

## Orijin ve Tohum Büyüklüğünün *Quercus pontica* Fidanlarının Yaşama Yüzdesi ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisi

### *Effects of provenance and seed size on seedling survival and mophology of Quercus pontica*

Yusuf AKSU, Fahrettin TİLKİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü

#### Özet

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Meşesinin lokal orijinlerinin fidan yaşama yüzdesi ve morfolojik özellikleri üzerine etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Çalışmada, Artvin Borçka İlçesi Karşıköy yöresi ile Murgul İlçesinin Gökteş yöresinden alınan tohumların Ardanuç Orman İşletme Müdürlüğü Harmanlı Fidanlığına ekim işlemi yapılmıştır. Ekim işlemleri sonucunda, 1+0 yaşındaki fidanların bazı morfolojik özelliklerinin orijin ve tohum boyutlarına göre nasıl değiştiği belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, tohum özelliklerinin orijine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Orijin ve tohum büyüklüğünün fidan yaşama yüzdesi ve fidan morfolojik özellikleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Büyük boyutlu tohumların daha yüksek yaşama yüzdesi ve daha yüksek fidan morfolojik değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Fidanlık, fidan morfolojik özellikleri, tohum büyüklüğü

#### Abstract

This study was designed to investigate the effect of provenance and seed size on seedling survival and growth of *Quercus pontica*. The study showed that seed parameters showed significant differences among provenances. Provenance and seed size affected seedling survival and seedling morphology. Bigger seed size increased seedling survival, and also the large sized seed showed significant higher seedling height, root dry weight, shoot dry weight, and Dickson Quality Index in 1+0 seedlings.

**Keywords:** Provenance, seedling attributes, seed size

#### GİRİŞ

Tohum gelişimi sürecinde, genetik ve çevresel faktörler tohum boyutundaki farklılıkların nedeni olabilmektedir (Willan 1985). Bunun sonucunda tohum boyutu orijinler arasında ve bireyler arasında farklı olabilmektedir. Tohum boyutu, hem çimlenme hem de çimlenme sonrası oluşan bitkinin sağlığı ve gelişimini

etkileyebilmektedir (Pollock ve Ross 1972; Chauchan ve Raina 1980; Toon ve ark. 1990).

Genellikle büyük boyutlu tohumlar küçük boyutlu tohumlardan daha yüksek çimlenme oranı ve daha güçlü fidan oluşturma avantajına sahiptir (Baskin ve Baskin 1998; Khan ve Shankar 2001; Tilki ve Alptekin 2005; Navarro ve ark. 2006; Çiçek ve Tilki 2007). Bu durum, tohumların boyut esasına göre

seçilmesinin fidan gücü ve kalitesini yükseltebileceği anlamına gelmektedir. Bununla beraber büyük tohumların kullanılması her zaman avantaj sağlamayabilir. Bazı türlerde tohum boyutu ve ağırlığının çimlenme karakteristikleri ve fidan gelişimi üzerinde fazla etkili olmadığı görülmüştür (Chauchan ve Raina 1980; Edwards ve El-Kassaby 1996; Alptekin ve Tilki 2003; Khera ve ark. 2004; Moles ve Westoby 2006).

Ağaçlandırmaların başarısı kaliteli fidan kullanımına bağlıdır. Kalitesiz fidanlarla yapılan ağaçlandırmalarda, ağaçlandırma çalışmalarının tamamen yenilenmesi dahi gerekebilmektedir. Fidan kalitesi; fidan boyu, kök boğazı çapı, kök/gövde ilişkileri gibi morfolojik ve kök yenileme kabiliyeti, fidan besin maddesi miktarı, fidan su miktarı gibi fizyolojik kriterlere göre tespit edilebilir. Fidan boy ve çap değerleri yaygın kullanılan kalite ölçütleri olup ölçülmeleri kolay ve dikim başarısını belirlemede önemli göstergelerdir (Thompson 1985; Mexal ve Landis 1990; Tsakaladami ve ark. 2013). Fidan kuru ağırlı ve kök kuru ağırlığı büyümenin önemli göstergelerinden olup büyük değerler dikim başarısını artırmaktadır. Gövde kök oranı ve boy kök oranı dikim başarısını belirlemede önemli göstergelerden olup kurak alanlar için düşük değerler tercih edilebilir (Thompson 1985; Apholo ve Rikala 2003). Dickson kalite indeksi değeri yaşama yüzdesi ve dikim başarısını belirlemede önemli göstergelerden olup yüksek değer tercih edilmektedir (Bayala ve ark. 2009; Manas ve ark. 2009).

Değişik orman ağacı türleri üzerinde yapılan araştırmalar, fidan kalitesi üzerinde fidan yetiştirme tekniklerinin etkili olduğunu ve

fidan morfolojik ve fizyolojik kalite kriterlerinin dikim başarısını belirlemede önemli olduğunu ortaya koymuştur (Long and Carrier 1993; South ve Mason 1993; Tilki 1999; Apholo and Rikala 2003; Çiçek ve ark 2006; Aytaş ve Tilki 2007; Ayan ve Tilki 2007; Manas ve ark. 2009; Çiçek ve ark 2011; Tsakaldimi ve ark 2013; Memişoğlu ve Tilki 2014).

Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* C. Koch.) 10 m'ye kadar boy yapan çalı görünümünde bir ağaçtır. Kabuğu düzgün, yaşlanınca çatlaklıdır. Genç sürgünler köşelidir. Tomurcuklar oldukça iridir. Elips biçimindeki yapraklarının uzunluğu 10-25 cm, genişliği ise 5-12 cm'dir. Yaprakları Kestane yaprağına benzer. Yaprak sapı ufaktır. Trabzon, Rize, Hopa ve Artvin dolaylarında diğer ağaç türleri ile münferit olarak bulunur. Çok yavaş büyür (Hedge ve Yaltırık 1982; Anşin ve Özkan 1993).

Yavaş büyüyen ve bir evcikli olan Doğu Karadeniz Meşesi derine inen kazık kök sistemi geliştirir. Dağınık taçlı yuvarlak ve gevşek bir tepe yapar. Yayılış yükseltisi 800-2100 m arasındadır. Donlara duyarlı olan bu türün nem isteği yüksektir. Yarı gölgeye, kent iklimi ve kirli havaya dayanabilir. Dekoratif görünümü ve sonbahardaki renk değişimi ile park ve bahçelerde kullanılabilir. Meyve olgunlaşma zamanı Ağustos ve Eylül aylarıdır. 1000 adet tohum ağırlığı ağırlığı 3 kg'dır (Öztürk 2013).

Bu çalışmada; Doğu Karadeniz Meşesinin lokal orijinlerinin tohum özelliklerinin belirlenmesi ve tohum büyüklüğü ve orijinin fidan morfolojik özellikleri üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada kullanılan Doğu Karadeniz Meşesi tohumları, Kasım 2010 tarihinde Artvin İli Borçka İlçesi Karşıköy yöresi ile Murgul İlçesi Göktaş yöresindeki farklı ağaçlardan (her orijinde en az 10 ağaç) elde edilmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Orijinlere ait coğrafik bilgiler

Orijin	Enlem	Boylam	Yükseklik (m)
Borçka-Karşıköy	41° 40'	41° 74'	1200
Murgul-Göktaş	41° 23'	41° 45'	1450

Tohumlar toplandıktan sonra Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı Tohum Laboratuvarına getirilerek önce sağlığı sağlamak amacıyla yabancı maddeler ile birlikte, boş ve çürük tohumlar ayıklanmıştır. Tohum boy, çap ve ağırlığının belirlenmesinde 0.001 mm hassasiyetinde dijital çap ölçer ile hassas tartı aleti ve nem içeriğinin bulunmasında kurutma fırını çimlendirme dolabı kullanılmıştır.

Çalışma, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Ardanuç Orman İşletme Müdürlüğü Harmanlı Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Artvin İli Ardanuç İlçesinde bulunan Harmanlı Orman Fidanlığı; Ardanuç İlçesi Merkezine 4 km uzaklıkta bulunmaktadır. Hudut olarak Harmanlı Köyü sınırları içerisinde kalmaktadır. Seri olarak ise Ardanuç İşletme Müdürlüğü Karanlıkmeşe Serisi içerisinde 67 nolu bölmede yer almaktadır. Fidanlık alan olarak yaklaşık 4,0 ha alana sahiptir. Deniz seviyesinden 700 m yükseklikte bulunmaktadır. Hâkim bakışı batıdır. Ardanuç Harmanlı Orman Fidanlığı killi balçıklı bir

toprak yapısına sahiptir. Yoğun olarak yapraklı türler üretilmektedir.

### Yöntem

En az 10 farklı ağaçtan toplanan tohumlar gözle sınıflandırılmış ve daha sonra büyüklüklerine göre gruba ayrılmıştır. Tohumların çap ve boyları milimetrik kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Tohum çapı (cm), tohum boyu (cm) ve tohum ağırlıkları (gr) laboratuvarında her tohum büyüklüğü grubundan 400'er (4x100) tohum örneği alınarak belirlenmiştir.

Ekimden önce tohumlar suda yüzdürülerek içi boş olanlar ayrılmıştır. Elde edilen sağlam tohumlar fare ve köstebek gibi zararlılardan korumak amacıyla ekimden önce Pomarsol Forte WP 80 ve Dipterex SP 80 ile ilaçlandıktan sonra ekim yastıklarına ekilmiştir (Zacsek ve ark. 1993).

Fidanlıkta oluşturulan yastıklar üzerine 5 ekim çizgisine 6 cm ara ile tohum çapları dikkate alınarak 3-5 cm derinlikte 2011 Nisan ayında tohumlar ekilmiştir. Her bir tekrarda 100 tohum (3x100 tohum) kullanılmıştır. Ekilen tohumların üzerine örtü malzemesi olarak yıkanmış dere kumu, orman toprağı (humus) ve mineral topraktan oluşan üçlü karışım kullanılmıştır.

