

**Kızılçam'da (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Kalitesi**Nebi BİLİR 

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

Geliş Tarihi (Received): 07.05.2019, Kabul Tarihi (Accepted): 25.07.2019

✉ Sorumlu Yazar (Corresponding author\*): [nebibilir@isparta.edu.tr](mailto:nebibilir@isparta.edu.tr)

☎ +90 246 2113837 📠 +90 246 2373948

**ÖZET**

Türkiye'de en geniş doğal yayılışa sahip Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, türün fidanlık tekniği, ağaçlandırmaları ile genetik-ıslahına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, türün Antalya Orman Fidanlığında tohum meşceresi orijinli 1+0 yaşlı çıplak köklü ve 1+1 yaşlı tüplü fidanlardan 2018 yılı büyüme dönemi sonunda örneklenen 200'er bireyde fidan boyu ve kök boğazı çapı ölçülmüştür. Çalışmada morfolojik özellikler ile fidan kalitesi araştırılmıştır.

Çalışma sonucunda 1+0 ve 1+1 yaşlı fidanlarda ortalama fidan boyu sırasıyla 8,2 cm ve 16,5 cm, kök boğazı çapı ise 3,97 mm ve 5,84 mm bulunmuştur. Fidanların Türk Standartları Enstitüsü (TSE) kalite sınıflarına dağılımı incelendiğinde, 1+0 ve 1+1 yaşlı fidanlarda boy bakımından sırasıyla %74 ve %32,5'in dikime elverişsiz olduğu, kök boğazı çapı bakımından ise fidanların tamamının kalite sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Uygulanan Diskriminant analizi sonucunda uygulanan fidan boyu TSE kalite sınıflarının her iki fidan yaş grubu için başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte uygulanan korelasyon analizi sonucunda her iki yaş grubunda da fidan boyu ve kök boğazı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Çalışma sonuçları türün fidanlık tekniği ile fidan kalitesi bağlamında tartışılarak, çalışma sonuçlarının arazi aşaması ile desteklenmesi önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fidan, Kızılçam, Kök Boğazı Çapı, Orijin, Morfoloji**Seedling Quality in Brutian Pine (*Pinus brutia* Ten.)****ABSTRACT**

This study carried out on Brutian Pine (*Pinus brutia* Ten.) which had the largest natural distribution in Turkey to contribute nursery practices, plantation, and genetic-breeding of the species. Seedling height and root-collar diameter were examined in 1+0 bare root and 1+1 years containerized seedlings grown from a seed stand at Antalya Forest Nursery at the end of growing period of 2018. Seedling quality and relation between the characteristics were investigated on seedlings sampled from 200 seedlings each age group.

Averages of seedling height and root-collar diameter were 8.20 cm and 3.97 mm for 1+0 year bare root seedlings; while they were 16.5 cm and 5.84 mm 1+1 years containerized seedlings. %74 and %32.5 of seedlings were cull/unsuitable in 1+0 year bare root and 1+1 containerized seedlings for height, while they was no any cull seedlings in containerized according to quality classes of Turkish Standard Institute (TSI) in both seedling age groups. The both classification was suitable for the seedlings according to results of Discriminant analysis. Besides, there

were positive and significant ( $p \leq 0.05$ ) relations between seedling height and root-collar diameter in both bare root and containerized seedlings according to results of correlation analysis.

Results of the study were discussed for nursery practice of the species and it was suggested for combination by field stage.

**Keywords:** Seedling, Brutian Pine, Root-Collar Diameter, Origin, Morphology

## GİRİŞ

Türkiye'nin yaklaşık 22,3 milyon hektar orman alanları içinde doğal çam türlerinden olan Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) 5.854.673 hektarlık yayılışı ile önemli bir paya ve hatta iğne yapraklılar içinde en geniş yayılışa sahiptir. Ancak, mevcut Kızılçam ormanlarının % 45,2'si, bozuk orman niteliğindedir ve verimli hale dönüştürülmeyi beklemektedir (Tablo 1) (Anonim, 2015); diğer bir ifadeyle plantasyon tesisine konu alanlardır. Çalışmaya konu Kızılçam, ana yayılışını Türkiye'de gerçekleştirmekte bu nedenle de; bilimsel çevrelerde "Turkish Red Pine" olarak ta adlandırılmaktadır. Bu tür genel olarak

yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi bölgelerinde yayılış göstermektedir. Türkiye'deki bu geniş doğal yayılışına ek olarak, küçük gruplar ve meşcereler halinde Filistin, Ürdün, Suriye, Irak, Lübnan, Yunan adaları, İtalya ve Kıbrıs'ta yayılış göstermektedir (Kayacık, 1965). Türkiye'de Kızılçam genel olarak Akdeniz Bölgesi'nde yayılış göstermekle birlikte, Ege, Güney Marmara ve Batı Karadeniz'de önemli bir yayılışa sahiptir (Çalışkan, 1998). Türün bu geniş yayılışına bağlı olarak ülkemiz ormancılığına olan ekonomik önemi ile ağaçlandırmaya konu sahalarının miktarı da artmaktadır.

