



ATATÜRK ORMAN ÇİFTLİĞİNDE KIZILÇAM (*Pinus brutia* Ten.), ANADOLU KARAÇAMI (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana*) ve TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich) TÜRLERİYLE YAPILAN AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARININ 6 YILLIK SONUÇLARININ İRDELENMESİ

Fatih TONGUÇ^{1,*}, Mehmet ARSLANTAŞ²

¹Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta

²Orman Mühendisliği Bölümü, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta

*Sorumlu yazar: fatih Tonguc@sdu.edu.tr

Fatih TONGUÇ: <https://orcid.org/0000-0002-0820-4820>

Mehmet ARSLANTAŞ: <https://orcid.org/0000-0002-1920-0665>

Please cite this article as: Tonguç, F. ve Arslantaş, M. (2019). Atatürk orman çiftliğinde kızılçam (*Pinus brutia* ten.), anadolu karaçamı (*Pinus nigra* arnold subsp. *pallasiana*) ve toros sediri (*Cedrus libani* a. rich) türleriyle yapılan ağaçlandırma çalışmalarının 6 yıllık sonuçlarının irdelenmesi, *Turkish Journal of Forest Science*, 3(2), 159-169.

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 2 Eylül 2019

Düzeltilmelerin gelişi 18 Ekim 2019

Kabul 21 Ekim 2019

Yayımlanma 27 Ekim 2019

ÖZET: Bu çalışmada; Ankara ili Atatürk Orman Çiftliğinde Kızılçam, Karaçam ve Sedir türleri ile yapılan ağaçlandırma çalışmalarının 6 yıllık sonuçları incelenmiştir. Ağaçlandırmada kullanılan Sedir ve Kızılçam doğal yayılış alanı dışında olduğundan dolayı gençliğinin yörede doğal olarak bulunan karaçama kıyasla ilk 6 yıllık arazi uyumu ve büyümesi ile gelişiminin tespiti önem arz etmektedir. Bu kapsamda ağaçlandırma çalışmalarının başarı sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan fidan morfolojik karakterlerinden; fidan boyu, kök boğazı çapı ve yaşama yüzdesi her bir örnek alanda belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, dikilen fidanların boy ve kök boğazı çapları arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P \leq 0.05$). Karaçam fidanları 6 yılın sonunda en yüksek ortalama çap artımı yaparken (8.76 cm), bunu sedir (5.56 cm) ve kızılçam (4.45 cm) fidanları izlemiştir. Fidan boyu açısından kızılçam (2.91 m) fidanları en yüksek oranda boy büyümesi yaparken, karaçam (2.33 m) fidanları en düşük boy büyümesi gerçekleştirmiştir. Sedir fidanlarında ise ortalama boylar 2.59 m olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kızılçam, karaçam, Toros sediri, ağaçlandırma, fidan boyu, fidan çapı

INVESTIGATION OF 6-YEAR PLANTATION RESULTS OF TURKISH RED PINE (*Pinus brutia* Ten.), BLACK PINE (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana*) AND TAURUS CEDAR (*Cedrus libani* A. Rich) SPECIES IN ATATÜRK FOREST FARM

ARTICLE INFO

Research Article

Received 2 September 2019

Received in revised form 18 October 2019

Accepted 21 October 2019

Published online 27 October 2019

ABSTRACT: In this study; the results of 6 years afforestation studies of Turkish red pine, black pine and Taurus cedar species in Atatürk Forest Farm in Ankara province were examined. Since cedar and Turkish red pine, which are used widely in afforestation, are outside the natural distribution area, therefore, it is important to determine the land adaptation and growth and development results compared to naturally distributed species of black pine in the region. According to the results of analysis of variance; seedling height and root collar diameter of the species statistically differed ($P \leq 0.05$) from each other. Black pine saplings showed average the highest diameter growth (8.76 cm) at the end of 6 years, followed by cedar (5.56 cm) and Turkish red pine (4.45 cm) saplings. On the other hand, Turkish red pine seedlings had the highest height growth rate (2.91 m) while black pine seedlings had the lowest (2.33 m) height growth rate. Average sapling height for Taurus cedar is found as 2.59 m.

