

Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi
Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2009, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 37-50

KALİTE SINIFLAMASININ ANADOLU KARAÇAMI [*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] FİDANLARININ ARAZİ PERFORMANSINA ETKİSİ

Ayşe DELİGÖZ*¹

Musa GENÇ¹

Hasan ÖZÇELİK²

¹SDÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, ISPARTA

²SDÜ Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 32260, ISPARTA

*ayseis@orman.sdu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, çıplak köklü Anadolu karaçamı fidanlarının arazi performansı üzerinde fidan kalite sınıflamasının etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, Anadolu karaçamı fidanlarında morfolojik fidan özelliklerinden kök boğazı çapı ve fidan boyu esas alınarak beş kalite sınıfı oluşturulmuştur. Çalışmamızda bu kalite sınıflarına giren fidanların morfolojik özellikleri, kalite sınıflarındaki fidanların dikim sonrası arazi performansları incelenmiştir. Kalite sınıflarındaki fidanların arazi performansları, iki deneme alanında ve üç yıllık arazi verilerine göre değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre; dikim için en uygun fidanlar, kök boğazı çapı asgari 4 mm ve fidan boyu asgari 10 cm olan 4. kalite sınıfındaki fidanlardır. Çünkü en iyi yaşama yüzdesi ve gelişim 4. kalite sınıfındaki fidanlardan sağlanmıştır. Kök boğazı çapı kalın ve boyu daha uzun fidanlar, daha iyi çap ve boy gelişimi yapmıştır. Anadolu karaçamı fidanlarında dikim şoku en az iki yıl sürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anadolu karaçamı, çıplak köklü fidan, kalite sınıflaması, morfoloji, arazi performansı

INFLUENCE OF QUALITY CLASSES ON FIELD PERFORMANCE HOLMBOE] IN ANATOLIAN BLACK PINE [*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] SEEDLINGS

ABSTRACT

In this study, the effects of seedling quality classes on field performance of bare-root Anatolian black pine seedling were investigated. For this purpose, five seedling quality class were formed according to height and root collar diameter from morphological seedling characteristics in Anatolian black pine seedlings. This study, some morphological properties of the quality classes with post-planting performances of quality classes were studied. Field performance of seedlings in quality classes were assessed according to 3 yearly field data in the two experiment area. According to the result, the seedlings in quality class 4 (minimum collar diameter is 4 mm and minimum seedling height is 10 cm) was most proper to planting. Because best survival and growth were obtained from seedlings in quality class 4. The seedling which have greater root collar diameter and height were done better diameter and height growth than the other. Planting shock lasted for two years in Anatolian black pine.

Keywords: Anatolian Black pine, bare-root seedling, quality classes, morphology, field performance

1. GİRİŞ

Türkiye'nin ormanlık alanı 21.188.747 hektar olup, ülke genel alanının % 27.2'sini teşkil etmektedir. Bu alanın % 50.1'i (10.621.221 ha) verimli, geri kalan % 49.9'u (10.567.526 ha) düşük verimli ve bozuk niteliklidir (Anonim, 2006a). Bu alanların bir an önce verimli hale getirilmesi gerekmektedir. Bu da yapay gençleştirme veya ağaçlandırma çalışmalarıyla mümkün olabilecektir.

Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) bugün, ülkemizdeki ağaçlandırma çalışmalarında en çok kullanılan türlerden birisidir. Nitekim 1986 yılına kadar ağaçlandırılan 804.121 ha alanın % 35.81'i (288.331 ha) karaçam sahasıdır. Ağaçlandırılan alanlar genellikle Orta Anadolu, Ege, Akdeniz ve Marmara bölgelerinde ve daha ziyade kurak yörelerde. Ağaçlandırmalarda genellikle çıplak köklü fidanlar kullanılmıştır (Aslan ve Kızmaz, 1994).

Uygun ve iyi orijinlerden tohum temininin yanı sıra, yetiştirilen fidanların belirli bazı ölçütlere sahip olmalarının, dikimlerdeki başarıyı arttıracığı kuşkusuzdur. Bu, ağaçlandırma masrafları üzerinde de etkili olmaktadır. Çünkü kalite kontrol çalışmalarının yeterince yapılmaması nedeniyle, standartlara göre kullanılması uygun görülmeyen fidanlar ağaçlandırma çalışmalarında kullanılabilen; bu ise, çalışmaların başarı yüzdesini düşürmektedir. Ayrıca, kalitesiz fidan üretimi, her koşulda maliyetlerin artmasına neden olmaktadır (Alkan, 2002). Zira kaliteli fidan kullanımına bağlı olarak bir takım ilave masrafların ve tamamlama giderlerinin en aza indirgeneceği, hatta ortadan kalkacağı düşünülmektedir (Tosun vd., 1993). Dolayısıyla, ağaçlandırma çalışmalarında başarıya ulaşabilmek için yetiştirme ortamı şartlarına ve meşcere kuruluş amacına uygun kaliteli fidan kullanımı şarttır. Bu nedenle çalışmamızda, Anadolu karaçamı fidanlarına ait fidan kalite sınıfları oluşturulmuş ve bu kalite sınıflarına giren fidanların arazi performansları incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Morfolojik Fidan Özelliklerinin Belirlenmesi

Bu çalışmada materyal olarak, Eğirdir Orman Fidanlığında yetiştirilen Eğirdir orijinli 2+0 yaşındaki çıplak köklü Anadolu karaçamı fidanları kullanılmıştır. Morfolojik fidan özelliklerinin belirlenmesi için, 26 Şubat 2004 tarihinde, ekim yastıklarında "kura tablosu" yardımıyla rastlantısal olarak (Kalıpsız, 1981) belirlenen 40 noktadan toplam 600 adet fidan sökülüştür. Bu fidanlarda, kök boğazı hizasından 18-20 cm altından kök kesimi yapıldıktan sonra kök boğazı çapı (KBÇ), fidan boyu (FB), gövde taze ağırlığı (GTA), kök taze ağırlığı (KTA), gövde kuru ağırlığı (GKA) ve kök kuru ağırlığı (KKA) ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçüm değerlerinden yararlanılarak da FB:KBÇ, GKA:KKA, kök yüzdesi (KÖK%) oransal değerleri her bir fidan için ayrı ayrı tespit edilmiştir.

