

**DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜNDE BULUNAN BAZI ODUNSU SÜS BİTKİLERİNİN  
TOHUM ÇİMLENDİRME YÖNTEMLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR  
I. *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L.**

**Hasan KÖSE**

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
P.K. 9 Menemen 35661 İzmir-TURKEY**

**ÖZ:** 1995 - 1996 yılları arasında yürütülen bu çalışmada, Ege bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L. tohumlarının çimlenmesinde kullanılacak en uygun yöntemin belirlenmesi amaçlanmıştır. Canlılık testlerinde 2,3,5-trifenil tetrazolyum klorür kullanılmıştır. Çimlenme testi uygulamaları öncesi tohum morfolojileri incelenmiş ve buna göre 16 farklı çimlendirme yöntemi uygulanmıştır. *Arbutus unedo* L. tohumlarında 24 saat 400 ppm GA<sub>3</sub>'de bekletme işleminden sonra 20<sup>0</sup>C sıcaklıkta çimlendirme yöntemi ile 30 günde %98, *Arbutus andrachne* L. tohumlarında 4<sup>0</sup>C de 60 gün katlama işleminden sonra 20<sup>0</sup>C sıcaklıkta çimlendirme yöntemi ile 27 günde %100 çimlenme oranları elde edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** *Arbutus unedo* L., *Arbutus andrachne* L., çimlendirme, canlılık testi, doğal odunsu süs bitkileri.

**STUDIES ON THE GERMINATION OF SOME WOODY  
ORNAMENTAL PLANTS EXISTING IN TURKISH FLORA  
I. *Arbutus unedo* L. and *Arbutus andrachne* L.**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to determine the most optimum application method for the germination of the seeds of *Arbutus unedo* L. and *Arbutus andrachne* L. which are indigenous to Aegean Region of Turkey, in the period of 1995-1996. The viability tests were made by using the 2, 3, 5 - triphenyl tetrazolium chloride. The seed morphology was examined to identify the applications for germination tests. Sixteen different applications were used for germination tests. The highest 98% germination rate in 30 days was obtained for *Arbutus unedo* L. seeds treated with 400 ppm GA<sub>3</sub> for 24 hours at 20<sup>0</sup>C; and *Arbutus andrachne* L. seeds gave 100% germination rate at 20<sup>0</sup>C in 27 days after stratification for 60 days at 4<sup>0</sup>C.

**Keywords:** *Arbutus unedo* L., *Arbutus andrachne* L., germination tests, viability tests, native woody ornamentals.

## GİRİŞ

Son yıllarda dünyada geleneksel olarak kullanılan süs bitkilerinin yanı sıra, yeni bitki türlerinin de çevre düzenlemelerinde kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Yeni

bitki türleri için önce her ülke kendi florasındaki bitkileri araştırmakta ve kullanmakta, yetersiz kaldığı durumlarda ise başka ülkelerin florasındaki bitkilere başvurmuştur. Türkiye hala son derece ilgi çekici ve değerli bir bitkisel materyal kaynağı durumunda olup doğal bitki örtümüzde bulunan birçok bitki türü batı ülkelerinde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Bu bağlamda ülkemizden götürülerek Avrupa ülkelerinde çevre düzenlemerinde kullanılan çok sayıda bitki türü olmasına karşın, bunlardan hemen hiçbiri ülkemizde kullanılmamaktadır.

Türkiye'nin sahip olduğu bitki zenginliği; ekonomik olarak yararlanılan türlerin, bunların yabancı akrabalarının ve doğal bitki örtüsünde mevcut türlerinin çeşitliliğine dayanmaktadır. Floradaki tür zenginliğinin nedeni ise Türkiye'nin farklı Bitki Coğrafyası Bölgeleri'nin çakıştığı bir konumda olmasıdır (Tan, 1996).

Doğal bitki örtümüzde bulunan bu çok değerli bitkilerden ikisi olan *A. unedo* L. ve *A. andrachne* L. hemen hemen Türkiye'nin tüm sahil bölgelerinde yayılış gösteren, kuraklığa çok dayanıklı, canlı yeşil yapraklı, güzel gövde rengine sahip ve sonbaharda etkileyici meyve renkleri ile kırsal peyzaj planlamalarına oldukça uygun bitkilerdir (Kayacık, 1982; Öztürk ve ark., 1990).

