



ÇORUM YÖRESİ EROZYONLA MÜCADELE KAPSAMINDA YAPILAN KARAÇAM (*Pinus nigra* Arnold.) VE SEDİR (*Cedrus libani* A. Rich.) AĞAÇLANDIRMALARI

Murat ERTEKİN*¹, Halil Barış ÖZEL¹

¹Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, 74100 Bartın

ÖZET

Bu araştırmada, Çorum'da bulunan Karhın çayı havzası ile Karaveran havzasında 1999 ve 2001 yıllarında yapılan karaçam ve Toros sediri ağaçlandırmaları incelenmiştir. Bu amaçla farklı ağaçlandırma alanlarından 3 tekerrür olacak şekilde 400 m²'lik toplam 24 adet deneme alanı alınmıştır. Bölgelere ve bakılara göre belirlenen deneme alanlarında, deneme alanlarına giren tüm fidanların fidan boyu, kök boğaz çapı ve yaşama yüzdesi değerleri belirlenmiştir. Elde edilen deneme alanı ortalama değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonucuna göre; karaçam ağaçlandırmalarında yaşama yüzdesi ve fidan gelişimi yönünden hem bölge hem de bakı olarak farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Toros sediri ağaçlandırmalarında ise herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Her iki ağaç türünün gelişimi ve yaşama yüzdesi dikkate alındığında havzaların batı bakılarında yapılan ağaçlandırmaların daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Karaçam, Toros sediri, Ağaçlandırma, Erozyon, Fidan özellikleri.

BLACK PINE (*Pinus nigra* Arnold.) AND LEBANON CEDAR (*Cedrus libani* A. Rich.) PLANTATIONS FOR EROSION CONTROL IN ÇORUM REGION

ABSTRACT

In this study, black pine and Lebanon cedar plantations realized in 1999 and 2001 in Karhın river and Karaveran watersheds located in Çorum were examined. For this purpose, sums of 24 experimental areas making 400 m² in total were taken as 3 replications in plantation areas. In the experimental areas determined according to regions and aspects, the values of seedling height (cm), collar diameter (mm), survival percentage (%) of seedlings within the experimental areas were determined. Variance analysis was applied to average values obtained in the experimental areas. According to the results of the variance analysis, it was determined that there were differences both in the region and aspect in terms of survival percentage and seedling growth in black pine plantations. No differences were found in Lebanon cedar plantations. When the growth and survival percentage of both tree species were considered, it was observed that the plantations on the west aspects of the watersheds were more successful.

Keywords: Black pine, Lebanon Cedar, Plantation, Erosion, Seedling characteristics.

1. GİRİŞ

Çölleşme ve erozyonla mücadele de şüphesiz en önemli pay ağaçlandırma çalışmalarına aittir. Bu anlamda, başta erozyon kontrolü, kurak ve yarı kurak bölge ağaçlandırmaları ve kumul ağaçlandırmaları olmak üzere birçok özel nitelikli ağaçlandırma çalışmaları 19. yüzyılın sonlarından itibaren hız kazanmıştır (Ürgenç, 1998; Turna vd., 2007; Tunçtaner, 2007; Yılmaz ve Tonguç, 2010). Nitekim, ekolojik dengenin çeşitli nedenlerden dolayı tahrip edilmesi; toplum yaşamını ciddi boyutlarda tehdit eden kuraklık, erozyon, sel ve taşkın gibi çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmuş ve bu olaylarda orman kaynaklarının toplum sağlığını korumada önemli fonksiyonlara sahip olduğu gerçeğini daha geniş çevrelerce ifade edilmesini sağlamıştır (Koçer vd., 2009; Oğuz vd., 2009). Bilindiği üzere yetişme muhiti şartlarının ağaçlandırmaya uygun olması halinde ağaçlandırma,

* Yazışma yapılacak yazar: muratertekin@hotmail.com

Makale metni 17.05.2010 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 04.06.2010 tarihinde basım kararı alınmıştır.

