



Aralamanın Dar Yapraklı Dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Plantasyonlarında Çap ve Göğüs Yüzeyi Gelişimine Etkisi: Bir Yıllık Sonuçlar*

Emrah ÇİÇEK¹, Faruk YILMAZ¹, Murat YILMAZ¹ ve Bilal ÇETİN¹

Özet

Çalışma Adapazarı yöresindeki dar yapraklı dişbudak (DYD, *Fraxinus angustifolia*) plantasyonlarında iki ayrı deneme şeklinde gerçekleştirildi. Birinci deneme 36 yaşındaki plantasyonda, ikincisi ise 22 yaşındaki plantasyonda kuruldu. Birinci denemede müdahale öncesinde orta çap 31 cm, üst boy 34 m, göğüs yüzeyi 32 m²/ha ve birey sayısı 416 adet/ha iken bu değerler ikinci grup meşcerede sırasıyla 24 cm, 23.5 m, 24 m²/ha ve 545 adet/ha kadardı. Denemeler rastlantı bloklarına göre üç tekrarlı kuruldu. Birinci denemede göğüs yüzeyinin %0 (kontrol), %20 (mutedil) ve %37 (kuvvetli)'si çıkarılırken, ikinci denemede %0 (kontrol), %19 (mutedil) ve %28.4 (kuvvetli)'ü çıkarıldı. Müdahaleden bir yıl sonra yapılan değerlendirmede, iki denemede de müdahale şiddetinin çap artımını önemli miktarda etkilediği belirlendi. Birinci denemede çap artımı kontrol, mutedil ve kuvvetli müdahale işlemlerinde sırasıyla 6.3, 9.1 ve 10.6 mm gerçekleşti. Bu değerler ikinci denemede yine sırasıyla 7.8, 8.3 ve 9.5 mm bulundu. Göğüs yüzeyi artımı birinci denemede işlemler arasında önemli farklılık göstermezken, ikinci denemede önemli farklılık gösterdi ve en yüksek kontrol işleminde saptandı.

Anahtar Kelimeler: Dişbudak, plantasyon, aralama, büyüme

Influence of Thinning on Diameter and Basal Area Growth of Narrow Leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Plantations: First Year Results

Abstract

In this study, two thinning experiments were carried out in narrow leaved ash (NLA, *Fraxinus angustifolia*) plantations in Adapazarı region. In the first and second experiments the plantation age was 36 and 22 years, respectively. Prior to thinning, mean diameter, top height, basal area and stem number were 31 cm, 34 m, 32 m²/ha and 416 trees/ha in the first experiment, and 24 cm, 23.5 m, 24 m²/ha and 545 trees/ha in the second experiment, respectively. Randomized block design with tree replications were used for both experiments. Basal area removal was 0% (control), 20% (moderate) and 37% (heavy) in the first experiment, and 0% (control), 19% (moderate) and 28.4% (heavy) in the second experiment. The moderate and heavy thinning treatments in both experiments increased diameter growth significantly, and during the first-year period following thinning, mean diameter increments in control, moderate and heavy

* Bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından TOGTAG-3336 numaralı projeye desteklenmektedir.

¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce.

treatments were 6.3, 9.1 and 10.6 mm in the first experiments, respectively. These variables were 7.8, 8.3 and 9.5 mm in the second experiment, respectively. Basal area growth didn't differ among the thinning treatments in the first experiment. But, thinning significantly affected basal area in the second experiment and basal area growth was the highest in the control treatment.

Keywords: Ash, plantation, thinning, growth

1. Giriş

Dar yapraklı dişbudak (DYD, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* [Bieb ex Willd.] Franco et Rocha Afonso) hızlı gelişme yeteneği ve değerli odunu nedeniyle önemli yapraklı ağaç türlerindedir (Çiçek ve Yılmaz, 2002). Karadeniz sahili boyunca subasar özellikteki taban arazilerin hakim türü olup dere vejetasyonlarının da önemli bir parçasıdır. Ayrıca 700-800 m yükseltilere kadar diğer yapraklı türlerle karışıma girmektedir (Davis, 1987; Mayer ve Aksoy, 1998). Yaygın dişbudağa (*Fraxinus excelsior* L.) benzerlik gösteren odununun geniş kullanım alanı olup özellikle kaplama ve mobilya endüstrisinde tercih edilmektedir (FRAXIGEN, 2005). Değerli odunları ve hızlı gelişmeleri nedeniyle dişbudakların önemi Avrupa ormancılığında her geçen gün artmaktadır. Dişbudakların silvikültürü, ıslahı, genetiği ve gen koruma konularına olan ilginin son zamanlarda arttığı belirtilmektedir (Pliura, 1999; Eriksson, 2001; FRAXIGEN, 2005).

