

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BÄND
TOME

56

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

1

2006

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL
REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



BOYLU ARDIÇ'TA (*Juniperus excelsa* Bieb.) BOŞ TOHUMLARIN AYRILMASI VE TOHUMLARI SINIFLANDIRMANIN ÇİMLENME YÜZDESİNE ETKİLERİ

Orm. Yük. Müh. H. Cemal GÜLTEKİN¹⁾
Y. Doç. Dr. Süleyman GÜLCÜ²⁾
Pey. Mim. Ü. Gülşan GÜLTEKİN³⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada, Boylu Ardıç'ta (*Juniperus excelsa* Bieb.) boş tohumların ayrılması olanakları ile tohumları sınıflandırmanın çimlenme yüzdesine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunu gerçekleştirebilmek için, Isparta yöresi Aliköy mevkiinde doğal yayılış gösteren Boylu Ardıç popülasyonundan elde edilen tohumlar kullanılmıştır. Boş olanların eliminasyonu amacıyla tohumlar, öncelikle 41 günlük süreci kapsayan bir ön işlem kombinasyonundan geçirilmiştir. Daha sonra tohumlar, büyüklüklerine göre 3 çap sınıfına (I: <2.5 mm, II: 2.5 mm-3.4 mm, III: >3.4 mm) ayrılmıştır. Her sınıfa ait tohumlar, boş olanların ayrılması amacıyla, farklı konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltilerinde yüzdürülmüştür. Doluluk oranı denetlenen her sınıfa ait tohumlar, 2 farklı ön işleme (1: 20 °C'de sıcak; 2: 20 °C'de sıcak + 10 °C'de sıcak katlama) tabi tutulduktan sonra, açık alanda 60 cm x 180 cm boyutlarındaki ahşap kasalara "tesadüf parselleri deneme deseni"ne uygun 3 yinelemeli olarak ekilmiştir.

Tohum sınıflarından ve uygulanan ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdelere ait veriler "SPSS Paket Programı"nda değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre, tohumlara uygulanan ön işlemler arasında çimlenme yüzdesi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamasına karşın, büyüklüklerine göre oluşturulan tohum çap sınıfları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ortalama en yüksek çimlenme yüzdesi (%66), 30 gün 20 °C'de sıcak katlamaya alındıktan sonra yine 30 gün 10 °C'de sıcak katlamaya alınan birinci sınıfa ait tohumlarda elde edilmiştir. Ayrıca, Boylu Ardıç'ta boş tohumların uzaklaştırılabilmesi için tohumların mutlaka büyüklüklerine göre sınıflandırılması ve uygun konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltilerinde yüzdürülmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Boylu Ardıç, Dolu tohum oranı, Tohum sınıflandırma, Çimlenme yüzdesi

¹⁾ Orman Fidanlık Mühendisliği, Eğirdir-Isparta

²⁾ SDÜ Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı

³⁾ Milli Eğitim İlçe Müdürlüğü, Eğirdir-Isparta

1. GİRİŞ

Orman alanlarımızın yaklaşık %52.9'u gerek nitelik, gerekse nicelik bakımından kendisinden beklenen ekonomik, sosyal ve kolektif kültürel işlevlerini tam olarak yerine getiremeyecek konumdadır (ANONİM 1987). Bu alanların büyük kısmında arazi eğimi %15'in üzerindedir. İrili ufaklı bir çok sahadan oluşan bu elverişsiz orman alanlarında toprağın biyolojik aktivitesi azalmış olup, erozyon tehlikesi altında bulunmaktadır. Bu elverişsiz alanların verimli hale dönüştürülebilmesi, her şeyden önce iklim, toprak ve fizyografik özelliklere ve koşullara uygun, çok amaçlı tür veya türlerle ağaçlandırılması gerekmektedir.

İklim ve toprak isteği bakımından son derece kanaatkar olmaları nedeniyle, ormansızlaşma sürecinde sahayı en son terk eden ağaçlar Ardıç türlerine ait bireylerdir (PAMAY 1955). Bu nedenle Ardıç türleri, kuşkusuz bu konuda üzerinde durulması gereken en önemli odunsu taksonlardır. Aynı zamanda Ardıç'lar, çok estetik gövde formları dolayısıyla, peyzaj düzenlemelerinde, ekstrem iklim ve toprak koşullarına dayanıklılıkları ile erozyon kontrolü çalışmalarında, çok değerli odunları dolayısıyla da odun kökenli sanayide, aynı zamanda rüzgar, kar ve gürültü perdelerinde, kullanılan çok yönlü ağaç türleridir. Ayrıca, Ardıç'ların çeşitli kısımları tıp, kozmetik, gıda sanayi sahalarında ham madde olarak kullanıldığı gibi kozalaklarının içerdikleri karbonhidrat ve yağlar nedeniyle de besicilikte doğrudan kullanılabilir (BAYTOP 1977; YALTIRIK/EFE 2000).

Hangi ağaç türüyle olursa olsun, yeni tesis edilecek plantasyonların biyolojik ve ekonomik başarısı, her şeyden önce bu alanlarda kaliteli tohum veya bu tohumdan gelişecek morfolojik, fizyolojik ve genetik özellikleri bakımından kaliteli fidanların kullanılmasına bağlıdır. Bu nedenle, varsa öncelikle tohumlara ilişkin sorunların giderilmesi önem taşımaktadır. Bu görüşten hareket edilerek çalışmada, yukarıda çok yönlü özellikleri özetlenen Boylu Ardıç'ta dolu tohum oranının yükseltilmesi, büyüklüklerine göre tohumların sınıflandırılması ve yapılan sınıflandırmanın çimlenme yüzdesine olan etkileri belirlenmiştir. Ayrıca, sınıflandırılmış tohumlarda kabuk kalınlığı, sertliği ve içerdiği kimyasallar ile embriyonun yeterince gelişmemiş veya dinlenme ihtiyacından kaynaklanan çimlenme engellerinin giderilmesinde yararlanılabilecek uygun ön işlemler ve yöntemler de araştırılmıştır. Bugüne kadar Boylu Ardıç'ta bu konu üzerinde yeterince durulmamış ve yapılan araştırmalarda da ilkbahar ekimlerinden sonuç alınmamıştır. Bu durum, çalışmanın önemini daha da artırmaktadır. Çünkü, ilkbahar ekimleri fidanlık tekniği ve ekonomisi açısından son derece önemlidir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Çalışmada materyal olarak kullanılan tohumlar, 15 Mart 2002 tarihinde Isparta, Aliköy mevkiinden toplanan kozalaklardan elde edilmiştir. Kozalaklar, rakımı 1200 m, bakışı kuzey, eğimi % 40 ve kireçtaşı ana kaya üzerinde yetişen populasyondan toplanmıştır.

2.2 Yöntem

2.2.1 Kozalaklardan Tohumların Çıkarılması

Kozalak toplanacak ağaçların belirlenmesi amacıyla, populasyon içinde rasgele seçilen 20 ağaçtan alınan eşit miktardaki (300 adet) tohumda kesme deneyi yapılmıştır. Kozalaklar, seçilen ağaçlar içinde en yüksek dolu tohum oranına sahip ilk 15 ağaçtan toplanmıştır. Kozalakların toplandığı örnek ağaçların boyları 5-10 m, yaşları ise 100-150 arasında değişmektedir. Olgunlaşmış siyah renkli kozalaklar, ağaçların tepe tacının 1/3'lük orta kısmından, her ağaçtan eşit miktarda olmak üzere, elle toplanmış ve toplanan kozalaklar karıştırılmıştır.