diğer yöntemlere tercih edilmelidir. Diğer biyolojik ve mekanik önlemler, ağaçlandırmaya elverişli şartların bulunmaması halinde ağaçlandırmayı takviye için düşünülmelidir (Anon., 1999). Ülkemizde çölleşme ve erozyonla mücadele çalışmalarına 1955 yılında başlamış ve Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü'nün kurulması ile bu çalışmalar daha planlı bir şekilde devam ettirilmiştir. Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre; 20,7 milyon hektar olan orman alanımızın 2,2 milyon hektarı ekolojik, teknik ve sosyal yönden ağaçlandırmaya konu alanlardır. Bu rakama 1 milyon hektar potansiyel ağaçlandırma yapılabilecek hazine arazileri ile 0,11–0,40 kapalılıkta olan ve amenajman planlarına göre verimli kabul edilen, ancak doğal gençleştirme koşullarını kaybettiği için teknik yönden belirli bir bölümünün ağaçlandırılması zorunlu olan alanların da katılmasıyla, ülkemizdeki ağaçlandırılacak alanlar 4.8 milyona ulaşmaktadır (Ürgeç vd., 1993; Anon., 2001a). Bilindiği üzere ülkemizin yaklaşık %40'ında kuraklık söz konusudur ve bu alanlarda yeterli düzeyde önlem alınmazsa çölleşmenin olması kaçınılmazdır (Ürgeç, 1998). Ayrıca, iklim sistemlerinde önemli değişikliklere yol açan küresel ısınmanın beraberinde getirdiği en önemli sorunda kuraklık, çölleşme ve erozyondur (Koçer vd., 2009). Bu itibarla 17 Haziran 1994 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında Hükümetlerarası Müzakere Komitesi tarafından kabul edilen ve 16 Mayıs 1998 tarihinden itibaren ülkemizde de uygulanmaya başlanan “Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi” kapsamında, kuraklık ve çölleşmenin dünyadaki 4 milyar hektardan fazla alanı ve 110 ülkede yaşayan 1,2 milyar nüfusun yaşamını doğrudan tehdit ettiği ifade edilmektedir. Nitekim çölleşme erozyonu meydana getirecek ve dolayısıyla ekilebilir arazi, meralar ve ağaçlık alanlarda verim kaybına, açlık ve sefaletle neden olacaktır (Turna vd., 2007). Bu durumun önlenmesi ise ancak başarılı gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarının gerçekleştirilmesi ile mümkün olabilir (Saatçioğlu, 1976; Atay, 1987; Ata, 1995).

Erozyon sahaları göçmekte olan veya göçüntü işaretleri gösteren yamaçlar, taşıntı konileri, çığ yolları, çakıl ve kum birikintileri şeklinde yapılan bütün teknik tesislerle geçici olarak stabil hale getirilse de, bu yerlerde geniş saha olarak asıl etkin ve devamlı tedbirler havzanın ağaçlandırılması ile gerçekleştirilir (Ürgeç, 1998). Erozyon tehlikesinin bulunduğu, sığ ve fakir toprak, az ve düzensiz yağış, yüksek evaporasyon, yetersiz organik madde ve taşlılık gibi koşulların olduğu alanlarda başarılı bir ağaçlandırmanın yapılabilmesi için bilgi birikimine ve tecrübeye sahip teknik personelin yanında, endüstriyel amacı olmayan bu bitkilendirmeler için yeterli maddi kaynaklarında ayrılması son derece önemlidir. Kurak ve yarı kurak alanların ağaçlandırılmasında mevcut ekolojik şartlara uyum sağlamış olan yerli türlerin ve bu türlere ait lokal ırkların kullanımı ağaçlandırma başarı açısından elzemdir. Yine yapılacak olan ağaçlandırmalarda derin kök sistemine sahip türlerin kullanımı esas olmalıdır (Turna vd., 2007). Bunun yanı sıra ileri fidan yetiştirme tekniklerinin ve bitki su stresini azaltıcı bazı yöntemlerin (malçlama, toprak ıslah edici materyal kullanımı, fidan siperliği vb) kullanılması da çölleşme ve erozyonla mücadele açısından başarı sağlayacaktır (Ürgeç, 1998; Ayan vd., 2007).

Birçok araştırmacı tarafından karasal iklim koşullarının hakim olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında toprağın derinliklerine inebilen kazık kök yapma özelliğine sahip, yetiştirme ortamı istekleri açısından kanaatkâr bir tür olan karaçamın kullanılması önerilmektedir (Ürgeç, 1998). Nitekim kurak ve yoğun bir rüzgar erozyonunun bulunduğu Konya Karapınar yöresinde yapılan ağaçlandırmalarda; tutma başarısı ve gelişim açısından karaçam başarılı bulunmuştur (Özel, 2010). Karaçam; ülkemizin önemli asli orman ağacı türlerinden birisi olup, oldukça verimli saf ve karışık meşcereler meydana getirmektedir. 2.2 milyon ha yayılış alanı bulunan karaçam Kütahya-Tavşanlı, Dursunbey-Alaçam, Adana-Pos, Kastamonu-Boyabat-Elekdağ, Çorum-Kargı ve Tosya, Karabük-Yenice'de değerli meşcereler kurmaktadır (Saatçioğlu, 1976). İbrelî ağaç türlerimiz içinde yayılış olarak kızılçamdan sonra ikinci sırada yer alan karaçam hem kuraklığa hem de kış soğuklarına karşı dayanıklı bir tür olduğundan, ülkemizde değişik yetiştirme ortamlarında geniş bir yayılış göstermektedir. Bu nedenle en çok ağaçlandırması yapılan ve fidanı üretilen türlerimizden olan karaçamın ülkemizin tüm coğrafik bölgelerinde ağaçlandırmaları yapılmaktadır. Araştırmada incelenen diğer ağaç türü de Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)'dir: Toros sediri Lübnan'ın kuzeyinde ve Suriye'deki birkaç meşcere dışında asıl yayılımı ülkemizde Toros dağlarında yapmaktadır (Sevim, 1955; Boydak, 1986). Toros sedirinin Toroslardaki genel yayılışının dışında Sultandağları, Deresinek vadisi, Emirdağ Çaykışla, Niksar, ve Erbaa yörelerinde de gruplar halinde rastlanılmaktadır (Boydak, 1986; Anon., 2001b). Ülkemizde toplam 99.325 ha saf sedir ormanı bulunmaktadır (Anon., 2001b). Toros sediri doğal yayılış alanı içinde ve dışında ağaçlandırmaları yapılmaktadır. Araştırmacılar tarafından da adaptasyon yeteneği yüksek olarak değerlendirilmektedir (Uyar vd., 1990; Boydak ve Çalikoğlu, 2008).

