

## BOYLU ARDIÇ (*Juniperus excelsa* Bieb.) TOHUMLARINA EKİMDEN ÖNCE UYGULANABİLECEK BAZI BASİT SINIFLANDIRMA YÖNTEMLERİNİN ÇİMLENMEYE OLAN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

H. Cemal GÜLTEKİN  
Orman Fidanlığı, Eğirdir, ISPARTA,  
Süleyman GÜLCÜ  
SDÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, ISPARTA  
Ü. Gülşan GÜLTEKİN  
Orman İşletme Müdürlüğü, Eğirdir, ISPARTA  
Alime DİVRİK  
Orman Fidanlığı, Eğirdir, ISPARTA

Geliş Tarihi: 07.11.2003

**Özet:** Bu çalışmada, renklerine, büyüklüklerine, sakaroz çözeltisinde ve suda yüzme özelliklerine göre 8 sınıfa (IA: Açık renkli, IB: Koyu renkli, IIA: Büyük, IIB: Küçük, IIIA: Sakaroz çözeltisinde dibe çöken, IIIB: Sakaroz çözeltisinde yüzen, IVA: Suda dibe çöken, IVB: Suda yüzen tohumlar) ayrılan Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) tohumlarının fidanlık koşullarında çimlenme yetenekleri karşılaştırılmıştır. Açık hava koşullarında 45 cm x 35 cm boyutlarındaki ENSO tipi kaplarda gerçekleştirilen ekimler, “Tesadüf Parselleri Deneme Deseni”ne uygun ve 3 yinelemeli olarak yapılmıştır.

Tohum sınıflarına ait çimlenme yüzdeleri ve fidecik sayılarına ait veriler “SPSS İstatistik Paket Programı”nda değerlendirilmiştir. Buna göre; en yüksek çimlenme yüzdesi (%51.3), koyu renkli tohum sınıfında (IB) elde edilmiştir. Ekonomik ve aynı zamanda uygulamaya dönük olması açısından Boylu Ardıç fidanı üretiminde, tohumların suda yüzdürülerek sınıflandırılabilceği ve buna bağlı olarak da yüzen tohumların dibe çökenlere kıyasla daha fazla çimlenme kabiliyetinde oldukları ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Boylu Ardıç, Tohumların sınıflandırılması, Çimlenme yüzdesi

### STUDIES ON DETERMINATION THE EFFECTS OF SOME PRACTICABLE CLASSIFICATION METHODS ON SEED GERMINATION OF CRIMEAN JUNIPER (*Juniperus excelsa* Bieb.) BEFORE SOWING PROCESS

**Abstract:** In this study, the germination and seedling percent of Crimean Juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.) seeds which were classified into eight classes according to their colours (IA: light-coloured and IB: dark-coloured seeds), morphological appearance (IIA: large-sized and IIB: small-sized seeds), floating ability in saccharine solution (IIIA: floated and IIIB: sunken seeds) and water (IVA: floated and IVB: sunken seeds) were investigated.

The seeds were sown to germinate in open-field conditions with sowing Enso-potray of 45x35 cm in size, and the experimental design was “Completely Randomised Design” with three replications. Germination data on seed classes were analyzed using SSPS statistical software. Analysis of variance and Duncan test showed that the highest germination percent (51.3%) was provided by dark-coloured (IB) seeds.

In conclusion, as it is easy to practice and economical method for production of Crimean Juniper Seedlings in forest nurseries, the seeds could be classified by floating process in water. It could be said that the germination ability of the floated seeds in water are much better than those of the sunken seeds.

**Keywords:** Crimean Juniper, Seed classification, Germination percent

## 1. GİRİŞ

Orman alanlarımızın yaklaşık %52.9’u, gerek nitelik, gerekse nicelik bakımından kendisinden beklenen ekonomik, sosyal ve kolektif-kültürel işlevlerini yeterince yerine getiremeyecek konumdadır (1). Bu alanların büyük kısmında arazi eğimi %15’in üzerindedir. İrili ufaklı bir çok sahadan oluşan bu elverişsiz orman alanlarında toprak, biyolojik aktivitesini yitirmiş ve erozyon tehlikesi altındadır. Bu elverişsiz alanların en azından eski itibarına kavuşturulması için, her şeyden önce iklim, toprak ve fizyografik özellikleri ve koşullarına uygun, çok amaçlı tür veya türlerle ağaçlandırılması gerekmektedir. Ardıç türleri, kuşkusuz bu konuda üzerinde durulması gereken önemli odunsu taksonlardandır. Aynı

zamanda Ardıçlar, çok estetik gövde formları nedeniyle, park ve bahçe düzenlemelerinde; ekstrem iklim ve toprak koşullarına dayanıklılığı ve yaygın kök sistemleriyle, erozyon kontrolü çalışmalarında; çok değerli odunları nedeniyle, odun kökenli sanayide ve aynı zamanda rüzgar, kar ve ses perdelerinde kullanılan çok yönlü ağaç türleridir. Ayrıca, Ardıç taksonlarının çeşitli kısımları, tıp, kozmetik, gıda sanayiinde ham madde olarak kullanıldığı gibi kozalaklarının içerdikleri karbonhidrat ve yağlar nedeniyle de besicilikte doğrudan kullanılabilir (2).

