıklarının ortaya konması için de %5 hata olasılığına sahip LSD testi kullanılmış ve buradan çıkan sonuçlara göre uygulamalar gruplandırılmıştır.

%92.75 oranında canlı olduğu belirlenmiş olup 4 kez tekrarlanan bu testlerde %87 ila %98 oranlarında canlılık durumları saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yürütülen bu çalışmada elde edilen canlılık oranları açısından tohumlarda herhangi bir sorunun olmadığı görülmüştür.

Çizelge 1. Denemede her iki dönemde tohumlara uygulanan ön uygulamalar, dozlar ve süreleri  
Table 1. Pre-treatments, doses and durations applied to seeds in both periods in the experiment

Uygulama no Application no	Ön uygulama işlemi Pre-treatment	Açıklama Definition
U1	Soğukta kuru bekleme Cold dry storage	+4°C 12 hafta / weeks
U2	Sıcak katlama + soğuk katlama Warm + cold stratification	+30°C 4 hafta / weeks +4°C 8 hafta / weeks
U3	Soğuk katlama Cold stratification	+4°C 12 hafta / weeks
U4	GA <sub>3</sub>	250 ppm 12 saat / hours
U5	GA <sub>3</sub>	500 ppm 12 saat / hours
U6	GA <sub>3</sub>	1000 ppm 12 saat / hours
U7	BAP	250 ppm 24 saat / hours
U8	BAP	500 ppm 24 saat / hours
U9	IBA <sub>3</sub>	250 ppm 12 saat / hours
U10	IBA <sub>3</sub>	500 ppm 12 saat / hours
U11	PEG-6000	-10 bar 273 g/l
U12	Floroglusinol	500 ppm 24 saat / hours
U13	Floroglusinol	1000 ppm 24 saat / hours
U14	Kontrol / Control	

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı ön uygulamalar yapılan manolya tohumlarındaki çimlenme durumlarının belirlenmesi amacı ile yürütülen bu araştırma sonucunda; farklı ön uygulamalara bağlı olarak elde edilen çimlenme oranı ve süresi (Çizelge 3) ile tetrazolyum testi sonucu (Çizelge 2) belirlenen canlılık oranları verilmiştir.

Tohumlara ön uygulama yapılmadan önce yapılan ile tetrazolyum testi sonucu ortalama



Şekil 1. Denemede manolya tohumlarının çimlendirme sürecinin görünümü  
Figure 1. The appearance of the germination process of magnolia seeds in the experiment

Araştırma kapsamında denemeler 2016 ve 2017 yıllarında iki kez tekrarlanmış ve değerlendirmeler iki yılın ortalama değerleri dikkate alınarak yapılmıştır. Çizelge 3'den görüldüğü üzere; çimlenen tohum yüzdesine yönelik olarak yapılan varyans analizi sonucu tohum çimlenme oranları uygulamalara göre önemli bir farklılık göstermiştir. Analiz sonuçlarına göre; soğuk katlama uygulamasından %98,3'lük oran ile en yüksek çimlenme oranı elde edilmiş, bunu sıcak + soğuk katlama ve GA<sub>3</sub> uygulamaları izlemiştir. Birçok tür üzerine yürütülen araştırmalarda katlama uygulamaları olumlu sonuçlar vermektedir. Aydın ve ark. (2009) tarafından yürütülen çalışmada da en yüksek çimlenme oranı katlama uygulamasından elde edilmiştir (1). Bu çalışmada elde edilen sonuca benzer şekilde, *Genista lydia* var. *lydia* Boiss. türünde yapılan çalışmada da katlama uygulamasının en yüksek çimlenme oranını verdiği belirtilmektedir (4). Yürütülen bu

çalışmada GA<sub>3</sub> dozu artışı ile birlikte çimlenme oranında düşüş olduğu, GA<sub>3</sub>'ün 1000 ppm dozunda çimlenme oranında %4'lük bir azalış olduğu saptanmış ancak elde edilen oranlar kontrole göre daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde (10) 250 ve 500 ppm GA<sub>3</sub> dozlarını kullandığı çalışmalarında *Laurus nobilis* L. ve *Spartium junceum* L. tohumlarında GA<sub>3</sub> artışının çimlenmeyi negatif etkilediğini, (3) ise aynı dozlardaki GA<sub>3</sub> uygulamalarının *Spartium* tohumlarının çimlenmesinde kontrole göre daha düşük çimlenme oranlarının elde edilmesine neden olduğunu belirtmişlerdir.