Araştırmanın yapıldığı Çorum bölgesi ülkemizin yarı kurak alanlarından birisidir. Bu bağlamda yörede yapılan ağaçlandırmalar erozyonla mücadele kapsamında olup yarı kurak mıntika ağaçlandırmaları özelliğini taşımaktadır. Yörenin farklı ekolojik özelliklerine sahip Karhın çayı ve Karaveran havzası ağaçlandırmaları 1999 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu ağaçlandırmalarda başta yörenin doğal türü olan karaçam kullanılmış daha sonra 2001 yılında Toros sediri fidanları ağaçlandırmaya dahil edilmiştir. Bu araştırma, hem yarı kurak mıntikalarda yapılan ağaçlandırmalarda başarı durumunu incelemek hem de ağaçlandırmalarda kullanılan ağaç türlerinin yaşama yüzdesi ve fidan gelişimi açısından göstermiş olduğu performansı tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma çalışması, Çorum ilinin İskilip İlçesinde bulunan Kahrın çayı havzası ile Oğuzlar ilçesinde bulunan Karaveran havzasında 2002 yılında gerçekleştirilmiştir. Çorum meteoroloji istasyonu değerlerine göre; bölgede yıllık ortalama sıcaklık 11,8 °C olup, en yüksek sıcaklık 37,7 °C ile ağustos ayında en düşük sıcaklıkta -19,4 °C ile şubat ayında ölçülmüştür. Yıllık ortalama yağış miktarı 523,9 mm; vejetasyon dönemi yağış miktarı ise 248,2 mm'dir (Anon., 1990). Genel olarak yıllık yağışı 300 mm ve altında olan yerler kurak; 300-600 mm olan yerler ise yarı kurak (Ürgenç, 1998) bölge kabul edildiğinden göre Çorum'un yarı kurak hatta kurak bir bölge olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma alanının ilkinin oluşturan Kahrın çayı ağaçlandırmaları (40° 43' 32" - 40° 48' 08" kuzey enlemi ve 34° 26' 37" - 34° 32' 43" doğu boylamı) 1999 yılında gerçekleştirilmiştir. Proje sahasının genel alanı 3234,0 hektar olup bunun 1640,5 hektarında ağaçlandırma çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu ağaçlandırmalar yörede orta veya şiddetli şekilde görülen yüzey ve oyuntu erozyonunun önlenmesi amacıyla yapılmıştır (Anon., 1997). Havzanın ortalama yüksekliği 1065 m olup genel toprak özelliği ise ağır balçık'tır. Kahrın çayı ağaçlandırmalarında yörenin asli türü olan karaçam fidanlarının yanında ayrıca Toros sedir fidanları da kullanılmıştır.