Ekim yapıldıktan sonra tohumların çıkma zamanına kadar ekilen tohumların herhangi bir şekilde zarar görmemesi için ekim yapılan parsel tahta çitlerle çevrilerek fare, kuş, köstebek vb. gibi zararlılara karşı koruma altına alınmıştır.

Kök çürüklüğüne karşı Pomarsol-Forte kullanılarak karşı önlem alınmıştır. Çimlenmelerin başlamasından kök sökümüne

kadar yastık üzerinde oluşan otlamalar belli dönemlerde sökülerek fidanların üzerinde yaptığı olumsuz etki ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır.

2011 yılı Aralık ayında (vejetasyon dönemi sonunda) elde edilen fidanların çap ve boy (kök boğazı çapından tepe tomurcuğuna kadar olan uzaklık) ölçümleri yapılmış ve fidan yaşama yüzdeleri belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. 1+0 Doğu Karadeniz Meşesi fidanları

Her işleme ait yastıkların ortasında kalan üç sıradaki elle sökülen fidanlar (her işlemde 20\*3 fidan) laboratuara getirilmiş ve su ile topraktan temizlendikten sonra; fidan kök boğazı çapı, fidan boyu, gövde ve kök taze ağırlığı, gövde ve kök kuru ağırlığı belirlenmiştir. Taze ve kuru ağırlıklar 0.001 g hassasiyetindeki tartı aletinde belirlenirken kök ve gövde boyu dijital ölçer ile belirlenmiştir. Katlılık (gövde kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı), g: Gövde kuru ağırlığı değerinin kök kuru ağırlığı değerine bölünmesi sonucu elde edilen değer ve Gürbüzlük İndisi, fidan boy (cm) değerinin fidan çap (mm) değerine bölünmesi sonucu elde edilen değer olarak belirlenmiştir. Dickson Kalite İndeksi ise aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

Fidan kuru ağırlığı (g) x [(fidan boyu (cm) x fidan kök boğazı çapı (mm)<sup>-1</sup>) + (fidan gövde kuru ağırlığı (g) x fidan kök kuru ağırlığı (g)<sup>-1</sup>]<sup>-1</sup>

Fidan kök ve gövde kuru ağırlıkları, kök ve gövdenin taze ağırlıkları belirlendikten sonra 48 saat 70 °C de kurutma fırınında tutulduktan sonra bulunmuştur (Andersen 2004).

Çalışmada dört tekrarlı rastlantı parselleri deneme deseni uygulanmış olup fidan morfolojik özellikleri varyans analizi ile SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. İşlemler arasında farklılıklar bulunması durumunda ortalama değerler arasındaki farklılıkları görebilmek amacı ile Duncan's New Multiple Range Test (p<0.05) uygulanmıştır (Zar 1996).

## BULGULAR

Karşıköy ve Göktaş orijinli tohumlar Çizelge 2 ve 3'de sunulan çap ve boy değerlerine göre "Küçük" ve "Büyük" tohum olarak ayrılmış ve fidanlıklarına 3 tekrarlı olarak ekilmişlerdir. Tohum çap ve boy değerleri ekimi yapılan 3\*100 tohum üzerinden belirlenmiştir. Orijinlerin çap ve boy değerleri arasında anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir.

Çizelge 2. Karşıköy ve Göktaş orijinlerine ait tohumların çap değerleri (mm)

Tohum Boyutu	Ort. Tohum Çapı		Min-Maks.
	Karşıköy	Göktaş	
Küçük	20.56b	21.13b	15-21.9
Büyük	23.84a	24.25a	22-29.9

Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır (p<0.05).

**Çizelge 3.** Karşıköy ve Göktaş orijinlerine ait tohumların boy değerleri (mm)

Tohum Boyutu	Ort. Tohum Boyu		Min-Maks.
	Karşıköy	Göktaş	
Küçük	27.97b	27.86b	22-30
Büyük	32.21a	32.88a	30-38

Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ).

Fidan yaşama yüzdesi Kasım ayında belirlenmiş ve yaşama yüzdesi üzerinde orijin ve tohum büyüklüğünün etkili olduğu ve büyük boyutlu tohumlarda yaşama yüzdesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Göktaş orijininin yaşama yüzdesinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Tohum boyutu, fidan boyu üzerinde etkili olurken orijin etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

**Çizelge 4.** 1+0 yaşındaki fidanların yaşama yüzdesi

Orijin	Küçük	Büyük	Ort.
	Tohum	Tohum	
Karşıköy	65	75	70.4B
Göktaş	73	81	77.0A
Ort.	69.0b	78.4a	

Sütun üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ). Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 5.** Orijin ve tohum büyüklüğünün 1+0 yaşındaki fidanların boy (cm) değerleri üzerine etkisi

Orijin	Küçük	Büyük	Ort.
	Tohum	Tohum	
Karşıköy	9.02	9.54	9.27
Göktaş	9.21	9.88	9.54
Ort.	9.11b	9.73a	

Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ).