**Tablo 1.** Türkiye ormanları ve Kızılçam ormanlarının genel alan durumu

	Normal kapalı		Bozuk kapalı		Toplam
	Orman Alanı (ha)	%	Orman Alanı (ha)	%	
Türkiye	11.558.668	53.3	10.119.466	46.7	21.678.134
Kızılçam	3.207.914	54.8	2.646.759	45.2	5.854.673

Orman Genel Müdürlüğü'nün 2018 yılı verilerine göre; 2018 yılı yatırım programında yer alan projeler kapsamında; 356029 hektar alanda etüt-proje, 44752 hektar ağaçlandırma tesis ve 165126 hektar ağaçlandırma bakım çalışması gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2019). 2018 yılındaki bu ağaçlandırma uygulamaları için çeşitli orman ağacı türlerine ait değişik tohum kaynaklarından; 3290 hektar alanda kurulu 137 orman fidanlığında yaklaşık 320 milyon fidan üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2019). Pahalı ve uzun vadeli yatırımlardan olan bu ağaçlandırma çalışmalarında başarı öncelikle uygun orijinli, kaliteli ve verim yetenekleri önceden bilinen ıslah edilmiş materyalin (tohum ve dolayısıyla kaliteli fidan) kullanılmasına bağlıdır. Orman ağacı fidanları kalite bakımından, yetiştirme şekli, tür ve amaca göre değişik şekilde sınıflandırılırken, Türk Standartları Enstitüsü'ne (TSE) göre fidan tipleri; çıplak köklü geniş yapraklı, topraklı geniş yapraklı, çıplak köklü iğne yapraklı, topraklı iğne yapraklı, kaplı geniş yapraklı ve kaplı iğne yapraklı fidanları olmak üzere altı sınıfa ayrılmıştır (Anonim, 1988). Bununla birlikte fidan kalitesinde kullanılan kalite kriterleri; morfolojik (fidan boyu, kök boğazı çapı, fidan ağırlığı, kök ağırlığı, katlılık ve kök yüzdesi vb.) ve fizyolojik kalite özellikleri (bitki su gerilimi, dormansi hali, kök gelişme potansiyeli, besleme durumu ve stres dayanıklılık vb.) olarak iki ana grupta toplanmaktadır. Bu bağlamda, fidan kalitesi üzerinde yapılan çalışmalar morfolojik (Aslan, 1986; Kızmaz, 1993; Yılmaz,

1995; Eler ve ark., 1993; Yılmaz, 1995; Bilir, 1997; Üçler ve ark., 2000; Şevik ve ark. 2003; Demircioğlu ve ark. 2004; Avanoğlu ve ark. 2005; Dilaver ve ark., 2015; Yılmaz ve Bilir, 2016; Bilir ve Çetinkaya, 2018; Çetinkaya ve Bilir, 2019) ve fizyolojik (Dirik, 1994; Çalıkoğlu, 2002) çalışmalar olarak gruplandırılabilir. Ancak, fidan kalitesinde kullanılan bu kalite özelliklerine tohum kalitesi, orijin, fidanlık tekniği gibi birçok genetik ve çevresel faktörlerin etkili olduğu bilinmektedir. Örneğin; Doğu Ladini'nde (*Picea orientalis* (L.) Link.) yapılan çalışmada fidan morfolojik özelliklerinin fidanlık yükseltisine göre değiştiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; fidanlık yükseltisinin arttıkça fidan morfolojik özelliklerinin olumsuz olarak etkilendiği, fidan boyu, kök boğazı çapı ve fidan kuru ağırlığının azaldığı ortaya çıkmıştır (Atasoy, 1986). Dewald ve Feret (1987) tarafından 1+0 yaşındaki *Pinus taeda* L. fidanlarında gerçekleştirilen çalışmada, fidan morfolojik özelliklerinin fidanlık şartlarına göre değiştiği belirlenmiştir. Ancak, gerek Türkiye orman ağacı fidan kalitesinde yoğun olarak kullanılan Türk Standartları Enstitüsü (TSE) fidan kalite sınıflarının (Anonim, 1988) sınırlı sayıda morfolojik özelliklere bağlı oluşu ve gerekse ülke genelinde orijin, fidanlık vb. koşulların göz önüne alınmaması nedeniyle bu kalite sınıflarının irdelenme zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte Bilir (1997), Dilaver ve ark. (2015), Yılmaz ve Bilir (2016) tarafından fidan kalitesinin tür, fidanlığın konumu, fidan tipi ve

fidan yaşına göre değişebileceği düşüncesinden hareketle Türk Standartları Enstitüsü kalite sınıfları dışında yeni kalite sınıfları arayışına gidilmektedir.