Bununla beraber, ortalama tohum çimlenme süreleri incelendiğinde; GA<sub>3</sub> uygulamaları ve katlama (soğuk, sıcak + soğuk) uygulamaları istatistiki olarak çimlenme oranında etkili olduğu gibi ortalama çimlenme süresi üzerine de etki etmiştir. Araştırmada manolya tohumları uygulamalara bağlı olarak ortalama 66,03 gün ile 9,2 günlük sürelerde çimlenme göstermişlerdir. Soğuk katlama uygulaması ortalama 9,2 günlük çimlenme süresi ile tohumların en hızlı sürede çimlendiği uygulama olmuştur. Ancak PEG-6000 ile muamele edilen tohumlar ortalama 66,03 günde çimlenmiş ve bu sürede tohumların ancak %36'ı çimlenmiştir.

IBA uygulamalarında çimlenmeye alınan tohumlarda herhangi bir çimlenme meydana gelmemiş, tohumlarda su yoğunlaşması meydana

gelerek tohumların büyük kısmı canlılığını kaybetmiştir. IBA dışındaki diğer uygulamalar dikkate alındığında ise en düşük çimlenme oranı %10'luk değer ile Soğukta Kuru Bekletme uygulamasında elde edilmiştir. Ancak tohum çimlendirme süresinin uzatılması durumunda bu uygulamada daha yüksek çimlenme oranlarının elde edilebileceği düşünülmektedir.

Denemede kullanılan uygulamalar genel olarak değerlendirildiğinde; Floroglusinol, PEG-6000, BAP, Soğukta kuru bekletme uygulamalarında Kontrol uygulamasının (%64,5) altında çimlenme oranları elde edilirken katlama ve GA<sub>3</sub> uygulamalarında tetrazolyum testlerinde belirlenen canlılık oranlarına oldukça yakın değerlerde çimlenme oranlarının elde edilmiştir.

Çizelge 2. Denemede tetrazolyum testi sonucu elde edilen tohum canlılık oranları

Table 2. Seed viability obtained from tetrazolium test in the experiment

Test tekrürü Test replication	Canlılık oranı (%) Viability rate (%)
1	87
2	94
3	92
4	98
Ortalama / Average	92.75

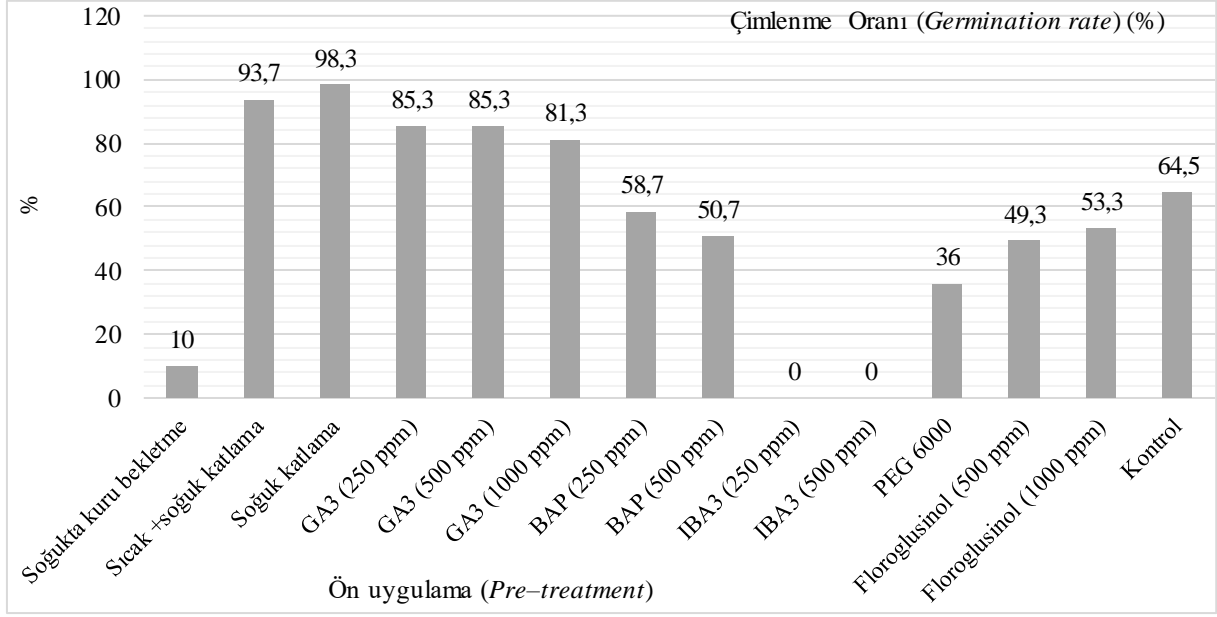
Çizelge 3. Denemede manolya (*Magnolia grandiflora* L.) tohumlarına yapılan ön uygulamaların çimlenme üzerine etkileri