Keywords: Turkish red pine, black pine, Taurus cedar, afforestation, seedling height, root collar diameter

GİRİŞ

Ağaçlandırma ve özellikle erozyon kontrolü çalışmaları genellikle doğal dengenin bozulduğu, toprakların tamamen ya da önemli ölçüde aşındığı sahalarda yapılmaktadır. Bu gibi yerlerde hiçbir zaman verimli orman kuruluşu beklenmemelidir. En iyi ağaçlandırma ya da arazi rehabilitasyonu, sahanın korunmaya alınması ve sahanın asli ağaçları ile doğal yolla gençleştirilmesi ile mümkündür. Topografik koşullar ve insan etkisi ile ülkemiz yarı kurak alanların büyük bir bölümünde doğal denge önemli ölçüde bozulmuştur. Özellikle toprak verimi son derece zayıf ve bitki besin maddeleri yönünden fakir olan sözkonusu alanlar, taşlık ve kayalık alanlara dönüşmüş birer çölleşme alanı gibidir (Atalay, 2006).

Ormanlık çalışmaları bakımından Türkiye yarı kurak bir iklime sahiptir. Özellikle iç, doğu ve güney doğu Anadolu bölgeleri kuraklık etkisinin daha fazla hissedildiği yerlerdir ve bu bölgelerde bazı alanlarda çölleşme tehlikesinden söz edilmektedir (Küçükaya, 2005). Kentlerde yapılan yeşil kuşak ağaçlandırmalarında kullanılan türlerde istenilen amacı gerçekleştirecek türlerin yanında ayrıca bu türlerin karşılaşacakları ortam şartlarına dayanıklı türler olmaları da büyük önem taşımaktadır. Aksi halde ağaçlandırmalarda kullanılan türlerin bilinçsiz seçilmesi, örneğin kullandıkları orijinle gelecekte ulaşacakları durumları konusunda ilişki kurulmadan dikimlerin yapılması halinde zamanla birçok sorunun ortaya çıktığı görülmüştür (Ürgenç, 1983). İç Anadolu Bölgesi ormanları, eski çağlardan beri insanlardan kaynaklanan tahripler neticesinde oldukça azalmış, mevcut orman varlığı kuzey

ve batıya doğru nispeten nemli yamaçlara çekilmiştir. Tahripler sonucu boşalan arazilerde; toprak, bitki ve su arasındaki tabii denge bozulmuş ve bozulan sahalarda step bitkileri istila etmiştir (Özkahraman, 1987). İç Anadolu'nun bozkırının ortasında bulunan Başkent Ankara'nın etrafını çevreleyen araziler de bu tahripten etkilenmiştir. İç Anadolu Bölgesi, kuzeyinde Karadeniz sıradağları, güneyinde Toroslarla çevrilidir. Bu nedenle dağlarının kıyıya paralel uzanmasından dolayı güneyinden ve kuzeyinden gelen yağışlı hava kütleleri iç kısımlara fazla sokulamamaktadır.

Ülkemizin muhtelif yerlerinde, başarıyla uygulanan yeşil kuşak ağaçlandırma uygulama projelerinin ilki olan "Ankara Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Projesi"nin başlıca amaçları; Başkent Ankara'yı sel ve taşkınlardan korumak, Ankara'nın hava kirliliğini azaltmak, Ankara iline yeni dinlenme yerleri niteliğinde yeşil alanlar kazandırmak, geçekundu ve düzensiz yerleşmenin önüne yeşil bir set çekmek ve Ankara'ya içme suyu temin eden göl ve barajların havzalarında yapılan ağaçlandırmalarla sürekli, yeterli ve kaliteli içme suyu temininde yardımcı olmak şeklinde sıralanabilir.