Yukarıda özetlenen bilgiler ışığında çalışmada, Antalya Orman Fidanlığında yetiştirilen Bucak-Uludere orijini ile Antalya'da tesis edilen tohum bahçesi orijinli (TB19) ve 1+0 yaşlı çıplak köklü ve 1+1 yaşlı tüplü Kızılcam fidanlarında, fidan boyu ve kök boğazı çapı karakterlerine göretürün fidan kalitesinin irdelenmesi; ağaçlandırma çalışmaları ve fidanlık tekniği ile diğer silvikültürel uygulamalara katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada; Antalya Orman Fidanlığında yetiştirilen Bucak-Uludere orijini (37° 30' 41" Kuzey enlemi-30° 41' 51" Doğu boylamı. Rakım: 800 m) ile Antalya'da tesis edilen (36° 58' 19" Kuzey enlemi ile 30° 39' 52" Doğu boylamı 275 metre yükseltili) Döşemealtı Tohum bahçesi (TB19) orijinli ve 1+0 yaşlı çıplak köklü (ÇK) ve 1+1 yaşlı tüplü (TP) Kızılcam fidanlarından 2018 yılı vejetasyon dönemi sonunda tesadüfi olarak örneklenen 200'er fidanda fidan boyu (FB) ve kök boğazı çapı (KBÇ) ölçülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmada örneklenen çıplak köklü ve tüplü Kızılcam fidanları

Elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirilerek fidan yaşına göre temel istatistiksel değerler belirlenmiş; özellikler arasındaki fenotipik ilişkiler korelasyon analizi ile aşağıdaki eşitlik yardımıyla tahmin edilmiştir (Falconer, 1989).

$$r_p = \frac{COV_{f(x,y)}}{\sqrt{\sigma^2_{f(x)}} \sqrt{\sigma^2_{f(y)}}} \quad (1)$$

Burada  $COV_{f(x,y)}$  x ve y özellikler arasındaki fenotipik kovaryansı;  $\sigma^2_{f(x)}$  ve  $\sigma^2_{f(y)}$  ise x ve y özellikleri için fenotipik varyansı göstermektedir.

Bunlara ek olarak elde edilen veriler ışığında fidanlar yaşa göre, boy ve kök boğazı çapı bakımından Türk Standartları Enstitüsü'nün kalite sınıflarına dağılımı gerçekleştirilerek (Tablo 2) (Anonim, 1988); kalite sınıflarının çalışmaya konu fidanlara uygunluğu yani başarı durumu Diskriminant (ayırma) analizi ile denetlenmiştir.

Tablo 2. TSE'ye göre fidan boyu ve kök boğazı çapı için Kızılcam kalite sınıfları

Kalite sınıfı	Fidan boyu (FB, cm)	Kök boğazı çapı (KBÇ, mm)	FB+KBÇ
<b>1+0 Çıplak köklü</b>			
I. sınıf	12 ≤	2 ≤	12 ≤ FB + 2 ≤ KBÇ
II. sınıf	12 > FB ≥ 10	2 ≤	12 > FB ≥ 10 + 2 ≤ KBÇ
Elverişsiz	10 >	2 >	10 > FB + 2 > KBÇ
<b>1+1 Tüplü</b>			
I. sınıf	18 ≤	2 ≤	18 ≤ FB + 2 ≤ KBÇ
II. sınıf	18 > FB ≥ 15	2 ≤	18 > FB ≥ 15 + 2 ≤ KBÇ
Elverişsiz	15 >	2 ≤	15 > FB + 2 > KBÇ