Bir kilogram kozalak örneğinde bulunan kozalak sayısını ve tohum miktarını (g) tespit etmek amacıyla, 5x1 kg kozalak örneği alınmış ve içerdikleri kozalak sayısı ile tohum ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca, toplanan kozalaklar, tohumları saran etli kısımlarından ayırabilmek amacıyla, özel olarak imal edilmiş kozalak ezme makinesinden geçirilmiştir. Elde edilen kabuk ve tohum karışımı materyal eleklerle alındıktan sonra, basınçlı su altında iyice yıkanmış ve gölgede kurutulmuştur. Kurutulan karışım, rüzgarda savrulup, kuru etli kısımlar uzaklaştırılarak tohumlar ayrılmıştır.

2.2.2 Boş ve Çürük Tohumların Uzaklaştırılması

Ardıç tohumları, çimlenme yatağında su alımını ve gaz alışverişini güçleştiren, dolayısıyla çimlenmeyi engelleyen bazı fiziksel engeller ile kimyasal maddeler içermektedir. Ayrıca, çimlenebilir dolu tohum oranının çok düşük olması nedeniyle, dolu ve boş tohumların ayıklanmasında da güçlükler yaşanmaktadır. Ardıç tohumlarının çimlendirilmesi üzerine yapılan bazı çalışmalarda, tohumların ekimden önce kimi ön işlemlerden geçirilmesi gerektiği ve hatta bu işlemlerden bazılarının tek başına değil, kombine olarak uygulanmasının daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmektedir.

Boylu Ardıç'ta dolu ve boş tohumları birbirinden ayırmak amacıyla önce % 20'lik, sonra da % 30'luk şekerli suda yüzdürüldüğü ve % 90 oranında doluluk elde edildiği belirtilmektedir (GÜLTEKİN/GÜLTEKİN 2003-a). Adı geçen çalışmada, tohumların çimlenme engellerinin giderilmesinde 10 000 ppm'lik sitrik asit uygulanmıştır. Ayrıca, bugüne kadar gerçekleştirilen bazı çalışmalarda (GÜLTEKİN ve ark. 2003-a) boş tohumların uzaklaştırılması amacıyla küllü su, sitrik asit ve suda bekletme uygulamaları kullanılmıştır. Bu nedenle çalışmada, boş ve çürük olanların uzaklaştırılması amacıyla tohumlar öncelikle 41 günlük bir süreci kapsayan ön işlem (5 gün oda sıcaklığında küllü suda + 1 gün oda sıcaklığında 10 000 ppm sitrik asitte ($C_6H_8O_7$) + 30 gün 0-4 °C'de suda bekletme + 5 gün oda sıcaklığında kurutma + 26 000 ppm'lik sakkaroz çözeltisinde yüzdürme) kombinasyonundan geçirilmiştir. Uygun sakkaroz çözeltisi yoğunluğunu belirlemek amacıyla, 20 000 ppm'den başlanarak ikişer binlik kademeler halinde artırılmış ve her kademede 300 tohum yüzdürülerek yüzenlerde kesme deneyi yapılmıştır. 28 000 ppm yoğunluktaki sakkaroz çözeltisinde dolu tohumlar da yüzdüğü için 26 000 ppm'lik çözelti kullanılmıştır. Uygulanan bu ön işlem kombinasyonu sonrasında su ile doymun hale gelen tohumlardan boş olanlar, 5 günlük oda sıcaklığında kurutma işlemi sırasında dolu olanlara kıyasla daha fazla su kaybetmektedirler. Dolayısıyla, belirli konsantrasyonlarda sakkaroz çözeltisinde yüzdürüldüklerinde, boş olanlara kıyasla daha az su kaybeden dolu tohumlar çözelti dibine çökmekte ve boş olanlardan kolayca ayrılabilirler. Benzer yöntemler, daha önce Ardıç türleri üzerinde gerçekleştirilen bazı çalışmalarda da kullanılmıştır (GÜLTEKİN/GÜLTEKİN 2003-a; 2003-b; 2003-c). Sakkaroz çözeltisinde yüzdürülen tohumlar kurutulduktan sonra, dolu tohum yüzdesi ve bin tane ağırlığı tespit edilmiştir. Bu amaçla, İsta kuralına göre 8x100 tohum örneği kullanılarak ortalama 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır (YAHYAĞLU 1997). Dolu tohum yüzdesi ise, 10x100 tohumun makasla kesilmesi ile belirlenmiştir. Tablolarda verilen 1000 tane ağırlıkları ve dolu tohum oranları, her işlem için ayrı ayrı olmak üzere aynı yöntemlerle tespit edilmiştir.

2.2.3 Tohumların Sınıflandırılması ve Dolu Tohum Oranının Arttırılması

Küçük Kozalıklı Katran Ardıç (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) kozalaklarında genellikle 3, bazen 2 tohum, Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Willd.) kozalaklarında ise 1, bazen de 2 tohum bulunmaktadır (KAYACIK 1980). Dolayısıyla bu taksonlara ait tohumlar, çap, boy ve ağırlık bakımından yüksek varyasyonlar göstermemektedir. Boylu Ardıç kozalaklarında bulunan tohum sayısı ise, 3-13 arasında değişmektedir (PEJOSKÍ 1954). Bu nedenle, bu takson

tohumları, büyüklük ve ağırlık bakımından yüksek bir varyasyon göstermektedir. Bu durum, Boylu Ardıcın çok geniş ve farklı ekstrem yetiştirme ortamlarında yayılış göstermesi açıklanmaktadır (GÜLTEKİN/ÖZTÜRK 2002).

Bugüne kadar Boylu Ardıç tohumları üzerinde gerçekleştirilen bazı araştırmalarda, farklı büyüklükteki tohumların aynı konsantrasyondaki çözeltide yüzdürülerek yeterli sonuç vermediği, bu nedenle takson tohumlarının büyüklüklerine göre sınıflandırılması ve oluşturulan her tohum sınıfının kendi büyüklük veya ağırlığına uygun konsantrasyonlardaki çözeltilerde yeniden yüzdürülmesi gerektiği belirtilmektedir (GÜLTEKİN/ÖZTÜRK 2002). Bu nedenle çalışmada, boş ve çürük olanların arındırılması amacıyla 41 günlük ön işlem kombinasyonundan geçirilen tohumlar, büyüklüklerine göre üç çap sınıfına (I: <2.5 mm, II: 2.5 mm-3.4 mm, III: >3.4 mm) ayrılmıştır. Bu amaçla, tohumlar öncelikle gözenek çapı 2.4 mm olan eleklerden, daha sonra da gözenek çapı 3.3 mm olan özel olarak hazırlanmış eleklerden geçirilmiştir. Oluşturulan her çap sınıfına ait tohumlar, dolu tohum oranının artırılması amacıyla farklı konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltilerinde yeniden yüzdürülmüştür.