2.2. Kalite Sınıflarının Oluşturulması

Kalite sınıflaması yapılırken ölçümü kolay iki morfolojik özellik, fidan boyu ve kök boğazı çapı dikkate alınmıştır. Elde edilen veriler SPSS istatistik paket

programına girilerek, azami ve asgari değerlere göre çap ve boy dağılımları belirlenmiştir. Daha sonra araştırma materyali fidanların ortalama kök boğazı çapı ($\bar{x}=2.48$ mm) ve bu değere ait standart sapma ($s=0.62$) hesaplanarak $\bar{x} \pm 2s$ formülü yardımıyla 0.05 yanılmayla güven aralığı ($1 \leq 2 \leq 4$) tespit edilmiştir (Kalıpsız, 1981). Bu belirlenen güven aralığı değeri, çap sınıfı aralıklarının tespitinde kullanılmıştır. Kök boğazı çapı 2 mm ve daha büyük olan fidanlar ise 3 çap sınıfına (2 mm, 3 mm, 4 mm) ayrılmıştır. Aynı şekilde, araştırma materyali fidanların ortalama fidan boyu ($\bar{x}=12.71$ cm) ve bu değere ait standart sapma ($s=2.59$) hesaplanarak $\bar{x} \pm 2s$ formülü yardımıyla 0.05 yanılmayla güven aralığı ($7.5 \leq 12.7 \leq 17.9$) belirlenmiştir (Kalıpsız, 1981).

Sınıflara giren fidanların arazi başarılarının sağlıklı olarak belirlenmesi için, sınıflar arasında eşit aralıklar (fidan boyu sınıflamasında 6.0 cm, kök boğazı çapı sınıflamasında 1.0 mm) bırakılmıştır. Dikime gönderilen fidanların bu işlemlerle oluşturulan KBÇ-FB sınıfları Çizelge 1’de, morfolojik özelliklere ilişkin hesaplanan aritmetik ortalama (\bar{x}) değerleri ise Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Kalite sınıflarına ait fidanların kök boğazı çapı ve boy değerleri

Kalite Sınıfları	Kök Boğazı Çapı (mm)	Fidan Boyu (cm)
1. Sınıf	2	7-13
2. Sınıf	3	8-14
3. Sınıf	3	≥ 15
4. Sınıf	4	10-16
5. Sınıf	4	≥ 17

2.3. Kalite Sınıflarının Dikim Sonrası Performansları

KBÇ ve FB değerlerine göre kalite sınıfına ayrılan fidanların dikim başarıları, Isparta ili, Merkez ilçesi, Kayı köyü sınırları içerisinde kalan ağaçlandırma sahasında araştırılmıştır. Isparta-Kayı ağaçlandırma sahasında iki deneme alanı seçilmiştir. 1 nolu deneme alanının bakışı güney doğu, denizden yüksekliği 1365 m dir. $37^{\circ} 49' 30''$ N enlemi ile $30^{\circ} 26' 82''$ E boylamında bulunmakta ve arazi eğimi % 5-10 civarındadır. 2 nolu deneme alanı ise kuzey bakıdadır. Deneme alanının denizden yüksekliği 1350-1370 m ler arasında olup, $37^{\circ} 49' 41''$ N enlemi ile $30^{\circ} 26' 66''$ E boylamında yer almaktadır. Arazi eğimi % 20-40 arasında değişmektedir. Toprak balçık, killi balçık tekstüründedir. Erinç’in yağış indisine göre iklim tipi “yarı nemli” olarak belirlenmiştir (Anonim, 2000b).

Dikim çalışması 1 nolu deneme alanında 5 Mart 2004 tarihinde, 2 nolu deneme alanında ise 12 Mart 2004 tarihinde yapılmıştır. Her bir deneme, belirlenen kalite sınıfları bazında rastlantı blokları deneme desenine göre (her kalite sınıflaması 3 yinelemeli olarak $50 \times 3 = 150 \times 5 = 750$ fidan) kurulmuştur. Fidanlar, kök boğazında pullama yapılarak, 3.0×2.0 m aralık mesafe ile kenarda çukur dikimi yöntemiyle dikilmiştir. Deneme alanlarının tesisinden 15 gün sonra ve 1., 2. ve 3. gelişim dönemi sonunda çap ve boy ölçümleri yapılmıştır. Çap ölçümünde çap

ölçer, boy ölçümünde milimetrik cetvel kullanılmıştır. Ayrıca, 1., 2. ve 3. gelişim dönemi sonunda her iki deneme alanında da kuruyan fidanlar sayılmıştır.

Çizelge 2. Kalite sınıflarına ayrılan fidanların morfolojik özellikleri

Kalite Sın.	KBÇ (m)	FB (cm)	GTA (g)	KTA (g)	GKA (g)	KKA (g)	FB:KBÇ	FTA (g)	FKA (g)	G:KKA	KÖK% %
1. Sınıf	2.00	11.08	2.38	0.56	0.94	0.27	55.42	2.94	1.21	3.75	19.33
2. Sınıf	3.00	12.39	3.67	0.89	1.43	0.40	41.42	4.55	1.85	3.70	19.56
3. Sınıf	3.01	16.41	4.31	0.91	1.72	0.42	54.70	5.22	2.14	4.30	17.84
4. Sınıf	4.03	14.08	5.54	1.32	2.21	0.60	35.21	6.86	2.81	3.77	19.34
5. Sınıf	4.06	19.05	6.96	1.57	2.80	0.66	47.63	8.53	3.46	4.45	18.43

2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen değerler SPSS istatistik paket programında değerlendirilerek, 1., 2. ve 3. gelişme dönemi sonunda kalite sınıfları bazında tutma ve yaşama yüzdeleri, 3 yıllık fidan çapı, fidan boyu, yıllık boy artımı ortalama değerleri belirlenmiştir. Ayrıca yıllara ait nispi boy artımı değerleri, bu konuda yapılmış diğer çalışmalarda da kullanılmış formül (Morgon, 1999) yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Nispi Boy Artımı} = \frac{1}{BOY_0} \times \frac{BOY_1 - BOY_0}{YIL_1 - YIL_0};$$

BOY_0 = Dikim sırasındaki fidan boyu (cm), BOY_1 = 1. gelişme dönemi sonundaki fidan boyu (cm) dur.

Bundan başka, yaşama yüzdesi, fidan çapı, fidan boyu, yıllık boy artımı ve nispi boy artımı değerleri bakımından, oluşturulan fidan kalite sınıfları arasında bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizleri yapılmıştır. Varyans analizlerinde, yinelemeler veya sınıflar arasında anlamlı bir farklılık belirlendiğinde, benzerlik ve farklılık gösteren gruplar “Duncan testi” ile ortaya koyulmuştur. Keza, yapılan korelasyon analizi yardımıyla dikim sırasındaki çap ve boy değerlerinin, fidan gelişimi üzerindeki etkileri de belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan analizlerin sıhhatli olması için normallik denetimi yapılarak adet değerlerinde $(x+0,5)^{1/2}$ dönüşümü, oran değerlerinde arcsin (P)^{1/2} ve nispi artım değerlerine Log (x+1) dönüşümü uygulanmıştır (Kalıpsız, 1981).

