

## **Dallı Servide (*Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis* (Mill.) Gord.) Suda Yüzdürme ile Dolu Tohumların Ayrılabilmesinde Yüzdürme Tekniği ve Süresinin Etkileri**

**Mahmut D. AVŞAR**

KSÜ. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

### **Özet**

Bu çalışmada, dallı servide suda yüzdürme ile dolu tohumların ayrılabilmesinde yüzdürme tekniği ve süresinin etkileri araştırılmıştır. 3 farklı teknik ve sürenin denendiği deneyler sonucunda, tohumları suda dikey yönde karıştırarak uygulanan yüzdürme tekniği sonrası 1 dakika yüzdürme süresinin uygulandığı deney daha başarılı bulunmuştur. Bu tekniğin ve 1 dakika sürenin uygulandığı deneyde, dolu tohumların %92.0'sinin battığı, batan tohumların ise %82.14'ünün dolu tohum olduğu belirlenmiştir. Bu teknik ve sürede, %8.0'lik bir dolu tohum kaybı ile, tohum kalitesinde %32.14 oranında bir artış elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dallı servi, yüzdürme metodu, dolu tohum, tohum kalitesi

### **Effects of Flotation Technique and Time on Separating Filled Seeds of Italian Cypress (*Cupressus sempervirens* L. var. *horizontalis* (Mill.) Gord.) by Flotation in Water**

### **Abstract**

In this study, effects of flotation technique and time on separating filled seeds of Italian cypress by flotation in water were investigated. Three different techniques were used and three different times for each technique were applied. As a result of the tests, the flotation technique in which the seeds were mixed in vertical direction in water, for 1 minute flotation time gave better results than the other used techniques and times. When this technique and 1 minute time were applied, it was determined that 92.0% of the filled seeds sank and 82.14% of the sunken seeds were filled seeds. In this technique and time, in spite of 8.0% loss of the filled seeds, seed quality increased at a proportion of 32.14%.

**Key Words:** Italian cypress, flotation method, filled seed, seed quality

### **Giriş**

Yüzdürme metodu, orman ağacı tohumlarının yaşama kabiliyetlerinin belirlenmesinde kullanılan indirekt metotlardan biridir. Ancak, tohumların yaşama kabiliyetlerini tayin için yüzdürme deneyine pek güvenilmemektedir (Saatçioğlu, 1971; Ürgenç, 1986; Yahyaoğlu, 1993). Nitekim, yüzdürme metodu kızılçam (Şefik, 1965), doğu ladini (Ürgenç, 1965) ve Lübnan sediri (Odabaşı, 1990) gibi bazı ağaç türlerinde tohumların yaşama kabiliyetlerinin belirlenmesinde kayda değer bir sonuç vermemiştir.

Bununla birlikte, bu metot, dolu ve boş tohumların ayrılmasında kullanılabilmekte ve belirli oranlarda başarılı sonuçlar vermektedir. Bonner ve ark. (1994)'na göre, yüzdürme metodu birçok boş, kırılmış, hastalıklı veya böcek zararı görmüş tohumları ayırmada yardımcı olmaktadır. Schmidt ve Joker (2001), yüzdürme metodunun, boş, dolu ve mekanik olarak zarar görmüş tohumların ayrılmasında kullanıldığını ifade etmektedir. Young ve Young (1994), birçok çam türünün boş tohumlarının, uygun bir özgül ağırlığa sahip bir sıvı içinde yüzdürme ile sağlam tohumlardan ayrılabilceğini belirtmektedirler. Şefik (1965) ise, bu metodun kızılçamda boş ve dolu tohumların ayrılmasında kullanılabildiğini bildirmektedir.