Karaveran havzası ağaçlandırmaları da (40° 41' 20" - 40° 50' 40" kuzey enlemi ve 34° 37' 00" - 34° 44' 00" doğu boylamı) yine 1999 yılında gerçekleştirilmiştir. Karaveran havzasının ise genel alanı 7160 hektar olup bunun 2659 hektarında ağaçlandırma çalışması yapılmıştır. Ağaçlandırma alanında genel olarak yüzey veya oyuntu erozyonu bulunmaktadır. Havzanın özellikle güneybatı kısımlarında şiddetli oyuntu erozyonunun varlığı tespit edilmiştir. Bölgede zaman zaman meydana gelen seller ve taşkınlar nedeniyle çok kıymetli tarım alanları büyük zararlar görmektedir. Karaveran dere havzası içerisinde kurulmuş bulunan Oğuzlar ilçesi her an sel ve taşkın tehlikesi altındadır. Havzanın ortalama yüksekliği 1140 m olup genel toprak özelliği ise killi balçık ve kumlu balçık özelliğindedir. Karaveran havzası ağaçlandırmalarında da Kahrın'da olduğu gibi yörenin asli türü olan karaçam fidanlarının yanında Toros sedir fidanı da kullanılmıştır. Her iki ağaçlandırmalarda da kullanılan fidanlar 2+0 yaşlı ve çıplak köklü fidanlar olup karaçam Kargı orijinli; Toros sediri fidanları da Niksar orijinlidir. Dikim aralıkları ise her iki türde de 3x1,5 m olarak uygulanmıştır. Ağaçlandırma alanlarında yer yer lastik tekerlekli traktöre akuple edilen 2 soklu ripper kullanılsa da her iki bölgenin genelinde toprak işleme işçi gücü ile gerçekleştirilmiştir. Yine tesviye eğrilerine paralel olacak şekilde 3 m aralıklarla hazırlanan terasların şevleri korunga ekimi ile otlandırma yapılmıştır (Anon., 1997). Araştırmada incelenen deneme alanları; arazi hazırlığının işçi gücü ile yapıldığı yerlerden seçilmiştir. Ağaçlandırmalarda karaçam fidanları 1999 yılında dikilirken; Toros sediri fidanları 2001 yılında dikilmiştir. Dolayısıyla araştırmanın yapıldığı 2002 yılında karaçam fidanları 5 yaşında Toros sediri fidanları da 3 yaşında değerlendirilmiştir.

Araştırmanın planlanması sırasında, alınacak örnek sayısının kararlaştırılması çok önemlidir. Çünkü gereğinden fazla sayıda örneğin alınması halinde, zaman ve olanaklar savrulmuş olacaktır. Buna karşılık, yetersiz sayıda örnek alındığı takdirde, toplum parametreleri ancak çok geniş bir aralık içerisinde kestirilebilecektir. Bu nedenle, bir bilimsel araştırmada örnek sayısı, üzerinde çalışılan toplumu en iyi şekilde temsil edecek sayıda olmalıdır (Kalıpsız, 1976, 1994; Ercan, 1997). Diğer taraftan; deneme alanlarının şekli, sınırlarının kolay ve sağlıklı bir şekilde araziye uygulanması açısından önem taşımaktadır. Deneme alanlarının daire şeklinde alınması, kenarları üzerinde bulunan ve hata yapılmasına yol açan ağaçların sayısının en aza indirilmesi bakımından uygun bir geometrik şekildedir. Ancak, 0,1 ha ve daha büyük daire şeklindeki alanların eğim nedeniyle arazide oluşturulmasının zor oluşu, kenarı üzerinde şüpheli ağaç sayısını arttırmasından dolayı kullanılmamaktadır. Bu durumda, kare veya dikdörtgen biçimli deneme alanlarının kullanılması önerilmektedir (Kalıpsız, 1993; Atıcı, 1998; Carus, 1998). Belirtilen bu hususlar ve mevcut imkânlar göz önünde bulundurularak, 20x20 m

büyükliğinde rastlantısal örnekleme sistemine göre ağaç türü ve ağaçlandırma alanının bakısı dikkate alınarak toplam 24 adet deneme alanı alınmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Deneme alanlarının özellikleri.

Havza	Türler	Ağaçlandırma alanı bakısı	Ağaçlandırma alanı rakımı	Dikim yılı	Deneme alanı büyüklüğü (m ²)	Deneme alanı sayısı (adet)
Karhın çayı	Karaçam	Kuzey-Batı	1360	1999	400	3
	Karaçam	Batı	1050	1999	400	3
	Karaçam	Güney-Batı	980	1999	400	3
	Toros sediri	Kuzey	940	2001	400	3
Karaveran	Karaçam	Güney- Batı	820	1999	400	3
	Karaçam	Güney	890	1999	400	3
	Karaçam	Doğu	1420	2001	400	3
	Toros sediri	Batı	1100	2001	400	3

Deneme alanlarında tespit edilen değişkenlerin başında yaşama yüzdesi (%) gelmektedir. Yaşama yüzdesi belirlenmesinde dikim aralık ve mesafesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu kapsamda, 20x20 m büyüklüğündeki deneme alanlarında bulunan mevcut fidan sayısı, 3 m x1,5 m aralık-mesafe ile yapılan dikimlerde bulunması gereken fidan sayısına oranlanarak yaşama yüzdesi tespit edilmiştir. Deneme alanları düzeyinde belirlenen bu oranların ortalaması alınmak suretiyle ağaçlandırma alanlarının yaşama yüzdesi değerleri belirlenmiştir. Yine 20x20 m büyüklüğündeki deneme alanlarına giren tüm fidanların kök boğaz çapları (mm) ve fidan boyları (cm) ölçülmüştür. Ölçülen kök boğaz çapı ve fidan boyu değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak deneme alanları düzeyinde ortalama kök boğaz çapı ve fidan boyu değerleri bulunmuştur.