Hangi ağaç türüyle olursa olsun, tesis edilecek yeni orman jenerasyonlarının biyolojik uyumu ve ekonomik başarısı, her şeyden önce bu alanlarda kaliteli tohum veya bu tohumdan gelişecek kaliteli fidanların kullanılmasına bağlıdır. Bu nedenle de, öncelikle tohum niteliklerinin belirlenmesi ve varsa çimlenme engellerinin giderilmesi önem taşımaktadır. Bu görüşten hareket edilerek bu çalışmada, yukarıda çok yönlü özellikleri özetlenen, öncelikle endüstriyel ağaçlandırma alanları ile verimsiz alan ağaçlandırmalarında kullanılmaya aday türlerden olan Boylu Ardıç fidanlarının yetiştirilmesinde ve özellikle çimlenme engeli bulunan tohumunun ekimden önce sınıflandırılması yöntemleri ile tohumların doluluk oranlarının artırılması ve embriyonun yeterince gelişmemiş veya dinlenme ihtiyacından kaynaklanan çimlenme engellerinin giderilmesinde yararlanılabilecek uygun işlemler ve yöntemler araştırılmıştır. Bugüne kadar türün tohum ve fidan üretimi konuları üzerinde yeterince durulmamış olması bu çalışmamızın önemini bir kat daha artırmaktadır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Çalışmada, değişik yöntemler kullanılarak 8 gruba ayrılan Boylu Ardıç tohumları kullanılmıştır. Tohumların elde edildiği kozalaklar, Burdur Yöresi Böğürdelik mevkiinde yer alan, rakımı 1400 m, bakışı güney, yıllık ortalama yağışı 650 mm, eğimi %30 ve kireçtaşı ana kaya üzerinde doğal olarak yetişen bir populasyondan 1-5 Ekim 2002 tarihleri arasında toplanmıştır. Kozalak materyalinin toplandığı ağaçların boyları 3-8 m, yaşları ise 100-250 arasında değişmektedir.

### 2.2. Yöntem

Olgunlaşmış siyah grimsi renkte olan kozalaklar, ağaçların 1-3 m yüksekliğinden elle toplanmıştır. Toplanan kozalakların bir kilogramlık örneğinde bulunan kozalak sayısını ve tohum miktarını (g) tespit etmek amacıyla, 5 x 1 kg kozalak örneği alınmış ve bu örneklerin içerdiği kozalak sayısı ile tohum ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca, toplanan kozalaklar, tohumları saran etli kısımlardan ayırmak amacıyla kül ile karıştırılarak ayakla pürüzlü bir zemin üzerinde ezilmiştir. Elde edilen kabuk+tohum karışımı, önce eleklerle alınarak basınçlı su altında yıkandıktan sonra gölgeli bir ortamda kurumaya terkedilmiştir. Kurutulan karışım, sonra rüzgarda savrulularak tohumların kuru etli kısımlarından uzaklaştırılması sağlanmıştır.

Bilindiği üzere Ardıç tohumları, çimlenme yatağında su ve gaz alışverişini güçleştiren kabuk sertliği ve kalınlığı dolayısıyla çimlenmeyi engelleyen bazı fiziksel engellerin yanı sıra kimyasal bir madde içermektedir. Ardıç tohumlarının çimlendirilmesi üzerine yapılan bazı çalışmalarda, tohumların ekimden önce oksijen ve su alımlarının gerçekleştirilmesi için kimi ön işlemlerden geçirilmesi gerektiği, hatta bu işlemlerden bazılarının tek başına değil, kombine olarak uygulanmasının daha iyi sonuçlar verdiği, aksi takdirde dolu ve boş tohumların ayrılmasının mümkün olmadığı belirtilmektedir (3). Ayrıca, Boylu Ardıç tohumlarında ekimden önce bir süre küllü suda ve suda bekletme uygulamalarının çimlenmeyi olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (4). Bu nedenle, elde edilen tohumlar,

boş ve dolu olanların birbirinden ayrılması, kozalak eti, tohum kabuğu ve muhtemelen embriyonun dinlenme ihtiyacından kaynaklanan çimlenme engelinin kısmen giderilmesi amacıyla, birbirini izleyen 5 ayrı ön işleme tabi tutulmuşlardır. Bunlar;