Orijin ve tohum boyutu, fidan çapı üzerinde etkili olmamıştır (Çizelge 6). Orijin ile fidan boyu ve orijin ile fidan çapı arasındaki etkileşim de önemsiz olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 6.** Orijin ve tohum büyüklüğünün 1+0 yaşındaki fidanların çap (mm) değerleri üzerine etkisi

Orijin	Küçük	Büyük	Ort.
	Tohum	Tohum	
Karşıköy	7.16	7.07	7.11
Göktaş	6.82	7.17	6.99
Ort.	6.99	7.12	

Fidan boy/çap değerleri (gürbzlük indisi) üzerinde orijin ve tohum büyüklüğü etkili olmamıştır (Çizelge 7).

**Çizelge 7.** Orijin ve tohum büyüklüğünün fidan gürbzlük indisi üzerine etkisi

Orijin	Küçük	Büyük	Ort.
	Tohum	Tohum	
Karşıköy	1.26	1.34	1.31
Göktaş	1.34	1.37	1.36
Ort.	1.30	1.36	

Fidan gövde kuru ağırlığı üzerinde orijinin etkili olmadığı ancak tohum büyüklüğünün etkili olduğu ve büyük boyutlu tohumlarda gövde kuru ağırlığının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 8). Etkileşim ise önemsiz olarak ortaya çıkmıştır. Fidan üzerinde orijin ve tohum büyüklüğünün etkili olmadığı belirlenmiştir.

**Çizelge 8.** Orijin ve tohum büyüklüğünün 1+0 yaşındaki fidanların gövde kuru ağırlığı (g) üzerine etkisi

Orijin	Küçük	Büyük	Ort.
	Tohum	Tohum	
Karşıköy	0.98	1.32	1.15
Göktaş	1.16	1.43	1.29
Ort.	1.07b	1.37a	

Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ).

Fidan kök kuru ağırlığı üzerinde orijinin ve tohum büyüklüğünün etkili olduğu ve büyük boyutlu tohumlarda kök kuru ağırlığının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 9). Etkileşim ise önemsiz olarak ortaya çıkmıştır.

**Çizelge 9.** Orijin ve tohum büyüklüğünün 1+0 yaşındaki fidanların kök kuru ağırlığı (g) üzerine etkisi

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.
Karşıköy	4.11	4.98	4.54B
Göktaş	4.66	5.75	5.22A
Ort.	4.38b	5.37a	

Sütun üzerinde aynı büyük harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ). Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ).

Fidan kuru ağırlığı üzerinde orijinin ve tohum büyüklüğünün etkili olduğu ve büyük boyutlu tohumlarda fidan kuru ağırlığının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 10). Etkileşim ise önemsiz olarak ortaya çıkmıştır. Fidan gövde/kök değerleri (katlılık) üzerinde orijin ve tohum büyüklüğü etkili olmamıştır (Çizelge 11).

**Çizelge 10.** Orijin ve tohum büyüklüğünün 1+0 yaşındaki fidanların fidan kuru ağırlığı (g) üzerine etkisi

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.
Karşıköy	5.09	6.31	5.69B
Göktaş	6.00	7.20	6.51A
Ort.	5.45b	6.75a	

Sütun üzerinde aynı büyük harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ). Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 11.** Orijin ve tohum büyüklüğünün fidan gövde/kök ağırlığı (katlılık) üzerine etkisi

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.
Karşıköy	0.23	0.26	0.25
Göktaş	0.24	0.24	0.24
Ort.	0.24	0,25	

Dickson Kalite İndeksi üzerinde orijin ve tohum büyüklüğünün etkili olarak tespit edilmiştir (Çizelge 12). Orijin\*tohum büyüklüğü etkileşimi önemiş olarak belirlenmiştir. Kalite indeksi büyük boyutlu tohumlarda en yüksek değerde elde edilmiştir. Göktaş orijinde kalite indeksi

değeri Karşıköy orijinine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 12.** Dickson Kalite İndeksi üzerine orijin ve tohum büyüklüğünün etkisi

Orijin	Küçük Tohum	Büyük Tohum	Ort.
Karşıköy	3.39	3.91	3.65B
Göktaş	3.76	4.43	4.09A
Ort.	7.15b	8.34a	

Sütun üzerinde aynı büyük harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ). Satır üzerinde aynı harfli değerler arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ( $p<0.05$ ).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Tohum gelişimi sürecinde, genetik ve çevresel faktörler tohum boyutundaki farklılıkların nedeni olabilmektedir (Willan 1985). Bu çalışmada tohum boyutu orijine göre farklılık göstermektedir. Benzer sonuç birçok meşe türü (Barzdajn 2002; Major 2002; Tilki ve Alptekin 2005) ve diğer türlerde de ortaya çıkmıştır (Jayasankar ve ark 1999; Khera ve ark 2004; Loha ve ark 2009; Zheng ve ark 2009) Yerel faktörler ve meşcere özellikleri nedeniyle tohum boyutu bireyler arasında farklı olabilmekte ve bazı araştırma sonuçlarına göre, büyük tohumlar daha kaliteli ve daha fazla çimlenme yeteneğine sahip olabilirken, genetik potansiyeli de daha iyi yansıtılmaktadır (Khalil 1986; Davidson ve ark. 1996; Ke ve Warger 1999; Çiçek ve Tilki 2007). Tohum kalitesi tohum besin içeriği (Abideen ve ark. 1993), tohum toplama zamanı (Bellari ve Tanı 1993) ve orijinin genetik nitelikleri (Farmer 1980; Jayasankar vd. 1999) ile ilişkili olabilmektedir.