## BULGULAR VE TARTIŞMA

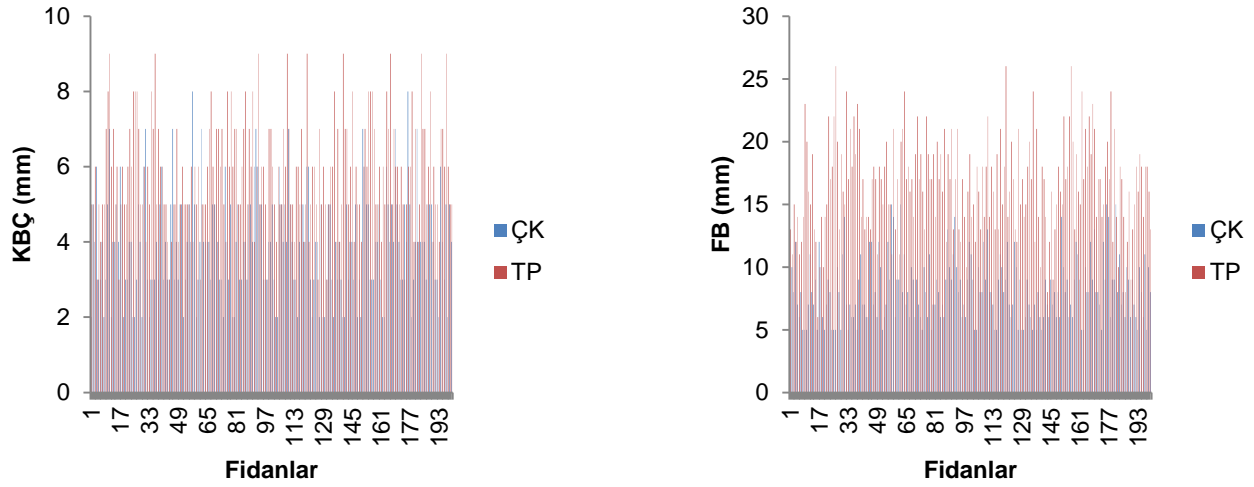
### Fidan Boyu ve Kök Boğazı Çapı

Verilerin değerlendirilmesi sonucunda; 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarda ortalama boy 8,20 cm ve kök boğazı çapı 3,97 mm bulunurken bu değerler türün 1+1 yaşlı tüplü fidanları için sırasıyla 16,5 cm ve 5,82 mm bu-

lunmuştur (Tablo 3). Bununla birlikte türün gerek 1+0 yaşlı çıplak köklü ve gerekse 1+1 yaşlı tüplü fidanlarında, fidanlar arası geniş boy ve kök boğazı çapı farklılıkları ortaya çıkmıştır (Şekil 2). Bu geniş varyasyon aynı türün üzerinde gerçekleştirilen diğer çalışmalarda da vurgulanmıştır (Dilaver ve ark., 2015; Yılmaz ve Bilir, 2016).

**Tablo 3.** Yaşlara göre fidan boyu ve kök boğazı çapı değerleri

Basit İstatistik-ler	1+0 Çıplak köklü		1+1 Tüplü	
	FB (cm)	KBÇ (mm)	FB (cm)	KBÇ (mm)
Ortalama	8,2	3,97	16,5	5,84
Minimum	5,0	2,0	6,0	3,0
Maksimum	15,0	8,0	26,0	9,0
St. sapma	0,18	0,01	3,76	1,42



**Şekil 2.** Fidanlarda boy ve çap varyasyonu

Dilaver ve ark. (2015), Dursunbey Orman Fidanlığında üretilen tohum meşçeresi ve tohum bahçesi orijinli 1+0 yaşlı çıplak köklü ve tüplü Kızılcım fidanlarında yapmış oldukları çalışmada, tohum kaynağı ve fidan tipine bakılmaksızın ortalama fidan boyunu 12,5 cm, kök boğazı çapını ise 2,74 mm belirlemişlerdir. Aynı çalışmada tüplü fidanların çıplak köklü fidanlara, tohum meşçeresi fidanlarının ise tohum bahçesi fidanlarına oranla daha fazla gelişim gösterdiği belirlenmiş olup, fidan morfolojisinde tohum kaynağının önemini vurgulamışlardır. Dilaver ve ark. (2015) tarafından yetiştirilen 1+0 Kızılcım fidanlarının tohum kaynağı ve fidan tipine bakılmaksızın ortalama boy (12,5 cm) ve çap (2,74 mm) değerleri ile bu çalışmadan elde edilen 1+0 yaşlı fidanların boy (8,20 cm) ve çap (3,97 mm) değerleri (Tablo 3) irdelendiğinde; bu çalışmadan elde edilen ortalama fidan boyu