Çalışma alanı olan Atatürk Orman Çiftliği (AOÇ) Gazi Mustafa Kemal'in 1925 yılının ilkbaharında, ülkenin önde gelen tarım uzmanlarını çağırarak, Ankara'da modern bir çiftlik kurmak istediğini söylemesi ve istediği şartlarda bir arazi bulmalarını emretmesiyle kurulur. Aynı zamanda, AOÇ'nin kurulma amacı, bozkır ortasına yer alan Ankara ili halkının rahatlıkla gezip nefes alacağı, her dem yeşil kalabilecek bir doğa güzelliği oluşturma özlemidir (Öztoprak, 2006). AOÇ'nin şimdiki yeri tespit edildiğinde, arazinin verimi hakkında tarım uzmanlarının görüşü de istenmiştir. Davet edilen uzmanların verdikleri raporlar içinde bu topraklar üzerinde her hangi bir tarım faaliyetinin yapılamayacağını savunanlar olduğu gibi, bu yoğun bir çalışma ile ıslah edilebileceğini söyleyen uzmanlar da vardır. Atatürk, ülke tarımına yön verecek bu zorlu mücadeleyi yakından ilgilenmek ve yönetmek amacı ile bir an önce çalışmalara başlanmasını emrini verir. Bunun sonucunda AOÇ kurulur. Çalışma alanımız ise AOÇ'nin içinde yer alan, şeklinden dolayı cenin ormanı olarak adlandırılmaktadır.

Bu kapsamda yapılan çalışmada; Atatürk Orman Çiftliğinde son altı yıl içerisinde 3 farklı ağaç türünde yapılan ağaçlandırma çalışmaları ele alınmıştır. Bölgedeki ağaçlandırma sahası; ağaçlandırma amacı, kullanılan türler, başarı durumu, etüt proje çalışmaları, saha hazırlığı, kullanılan türlerin orijinleri, iş gücü, tohum ve fidan materyali, çalışma yapılan alanların korunması ve ağaçlandırma çalışmaları ekolojik restorasyon bakımından değerlendirilmiştir. Kullanılan fidanların dikimden sonraki başarı yüzdeleri de son altı yıl içerisinde tutulan kayıtlardan çıkarılarak değerlendirme yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma materyalini oluşturan Atatürk Orman Çiftliği (AOÇ) 1925 yılında kurulmuştur. Araştırma alanı ve örnek alanların alındığı yerler Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Örnek alanlarının alındığı yerler

Atatürk Orman Çiftliğinin konumu ve iklimi

AOÇ Ankara il sınırları içerisinde yer almakta olup, Ankara şehir merkezine yaklaşık 6 km uzaklıkta ve ortalama rakım 833 metredir. Alanın coğrafi konumu 39°59'54''-39°54'45'' Kuzey ve 32°39'45.9''-32°45'45.72'' Doğu boylamları arasında yer almaktadır.

AOÇ'nin iklim tipinin “yarı kurak”, vejetasyon tipinin ise “step” olduğu görülmektedir. Alanın temmuz, ağustos ve eylül aylarında tam kurak, haziran ve ekim aylarında yarı kurak iklimin hâkim olduğu görülmektedir. Karşılaştırma yapmak amacıyla Etimesgut Meteoroloji İstasyonu verileri Thornthwaite yöntemine göre hesaplanmış ve Temmuz ayında 43.5 mm, Ağustos ayında 82.6 mm, Eylül ayında 50.7 mm ve ekim ayında 6.4 mm olup yıllık su açığı 183.1 mm.dir.

Yöntem

Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ankara Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Ankara Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan 457 nolu bölmede 2012 yılında kızılçam, karaçam ve sedir türleri ile yapılan ağaçlandırma sahalarıdır. Söz konusu ağaçlandırma alanlarında, 2012 yılında fidanlar dikilmeden önce alt toprak işleme Riperle 180–230 HP gücünde paletli traktör ve 2'li riper donanımı ile 60–80 cm derinliğinde tesviye eğrilerine paralel olarak işlenmiştir. Üst toprak işleme 80–110 HP gücünde 4x4 lastik tekerlekli traktöre arkadan bağlı ağır diskarolarla toprağın tesviye eğrilerine paralel olarak tam alanda disklenerek toprak işlenmiştir. Ekipman olarak 24 diskli dairesel veya dalgalı diskler kullanılmıştır. Daha sonra fidan dikim sıralarını belirlemek, otlanmayı azaltmak amacıyla toprağı alt üst edecek şekilde ve teras formu vermek amacıyla 80–110 HP gücünde 4x4 veya 4x2 lastik tekerlekli traktör+pulluk ile fidan sıraları arası kadar mesafede gradoniler şeklinde toprak işlemesi yapılmıştır.