Tohum boyutu, hem çimlenme hem de çimlenme sonrası oluşan bitkinin sağlığı ve gücünü etkilemektedir (Adams and Thielges 1979; Chauchan and Raina 1980; Dunlap and Barnett 1983). Genellikle büyük boyutlu

tohumlar daha küçük boyutlu tohumlardan daha yüksek çimlenme performansı ve daha güçlü fidan oluşturma avantajına sahiptir (Baskin ve Baskin 1998; Ke ve Warger 1999; Gomez ve ark 2004; Khera ve ark 2004; Çiçek ve Tilki 2007; Attri ve ark 2015). Bu çalışmada, büyük boyutlu tohumlardan üretilen fidanlarda yaşama yüzdesi, fidan boyu, kök kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığı ve kalite indeksi daha yüksek olarak elde edilmiştir. Genellikle büyük boyutlu tohumlar daha küçük boyutlu tohumlardan daha yüksek çimlenme oranı, ilk aylarda daha hızlı büyüme ve/veya daha güçlü fidan oluşturma avantajına sahiptir (Baskin ve Baskin 1998; Khan ve Shankar 2001; Tilki ve Alptekin 2005; Navarro ve ark. 2006; Parker ve ark. 2006; Sing ve ark 2006; Çiçek ve Tilki 2007). Bu durum, tohumların büyüklük/boyut esasına göre seçilmesinin fidan gücü ve kalitesini yükseltebileceği anlamına gelmektedir.

Büyük boyutlu tohumlar *Quercus aliena* var. *acuteserrata* ve *Cyclobalanopsis multinervis* türlerinde daha büyük fidanların (boyu ve biyokütlesi fazla) oluşmasına neden olmuştur (Ke ve Warger 1999). *Quercus rubra* (Aizen ve Woodcock 1996) ve *Quercus mongolica* (Seiwa 2000) türünde tohum büyüklüğü fidan yaşama yüzdesi ve büyümesi üzerinde olumlu etki yapmıştır. *Q. alba* ve *Q. rubra* türlerinde büyük boyutlu tohumlar daha fazla çap, boy, taze fidan ağırlığı ve kök hacmine yol açmıştır (Karrfalt 2004). Benzer sonuç birçok meşe türünde de elde edilmiştir (Long ve Jones 1996; Zolfahghari ve ark. 2013).

*Albizia saman* türü ile fidanlıkta yapılan bir çalışmada, artan tohum ağırlığıyla birlikte çimlenme yüzdesi, fidan gelişimi ve fidan kuru-yaş ağırlığının arttığı belirlenmiştir

(Nizam ve Hossain 1999). Bonfil (1988) *Quercus rugosa* ve *Q. laurina* türlerinde tohum büyüklüğü ile yaşama yüzdesi ve fidan büyümesi arasında pozitif bir ilişki belirlemiştir. *Quercus dealbata* ve *Q. griffithii* türlerinde (Tripathi ve Khan 1990) ve *Cryptocarya alba* türünde de (Chacon ve ark. 1998) benzer sonuç elde edilmiştir. Long ve Jones (1996) Kuzey Amerikada 15 farklı meşe türünde de tohum büyüklüğü ile fidan büyüklüğü arasında olumlu ilişki tespit etmiştir. Benzer sonuç *Quercus rubra* türünde de elde edilmiştir (Kormanik ve ark. 1998). Palamut meşesinde yapılan araştırmada büyük boyutlu tohumların daha boylu fidanlar verdiği belirlenmiştir (Genç 1990).

Çiçek ve Tilki (2007) *Castanea sativa* türünde büyük boyutlu tohumlardan elde edilen 1+0 fidanların daha yüksek fidan boyu, çapı, kök kuru ağırlığı ve gövde kuru ağırlığına sahip olduğunu tespit etmiştir. Tilki ve ark. (2009) tohum sınıfının 1+0 yaşındaki sapsız meşe fidanlarının gelişimi üzerinde etkili olduğu ve küçük tohum sınıfında elde edilen fidanların en düşük fidan çapı, boyu, ağırlığı ve kök sayısı değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Singh (1998) *Quercus dilatata* türünde yaptığı çalışmada, büyük boyutlu tohumların daha iyi yaşama yüzdesi ve fidan büyümesi sağladığını saptamıştır.

Bununla beraber büyük tohumların kullanılması her zaman avantaj sağlamayabilir. Bazı türlerde tohum boyutu ve ağırlığının çimlenme parametreleri ve fidan gelişimi üzerinde fazla etkili olmadığı görülmüştür (Chaisurisri ve ark 1994; Singh ve ark 1995; Shepard ve ark 1998; Indira ve ark 2000; Khera ve ark 2004; Tilki ve Alptekin



2005; Moles ve Westoby 2006; Ögüt 2006; Delgado ve ark 2009; Çalışkan 2014).