Yüzdürme metodu, esasen ilk önce ağır tohumlu türlerde akla gelen ve uygulanan bir metottur. Nitekim, Bonner ve ark. (1994), bu metodun, yüksek rutubet muhtevasına sahip iri tohumlar için çok iyi sonuçlar verdiğini ifade etmektedirler. Benzer şekilde, bu metodun özellikle meşe, kayın ve kestanede kullanıldığı (Saatçioğlu, 1971; Ürgenç, 1986; Yahyaoğlu, 1993), kızılçam ve fıstıkçanı için de önerildiği (Ürgenç, 1986) belirtilmektedir. Yüzdürme metodunun meşede kullanılabileceği, diğer bazı kaynaklarda da ifade edilmektedir (Bonner ve Vozzo, 1987; Young ve Young 1994; Hamilton ve Midcap, 1998). Dalı servi gibi tohumu nispeten küçük ve hafif sayılabilecek orman ağacı türlerinde ise, bu metodun kullanılabilme imkanları üzerine yeterli araştırma bulunmamaktadır.

Dalı servi, ülkemizdeki park ve bahçelerde, şehir içi yol ve caddelerde, ayrıca rüzgar ve yangına karşı koruma şeridi oluşturmak amacıyla kızılçam ağaçlandırmalarında geniş ölçüde kullanılan bir türdür. Bu bakımdan, gerek orman fidanlıklarında ve gerekse orman teşkilatına ait olmayan fidanlıklarda önemli ölçüde yetiştirilmektedir. Ancak, dalı servi, dolu tohumlar yanında önemli oranlarda boş ve çürük tohumlar da oluşturabilmekte; ayrıca, böcek zararı görmüş tohumlar da söz konusu olabilmektedir. Fidan üretimi çalışmalarında dolu tohumların kullanılması halinde daha düzenli çıkmalar sağlanacağından, ekim parsellerinin daha verimli kullanımı sağlanacak, fidan üretim planlaması kolaylaşacak, ekonomik açıdan da belirli bir kazanç elde edilebilecektir. Bu bakımdan, dalı servide dolu tohumların diğer tohumlardan ayrılabilmesi yollarının belirlenmesi oldukça önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, dalı servi tohumlarında suda yüzdürme ile dolu tohumların ayrılabilmesinde yüzdürme tekniği ve süresinin etkileri araştırılmıştır. Bunun için, çeşitli yüzdürme deneyleri yapılmış ve elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

### **Materyal ve Metot**

Deneylerde kullanılan tohumlar, Kahramanmaraş ili merkez ilçesindeki park ve bahçelerde bulunan dalı servi ağaçlarından sağlanmıştır. Adi servide (*Cupressus sempervirens* L.) kozalak 2 yılda; tohum ise, Ekim ayında olgunlaşmaktadır (Ürgenç, 1986). Bu nedenle, söz konusu hususlara da dikkat edilerek, kozalaklar 4 farklı mevkideki 5 örnek ağaçtan toplanmıştır. Kozalaklar, normal bir gövde ve tepe yapısına sahip, orta yaşlardaki ağaçlardan ve en azından birkaç ağacın bir arada dikili bulunduğu yerlerden toplanmıştır. Kozalak toplanan yerlerde belirli bir bakı olmayıp, eğim düz ya da düze yakındır. Kozalak toplanan yerlerin mevkii ve rakımı ile kozalak toplama tarihine ilişkin bilgiler ise Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Kozalak toplanan yerlerin mevki, rakımı ve kozalak toplama tarihine ilişkin bilgiler

Örnek Ağaç No	Mevki	Rakım (m)	Toplama Tarihi
I	KSÜ Bahçesi	550	20.1.2000
II	TCDD Fidanlığı Bahçesi	520	25.1.2000
III	Atatürk Parkı	500	2.2.2000
IV	“	“	“
V	Emniyet Müdürlüğü Bahçesi	550	7.2.2000

Toplanan kozalaklar polietilen torbalara konularak laboratuara getirilmiş, kozalakların oda sıcaklığında açılması ile tohumlar elde edilmiştir. Tohumların 1000 tane ağırlıkları ISTA kurallarına göre (Anonim, 1966) belirlenmiş ve 5 örnek ağacın 1000 tane ağırlıklarının ortalaması 7.90 gr olarak bulunmuştur. Ardından, 5 farklı ağaçtan toplanmış olan tohumlar aynı oranlarda karıştırılarak karışık tohum örneği elde edilmiş ve deneylerde bu tohumlar kullanılmıştır.