Örnek alanların büyüklüklerinin tespiti ve yapılan ölçümler

Bu çalışmada her bir işlem grubundan 20x20 m'lik üçer deneme alanı rastgele örneklenmiştir. Sahalarının her birinden örnek alanların büyüklüğü 400 m² (20x20 m) olacak

şekilde alanlar ölçülerek ipe çevrilmiştir. Tesadüfi seçilen alanlarda ortalama 30 fidanda ölçümler yapılmıştır.

Alanda tesadüfi biçimde belirlenen örnek alanlarda yer alan tüm fidanların; fidan boyu ve kök boğaz çapı belirlenmiştir. Belirlenen örnek alanlarda; GPS ile sahanın koordinatı, yükseltisi (m) ve bakışı tespit edilmiştir. Fidan kök boğazındaki çapı dijital kumpas ile (mm) olarak ölçülmüş ve fidan boyları da çelik şerit metre (cm) ile belirlenmiştir.

Ayrıca, her bir ağaç türünün dikildiği alanlarda 3'er adet olmak üzere toplam 9 adet toprak numunesi 0-50 cm toprak derinliğinde açılan profillerden alınmıştır. Alınan toprak örnekleri kurutulup hava kurusu haline getirilmiş, 2 mm lik elekten geçirilerek analiz için Başkent Laboratuvar Hizmetleri Gıda ve Tarımsal Danışmanlık Sanayi ve Tic. Ltd. Şti'nde analizleri yaptırılmıştır.

Karaçam, kızılçam ve sedir alanlarının her birinden tesadüfi bir biçimde 3'er örnek alan alınarak yapılan ölçümlere ait elde edilen veriler "IBM SPSS Statistic 20" istatistik paket programında değerlendirilerek, özelliklere ilişkin ortalama değerler belirlenmiştir. Deneme alanları içinde türlere ait gençliklerin, çalışmaya konu özellikler bakımından karşılaştırılmasında aşağıdaki basit (ANOVA) varyans analizi ve farklılıkların tespit edilmesi durumunda ise Duncan Testi modeli kullanılmıştır.

BULGULAR

Kızılçam, Sedir ve Karaçam Sahalarının Toprak Özelliklerine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Kızılçam, sedir ve karaçam örnek alanlarından alınan toprak örneklerinin laboratuvarda yaptırılan analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Karaçamın dikildiği örnek alanlarda toprağın kum oranı ortalama %28.3 olarak diğer alanlara kıyasla (Sedir %19.49, Kızılçam %23.66) yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, karaçam ağaçlandırma alanlarında kil oranı ise (%45.2) diğer örnek alanlardan (Sedir %58.94, kızılçam %53.4) daha düşük olarak belirlenmiştir. Örnek alanların ortalama pH değerleri 7.51 ile 7.58 arasında birbirine yakın olarak bulunmuştur. Örnek alanlardaki toz oranları (%) Karaçam ağaçlandırma alanlarında en yüksek değerde (%26.1) tespit edilmiş, bunu Kızılçam (%22.90) ve Sedir (%21.55) örnek alanları izlemiştir.

Tablo 1. Toprak analizi sonuçları

Deneme Alanı	Yineleme	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	pH	Yükselti (m)
		0-50 (cm)	0-50 (cm)	0-50 (cm)	0-50 (cm)	
Çk	1	26.80	27.45	45.75	7.53	1034
	2	29.30	25.65	45.05	7.45	1047
	3	28.80	25.30	45.09	7.55	1053
Ortalama		28.3	26.1	45.2	7.51	1044

S	1	19.93	22.24	57.83	7.45	1023
	2	19.60	20.18	60.22	7.60	1018
	3	18.96	22.25	58.79	7.50	1010
Ortalama		19.49	21.55	58.94	7.51	1017
Çz	1	23.05	22.24	54.71	7.39	1033
	2	25.30	24.16	50.54	7.64	1037
	3	22.63	22.31	55.06	7.71	1042
Ortalama		23.66	22.90	53.4	7.58	1037

Kızılcām Sahalarına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Kızılcām örnek alanlarında ölçümü yapılan bireylere ait en düşük, en yüksek ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Kızılcām alanındaki bireylere ait minimum, maksimum ve ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı değerleri