değerlerinin daha düşük; kök boğazı çapı değerlerinin ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Yılmaz ve Bilir (2016), Osmaniye Orman Fidanlığında üretilen, 1+0 yaşlı çıplak köklü ve tüplü Kızılcım fidanlarda yapmış olduğu çalışmada ortalama fidan boyu ve kök boğazı değerlerini sırasıyla 18,4 cm ve 4,86 mm belirlemişlerdir. Özel ve ark. (2018) tarafından yapılan kızılcımda çalışmada, ortalama fidan boyu çıplak köklü fidanlarda 6,3 cm, tüplü fidanlarda 21,4 cm ve enso tipi fidanlarda 5,7cm, ortalama kök boğaz çapı çıplak köklü fidanlarda 1,8 mm, tüplü fidanlarda 4,4 mm ve enso tipi fidanlarda 1,5 mm olarak bulunmuştur. Ölmez ve Ateş Gökse (2018) tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise kızılcımda fidan boyu bakımından en iyi fidan boyu (6,41 cm) 7,5 cm aralıklarla seyreltme yapılan fidanlarda, en düşük fidan boyu (3,85 cm) ise 2,5 cm aralıklarla yeti-

tirilen fidanlarda elde edilmiştir. Bu sonuçlar, fidan morfolojisine tohum kalitesi, tohum kaynağı, fidanlık koşulları, fidanlık tekniği gibi birçok genetik ve çevresel faktörlerin etkili olduğu (Atasoy, 1986; Dewald ve Feret, 1987) hususunu desteklemektedir. Çalışmada 1+0 yaşlı çıplak köklü ve tüplü fidanlarda boy varyasyonunun kök boğazı çapına oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 3). Bu sonuç, fidanlıkta yapılan seyreltme gibi bakım çalışmalarında fidan boyunun önemini vurgulamaktadır.

Çalışmaya konu gerek 1+0 yaşlı çıplak köklü ( $r=0.806$ ) ve gerekse 1+1 yaşlı tüplü ( $r=0.621$ ) fidanlarda ve gerekse bu fidanların tamamında ( $r=0.787$ ), fidan boyu ve kök boğazı çapı arasında istatistiksel bakımdan

anlamli ( $p \leq 0.05$ ) pozitif ilişkiler bulunmuştur. Aynı tür üzerinde gerçekleştirilen diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar tahmin edilmiştir (Dilaver ve ark., 2015; Yılmaz ve Bilir, 2016).

### Fidan Kalitesi

Fidanların kalite sınıflarına dağılımı sonucunda fidan boyu bakımından 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanların %74'ü, 1+1 yaşlı tüplü fidanların %32,5'i dikime elverişsiz bulunurken, çap bakımından her iki yaş grubunda da fidanların tamamı dikime elverişli fidan sınıfında yer almıştır (Tablo 4).

**Tablo 4.** Fidanların kalite sınıflarına dağılımı (%)

Kalite sınıfı	Fidan boyu	Kök boğazı çapı	FB+KBC
<b>1+0 Çıplak köklü</b>			
I. sınıf	12.5	100	12.5
II. sınıf	13.5	-	13.5
Elverişsiz	74.0	-	74.0
<b>1+1 Tüplü</b>			
I. sınıf	39.0	100	39.0
II. sınıf	28.5	-	28.5
Elverişsiz	32.5	-	32.5

Dilaver ve ark. (2015), Kızılcam üzerinde yapmış olduğu çalışmada; en kaliteli fidanların tohum bahçesinden elde edilen tüplü fidanlarda olduğu ve boy bakımından fidanların %24,7'sinin, kök boğazı çapı bakımından ise %9'unun dikime elverişsiz olduğu belirlemişlerdir. Bununla birlikte aynı çalışmada boy bakımından en fazla I. sınıf fidan tohum bahçesi orijinli tüplü fidanlarda (%82), en düşük I. sınıf fidan ise yine aynı kaynaklı çıplak köklü fidanlarda bulmuşlardır (%19). Yine aynı çalışmada, boy bakımından en fazla dikime elverişsiz fidan tohum bahçesi kaynaklı çıplak köklü fidanlarda (%54); kök boğazı çapı bakımından ise en fazla I. sınıf fidan tohum meşçeresi orijinli tüplü fidanlarda (%100), en düşük I. sınıf fidan ise yine aynı kaynaklı çıplak köklü fidanlarda (%82); çap bakımından en fazla dikime elverişsiz fidan tohum meşçeresi kaynaklı çıplak köklü fidanlarda (%18) olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Aynı türün Osmaniye Orman Fidanlığı koşullarında üretilen, 1+0 yaşlı çıplak köklü ve tüplü üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise fidanların, Türk Standartları Enstitüsü kalite sınıflarına yapılan dağılımı sonucunda kök boğazı çapı bakımından fidanların tamamının her iki fidan tipinde de kaliteli fidan sınıfında yer aldığı; fidan boyu bakımından ise her iki fidan tipinde de fidanların %90'ının kaliteli fidan sınıfında, çıplak köklü fidanların %2'sinin, tüplü fidanların ise %0,7'sinin dikime elverişsiz fidan olduğu ortaya çıkmıştır (Yılmaz ve Bilir, 2016). Bu sonuçlar, mevcut çalışma sonuçları ile öncelikle kök boğazı çapı

bakımından büyük oranda uyum göstermekte; tohum kaynağı ve fidan tipinin önemini de açıkça vurgulamaktadır.