Yüzdürme metodunda tohumların ve kullanılan sıvının yoğunluğu önemli olduğundan, dallı servi tohumlarının ortalama yoğunluğu belirlenmiştir. Bunun için, 100 adet tohum örneği ayrılarak 0.01 gr hassasiyetle ağırlığı bulunmuş; daha sonra, aynı tohum örneği, içerisinde metil alkol bulunan 0.5 ml bölümlü bir cam tüpe atılarak, sıvı seviyesinde görülen yükselme miktarı ile hacmi bulunmuştur. Ağırlığın hacme bölünmesiyle de tohumların ortalama yoğunluğu  $0.91 \text{ gr/cm}^3$  olarak bulunmuştur. Suyun yoğunluğu ise, bilindiği gibi  $1.0 \text{ gr/cm}^3$  tür.

Bu işlemden sonra, 1000 ml'lik bir beherin yarısına kadar su doldurulmuş ve tohumlar beherdeki suyun içerisine atılmıştır. Tohumlar suya atıldıktan sonra, 3 farklı yüzdürme tekniği denenmiştir. Denenen teknikler şu şekildedir:

- 1) Tohumlar suya atıldıktan sonra hiç karıştırılmamıştır.
- 2) Tohumlar suya atıldıktan sonra bir çay kaşığı ile saat ibresi yönünde iyice ıslanmaları sağlanacak şekilde karıştırılmıştır.
- 3) Tohumlar suya atıldıktan sonra elle dikey yönde iyice ıslanmaları sağlanacak şekilde karıştırılmıştır.

Her bir yüzdürme tekniğinin etkileri 1 dakika, 30 dakika ve 1 saat olmak üzere 3 farklı sürede denenmiştir. Yani, her bir teknikte, behere atılan tohumlar söz konusu süreler kadar beherin içerisinde bekletilmiştir. Her bir deney 100'er adet tohum üzerinde yapılmıştır. Böylece, deneyler, 3 yüzdürme tekniği x 3 süre x 100 tohum olarak, toplam 900 adet tohum üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney süreleri sonunda yüzen ve batan tohumlar ayrılmış, ardından her bir tohum kırılarak dolu, boş, çürük ve böcek yeniği olmasına göre kaydedilmiş ve elde edilen veriler tablo halinde sunulmuştur.

Yüzdürme tekniği ve süresinin dolu tohumların ayrılabilmesi üzerine olan etkileri, iki ayrı oranın birlikte değerlendirilmesi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bunlardan birincisi dolu tohum kayıp oranı olup, yüzdürme deneyi sırasında yüzen dolu tohumların tüm dolu tohumlara oranlanması ile hesaplanmıştır. Diğeri ise, dolu tohumlardaki ya da tohum kalitesindeki artış oranı olup, yüzdürme deneyi sonrasında elde edilen dolu tohum oranından başlangıçtaki dolu tohum oranının

çıkarılması ile bulunmuştur. Bu iki orandan, ilkinin daha düşük, ikincisinin ise daha yüksek olduğu teknik ve süreler daha başarılı olarak değerlendirilmiştir.

### Bulgular

Yapılan deneyler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sırasıyla verilmiştir.

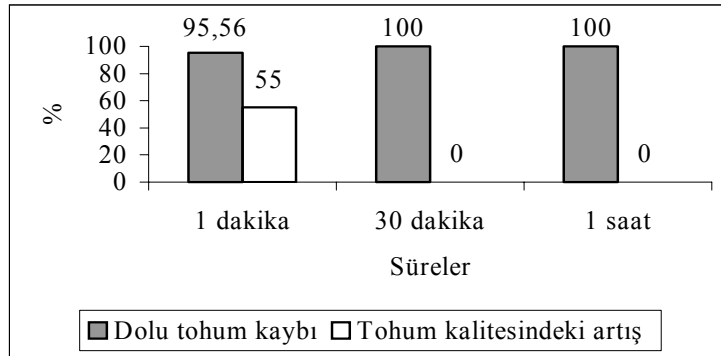
#### 1. Tohumları Karıştırmadan Suda Yüzdürme

Tablo 2’de görüldüğü gibi, bu tekniğin ve 1 dakika sürenin uygulandığı deneyde, dolu tohumların sadece %4.44’ü batmıştır. Batan tohumların ise %100.0’ü dolu tohumdur. Bu sürede, %95.56’lık bir dolu tohum kaybı ile, dolu tohum oranını %45.0’ten %100.0’e çıkararak, tohum kalitesinde %55.0 oranında bir artış elde edilmiştir.