3. BULGULAR

3.1. Kalite Sınıflarının Yaşama Yüzdesi

Isparta-Kayı deneme alanlarına dikilen fidanların 1., 2. ve 3. gelişme dönemi sonundaki yaşama yüzdeleri ise Çizelge 3’de verilmiştir. Her iki deneme alanında tespit edilen 1. ve 2. gelişme dönemi sonundaki en yüksek yaşama yüzdeleri 4. kalite sınıfında (çap/boy aralığı - 4 mm/10-16 cm) elde edilmiştir. Her iki deneme alanında da, 4. kalite sınıfı için tutma başarısı % 80 ve üzerindedir.

KALİTE SINIFLAMASININ ANADOLU KARAÇAMI [*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] FIDANLARININ ARAZİ PERFORMANSINA ETKİSİ

Çizelge 3. Fidan kalite sınıflarının dikimden sonraki yaşama yüzdeleri

Kalite Sınıfları	YAŞAMA YÜZDESİ (%)														
	1. Sınıf (2 mm / 7-13cm)			2. Sınıf (3 mm /8-14cm)			3. Sınıf (3 mm /≥ 15cm)			4. Sınıf (4 mm /10-16 cm)			5. Sınıf (4 mm /≥ 17cm)		
Yıl	1.yıl	2.yıl	3.yıl	1.yıl	2.yıl	3.yıl	1.yıl	2.yıl	3.yıl	1. yıl	2.yıl	3.yıl	1. yıl	2.yıl	3.yıl
Ortalama ^a	73.3	65.3	61.3	82	73.3	70.7	70	62.7	44.7	82.7	80	72	70.7	68.7	68.7
Ortalama ^b	68.0	60.7	58.7	69.3	61.3	57.3	71.3	64	62.7	80	76.7	75.3	72	61.3	56.7

^a 1 Nolu deneme alanı, ^b 2 Nolu deneme alanı,

1 nolu deneme alanı için yapılan varyans analizinde, yaşama yüzdesi bakımından kalite sınıfları arasında 1. gelişme dönemi için 0.01, 2. gelişme dönemi için 0.05 yanılmayla önemli farklar tespit edilmiştir. Yinelemeler arasındaki fark ise 0.001 olasılık düzeyinde anlamlıdır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Yaşama yüzdesine ilişkin F oranları ve farklılıkların önem düzeyleri

Deneme Alanı	İncelenen Özellikler	Kalite Sınıfları	Yineleme
1. nolu deneme alanı	1. yıl yaşama %	6.902**	38.214***
	2. yıl yaşama %	4.386*	26.613***
	3. yıl yaşama %	3.816 ^{NS}	6.868*
2 nolu deneme alanı	1. yıl yaşama %	1.772 ^{NS}	5.605*
	2. yıl yaşama %	1.640 ^{NS}	5.071*
	3. yıl yaşama %	3.444 ^{NS}	6.664*

*: 0.05, **: 0.01, ***: 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı, ^{NS}: İstatistiksel açıdan farklı değil,

2 nolu deneme alanında ise, yaşama yüzdesi yönünden, kalite sınıfları arasında, istatistiksel bakımdan önemli bir fark çıkmamıştır (Çizelge 4). Yinelemeler arasında belirlenen 0.05'lik fark ise, kalite sınıflarından ziyade, kanımızca dikim hatası, yetiştirme ortamı vb denetlenemeyen değişkenlerden kaynaklanmıştır.

3.2. Kalite Sınıflarının Boy Gelişimi

Kalite sınıflarındaki fidanların, yıllara göre boy gelişimi değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. Buna göre her iki deneme alanında, dikim tarihinde belirlenen ortalama fidan boyu değerleri ile 1., 2. ve 3. gelişme dönemi sonunda belirlenen ortalama fidan boyu değerleri bakımından kalite sınıfları arasında gözle görülür bir farklılık mevcuttur. Fidan kalite sınıfları arasında 1. 2. ve 3. gelişme dönemi sonundaki en fazla boy gelişimi 5. kalite sınıfında (çap/boy aralığı- 4 mm / ≥ 17 cm) tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 4., 3., 2. ve 1. kalite sınıfı izlemiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Fidan kalite sınıflarının yıllara göre ortalama boyları (cm)

Kalite Sınıfları	Dikim Tarihinde		1. yıl (2004)		2. yıl (2005)		3. Yıl (2006)	
	1 ^a	2 ^b	1 ^a	2 ^b	1 ^a	2 ^b	1 ^a	2 ^b
1. sınıf	6.34	7.20	8.13	9.18	10.06	9.98	20.57	20.47
2. sınıf	8.15	8.81	10.46	11.21	11.24	12.01	24.95	24.24
3. sınıf	9.28	10.74	11.42	13.14	12.01	14.16	25.04	26.24
4. sınıf	10.27	11.06	12.93	13.81	14.91	16.02	30.25	33.07
5. sınıf	12.97	12.95	16.22	15.63	18.62	17.32	36.65	33.44

1^a : 1 nolu deneme alanı, 2^b : 2 nolu deneme alanı

Boy gelişimi bakımından, kalite sınıfları arasında istatistiksel bir farklılık olup olmadığı varyans analizi ile denetlenmiştir. Sonuçlara baktığımızda; dikim sırasındaki boylarla 1., 2. ve 3. gelişme dönemi sonunda ölçülen boy değerleri bakımından, her iki deneme alanında da, kalite sınıfları arasında 0.001 önem düzeyinde farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 6). Dikim şokunun ortadan kalktığı (Bkz. Kalite Sınıflarının Yıllık Boy Artımı) 3. gelişme dönemi sonundaki boylanma durumlarına baktığımızda, en küçük boylular 1. sınıfta, en uzun boylular 5. ve 4. sınıfta, orta boylular ise 2. ve 3. sınıfta yer almaktadır (Çizelge 7).

