

## Aydın Orijinli Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) Fidanlarında Morfolojik Özellikler ve Fidan Kalitesi

\*Nebi BİLİR<sup>1</sup>, Canpolat KAYA<sup>2</sup>, M. Denizhan ULUSAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SDÜ, Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

<sup>2</sup>SDÜ, Yenişarbademli MYO, Yenişarbademli, Isparta

Sorumlu yazar e-mail: [nebilir@orman.sdu.edu.tr](mailto:nebilir@orman.sdu.edu.tr)

Geliş Tarihi: 17.12.2009

### Özet

Çalışmada, Aydın-Koçarlı yöresinden açık tozlaşma ürünü olan 15 aileye ait 2+0 yaşlı fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) fidanlarının, boy ve kök boğazı çapı ölçülerek, boy/çap oranı hesaplanmıştır. Elde edilen değerler yardımıyla bu özelliklere ait kalıtım derecesi tahmin edilmiş ve ailesel karşılaştırmalar yapılmıştır. Bununla birlikte fidanların, boyu ve kök boğazı çapı için Türk Standartları Enstitüsü'nün (TSE) kalite sınıflarına dağılımları yapılarak kalite sınıflarının hassasiyeti, ayırma (diskriminant) analizi ile denetlenmiştir.

Çalışmada aileler arasında geniş farklılık belirlenirken, ortalama fidan boyu 22.9 cm, kök boğazı çapı 4.4 mm, boy/çap oranı ise 5.4 bulunmuştur. Kalıtım derecesi fidan boyu için 0.80, kök boğazı çapı için 0.32, boy/çap oranı için ise 0.19 tahmin edilmiştir. 2+0 yaşlı fidanların TSE Şubat 1988 standartlarına göre %90'dan fazlası kaliteli fidan sınıfında yer almaktadır. Ayırma analizi sonucu TSE kalite sınıflarının çalışmaya konu fidanlar için başarılı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Pinus pinea*, Boy, Kök boğazı çapı, Kalıtım derecesi, Fidan kalitesi

### Morphological Characters and Quality in Stone Pine (*Pinus pinea* L.) Seedlings of Aydın Provenance

#### Abstract

This study was carried out on height, root collar diameter and height/root ratio in two-year-old bare root seedlings of fifteen open pollinated stone pine (*Pinus pinea* L.) families originated from Aydın-Kocarli. Broad sense heritability was estimated for the characters; and also families were compared for the characters. Distribution of the seedlings to quality classes of Turkish Standard Institute and its performance were examined by Discriminant analysis.

While there were large differences among families for studied characters, averages of seedling height, root collar diameter and height/root ratio were 22.9 cm, 4.4 mm, and 5.4 respectively. Broad sense heritability was 0.80 for height, 0.32 for diameter and 0.19 for the ratio. Most of the seedlings (more than 90%) had quality seedlings for plantation according to the classification. Results of the Discriminant analysis showed that the classification was suitable for the seedlings.

**Key words:** *Pinus pinea*, Height, Root collar diameter, Heritability, Seedling quality

#### Giriş

Verimsiz ormanların ıslahı ile ağaçlandırma çalışmalarında, fidan üretim materyalinin kaynağı, fidan kalitesi, saha hazırlığı ve bakım çalışmaları ağaçlandırmanın biyolojik ve ekonomik başarısında rol oynayan önemli faktörlerdendir. Fidan materyaline yönelik bu başarı faktörleri, fidan kalitesi, genetik uyum ve üretme materyali özellikleri ile morfolojik özellikler (fidan yaşı, fidan boyu, kök boğazı çapı, katlılık vb.) ve fizyolojik özellikler (su potansiyeli, kök gelişme potansiyeli, beslenme durumu vb.) olarak üç temel grup altında toplanmaktadır (Yahyaoglu ve Genç,