Abdalla ve Mc Kelvie (1980), süs bitkileri tohumlarının çimlenmeleri üzerinde üşütme ve GA<sub>3</sub> uygulama interaksyonlarını tesbit etmek için yaptıkları araştırmada taze olarak toplanmış 27 ve depolanmış 23 süs bitkisi türüne ait tohumları kullanmışlardır. Bu tohumlara 1,5°C de 4 hafta üşütme ve 24 saat 500 mg/lit GA<sub>3</sub> veya bu ikisinin kombinasyonlarını uygulanmışlar, 23°C ışıktaki ve petri kaplarında sakladıkları tohumların çimlenme sayımlarını 4 hafta sonra yapmışlardır. Üşütme ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının her ikisi de bütün türlerin taze tohumlarındaki çimlenmeyi artırmıştır. Depolanmış tohumlarda, GA<sub>3</sub> 21 türün çimlenmesini artırırken üşütme sadece 16 türün çimlenmesini artırmıştır. Üşütme, GA<sub>3</sub> ve üşütme + GA<sub>3</sub> uygulamalarından sırasıyla taze tohumlarda %46, %30, %81 depolanmış tohumlarda %18, %35, %40 çimlenme oranı elde edilmiştir. Araştırmacılar ayrıca çimlenme uygulamaları tam olarak bilinmeyen türler için 24 saat 500 mg/lit GA<sub>3</sub> uygulamasını takip eden 1,5°C de 4 haftalık üşütme uygulamasını tavsiye etmektedirler.

Atwater (1980) tohumları morfolojik yapılarına göre endospermik ve endospermik olmayan tohumlar olarak ikiye ayırmış; endospermik tohumları embriyonun şekli ve lokasyonuna göre gelişmemiş (körelmiş) embriyolar, ince uzun embriyolar, minyatür embriyolar ve çevresel embriyolar endospermik olmayan tohumları ise sert, ince zamlı, yarı geçirgen odunsu ve yarı geçirgen zarlı lifli tohum kabuklu olarak sekiz katagoriye ayırmaktadır.

Arbutusların da içinde bulunduğu İnce uzun embriyolu tohumların fizyolojik yönden gereksinimleri gelişmemiş embriyolarinkine benzer, yalnız bu embriyolar ayrılma zamanında daha büyük ve daha gelişmiş durumdadır. Tohum kabukları bir miktar yarı geçirgenlik gösterebilir ve çimlendirmeyi hızlandırmak için ışık veya KNO<sub>3</sub>' e gereksinilebilir. Subtrata gibereellik asit ilave edildiğinde, embriyo daha hızlı bir şekilde gelişir. Çoğu türler için 20<sup>0</sup>C lik ortalama bir sıcaklık optimumdur. Fundagiller (Ericaceae) familyasında bulunan doğal çok yıllıklar yüksek konsantrasyonlu GA kadar, soğuk katlamaya da gereksinim duyarlar (Atwater, 1980).

Ellis ve ark. (1985), fundagiller (Ericaceae) familyasına ait bitkilerde en büyük problemin dormansi olduğunu ve bunun ortadan kaldırılması için çok uzun süreli ön üşütme veya GA<sub>3</sub> ile muamele olduğunu belirterek *Arbutus unedo* L. tohumları için 1-5<sup>0</sup>C de 30-60 günlük ön üşütme veya 400-800 ppm GA<sub>3</sub> muamelesini tavsiye etmektedirler.

Saatçioğlu (1971), *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L. tohumlarının 2-4<sup>0</sup>C sıcaklıkta ince kum içerisinde iki ay soğuk ıslak işleme tabi tutulmasından sonra 30 gün içerisinde normal deneylerle çimlenebileceğini, bu şekilde %55'e kadar çimlenme oranı elde edildiğini bildirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, doğal bitki örtüsünde yayılış gösteren *Arbutus unedo* L., *Arbutus andrachne* L. bitki türlerinin tohum morfolojileri ve dormansi durumlarını incelemek ve çimlenme metotlarını saptamaktır. Ayrıca araştırmadan elde edilecek bulgularla; kırsal peyzaj planlamalarında kullanım şansı yüksek olan bu yabani türlerin üretim çalışmalarına ışık tutulacak ve floradaki geniş potansiyelin değerlendirilmesine, peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılacak bitkisel materyal çeşitliliğinin artırılmasına, kırsal peyzaj düzenlemelerine uygun daha dayanıklı materyalin temin edilmesine, bu yabani bitkisel materyalin doğadan yok olmasının önlenmesine çeşitli katkılarda bulunulacaktır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalini, Ege bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L. bitkilerinden toplanan tohum örnekleri oluşturmuştur. Çalışmada ele alınan materyalin genellikle bir arada ve yoğun olarak bulunduğu İzmir ilinin Mordoğan ve Balıklıova yöreleri toplama alanı olarak seçilmiştir. Tohumların olgunlaşma dönemleri dikkate alınarak yeterli sayıda bitkiden tesadüfi olarak olgunlaşmış tohumlar toplanmıştır. Etlı meyve durumunda olan tohumlar iyice yıkanarak kurutulduktan sonra muamele tarihlerine kadar oda sıcaklığında muhafaza edilmişlerdir.