Türk Standartları Enstitüsü fidan kalite sınıflarının çalışmaya konu fidanlara uygunluğunun denetlenmesi amacıyla uygulanan Diskriminant analizi sonucunda; TSE kalite sınıflarının boy bakımından tamamının doğru tahmin edildiği yani %100 oranında çalışmaya konu fidanlara uyum sağladığı belirlenmiştir (Tablo 5). Kök boğazı çapı bakımından fidanların tamamı 1. sınıf yani kaliteli fidan sınıfında yer aldığından (Tablo 4) kök boğazı çapı için Diskriminant analizi uygulanamamıştır.

Kızılcam üzerinde yapılan bir başka çalışmada; Türk Standartları Enstitüsü'nün fidan kalite sınıflarının fidan boyu için %93,8, kök boğazı çapı için %94,5 oranında başarılı olduğu belirlenmiştir (Dilaver ve ark., 2015). Aynı tür üzerinde yapılan bir başka çalışmada; TSE kalite sınıflarının çalışmaya konu fidanlara %90 oranında uygun olduğu yani başarılı olduğu belirlenmiştir (Yılmaz ve Bilir, 2016). Üçler ve ark. (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, TSE kalite sınıflarının Anadolu Karaçamı ve Kızılcam'da, Diskriminant analizi ile denetlenmesi sonucunda sınıflamanın boy bakımından Anadolu Karaçamı'nda % 87,8, Kızılcamda ise % 82,7 oranında başarılı olduğunu belirlemişlerdir. Bilir ve ark. (2010), 2+0 yaşlı çıplak köklü fıstıkçamı (*Pinus*



*pine* L.) fidanlarının, boy ve kök boğazı çapı için Türk Standartları Enstitüsü'nün kalite sınıflarına dağılımları ile kalite sınıflarının hassasiyeti ayırma (diskriminant) analizi ile denetlemişler ve fidanların %90'dan fazlası

kaliteli fidan sınıfında yer alırken ayırma analizi sonucu TSE kalite sınıflarının çalışmaya konu fidanlar için başarılı olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5.** Fidan boyu kalite sınıflarının Diskriminant analizi ile denetlenmesi

Gerçek gruplar	Çıplak köklü			
	Belirlenen gruplar (adet, %)			
	1	2	3	Toplam
FB için (%100)				
1	25-100	0	0	25
2	0	27-100	0	27
3	0	0	148-100	148
	Tüplü			
FB için (%100)				
1	78-100	0	0	78
2	0	57-100	0	57
3	0	0	65-100	65

Fidan kalitesinin fidanlığın konumu, fidan tipi ve fidan yaşına göre değişebileceği düşüncesinden hareketle Dilaver ve ark. (2015) tarafından gerçekleştirilen aynı çalışmada yeni kalite sınıfları oluşturulmuş ve bu yeni kalite sınıflarının Diskriminant analizi ile denetlenmesi sonucunda yeni kalite sınıflarının çıplak köklü fidanlarda %95'in üzerinde, tüplü fidanlarda ise, boy için %100, kök boğazı çapı için %96,5 ve fidan boyu+kök boğazı çapı için %90 oranında başarılı olduğunu belirlemişlerdir (Dilaver ve ark., 2015). Benzer düşünceden hareketle Yılmaz ve Bilir (2016), fidan kalitesi üzerinde, fidan tipi, konum, yetiştirme tekniği gibi birçok çevresel ve tohum kaynağı gibi genetik faktörlerin etkili olabileceği düşüncesinden hareketle 1+0 yaşlı Kızılcım fidanları için oluşturulan yeni kalite sınıflarının diskriminant analizi ile denetlenmesi sonucunda oluşturulan yeni kalite sınıflarının çıplak köklü fidanlarda %90'ın üzerinde, tüplü fidanlarda ise, boy için % 84, kök boğazı çapı için %98 ve fidan boyu+kök boğazı çapı için %92 oranında başarılı olduğu belirlenmiştir. Gerek önceki çalışmalar ve gerekse bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında fidan kalitesinin fidanlığın konumu, fidan tipi, fidan yaşı, ağaç türü, tohum kaynağı gibi birçok çevresel ve genetik faktörlere göre değişebileceği düşüncesinden hareketle mevcut Türk Standartları Enstitüsü fidan kalite sınıflarının günümüz orman ağacı fidanları kalite sınıflarının belirlenmesinde yeterli olamayacağı açıkça görülmektedir. Bununla birlikte; mevcut TSE kalite sınıflarında, ağaç türü, fidan yaşı ve fidan tipine bakılmaksızın kaliteli fidan için kök boğazı çapının minimum 2 mm kriter olarak alınması bu sınıflamanın önemli olumsuz yönlerinden biridir. Örneğin Dursunbey Orman Fidanlığı koşullarında üretilen 1+0 yaşlı çıplak köklü Kızılcım fidanları için minimum kök boğazı çapı 1.95 mm ve tüplü fidanlar için 2.7 mm önerilirken (Dilaver ve ark., 2015), bu değer Osmaniye