Çap sınıflarına ait tohumların yüzdürüldüğü sakkaroz çözeltisi konsantrasyonları Tablo 1'de verilmiştir. Çözelti konsantrasyonları, 2 000 ppm'lik kademeler halinde (2 000 ppm'lik her kademede 300 adet tohum yüzdürülmüş, yüzeye çıkan tohumların tamamı kesilmiştir) artırılarak, her çap sınıfı için dolu tohum kaybının en çok % 0.5-1 olduğu en uygun konsantrasyon tespit edilmiştir. Değişik konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltilerinde yüzdürülen her çap sınıfına ait tohumlarda dolu tohum yüzdesi ve bin tane ağırlığı ayrı ayrı belirlenmiştir. Ortalama bin tane ağırlıkları ve doluluk oranları belirlenen, kabuklarından, boş ve çürük tanelerinden arındırılmış tohum örnekleri, ekim tarihine kadar hava almayan kaplarda, 0 °C-4 °C'de soğuk hava deposunda saklanmıştır.

Tablo 1 : Tohum Çap Sınıfları ve Doluluk Oranlarını Arttırmak Amacıyla Yüzdürüldükleri Sakkaroz Konsantrasyonları

Table 1 : The Seed Size Classes and Concentrations of Saccharine That the Seeds Were Submerged to Increase on the Viability Percent

Tohum Çap Sınıfları Seed Classes	Sınıf Aralığı (mm) Screen Sizes (mm)	Sakkaroz Konsantrasyonu (ppm) Concentrations of Saccharine (ppm)
I	<2.5	30 000
II	2.5-3.4	36 000
III	>3.4	44 000

2.2.4 Tohumların Ekime Hazırlanması ve Ekimi

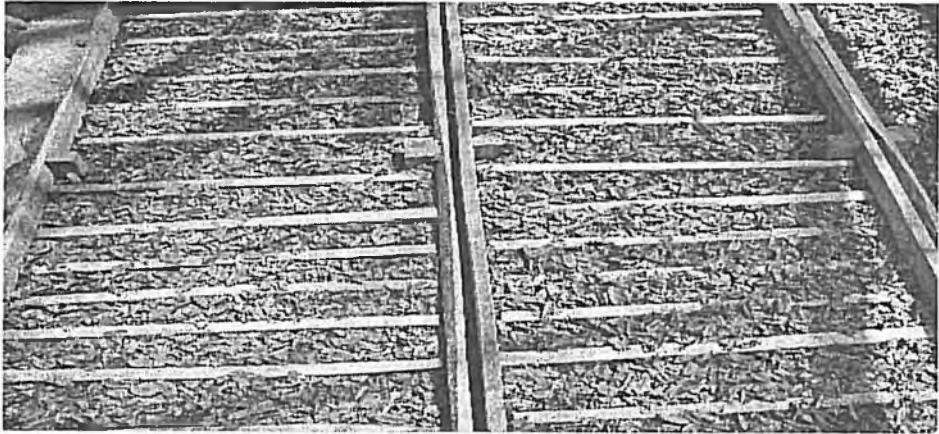
Boş ve çürük olanların uzaklaştırılması amacıyla 41 günlük ön işlem kombinasyonuna tabi tutulduktan sonra 3 çap sınıfına ayrılan ve değişik konsantrasyondaki sakkaroz çözeltilerinde tekrar yüzdürülerek doluluk oranları yükseltilen her çap sınıfına ait tohumlar, ekimden önce 2 farklı ön işlemde geçirilmiştir. Tohum sınıflarına uygulanan ön işlemler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 : Üç Çap Sınıfına Ait Tohumlara Uygulanan Ön İşlemler ve Kombinasyonları
Table 2 : Pretreatments and Their Combinations applied the Seeds from 3 Size Sublots

İşlem No Pretreatment number	Ön İşlemler, Kombinasyonları ve Uygulama Süreleri Pretreatments, Combinations and Periods
1	30 gün 20 °C'de sıcak katlama
2	30 gün 20 °C'de sıcak + 30 gün 10 °C'de sıcak katlama

Ekim denemeleri, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda açık alan koşullarında gerçekleştirilmiştir. Boş ve çürük olanların uzaklaştırılması amacıyla 41 günlük ön işlemden geçirildikten sonra 3 çap sınıfına ayrılan ve 2 farklı ön işleme tabi tutulan tohumlar, özel olarak hazırlanan 60 cm x 180 cm ölçülerindeki ahşap kasalarda "tesadüf parselleri deneme deseni"ne uygun 3 yinelemeli olarak ekilmiştir (Şekil 1). Ayrıca, kontrol amacıyla, 41 günlük ön işlem uygulamasından geçirildikten sonra büyüklüklerine göre oluşturulan üç çap sınıfına ait tohumlar (Kontrol-1) ile, bu ön işlem dahil, başkaca hiç bir ön işlem uygulanmamış ve sınıflandırılmamış karışık tohumlar (Kontrol-2) ekilmiştir. Her çap sınıfına ait tohumların yinelemeler içindeki yeri ve sırası kura ile belirlenmiştir.

Ekimler, 1 Mart 2003 tarihinde, ekim yastıkları üzerine 5 cm aralıklarla açılan çizgilerde, 3 mm derinlikte gerçekleştirilmiştir. Her çap sınıfına ait tohumlardan, her yinelemede 50 olmak üzere toplam 150 tohum ekilmiştir. çimlenme ortamının hazırlanmasında, %50 dere mili + %50 Anadolu Karaçamı [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] ormanlarından elde edilen humus karışımı kullanılmıştır.



Şekil 1 : Uygulanan deneme deseni
Figure 1 : Experimental design

Boylu Ardıç'ta uygun ekim yöntemlerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir araştırmada (GÜLCÜ/GÜLTEKİN, 2005), geç kış veya erken ilkbahar ekimlerinde tohum ekiminden sonra uygulanan 8 cm kalınlığındaki malçlamanın çimlenme yüzdesini olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir. Bu nedenle, ekim yastıklarının üzerine, ekim tarihinden itibaren 10 cm kalınlıkta Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) karpellerinden oluşan malçlama ve 2 m üstten %60

siperleme uygulanmıştır. 30 Mayıs 2003 tarihine kadar düzenli olarak sulanan ekim yastıklarında gözle yapılan kontrollerle, toprak yüzeyindeki kurumanın, 2 mm'yi aşmamasına özen gösterilmiştir. Gözlemler, ekim yastıkları üzerine malçlanan Toros Sediri karpellerinin belirli noktalarda elle açılması ile gerçekleştirilmiştir. Tohumların ekildiği tarihten, toprak yüzeyine çıkmaların tamamlandığı 4 Mayıs 2003 tarihine kadar geçen 3 aylık süreçte, iki günde bir çimlenen ve toprak yüzeyine çıkan fideciklerin sayıları özel olarak hazırlanmış çimlenme kartlarına kaydedilmiştir. Ayrıca, çimlenmelerin başladığı ve tamamlandığı dönemlerde termometre yardımıyla fidanlık koşullarındaki hava sıcaklığı ölçülmüş ve ulaşılan eksterm sıcaklık değerleri de tespit edilmiştir.