	Fidan Boyu (m)	Kök Boğazı Çapı (cm)
Minimum	2.05	3.26
Maksimum	3.79	5.77
Ortalama	2.91	4.45

Sedir Sahalarına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Sedir örnek alanlarına ait bireylerin minimum, maksimum ve ortalama fidan boyları ve kök boğazı çaplarına ilişkin değerler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Sedir alanındaki bireylere ait minimum, maksimum ve ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı değerleri

	Fidan Boyu (m)	Kök Boğazı Çapı (cm)
Minimum	1.67	3.77
Maksimum	3.90	7.59
Ortalama	2.59	5.56

Karaçam Sahalarına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Karaçam örnek alanlarına ait bireylerin minimum, maksimum ve ortalama fidan boyları ve kök boğazı çaplarına ilişkin değerler Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Karaçam alanındaki bireylere ait minimum, maksimum ve ortalama fidan boyu ve kök boğazı çapı değerleri

	Fidan Boyu (m)	Kök Boğazı Çapı (cm)
Minimum	1.69	6.72
Maksimum	3.19	11.13
Ortalama	2.33	8.76

Kızılçam, Sedir ve Karaçam Alanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Kızılçam, sedir ve karaçam ağaçlandırma sahalarına ilişkin fidan boyu ve kök boğazı çapına ait değerlere uygulanan varyans analizi sonuçları Tablo 5’ de verilmiştir.

Tablo 5. İşlemlerin tamamının karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi sonuçları

Özellik	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
Boy	Gruplar arası	133285,1	2	66642,5	24,5	.000*
	Grup içi	656449,6	242	2712,6		
	Toplam	789734,8	244			
Çap	Gruplar arası	9584574,0	2	4792287,0	493,1	.000*
	Grup içi	2351795,1	242	9718,1		
	Toplam	11936369,2	244			

*ANOVA testi sonucunda grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P \leq 0.05$).

Örnek alanların kendi aralarında karşılaştırılmasında, örnek alanlara ait farklı yükseltilere sahip dokuz farklı deneme sahasına ait fidan boyuna ait yapılan Duncan Testi sonucunda 3 homojen grup oluşmuştur. En yüksek boy ortalaması Çz-2 nolu örnek alanında 3.35 m, en düşük boy ortalaması ise Çk-1 nolu örnek alanında 2.22 m boy ile belirlenmiştir. İşlemlerin tamamına ilişkin örnek alanlara ait farklı yükseltilere sahip üç farklı deneme sahasına ait KBÇ ait yapılan Duncan Testi sonucunda da 3 homojen grup oluşmuştur. En yüksek KBÇ ortalaması Çk-1 nolu örnek alanında 9.06 cm ile, en düşük KBÇ ortalaması ise Çz-3 nolu örnek alanında 4.12 cm olarak belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. İşlemlerin tamamına ilişkin Duncan testi sonuçları

Örnek Alan	Veri Sayısı (adet)	Fidan Boyu (m)	Kök Boğazı Çapı (cm)
Çz1	30	2.56 ^{a*}	4.85 ^a
Çz2	26	3.35 ^b	4.38 ^a
Çz3	25	2.81 ^b	4.12 ^a
S1	28	2.64 ^a	6.07 ^b
S2	22	2.61 ^a	5.07 ^b
S3	25	2.51 ^a	5.54 ^b
Çk1	30	2.22 ^c	9.06 ^c
Çk2	26	2.39 ^c	8.53 ^c
Çk3	34	2.38 ^c	7.68 ^c

*Aynı sütün üzerinde aynı harfe sahip değerler arasında istatistiksel bir fark yoktur ($P \leq 0.05$).