Bu çalışmada, fidan yaşama yüzdesi, kök kuru ağırlığı, fidan kuru ağırlığı ve kalite endeksi değerleri orijin tarafından etkilenmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda da orijinin fidan özelliklerini etkilediği belirlenmiştir (Dunlap ve Barnett 1983; Kerr ve Niles 1998; Ghildiyal ve ark 2009; Zheng ve ark 2009). Fidan morfolojik özelliklerinin çeşitli ağaç türlerinin arazi performansına etkisini inceleyen birçok araştırma ise fidan özelliklerinin/boyutunun arazi performansına önemli etkisinin olduğunu göstermektedir (Dirik 1993; Long ve Carrier 1993; McCreary 1996; South ve Rakestrew 2002; Çiçek ve ark 2006). Değişik orman ağacı türleri üzerinde yapılan araştırmalar yetiştirme ortamı, orijin veya fidan boyutunun ağaç türlerinin arazi performansını etkilediğini göstermektedir.

Çalışma sonucunda, tohum morfolojik özelliklerinin orijinlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Orijin ve tohum boyutları 1+0 yaşındaki fidanların yaşama yüzdesi ve bazı morfolojik özellikleri üzerinde etkili olmuş ve fidan boyu, kök kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığı ve Dickson Kalite İndeksi değerlerinin tohum boyutuna göre değiştiği tespit edilmiştir. Bu durumda büyük boyutlu tohumların daha yüksek fidan morfolojik değerlerine (fidan boyu, fidan kuru ağırlığı ve kalite endeksi) yol açması ve sonuçta dikim başarısı üzerinde de fidan boyutunun etkili olabileceği düşünülmektedir ekimlerde tohum büyüklüğünün dikkate alınması önerilebilir.

**Teşekkür:** Bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri

Koordinatörlüğünce desteklenmiştir (No: 2011.F10.02.04).

## KAYNAKLAR

- Abideen M Z, Gopikumar K, Jamaludheen V (1993) Effect of seed character and its nutrient content on vigour of seedlings in *Pongamia pinnata* and *Tamarindas indica*. *My Forest* 29: 225-230
- Adams J C, Thielges B A (1979) Seed sizes effects on first-and second-year pecan and hybrid pecan growth. *USDA For. Ser. Tree Planters' Notes* 30:31-33
- Aizen M A, Woodcock, H. 1996. Effects of acorn size on seedling survival and growth in *Quercus rubra* following simulated spring freeze. *Canadian Journal of Botany* 74(2): 308-314
- Alptekin Ü, Tilki F (2003) Türkiye'de bazı Lübnan meşesi (*Quercus libani* Olivier) orijinlerinin tohum ve çimlenme yetenekleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 53:1-14
- Andersen L (2004) Field performance of *Quercus petraea* seedlings growing under competitive conditions: influence of prior undercutting seedbed. *New Forests* 28: 37-47
- Anşın R, Özkan Z C (1993) Tohumlu Bitkiler (Odunsu Taksonlar). K.T.Ü Orman Fakültesi Yayını No:19, Trabzon
- Apholo P, Rikala R (2003) Field performance of silver-birch planting-stock grown at different spacing and in containers of different volume. *New Forests* 25:93-108.
- Attri V, Pant K S, Dhima, R, Lal C, Sarvade S (2015) Effect of seed size and pre-sowing treatments on growth parameters and biomass of *Sapindus mukorossi* (Gaertn.) seedlings under nursery condition. *Environ Ecol* 33:46-49.
- Ayan S, Tilki F (2007). Morphological attributes of oriental spruce [*Picea orientalis* (L.) Link.] seedlings grown in peat-based media amended with natural zeolite. *Acta Agronomica Hungarica* 55:363-373
- Aytaş V, Tilki F (2012) Fidan tipi ve dikim zamanının Erzurum-Tortum yöresinde sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) dikim başarısına etkisi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 13:13-24
- Barzdajn W (2002) The variability of dimensions of *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. Acorns in Poland. *Dendobiology* 47:21-24