Çimlendirmede uygulanacak alternatif metotların sağlıklı bir şekilde belirlenmesinde tohumların morfolojik yapıları belirleyici olmaktadır. Bu amaçla tohum

örnekleri stereo-mikroskop altında incelenmiştir. Temizlenen tohumlar, %74 destile su, %25 metil alkol ve %1 dikotil sodyum sulfosuksinat (aerosol OT) ile hazırlanan eriyikte yumuşatılıp, boyuna kesitleri alınarak stereo mikroskop altında incelenmiş ve tohum morfolojileri saptanmıştır (Tan, 1996).

Çimlenme testlerinde kullanılacak örneklerin canlılıkları tetrazolyum yöntemiyle belirlenmiştir. Canlılık testlerinde tetrazolyum tuzu (2,3,5-trifenil tetrazolyum klorür) kullanılmıştır. Bu test öncesinde tohumlar kabartılarak tetrazolyum tuzunun % 1 lik tamponlu eriyiğine konmuştur. Bu eriyiği hazırlamak için 400 ml su içerisinde 3,631 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  eritilmiş; 600 ml lik diğer bir kap içerisinde de 7,126 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  eritilerek bu iki eriyik birbirine karıştırılıp 1000 ml lik yeni bir eriyik elde edilmiştir. Bu eriyikte 10 g 2,3,5-trifenil tetrazolyum klorür eritilerek %1'lik tetrazolyum eriyiği elde edilmiştir (Ellis ve ark., 1985).

Tohumlar bu tetrazolyum eriyiği ile boyanmadan önce ön uygulamalar yapılarak tohum kabukları çıkartılıp  $30^\circ\text{C}$ 'de, 16 saat süreyle suda kabartılmış ve %1 lik tamponlu tetrazolyum eriyiği içinde 8 saat süreyle  $30^\circ\text{C}$  de bekletilmişlerdir. Boyanan tohumlar birkaç kez damıtık su ile yıkanmışlar ve değerlendirme tohumların boyanma durumlarına göre yapılmıştır (Hartmann ve Kester, 1975; Ellis ve ark., 1985; Moore, 1986).

#### **Çimlendirme öncesi uygulanan işlemler**

Uygulamalar; 24 saat süreyle farklı konsantrasyonlarda  $\text{GA}_3$  de bekletme,  $4^\circ\text{C}$ 'de farklı sürelerde katlama,  $4^\circ\text{C}$ 'de farklı sürelerde ön üşütme ve 800 ppm'lik  $\text{GA}_3$  uygulamasının ön üşütme ile kombinasyonu olarak planlanmıştır.

Her iki bitki türünde çimlendirme çalışması öncesi uygulanan ön işlemler aşağıda verilmiştir:

1. 24saat 400 ppm  $\text{GA}_3$
2. 24saat 600 ppm  $\text{GA}_3$
3. 24saat 800 ppm  $\text{GA}_3$
4. 24saat 1000 ppm  $\text{GA}_3$
5.  $4^\circ\text{C}$  de 30 gün katlama
6.  $4^\circ\text{C}$  de 45 gün katlama
7.  $4^\circ\text{C}$  de 60 gün katlama
8.  $4^\circ\text{C}$  de 75 gün katlama
9.  $4^\circ\text{C}$  de 30 gün ön üşütme
10.  $4^\circ\text{C}$  de 60 gün ön üşütme
11.  $4^\circ\text{C}$  de 90 gün ön üşütme
12. 24 saat 800 ppm  $\text{GA}_3$  +  $4^\circ\text{C}$  de 30 gün ön üşütme