Araştırmada fidan türüne, ağaçlandırma havzasına ve farklı bakılara göre seçilen deneme alanlarından elde edilen ortalama yaşama yüzdesi, fidan kök boğaz çapı ve fidan boyu değerlerine tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar, Duncan Testi ile denetlenmiştir. Bu amaçla SPSS 9.0 paket programından yararlanılmıştır.

3.BULGULAR

3.1 Karaçam Ağaçlandırmaları

Varyans analizi sonucuna göre 1999 yılında farklı bakılarda dikilen 2+0 yaşlı çıplak köklü karaçam fidanlarının yaşama yüzdesi, kök boğaz çapı ve fidan boyu gelişimi açısından farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu nedenle incelenen karakterler açısından homojen grupların belirlenmesi için Duncan Testi uygulanmıştır. En önemli fidan özelliklerinden olan yaşama yüzdesi, fidan boyu ve kök boğaz çapına ait ortalama değerler ve Duncan Testi sonucu Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Karaçam ağaçlandırmalarına ait varyans analiz tablosu

Kareler ortalaması			
Fidan özellikleri	Fidan boyu (cm)	Kök boğaz çapı (mm)	Yaşama yüzdesi (%)
Gruplar arası	171.151	1.529	488.444
Gruplar içi (hata)	18.811	0.0430	35.111
F değeri	9.098*	35.534***	13.911***

(***): P= 0.001, (**): P= 0.01 ve (*): P= 0.05 olasılık düzeyinde anlamlı

Duncan testi sonucuna göre fidan boy gelişimi açısından 2 farklı grubun olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte boy büyümesi açısından batı bakıların daha iyi gelişim gösterdiği; ağaçlandırma alanında güney bakılara doğru gidildikçe fidan boyunun azaldığı tespit edilmiştir. Nitekim aynı yaşlı (5 yaşında) karaçam fidanlarında en yüksek boy büyümesi; ortalama 44,4 cm ile Karhın çayı ağaçlandırma alanında ve batı bakılarında saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Karaçam ağaçlandırmalarına ait ortalama değerler ve Duncan testi sonuçları.

Seri	Bakı	Tekerrür	Fidan boyu (cm)	Kök boğaz çapı (mm)	Yaşama yüzdesi (%)
Karhın çayı	Batı	1	41,8	18,8	92
		2	42,7	22,2	94
		3	48,7	21,3	90
		Ortalama	44,4 a*	20,8 a	90 a
Karaveran	Güney-Batı	1	37,2	10,5	76
		2	36,5	9,5	80
		3	46,9	14,4	90
		Ortalama	40,2 a	11,5 b	82 a
Karaveran	Güney	1	32,4	8,6	74
		2	30,2	6,5	66
		3	26,6	5,1	60
		Ortalama	29,7 b	6,7 c	67 b

*: a, b ve c harfleri Duncan Testi'ne göre homojen grupları temsil etmektedir.

Duncan testi sonucuna göre kök boğazı çap gelişimi açısından 3 farklı grubun olduğu görülmüştür. Çap gelişimi açısından da yine batı bakıların daha iyi gelişim gösterdiği güney bakılara gittikçe kök boğaz çapında azalma olduğu tespit edilmiştir. Nitekim aynı yaşlı (5 yaşında) karaçam fidanlarında en yüksek ortalama kök boğaz çapı değeri 20,8 mm ile Karhın çayı ağaçlandırma alanında ve batı bakılarında saptanmıştır (Tablo 3).

Karaçam ağaçlandırmalarında yaşama yüzdesi açısından da anlamlı farklılıklar bulunmuş uygulanan Duncan testine göre 2 farklı grup belirlenmiştir. Yaşama yüzdesi açısından en yüksek değer Karhın çayı ağaçlandırma alanında ve batı bakılarda saptanmıştır. Nitekim en yüksek yaşama yüzdesi değeri %90 ile batı bakılarında tespit edilirken en düşük yaşama yüzdesi değeri de %67 ile güney bakılarında tespit edilmiştir. (Tablo 3).

3.2 Toros sediri Ağaçlandırmaları

Karhın ve Karaveran havzalarında 2001 yılında yapılan Toros sediri ağaçlandırmalarının başarı durumunun ve gelişiminin incelendiği araştırmalarda, bölgelere göre belirlenen deneme alanı ortalama değerlerine varyans analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda 3 yaşında olan Toros sediri fidanlarında yaşama yüzdesi, fidan boyu ve kök boğaz çapı açısından bölgeler arasında anlamlı farklılıkların bulunmadığı saptanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Toros sediri ağaçlandırmalarına ait varyans analizi tablosu.