Tablo 2. Tohumları karıştırmadan uygulanan suda yüzdürme deneylerine ait sonuçlar

Süre	Yüzenler				Batanlar			
	Dolu	Boş-Çürük	Böcek Yeniği	Toplam	Dolu	Boş-Çürük	Böcek Yeniği	Toplam
1 dakika	43	52	3	98	2	--	--	2
30 dakika	44	55	1	100	--	--	--	--
1 saat	46	53	1	100	--	--	--	--

30 dakika ve 1 saat süreli deneylerde ise, tüm tohumlar yüzdüğü ve dolu tohumlardan da hiç batan olmadığı için, herhangi bir başarıdan söz etmek mümkün değildir. Bu iki sürede de tohumları suya bıraktıktan sonra çok az sayıda tohumun battığı, fakat bunların daha sonra suyun yüzeyine çıktığı gözlenmiştir.



Şekil 1. Tohumları karıştırmadan uygulanan suda yüzdürme deneylerinde süreler göre dolu tohum kaybı ve tohum kalitesindeki artış oranları.

Bu tekniğin uygulandığı 3 farklı süre içerisinde 1 dakika süreli deney daha başarılı görünmektedir (Şekil 1). Ancak, bu sürede bile dolu tohumları ayırabilmede yeterli ölçüde bir başarı söz konusu değildir. Çünkü, dolu tohumların çok büyük bir

bölümü suda yüzdüğünden, dolu tohum kaybı oldukça yüksektir. 30 dakika ve 1 saat süreli deneyler ise başarısız sonuçlar vermiştir.

### 2. Tohumları Saat İbresi Yönünde Karıştırarak Suda Yüzdürme

Tablo 3'te görüldüğü gibi, bu tekniğin ve 1 dakika sürenin uygulandığı deneyde, dolu tohumların %44.0'ü batmıştır. Batan tohumların ise %81.48'i dolu tohumdur. Bu sürede, %56.0'lık bir dolu tohum kaybı ile, dolu tohum oranını %50.0'den %81.48'e çıkararak, tohum kalitesinde %31.48 oranında bir artış elde edilmiştir.

Tablo 3. Tohumları saat ibresi yönünde karıştırarak uygulanan suda yüzdürme deneylerine ait sonuçlar

Süre	Yüzenler				Batanlar			
	Dolu	Boş- Çürük	Böcek Yeniği	Toplam	Dolu	Boş- Çürük	Böcek Yeniği	Toplam
1 dakika	28	42	3	73	22	5	--	27
30 dakika	43	35	1	79	20	1	--	21
1 saat	40	49	1	90	9	1	--	10

30 dakika süreli deneyde, dolu tohumların %31.75'i batmıştır. Batan tohumların ise %95.24'i dolu tohumdur. Bu sürede, %68.25'lik bir dolu tohum kaybı ile, dolu tohum oranını %63.0'ten %95.24'e çıkararak, tohum kalitesinde %32.24 oranında bir artış elde edilmiştir.

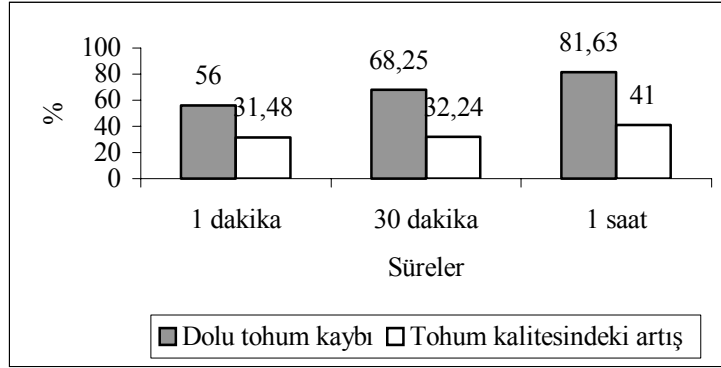
1 saat süreli deneyde, dolu tohumların %18.37'si batmıştır. Batan tohumların ise %90.0'ı dolu tohumdur. Bu sürede, %81.63'lük bir dolu tohum kaybı ile, dolu tohum oranını %49.0'dan %90.0'a çıkararak, tohum kalitesinde %41.0 oranında bir artış elde edilmiştir. Bu deneyde, 1 saatlik sürenin sonunda yüzen tohumları ayırırken batan tohumlar da suyun yüzeyine çıkmaya başlamıştır. Bu bakımdan, 1 saat süreli deneylerde süre sonunda yüzen ve batan tohumları ayırmada güçlük çıkabileceğini belirtmek gerekir.