13. 24 saat 800 ppm GA<sub>3</sub> + 4<sup>0</sup>C de 60 gün ön üşütme
14. 24 saat 800 ppm GA<sub>3</sub> + 4<sup>0</sup>C de 90 gün ön üşütme
15. KNO<sub>3</sub>
16. Kontrol

### Çimlendirme uygulamaları

Ön işlemleri tamamlanan tohumlar, çimlendirme dolabına konulmadan önce bakteri ve funguslara karşı antibakteriyel ve antifungal maddeler ile sterilize edilmişlerdir. Bu amaçla 500 ppm streptomisin sülfat ve 500 ppm nistatin birlikte uygulanmıştır (Ellis ve ark., 1985).

Ön uygulamaları ve yüzey sterilizasyonları yapılmış olan tohumlar, inkübatörde 140<sup>0</sup>C de 6 saat bekletilen petri kaplarında, 2 kat kurutma kağıdı altlık olarak kullanılarak 16/8 saat gündüz-gece ışık ve 20<sup>0</sup>C sıcaklık rejiminde çimlendirme dolaplarına konmuş, çimlenen tohumların sayımları yapılmıştır. Işıklandırmada floresan lambalar kullanılmıştır.

Enfeksiyon olasılıkları da göz önüne alınarak her petride 50 tohum olmak üzere her uygulama için 4 petri kullanılmıştır (Ellis ve ark., 1985).

Denemeden elde edilen çimlenme oranlarına ait veriler, önce arc sinüs yöntemine göre transforme edilmiş daha sonra varyans analizi uygulanarak farklı uygulamaların çimlenme yüzdelere olan etkileri incelenmiş ve uygulamalar arası farklılıkların önemlilik dereceleri asgari önemli fark değerleri ile ortaya konmuştur (Yurtsever, 1984).

### BULGULAR VE TARTIŞMA

*Arbutus andrachne* L. ve *Arbutus unedo* L. tohumlarına uygulanan kontrol dahil 16 farklı ön uygulama sonucunda Çizelge 1'de belirtilen sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelgeden de görüleceği gibi en yüksek çimlenme değeri *A. andrachne*'de 4<sup>0</sup>C'de 60 gün katlama işleminden sonra 20<sup>0</sup>C sıcaklıkta çimlendirme (%100), *A. unedo* da ise 400 ppm GA<sub>3</sub> de 24 saat ıslatma işleminden sonra 20<sup>0</sup>C sıcaklıkta çimlendirme (%98) uygulamalarından elde edilmiştir. Yapılan istatistiki analizde belirtilen uygulamaların, ele alınan diğer tüm uygulamalardan ayrı bir grup oluşturdukları görülmektedir. Her iki bitki türüne ait tohumlar için değişik dozlardaki (400, 600, 800, 1000 ppm) 24 saat GA<sub>3</sub> uygulamaları en başarılı uygulamalar olmuş; bunu 4<sup>0</sup>C de nemli kumdaki katlama (30, 45, 60 ve 75 gün), 800 ppm GA<sub>3</sub>'de 24 saat ıslatma işleminden

sonra önüşütme (30, 60, 90 gün) uygulamaları takip etmiştir. KNO<sub>3</sub>, ön üşütme (30, 60, 90 gün) ve kontrol uygulamaları ise düşük seviyelerde çimlenme oranları vermişlerdir.

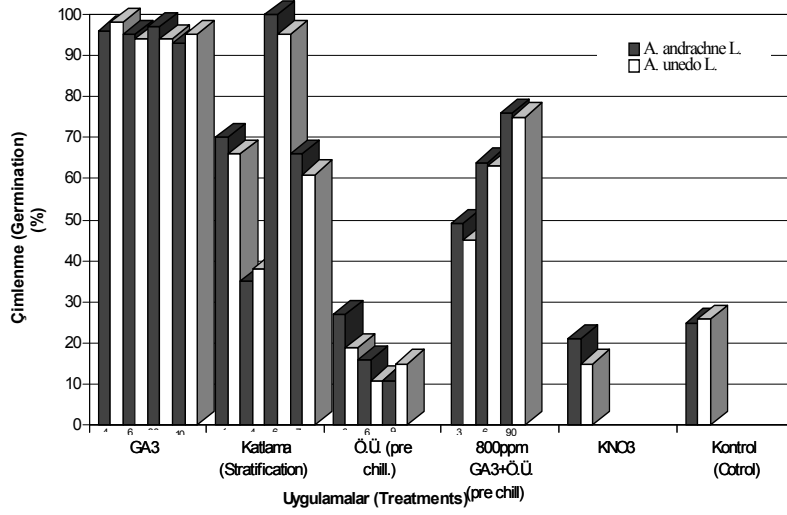
Çizelge 1. *Arbutus andrachne* L. ve *Arbutus unedo* L. tohumlarının çimlenme süresi ve çimlenme oranları.