Kareler ortalaması			
Fidan özellikleri	Fidan boyu (cm)	Kök boğaz çapı (mm)	Yaşama yüzdesi (%)
Gruplar arası	30.827	1.402	6.000
Gruplar içi (hata)	5.352	0.637	56.000
F değeri	5.760 ^{NS}	2.202 ^{NS}	0.107 ^{NS}

(^{NS}): İstatistiki açıdan anlamlı değil.

İstatistikî açıdan anlamlı bir farklılığın bulunmamasına rağmen Karaveran bölgesinde yapılan Toros sediri ağaçlandırmalarının, gerek fidan boyu gerekse de kök boğaz çapı bakımından Karhın çayı bölgelerinde yapılan Toros sediri ağaçlandırmalarına nazaran daha başarılı olduğu söylenebilir. Nitekim Karaveran bölgesinde ortalama fidan boyu 24,5 cm tespit edilirken; Karhın çayı bölgesi Toros sediri ağaçlandırmalarında ortalama fidan boyu 19,9 cm olarak belirlenmiştir. Kök boğaz çapı değerlerinde de Karaveran havzasında ortalama 5,2 mm çap değeri belirlenirken Karhın havzasında ortalama 54,2 mm kök boğaz çapı değeri saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Toros sediri ağaçlandırmalarına ait ortalama değerler.

Seri	Bakı	Tekerrür	Fidan boyu (cm)	Kök boğaz çapı (mm)	Yaşama yüzdesi (%)
Karhın çayı	Kuzey	1	18,5	4,2	84
		2	19,2	4,2	72
		3	22,2	4,3	78
		Ortalama	19,9	4,2	78
Karaveran	Batı	1	25,7	6,5	70
		2	21,5	4,5	72
		3	26,3	4,6	86
		Ortalama	24,5	5,2	76

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma sonuçları incelendiğinde; karaçam için iki farklı ekolojik özelliğe sahip ağaçlandırma alanlarından biri olan Karhın çayında en yüksek fidan boyu değeri ortalama 44,4 cm olarak belirlenmiştir. Bu ağaçlandırma alanı batı bakıda olup nispeten diğer bakılar olan güney- batı ve güney bakılara göre daha uygun ekolojik özelliklere sahiptir. Nitekim güney bakılara gidildikçe kuraklık etkisi de artmakta ve yaşama yüzdesi de %90'dan %67'ye kadar düşmektedir. Bilindiği üzere yaşama yüzdesi ağaçlandırma çalışmalarının başarı durumunun değerlendirilmesinde dikkate alınan önemli değişkenlerden birisidir (Ürgenç, 1998; Tunçtaner, 2007). Dolayısıyla bu bölgenin güney bakılarında yapılan ağaçlandırmaların başarılı olduğu söylenemez. Ancak yine de yapılan ağaçlandırmaların endüstriyel bir amacı olmadığından bununla birlikte erozyonla mücadele kapsamında yapıldığından dolayı bakım çalışmaları ile tamamlamaların yapılması gerektiği vurgulanmalıdır. Diğer önemli fidan karakteristiği olan kök boğaz çapı değeri de batı bakılardan güney bakılara doğru gidildikçe düşmektedir. Nitekim Karaveran bölgesinde güney-batı bakıda ortalama 11,5 mm olan kök boğaz çapı değeri aynı bölgenin güney bakılarında ortalama 6,7 mm gibi düşük bir değer almaktadır. Ülkemizin yarı kurak mntıklarında kurulan karaçam orijin denemelerinin 9. yılsonu ile 20. yılsonu değerlendirmeleri yapılmış ve başarılı orijinler

belirlenmiştir. Örneğin bu başarılı orijinlerden Bursa-Mustafa Kemal Paşa orijininde 9. yılsonunda 110 cm fidan boyu; %67 yaşama yüzdesi değerleri elde edilmiştir (Dağdaş, 1998; 2007). Bu durum araştırmamızın yapıldığı alanlardaki olumlu yetiştirme muhiti şartlarına sahip bakıllar haricinde, literatür bilgileriyle benzer özellikler gösterdiği anlaşılmaktadır.