1. **Ayıklama:** Standart dışı ve çoğunlukla boş olan tohumlar suda yüzdürülerek uzaklaştırılmıştır.
2. **Temizleme:** Tohumların etli kısımlarından arındırılmasından sonra üzerlerinde kalan kozalak eti, yağ ve reçine kalıntıları, ekstra ağırlık oluşturmaktadır. Dolayısıyla, sıvılarda yüzdürme yöntemi kullanılarak boş ve çürük tohumların tamamının uzaklaştırılması da mümkün olmamaktadır. Bu nedenle öncelikle, tohumların içerdiği kimyasalları uzaklaştırmak gerekmektedir. Kimyasalların uzaklaştırılması aynı zamanda, tohum kabuğunun su ve oksijen geçirgenliğini de artırmaktadır. Bu amaçla tohumlar, “5 gün 0-4 °C’de küllü suda x 10 gün 0-4 °C’de 5000 ppm sitrik asitte, 15 gün 0-4 °C’de suda bekletme” ön işlem kombinasyonuna tabi tutulmuştur.
3. **Embriyo Gelişimi:** Elde edilen tohumlar, belirli sıcaklık değerlerinde suda bekletilerek yeteri kadar gelişmemiş olan embriyonun kısmen gelişimi sağlanmıştır. Yukarıda açıklanan “Temizleme” ön işlemi için uygulanan işlem kombinasyonu, aynı zamanda embriyo gelişimine de yardımcı olmaktadır.
4. **Su Kaybı:** Yeteri kadar su almış, dolayısıyla embriyo gelişimini kısmen tamamlamış tohumlar kurutulduklarında, boş ve çürük olanlar, dolu ve embriyosu kısmen gelişmiş olanlara kıyasla daha erken ve çok su kaybetmektedirler. Bu nedenle tohumlar, 5 gün gölgeli bir ortamda kurutulmuştur.
5. **Yüzdürme:** 5 gün gölgeli ortamda kurutulan tohumların boş ve çürük olanlarından arındırılması amacıyla tohumlar, 30000 ppm sakaroz çözeltisinde yüzdürülmüştür.

Tohumlara aşamalı olarak yukarıda sayılan sıraya göre uygulanan ve 30 günlük soğuk-ıslak ön işlem sürecini kapsayan bu işlemlerin tamamından, bundan sonraki bölümlerde “ATESY” uygulaması olarak bahsedilecektir.

ATESY uygulamasından geçirilen tohumlarda, ekilmeden önce dolu tohum yüzdesi ve 1000 tane ağırlığı tespit edilmiştir. Bu amaçla, 10x100 tohum örneği kullanılmıştır.

Öte yandan, Boylu Ardıç tohumlarının kabuk kalınlıklarına bağlı olarak doğada sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında çimlenmelerin olduğu, hatta fidanlık koşullarında 15 Şubat’ta gerçekleştirilen ekimlerde, bir kısım tohumların ilkbahar, bir kısım tohumların da sonbahar aylarında çimlendikleri belirtilmektedir (5, 6). Aynı yazara göre bu takson tohumlarında, muhtemelen embriyonun dinlenme ihtiyacından yada yeterince olgunlaşmamış olmasından kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesinde yaz ve güz ekimlerinin son derece etkili olmasına karşın (%70-75 oranında çimlenme), kış ekimlerinde başarının düştüğü (%30-40 çimlenme oranı) bildirilmektedir. Ancak, tohumların dış görünümüne göre sınıflandırıldıktan sonra yapılan kış ekimlerinde çimlenmenin %70’e kadar çıkarılabileceği saptanmıştır (7). Bu nedenlerle, ATESY uygulamasından geçirilmiş tohumlar, dış görünüşleri, çapları ve bazı çözeltilerde yüzme özelliklerine göre 4 farklı grupta değerlendirilmiştir. Kullanılan sınıflandırma yöntemleri ile tohum gruplarının oluşturulmasına ilişkin bilgi ve açıklamalar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Tohumlara Uygulanan Gruplandırma Yöntemleri ve Oluşturulan Tohum Sınıfları