Table 1. Test periods and germination rates of *Arbutus andrachne* L. and *Arbutus unedo* L. seeds.

Uygulamalar Treatments	<i>Arbutus andrachne</i> L.		<i>Arbutus unedo</i> L.		
	Çimlenme oranı Germination (%)	Test süresi (gün) Test period (day)	Çimlenme oranı Germination (%)	Test süresi (gün) Test period (day)	
GA <sub>3</sub>	400 ppp	96 bc	32	98 a	30
	600 ppm	95 bc	28	94 b	27
	800 ppm	97 b	28	94 b	23
	1000 ppm	93 c	32	95 b	35
Katlama Stratification	30 gün (day)	70 de	27	66 cd	35
	45 gün (day)	35 g	32	38 e	42
	60 gün (day)	100 a	27	95 b	27
	75 gün (day)	66 e	32	61 d	27
Ön üşütme Pre chilling	30 gün (day)	27 gh	42	19 fg	42
	60 gün (day)	16 ij	47	11 h	47
	90 gün (day)	11 j	40	15 gh	46
800 ppm GA <sub>3</sub> + Ön üşütme 800 ppm GA <sub>3</sub> + pre chilling	30 gün (day)	49 f	42	45 e	46
	60 gün (day)	64 e	52	63 d	53
	90 gün (day)	76 d	52	75 c	53
KNO <sub>3</sub>	21 h <sub>1</sub>	35	15 gh	34	
Kontrol Control	25 h	51	26 f	63	

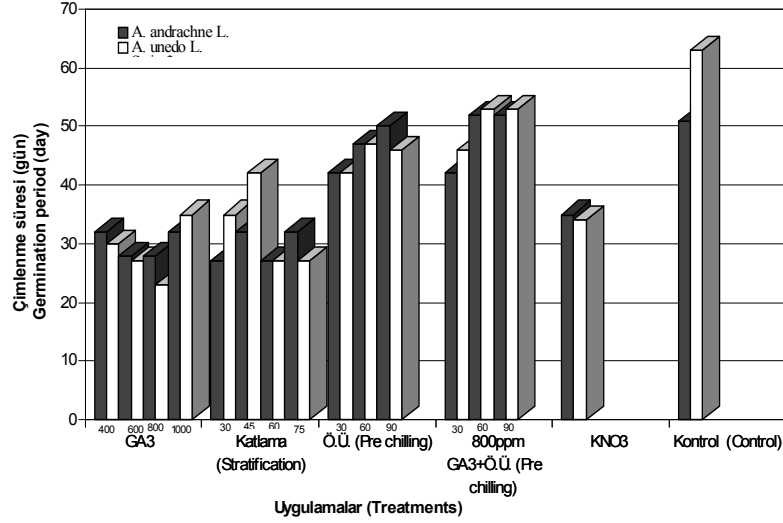
Çeşitli uygulamaların çimlenme oranı ve çimlenme süresi üzerine etkileri Şekil 1 ve Şekil 2 yardımı ile incelendiğinde her iki tohum için GA<sub>3</sub> uygulamalarının genel olarak çimlenme oranı açısından en yüksek, çimlenme süresi olarak da en düşük sütunları oluşturdukları görülmektedir. Buna göre GA<sub>3</sub> uygulamalarının olumlu sonuç verdiği ve diğer uygulamalara göre daha kısa sürede çimlenme oranını yükselttiği izlenmiştir. Nitekim Atwater (1980), ince uzun embriyolu tohumların çimlendirilmesinde ortama giberellik asit ilave edilmesinin embriyonun daha hızlı gelişmesini sağlayacağını, çoğu türler için 20<sup>0</sup>C lik ortalama sıcaklığın çimlenme için uygun olacağını, Ellis ve ark. (1985) da 400-800 ppm GA<sub>3</sub> muamelesinin *Arbutus unedo* L. tohumlarında çimlenmeyi artıracığını, Gilkey (1991) de 24 saatlik 800-1600 ppm GA<sub>3</sub> ön uygulamasının *Arbutus*

*andrachne* L. ile aynı familya içerisinde yer alan *Rhododendron yakushimanum* tohumlarının çimlendirme çalışmalarında çimlenme oranını önemli derecede artırdığını bildirmektedirler. Çalışmada elde edilen bulgular, literatürde belirtilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.