Çizelge 6. Fidan boyuna ilişkin F oranları ve farklılıkların önem düzeyleri

Deneme Alanı	İncelenen Özellikler	Kalite Sınıfları	Yineleme
1 nolu deneme alanı	Dikim tarihinde fidan boyu (cm)	339.486 ^{***}	3.941 ^{***}
	1. gelişme dönemi sonu fidan boyu (cm)	296.837 ^{***}	3.03 ^{NS}
	2. gelişme dönemi sonu fidan boyu (cm)	66.827 ^{***}	11.694 ^{***}
	3. gelişme dönemi sonu fidan boyu (cm)	45.908 ^{***}	50.138 ^{***}
2 nolu deneme alanı	Dikim tarihinde fidan boyu	269.389 ^{***}	0.788 ^{NS}
	1. gelişme dönemi sonu fidan boyu (cm)	207.406 ^{***}	1.286 ^{NS}
	2. gelişme dönemi sonu fidan boyu (cm)	98.429 ^{***}	1.320 ^{NS}
	3. gelişme dönemi sonu fidan boyu (cm)	48.204 ^{***}	3.440 [*]

*: 0.05, **: 0.01, ***: 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı, ^{NS}: İstatistiksel açıdan farklı değil

Çizelge 7. Fidan boyuna (cm) ilişkin Duncan testi sonuçları

Deneme Alanı	İncelenen Özellikler	Kalite sınıfları				
		1	2	3	4	5
1. nolu deneme alanı	Dikim tarihinde fidan boyu	6.34a	8.15b	9.28c	10.27d	12.97e
	1. gelişme dönemi sonu fidan boyu	8.13a	10.50b	11.42c	12.93d	16.22e
	2. gelişme dönemi sonu fidan boyu	10.06a	11.00ab	11.80b	14.79c	18.62d
	3. gelişme dönemi sonu fidan boyu	20.57a	24.95b	25.04b	30.25c	36.65d
2 nolu deneme alanı	Dikim tarihinde fidan boyu	7.20a	8.81b	10.74c	11.06c	12.95d
	1. gelişme dönemi sonu fidan boyu	9.18a	11.21b	13.14c	13.81d	15.63e
	2. gelişme dönemi sonu fidan boyu	9.98a	12.07b	14.16c	16.02d	17.32e
	3. gelişme dönemi sonu fidan boyu	20.47a	24.24b	26.24b	33.07c	33.44c

Satırlardaki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

3.3. Kalite Sınıflarının Yıllık ve Nispi Boy Artımı

Kalite sınıflarının 1., 2. ve 3. gelişme dönemi sonu ortalama yıllık artımları incelendiğinde, gözle görülür farklılıklar mevcut olup en fazla artım, genel olarak 5. kalite sınıfında görülmektedir (Çizelge 8). En düşük değerler ise 1. kalite sınıfında belirlenmiştir. Ayrıca, her iki deneme alanı için 1. ve 2. gelişme dönemi sonundaki ortalama yıllık artımlara kıyasla, 3. gelişme dönemi sonundaki ortalama yıllık artımlar, bariz bir şekilde daha fazladır.

KALİTE SINIFLAMASININ ANADOLU KARAÇAMI [*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.)
Holmboe] FIDANLARININ ARAZİ PERFORMANSINA ETKİSİ

Çizelge 8. Fidan kalite sınıflarının yıllara göre boy artımları (cm)

Kalite Sınıfları	1. yıl (2004)		2. yıl (2005)		3. Yıl (2006)	
	1 ^a	2 ^b	1 ^a	2 ^b	1 ^a	2 ^b
1. sınıf	1.92	1.82	1.11	1.92	10.48	10.44
2. sınıf	2.76	2.45	3.29	2.43	13.62	12.13
3. sınıf	2.82	2.62	3.11	2.65	12.96	12.06
4. sınıf	3.30	3.03	3.16	3.80	15.23	17.03
5. sınıf	3.75	3.17	7.03	4.14	17.86	16.14

1^a : 1 nolu deneme alanı, 2^b : 2 nolu deneme alanı

Çalışmamızda her iki deneme alanında da, kalite sınıfları arasında, nispi boy artımı değerleri bakımından, 0.001 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar çıkmıştır (Çizelge 9).

Çizelge 9. Nispi boy artımına ilişkin F oranları ve farklılıkların önem düzeyleri

İncelenen Özellikler	Kalite Sınıfları	Yineleme
1 nolu deneme alanı	8.758 ^{***}	8.310 ^{**}
1 nolu deneme alanı	19.742 ^{***}	.690 ^{NS}

** : 0.01, *** : 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı, ^{NS}: İstatistiksel açıdan farklı değil

Her iki deneme alanında da, 2004 ve 2005 yıllarına ait nispi boy artımı değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılık belirlenmemiştir. 2006 yılına ait değerler ise ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 10). Araştırma sonuçlarına göre, Anadolu karaçamı fidanları, yer aldıkları kalite sınıfına bakılmaksızın, 2 yıl süreyle dikim şokunda kalmaktadır.

Çizelge 10. Nispi boy artımı Duncan testi sonuçları

Kalite sınıfları	1 nolu deneme alanı				2 Nolu deneme alanı				
	Yıl	NBA	NBA ^a	Homojen gruplar	Kalite sınıfları	Yıl	NBA	NBA ^a	Homojen gruplar
3	2005	0.148	0.059	*	3	2005	0.161	0.065	*
2	2005	0.178	0.071	*	5	2005	0.170	0.068	*
5	2005	0.210	0.082	*	2	2005	0.178	0.071	*
4	2005	0.228	0.087	*	1	2005	0.196	0.077	*
3	2004	0.232	0.089	*	5	2004	0.205	0.081	*
5	2004	0.249	0.096	*	3	2004	0.225	0.088	*
4	2004	0.265	0.102	*	4	2005	0.227	0.089	*
2	2004	0.276	0.106	*	4	2004	0.255	0.098	*
1	2004	0.281	0.107	*	2	2004	0.269	0.103	*
1	2005	0.290	0.110	*	1	2004	0.275	0.105	*
3	2006	0.559	0.188	*	3	2006	0.493	0.173	*
5	2006	0.585	0.196	*	5	2006	0.528	0.184	*
2	2006	0.641	0.214	*	2	2006	0.581	0.197	*
4	2006	0.651	0.214	*	1	2006	0.618	0.209	*
1	2006	0.733	0.239	*	4	2006	0.664	0.221	*

NBA: Nispi boy artımı, NBA^a: log (x+1) dönüşümü yapılmış nispi boy artımı

3.4. Kalite Sınıflarının Çap Gelişimi

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; 2004 yılı dikim tarihi ile 2004 ve 2005 yılı gelişme dönemi sonunda elde edilen fidan çapı değerleri bakımından fidan kalite sınıfları arasında 0.001 düzeyinde önemli bir farklılık bulunmaktadır (Çizelge 11).