Türün taban arazilerdeki orman alanları, yetişme ortamı koşulları nedeniyle bitki yetişmesi bakımından marjinal (yüksek taban suyu, ıslaklık ve ağır killi topraklar vb.) nitelikte kabul edilmektedir (Pliura, 1999). Buna rağmen doğal ve yapay DYD meşcerelerinde 'genel ortalama artım' sırasıyla 13 ve 23 m³/ha'a ulaşabilmektedir (Kapucu ve ark., 1999). Bu bakımdan, yukarıda belirtilen artım değerleri türün gerçek potansiyelini yansıtmayabilir. Daha uygun arazilerde yetiştirilmesi, ıslah edilmiş dikim materyali kullanımı ve yoğun silvikültürel tedbirler (özellikle sulama ve gübreleme) uygulanması durumunda verim miktarı daha yüksek olabilir.

Yaklaşık 40 yıl önce başlatılan orman yenileme çalışmalarıyla taban arazilerdeki DYD ormanlarının neredeyse tamamı dikimle saf DYD plantasyonlarına dönüştürülmüştür. Bu çalışmalar, türün ülkemizde en geniş ormanlarını kurduğu Adapazarı yöresinde yoğunlaşmıştır. Türde yeterli bilgi birikiminin olmaması ve buna bağlı olarak planlamadaki bazı eksiklikler, DYD plantasyonlarının yeterli bakımdan uzak kalmasına neden olmuştur (Çiçek, 2004). Bu plantasyonlarda son plan dönemine kadar uygulanan aralamaların zayıf alçak aralama şeklinde bir müdahale olduğu söylenebilir. Bunun sonucunda meşcere orta çapı çok düşük kalmış ve değer artışı sağlanamamıştır. Önceki plan döneminde 40 yıl olarak öngörülen idare süresi (Anonim, 1992), son planda 50 yıla çıkarılmıştır (Anonim, 2004). Bunda esas

amaç, meşcere orta çapının yükseltilmesidir. Büyük verim gücüne rağmen türde aralama rejimi konusundaki bilgiler çok sınırlı veya hiç yoktur.

Meşcere yetiştirmede en önemli bakım tedbirlerinden biri aralamadır. İdare süresi sonunda elde edilecek ürünün miktarından çok kalitesi ön planda ise aralama müdahaleleri çok daha büyük önem taşır. Aralamaların meşcere genel verimine etkisi konusunda henüz bir fikir birliği olmamakla birlikte, aralamaların meşcere kalitesini ve buna bağlı olarak değerini yükselttiği konusunda ortak görüş vardır. Odabaşı ve ark. (2004), düzenli kuruluşa sahip, aynı yaşlı doğal ve özellikle yapay meşcereler için aralamaların başlama zamanı, yinelenmesi ve şiddeti konusunda objektif ölçütlerin getirilmesi ve geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yüzden gerekli denemelerin ağaç türü ve yetiştirme ortamlarına göre zaman kaybetmeden kurulması, sonuçlarının alınması ve uygulamaya aktarılması ülkemiz ormancılığında verim ve kalitenin yükseltilmesine önemli katkılar sağlayacaktır.

Bu çalışma, Adapazarı yöresinde yer alan farklı niteliklerdeki DYD plantasyonlarında iki farklı deneme şeklinde gerçekleştirildi. Çalışmanın amacı farklı şiddetteki aralama müdahalelerinin çap ve göğüs yüzeyi gelişimine etkisini araştırmaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma Sahasının Tanıtımı