2007). Yapılan çoğu çalışmada, fidan kalitesi genellikle morfolojik özellikler ve bunların içerisinde de fidan boyu ile kök boğazı çapı yada bunların ortak kullanımıyla belirlenmektedir. Genel olarak, yetiştirme materyalinin alındığı kaynak ile yetiştirme tekniğinin, fidan morfolojisini etkilediği bilinmektedir. Bu etki, hem populasyonlar arasında hem de populasyon içinde görülebilmektedir. Bunun sonucunda da, fidan yetiştirme materyalinin kaynağı, türü ve ebeveyn, fidan kalitesinde önemli rol oynamaktadır. Örneğin, Kleinschmit'e atfen Ürgenç (1982), fidan üretiminde tohum kaynağına bağlı olarak %20- %40 oranında

genetik kazanç elde edilebileceğini belirtmektedir. Gerek bu bilgiler gerekse de kontrollü dölleme çalışmaları, fidan üretme materyalinin kaynağı ile genotipin önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

Çalışmaya konu fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.), gerek kumul-kurak gibi sorunlu alanların ağaçlandırılmasındaki performansı (Gezer ve Aslan, 1980) ve gerekse geniş kullanım alanı olan tohumları nedeniyle ülkemiz ekonomisi ile ormancılığında önemli bir yere sahiptir. Tipik bir Akdeniz ağacı olan bu tür, Portekiz'den Anadolu'ya kadar Akdeniz kıyılarında geniş yayılım göstermektedir (Demirci, 2006). Ülkemizde, özellikle Batı ve Güney Anadolu'da doğal ormanlar kuran fıstıkçamı, 46490 hektarlık bir alanı kaplamaktadır (Genç, 2004). Halk arasında "çam fıstığı" diye adlandırılan tohumları, Batı Anadolu yöresi köylüleri için önemli bir gelir kaynağıdır (URL 1, 2009).

Ülkemizde, karaçam (Kızmaz, 1993; Ayıntaplı, 1995; Avanoğlu vd., 2005; Deligöz, 2007), sarıçam (Tosun vd., 1993; Demircioğlu vd., 2004), Toros sediri (Eler vd., 1993; Ayıntaplı, 1995; Bilir, 1997; Semerci, 2005), Doğu kayını (Özpay ve Tosun, 1993) ve Doğu ladini (Gezer, 1976; Genç, 1992) gibi orman ağacı türlerinde fidan kalite sınıflamasına ilişkin detaylı çalışmalar gerçekleştirilmiş ve bu türlerin bazılarında konu genetiksel olarak ta irdelenirken (Ulusan ve Bilir, 2008; Bilir, 2002), fıstıkçamında konunun henüz çalışılmadığı söylenebilir. Oysa fidan morfolojisi, ağaçlandırma çalışmalarının başarısı yanında fidan maliyetini düşüren önemli özelliklerdendir ve bunlardan fidan

boyunun diri örtü mücadelesinde, kök boğazı çapının kurak alanlardaki ağaçlandırmalarda, fidan boyu/kök boğazı çapı oranının ise fidanın gerek gelişimi ve gerekse yaşama yüzdesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Buradan hareketle çalışmada, türün fidan morfolojik özellikleri ile bunlara ait bazı genetik parametreler ve fidan kalitesi araştırılarak türün genetik ıslah ve fidan yetiştirme çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Fidan Materyali

Çalışmada materyal olarak Aydın-Koçarlı yöresindeki doğal fıstıkçamı meşcerelerinden (37°40'53" kuzey enlemi, 27°40'48" doğu boylamı, yükselti 950 m) boy, çap ve gövde düzgünlüğü bakımından meşceredeki diğer bireylere oranla üstünlük gösteren 15 aileden, Aralık 2006'da toplanan tohumlar kullanılmıştır. Hasat edilen tohumlar, Mart 2007'de SDÜ-Atabey MYO uygulama fidanlığındaki yastıklara, aile bazında üç tekrarlı olarak ekilmiş ve iki yıllık büyüme dönemi süresince, ot alma, çapalama ve sulama gibi rutin fidan yetiştirme çalışmaları uygulanmıştır.

Fıstıkçamı ağaçlandırmalarında genel olarak 1+0 (Anonim, 1986) veya 2+0 yaşlı fidan kullanılmaktadır. Fidan kalitesinde ve ağaçlandırmanın başarısında önemli rol oynayan morfolojik özelliklerden fidan boyu ve kök boğazı çapını belirlemek için her tekrardan 8 fidan ve böylece her aileden 2+0 yaşlı (Şekil 1) 24 fidanda ölçümler yapılmıştır.