Gruplandırma Yöntemi	Oluşturulan Tohum Sınıfları
<b>I: Dış görünümüne göre gruplandırma yöntemi</b>	<b>IA (Açık Renkliler):</b> En-boy standartlarına uymayan, kısmen büyük, açık kahve renginde, kırmızımsı ve odunsu görünümünde olan tohumlar bu sınıfa dahil edilmiştir.
	<b>IB (Koyu Renkliler):</b> Siyah veya koyu kahve renkli, kabukları pörsümüş, kısmen küçük tohumlar bu sınıfa dahil edilmiştir.
<b>II: Tohum büyüklüğüne göre gruplandırma yöntemi</b>	<b>IIA (Büyük Tohumlar):</b> Tohum boyu dikkate alınmadan, tohumların en geniş yerinden yapılan çap ölçümleri sonucu, 2.5 mm'den daha büyük çapa sahip olan tohumlar bu sınıfa dahil edilmiştir.
	<b>IIB (Küçük Tohumlar):</b> Tohum boyu dikkate alınmadan, tohumların en geniş yerinden yapılan çap ölçümleri sonucu, 2.5 mm ve daha az çapa sahip olan tohumlar da bu sınıfa dahil edilmiştir.
<b>III: Sakaroz çözeltisinde yüzdürme yöntemi</b>	<b>IIIA (Sakarozda Dibe Çökenler):</b> Gültekin Tekniği uygulandıktan sonra gölgede 5 gün süreyle kurutulan tohumlar, 40000 ppm sakaroz çözeltisinde yüzdürülmüş ve dibe çöken tohumlar bu sınıfa dahil edilmiştir.
	<b>IIIB (Sakarozda Yüzenler):</b> Gültekin Tekniği uygulandıktan sonra gölgede 5 gün süreyle kurutulan tohumlar, 40000 ppm sakaroz çözeltisinde yüzdürülmüş ve üste çıkan tohumlar bu sınıfa dahil edilmiştir.
<b>IV: Suda yüzdürme yöntemi</b>	<b>IVA (Suda Dibe Çökenler):</b> Gültekin Tekniği uygulandıktan sonra 24 saat suda bekletilen tohumlar su içinde iken elle hızlı bir şekilde karıştırılırsa bir kısım tohum suda yüzerken, bir kısım tohum da su altında kalmaktadır. Suda bekletilen tohumlar 3 kez karıştırılarak her seferinde yüzeye çıkanlar alındıktan sonra su altında kalanlar bu sınıfa dahil edilmiştir.
	<b>IVB (Suda Yüzenler):</b> 24 saat suda bekletilen tohumlar 3 kez karıştırılmış ve her karıştırma işleminden sonra suda yüzen tohumlar ayrılarak bu sınıfa dahil edilmiştir.

### 2.2.1. Tohumların Ekimi ve Deneme Deseni

Denemeler, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda açık hava koşulları altında kurulmuştur. Fidanlığın denizden yüksekliği 920 metre, yıllık ortalama yağış 1000 mm'dir. Değişik özelliklerine göre 8 sınıfa (IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IIIB, IVA, IVB) ayrılan ve aynı ön işlemlerden geçirilen tohumlar, 45 cm x 35 cm ölçülerindeki ENSO kaplarında (Enso-potray) "Tesadüf Parselleri Deneme Deseni"ne uygun, 3 yinelemeli olarak ekilmiştir. Her bir parsel bir yineleme olarak kabul edilmiş ve işlemlerin yinelemeler içindeki yeri ve sırası rastlantı kurallarına uygun olarak belirlenmiştir. Ayrıca, sınıflara ayrılan tohumlardan elde edilen fideciklerin yüzdelerini kıyaslamak amacıyla hiçbir ön işlem uygulanmamış tohumlar (kontrol-1) ile "ATESY" uygulanmış fakat herhangi bir gruplandırma yöntemine göre sınıflandırılmamış (kontrol-2) tohumlar da ekilmiştir.

Çimlendirme ortamının hazırlanmasında, % 50 dere mili ve % 50 Anadolu Karaçamı [*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] humusu karışımı kullanılmıştır. Ekimler, tohumlar birbirine değmeyecek şekilde, 0.3 mm derinlikte gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 2’de yer alan her sınıfa ait tohumlardan, her yenilemede 250 tohum olmak üzere toplam 750 tohum ekilmiştir.

Ekimler, 20 Ocak 2003 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Toprak nemini korumak ve muhtemel yabancı ve zararlı ot gelişimini önlemek amacıyla tohumların ekildiği parseller üzerine, ekim tarihinden itibaren 5 cm kalınlıkta Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich) karpellerinden oluşan malçlama ve 2 m yükseklikten %60 oranında gölgeleme uygulanmıştır. Ekim parselleri 30 Mayıs 2003 tarihine kadar düzenli olarak sulanmış, toprak yüzeyindeki kurumunun 2 milimetreyi aşmamasına özen gösterilmiştir. Çimlenmenin toprak yüzeyinde görüldüğü 10 Nisan 2003 tarihinden, tamamlandığı 25 Mayıs 2003 tarihine kadar geçen sürede, 24 saatte bir her tohum sınıfına ait toprak yüzeyine çıkan fidecik sayısı özel olarak hazırlanmış kartlara işlenmiştir. Toprak yüzeyine çıkışların başladığı 10 Nisan 2003 tarihinde, parseller üzerindeki malçlama malzemesi kalınlığı 1 cm’ye düşürülmüştür.

Çimlenme tamamlandıktan sonra, 8 farklı tohum sınıfına ait tohumlardan gelişen fideciklerin yüzde olarak oranları hesaplanmış ve elde edilen veriler SPSS paket programında analiz edilerek değerlendirilmiştir. Bu amaçla, basit varyans analizi ve Duncan testi yapılmıştır. Yüzde değer olarak elde edilen veriler normal dağılım göstermedikleri için Arcsin. dönüşümü (8, 9) uygulandıktan sonra analizlere dahil edilmişlerdir. Ancak, bulgulara ilişkin olarak düzenlenen çizelgelerde ortalamalar, dönüşümsüz değerleri ile verilmiştir.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Boylu Ardıçta bazı tohum özelliklerini belirlemek amacıyla 5x1 kg kozalak örneği üzerinde yapılan tespitlere göre, 1 kg kozalak örneğinde ortalama 1782 kozalak bulunmakta olup, ortalama 152 g tohum elde edilebilmektedir. Ayrıca, elde edilen tohumlar üzerinde hiçbir ön işlem uygulanmadan 10x100 tohum örneği üzerinde yapılan kesme deneyi sonucunda, %7 düzeyinde doluluk oranı tespit edilmiştir.