Tohumların çimlenmeye başladıkları dönemde ekim yastıkları üzerindeki malçlama malzemesi 1cm'ye indirilmiş, çimlenmeler tamamlandıktan sonra da tamamen uzaklaştırılmıştır. Her yinelemede, her çap sınıfına ait tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdeleri hesaplanmış ve veriler, "SPSS İstatistik Paket Programı"nda değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, basit varyans analizi ve Duncan testi yapılmıştır. Yüzde olarak elde edilen veriler normal dağılım göstermedikleri için Arcsin açısız dönüşümü (YURTSEVER 1974; KALIPSIZ 1994) uygulandıktan sonra analizlere dahil edilmişlerdir. Ancak, tablolarda çap sınıflarına ait ortalama değerler verilirken dönüşümsüz değerler kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tohumların elde edildiği Isparta-Alıköy orijinine ait bazı tohum özelliklerini belirlemek amacıyla 5x1 kg kozalak örneği üzerinde yapılan tespitlere göre, 1 kg kozalak örneğinde ortalama 1712 kozalak bulunmaktadır. Ayrıca, 1 kg kozalakta ortalama 169 g tohum elde edilebilmektedir. Kozalakta bulunan ortalama tohum sayısını belirlemek amacıyla, 3x100 kozalak kesilmiştir. Buna göre bir kozalakta en az 4, en fazla 9, ortalama 6 tohum bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, elde edilen tohumlar üzerinde hiçbir ön işlem uygulanmadan yapılan kesme deneyi ve tartılar sonucunda, dolu tohum oranı % 9, 1000 tane ağırlığı da 18.1 g olarak belirlenmiştir. Ülkemizde yayılış gösteren doğal Ardıç taksonlarının yayılışları ve önemli morfolojik anatomik özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada da, Boylu Ardıç'ta ortalama tohum 1000 tane ağırlığının 17.7851 g olduğu belirtilmektedir (ELİÇİN 1977)

Tohumlar sınıflandırılmadan önce boş ve çürük olanların uzaklaştırılması amacıyla uygulanan ön işlem kombinasyonundan sonra, dolu tohum oranı % 58'e, 1000 tane ağırlığı da 23.2 grama yükselmiştir. Boş ve çürük tanelerinden arındırıldıktan sonra büyüklüklerine göre üç çap sınıfına ayrılan tohum örneklerinin dolu tohum yüzdeleri ve 1 kg karışık tohum örneği içindeki bulunma oranları Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre, en yüksek dolu tohum yüzdesi (% 73.2) birinci, en düşük (% 18.0) ise üçüncü çap sınıfında elde edilmiştir. Ayrıca, boş ve çürük tanelerinden arındırılmış 1 kg tohum örneğinin, % 31'i birinci, % 49'u ikinci ve % 20'si de üçüncü sınıfta yer almıştır (Tablo 3).

Tablo 3 : Boş Olanlardan Arındırıldıktan Sonra Çap Sınıflarına Ayrılan Doluluk Oranları ve 1000 Tane Ağırlıkları

Table 3 : Viabilities and the Weight per 1000 Seeds of The Seeds Spared into Size Classes after Cleaning Empty Seeds

Tohum Çap Sınıfları (mm) Seed Classes (mm)	Çap sınıflarının 1 kg Tohum Örneği İçindeki Bulunma Oranı (%) Proportion of the Seed Classes in 1 kg Seed Sample (%)	Dolu Tohum Oranları (%) Viable Seed Percentages (%)	1000 Tane Ağırlığı (g) Weights per 1000 Seeds (g)
I (<2.5)	31	73.2	16.4
II (2.5-3.4)	49	64.3	24.3
III (>3.4)	20	18.0	31.1

Üç tohum çap sınıfında, dolu tohum oranlarının daha da yükseltilmesi amacıyla, her sınıfa ait tohumlar, değişik konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltilerinde yüzdürüldükten sonra, üçüncü çap sınıfında dolu tohum yüzdesi yaklaşık % 62, ikinci çap sınıfında % 13.5, birinci çap sınıfında ise, % 12 oranında artmıştır (Tablo 4). Bu sonuçtan hareketle, Boylu Ardiç'ta birbirini izleyen ön işlemlerle dolu tohum yüzdesinin ancak belirli bir düzeye kadar yükseltilebileceği söylenebilir. Ayrıca, boş tohumların başarılı bir şekilde elimine edilerek, dolu tohum oranının mümkün olan en üst düzeye çıkarılabilmesi için, tohumların büyüklüklerine göre sınıflandırılması ve büyüklüklerine göre uygun konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltilerinde yeniden yüzdürülmelidirler. Çünkü, Boylu Ardiç tohumları büyüklük bakımından geniş bir varyasyona sahiptir.

Tablo 4 : Farklı Konsantrasyonlardaki Sakkaroz Çözeltilisinde Yüzdürülen Tohumların Doluluk Oranları ve 1000 Tane Ağırlıkları

Table 4 : Viabilities and the Weight per 1000 Seeds of the Seed Size Classes that were Submerged in Saccharine Solutions in Different Concentrations

Tohum Çap Sınıfları (mm) Seed Classes (mm)	Sakarin Konsantrasyonları (ppm) Concentrations of Saccharine (ppm)	Dolu Tohum Oranları (%) Viable Seed Percentages (%)	1000 TA (g) Weights per 1000 Seeds (g)
I (<2.5)	30 000	83.2	17.3
II (2.5-3.4)	36 000	74.3	26.5
III (>3.4)	44 000	47.0	35.0

Bugüne kadar ülkemizdeki değişik Ardiç türleri üzerinde yapılan araştırmalarda, dolu tohum oranının çok düşük bulunduğu, dolu ve boş tohumların birbirinden ayrılamadığı, bu nedenle de çimlendirme denemelerinin başarısız olduğu bildirilmektedir (ELER 1993; AVŞAR/ERENOĞLU 2002; ALPACAR 1988). Ancak, bu çalışmadan elde edilen bulgular, tohumun özelliklerine uygun yöntemlerin kullanılması durumunda, boş ve dolu tohumların birbirinden aşamalı olarak yürütülecek çalışmalarla ayrılabilceğini göstermektedir.

Ekilen tohumlarda ilk sürmeler (primer yaprakların toprak yüzeyine çıkması), 1 Nisan 2003 tarihinde başlamış (ekimden 60 gün sonra), 4 Mayıs 2003 tarihinde sona ermiştir (ekimden 94 gün sonra). Bu sonuç, Boylu Ardiç tohumlarında embriyonun yeterince gelişmemiş olduğunu göstermektedir. Toprak yüzeyine çıkmaların başlaması ile sona ermesi arasında geçen süreçte

hava sıcaklığı en düşük 0 °C, en yüksek +15 °C olarak tespit edilmiştir. Ardıç tohumlarının çimlenme sıcaklıkları üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmada da, maksimum çimlenme sıcaklığının +12 °C olduğu belirtilmektedir (BALDWIN 1942). Eğirdir Orman Fidanlığı'nda gerçekleştirilen Boylu Ardıç üretim çalışmalarında, Eylül ayında ekilen tohumların ocak ayında çimlendiği, çimlenmenin olduğu dönemde hava sıcaklığının ortalama 3-7 °C arasında değiştiği belirtilmektedir (GÜLTEKİN/ÖZTÜRK 2003). Ayrıca, Ardıç tohumlarının doğal ortamlarında kar altında, kar tutmayan alanlarda ise +5 °C'de çimlendikleri belirtilmektedir (GÜLTEKİN ve ark. 2003-b; 2003-c).

Kontrol amacıyla boş tanelerinden arındırıldıktan sonra sınıflandırılan ve başkaca hiçbir ön işlem uygulanmadan ekilen üçüncü sınıfa ait tohumlarda (Kontrol-1) çimlenme elde edilememiştir. Ayrıca, hiçbir ön işleme veya muameleye tabi tutulmadan, doğrudan kozalaklardan çıkarıldığı şekliyle ekilen tohumlarda da (Kontrol-2) çimlenme olmamıştır. Bu nedenle, istatistiksel analizlerde çimlenmenin olmadığı Kontrol-1 ve Kontrol-2 ekimleri değerlendirmeye alınmamıştır.