Bu tekniğin uygulandığı 3 farklı süre içerisinde 1 dakika süreli deney daha başarılı kabul edilebilir (Şekil 2). Çünkü, dolu tohum kaybı diğer iki süreye göre daha düşük, tohum kalitesindeki artış ise diğerlerine yakındır. Ardından, 30 dakika süreli deney gelmektedir. 1 saat süreli deney ise, diğer iki süreye göre daha düşük bir başarı göstermiştir. Bununla birlikte, her üç sürede de dolu tohum kayıpları oldukça yüksektir.

### 3. Tohumları Dikey Yönde Karıştırarak Suda Yüzdürme

Tablo 4'te görüldüğü gibi, bu tekniğin ve 1 dakika sürenin uygulandığı deneyde, dolu tohumların %92.0'si batmıştır. Batan tohumların ise %82.14'ü dolu tohumdur. Bu sürede, %8.0'lık bir dolu tohum kaybı ile, dolu tohum oranını %50.0'den %82.14'e çıkararak, tohum kalitesinde %32.14 oranında bir artış elde edilmiştir.

30 dakika süreli deneyde, dolu tohumların %86.15'i batmıştır. Batan tohumların ise %91.80'i dolu tohumdur. Bu sürede, %13.85'lik bir dolu tohum kaybı ile, dolu tohum oranını %65.0'ten %91.80'e çıkararak, tohum kalitesinde %26.80 oranında bir artış elde edilmiştir.



Şekil 2. Tohumları saat ibresi yönünde karıştırarak uygulanan suda yüzdürme deneylerinde süreler göre dolu tohum kaybı ve tohum kalitesindeki artış oranları.

1 saat süreli deneyde, deneyin başlarında tohumların yarısından fazlası batmasına rağmen, daha sonra bu tohumlar yukarı çıkarak yüzen tohumlara katılmıştır. Bu nedenle, 1 saatlik sürenin sonunda gerek dolu tohumlardan ve gerekse diğer tohumlardan hiç batan tohum kalmamıştır. Bu bakımdan, bu deneyde herhangi bir başarıdan söz etmek mümkün değildir.

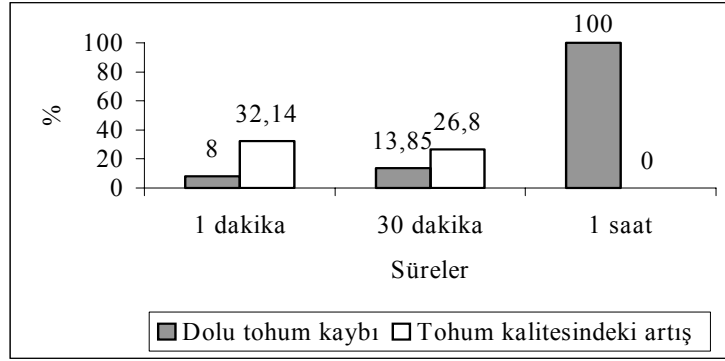
Tablo 4. Tohumları dikey yönde karıştırarak uygulanan suda yüzdürme deneylerine ait sonuçlar

Süre	Yüzenler				Batanlar			
	Dolu	Boş-Çürük	Böcek Yeniği	Toplam	Dolu	Boş-Çürük	Böcek Yeniği	Toplam
1 dakika	4	39	1	44	46	10	--	56
30 dakika	9	29	1	39	56	5	--	61
1 saat	56	43	1	100	--	--	--	--

Bu tekniğin uygulandığı 3 farklı süre içerisinde 1 dakika süreli deney daha başarılıdır (Şekil 3). Ardından, 30 dakika süreli deney gelmektedir. 1 saat süreli deney ise başarısız sonuçlar vermiştir. Ayrıca, bu tekniğin, 1 dakika ve 30 dakika süre için diğer iki tekniğe göre gerek dolu tohum kayıplarının oldukça düşük olması, gerekse tohum kalitesindeki artış oranları dikkate alındığında en başarılı sonuçları verdiği söylenebilir.