Çizelge 11. Fidan çapına (mm) ilişkin varyans analizi

Deneme Alanı	İncelenen Özellikler	Kalite Sınıfları	Yineleme	Kalit.Sın. *Yin
	Dikim tarihinde fidan çapı	78451***	1 ^{NS}	1 ^{NS}
1. nolu deneme alanı	1. gelişme dönemi sonu fidan çapı	78.303***	0.871 ^{NS}	7.178***
	2. gelişme dönemi sonu fidan çapı	52.431***	1.531 ^{NS}	2.148**
	3. gelişme dönemi sonu fidan çapı	40.433***	12.409***	2.826**
	Dikim tarihinde fidan çapı	4937.195***	0.89 ^{NS}	0.89 ^{NS}
2 nolu deneme alanı	1. gelişme dönemi sonu fidan çapı	94.956***	8.218***	3.971***
	2. gelişme dönemi sonu fidan çapı	46.635***	8.258***	5.167***
	3. gelişme dönemi sonu fidan çapı	25.747***	2.904 ^{NS}	3.216***

*: 0.05, **: 0.01, ***: 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı, ^{NS}: İstatistiksel açıdan farklı değil,

1 nolu deneme alanında dikim sırasındaki ve 1. gelişme dönemi sonundaki en fazla fidan çapı ortalama değerleri sırayla 5., 4., 3., 2. ve 1. kalite sınıfı şeklinde olmasına karşın, 2. ve 3. gelişme dönemi sonunda sıralama 5., 4., 2., 3. ve 1. kalite sınıfı şeklinde olmuştur. 2. nolu deneme alanında en fazla fidan çapı ortalama değerleri ilk iki gelişme dönemi sonunda 5. kalite sınıfında belirlenirken, 3. gelişme dönemi sonunda 4. kalite sınıfında tespit edilmiştir (Çizelge 12).

Çizelge 12. Fidan çapına (mm) ilişkin Duncan testi sonuçları

Deneme Alanı	İncelenen Özellikler	Kalite sınıfları				
		1	2	3	4	5
	Dikim tarihinde fidan çapı	2.00a	3.00b	3.00b	4.00c	4.00c
1. nolu deneme alanı	1. gelişme dönemi sonu fidan çapı	2.97a	3.76b	4.01b	4.85c	5.54d
	2. gelişme dönemi sonu fidan çapı	5.03a	5.21a	5.36a	6.63b	7.89c
	3. gelişme dönemi sonu fidan çapı	8.10a	8.96b	8.70ab	11.64c	12.19c
	Dikim tarihinde fidan çapı	2.10a	3.00b	3.01b	4.00c	4.00c
2 nolu deneme alanı	1. gelişme dönemi sonu fidan çapı	3.32a	3.96b	4.27c	4.93d	4.97d
	2. gelişme dönemi sonu fidan çapı	5.14a	5.74b	6.58c	7.39d	7.60d
	3. gelişme dönemi sonu fidan çapı	8.87a	9.06a	10.02b	11.69c	11.78c

Satırlardaki aynı harfler homojen grupları göstermektedir.

Yapılan korelasyon analizi sonucuna göre her iki deneme alanında dikim sırasındaki fidan boyu ve fidan çapı değerleri ile kalite sınıfları arasında varlığı öngörülen pozitif ilişkiler, istatistiki bakımdan da önemli ($r \geq 0.75$) çıkmıştır (Çizelge 13 ve 14). Aynı şekilde, 1., 2. ve 3. gelişme dönemindeki fidan boyu ve fidan çapı değerleri ile kalite sınıfları arasında da güçlü ilişkiler tespit edilmiştir. Kalite sınıfları ile boy artımı arasında 1 nolu deneme alanında 1., 2. ve 3. gelişme döneminde pozitif yönde zamanla azalan bir ilişki (sırayla $r = 0.835$, $r = 0.653$ ve $r = 0.515$), 2 nolu deneme alanında yine 1., 2. ve 3. gelişme döneminde pozitif yönde zamanla azalan bir ilişki (sırayla $r = 0.932$, $r = 0.773$ ve $r = 0.711$) belirlenmiştir.

KALİTE SINIFLAMASININ ANADOLU KARAÇAMI [*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] FIDANLARININ ARAZİ PERFORMANSINA ETKİSİ

Yaşama yüzdesi değerleri ile kalite sınıfları arasındaki ilişkiler, 1 nolu deneme alanında önemsiz bulunurken, 2 nolu deneme alanında sadece 1. ve 2. gelişme döneminde önemsiz bulunmuştur. Fakat, 3. gelişme döneminde kalite sınıfları ile yaşama yüzdesi arasında kuvvetli ($r= 0.982$) ilişkiler belirlenmiştir. Diğer taraftan 1 nolu deneme alanında 3. gelişme dönemindeki fidan çapı ve fidan boyu ile 2. ve 3. gelişme dönemindeki yaşama yüzdesi arasında bir ilişki söz konusudur. 2 nolu deneme alanında ise ilk 3 gelişme dönemindeki fidan çapı ve fidan boyu değerleri ile 3. gelişme dönemindeki yaşama yüzdesi arasında önemli ilişkiler bulunmaktadır. Ayrıca, her iki deneme alanında dikim anındaki fidan çapı ve fidan boyu ile dikimden sonraki 1., 2. ve 3. gelişme dönemi sonu fidan çapı ve fidan boyu arasında da güçlü ilişkiler vardır.

Çizelge 13. 1 nolu deneme alanına ilişkin korelasyon analizi sonuçları

	KS	DB	DÇ	1.FB	1.FÇ	2.FB	2.FÇ	3.FB	3.FÇ	1.BA	2.BA	3.BA	1.YY ^a	2.YY ^a
KS	-----													
DB	.948**	-----												
DÇ	.945**	.874**	-----											
1.FB	.952**	.976**	.889**	-----										
1.FÇ	.913**	.888**	.883**	.931**	-----									
2.FB	.881**	.839**	.804**	.905**	.875**	-----								
2.FÇ	.866**	.832**	.818**	.893**	.897**	.953**	-----							
3.FB	.728**	.633*	.695**	.741**	.761**	.902**	.846**	-----						
3.FÇ	.809**	.712**	.818**	.793**	.855**	.923**	.918**	.923**	-----					
1.BA	.835**	.771**	.842**	.849**	.809**	.891**	.827**	.928**	.875**	-----				
2.BA	.653**	.612*	.588**	.704**	.698**	.736**	.747**	.852**	.686**	.824**	-----			
3.BA	.515*	.386 ^{ns}	.513 ^{ns}	.507 ^{ns}	.559*	.712**	.650**	.944**	.803**	.830**	.815**	-----		
1.YY ^a	-.078 ^{ns}	-.132 ^{ns}	.085 ^{ns}	-.037 ^{ns}	.005 ^{ns}	.107 ^{ns}	.028 ^{ns}	.433 ^{ns}	.323 ^{ns}	.374 ^{ns}	.267 ^{ns}	.612*	-----	
2.YY ^a	.121 ^{ns}	.082 ^{ns}	.255 ^{ns}	.167 ^{ns}	.218 ^{ns}	.324 ^{ns}	.243 ^{ns}	.587*	.519*	.534*	.376 ^{ns}	.704**	.955**	-----
3.YY ^a	.126 ^{ns}	.188 ^{ns}	.257 ^{ns}	.267 ^{ns}	.271 ^{ns}	.399 ^{ns}	.377 ^{ns}	.532*	.514*	.494 ^{ns}	.363 ^{ns}	.554*	.779**	.869**