Oluşturulan tohum çap sınıfları dikkate alınmadan, boş tohumların uzaklaştırılmasında kullanılan ön işlem kombinasyonu ile çimlenme engelini giderilmesi amacıyla uygulanan iki ön işlemin karşılaştırılması amacıyla yürütülen varyans analizi sonuçlarına göre, ön işlemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır (Tablo 5). En düşük ortalama çimlenme yüzdesi (% 38.3), boş tohumların uzaklaştırılması amacıyla uygulanan 41 günlük ön işlem kombinasyonundan geçirildikten sonra ekilen tohumlarda, en yüksek ortalama çimlenme yüzdesi (% 56.0), boş olanlar uzaklaştırıldıktan sonra 30 gün 20 °C'de ve yine 30 gün 10 °C'de sıcak katlamaya alınan tohumlarda elde edilmiştir. Boş olanlar elimine edildikten sonra 30 gün 20 °C'de sıcak katlamaya alınan tohumlarda ise, ortalama % 43.3 düzeyinde çimlenme gerçekleşmiştir (Tablo 6). Bu sonuçtan hareket edilerek, kozalaklardan çıkarıldıktan sonra herhangi bir sınıflandırmaya tabi tutulmadan doğrudan ekilmesi düşünülen Boylu Ardıç tohumlarının, boş tanelerinden arındırıldıktan sonra 20 °C'de ve 10 °C'de birbirini izleyen 30'ar günlük sıcak katlamaya alınmasının uygun olacağı söylenebilir.

Tablo 5: Uygulanan Ön İşlemlere Ait Varyans Analizi Sonuçları
Table 5: The Results of Analysis of Variance for the Pretreatments

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Kareler Ortalaması Mean Squares	F Değeri F Value	Önem Düzeyi (P) Level of Significance (P)
Ön İşlemler	2	275.001	2.062 ns	0.152
Hata	21	133.336		

ns: none significant

Tablo 6 : Uygulanan Ön İşlemlere Ait Ortalama Çimlenme Yüzdeleri
Table 6 : The Average of Germination Percentage of the Pretreatments Applied to the Seeds

Ön İşlemler ve Ön İşlem Kombinasyonları Pretreatments and Combinations	Ortalama Çimlenme Yüzdesi (%) The Average of Germination Percentage (%)
Kontrol-1*	38.3
30 gün 20 °C'de sıcak katlama	43.3
30 gün 20 °C'de + 30 gün 10 °C'de sıcak katlama	56.0

*: Boş tohumların uzaklaştırılması için uygulanan 41 günlük ön işlem den sonra ekilen tohumlar

Tohumlara uygulanan ön işlemler dikkate alınmadan, oluşturulan çap sınıflarının çimlenme yüzdeleri bakımından karşılaştırılması amacıyla yürütülen basit varyans analizi sonuçlarına göre, tohum çap sınıfları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 7).

Tablo 7 : Tohum Çap Sınıflarına Ait Varyans Analizi Sonuçları
Table 7 : The Results of Analysis of Variance for the Seed Size Classes

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Serbestlik Derecesi Degrees of Freedom	Kareler Ortalaması Mean Squares	F Değeri F Value	Önem Düzeyi (P) Level of Significance (P)
Sınıflar	2	840.301	10.567***	<0.001
Hata	21	79.518		

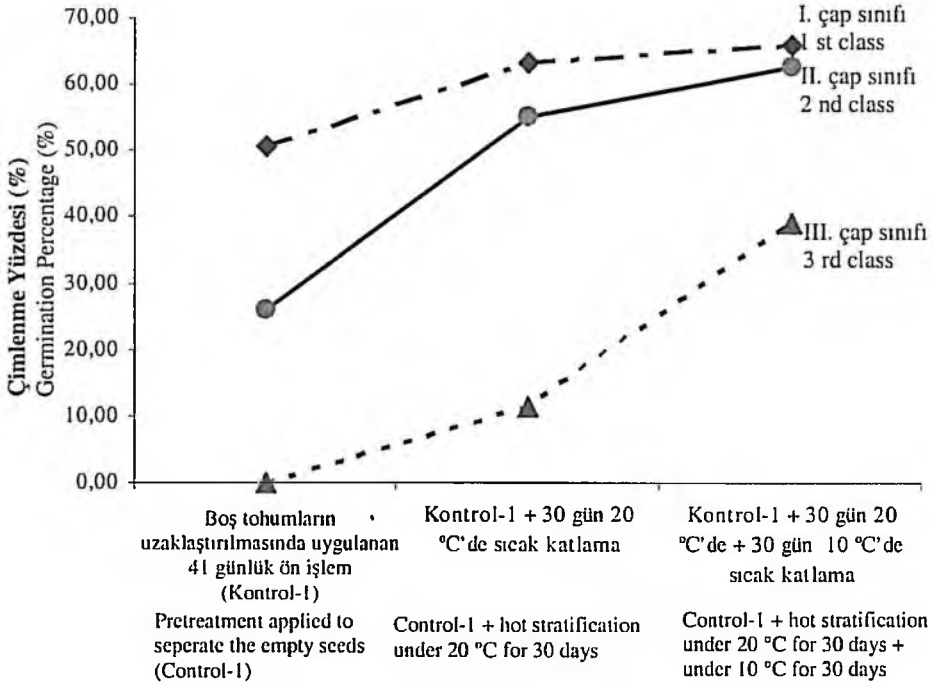
***: 0.001 olasılık düzeyinde farklı

Buna göre, ortalama en yüksek çimlenme yüzdesi (% 60), birinci çap sınıfına ait tohumlarda, en düşük çimlenme yüzdesi (% 16.9) ise, üçüncü çap sınıfına ait tohumlarda ortaya çıkmıştır (Tablo 8). Başka bir deyişle, boş ve çürük tanelerinden arındırıldıktan sonra üç çap sınıfına ayrılan tohum örnekleri, çimlenme yüzdeleri bakımından karşılaştırıldığında, hangi ön işlem veya ön işlem kombinasyonundan geçirilirse geçirilsin en yüksek çimlenme yüzdesi, I. çap sınıfına (1.5 mm-2.4 mm) ait tohumlarda, en düşük çimlenme yüzdesi ise III. çap sınıfına (>3.4 mm) ait tohumlarda elde edilmiştir (Şekil 2). Bu durum, III. çap sınıfına ait tohumların doluluk oranlarının düşük olması veya doluluk oranlarının yeterince artırılamamış olmasıyla ve bu sınıfa ait tohumların diğerlerine oranla daha kalın kabuklara sahip olmalarıyla açıklanabilir. Çünkü, dolu tohum oranının yükseltilmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmalarda uygulanan kesme deneyleri sırasında, iri yapılı bazı tohumların, içinde embriyo boşluğu olmayan tamamen odunsu bir yapıdan oluştuğu, bazılarının ise, kabuğun diğerlerine göre daha kalın olduğu durumlarla karşılaşılmıştır. İri yapılı tohumlarda doluluk oranının artırılmasına yönelik yeni ve kapsamlı araştırmaların yapılması uygun olacaktır.