Karaçam ağaçlandırma alanlarında en yüksek fidan ortalama boy değeri 2.39 cm olarak tespit edilmiştir. Bu ağaçlandırma alanında ortalama kök boğazı çapları 7.68 mm ile 9.06 cm arasında değişmektedir. Karaçam örnekleme yapılan alanlarda en yüksek kök boğazı çapına fakat buna karşın en düşük ortalama fidan boyuna sahiptir. Kızılcım örnek alanlarında en yüksek ortalama fidan boyu 3.35 m olarak ve en düşük ortalama fidan boyuda 2.56 m olarak belirlenmiştir. En yüksek fidan boylarına sahip kızılcım örnek alanlarında fidanların kök boğazı çapları ise 4.12 mm ile 4.85 mm arasında değişmektedir. Söz konusu değerler karaçam ve sedir ağaçlandırma alanlarına göre en düşük değerdedir. Sedir ile ağaçlandırma yapılan alanlarda ortalama fidan boyları karaçamlardan yüksek fakat kızılcımlardan daha düşük değerde yer almaktadır. Bu alanlarda sedir de ortalama fidan boyu 2.51 m ile 2.64 m arasında değişmekte ve ortalama boylar bakımından birbirine yakın değerler taşımaktadır. Ortalama fidan kök boğazı çapları ise 5.54 ile 6.07 mm arasında değişmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Kızılcım ve sedir ile yapılan ağaçlandırmalar karaçam türüyle yapılan ağaçlandırmalara göre kök boğazı çapı bakımından daha düşük değerdedir. Fakat yine de yapılan söz konusu ağaçlandırmaların amacının endüstriyel kitlesel bir üretim olmadığı gözönüne alındığında ve diğer amaçların içinde erozyonla mücadele kapsamında yapıldığından başarılı olarak değerlendirilmesi mümkündür. Dağdaş (1998), kurak ve yarı kurak iklime sahip alanlarda tesis edilen karaçam orijin denemelerinde 9 ve 20'nci yılın sonunda fidan morfolojik özelliklerinden fidan boyu (cm), kök boğaz çapı (mm) ve yaşama yüzdesini (%) belirlemiştir. Elde edilen sonuçlara göre 9.yılın sonunda 110 cm fidan boyu ve % 67 yaşama yüzdesi değerleri belirlenmiştir. Belirlenen bu veriler araştırmamızın olduğu ağaçlandırma alanlarına kıyasla yaklaşık 2 kat düşük bulunmuştur.

Bu çalışmada fidanlar dikilmeden önce riperle, ağır diskaro ile toprak işlemesi yapılmış ve gradoni tipi teraslar oluşturularak dikimler yapılmıştır. Elde edilen bulgular Ayık & Yılmaz

(1992) tarafından bulunan sonuçlar ile desteklenmektedir. Ayık & Yılmaz (1992) yaptıkları araştırma sonucunda, diri örtü temizliğinin bıçak, tarak ve çalı doğrayıcı ile yapılmış olması durumunda fidanların boy ve çap büyümesi üzerinde istatistiksel bakımdan önemli bir fark olmadığını, en fazla boy ve çap büyümenin riperle tam alanda işleminde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, ağaçlandırma sahalarında yapılan alt toprak işleminin fidanların büyümesi üzerinde örtü temizliğinden daha fazla etkili olduğunu bu araştırma ile ortaya koymuşlardır. Bu çalışmamızın sonuçları Zoralioğlu (1990) ile de benzer niteliktedir. Nitekim Zoralioğlu (1990) riperle toprak işleminin toprak işleme derinliğinin arttırdığını, kırıntılı strüktürün oluşturulduğunu, dolayısıyla toprağın su depolama kapasitesinin arttığını, en iyi tohum çimlenme ortamının bulunduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Boydak ve Zoralioğlu (1990), yarıkurak bölgelerde genel olarak sıkışmış ve kompaktlaşmış toprakların derin işlemeye tabi tutularak katmanlarının gevşetilmesi ile toprağın su tutma kapasitesinin arttırılabileceği, gözenek hacmi artan ve iyi havalanabilen toprakların ise fidanların daha iyi kök ve gövde gelişmesini sağladığını ortaya koymuştur. Bu çalışmaya benzer çalışmalar Kantarcı & Koparal (1984) ve Ürgenç & Boydak (1992) tarafından da gerçekleştirilmiştir. Kızılçamda makinalı alan hazırlığında, fidan yaşama yüzdesi ile ilk yıllardaki çap ve boy gelişmesinin, insan gücü ile alan hazırlığı yapılan yerlere oranla daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu durumun yarı kurak alanlarda hayati öneme sahip olduğunu ve sözkonusu yörelerdeki uygun ekolojik koşullarda makinalı arazi hazırlığı yapılması gerektiğini belirtmektedir (Kantarcı & Koparal, 1984; Zoralioğlu, 1990; Boydak & Zoralioğlu 1992).