“ATESY” uygulamasından geçirilen tohumlar kurutulduktan ve 30000 ppm NaCl çözeltisinde yüzdürülerek sağır (boş) tohumlar uzaklaştırıldıktan sonra, dolu tohum oranının %76’ya kadar yükseltilebileceği ortaya çıkmıştır. Denemede kullanılan %76 doluluk oranındaki bu tohum örneğinin ortalama 1000 tane ağırlığı ise 25.6 g olarak tespit edilmiştir. Bugüne kadar değişik Ardıç türleri üzerinde yapılan araştırmalarda, dolu tohum oranının çok düşük bulunduğu, dolu ve boş tohumların birbirinden kolayca ayrılamadığı, bu nedenle de çimlendirme denemelerinin başarısız olduğu bildirilmektedir (10, 11, 12). Ancak, bu çalışmadan elde edilen bulgular, zengin veya bol tohum yılında, 100-250 yaşlarındaki bireylerden zamanında kozalak toplanması durumunda çimlenme için yeterli olabilecek dolu tohum oranının elde edilebileceğini, boş ve dolu tohumların birbirinden kolayca ayrılabilceğini göstermektedir.

Öte yandan, tohumlara uygulanan her bir gruplandırma yöntemine göre iki sınıfa ayrılan tohumların oransal dağılımı ve 1000 tane ağırlıkları belirlenmiştir. Buna göre, dış görünüşleri bakımından açık renkli (IA), çapları bakımından daha büyük (IIA) olan tohumlar ile sakaroz çözeltisinde ve suda yüzdürüldükten sonra dibe çöken tohumların (IIIA ve IVA) kullanılan tohum örnekleri içindeki oransal dağılımları ve 1000 tane ağırlıkları diğer gruplara (IB, IIB, IIIB, IVB) kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Tohum Sınıflarının Örnekler İçindeki Oransal Dağılımı ve 1000 Tane Ağırlıkları

Tohum Sınıfı	Oransal Dağılımı (%)	1000 DA (g)
IA (Açık Renkliler)	79	27.86
IB (Koyu Renkliler)	21	17.12
IIA (Büyük Tohumlar)	75	28.69
IIB (Küçük Tohumlar)	25	16.31
IIIA (Sakarozda Dibe Çökenler)	72	28.25
IIIB (Sakarozda Yüzenler)	28	17.80
IVA (Suda Dibe Çökenler)	69	29.64
IVB (Suda Yüzenler)	31	16.79

Çalışmada, kontrol amacıyla hiçbir ön işleme tabi tutulmadan ekilen tohumlarda (kontrol-1) çimlenme elde edilememiştir. Bu nedenle, istatistiksel analizlerde kontrol-1 ekimleri değerlendirmeye alınmamıştır. Aynı ön işlemlerden geçirildikten sonra değişik yöntemlerle oluşturulan 8 tohum sınıfının, elde edilen fidecik sayıları bakımından karşılaştırılması amacıyla yürütülen varyans analizi sonuçlarına göre, sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 3). Buna göre, ortalama en yüksek fidecik yüzdesi (%51.3) dış görünüşlerine göre “koyu renkliler (IB)” olarak ayrılan tohum grubunda belirlenirken, en düşük fidecik yüzdesi (%5.1) ise, aynı yöntemle “açık renkliler (IA)” olarak ayrılan tohum sınıfında elde edilmiştir (Çizelge 4, Şekil 1).

Çizelge 3. Oluşturulan Tohum Sınıflarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi (P)
Tohum Sınıfları	8	474.733	594.04***	<0.001
Hata	18	0.799		