Orman Fidanlığı koşulları için 4 mm olarak önerilmiştir (Yılmaz ve Bilir, 2016). Bu hususlar ağaç türü, yaş, fidan tipi ile tohum kaynağı ve bölgesel bazlı yeni kalite sınıflarının önem ve ivediliğini de vurgulamaktadır.

## SONUÇLAR

Elde edilen veriler ışığında; 1+0 yaşlı çıplak köklü kızılçam fidanlarında ortalama boy 8,20 cm ve kök boğazı çapı 3,97 mm bulunurken, bu değerler 1+1 yaşlı tüplü fidanlarda sırasıyla 16,5 cm ve 5,82 mm olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmaya konu özellikler bakımından her iki yaş grubunda da, fidanlar arası geniş farklılıkları belirlenmiştir. Bu geniş varyasyon türün fidanlık tekniği (seyreltme vb.) ve genetik-ıslah (örneğin, seleksiyon) çalışmalarında önem arz etmektedir.

Çalışmaya konu; gerek 1+0 yaşlı çıplak köklü ve gerekse 1+1 yaşlı tüplü fidanlarda, fidan boyu ve kök boğazı çapı arasında istatistiksel bakımdan anlamlı ( $p \leq 0,05$ ) pozitif ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuç türün fidanlık tekniği uygulamalarında kullanılabilir niteliktedir.

Fidanların TSE kalite sınıflarına dağılımı sonucunda fidan boyu bakımından 1+0 yaşlı çıplak köklü fidanların %74'ü, 1+1 yaşlı tüplü fidanların %32,5'i dikime elverişsiz bulunurken, çap bakımından her iki yaş grubunda da fidanların tamamı dikime elverişli fidan sınıfında yer almıştır. Bu sonuç türün ileride uygulanacak fidanlık tekniği çalışmaları bakımından önemlidir.

TSE fidan kalite sınıflarının çalışmaya konu fidanlara uygunluğunun denetlenmesi amacıyla uygulanan