Şekil 1. Çalışmaya konu 2+0 yaşındaki fidanlardan genel görünüşler.

Çalışmaya konu morfolojik özelliklerden fidan boyu (FB), cetvel yardımıyla 1 mm hassasiyette, kök boğazı çapı (KBÇ) ise fidanın toprak altı ile toprak üstü kısmının birleştiği yerdeki çapı olup Mitutoyo hassas elektronik kumpas yardımıyla 0.01 mm hassasiyete ölçülmüştür.

Elde edilen verilerden SPSS istatistik paket programında ortalama değerler

belirlenmiş ve fidanların halen yürürlükte bulunan TS 2265/Şubat 1998 kalite sınıflarına dağılımı yapılmıştır (Tablo 1; Anonim, 1988). Bu dağılımlar aile bazında FB, KBÇ ve FB+KBÇ özellikleri için ayrı ayrı yapılmıştır. Bununla birlikte, 2+0 yaşlı fıstıkçamı fidanlarında uygulanan bu kalite sınıflarının duyarlılığı ayırma analizi ile denetlenmiştir.

Tablo 1. 2+0 yaşlı fıstıkçamına ait fidan kalite sınıfları

Kalite sınıfı	Özellik		
	Fidan boyu (cm)	Kök boğazı çapı (mm)	Fidan boyu + Kök boğazı çapı
I. sınıf	18 ≤	2 ≤	18 ≤ FB + 2 ≤ KBÇ
II. sınıf	18 > FB ≥ 15	-	18 > FB ≥ 15 + 2 ≤ KBÇ
Elverişsiz	15 >	2 >	15 > FB + 2 > KBÇ

Veriler aşağıdaki varyans analizi modeli ile değerlendirilmeye alınmıştır.

$$Y_{ij} = \mu + C_i + e_{ij}$$

burada  $Y_{ij}$ ,  $i$ . ailenin  $j$ . tekrarının değerini,  $\mu$ , genel ortalamayı,  $C_i$ ,  $i$ . ailenin etkisini,  $e_{ij}$  ise hatayı göstermektedir. Varyans analizi sonunda aileler arasında istatistiksel bakımdan anlamlı farklılık bulunmasıyla ( $p < 0.05$ ), Duncan testi uygulanarak aileler gruplandırılmıştır.

Özelliklere ilişkin kalıtım derecesi ( $H^2$ ) aşağıdaki eşitlik yardımıyla tahmin edilmiştir (Wright, 1976; Falconer, 1981; Williams ve Matheson, 1994; Eriksson ve ark., 2006):

$$H^2 = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_e^2}$$

burada  $\sigma_c^2$ , aileler arası varyansı;  $\sigma_e^2$ , ise aile içi varyansı göstermektedir.

Bunlara ek olarak, genotipik ( $CV_c$ ) ve fenotipik varyasyon ( $CV_e$ ) katsayısında aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır.

$$CV_c = 100\sigma_c / \bar{x} ; CV_e = 100\sigma_e / \bar{x} ;$$

burada  $\bar{x}$ , ortalamayı göstermektedir.