Araştırmaya konu edilen plantasyonlar Hendek Orman İşletme Müdürlüğü Süleymaniye Şefliği sınırları içerisinde (150 ve 151 numaralı bölmeler), yükseltisi 25-30 m olan oldukça düz bir arazide bulunmaktadır. Toprak esas itibarıyla Mudurnu ve Dinsiz Çayları ile Sakarya nehrinin taşıdığı tortullardan oluşmakta olup alüviyal karakterlidir. Mevsimsel yağış durumuna bağlı olarak taban suyu Ocak-Nisan döneminde toprak üzerine çıkabilmektedir. Bununla birlikte yaz ortalarından yaz sonlarına kadarki dönemde şu açığı bulunmaktadır. Toprak yüksek oranda kil (>%70) içermekte ve kil içeriği derinlikle birlikte daha da artmaktadır. Aktüel toprak asitliği 7.3-7.9 pH arasında değişim göstermektedir (Çiçek, 2002). Yörede yıllık ortalama yağış, sıcaklık ve nisbi nem sırasıyla 810 mm, 14.2°C ve %72'dir. Ancak çalışmanın birinci yıl sonuçlarının elde edildiği 2006 yılında özellikle Temmuz ve Ağustos ayları uzun yıllar ortalaması değerlere göre daha kurak ve sıcak geçti (Çizelge 1) (Anonim, 2007).

Çizelge 1. Temmuz ve Ağustos aylarına ait uzun yıllar ortalaması bazı iklim verilerinin 2006 verileriyle karşılaştırılması (Anonim, 2007).

Yıl	Ay	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nisbi nem (%)
1950-2002	Temmuz	52	22.9	71
	Ağustos	49	22.7	73
2006	Temmuz	-	23.4	68
	Ağustos	-	26.0	66

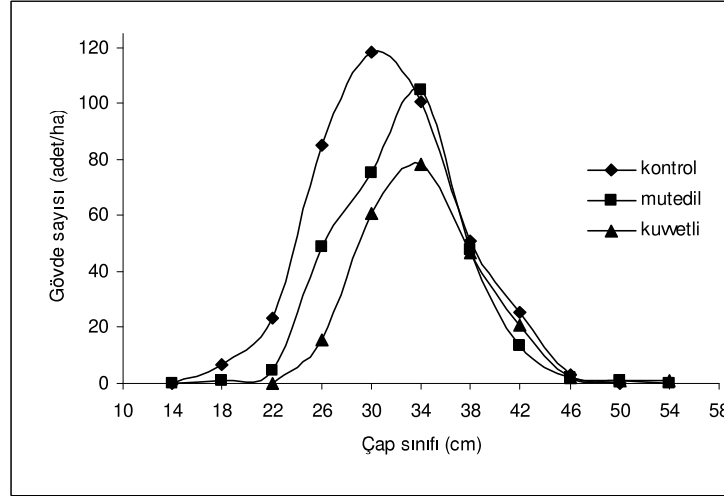
Yöntem

Denemenin birincisi 3x2 m (1666 fidan/ha) dikim aralığıyla kurulan 36 yaşındaki meşcerede, ikincisi de 3.7x3.7 m (730 fidan/ha) dikim aralığıyla kurulan 22 yaşındaki meşcerede kuruldu. Birinci denemeye ait meşcerede orta çap 31 cm, üst boy 34 m, göğüs yüzeyi 32 m²/ha ve birey sayısı 416 adet/ha; ikinci grup meşcerelerde ise bu değerler sırasıyla 24 cm, 23.5 m, 24 m²/ha 545 adet/ha'dı. Her iki denemeye ait plantasyonda da günümüze kadar yapılan müdahalelerin zayıf alçak aralama olduğu ifade edilebilir.

Denemeler rastlantı bloklarına göre üç tekrarlı kuruldu ve üç farklı şiddette müdahale yapıldı (Çizelge 2). Birinci denemede müdahale gören parsellerde *alt* ve *ara tabakadaki bireyler* ile *müşterek galip* ağaçların sıkışık gövdeleri (ince çaplı-dar tepeli, gövde formu bozuk) öncelikle çıkarıldığından, yapılan müdahale alçak aralama niteliğindedir. Müdahalelerde gövde niteliği oldukça düşük olan azman niteliğindeki bazı *galip* bireyler de çıkarıldı (Çizelge 2, Şekil 1).