Şekil 1. Farklı uygulamaların *A. andrachne* L. ve *A. unedo* L. tohumlarının çimlenmesine etkileri.

Figure 1. Effects of different treatments on germination of *A. andrachne* L. and *A. unedo* L. seeds



Şekil 2. Farklı uygulamaların *A. andrachne* L. ve *A. unedo* L. tohumlarının çimlenme sürelerine etkileri.

Figure 2. Effects of different treatments on germination periods of *A. andrachne* L. and *A. unedo* L. seeds

Aynı şekilde katlama uygulamalarının çimlenme süresi ve oranına etkileri incelendiğinde özellikle 4°C'de 60 günlük katlama uygulamalarının oldukça başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Katlama süreleri 60 günden daha az veya fazla olduğunda çimlenme oranlarının düştüğü izlenmektedir. Atwater (1980), fundagiller (Ericaceae) familyasında bulunan çok yıllık doğal bitkilerin tohum çimlendirilmelerinde yüksek konsantrasyonlu GA<sub>3</sub> kadar, katlamanın da gerekli olduğunu, Saatçioğlu (1971) ise *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L. tohumlarının 2-4°C sıcaklıkta ince kum içerisinde iki ay soğuk ıslak işleme tabi tutulmasından sonra 30 gün içerisinde normal deneylerle çimlenebileceğini, bu şekilde %55'e kadar çimlenme oranı elde edildiğini bildirmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular literatürde bildirilen sonuçlarla paralellik göstermekle beraber benzer şartlarda yapılan denemelerde daha yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir.

800 ppm GA<sub>3</sub>'de 24 saat ıslatma işleminden sonra 4°C'de 30, 60 ve 90 günlük ön üşütme uygulamaları %45-76 arasında çimlenme oranları verirken test süreleri 42 ile 53 gün arasında değişmiştir. Grafik 1 den de görüleceği gibi ön üşütme sürelerinin artmasına paralel olarak çimlenme oranları da artmıştır. Test süreleri ise katlama ve GA<sub>3</sub>



uygulamalarından daha uzun olmuştur (grafik 2). Roberts (1972), Bewley ve Black (1982), bitki cinslerine göre değişik konsantrasyonlarda GA<sub>3</sub> muamelesinin tohum içerisinde bloke edilmiş olan giberellinlerin aktif hale geçerek çimlenmeyi başlatmalarına sebep olacağını, yüksek konsantrasyonlu GA<sub>3</sub>'den sonra ön üşütme uygulamasının çimlenme süresini kısalttığı gibi çimlenmeyi de olumlu yönde etkileyeceğini, Abdalla ve Mc Kelvie (1980), yirmiyedi türe ait süs bitkileri tohumlarında yapmış oldukları çimlendirme çalışmalarında üşütme (1,5<sup>0</sup>C'de 4 hafta), GA<sub>3</sub> (24 saat 500 ppm) ve GA<sub>3</sub> + üşütme uygulamalarından sırasıyla %46, %30, %81 çimlenme oranı elde etmişler, süs bitkileri tohumlarının çimlendirilmesinde çimlenme uygulamaları tam olarak bilinmeyen türler için 24 saat 500 mg/lt GA<sub>3</sub> uygulamasını takip eden 1,5<sup>0</sup>C de 4 haftalık üşütme uygulamasını, Ellis ve ark. (1985) da *Arbutus andrachne* L. ile aynı tohum morfolojisine sahip fundagiller (Ericaceae) familyasına ait bitkilerde en büyük problemin dormansi olduğunu ve bunun ortadan kaldırılması için çok uzun süreli ön üşütme veya GA<sub>3</sub> ile muamele olduğunu belirterek *Arbutus unedo* L. tohumları için 1-5<sup>0</sup>C de 30-60 günlük ön üşütmeyi tavsiye etmişlerdir. Bu çalışmada ise GA<sub>3</sub> + ön üşütme uygulamalarının ön üşütmenin yalnız olarak kullanıldığı uygulamalardan daha başarılı sonuç verdiği ve bu bulguların literatür ile paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Ön üşütme (30, 60, 90 gün), KNO<sub>3</sub> ve kontrol uygulamalarının çimlenme üzerinde önemli bir etkilerinin olmadığı, çimlenme oranlarının %11-27 arasında değiştiği Çizelge 1 de görülmektedir.