Karhın ve Karaveran havzalarında yapılan Toros sediri ağaçlandırmalarında ise fidan gelişimi ve yaşama yüzdesi açısından bölgesel farklılıkların bulunmadığı tespit edilmiştir. Ancak yinede fidan boyu ve kök boğaz çapı değerleri açısından batı bakılların kuzey bakıllara nazaran daha iyi gelişim gösterdiği görülmektedir. Yaşama yüzdesi değerleri açısından ise ilk yıl sonucu olmasına rağmen tatminkar sonuçlar (%76-78) elde edilmiştir. Toros sediri orijin denemelerinde; 10 ayrı, kurak nitelikteki Toros sediri deneme alanlarında 10. yılsonunda %65 yaşama yüzdesi değeri tespit edildiği bildirilmiştir. Ayrıca, Toros sediri orijin denemelerinin 6. yılında yapılan değerlendirmelerde 86,9 cm fidan boyu değerleri saptanmıştır (Dağdaş, 2007). Dolayısıyla başlangıçta elde edilmiş olan yaşama yüzdesi değerinin ileriki yaşlarda değişebileceği de düşünülmelidir. Ayrıca hem kuruyan fidanların yerine hem de ilk tesisten sonra 4-5 yıl daha devam ettirilen tamamlama çalışmalarında, bölgede yetiştirilecek yapraklı türlerde kullanılmalıdır. Boydak ve Çalikoğlu (2008), Quézel (1979)'a atfen; 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. Yine aynı araştırmacılar, yarı kurak alanlarda yapılacak sedir ağaçlandırmalarında uygun orijini, 1+1 veya 2+0 yaşlı tüplü fidanların kullanılmasını önermektedir.

Ülkemizde orta ve şiddetli düzeyde erozyona maruz kalan toplam arazi; 57.15 milyon ha'dır. Erozyonla yitirilen toprak kaybı miktarı özellikle ormanları tahrip edilen ülkelerin, yarı kurak ve kurak bölgelerinde beslenme amacıyla yetiştirilen tarım ürünlerinin temel kaynaklarını yok etmektedir. Bir yılda 585,6 ton/km² üst toprak erozyonla, sel suları ile kaybedilirken, Avrupa da bu oran 31,3 ton/km²'dir (Çepel, 1992; Dağdaş, 2007). Dünyada ve ülkemizde erozyona en fazla maruz kalan yerler kurak ve yarı kurak alanlardır (Fidan, 2007). Toprağın sıg ve fakir olduğu ve erozyon tehlikesinin bulunduğu bu gibi alanların ağaçlandırmasında bazı kültürel ıslah çalışmalarının yanında uygun tür ve orijin seçimine özen gösterilmesi, iyi bir kök/sak dengesine sahip kaliteli ve olanaklar ölçüsünde kaplı fidan kullanılması, toprağa mikoriza aşılması gibi uygulamalara da yer verilmelidir (Ürgeç, 1998; Boydak ve Çalikoğlu, 2007). Ağaçlandırmaların başarısı açısından özellikle kaliteli fidan kullanımı ayrı bir öneme sahiptir. Kaliteli fidan açısından da kök sak oranı dengeli ve yeterli kılcal kök yoğunluğuna sahip fidanlar kullanılmalıdır (Turna vd., 2007). Ayrıca ağaçlandırmalar açısından kuraklık, çölleşme ve şiddetli erozyon tehlikesinin bulunduğu alanlarda mevcut vejetasyon mutlaka korunarak, yetiştirme ortamına adapte olmuş olan doğal türlerden ve lokal ırklardan yararlanılması ağaçlandırma başarısı açısından şarttır. Nitekim ülkemizde özel tekniklerin uygulanmasını gerektiren erozyon kontrolü, kumul ve kurak mıntika ağaçlandırmalarının başarılı örnekleri bulunmaktadır (Boydak ve Çalikoğlu, 2007; Ayan vd., 2007). Araştırmamızda yürütüldüğü alanlar antropojen step alanları olup başta tarla açmak amacıyla karaçam ve meşe ormanlarının tahrip edildiği ve çıplaklaşma ile birlikte orta ve şiddetli düzeyde erozyon tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu gibi alanların ağaçlandırılmasında yerel tür olan karaçamın kuraklığa dayanıklı orijinleri ile devam edilmesi daha uygun olmakla beraber yer yer uygun lokal iklimik faktörlerin olduğu alanlarda da yapraklı türlerden yararlanılmalıdır. Böylelikle hem süratle bitkilendirme çalışmaları gerçekleştirilmiş hem de genetik çeşitlilik korunmuş olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1990. Çorum ili Meteorolojik Rasat Değerleri (1950-1989), Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1997. Amasya Orman Bölge Müdürlüğü, İskilip Orman İşletme Müdürlüğü, Karhın çayı ve Karaveran Serileri Ağaçlandırma Uygulama Projesi.
- Anonim 1999. Erozyon Kontrolü Uygulamalarında Dikkate alınacak Hususlar, Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, 252.s. Ankara.
- Anonim 2001a. Sedir, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları El Kitabı Dizisi No: 6, 336 s.
- Anonim, 2001b. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No: DPT: 2531- ÖİK: 547, Ankara, 539 s.
- Ata, C., 1995. Silvikültür Tekniği. Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 4, Fakülte Yayın No: 3, Bartın. 453 s.