** : 0.01olasılık düzeyinde önemli, * : 0.05 olasılık düzeyinde önemli, ^{ns}: Önemsiz, ^a : Dönüştürülmüş değerler; KS: Kalite sınıfları; DB: Dikim sırasındaki boy; DÇ: Dikim sırasındaki çap; FB: Fidan boyu; FÇ: Fidan çapı, BA: Boy artımı; YY: Yaşama yüzdesi

Çizelge 14. 2 nolu deneme alanına ilişkin korelasyon analizi sonuçları

	KS	DB	DÇ	1.FB	1.FÇ	2.FB	2.FÇ	3.FB	3.FÇ	1.BA	2.BA	3.BA	1.YY ^a	2.YY ^a
KS	-----													
DB	.974**	-----												
DÇ	.948**	.890**	-----											
1.FB	.971**	.985**	.908**	-----										
1.FÇ	.915**	.886**	.920**	.915**	-----									
2.FB	.986**	.962**	.943**	.970**	.953**	-----								
2.FÇ	.873**	.816**	.841**	.829**	.883**	.911**	-----							
3.FB	.886**	.815**	.892**	.832**	.919**	.926**	.966**	-----						
3.FÇ	.839**	.760**	.821**	.785**	.852**	.873**	.891**	.909**	-----					
1.BA	.932**	.894**	.939**	.937**	.931**	.957**	.854**	.896**	.821**	-----				
2.BA	.773**	.708**	.762**	.720**	.839**	.806**	.850**	.858**	.846**	.746**	-----			
3.BA	.711**	.607*	.752**	.633*	.795**	.768**	.907**	.953**	.845**	.753**	.812**	-----		
1.YY ^a	.249 ^{ns}	.221 ^{ns}	.312 ^{ns}	.203 ^{ns}	.417 ^{ns}	.244 ^{ns}	.156 ^{ns}	.230 ^{ns}	.210 ^{ns}	.219 ^{ns}	.376 ^{ns}	.196 ^{ns}	-----	
2.YY ^a	.194 ^{ns}	.157 ^{ns}	.285 ^{ns}	.118 ^{ns}	.368 ^{ns}	.200 ^{ns}	.136 ^{ns}	.215 ^{ns}	.193 ^{ns}	.148 ^{ns}	.313 ^{ns}	.204 ^{ns}	.955**	-----
3.YY ^a	.982**	.949**	.927**	.949**	.861**	.953**	.815**	.840**	.786**	.924**	.666**	.659**	.206 ^{ns}	.149 ^{ns}

** : 0.01olasılık düzeyinde önemli, * : 0.05 olasılık düzeyinde önemli, ^{ns}: Önemsiz, ^a : Dönüştürülmüş değerler; KS: Kalite sınıfları; DB: Dikim sırasındaki boy; DÇ: Dikim sırasındaki çap; FB: Fidan boyu; FÇ: Fidan çapı, BA: Boy artımı; YY: Yaşama yüzdesi

4. TARTIŞMA

4.1. Kalite Sınıflarında Yer Alan Fidanların Morfolojik Özellikleri ve Etkisi

Çalışmamızda, kalite sınıflarına ayrılan fidanların GTA, KTA, GKA:KKA, KÖK% vb. bazı morfolojik özellikleri belirlenmiştir. Buna göre, kalite sınıflarında kök taze ağırlığı 0.56 g ile 1.57 g arasında değişmektedir. Demir (2003) tarafından yapılan çalışmada, 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarının kök ağırlığı ise 2.24 g ile 1.17 g olarak tespit edilmiştir.

Kök yüzdesi de kalite sınıfları bazında % 17.84 ile % 19.56 arasında değişmektedir. Avanoğlu vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada da kök yüzdesi dört orijinin ortalaması olarak % 17.31 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle, araştırmamıza konu 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarının kök yüzdesinin kısmen de olsa düşük olduğu söylenebilir. Bu nedenle Eğirdir orman fidanlığında, özellikle fidan çapı ve kök sistemini geliştirecek kültürel işlemlerin (seyreltme, kök kesimi, sulama vb.) uygun zaman ve entansitede yapılmasına büyük gayret gösterilmeli ve bu bağlamda zorunlu araştırmalara bir an önce başlanmalıdır.

Fidanın muhtemel dikim başarısını belirten özelliklerinden bir diğeri gövde:kök oranıdır (Tetik, 1995). Çalışmamızda, kalite sınıfları bazında belirlenen gövde:kök oranı 3.70 ile 4.45 arasında değişmektedir (Çizelge 2). Genç ve Yahyaoğlu (1994) ise aynı türün aynı orijininde gövde:kök oranını 3 olarak belirlemiştir. Avanoğlu vd., (2005)'de, farklı tohum kaynaklarına ait 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı fidanlarının morfolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında katlılığı (gövde:kök oranı) ortalama 4.79 olarak tespit etmiştir. Araştırmacılar, katlılık değerleri büyük olduğundan, çalışmalarına konu tohum kaynaklarından üretilen fidanların, rutubet sorunu olmayan yörelerde kullanımını önermektedir. Çalışmamıza göre, 1., 2. ve 3. gelişme dönemine ait arazi performansları bağlamında dikim için en uygun fidanlar 4. kalite sınıfında yer almaktadır ve Gövde:Kök oranının azami 5.43 olması, üç gelişme dönemine ilişkin irdelememiz dikkate alındığında, Isparta-Kayı araştırma alanında sorun oluşturmayacaktır.

Fidan boyu:kök boğazı çapı oranı çoğunlukla gürbüzlük belirteci olarak kullanılır. Gökdemir ve Kızmaz (1998), dikim başarı açısından bu oranın 23-24 civarında olması gerektiğini belirtmektedir. Fakat, çalışmamızda belirlenen FB:KBC oranı değerleri 35.21 ile 55.42 arasında değişmektedir (Çizelge 2). Çalışmamız kapsamındaki fidanların 1., 2. ve 3. gelişme dönemine ait arazi performanslarına baktığımızda, dikim için en uygun fidanlar 4. kalite sınıfında yer aldığından, FB:KBC değerinin ortalama bir değer olarak 40'dan fazla olmaması (azami 41.25) önerilebilir.