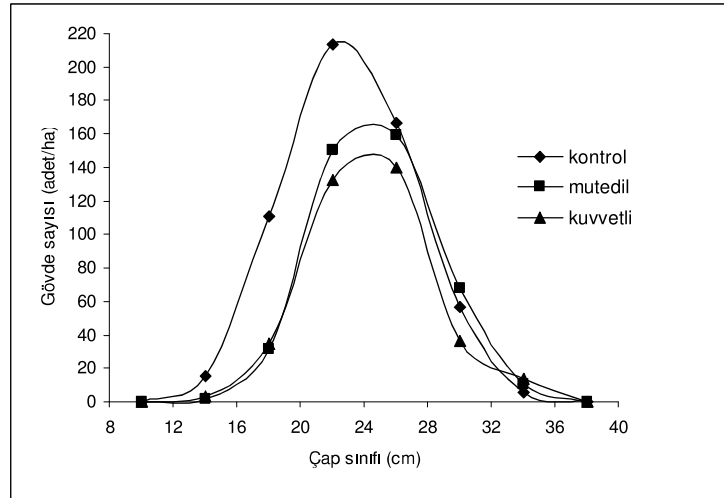
Çizelge 2. Denemelere ve müdahale şiddetine göre bazı meşcere özellikleri

İşlem	Meşcere orta çapı (cm)	Kalan çapı (cm)	Ayrılan çapı (cm)	GY (m ² /ha)	Çıkan GY (%)	Gövde sayısı (adet/ha)	Çıkan N (%)
<i>Birinci deneme (36 yaş)</i>							
kontrol	31.2	31.2	0.0	32.3 a	0.0	409	0
mutedil	30.6	32.6	25.8	32.2 a	20.4	424	29
kuvvetli	31.5	34.2	28.4	33.2 a	37.1	415	46
<i>İkinci deneme (22 yaş)</i>							
kontrol	23.0 a	23.0	0.0	24.3	0.0	570	0
mutedil	24.2 a	24.6	23.0	25.0	19.0	530	20
kuvvetli	23.5 a	24.1	22.2	23.8	28.4	535	32



Şekil 1. Birinci denemede müdahale sonrası ağaç sayısının çap sınıflarına dağılımı

İkinci denemenin yapıldığı meşcerede ara ve alt vaziyette birey yoktu. Çap ve boy dağılımı bakımından oldukça homojen yapıdaki meşcerede gövdelerin neredeyse tamamı *müşterek galip* bireylerden oluşmaktaydı. Müdahale gören parsellerde *müşterek galip* bireyler yanında azman niteliğindeki *galip gövdeler* de uzaklaştırıldığından, orta çaplarda kontrole oranla önemli bir farklılık oluşmadı. Bununla birlikte yapılan müdahalenin alçak aralama olduğu belirtilebilir (Çizelge 2, Şekil 2).



Şekil 2. İkinci denemede müdahale sonrası ağaç sayısının çap sınıflarına dağılımı

Parsel büyüklüğü birinci denemede 80 x 70 m (0.56 ha), ikinci denemede ise 63x63 m alındı (0.397 ha) alındı. Farklı işlem parsellerinin birbirleri üzerindeki etkisini (kenar tesiri) en aza indirmek amacıyla bloklar ve parseller doğu-batı doğrultusunda peş peşe yerleştirildi. Ayrıca, parsel kenarlarında birinci denemede 20 m, ikinci denemede ise 15 m genişliğindeki alanlar izolasyon şeridi olarak kabul edildi. Bu durumda, her parselde birinci denemede 0.120 ha (40 x 30 m) ve ikinci denemede 0.109 ha (33 x 33 m) alan ölçüm amacıyla kullanıldı. Parselleme yapıldıktan sonra tüm parsellerde ağaçlar yağlı tebeşirle numaralandırıldı ve göğüs yükseklikleri (1.3 m) işaretlendi. Çaplar, kompas uçları hep aynı yöne bakacak şekilde 0.1 cm hassasiyetinde ölçüldü. Ölçümler tamamlandıktan sonra parsellerde işlemlere göre çıkacak ağaçlar işaretlendi ve daha sonra bu ağaçlar kesildi. Kalan ağaçların numaraları yağlı boya kullanılarak tekrar yazıldı ve göğüs yükseklikleri de işaretlendi. Kesilen ağaçların dip kütüklerinde yapılan sayımlarla meşcere yaşları tam olarak belirlendi. Bu çalışmalar 2005 yılı Kasım ayında gerçekleştirildi.