Kızılçam örnek alanlarında Çz1 örnek alanı Çz2 ve Çz3 örnek alanından istatistiksel anlamada farklı bulunmuştur. Uçarcı & Bilir (2018) bu duruma birçok genetik özelliklerin örneğin tohum ağaçlarının genotipi, çevresel faktörler; (bakı, rakım, diri örtü, ölü örtü durumu) rol oynayabildiğini belirtmektedir. Nitekim tarafımızdan yapılan bu çalışmada da benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Delion ve ark. (1984) fidanların dikiminden sonraki gelişmeler üzerine varılacak yargıları fidan boyu ve kök boğazı çapı gibi mutlak değerlerden oluşan kriterler yanında, bulunduğu fidan popülasyonu içindeki hiyerarşik pozisyonunda sosyal sırasının da dikkate alınmasının önemine işaret edilmektedir. Zira bu durum belli ölçüde tür içi rekabet çerçevesinde fidanların kalıtsal güçlerinin yansımasıdır. Bununla birlikte, Delvaux (1975), fidanların büyüme aşaması sonunda üzerinde karara varılan fenotipik değerlerinin potansiyel kalıtsal güçlerini tam temsil edemeyeceği ve dikimi izleyen peryotta dikim şokunun atlatılmasıyla birlikte genotipik etkilerin fidanlar üzerine daha iyi yansıyacağı, dolayısıyla fidanlar arasında hiyerarşik pozisyonun değişim göstereceği belirtilmektedir. Bununla birlikte, bu sonuçlar arazi hazırlığı ve dikim işlemlerinde arazinin homojen olarak işlenemediği, insan faktöründen kaynaklanan etkenlerden dolayı farklı sonuçların ortaya çıkmış olabileceğini göstermektedir. Erozyona en fazla maruz kalan yerler kurak ve yarı kurak alanlardır (Fidan, 2007). Çalışma alanının yarı kurak karakterde olması ve yaz aylarında ciddi su açığının bulunması, gençliğin boy büyümesinde örnek alanlar arasında farklılıkların oluşmasının nedeni olabilir.

Toros sediri ve karaçam ağaçlandırmalarında ise fidan gelişimi açısından alansal rakamsal farklılıkların olduğu saptanmıştır. Fakat fidan boyu ve kök boğaz çapı değerleri açısından farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmektedir. Dağdaş (1998), Toros sediri türü ile yaptığı orijin denemelerinde; 6. yıl yapılan sonuçlarında 86.9 cm fidan boyu değerleri saptanmıştır. Çalışmamız da elde edilen değerler 3 kat daha yüksektir. Bu durum arazinin dikimlerden önce işlenmesinin yanı sıra, dönemsel olarak da pulluk ve diskaro ile işlenmesinin olumlu sonucu olduğunun göstergesi niteliğindedir. Boydak & Çalıkoğlu (2008), Toros sedirinin dağların denize bakan alanlarında Üst Akdeniz, Dağlık Akdeniz ve

Yüksek Dağlık Akdeniz basamaklarında yer aldığını, yarı kurak iklim koşullarındaki yayılışının ise oldukça sınırlı ve degrade olduğunu belirtmektedir. Çalışma sonuçlarına göre makineli bakım yapılabilen arazilerde de sedirin iç Anadolu step ikliminde de karaçam türü kadar başarı olabileceğini göstermektedir.

Ağaçlandırma çalışmalarında başarı elde etmek için kuraklık, çölleşme ve şiddetli erozyon tehlikesinin bulunduğu sahalarda mevcut flora ve fauna mutlaka korunmalı, yetişme ortamına uyum sağlamış olan türlerden ve lokal ırklardan yararlanılmalıdır. Nitekim Türkiye’de özel ağaçlandırma tekniklerin uygulanmasını gerektiren erozyon kontrolü, kumul ve kurak alan ağaçlandırma çalışmalarının başarılı örnekleri bulunmaktadır.