4.2. Kalite Sınıflarının Arazi Performansları

4.2.1. Yaşama Yüzdesi

Kalite sınıflarına giren fidanların 1., 2. ve 3. gelişme dönemine ait arazi yaşama yüzdelere baktığımızda, dikim için en uygun fidanlar 4. kalite sınıfında (gelişme dönemine göre 1 nolu deneme alanında sırasıyla % 82.7, % 80 ve % 72; 2 nolu deneme alanında sırasıyla % 80, % 76.7 ve % 75.3) yer almakta olup bu kalite

sınıfının ortalama KBC ve FB değerleri sırayla 4 mm ve 10-16 cm'dir. Ülkemizde 2+0 yaşlı karaçam fidanlarında Kızmaz (1993) tarafından yapılan çalışmada; fidanlar boy ve kök boğazı çapı bakımından 3'er kalite sınıfına ayrılmıştır. Bu kalite sınıflarına göre 3. gelişme dönemi sonundaki en düşük ortalama yaşama yüzdesi Isparta yöresi için, kök boğazı çapı 3-3.9 mm ve boyu ≥ 5 cm olan fidan kategorisinde tespit edilmiş olup, ortalama % 76'dır.

Yapılan korelasyon analizi sonucunda, 1 nolu deneme alanında 2. ve 3. gelişme dönemindeki yaşama yüzdesi ile 3. gelişme dönemindeki fidan çapı ve fidan boyu arasında anlamlı ilişkiler mevcuttur (Çizelge 13). 2 nolu deneme alanında hem fidan çapı hemde fidan boyu ile 3. gelişme dönemindeki yaşama yüzdeleri arasında önemli bir korelasyon bulunmuştur (Çizelge 14). Semerci (2005), FB ve KBC değerlerine göre sınıflandırdığı Toros sediri fidanların dikim anındaki boy ve kökboğazı çapı büyüklüklerinin, fidanların yaşama yüzdeleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirlemiştir. Buna karşın Dirik (1993), kızılçamda, fidan büyüklüğünün artmasına koşut olarak tutma başarısının azaldığını tespit etmiştir.

4.2.2. Boy Gelişimi

Kalite sınıfları, boy gelişimi bağlamında, her iki deneme alanında ve her üç gelişme dönemi sonunda tespit edilen ortalama fidan boylarına göre, 1. kalite sınıfından 5. kalite sınıfına doğru sıralanmıştır. Başka bir ifadeyle, kalite sınıfları arasında başlangıçta mevcut olan boy farklılığı, 3 gelişme döneminde de devam etmiştir. Üçüncü gelişme dönemi sonunda belirlenen en boylu fidanlar 5. kalite sınıfında tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Sınıfların yıllık boy artımlarına baktığımızda, ilk iki gelişme dönemindeki farklılıklar önemsiz iken, fidanların 3. gelişme dönemindeki boy artımları, 1. ve 2. gelişme dönemlerine kıyasla belirgin bir şekilde daha fazladır. Ortalama boy artımı miktarları bakımından, yine en fazla artım 5. kalite sınıfında belirlenmiştir. Gerek ortalama fidan boyu değerleri gerekse ortalama boy artım miktarlarına göre en düşük değerler kök boğazı çapı 2 mm ve boyu 7-13 cm olan 1. kalite sınıfında belirlenmiştir. Kısacası fidanlar, dikim anında sahip oldukları boy üstünlüğüne bağlı boy artımı potansiyellerini, dikimden sonraki üç yıl boyunca kullanmıştır. Dirik (1993), kızılçam türünde, fidan kategorilerinin, dikimi izleyen 4. gelişme dönemi sonundaki boy gelişmeleri bakımından yapılan karşılaştırmalarda büyük boylu fidanların daha üstün performans gösterdiklerini belirlemiştir.

Her iki deneme alanında da kök boğazı çapı kalın (4 mm) ve boyu daha uzun olan fidanların yer aldığı kalite sınıfında (5. kalite sınıfı), hem boy gelişimi hem de boy artımını daha iyidir. Fakat kök boğazı çapı 3 mm ve fidan boyu 8-14 cm olan 2. kalite sınıfındaki fidanların 3. gelişme dönemi sonundaki boy artımı, kök boğazı çapı 3 mm ve fidan boyu 15 cm'den daha uzun olan 3. kalite sınıfından daha fazla olmuştur. Bu da göstermektedir ki, boylu fidanların boy gelişimindeki üstünlüklerini koruyabilmeleri, sahip oldukları KBC değeri ile yakından ilişkilidir ve KBC değerinin asgari 4 mm olması, Anadolu karaçamı fidanlarına boy gelişimi bağlamında büyük katkı sağlamaktadır.

4.2.3. Dikim Şoku ve Süresi

Diğer alt türlerinde olduğu gibi Anadolu karaçamında da dikimi izleyen ilk dönemde belirgin bir dikim şoku yaşanmaktadır (Dirik, 1999). Çalışmamızda, dikim denemelerinde yer alan fidanların 1., 2. ve 3. gelişme dönemlerinde gerçekleştirdikleri boy artımı değerlerine baktığımızda (Çizelge 8), fidanların ilk iki gelişme döneminde yaptıkları boy artımı, 3. gelişme döneminde yaptıkları boy artımına kıyasla oldukça düşüktür. Ayrıca 1., 2. ve 3. gelişme dönemi için hesaplanan nispi boy artımı değerleri ile yapılan varyans analizi ve Duncan testinde, her iki deneme alanında da 1. ve 2. gelişme dönemindeki nispi boy artımı değerleri aynı homojen grupta yer alırken, 3. gelişme dönemindeki değerler ayrı bir grup oluşturmuştur. Bu sonuçtan hareketle, Anadolu karaçamı fidanlarında dikim şokunun asgari iki yıl sürdüğünü söylemek, kanımızca hatalı bir yorum değildir.

4.2.4. Çap Gelişimi

Fidan kalite sınıflarının çap değerleri incelendiğinde; en büyük değerlerin 5. kalite sınıfında yer aldığı görülecektir. Bunu sırasıyla 4., 3., 2. ve 1. fidan kalite sınıfları izlemiştir. 2. ile 3. sınıfların (her ikisi de 3 mm) ve 4. ile 5. sınıfların (her ikisi de 4 mm), dikim sırasında aynı çaplara sahip oldukları halde, birinci gelişme döneminden itibaren çaplarının farklılaşması ilginç bulunmuştur. Bu olgu, uzun boyluların daha fazla özümleme organına sahip oluşuna bağlanabilir. Başka bir ifadeyle, dikilirken aynı çapta olan boylu fidanlar, muhtemelen asimilasyon organı fazlalığı bağlamında ortaya çıkan belirgin farklılık sebebiyle, daha fazla çap artımı yapmışlardır. Duncan testine göre, 4. ve 5. kalite sınıfları bir grup oluşturmuştur ve boylu fidanlar gibi kalın çaplı fidanlar da, dikimleri sırasında sahip oldukları çap farkını 3 gelişme dönemi boyunca korumuşlardır (Çizelge 12). Başka bir söyleyişle, kök boğazı çapı kalın fidanlar daha iyi çap gelişimi yapmıştır.