Müdahaleden bir yıl sonra parsellerde tekrar çap ölçümü yapıldı. Her bir ağacın 2006 yılı çaplarından 2005 yılı çapları çıkarılarak çap artımları belirlendi. Çap artımı toplamlarının parsellerdeki ağaç sayısına bölünmesiyle ortalama çap artımları saptandı. Ağaçların 2005 ve 2006 yılına ait göğüs yüzeyleri hesaplandıktan sonra, farkları alınarak her bir ağacın bir yılda yapmış olduğu göğüs yüzeyi artımı belirlendi. Sonra GY artımları toplanarak her parselin toplam GY artımı hesaplandı. Daha sonra bu değerler hektara çevirme katsayısıyla çarpılarak hektardaki GY artımı değerleri belirlendi.

Çalışmada ayrıca Hemi View Canopy Analysis Software (Ver. 2.1, Delta-T Devices, GB) kullanılarak parsellerde vejetasyon alanı indeksi (Vegetation Area Index), yaprak yüzey alanı indeksi (Leaf Area Index) ve odunsu alan indeksi (Wood Area Index) gibi ölçümler ile Profile Probe PR2 (Delta-T Devices, GB) kullanılarak kurak periyotta toprak profillerinde nem ölçümleri (10, 20, 30, 40, 60 ve 100 cm derinliklerde) yapıldı. Ancak söz konusu ölçümlere ait veriler bu çalışmada değerlendirilmedi. Bu ölçümlere ait veriler ilerleyen yıllarda yapılacak değerlendirmelerde kullanılacaktır.

İstatistik analizler

Müdahale şiddetinin ortalama çap artımı ve GY artımı üzerine olan bir yıllık etkisini belirlemek amacıyla her deneme için ayrı varyans analizleri (ANOVA) uygulandı. Varyans analizlerinde çap artımı ve GY artımı değerlerine karekök dönüşümü uygulandı. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanıldı ($\alpha=0.05$). Verilerin bilgisayarda değerlendirilmesinde SPSS paket istatistik programından yararlandı.

3. Bulgular ve Tartışma

Çap artımı

Varyans analizi sonuçlarına göre; ortalama çap artımı bakımından iki denemede de işlemler arasında önemli farklılık belirlendi ($p<0.001$). Her iki denemede de en yüksek çap artımı kuvvetli müdahalede sağlanırken en düşük kontrol işleminde gerçekleşti (Çizelge 3). Artan müdahale şiddetiyle birlikte çap artımının artış göstermesi kalan ağaçların daha fazla ışık, su ve besin maddesinden yararlanmasıyla açıklanabilir. Dokuz yaşındaki dişbudak (*Fraxinus griffithi*) plantasyonu (Hung and Lo-Cho 1979); elli sekiz yaşındaki meşe (*Quercus robur* ve *Q. petrae*) (Kerr 1996) plantasyonu, altmış yaşındaki meşe-sığıla (*Quercus* spp.-*Liquidambar styraciflua*) karışık meşçeresi (Meadows and Goelz, 2002) ve yirmi dört yaşındaki meşe (*Quercus falcata*) plantasyonunda (Clatterbuck, 2002) yapılan aralama çalışmalarında da benzer sonuçlar bulunmuştur. Breda ve ark. (1995) kırk üç yaşındaki meşe (*Quercus petraea*) meşçeresinde yaptıkları aralama denemesinde; aralamanın büyümeyi artırdığını ve bunun nedeninin aralamanın yaz kuraklığını azaltarak (kök rekabeti) toprak suyunun kalan ağaçlar tarafından daha uzun süre kullanımını sağlaması olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 3. Müdahale şiddetinin çap artımına etkisi

İşlem	Çap artımı (mm)	Std. Sapma	Std. Hata
<i>Birinci deneme</i>			
Kontrol	6.3 c ¹	0.465	0.024
Mutedil	9.1 b	0.539	0.033
Kuvvetli	10.6 a	0.590	0.041
<i>İkinci deneme</i>			
Kontrol	7.8 c	0.463	0.027
Mutedil	8.4 b	0.471	0.031
Kuvvetli	9.5 a	0.450	0.031

¹ Her denemede sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar farksızdır ($\alpha=0.05$).