## Bulgular

### Fidan Boyu ve Kök Boğazı Çapı

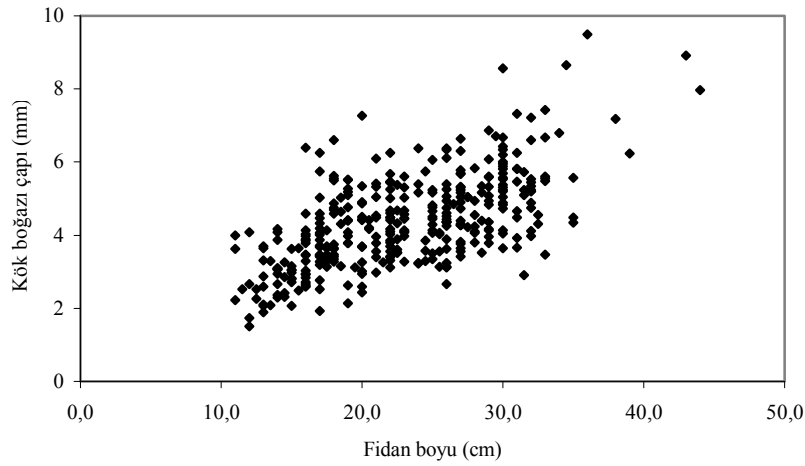
Fidan boyu, kök boğazı çapı ile boy/çap oranına ilişkin ortalama değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışma sonucunda ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı değerleri ile boy/çap oranı bakımından aileler arasında geniş farklılık söz konusudur. Örneğin, fidan boyu bakımından en yüksek ortalama değere sahip 5 nolu aile (30.1 cm) en düşük ortalamaya sahip 14 nolu aileden (15.5 cm) yaklaşık iki kat fazla boy gelişimi yapmıştır (Tablo 2). Bu farklılığı, varyans analizi sonuçları da desteklemekte olup ( $p < 0.05$ ), uygulanan Duncan testi ile aileler fidan boyu ve kök boğazı çapı bakımından yedi; boy/çap oranı bakımından altı farklı homojen grupta, toplanmıştır (Tablo 2). Şekil 2'den de görüleceği üzere, genel olarak fidan boyu bakımından yüksek değere sahip aileler, kök boğazı çapı bakımından da yüksek gelişim göstermiş olup, korelasyon analizi sonuçları ( $r=0.636$ ,  $p < 0.05$ ) ile paralellik göstermektedir.

Tablo 2. Ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı, fidan boyu/kökboğazı çapı oranı değerleri ile benzer gruplar

<b>Aile no</b>	<b>FB (cm)</b>	<b>KBC (mm)</b>	<b>FB/KBC</b>
1	21.0 - cd*	4.9 - f	4.4-a
2	20.1 - cd	4.6 - def	4.5-a
3	26.7 - ef	4.7 - ef	6.0-de
4	28.3 - fg	4.9 - f	5.9-de
5	30.1 - g	5.7 - g	5.3-bcd
6	19.1 - bc	4.0 - bcd	4.9-abc
7	28.6 - fg	4.8 - ef	6.3-e
8	24.9 - e	4.5 - def	5.7-de
9	19.6 - c	3.6 - abc	5.5-cde
10	27.1 - ef	4.9 - f	5.8-de
11	26.9 - ef	4.5 - def	6.1-de
12	22.3 - d	4.2 - cde	5.5-cde
13	16.8 - ab	3.6 - abc	4.8-abc
14	15.5 - a	3.4 - ab	4.6-ab
15	16.9 - ab	3.2 - a	5.7-de
<b>Genel</b>	<b>22.9</b>	<b>4.4</b>	<b>5.4</b>

\*; Aynı harfler benzer grupları göstermektedir.



Şekil 2. Fidanların boy ve çap ilişkisi.

### Fidan Kalitesi

Fidanların aile bazında, Türk Standartları Enstitüsü'nün yürürlükte olan kalite sınıflarına (Anonim, 1988) göre oransal dağılımı Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü üzere, fidanların boy bakımından %9.7'si, çap bakımından %1.1'i, boy ve çap bakımından ise %10'unun dikime elverişsiz fidan konumunda olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak ise çoğunlukla kaliteli fidan sınıfındadır.

Yapılan ayırma analizi sonucunda TSE'ye göre FB, KBC ve FB+KBC için yapılan sınıflandırmanın çalışmaya konu populasyon ve fidan yetiştirme alanı için büyük oranda başarılı (> %97) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 3. Fidanların TSE (1988) kalite sınıflarına dağılımı (%)