Araştırmaya konu olan sahalarda verimsiz step sahaları olup tarla açmak amacıyla tahrip edildiği anlaşılmakta ve erozyona maruz kalmaktadır. Bu sebeple kurak ve yarı kurak sahalaların ağaçlandırma çalışmalarında yerel tür olan karaçamın kuraklığa dayanıklı orijinleri ile devam edilmesi daha uygun olmakla beraber yer yer lokal iklimik etkenlerin olduğu alanlarda yapraklı türler tercih edilmelidir. Böylelikle hem süratle ağaçlandırma çalışmaları yapılmış hem de genetik çeşitlilik korunmuş olacaktır.

Çalışmamızda olduğu gibi yapılan ve ekonomik üretimin ön planda olmadığı ağaçlandırma çalışmaları son dönemlerde gerek ülkemizde ve gerekse küresel ölçekte tüm insanlığı yakından ilgilendiren bir olgudur. Ayrıca sözkonusu çalışmalar küresel ısınma ve karbon tutum senaryolarına karşı da olumlu etkileri olacaktır.

KAYNAKLAR

- Atalay, İ. (2006). Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası. AGM Yayını, Ankara.
- Küçükkaya, İ. (2005). Çölleşme ile Mücadelede Erozyon Kontrolü ve Ağaçlandırma, 1.Çevre ve Ormanlık Şurası Tebliğler, 730s, Antalya.
- Ürgenç, S. (1983). Şehir ağaçlandırmalarında ağaç türlerini bilinçli olarak kullanmıyoruz. *Çevre Koruma Dergisi*, 18, İstanbul.
- Özkahraman, İ. (1987). Türkiye’de ağaçlandırma uygulamaları ve problemleri. Türkiye Ekonomisinde Ağaçlandırmanın Yeri ve Önemi. İktisadi Araştırmalar Vakfı Semineri, 25-26 Eylül, İstanbul, 54-75.
- Öztoprak, İ. (2006). *Atatürk Orman Çiftliği’nin Tarihi*. Atatürk Araştırma Merkezi, 32s, Ankara.
- Dağdaş, S. (1998). *Hızlı Gelişen Tür Kapsamında İç Anadolu Bölgesinde Ele Alınması Gereken Türler, Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar*. Orman Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Ayık, C., ve Yılmaz, H. (1992). Diri Örtü Temizliği ve Toprak İşleme Ekipmanlarının Ağaçlandırma Sahalarının Toprakları Üzerindeki Etkileri. *Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Dergisi*, İzmit.
- Zoralioğlu, T. (1990). *Kurak ve Yarı kurak Alanların Ağaçlandırılmasında Uygulanabilecek Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemleri*. Türkiye’de Yarı kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı, 7-10 Kasım, Ankara.
- Kantarıcı, M.D. ve Kopal, M. (1984). Türkiye’nin Batı Akdeniz Bölümündeki Kızılcım Ağaçlandırmaları, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A34(2): 58-80.

- Ürgenç, S. ve Boydak, M. (1992). Akdeniz Bölgesi Ağaçlandırmalarının Özellikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Araştırma ve Uygulama Merkezi*, 1: 45-57.
- Boydak, M. ve Zoralioğlu, T. (1992). Eskişehir-Karasakal Yöresi Yarı kurak Alanların Ağaçlandırılmasında Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 42(2): 45-61.
- Uçarcı, H. ve Bilir, N. (2018). Giresun-İkisu Doğu Ladini Gençleştirme Sahalarının Silvikültürel Değerlendirmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1): 45-50.
- Delion, G.J., Monneyron, J.M. and Steinmetz, G. (1984). Les normes de qualité de plants forestiers. Validité et insuffisances. *Revue Forestière Française*.
- Delvaux, J. (1975). *Contribution À L'étude De L'éducation Des Peuplements. XIV, Acquisition Du Rang Social Dans Les Jeunesplantations D'épicéa — Série B N° 39 Des Travaux De La Station De Recherches Des Eaux Et Forêts De Groenendaal-Hoeilaart.*
- Fidan, C. (2007). Yarı kurak bölgelerdeki erozyon önleme çalışmalarında otsu bitkilerin yeri ve önemi. Türkiye'de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalışmayı, 7-10 Kasım, Ürgüp, 373-381.
- Boydak, M. ve Çalıköğlü, M. (2008). Toros Sedirinin Biyolojisi ve Silvikültürü. Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı Yayını, Lazer Ofset Matbaası, Ankara.