Çimlenme oranlarına ait ortalama değerleri in verildiği Çizelge 2 incelendiğinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının en iyi sonucu verdiği ve bunu katlama, 800 ppm GA<sub>3</sub> + ön üşütme, kontrol, KNO<sub>3</sub> ve ön üşütme uygulamalarının takip ettiği görülmektedir.

Sonuç olarak tohumlar üzerinde uygulanan kontrol dahil 16 farklı ön uygulama yöntemi içerisinde en iyi sonucu *A. andrachne* L.'de 4<sup>0</sup>C'de 60 gün katlamadan sonra 20<sup>0</sup>C sıcaklıkta çimlendirme muamelesi (27 günde %100 çimlenme) vermiş olup bunu değişik dozlardaki GA<sub>3</sub> uygulamaları izlemiştir. 4<sup>0</sup>C'de 60 gün katlama ile en yüksek çimlenme oranı elde edilmesine karşın bu yöntemin iki ay gibi uzun bir süreyi gerektirmesi dezavantaj gibi görülmektedir. Oysa, 24 saat 800 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ise 3 puan (%97) daha az bir çimlenme oranı vermesine karşın toplam çimlenme süresi göz önüne alındığında daha avantajlı bir uygulama olduğu ileri sürülebilir. *Arbutus unedo* L.'de ise 24 saat 400 ppm GA<sub>3</sub> de bekletme (30 günde %98), 4<sup>0</sup>C de 60 gün katlama (30 günde %95) işlemleri en iyi çimlenme oranı veren uygulamalar olmuştur.

Çizelge 2. Değişik uygulamaların çimlenme oranına etkilerine ait ortalama değerler.  
Table 2. Mean values of germination rates for various treatments.

Muameleler (Treatments)	<i>A. andrachne</i> L.	<i>Arbutus unedo</i> L.
GA <sub>3</sub>	95,2	95,2
Katlama Stratification	67,7	65,0
Ön üşütme Pre chilling	18,0	15,0
800 ppm GA <sub>3</sub> + ön üşütme 800 ppm GA <sub>3</sub> + pre chilling	63,0	61,0
KNO <sub>3</sub>	21,0	15,0
Kontrol Control	25,0	26,0

### LİTERATÜR LİSTESİ

- Abdalla, S. T., and A. D. McKelvie. 1980. The interaction of chilling and gibberellic acid on the germination of seeds ornamental plants, *Seed Sci. and Technol.*, 8: 139-144.
- Atwater, B. R. 1980. Germination, dormancy and morphology of the seeds of herbaceous ornamental plants, *Seed Sci. and Technol.*, 8: 523-573.
- Bewley, J. D., and M. Black. 1982. *Physiology and Biochemistry of Seeds, In Relation to Germination*, Vols. I and II, Springer-Verlag, Berlin.
- Ellis, R. H., T. D. Hong, and E. H. Roberts. 1985. *Handbook of Seed Technology for Genebanks*, Vols. I and II, IBPGR, Rome.
- Gilkey, R. 1991. Germination of *Rhododendron yakushmanum* seed, *Plant Genetic Resources Abst.*, 1(2): 1073.
- Hartmann, H. T., and D. E. Kester. 1975. *Plant Propagation Principles and Practices*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Kayacık, H. 1982. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, İstanbul Üniv. Orman Fak., Yay. No: 3013.

- Öztürk, M., Ö. Seçmen, Y. Gemici ve G. Görk. 1990. Ege Bölgesi Bitki Örtüsü, Tükelmat A.Ş., İzmir.
- Roberts, E. H. 1972. Viability of Seeds, Syracuse University Press, USA.
- Saatçioğlu, F. 1971 Orman Ağacı Tohumları, İst. Üniv. Orman Fak., Yay. No: 173. İstanbul.
- Tan, A. 1996. Genetik Çeşitliliğin *In Situ* (Yerinde) Muhafazası Projesi, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yay. No: 92, s: 7-11
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar, T.O.K.B. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Yay. No: 121.