Aile No	(FB)			(KBC)		FB+KBC		
	I. Sınıf	II. Sınıf	elverişsiz	elverişli	elverişsiz	I. Sınıf	II. Sınıf	elverişsiz
1	83.3	12.5	4.2	100	-	83.3	12.5	4.2
2	45.8	41.7	12.5	100	-	45.8	41.7	12.5
3	100	-	-	100	-	100	-	-
4	95.8	-	4.2	100	-	95.8	-	4.2
5	100	-	-	100	-	100	-	-
6	66.7	25.0	8.3	100	-	66.7	25.0	8.3
7	95.8	-	4.2	100	-	95.8	-	4.2
8	95.8	4.2	-	100	-	95.8	4.2	-
9	62.5	25	12.5	100	-	62.5	25	12.53
10	100	-	-	100	-	100	-	-
11	95.8	4.2	-	100	-	95.8	4.2	-
12	95.8	4.2	-	100	-	95.8	4.2	-
13	33.3	29.2	37.5	100	-	33.3	29.2	37.5
14	4.2	66.6	29.2	100	-	4.2	66.7	29.2
15	45.8	20.8	33.4	83.3	16.7	45.8	16.7	37.5
<b>Genel</b>	<b>75.0</b>	<b>15.3</b>	<b>9.7</b>	<b>98.9</b>	<b>1.1</b>	<b>75.0</b>	<b>15.0</b>	<b>10.0</b>

Tablo 4. Fidan kalite sınıflarının Ayırma (Diskriminant) analizi ile denetlenmesi

Gerçek gruplar	Belirlenen gruplar (adet, %)*			Toplam
	1	2	3	
<b>FB</b>				
1	268-99.6	1- 0.4	-	269
2	-	56-100.0	-	56
3	-	-	35-100	35
<b>KBC</b>				
1	356-100	-	-	356
2	-	4- 100.00	-	4
<b>FB+KBC</b>				
1	268-99.6	1-0.4	-	269
2	-	55-100	-	55
3	-	1-2.8	35-97.2	36

\*; başarı oranı > %97

### Kalıtım Derecesi ve Varyasyon

Çalışmaya konu özelliklerden fidan boyu için kalıtım derecesi (0.80), kök boğazı çapı için tahmin edilen kalıtım derecesinden (0.32) daha yüksek bulunmuştur (Tablo 5). Bu durum, fıstıkçamı fidan yetiştirme ve seleksiyon çalışmalarında, fidan boyu'nun kök boğazı çapına göre daha yüksek önemde olduğunu göstermektedir. Boy/çap oranına ait kalıtım derecesinin düşük çıkması (0.19) da fidan boyunun ıslah çalışmalarındaki önemine ilişkin olguyu desteklemektedir. Bununla birlikte kök boğazı çapı için fenotipik varyansın (%17.7) genotipik varyanstan (%12.2) yüksek çıkması (Tablo 5), çevresel faktörlerin bu özellik üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu

sonuçlar türün fidan yetiştirme çalışmalarında önem taşımaktadır.

Tablo 5. Fidan boyu ve kök boğazı çapı için kalıtım derecesi ve varyasyon katsayıları (%)

	H <sup>2</sup>	CV <sub>e</sub>	CV <sub>e</sub>
Fidan boyu	0.80	20.4	10.2
Kök boğazı çapı	0.32	12.2	17.7
Fidan boyu/Kök boğazı çapı	0.19	7.3	0.15

### Tartışma ve Sonuç

Ortalama fidan boyu (22.9 cm) ve kök boğazı çapı (4.4 mm) değerleri genel olarak yörenin doğal türü olan Toros sediri'ne oranla daha yüksektir (Yıldız, 2005). Bu durum yine yörenin doğal türleri olan karaçam için de geçerli olup, kızılçamda ise tersi bir durum söz konusudur (Üçler vd.,

2000). Bu bilgiler, türün yörede biyolojisine uygun alanlardaki ağaçlandırma çalışmalarında kullanılma potansiyeli olabileceğini göstermektedir. Bu durum türün yörede yapılabilecek fidan yetiştirme çalışmaları için de geçerlidir.