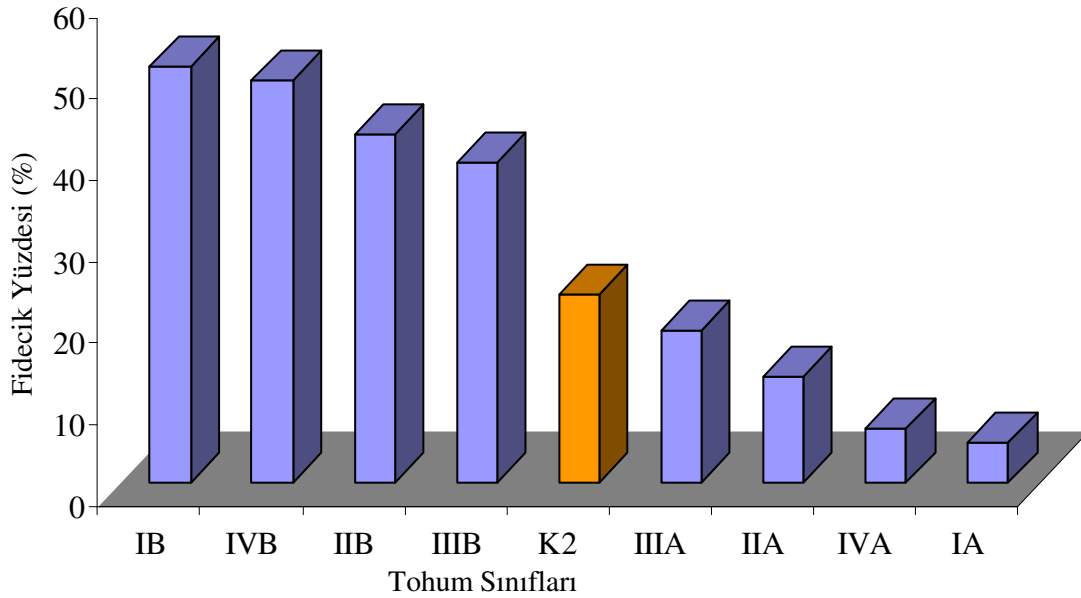
En yüksek fidecik yüzdesinin elde edildiği 1B (koyu renkli tohumlar) sınıfını, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan IVB (suda yüzen tohumlar) sınıfı izlerken, diğer tohum sınıflarının hepsi farklı gruplar oluşturmuştur (Çizelge 4). Bu sonuç, fidanlıklarda yürütülen Boylu Ardıç yetiştirme çalışmalarında, tohumların değişik özelliklerine göre uygulanabilecek basit sınıflandırma yöntemlerinin son derece önemli olduğunu açıkça göstermektedir.

Çizelge 4. Oluşturulan Tohum Sınıflarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Büyüklük Sırası	Ort. Fidecik Yüz. (%)	Tohum Sınıfı
1	51.3 <b>a</b>	IB
2	49.5 <b>a</b>	IVB
3	42.9 <b>b</b>	IIB
4	39.5 <b>c</b>	IIIB
5	23.3 <b>d</b>	Kontrol-2
6	18.8 <b>e</b>	IIIA
7	13.1 <b>f</b>	IIA
8	6.8 <b>g</b>	IVA
9	5.1 <b>h</b>	IA

Çizelge 2 ve Çizelge 4 incelendiğinde, bin tane ağırlığı bakımından ilk dört sırayı paylaşan tohum sınıflarının (IVA, IIA, IIIA, IA), fidecik yüzdesi bakımından ise son dört sırayı paylaştıkları görülmektedir. Buna karşılık, bin tane ağırlığı bakımından son dört sırada

yer alan tohum sınıfları (IIIB, IB, IVB, IIB), fidecik yüzdesi bakımından ilk dört sıraya yerleşmişlerdir (Çizelge 2, Çizelge 4). Çizelge 1’de verilen tohum sınıflarına ait özellikler de göz önüne alınarak, çimlenme veya fidecik yüzdesinin daha çok tohumların kabuk kalınlıklarıyla ilişkili olduğu söylenebilir. Bir başka deyişle, bin tane ağırlığı yüksek (27.86 g) olan kısmen büyük ve açık renkli tohumlardan (IA) elde edilen fidecik oranının, bin tane ağırlığı düşük (17.12 g), koyu renkli ve kısmen küçük tohumlardan (IB) elde edilen fidecik oranına kıyasla daha düşük çıkması, IA sınıfındaki tohumların kabuk kalınlıklarının IB sınıfındakilere kıyasla daha fazla oluşu ile açıklanabilir. Özellikle, suda ve sakaroz çözeltisinde yüzen tohumların (IVB, IIIB), dibe çökenlere (IVA, IIIA) kıyasla fidecik yüzdesi bakımından daha yüksek bir orana sahip olması, bu görüşü desteklemektedir. Nitekim, Gültekin, Öztürk (6) Boylu Ardıç tohumlarının doğa koşullarında kabuk kalınlıklarına bağlı olarak çimlendiğini, ince kabukluların aynı yıl çimlenmesine karşın, kalın kabuklu tohumların yılladığını, yılın değişik dönemlerinde çimlenme kabiliyeti olan tohumların olduğunu ve ancak bu şekilde güç yetiştirme ortamı koşullarına uyum sağlayabildiklerini belirtmektedirler.