Varyans analizi ve Duncan testiyle belirlenen bu sonuçlar, korelasyon analiziyle de saptanmış bulunmaktadır. Yani, dikim tarihindeki KBÇ ile dikimi takip eden 3. gelişme dönemi sonunda belirlenen KBÇ arasında çok güçlü ilişkiler mevcuttur (Çizelge 13 ve 14). Çünkü en iyi çap gelişimi, dikim sırasındaki kök boğazı çapı 4 mm olan 4. ve 5. kalite sınıflarında elde edilmiştir. Genç vd. (1999) de Eskişehir, Eğirdir ve Seydişehir Orman Fidanlıklarında yetiştirilen 2+0 yaşındaki Anadolu karaçamı fidanlarındaki tespitlerinden yola çıkarak, Anadolu karaçamı fidanlarının, kök boğazı çapına göre 3 kalite sınıfına ayrılmasının uygun olacağını ve boyu 5 cm'den, kök boğazı çapı 3 mm'den küçük fidanların dikimde kullanılmamasını belirtmişlerdir. Duryea (1984), Anstey'e atfen, 1+0 yaşlı *Pinus radiata* fidanlarında kök boğazı çapı 5 mm ve daha kalın olan fidanların, 3. gelişme dönemi sonundaki arazi büyümesinin, çapı 2 mm olan fidanlardan iki kat daha fazla olduğunu belirtmektedir.

Ürgeç (1998), kurak mıntikalarda, aşırıya kaçmamak şartıyla nispeten küçük fidan kullanımını; nem sorunu olmayan yetişme ortamlarında ise boylu ve katlı fidan dikimini önermektedir. Deneme alanlarımızdaki iklim tipi, Erinç'e göre "yarı nemli" olup, topraklar, suyun kolayca depolandığı ve kaybolmadığı killi balçık ve balçık tekstüründedir. Dolayısıyla, kök boğazı çapı kalın ve boyu daha uzun

KALİTE SINIFLAMASININ ANADOLU KARAÇAMI [*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.)
Holmboe] FIDANLARININ ARAZİ PERFORMANSINA ETKİSİ

fidanların çap ve boy gelişimleri, dikim denemelerinde daha iyidir ve bu beklenen bir sonuçtur.

TEŞEKKÜR

Prof. Dr. Musa GENÇ ve Prof. Dr. Hasan ÖZÇELİK'in bilimsel danışmanlığında SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında hazırlanan doktora tezinden özetlenmiştir. Bu çalışma, TÜBİTAK-HD Programı (Proje No:105O035) ve SDÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (Proje No: 936D-04) tarafından desteklenen projenin bir parçasıdır. Kurumsal katkılara teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Aklan, H., 2002. Kalitesizliğin önemli bir boyutu: Maliyet artışı (Orman ağacı fidanı üretimine ilişkin bir değerlendirme). SDÜ. Orman Fakültesi Dergisi 2A, 97-118.
- Anonim, 2006a. Orman Varlığımız. TC. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2000b. Isparta ili Kayı Köyü Maliye Ormanı Kurma Projesi Kesin Raporu. Isparta İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Isparta.
- Aslan, S., Kızmaz, M., 1994. Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) fidanlarının dikimden önce agricol ile işlem yapılmasının tutma başarısına etkisi ve ekonomisinin irdelenmesi. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 78, 57-74.
- Avanoğlu, B., Ayan, S., Demircioğlu, N., Sıvacıoğlu, A., 2005. Kastamonu-Taşköprü orman fidanlığı'nda üretilen 2+0 yaşlı Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe.) fidanlarının TSE normlarına göre değerlendirilmesi. Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Sigma 2, 73-83.
- Demir, N. 2003. Fitohormonların 2+0 yaşında karaçam fidanlarının büyüme ve gelişme üzerindeki etkilerinin araştırılması. Orman ve Ekonomi 2, Sayı: 10-11-12, 8-14.
- Dirik, H., 1993. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) da Fidan Morfolojisinin Dikim Başarısına Etkileri. Uluslararası Kızılçam Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 348-355, Marmaris.
- Dirik, H., 1999. Dikim mevsiminde karaçam (*Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) fidanlarındaki fizyolojik değişiklikler ve bunun dikim başarısı üzerindeki etkileri. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 49A ,2 59-74.
- Duryea, M L., 1984. Nursery Cultural Practices: Impacts on Seedling Quality (Chapter 15). In: Duryea ML, Thomas DL (eds), Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings, Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, Oregon State University, Corvallis.
- Genç, M., Yahyaoğlu, Z., 1994. Eğirdir, Seydişehir ve Eskişehir Orman Fidanlıklarında 2+0 Yaşlı Anadolu Karaçamı Fidanlarında Morfolojik İncelemeler. Bildiri, SDÜ. VIII. Mühendislik Haftası, Isparta, 28 s.
- Gökdemir, Ş., Kızmaz, M., 1998. Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın fidanlık tekniği üzerine araştırmalar. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Orman Bakanlığı Yayın No: 121, Dergi No:82, 7-40.
- Grossnickle, SC., Arnott, JT., Major, JE., 1988. A Stock Quality Assessment Procedure for Characterizing Nursery-Grown Seedlings. Forest Nursery Association of British Columbia and Inter Mountain Forest Nursery Association Meeting, August 8-11. Vernon, BC, 77-88, Canada.
- Kalıpsız, A., 1981. İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 2837/294, İstanbul.
- Kızmaz, M., 1993. Karaçam fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Orm. Arş. Enst. Yayınları, Teknik Bülten No:238-241, 7-36.
- Morgan, J., 1999. Forest Tree Seedlings. Forestry Commission Bulletin, 121.

SDÜ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

- Semerci, A., 2005. Fifth year performance of morphologically graded *Cedrus libani* seedlings in the central anatolia region of Turkey. Turk J Agric Forestry 29, 483-491.
- Şimşek, Y., Erkuloğlu, Ö.S., Tosun, S., 1995. Türkiye’de Karaçam [*Pinus nigra* Arn ssp *pallasiana* (Lamb.) Holmboe] orijin denemelerinin ilk sonuçları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 247, Ankara.
- Tetik, M., 1995. Sarıkamış fidanlığında ekim sıklığının sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanlarının kalitesine ve dikimdeki başarısına etkisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:244, Ankara.
- Tosu, S., Özbay, Z., Tetik, M., 1993. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) fidanlarının kalite sınıflarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No:238-241, 37-79, Ankara.
- Ürgenç, S., 1998. Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, Üniversite Yayın No: 3994, Fakülte Yayın No: 441, İstanbul.