Gerek fidan morfolojik özellikleri ve gerekse fidan kalite sınıflamasına ilişkin sonuçlar üretim materyalinin önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Zira çalışmada kullanılan sınırlı sayıdaki aileye rağmen aileler arası geniş farklılıklar söz konusu olup bu durum tohum hasadında bireysel seleksiyonu kitlesel seleksiyondan daha ön plana çıkarmaktadır. Benzer bulgu, Doğu Ladini'nde genetik çeşitliliğe ilişkin olarak Turna (1996) tarafından ifade edilmiştir. Bununla birlikte fidan boyuna ilişkin kalıtım derecesinin oldukça yüksek çıkması ( $H^2=0.80$ ) bunu desteklemektedir. 1+0 yaşlı sarıçam fidanları üzerinde Ulusan ve Bilir (2008) tarafından yapılan bir çalışmada da fidan boyu için kalıtım derecesi 0.96 tahmin edilmiş ve benzer önerilerde bulunulmuştur. Çalışmada, fidanların TSE (Anonim, 1988) kalite sınıflarına dağılımı da incelenmiş ve kaliteli fidan oranı yüksek olan aileler fidanlık aşamasında belirlenmeye çalışılmıştır. Her ne kadar, fidan kalitesinin ağaçlandırma çalışmalarına olan biyolojik etkisi genellikle arazi aşaması sonucunda ortaya çıksa da, fidanlık aşamasında kaliteli fidan veren aile veya populasyonların kullanımının fidan yetiştirme çalışmalarının maliyetini düşüreceği şüphesizdir. Örneğin boylu fidanlar diğer fidanlara oranla daha az ot bakımı ile büyüme dönemini tamamlayabilir. Ülkemizde 2+0 yaşlı karaçam fidanlarında Kızmaz (1993) tarafından yapılan bir çalışmada, fidanlar boy ve kök boğazı çapı bakımından sınıflandırılmış ve arazi denemesiyle kalite sınıflarının yaşama yüzdesini etkilemediği, bazı deneme alanlarında kalın kök boğazı çaplı ve uzun boylu olan fidanların daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Sarıçam'da yapılan bir çalışmada ise, fidanların dikim öncesi en azından boy seleksiyonuna tabi tutulması gerektiği belirtilmektedir (Tosun vd., 1993). Toros sedirinde yapılan çalışmada, fidan kalitesinin yaşama yüzdesi ve fidan yüzdesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, ancak gelişimi

olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır (Eler vd., 1993). Genç ve Bilir (2000) tarafından Doğu Ladini üzerinde yapılan bir çalışmada, şaşırtma yaş ve zamanının fidan morfolojik özelliklerini etkilediği, bu etkinin fidanların arazi aşamasında da devam ettiği belirlenmiştir. Doğu kayınında yapılan bir çalışmada ise boyu ve çapı yüksek olan fidanların yaşama yüzdesi ve gelişimlerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir (Özpay ve Tosun, 1993). Bu çalışmalar da bize fidan kalite sınıflamasının önemini açıkça göstermektedir. TSE kalite sınıflamasında (Anonim, 1988) kök boğazı çapı bütün tür ve yaşlar için en az 2 mm olup, bu değer tür ve yaşla ilgili olarak geniş farklılık göstereceği şüphesizdir. Bununla birlikte kalite sınıflarının bölgesel olarak hazırlanması, bölgesel ağaçlandırmaların biyolojik ve ekonomik başarısını olumlu yönde etkileyecektir.

#### Kaynaklar

- Anonim 1986. Fidanlık Çalışmaları. OGM Yayınları, Ankara.
- Anonim 1988. İğne Yapraklı Ağaç Fidanları, TS 2265/Şubat-1988. TSE yayınları, Ankara.
- Avanoğlu B., Ayan S., Demircioğlu N., Sıvacıoğlu A., 2005. Kastamonu-Taşköprü Orman Fidanlığında Üretilen 2+0 Yaşlı Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) Fidanlarının TSE Normlarına Göre Değerlendirilmesi, YTÜ, SİGMA, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 2, 73-83, İstanbul.
- Ayıntaplı P., 1995. Serinyol ve Tekir fidanlıklarında üretilen Kızılcıam, Anadolu Karaçamı ve Toros Sediri fidanlarında kalite sınıflaması araştırmaları. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 116 s. Trabzon.
- Bilir N., 1997. Doğu Karadeniz Bölgesinde Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich.) orijin denemeleri fidanlık aşaması. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 90 s. Trabzon.
- Bilir N., 2002. Doğu Karadeniz Bölgesinde kurulan Toros Sediri (*Cedrus libani* A.Rich.) orijin denemelerinin ilk sonuçları. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 98 s. Trabzon.
- Deligöz A., 2007. Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) fidanlarına ait bazı temel morfolojik ve ekofizyolojik özelliklerin dikim başarısına etkisi. Doktora Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 295 s. Isparta.
- Demirci A., 2006. Silvikültür'ün Temel İlkeleri. K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:83, Trabzon.