Şekil 1. Tohum Sınıflarına Ait Fidecik Yüzdesi Ortalamaları

Ardıç türlerinin tohumlarının çimlendirilmesi üzerine bugüne kadar yapılan araştırmalarda, mekanik zedeleme, farklı nitelikte asitlerle muamele etme, ılık ve soğuk ıslak katlama ön işlemlerinin değişik kombinasyonlarının denendiği, ancak fidanlık koşullarında başarılı olunamadığı belirtilmekte ve bu durum, Ardıç türlerinde dolu tohum yüzdesinin düşük olması ve tohumların biyolojik yapılarının iyi olmayışına bağlanmaktadır (10, 12, 13). Ancak, Ardıç tohumlarının çimlenmesi konusunda, birçok etkenin birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Bu etkenler; ardıç tohumlarının toplandığı ağaçların yaşı, tohumların bol tohum yılında toplanmış olması, yetiştirme ortamı özellikleri, kozalak etinde bulunan ve çimlenmeyi engelleyen başta blastakolin olmak üzere bazı inhibitör kimyasalların uzaklaştırılması, tohum kabuğunun su ve oksijen alımını engelleyen kalınlığı ve sertliği, embriyonun yeteri kadar gelişmemiş veya dinlenme gereksiniminden kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesi, çimlendirme ortamı koşullarının (ışık, sıcaklık ve nem) yeterli olmayışı, tohumların sınıflandırılması ve dolu tohum elde edilmesi, ekim zamanı ve derinliği, ekim sonrası sulama vb. olgu ve olaylara ait uygulanacak işlemler olarak sıralanabilir.

Yukarıda sayılan koşulların yerine getirilmesi durumunda, yaz ve güz aylarında ekilen Boylu Ardıç tohumlarının %70, erken kış ekimlerinde ise %30-40 oranında çimlendikleri

belirtilmektedir (6, 7). Ayrıca, bugüne kadar gerçekleştirilen bazı araştırma çalışmalarında (11) aralık ayında toplanan tohumların aynı yıl içinde çimlenmedikleri ve üç aylık soğuk katlamanın yetersiz olduğu belirtilmesine karşın, Gültekin (2003) tarafından yürütülen çalışmada, aynı yıl toplanan ve güz, yaz ve erken kış dönemlerinde ekilen tohumların, erken kış ve erken bahar aylarında çimlendiği belirtilmektedir. Ayrıca, toprak sıcaklığında zamanla meydana gelen ısınmanın alınacak teknik önlemlerle engellenebileceği, böylece çimlenme süresinin uzatılarak çimlenmenin Mayıs-haziran aylarına kadar geciktirilebileceği ve buna bağlı olarak da kış ekimlerinde çimlenme oranının önemli oranda artırılacağı belirtilmektedir (14).

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Değişik özelliklerine göre basit yöntemlerle gruplandırılarak sınıflara ayrılan Boylu Ardıç tohumlarının kış ekimlerindeki başarı oranlarının karşılaştırıldığı bu çalışmada, 4 farklı gruplandırma yöntemi (dış görünümüne, tohum büyüklüğüne, suda ve sakaroz çözeltisinde yüzdürme) kullanılmıştır. Kullanılan her yöntemde iki sınıfa ayrılan tohumlar, aynı ön işlemlerden geçirildikten sonra aynı koşullar altında ekilmiştir. Yapılan gözlem, ölçüm ve tespitler sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgulardan uygulamada yararlanma olanaklarına ilişkin öneriler, aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- Bu türe ait 1 kg kozalak örneğinden ortalama 1782 adet kozalak ve bu kozalıklardan da ortalama 152 g tohum elde edilebileceği ortaya çıkmıştır. Ortalama tohum 1000 tane ağırlığı ise 25.6 g olarak tespit edilmiştir.
- Elde edilen tohumlar üzerinde hiçbir ön işleme tabi tutulmadan yapılan kesme deneyi sonucunda dolu tohum oranı %7, 30000 ppm NaCl çözeltisinde yüzdürüldükten ve sağır tohumlar uzaklaştırıldıktan sonra ise, %76 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla, 50-150 yaşındaki bireylerden ve zamanında tohum toplanması durumunda çimlenme için yeterli olabilecek sayıda dolu tohum elde edilebileceği söylenebilir.
- Elde edilen çimlenme ve fidecik yüzdeleri bakımından oluşturulan tohum sınıfları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Tohumlara uygulanan ön işlemler ve bunların kombinasyonlarına ait sonuçlara göre, işlemler arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre, ortalama en yüksek çimlenme ve fidecik yüzdesi (%51.3) IB nolu tohum sınıfında (koyu renkli tohumlar) elde edilmiştir. Başka bir deyişle, "ATESY" uygulamasından geçirildikten sonra dış görünümüne göre yapılan sınıflandırmada, siyah veya koyu kahve renkli, görünüşte kabukları pörsümüş, kısmen küçük tohumlar en fazla çimlenen tohumlar olmuştur.
- En yüksek fidecik yüzdesinin elde edildiği IB tohum sınıfını, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan IVB (suda yüzen tohumlar) sınıfı (%49.5) izlemektedir. Bir başka deyişle, "ATESY" uygulamasından geçirilen tohumlar suda yüzdürülür ve ekimlerde de suda yüzen tohumlar kullanılırsa çimlenmenin yada fidecik yüzdesinin ortalama olarak %52.9 oranında artırılacağı söylenebilir. Bu yöntem aynı zamanda, uygulanması son derece kolay ve ucuz bir yöntemdir.
- Çalışmada, herhangi bir ön işlem uygulanmadan ekilen tohumlarda (kontrol-1) hiç çimlenme olmazken, "ATESY" uygulamasından sonra gruplandırılmadan ekilen tohum örneğinde (kontrol-2), %23.3 oranında çimlenme ve fidecik elde edilmiştir. Bu durum tohumların, hangi koşullarda olursa olsun ve sınıflandırılırsalar da sınıflandırılmasalar da, kesin olarak "ATESY" uygulamasından geçirilmesi gerektiğini göstermektedir.
- Ayrıca, sıcak ıslak veya soğuk ıslak katlama için yeterli sürenin bulunmadığı koşullarda, tohumların suda yüzdürme yöntemiyle sınıflandırılması uygun olacaktır.