Table 3. The effects of pretreatment on germination of magnolia (*Magnolia grandiflora* L.) seeds

Ön uygulamalar Pre-treatments	Çimlenme oranı (%) Germination rate	Çimlenme ortalama süre (gün) Ave. germination time (days)	İlk çimlenme başlangıç süresi (gün) Initial germination start time (days)
Soğukta kuru bekletme / Cold dry storage	10,0e	59,85ab	56,5a
Sıcak+soğuk katlama / Warm+cold stratification	93,7ab	11,67 ef	10,0ef
Soğuk katlama / Cold stratification	98,3a	9,2 f	6,3f
GA <sub>3</sub> (250 ppm)	85,3ab	29,5d	16,7cde
GA <sub>3</sub> (500 ppm)	85,3ab	26,5d	16,7cde
GA <sub>3</sub> (1000 ppm)	81,3b	22,63de	14,3def
BAP (250 ppm)	58,7c	52,23bc	20,3cd
BAP (500 ppm)	50,7cd	54,43abc	19,3cd
IBA <sub>3</sub> (250 ppm)	0,0e	—*	—*
IBA <sub>3</sub> (500 ppm)	0,0e	—*	—*
PEG 6000	36,0d	66,03 a	33,3b
Floroglusinol (500 ppm)	49,3cd	44,83c	18,3cde
Floroglusinol (1000 ppm)	53,3c	55,13abc	23,7c
Kontrol / Control	64,5c	50,03bc	22,3cd
LSD %5	15.542**	12.221**	8.598**

\*\*%1 düzeyinde farklılık var (LSD)—Mean separation within at, 0.01 level

\*%5 düzeyinde farklılık var (LSD)—Mean separation within at, 0.05 level; Ö.D.: Önemli değil—N.S.: Nonsignificant



Şekil 2. Manolya tohumlarına yapılan ön uygulamaların çimlenme yüzdeleri üzerine etkisi  
Figure 2. Effect of pretreatment on germination percentages of magnolia seeds

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda incelenen parametrelerde uygulamalar arasında önemli bir farklılık görülmüştür. Manolya tohumlarında çimlenme oranının artırılması ve çimlenme süresinin kısaltılması açısından soğuk katlama uygulamasının yapılmasının gerekli olduğu kontrol uygulaması dikkate alındığında ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu türün tohumla üretiminde zamandan tasarruf etmek adına soğuk katlama uygulamasının yapılması önerilmektedir.