Tablo 8 : Tohum Çap Sınıflarına Ait Duncan Testi Sonuçları
Table 8 : The Results of Duncan Test for the Seed Size Classes

Büyüklik Sırası Number of Importance	Ortalama Çimlenme Yüzdesi (%) Averages of Germination Percentage (%)	Tohum Çap Sınıfları Seed Size Classes
1	60.0 a	I
2	48.0 a	II
3	16.9 b	III

Tohumlara uygulanan ön işlemler ile oluşturulan çap sınıfları birlikte değerlendirildiğinde ise, en yüksek çimlenme yüzdesi (% 66) 30 gün 20 °C'de + 30 gün 10 °C'de sıcak katlamaya alındıktan sonra ekilen birinci çap sınıfına ait tohumlarda elde edilirken, boş ve çürük olanlardan arındırıldıktan sonra doğrudan ekilen üçüncü sınıf tohumlarda hiç çimlenme gözlenmemiştir. Ancak, üçüncü sınıfa ait bu tohumlarda, 30 gün 20 °C'de sıcak katlamaya alındıktan sonra % 11.3 oranında çimlenme gerçekleşmiştir. Ayrıca, 20 °C'de 30 gün boyunca uygulanan sıcak katlamadan sonra 10 °C'de uygulanan 30 günlük sıcak katlama üçüncü çap sınıfına ait tohumların çimlenme yüzdesini (% 39.33) yaklaşık % 71 oranında artırmıştır (Şekil 2). Bu sonuçtan hareket edilerek, Boylu Ardiç tohumlarında boyutlar büyüdükçe çimlenmenin daha da güçleştiği, bunun da muhtemel kabuk kalınlığından kaynaklandığı söylenebilir.



Şekil 2 : Tohumlara uygulanan ön işlemler ve kombinasyonları
Figure 2 : Pretreatments and their combinations applied to the seeds

Genişlikleri itibarıyla en küçük çap sınıfında (I. sınıf) yer alan tohumların, yalnızca boş tanelerin uzaklaştırılması amacıyla uygulanan 41 günlük ön işlem uygulamasından geçirildikten sonra dahi fidanlıklar için yeterli sayılabilecek düzeyde (% 50.66) çimlenme elde edilebilmektedir (Şekil 2). Bu nedenle, Boylu Ardıç fidanı yetiştirme çalışmalarında (ilkbahar ekimlerinde) başarıya ulaşmak için, tohumların ekilmeden önce boş tanelerden arındırılması, sonra çaplarına göre sınıflandırılması ve birinci çap sınıfına (1.5 mm-2.4 mm) ait tohumların kullanılması uygun olacaktır. İkinci çap sınıfına ait tohumlarda da, başarılı kabul edilebilecek bir çimlenme yüzdesine ulaşabilmek için, boş tanelerinden arındırıldıktan sonra 20 °C sıcaklıkta uygulanacak 30 günlük sıcak katlamanın yeterli olabileceği söylenebilir. Üçüncü sınıfa ait iri yapılı tohumlarda ise, boş tanelerin uzaklaştırılmasında ve çimlenme engelinin giderilmesinde uygulanan katlama süresi ve şekli ile ilgili yeni yöntemlerin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Boylu Ardıç ve diğer Ardıç türlerine ait tohumlarının çimlendirilmesi üzerine bugüne kadar gerçekleştirilen araştırmalarda, mekanik zedeleme, farklı asitlerle muamele etme, sıcak ve soğuk katlama ön işlemlerinin değişik kombinasyonlarının denendiği, ancak fidanlıklarında başarılı olunamadığı belirtilmektedir. Bu durum, tohumların biyolojik yapılarının iyi olmasına bağlıdır (ELER 1993; ALPACAR 1998; KÖSE 2000). Ancak bu çalışmada ulaşılan sonuçlar, Boylu Ardıçta ekimden önce tohumlara uygulanabilecek bazı basit tekniklerle, doluluk oranının % 83'e kadar yükseltilebileceğini ve bu doluluk oranındaki tohumların da uygun ön

işlemlere tabi tutularak fidanlık tekniği için yeterli sayılabilecek düzeyde fidan elde edilebileceğini göstermektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, büyüklük bakımından geniş bir varyasyona sahip olan Boylu Ardiç'ta, tohumların boş ve çürük tanelerden arındırılması ve dolu tohum yüzdesinin artırılması olanakları ile tohumları büyüklüklerine göre sınıflandırmanın çimlenme yüzdesine etkileri araştırılmıştır. Yapılan gözlem, ölçüm ve tespitler ile gerçekleştirilen istatistiksel analizler sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgulardan yararlanma olanakları, aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Kozalakların toplandığı Isparta-Alıköy orijinine ait 1 kg kozalak örneğinde ortalama 1712 kozalak bulunduğu, bu kozalaklardan da ortalama 169 g tohum elde edilebileceği ve bir kozalakta en az 4, en fazla 9, ortalama 6 adet tohum bulunabileceği ortaya çıkmıştır. Ortalama tohum 1000 tane ağırlığı ise 18.1 g olarak belirlenmiştir.
- Elde edilen tohumlar üzerinde hiçbir ön işlem uygulanmadan yapılan kesme deneyi sonucunda ortalama doluluk oranı % 9, 41 gün devam eden ön işlem kombinasyonundan geçirildikten sonra ise, ortalama % 58 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla, ekimden önce tohumlara uygulanacak ön işlemlerle Boylu Ardiç'ta dolu tohum yüzdesinin yaklaşık 6-7 kat artırılabilmesi mümkün görülmektedir.
- Boş ve çürük olanlar uzaklaştırıldıktan sonra çaplarına göre üç sınıfa ayrılan tohumların % 31'i birinci çap sınıfında (1.5 mm-2.4 mm), % 49'u ikinci çap sınıfında (2.5 mm-3.4 mm) ve % 20'si de üçüncü çap sınıfında (>3.5 mm) yer almıştır.
- Üç çap sınıfına ayrılan tohumlardan, birinci çap sınıfına ait tohumlar 30 000 ppm, ikinci çap sınıfına ait tohumlar 36 000 ppm, üçüncü çap sınıfına ait tohumlar ise 44 000 ppm'lik Sakkaroz çözeltilerinde yeniden yüzdürüldükten sonra, dolu tohum yüzdesi sırasıyla, % 83.2 (I. sınıf tohumlarda), % 74.3 (II. sınıf tohumlarda) ve % 47'ye (III. sınıf tohumlarda) kadar yükseltilebilmiştir. Dolayısıyla, boş tanelerin uzaklaştırılması amacıyla uygulanan ön işlemde sonra sınıflandırılan tohumlarda, büyüklük veya ağırlıklarına göre uygun konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltilerinde yeniden yüzdürülerek fidan üretim çalışmalarında kullanılabilen yeterli doluluk oranlarına ulaşılabilir.
- Boş tanelerinden arındırıldıktan sonra üç sınıfa ayrılan ve başkaca hiçbir ön işlem uygulanmadan ekilen tohumlardan, üçüncü sınıf tohumlarda (Kontrol-1) hiç çimlenme olmamasına karşın, birinci sınıf tohumlarda % 50.7, ikinci sınıf tohumlarda % 26.0 Çimlenme olmuştur. Ayrıca, boş tanelerinden arındırılmadan ve sınıflandırılmadan doğrudan ekilen tohumlarda da (Kontrol-2) çimlenme elde edilememiştir.
- Oluşturulan çap sınıfları dikkate alınmadan çimlenme yüzdesine göre tohumlara uygulanan ön işlemler ve kombinasyonlarını karşılaştırmak amacıyla yürütülen varyans analizi sonuçlarına göre, ön işlemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Ancak, tohumlara uygulanan ön işlemler dikkate alınmadan çimlenme yüzdesine göre karşılaştırılan çap sınıfları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre, hangi ön işlem veya kombinasyonu uygulanırsa uygulansın en yüksek çimlenme yüzdesi I. çap sınıfına ait tohumlarda, en düşük çimlenme yüzdesi ise III. çap sınıfında elde edilmiştir. Dolayısıyla, ekimden önce boş ve çürük tanelerinden arındırılan Boylu Ardiç tohumlarını çap büyüklüklerine göre sınıflandırmanın, tohumlara uygulanacak ön işlem veya kombinasyonlarına kıyasla daha önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