- Atay, İ., 1987. Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II. İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, İ.Ü Yayın No: 3461, FBE Yayın No: 1, İstanbul. 290 s.
- Atıcı, E., 1998. Değişikyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul. 293 s.
- Ayan, S., Sivacıoğlu, A., Öner, N., Demircioğlu, N., 2007. Kurak ve yarı kurak alanlarda bitki canlılığını korumada kullanılabilecek toprak ıslah edici materyaller. Türkiye’de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalışmayı, 7-10 Kasım 2006, sf. 183-90, Ürgüp.
- Boydak, M. 1986. Lübnan (Toros) Sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich.) yayılışı, ekolojij ve silvikültürel nitelikleri, doğal ve yapay gençleştirme sorunları, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, No: 64, 7-56.
- Boydak, M., Çalikoğlu, M., 2007. Yarı kurak alan ağaçlandırmalarında dikim aralıkları, Türkiye’de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalışmayı, 7-10 Kasım 2006, sf. 166-168, Ürgüp.
- Boydak, M., Çalikoğlu, M. 2008. Toros Sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich.) Biyolojisi ve Silvikültürü, Lazer Ofset Matbaa, 1. Baskı, 284 s., Ankara.
- Carus., S., 1998. Aynıyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul. 359 s.
- Çepel, N.1992. Doğa-Çevre-Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları. Altın Kitaplar Yayınevi, 1. Baskı, 428 s., İstanbul.
- Dağdaş, S. 1998. İç Anadolu Bölgesinde kurulu karaçamın orijin denemelerinin ilk dokuz yıllık sonuçları. Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız Sempozyumu Bildiri Kitabı, 21-23 Ekim 1998, İ.Ü. yayın no: 4187, O.F.Yayın no: 458, 180-191, İstanbul.
- Dağdaş, S., 2007. Yarı kurak mıntikalarda ağaçlandırma tekniklerinin değerlendirilmesi (öncelikli ağaç türleri ve ekosistemin ıslahı), Türkiye’de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalışmayı, 7-10 Kasım 2006, sf. 388-405, Ürgüp.
- Ercan, M., 1997. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik. Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, İzmit. 225 s.
- 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 2006, sf. 373-381, Ürgüp.
- Kalıpsız, A., 1976. Bilimsel Araştırma. İ.Ü.Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 2076 O.F. Yayın No: 216, İstanbul. 187 s.
- Kalıpsız, A., 1993. Dendrometri. İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3793, Fakülte Yayın No: 426, İstanbul. 91 s.
- Koçer, F., Kurt, L., İmalı, A., Karahan, F. 2009. Küresel Isınmanın Ekolojik Etkileri, 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 16-18 Haziran 2009, Konya, 205-213.
- Oğuz, C., Kan, A., Kan, M. 2009. Kırsal Kalkınma Açısından Kuraklık ve Çölleşmenin Yoksulluk Olgusu Kapsamında Değerlendirilmesi, 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 16-18 Haziran 2009, Konya, 302-314.
- Özel, H.B., 2010. Karapınar Yöresi Kurak Mıntika Ağaçlandırmalarında Karaçamın Büyüme Performansının Değerlendirilmesi, 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu, 16-18 Haziran 2009, sf.129-135, Konya.
- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültür I, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 2187, O.F. Yayın No: 222, 2. Baskı, İstanbul, 423 s.
- Sevim, M. 1955. Lübnan Sedirinin Türkiye’deki tabii yayılışı ve ekolojik şartları, OGM Yayınları, No: 143, 98 s.
- Tunçtaner, K., 2007. Orman Genetiği ve Ağaç Islahı, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Bartın, 364 s.
- Turna, İ., Altun, L., Üçler, A.Ö., Tazegün, T., 2007. Kurak ve Yarı kurak Bölge Ağaçlandırmalarının Genel Değerlendirmesi. Türkiye’de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalışmayı. 7-10 Kasım 2006, Ürgüp-Türkiye, 33-42.
- Uyar, N., Argımak, Z., Topak, M. 1990. Lübnan Sedirinde (*Cedrus libani* A. Rich.) Tohum Temini ve Islah Çalışmaları. Uluslar Arası Sedir Sempozyumu Antalya, 22-27 Ekim 1990,OAE., Yayınları No: 59, 248-259, Ankara.

- Ürgenç, S., Boydak, M., Dirik, H., 1993. Türkiye Ormancılığında Ağaçlandırmaların Yeri Amaçları ve Ağaçlandırma Yatırımlarının Planlanması İlkeleri.1. Ormanlık Şurası, Cilt 1, Seri no: 13, Yayın No: 006, Ankara, s. 646-653.
- Ürgenç, S., 1998. Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Rektörlük Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No: 441, Emek Matbaacılık, İstanbul. 600 s.
- Yılmaz, M., Tonguç, F., 2010. Türkiye’de Yarı Kurak Alanlardaki Ağaçlandırmalar için Önemli Bir Doğal Tür: Tüylü Meşe (*Quercus pubescens* Wild.), 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 16-18 Haziran 2009, Konya, 163-165.