Diskriminant analizi sonucunda TSE kalite sınıflarının çalışmaya konu fidanlara uygun olduğu belirlenmiştir. Gerek önceki çalışmalar ve gerekse bu çalışmada elde edilen sonuçlar, fidan kalitesinin birçok çevresel ve genetik faktörlere göre değişebileceği düşüncesinden hareketle mevcut Türk Standartları Enstitüsü fidan kalite sınıflarının günümüz orman ağacı fidanları kalite sınıflarının belirlenmesinde yeterli olmadığı aşıkardır. Bununla birlikte mevcut TSE kalite sınıflarında, ağaç türü, fidan yaşı ve fidan tipine bakılmaksızın kaliteli fidan için kök boğazı çapının minimum 2 mm kriter olarak alınması bu sınıflamanın olumsuz yönlerinden biridir. Bu hususlar ağaç türü, yaş, fidan tipi ile tohum kaynağı ve bölgesel bazlı yeni kalite sınıflarının hazırlanmasının önem ve ivediliğini artırmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Anonim (1988). İğne Yapraklı Ağaç Fidanları, TS 2265/Şubat-1988. Türk Standartları Enstitüsü yayınları, Ankara.
- Anonim (2015). Orman varlığımız. TC. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 28 s, Ankara.
- Anonim (2019). 2018 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Orman Genel Müdürlüğü, 85 s, Ankara.
- Aslan, S. (1986). Kazdağı Gökarnı (*A. equitrojani* Ascher et Sinten)'nin Fidanlık Tekniği Üzerine Çalışmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayını No; 157,1-42 s.
- Atasoy, H. (1986). Fidanlık Yükseltisinin Doğu Ladini Fidan Morfolojisine Etkisi. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi Teknik Raporlar Serisi, 32:125-144.
- Avanoğlu, B., Ayan, S., Demircioğlu, N., Sivacioğlu, A., (2005). The Evaluation of 2+0-year old Black pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) seedlings produced in Kastamonu-Taşkoprü Forest Nursery according to the norms of Turkish Standards Institution, SIGMA: Journal of Engineering and Science, Yıldız Technical University, 2, 73-83.
- Bilir, N. (1997). Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Toros Sediri (*Cedrus libani* A.Rich.) Orijin Denemeleri Fidanlık Aşaması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. 90, Trabzon.
- Bilir, N., Çetinkaya, D. (2018). Morphological Characteristics in Seed Orchard and Seed Stand Seedlings of Brutian Pine (*Pinus Brutia* Ten.). 2 International Congress on Multidisciplinary, 4-5 May, Cukurova University Adana, p. 57-62.
- Bilir, N., Kaya, C., Uslan, Musa D. (2010). Aydın Orijinli Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) Fidanlarında Morfolojik Özellikler ve Fidan Kalitesi. Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi, 10(1):37-43.
- Çalıkoglu, M. (2002). Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe) Orijinlerinin Kuraklığa Karşı Reaksiyonlarının Ekofizyolojik Analizi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Çalışkan, T. (1998). Hızlı Gelişen Türlerle İlgili Rapor. Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar, Workshop, 8-9 Aralık.
- Çetinkaya, D., Bilir, N. (2019). Toros Sediri'nde (*Cedrus libani* A. Rich.) Fidan Tipi x Fidan Morfolojisi Etkileşimi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(1): 28-33.
- Demircioğlu, N., Ayan, S., Avanoğlu, B., Sivacioğlu, A., 2004. The Evaluation of 2+0-year old Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings produced in Kastamonu-Taşkoprü Forest Nursery according to the norms of Turkish Standards Institution, Journal of Engineering, Faculty of Engineering, Pamukkale University, 2 (10) 243-251.
- Dewald, L.E., Feret, P.P. (1987). Changes in Loblolly Pine Root Growth Potential from September to April. Canadian Journal of Forest Research, 17(7): 635-643.
- Dilaver, M., Seyedi, N., Bilir, N. (2015). Seedling Quality and Morphology in Seed Sources and Seedling Type of Brutian Pine (*Pinus brutia* Ten.). World Journal of Agricultural Research, 3 (2):83-85.
- Dirik, H. (1994). Anadolu Karaçamında (*Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Fidan Tazeliğinin Dikim Başarısı Üzerindeki Etkileri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 44A (1):23-30.
- Eler, Ü., Keskin, S., Örtel, E. (1993). Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Fidanlarında Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 240:81-105.
- Falconer, D.S.(1989). Introduction to Quantitative Genetics. Longman Scientific Technical, Longman Group U.K. Limited.
- Kayacık, H. (1965). Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği 1. Cilt, Gymnospermae. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Kızmaz, M. (1993). Karaçam Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 238-241, 7-36.
- Ölmez, Z., Ateş Göksu, T. (2018). Yetiştirme Sıklığının Kızılcam (*Pinus brutia*Ten.) Fidanlarının Bazı Morfolojik Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Yenilikçi Yaklaşımlar, Gece Akademi, Bölüm 15, s.177-199.
- Özel, H.B., Yücedağ, C., Bilir, N., Ölmez, Z., Aydınhan, V., 2018. Kızılcamda (*Pinus brutia* Ten.) Fidan Tiplerinin Morfolojik Karakterlere Etkisi. Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences, 1(1): 43-47.
- Üçler, A.Ö., Gülcü, S., Bilir, N. (2000). Anadolu Karaçamı ve Kızılcam'da Tohum Kaynağı-Morfolojik Fidan Kalitesi İlişkileri. Bildiri Özetleri Kitapçığı s. 39. II. Ulusal Fidanlık Sempozyumu, 25-29 Eylül, İzmir.
- Şevik, H., Ayan, S., Demircioğlu, N., Sivacioğlu, A., 2003. The Evaluation of Bare-rooted and Broad-leaved Forest Tree Seedlings grown in Gölköy Forest Nursery (province of Kastamonu) according to the norms of Turkish Standards Institution, Journal of Forestry Faculty of Gazi University, 3 (2) 233-245.Yılmaz, M. (1995). Karaçam Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No; 238-241, 5-37.
- Yılmaz, C., Bilir, N. (2016). Effect of Seedling Type in Morphology and Quality of Brutian pine (*Pinus brutia* Ten.) Seedlings. IJSRST, 2(5):237-240.