Bu çalışmada +4°C'de 12 haftalık bir katlama süresi incelemeye alınmış olup yeni yapılacak çalışmalarda daha kısa katlama sürelerinin ve daha düşük sıcaklık derecelerinin tohum çimlenmesi üzerine etkilerinin incelenmesi yararlı olacaktır. Bununla beraber 250, 500 ve 1000 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamalarının da çimlenme üzerine oldukça etkili olduğu ve 250 ppm GA<sub>3</sub> kullanımının uygun olacağı görülmüştür. Kontrol uygulamasının altında çimlenme oranları elde edilen BAP, Floroglusinol ve PEG-6000 uygulamalarının ise manolya tohumlarının çimlendirilmesi kullanımı önerilmemektedir. *Magnolia grandiflora* L. tohumlarında kabul edilebilir bir çimlenme oranının elde edilebilmesi için tohum çimlendirme süresinin uzun tutulmasının yararlı olacağı yapılan ön çalışmalarda ve kontrol uygulamasının (ortalama 50 gün) süresi dikkate alındığında görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- 1 Aydın, M., Karcı, A., Kanlı, İ.H., 2009. Manolya (*Magnolia grandiflora* L.)'da yapılan bazı ön uygulamaların tohum çimlenmesi ve çelik köklenmesi üzerine etkisi (Lisans Tezi). *ADU Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, BB-L-2009-0008*, 55s.
- 2 Dirr, A. and C.W. Heuser, Jr., 1987. Reference manual of woody plant propagation. *Varsity Press, New York*. p.149-153.
- 3 Erken, K., Özzambak, M.E., 2010. Farklı uygulamaların katır tırnağında (*Spartium junceum* L.) tohum çimlenmesi ve çelik köklenmesi üzerine etkileri. *4. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı*, s:55-65.
- 4 Erken, K., Özzambak, M.E., 2013. Manisa katır tırnağının (*Genista lydia* var. *lydia* Boiss.) generatif çoğaltımı. *5. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı*, s:709-717.
- 5 Hartman, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. Jr., Geneve, R.L., 2002. Plant propagation: principles and practices. *7. Edition. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall*. 880 pp.
- 6 Misiha, A., El-Ashry, A., 1991. Seed germination and seedling growth of *Magnolia grandiflora* L. *Bulletin of Faculty of Agriculture University of Cairo*, 42:869-879.

- 7 Moore, R.P., 1985. Handbook on tetrazolium testing. *Zurich International Seed Testing Association (ISTA)*, 99pp.
- 8 Poulsen, K., 1996. Case study: neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) seed research, proceedings of an international workshop on improved methods for handling and storage of intermediate/recalcitrant tropical forest tree seeds. *June, 8–10, Humleback, Denmark, 14–22.*
- 9 Shafi, B.M., Shan, A.Q., Lone, A.H., 1991. Propagation of *Magnolia grandiflora* L. through seed. *Progressive Horticulture 23:30–33.*
- 10 Şirin, U., Tekintaş, F.E., Deniz, B., 2006. Ülkemizde doğal olarak yetişen bazı çalı ve ağaççık formundaki bitkilerin tohumla üretimi üzerine bir araştırma. 3. *Süs Bitkileri Kongresi, Bildiriler Kitabı, s:439–447.*
- 11 Ürgenç, S., 1992. Ağaç ve süs bitkileri fidanlık ve yetiştirme tekniği. *İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3676, ISBN:975–404–253–5, İstanbul.*
- 12 Ürgenç, S., Çepel, N., 2001. Ağaçlandırmalar için tür seçimi, tohum ekimi ve fidan dikiminin pratik esasları. *Tema Vakfı Yayın No: 33, İstanbul.*
- 13 Vovides, A.P., Iglesias, C.G., 1996. Seed germination of *Magnolia dealbata* Zucc. (*Magnoliaceae*) an endangered species from Mexico. *Hort. Science 31(5):877.*
- 14 Yahyaoğlu, Z., Ölmez, Z., 2005. Tohum teknolojisi ve fidanlık tekniği. *Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi, Yayın No: 1.*
- 15 Zencirkıran, M., Ünal, H., Tümsavaş, Z., 2010. *Cercis siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum* tohumlarında farklı uygulamaların çimlenme üzerine etkileri. 4. *Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, s:75–81.*