- Baskin C C, Baskin J M (1998) Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, New York.
- Bayala J, Dianda Z M, Wilson Z J, Ouedraogo S J, Sanon Z K (2009) Predicting field performance of five irrigated tree species using seedling quality assessment in Burkina Faso, West Africa. *New Forests* 38:309-322
- Bellari C, Tani A (1993). Influence of time of collection on the viability of seeds of *Alnus cordata*. *Ann Acad Ital Aci For* 42:259-285.
- Bonfil C (1998) The effects of seed size, cotyledon reserves, and herbivory on seedling survival and growth in *Quercus rugosa* and *Q. laurina* (Fagaceae). *Amer J Bot* 85:79-87
- Chaisurisri K, Edwards D G W, El-Kassaby Y A (1994) Effect of seed size on seedling attributes in Sitka spruce. *New Forests* 8:81-87
- Chauchan P S, Raina V (1980) Effects of seed weight on germination and growth of *Pinus roxburghii*. *Indian For* 106:53-59
- Chacon P, Bustamante R, Henriquez C (1998) The effect of seed size on germination and seedling growth of *Cryptocarya alba* (Lauraceae) in Chile. *Revista Chilina de Historia Natural* 71: 187-199
- Çalışkan S (2014) Germination and seedling growth of holm oak (*Quercus ilex* L.): effects of provenance, temperature, and radicle pruning. *iForest* 7: 103-109
- Çiçek E, Yılmaz F, Tilki F, Yılmaz M, Çetin B (2006) Effects of site, provenance and seedling size on survival and early growth of narrow leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) plantings. *Journal of Balkan Ecology* 9:297-304
- Çiçek E, Tilki F (2007) Seed size effects on germination, survival and seedling growth of *Castanea sativa* Mill. *J Biol Sci* 7:438-441
- Çiçek E, Çiçek N, Tilki F (2011) Four-year field performance of *Fraxinus angustifolia* Vahl. and *Ulmus laevis* Pall. seedlings grown at different nursery seedbed densities. *Res J For* 5:89-98
- Davidson R H, Edwards D G W, Sziklai O, El-Kassaby Y A (1996) Variation in germination parameters among Pacific silver fir populations. *Silvae Genet* 45: 165-171
- Delgado J A, Jimenez M D, Gomez A (2009) Samara size versus dispersal and seedling establishment in *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle. *J Environ Biol* 30:183-186
- Dirik H (1993) Kizilcam (*Pinus brutia* Ten.) da bazı önemli fidan karakteristikleri ile dikim başarısı arasındaki ilişkiler. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 2:51-75
- Dunlap J R, Barnett J P (1983) Influence of seed size on germination and early development of loblolly pine (*Pinus taeda* L.) germinants. *Can J For Res* 13:40-44
- Edwards D G W, El-Kassaby Y A (1996) The effect of stratification and artificial light on the germination of mountain hemlock seeds. *Seed Sci Technol* 24:225-235.
- Farmer R E J (1980) Comparative analysis of first year growth on six deciduous tree species. *Can J For Res* 10:35-4
- Genç M (1990) Batı Anadolu Bölgesinde Palamut Meşesi (*Quercus aegilops* L.) Ağaçlandırma Tekniği, OAE Yayını, Teknik Bülten Serisi No:212, Ankara.
- Ghildiyal S K, Sharma C M, Gairola S (2009) Additive genetic variation in seedling growth and biomass of fourteen *Pinus roxburghii* provenances from Garhwal Himalaya. *Indian Journal of Science and Technology* 2:37-45
- Gomez J M (2004) Bigger is not always better: Conflicting selective pressures on seed size in *Quercus ilex*. *Evolution* 58:71-80
- Hedge I C, Yalçın F (1982) *Quercus* L-In Davis, P.H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 7: 659-682. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh
- Indira E P, Basha S C, Chacko K C (2000) Effect of seed size grading on the germination and growth of teak (*Tectona grandis*) seedlings. *J Trop For Sci* 12: 21–27.
- Jayasankar S, Babu L C, Sudhakara K, Unnithan V K G (1999) Provenance variation in seed and germination characteristics of teak (*Tectona grandis* L.F.). *Seed Sci Technol* 27:131-139
- Karrfalt R P (2004) How acorn size influences seedling size and possible seed management choices. In: Riley, I.E. et al. (ed.): National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations-2003. USDA For. Serv. RMRS-P-33. Fort Collins, CO. pp.117-118
- Ke G, Werger M J A (1999) Different responses to shade of evergreen and deciduous oak seedlings and the effect of acorn size. *Acta Oecologia* 20: 579-586.
- Kerr G, Niles J (1998) Growth and provenance of Norway maple (*Acer platanoides*) in lowland Britain. *Forestry* 71(3), 219–224.
- Khalil M A K (1986) Variation in seed quality and some juvenile characters of white spruce (*Picea glauca* Voss.). *Silvae Genetica* 35:78-85