- Demircioğlu N., Ayan S., Avanoğlu B., Sivacıoğlu A. 2004. Kastamonu-Taşköprü orman fidanlığında üretilen 2+0 yaşlı Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanlarının TSE normlarına göre değerlendirilmesi. Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2(10), 243- 251.
- Eler Ü., Keskin S., Örtel E. 1993. Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarında kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. O.A.E. Dergisi, 240, 81-105.
- Eriksson, G., Ekberg, I., Clapham, D., 2006. An introduction to forest genetics. ISBN 91-576-7190-7, Uppsala, 185 pp.
- Eriksson, G., Ekberg, I., Clapham, D., 2006. An introduction to forest genetics. ISBN 91-576-7190-7, Uppsala, 185 pp.
- Falconer, D.S., 1981. Introduction to quantitative genetics. ISBN 0-582-44195-1, New York, 340 pp.
- Genç M., 1992. Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) fidanlarına ait bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerle dikim başarısı arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Genç M. 2004. Silvikültürün Temel Esasları. SDÜ Orman Fakültesi yayınları No: 44, Isparta.
- Gezer A. 1976. Ağaçlandırmalarda Kullanılmaya Elverişli Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanlarının Bazı Morfolojik Yapılarına Göre Tespiti ve Bunun Sonucunda Bulunacak Elverişli Tipteki Fidanların Fidanlıklarda Üretim Oranını Arttırma Üzerine Araştırmalar. OAE Teknik Bülten Serisi No: 91, Ankara.
- Gezer A., Aslan S.1980. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İyi Gelişim Gösteren Bazı İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Seçimi Üzerine Araştırmalar. OAE Yayınları Teknik Bülten Serisi No:103, Ankara.
- Kızmaz M. 1993. Karaçam fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. O.A.E. Dergisi, 238, 5- 38.
- Özpay Z., Tosun S. 1993. Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. O.A.E. Dergisi, 241, 107-137.
- Semerci A. 2005. Fifth year performance of morphologically graded *Cedrus libani* seedlings in the Central Anatolia Region of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29, 483-491.
- Turna İ., 1996. Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) link.) populasyonlarında genetik yapının izoenzim analizleri ile belirlenmesi. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 117 s. Trabzon.
- Tosun S., Özpay Z., Tetik M. 1993. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. O.A.E. Dergisi, 239, 39-80.
- Uluslan MD., Bilir N. 2008. Broad-sense heritability for seedling characters and its importance for breeding in scots pine. SDU Journal of Sciences, 3, 133-138.
- URL1, 2009. Fıstıkçamı. <http://www.ogm.gov.tr/agaclarimiz/agac8.htm>
- Üçler A.Ö., Gülcü S., Bilir N. 2000. Anadolu Karaçamı ve Kızılcam'da tohum kaynağı-morfolojik fidan kalitesi ilişkileri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu (25-29 Eylül, 2000), 39, İzmir.
- Ürgeç S., 1982. Orman Ağaçları Islahı. İÜ Orman Fakültesi Yayınları No: 293, İstanbul.
- Yahyaoglu Z., Genç M., 2007. Kalite Sınıflaması Çalışmaları ve Türkiye İçin Öneriler. (Editörler: YAHYAOĞLU, Z. ve M. GENÇ, Fidan Standardizasyonu, Standart Fidan Yetiştiriminin Biyolojik ve Teknik Esasları) Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Yayın No. 75, 467-491, Isparta
- Yıldız D., 2005. Bazı yetiştirme tekniklerinin Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)'nde fidan morfolojisine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 117 s. Isparta.
- Williams, E.R., Matheson, A.C., 1994. Experimental design and analysis for use in tree improvement. ISBN 0-643-05555-x, Melbourne, 174 pp.
- Wright, J., 1976. Introduction to forest genetics. Academic Press, New York, USA. 463 pp.