- Sınıflandırıldıktan sonra tohumlara 30 gün süresince 20 °C'de uygulanan sıcak katlamaya 10 °C'de 30 gün daha devam edilmesi, çimlenme yüzdesini olumlu yönde etkilemektedir. Nitekim, en yüksek çimlenme yüzdesi (% 66), 30 gün 20 °C'de sıcak katlamaya alındıktan sonra 30 gün daha 10 °C'de sıcak katlamaya alınan birinci çap sınıfına ait tohumlarda elde edilmiştir. Bunu, 30 gün 20 °C'de sıcak katlamaya alındıktan sonra ekilen birinci çap sınıfına ait tohumlar (% 63.33) izlemiştir. Bu sonuç, birinci çap sınıfına ait küçük yapılı tohumların, 30 günlük sıcak katlamadan geçirildikten sonra doğrudan ekilerek fidanlık tekniği açısından yeterli sayılabilecek çimlenme yüzdesine ulaşabileceğini göstermektedir. İkinci ve üçüncü çap sınıfına ait tohumlarda ise, çimlenme yüzdesi bakımından benzer sonuçlara ulaşabilmek için, 20 °C'de uygulanacak 30 günlük sıcak katlamanın, 30 gün daha 10 °C'de devam ettirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, fidanlık koşullarında yürütülecek Boylu Ardiç üretim çalışmalarında, iri ve kalın kabuklu tohumlarda doluluk oranını artırıcı ve çimlenme engelini giderici pratik ve uygulanabilir yeni teknikler geliştirilinceye kadar, küçük yapılı ve ince kabuklu tohumlardan yararlanılabileceği söylenebilir.
- Bu konuda, daha geniş alanlardan örneklenecek materyallerle yeni çalışmalar yapılmalıdır.

**STUDIES ON DETERMINATION OF SEPERATING EMPTY SEEDS AND THE
EFFECTS OF SEED CLASSIFICATION ON GERMINATION OF CRIMEAN JUNIPER
(*Juniperus excelsa* Bieb.)**

Orm. Yük. Müh. H. Cemal GLTEKN
Y. Doç. Dr. Süleyman GLC
Pey. Mim. . Glan GLTEKN

Abstract

The aim of this study was to separate empty seeds and determine the effects of seed classification on germination of Crimean Juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.). In order to succeed in this aim, seeds that were naturally found in Aliköy of Isparta region were used. A pretreatment combination was applied for separating the empty seeds for 41 days. After the empty seeds are separated, the seeds were divided into 3 classes of size (I: <2.5 mm, II: 2.5 mm-3.4 mm, III: >3.4 mm). Following the classification procedure, seeds from 3 sub-lots were submerged again in saccharine solutions in different concentrations to reach the highest level of viability.

After reaching the highest viability, under the open-field conditions seeds from 3 sub-lots were sown in wooden cases with a size of 60 cm x 80 cm for germination tests. "Completely randomised design" was used with three replications after applying 2 pretreatments (1: hot stratification at 20 °C for 30 days, 2: hot stratification at 20 °C for 30 days + hot stratification at 10 °C for 30 days).

Germination data on seed classes and pretreatments were analyzed using SPSS statistical software. Analysis of variance and Duncan test showed that the seed pretreatments did not affect germination. However, there were significant differences among 3 seed classes in terms of germination percentage. The highest germination percentage (66 %) was achieved from the seeds of the first class which were sown after applying hot stratification at 20 °C for 30 days and hot stratification at 10 °C for 30 days. In order to increase the viability of the Crimean Juniper seeds, it is necessary to classify them according to their size and re-float them in saccharin solutions with suitable concentrations.

Keywords: Crimean juniper, percentage of viable seed, seed classification, germination percentage

SUMMARY

The aim of this study was to separate empty seeds and determine the effects of seed classification on germination of Crimean Juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.). In order to succeed in this aim, cones were collected from population naturally found in Aliköy district of Isparta region at 1200 meters altitude facing north with %40 slope on limestone main rock. For this aim,

20 trees were selected and cut randomly from the population on site, 15 trees which had the most viability have been selected. The trees selected for sampling of cones were 100-150 years old. Mature and black cones were handpicked evenly from 2-3 meters height from each tree and then mixed up. In order to separate the fleshy parts from the seeds, the cones were mixed with ash and were crushed. The scale and seed mixture were washed in fine sieves using pressurized water and dried in shade. The dried mixture was blustered in wind and dry fleshy parts were separated from the seeds.

A pretreatment combination (5 days in ashy water + 1 day in 10 000 ppm Citric acid ($C_6H_8O_7$) at room temperature + 30 days waiting period in water at 0-4 °C + 5 days drying period at room temperature + floating period in 26 000 ppm Saccharine) was applied for separating the empty seeds for 41 days. After floating in saccharine, the seeds were dried and then viability and the weight per 1000 seeds were measured according to the rules of ISTA. 10x100 seeds were cut using scissors and 8x100 weighed for measurements.

After separating the empty seeds, the rest were divided into 3 classes of size (I: <2.5 mm, II: 2.5 mm - 3.4 mm, III: >3.4 mm). Following the sizing procedure, seeds from 3 sub-lots were submerged in saccharine solutions in different concentrations in order to reach the highest level of viability. The concentration of the saccharine solution was tuned so that maximum full seed loss was about between 0.5 % and 1 %. After reaching the highest viability, under the open-field conditions, seeds from 3 sub-lots were sown into wooden cases with a size of 60 cm x 80 cm for germination tests. "Completely Randomised Design" was used with three replications after applying 2 pretreatments (1: hot stratification at 20 °C for 30 days, 2: hot stratification at 20 °C for 30 days + hot stratification at 10 °C for 30 days). Trials were performed at Eğirdir Forest Nursery under the open-air environment.

Seed sowing was done in seeding rows that were 5 cm apart and 3 mm deep at the sowing bricks on 1 March 2003. From each sub-lots in 50 recurring plantings a total of 150 seeds were sown. Germination environment was prepared with a mixture of % 50 stream silk and %50 Anatolian Black Pine [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe]. From the date of sowing, 10 cm mulching with carpels of Tourus Cedar cones (*Cedrus libani* A. Rich.) and %60 sheltering at 2 meters above has been performed on the sowing bricks. When the seeds started to germinate, the material of mulch has been trimmed to a thickness of 1 cm. After the germination has completed finished, the mulch has been removed completely. Sowing bricks have been watered regularly until 30 May 2003 and the dry layer on the soil has been limited to 2 mm.