Çünkü, tohumların sınıflandırılmadan ekilmeleri durumunda çimlenme oranı %23.3'e (kontrol-2) düşmekte ve dolayısıyla çok fazla miktarda tohum kaybı söz konusu olmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, Türkiye Orman Varlığı, Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi No: 48, Ankara, 1987.
2. Yaltırık, F., Efe, A., Dendroloji Ders Kitabı, İÜ Yayın No: 4265, OF Yayın No: 465, 382 s., İstanbul, 2000.
3. Gültekin, H.C., Gültekin, Ü.G., Boylu Ardıç (*J. excelsa* Bieb), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) Tohum Niteliklerinin Geliştirilmesi ve Tohumlarının Katlama Yöntemleri; Boylu ve Diken Ardıç Tohumlarının Çimlenmesine, Sitrik Asit Etkisi; Kokulu Ardıç Tohumlarının Çimlenmesine, Hidrojen Peroksit Etkisi, Orman ve Av Dergisi, 2 (2003) 33-41.
4. Gültekin, H.C., Gültekin, Ü.G., Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L.), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.) Tohumlarının Çimlenme Engelini Giderilme Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, Defne Dergisi, 2 (2003) 16-18.
5. Gültekin, H.C., Öztürk, H., Boylu Ardıç (*J. excelsa*) Çimlenebilir Tohum Elde Etme , Çimlenmeyi Engelleyen Nedenlerin Belirlenmesi ve Fidanlık Tekniğini Geliştirme, Orman ve Av Dergisi, 6 (2002) 17-24.
6. Gültekin, H.C., Öztürk, H., Boylu Ardıç, Kokulu Ardıç ve Katran Ardıcının Doğal Gençlikleri Üzerine Gözlemler, Fidanlık Tekniği Hakkında Deneyimler, Orman Mühendisliği Dergisi, 9-10 (2002) 5-9.
7. Gültekin, H.C, Boz Ardıç (*J. excelsa* Bieb.), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L), Servi Ardıç (*J. phoenicea* L.), Sabin Ardıç (*J. sabina* L.), Bodur Ardıç (*J. communis* L.), Andız (*Arceuthos drupacea* Ant. Et Kotschy) Fidan Üretim Tekniği, A.G.M. Fidanlık Semineri Notları, Antalya, 2003.
8. Yurtsever, N., 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 s., Ankara, 1974.
9. Kalıpsız, A, İstatistik Yöntemler, İÜ Yayın No: 3835, Orman Fakültesi Yayın No: 427, 558 s., İstanbul, 1994.
10. Eler, Ü., Ardıç Tohumunun Çimlendirme Olanakları, Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporu, 25 s., Antalya, 1993.
11. Avşar, D.M., Erenoğlu, F., Sera Şartlarında Boylu Ardıç Tohumlarındaki Çimlenme Engelini Giderici Yöntemler Üzerine Bir Araştırma, Orman Ağaçları ve Tohum İslah Araştırma Müdürlüğü, Araştırma Dergisi, 2 (2002) 146-160.
12. Alpacar, G., Ardıç (*J. excelsa*, *J. foetidissima*, *J. oxycedrus*) Tohumlarının Çimlenme Engelini Giderici Yöntemlerin Araştırılması, Kozalak ve Tohuma İlişkin Morfolojik Özellikler, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten, Seri No:197, 19 s., Ankara, 1988.

13. Köse, H., Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Odunsu Peyzaj Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayını, 10 (2000) 88-100.
14. Gültekin, H.C., Öztürk, H., Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L) ve Andız (*Arceuthos drupacea* Ant.et.Kotschy.) Fidanlık Tekniği ve Boylu Ardıcın (*J. excelsa* Bieb.) Doğal Koşullarda Generatif Gençleştirmesinin Ön Çalışması, Orman Mühendisliği Dergisi, 5-6 (2003) (Basımda).