### Tartışma ve Sonuç

Dallı servi, tohumları nispeten küçük ve hafif olan bir ağaç türüdür. Deneylerde kullanılan tohumların ortalama yoğunluğu olan  $0.91 \text{ gr/cm}^3$ , suyun yoğunluğu olan  $1.0 \text{ gr/cm}^3$  ten düşüktür. Bu nedenle, dallı servi tohumları karıştırma yapılmadan suya bırakıldığında, tohumlar genelde suyun yüzeyinde kalmış ve batmamıştır.



Şekil 3. Tohumları dikey yönde karıştırarak uygulanan suda yüzdürme deneylerinde sürelerle göre dolu tohum kaybı ve tohum kalitesindeki artış oranları.

Tohumları suya bıraktıktan sonra karıştırma ise iyi sonuçlar vermiştir. Çünkü, karıştırma ile tohumlar ıslanmakta ve daha ağır olan dolu tohumlar batmaya başlamaktadır. Ayrıca, karıştırma esnasında sudaki dalgalanma da dolu tohumların batmasında rol oynamaktadır. Karıştırmanın tekniği de başarı oranlarını etkilemiştir. Tohumları su içerisinde dikey yönde karıştırma, saat ibresi yönünde karıştırmaya göre daha başarılı sonuçlar vermiştir.

Uygulanan süreler içerisinde, genel olarak en başarılı süre 1 dakika olmuştur. Çalışma kolaylığı bakımından da 1 dakika süreyi tercih etmekte yarar vardır. Ardından 30 dakika süre gelmektedir. 1 saat süre ise uygun değildir. Çünkü, özellikle 30 dakika süreden sonra, batan dolu tohumlardan bazıları tekrar suyun yüzeyine çıkmaya başlamaktadır.

Diğer taraftan, bu çalışmada yüzdürme deneyleri suda yapılmasına rağmen, tohumları nispeten küçük ve hafif olan türlerde alkolde yüzdürme suda yüzdürmeye göre daha uygun görülebilmektedir. Çünkü, alkolün yoğunluğu suyunkinden daha düşüktür. Nitekim, doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) de dallı servi gibi tohumları nispeten küçük ve hafif olan bir ağaç türüdür. Doğu ladininin ortalama 1000 tane ağırlığı 7.39 gr'dır (Ürgenç, 1965). Ürgenç (1965), alkolde yüzdürmenin, doğu ladininde boş tohum oranı hakkında yaklaşık bir bilgi verdiğini belirtmektedir. Young ve Young (1994), alkolde yüzdürmenin ladinde boş tohumların çoğunun çıkarılmasında kullanılabileceğini bildirmektedirler. Bu bakımdan, dallı servide de alkolde yüzdürmenin kullanılabilme imkanları üzerine araştırmalar yapılmasında yarar vardır.

Yüzdürme metodunda, uygun yoğunluktaki bir sıvıda bile dolu tohumların tamamının batması, diğer tohumların ise tamamının yüzmesi çoğu kez mümkün olmayabilir. Çünkü, bir tohum partisindeki tüm tohumların yoğunlukları aynı değildir. Bu nedenle, yüzdürme işlemlerinde bazı dolu tohumların yüzmesi; bazı boş, çürük ya da böcek yeniği tohumların batması her zaman için mümkündür ve bunu normal bir sonuç olarak karşılamak gerekir. Nitekim, Şefik (1965), kızılçamda dolu ve boş tohumların ayrılmasında suda yüzdürmenin hata derecesinin %1 ile %4

arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu bakımdan, yüzdürme metodunda başarı oranı değerlendirilirken, dolu tohumların tamamının ayrılabilmesini değil, kullanılacak tohumlardaki dolu tohum oranının mümkün olabildiği ölçüde artırılmasını göz önüne almak daha isabetli olacaktır. Bu konuda, Leadem ve ark. (1997) da, *Quercus garryana* Dougl.'da, yüzdürme ile kusurlu, boş ve kısmen yenmiş palamutları çıkararak sağlam tohumların oranının artırılabilceğini belirtmektedirler.