- Khan M L, Shankar U (2001) Effect of seed weight, light regime and substratum microsite on germination and seedling growth of *Quercus semiserrata* Roxb. *Tropical Ecol* 42: 117-125
- Khera N, Saxena A K, Singh R P (2004) Seed size variability and its influence on germination and seedling growth of five multipurpose tree species. *Seed Sci Technol* 32:319-330
- Kormanik P P, Sung S S, Kormanik T L, Schlarbaum S E, Zarnoch S J (1998) Effect of acorn size on development of 1-0 northern red oak seedlings. *Can J For Res* 28:1805-1813
- Kozłowski T T, Pallardy S G (1997) Growth control in woody plants. Academic Press, Inc. San Diego, CA. 631p.
- Loha A, Tigabu M, Fries A (2009) Genetic variation among and within populations of *Cordia africana* in seed size and germination responses to constant temperatures. *Euphytica* 165:189-196
- Long A J, Carrier B D (1993) Effects of Douglas-fir 2+0 seedling morphology on field performance. *New Forests* 7:19-32
- Long T J, Jones R H (1996) Seedling growth strategies and seed size effects in fourteen oak species native to different soil moisture habitats. *Trees* 11:1-8
- Major S (2002) Variability of *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. Acorn size in the region of the Pomeranian plains. *Dendrobiology* 47:25-31
- Manas P, Castro E, De las Heras J (2009) Quality of maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.) seedlings using waste materials as nursery growing media. *New Forests* 37: 295-311
- McCreary D D (1996) The effects of stock type and radicle pruning on blue oak morphology and field performance. *Ann Sci For* 53: 641-648
- Memişoğlu T, Tilki F (2014) Growth of scots pine and silver birch seedlings on different nursery container media. *Not Bot Horti Agrobotanici* 42: 565-572.
- Mexal J G, Landis T D (1990) Target seedling concepts: height and diameter target seedling symposium. Proceedings, combined meeting of western forest nursery associations, p. 17-35. August 13-17, 1990, USDA For Serv GTR-RM-200, Roseburg, OR
- Moles A T, Westoby M (2006) Seed size and plant strategy across the whole life cycle. *Oikos* 113:91-105.
- Navarro F B, Jimenez M M, Ripoll M A, Ondono E F, Gallego E, De Simon E (2006) Direct sowing of holm oak acorns: effects of acorn size and soil treatment. *Ann For Sci* 63: 961-967
- Nizam M Z U, Hossain M K (1999) Effect of seed weight on germination and initial seedling growth in *Albizia saman* (Jacq.) F.Muell. *Indian Forester* 125:613-617.
- Öğüt F (2006) Sapsız meşe (*Quercus petraea* subs. *iberica*)'nin bazı tohum ve fidan özellikleri üzerine araştırmalar. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon
- Öztürk S (2013) Türkiye Meşeleri Teşhis ve Tanı Kılavuzu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü. Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı, Ankara. s 370
- Pollock B M, Ross E E (1972) Seed and seedling vigor. In: Kozłowski TT (Ed.), *Seed Biology*, Vol. II. Academic Press, New York, pp:1313-1387
- Shepard E, Miller D D, Miller G, Miller D (1989) Effect of weight on emergence and seedling vigor of Chinese chestnut. *Hort Sci* 24:516-519
- Singh O (1998) Effect of seed weight on germination, survival and initial growth of *Quercus dilatata* in the nursery. *Indian For* 124:959-961
- Singh B, Prakash S K, Bhatt B P (2010) Provenance variation in seed and seedlings attributes of *Quercus glauca* Thunb in Garhwal Himalaya, India. *Indian Dendrobiums* 63: 59-63
- South D B, Mason W L (1993) Influence of differences in planting stock size on early height growth of Sitka spruce. *Forestry* 66:83-96
- Thompson B E (1985) Seedling morphological evaluation-what you can tell by looking, p. 59-71. In: Duryea ML (Ed.). *Forest Research Laboratory Oregon State University, Corvallis, OR*
- Tilki F (1999) Çıplak köklü fidan üretiminde tepe budaması. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 49. Sayı 1-2-3-4:119-130
- Tilki F, Alptekin CÜ (2005) Variation in acorn characteristics in provenances of *Quercus aucheri* Jaub. et Spach and provenance, temperature and storage effects on acorn germination. *Seed Sci Technol* 33:441-447
- Tilki F, Yüksek FT, Güner S (2009) The effect of undercutting on morphology of 1+0 bareroot sessile oak seedlings in relation to acorn size. *Australian J Basic Appl Sci* 3:3900-3905
- Tilki F (2010) Influence of acorn size and storage duration on moisture content, germination and survival of *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. *J Environ Biol* 31:325-328

- Toon P G, Haines R J, Dieters M J (1990) Relationship between seed weight, germination and seedling-height growth in *Pinus caribae* Morele. var. *hondurensis* barre and Golfri. Seed Sci Technol 19:389-402
- Tripathi R S, Khan M L (1990) Effect of seed weight and microsite characteristics on germination and seedling fitness in two species of *Quercus* in a subtropical wet hill forest. Oikos 57:289-296
- Tsakaladimi M, Ganatsas P, Jacobs D F (2013) Prediction of planted seedling survival of five Mediterranean species based on initial seedling morphology. New Forests 44:327-339
- Willan R L (1985) A guide to forest seed handling with special reference to the Tropics. FAO Forestry Paper 20-2. FAO, Rome
- Zaczek J J, Steiner K C, Bowersox T W (1993) Performance of northern red oak planting stock. North J Appl For 10:105-111
- Zar J (1996) Biostatistical Analysis. 3rd edition. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, N.J.
- Zheng Y L, Sun W B, Zhou Y, Cooms D (2009) Variation in seed and seedling traits among natural populations of *Trigonobalanus doichangensis* (A. Camus) Forman (Fagaceae), a rare and endangered plant in southwest China. New Forests 37:285-294
- Zolfaghari R, Fayyazi P, Nazari, M, Valladares F (2013). Interactive effects of seed size and drought stress on growth and allocation of *Quercus brantii* Lindl. seedlings from two provenances. Turk J Agric For 37: 361-368