Germination data on seed classes and pretreatments were analyzed using SPSS statistical software. There were averagely 1712 cones in 1 kg of Aliköy provenance. On the other hand, 169 g of seed was retrieved from a kg of cones. Cutting tests showed that minimum 4, maximum 9, in average 6 seeds are extracted from one cone. In addition, measurements showed that viability and the weight per 1000 seeds were 9 % and 18.1 g separately without applying any pretreatment. After the pretreatment lasted 41 days for separating the empty and decayed seeds, viability increased to 58 % and the weight per 1000 seeds increased to 23.2 g. Viability increased to 83 % (Class II) when the seeds that were classified into 3 classes of size after separating the empty and decayed ones were floated again in appropriate saccharine solutions. Cotyledones were first seen on 1 April 2003 (after 60 days of sowing date) and ended on 4 May 2003 (after 94 days of sowing date). Climate temperature varied between 0 °C and +15 °C during this period.

Results showed that the pretreatments applied to seeds did not affect germination. However, there were significant differences among 3 seed size classes in terms of germination percentage. The highest germination percentage (% 66) was achieved from the seeds of the first class which were sown after applying hot stratification at 20 °C for 30 days + hot stratification at

10 °C for 30 days. In order to increase the viability of the Crimean Juniper seeds, it is necessary to classify them according to their size and re-float them in saccharine solutions with suitable concentrations.

KAYNAKLAR

ALPACAR, G., 1988: Ardiç (*J. excelsa*, *J. foetidissima*, *J. oxycedrus*) Tohumlarının Çimlenme Engelini Giderici Yöntemlerin Araştırılması, Kozalak ve Tohuma İlişkin Morfolojik Özellikler, Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten, Seri No 197, 19 Syf., Ankara.

ANONİM, 1987: Türkiye Orman Varlığı, Ormançılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi No 48, Ankara.

AVŞAR, D.M.; ERENOĞLU, F., 2002: Sera Şartlarında Boylu Ardiç Tohumlarındaki Çimlenme Engelini Giderici Yöntemler Üzerine Bir Araştırma, Orman Ağaçları ve Tohum Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, Sayı 2, Syf: 146-160, Ankara.

BALDWIN, H., 1942: Forest Tree Seed of the Nort Temperate Region, Published by the Chionica Botanica Company, Woltham Mass, USA.

BAYTOP, A., 1977: Farmasotik Botanik, İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayını, No 25, 407 Syf., İstanbul.

DAVIS, P, H., 1965: Flora of Turkey and East Aegen Island. Volume: I, Edinburg.

ELER, Ü., 1993: Ardiç Tohumunun Çimlendirme Olanakları, Ormançılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporu, 25 Syf., Antalya.

ELİÇİN, G., 1977: Türkiye Doğal Ardiç (*Juniperus* L.) Taksonlarının yayılışları ile Önemli Morfolojik ve Anatomik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, O.F. Yayın No 232, İ.Ü. Yayın No 2327, 109 Syf, İstanbul.

GÜLTEKİN, H.C.; ÖZTÜRK, H., 2002: Boylu Ardiç, Kokulu Ardiç ve Katran Ardıcının Doğal Gençlikleri Üzerine Gözlemler, Fidanlık Tekniği Hakkında Deneyimler, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 9-10, Syf 5-9, Ankara.

GÜLCÜ, S.; GÜLTEKİN, H.C, 2005: Boylu Ardiç (*J. excelsa* Bieb.) ve Küçük Kozalaklı Katran Ardıcı'nda (*Juniperus oxycedrus* L.) Uygun Ekim Yöntemlerinin Belirlenmesi, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 1 (Basımda), Isparta.

GÜLTEKİN, H.C.; GÜLTEKİN, Ü.G., 2003-a: Boylu Ardiç (*J. excelsa*. Bieb.), Kokulu Ardiç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardiç (*J. oxycedrus* L. *subsp. oxycedrus*) Tohum Niteliklerinin Geliştirilmesi ve Tohumlarının Değişik Katlama Yöntemleri ile Çimlendirilmesi, Orman ve Av Dergisi, Sayı 2, Syf., 33-40, Ankara.

GÜLTEKİN, H.C.; GÜLTEKİN, Ü.G., 2003-b: Boz Ardiç (*J. excelsa* Bieb.), Diken Ardiç (*J. oxycedrus* L.), Servi Ardiç (*J. phoenicea* L.) Tohumlarının Çimlenme Engelinin Giderilme Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, Defne Dergisi, Sayı 2, Syf., 16-18, Ankara.

GÜLTEKİN, H.C.; GÜLTEKİN, Ü.G., 2003-c: Boz ardıcın (*J. excelsa* Bieb) Tohumlarının Çimlenme Engelinin Giderilmesi Üzerine Kül Kullanımının Etkisi, Batı Akdeniz Ormançılık Araştırma Enstitüsü Dergisi (Baskıda), 12 Syf., Antalya.

GÜLTEKİN, H.C.; ÖZTÜRK, H., 2003: Güz Ekimlerinin, Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi, Orman Mühendisliği Dergisi Sayı 1-2, Syf., 13-18, Ankara.

GÜLTEKİN H.C.; GÜLCÜ S.; GÜLTEKİN, Ü.G., DİVRİK A., 2003-a: Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) Tohumlarına Ekimden Önce Uygulanabilecek Bazı Basit Sınıflandırma Yöntemlerinin Çimlenmeye Olan Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 1-2, Syf 111-121, Artvin.

GÜLTEKİN H.C.; GÜLCÜ S.; GEZER, A.; ÖZTÜRK, H., 2003-b: Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima* Wild.) Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesinde Kullanılan Bazı Ön İşlemler İle Ekim Zamanının Çimlenme Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması, SDÜ Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 7, Sayı 3, Syf 49-54, Isparta.

GÜLTEKİN, H.C.; ÖZTÜRK H.; GÜLCÜ S.; DİVRİK A., 2003-c: Küçük Kozalaklı Katran Ardıç (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesi Üzerine Araştırmalar, SDÜ Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 7, Sayı 3, Syf 43-48, Isparta.

KALIPSIZ, A., 1994: İstatistik Yöntemler, İÜ Yayın No 3835, Orman Fakültesi Yayın No 427, 558 Syf., İstanbul.

KÖSE, H., 2000: Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Odunsu Peyzaj Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayını, Cilt 10, Sayı 2, Syf 88-100, İzmir.

PAMAY, B., 1955: Türkiye Ardıç Türleri ve Yayılışları, İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 1, Syf 91-112, İstanbul.

PEJOSKİ, B., 1954: *Juniperus excelsa* Bieb. Kozalaklarındaki tohum sayısı. (Çev: Burhan Aytuğ) İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 4, Sayı 2, Syf 106, İstanbul.

YAHYAOĞLU, Z., 1997: Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu, KTÜ Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi 43, 109 Syf., Trabzon.

YALTIRIK, F.; EFE, A., 2000: Dendroloji Ders Kitabı, İÜ Yayın No 4265, OF Yayın No 465, 382 Syf., İstanbul.

YURTSEVER, N., 1974: İstatistik Metodları (III), Denemelerin İstatistik Prensiplerine Uygun Tertiplenmesi, Yürütülmesi ve Değerlendirilmesi, Toprak ve Su Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi No 30, 142 Syf., Ankara.