Yüzdürme metodunda başarı oranı değerlendirilirken, sadece dolu tohum ya da tohum kalitesindeki artış oranlarını değil, dolu tohum kayıplarını da dikkate alma zorunluluğu vardır. Çünkü, bazı deneylerde tohum kalitesindeki artış oranı daha yüksek olabilmekte; ancak, bu deneyde dolu tohumların büyük bir bölümü yüzdüğünden, büyük oranlarda dolu tohum kayıpları meydana gelebilmektedir. Bu bakımdan, yüzdürme metodunda, kullanılacak tohumlardaki dolu tohum oranının mümkün olabildiği ölçüde artırılması hedeflenmeli, buna ek olarak dolu tohum kayıplarını da en aza indirmeye çalışmalıdır.

Sonuç olarak, dallı servide tohumları suda elle dikey yönde karıştırarak iyice ıslanmalarını sağlayan yüzdürme tekniği ve 1 dakika yüzdürme süresinin uygulanmasının, başarı oranı ve çalışma kolaylığı bakımından daha uygun olacağı söylenebilir. Böylece, dolu tohumların %92.0'si batarak ayrılabilmekte, batan tohumların ise %82.14'ü dolu tohum olmaktadır. Bu teknik ve sürede, %8.0'lik bir dolu tohum kaybı ile, dolu tohum oranını %50.0'den %82.14'e çıkarmak suretiyle, tohum kalitesinde %32.14 oranında bir artış elde edilmiştir. Ancak, bu tekniği uygularken, tohumların iyice karıştırılarak ıslanmalarının sağlanmasına dikkat etmek gerekir. Aksi takdirde, dolu tohumlardan batanların oranı düşebilmektedir.

### Kaynaklar

- Anonim, 1966. International Rules for Seed Testing. Proceedings of the International Seed Testing Association, 37 (1), Wageningen.
- Bonner, F.T. ve J.A. Vozzo, 1987. Seed Biology and Technology of *Quercus*. USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, New Orleans, Louisiana, General Technical Report, SO-66, 21 p.
- Bonner, F.T., J.A. Vozzo, W.W. Elam ve S.B. Land Jr., 1994. Tree Seed Technology Training Course, Student Outline. USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, New Orleans, Louisiana, General Technical Report, SO-107, 81 p.
- Hamilton, D.F. ve J.T. Midcap, 1998. Seed Propagation of Woody Ornamentals. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 8 p.
- Leadem, C.L., S.L. Gillies, H.K. Yearsley, V. Sit, D.L. Spittlehouse ve P.J. Burton, 1997. Field Studies of Seed Biology. British Columbia Ministry of Forests, Land Management Handbook:40, Victoria, BC, 196 p.
- Odabaşı, T., 1990. Lübnan Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)'nin Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 133 s.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Ağacı Tohumları. 3. Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No:1649/173, İstanbul, 242 s.



- Schmidt, L. ve D. Joker, 2001. Glossary of Seed Biology and Technology. DFSC Series of Technical Notes, TN59, Danida Forest Seed Centre, Humlebaek, Denmark, 35 p.
- Şefik, Y., 1965. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, No:420/41, İstanbul, 94 s.
- Ürgeç, S., 1965. Doğu Ladini (*Picea orientalis* Lk. Carr.) Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, No:417/40, İstanbul, 143 s.
- Ürgeç, S., 1986. Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No:3314/375, İstanbul, 525 s.
- Yahyaoglu, Z., 1993. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu. KTÜ Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi, No:43, Trabzon, 109 s.
- Young, J.A. ve C.G. Young, 1994. Seeds of Woody Plants in North America. Revised and Enlarged Edition, Dioscorides Press, Portland, Oregon, U.S.A., 407 p.