Göğüs yüzeyi (GY) artımı

GY artımı bakımından birinci denemede işlemler arasında önemli farklılık belirlenmedi ($p>0.05$). Bununla birlikte, mutedil müdahalede kontrol ve kuvvetli müdahale işlemlerinden daha yüksek (%8-10) toplam GY artımı sağlandı (Çizelge 4). Mutedil ve kuvvetli müdahalede GY (%20.4 ve %37.1) ve buna bağlı olarak gövde sayısının (% 29 ve % 46) önemli bir bölümü çıkarılmış olmasına karşın (Çizelge 2), toplam GY artımlarının kontrol işleminden düşük çıkması, çıkarılan gövdelerin meşçere artımına etkisinin çok düşük olduğunu

göstermektedir. Yöntem kısmında belirtildiği gibi, müdahalede ara ve alt tabakada bulunun ve sağlıklı gelişme gösteren gövdeler ile galip tabakada yer alan sıkışık gövdeler (zayıf-cılız, oldukça dar tepeli) öncelikle çıkarılmıştır. Birinci denemenin kurulduğu plantasyonlarda galip, müşterek galip ve mağlup tabaka ağaçlarına uygulanan çok sayıda gövde analizlerinde, mağlup tabakada yer alan gövdelerinin çap artımlarının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Çiçek, 2002). Altmış yaşındaki huş (*Betula alleghaniensis*) ve şeker akçaağacı (*Acer saccharum*) karışık meşcersinde yapılan çalışmada GY'nin % 0, % 20 ve % 40'ı çıkarılmış; on yıl sonra yapılan değerlendirmede müdahale şiddetine göre sırasıyla 5.4, 7.6 ve 8.1 m²/ha GY artışı sağlanmıştır (Roberge, 1975). Clatterbuck (2002) yirmi dört yaşındaki meşe (*Quercus falcata*) plantasyonunda yaptığı çalışmada, meşcerede aralamayla meydana gelen hacim kaybının, aralamadan sonra meşcerede kalan ağaçların yüksek artımıyla kapandığı belirlemiştir. Hacim birikimi daha az sayıda ancak kalın çaplı ağaçlarda toplanmış ve önemli değer artışı sağlanmıştır.

Çizelge 4. Müdahale şiddetinin göğüs yüzeyi (GY) artımına etkisi

İşlem	Toplam GY artımı (m ² /ha)	Std. Sapma	Std. Hata
<i>Birinci deneme</i>			
Kontrol	1.351 <i>a</i>	0.379	0.219
Mutedil	1.455 <i>a</i>	0.058	0.033
Kuvvetli	1.329 <i>a</i>	0.076	0.044
<i>İkinci deneme</i>			
Kontrol	1.685 <i>a</i>	0.208	0.120
Mutedil	1.373 <i>b</i>	0.134	0.077
Kuvvetli	1.366 <i>b</i>	0.096	0.055

¹ Her denemede sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar farksızdır ($\alpha=0.05$).

İkinci denemede ise işlemlerin toplam GY artımına etkisi önemli bulundu ($p<0.05$). Kontrol işleminde mutedil ve kuvvetli müdahaleden yaklaşık %18 daha fazla GY artımı gerçekleşti (Çizelge 4). Ancak mutedil müdahale ile kuvvetli müdahale arasında önemli farklılık görülmemesi dikkat çekmektedir. Bu durum kuvvetli müdahalede, kalan ağaçların daha fazla çap ve ona bağlı olarak daha fazla GY artımı yapmasıyla açıklanabilir (Çizelge 2, 3 ve 4).

Mevcut sonuçlar gerek 36 yaşındaki ve gerekse 22 yaşındaki plantasyonda aralamayla birlikte meşcere çap artımının önemli miktarda artırılabilceğini ve yaklaşık olarak yıllık 1 cm kadar çap artımının sağlanabileceğini göstermektedir. Ancak 2006 yılı Temmuz ve Ağustos aylarının uzun yıllar ortalamasına göre daha kurak ve sıcak geçmesi nedeniyle

(Çizelge 1), bu konuda daha sağlıklı değerlendirmeler izleyen yıllarda elde edilecek sonuçlarla birlikte yapılabilir.

Kaynaklar

- Anonim, 1992. Hendek Orman İşletme Müdürlüğü Süleymaniye Orman İşletme Şefliği 1992-2002 Süreli Amenajman Planı, I. Yenileme, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2004. Hendek Orman İşletme Müdürlüğü Süleymaniye Orman İşletme Şefliği 2004-2013 Süreli Amenajman Planı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2007. Adapazarı Meteoroloji İstasyonu iklim verileri. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Arşivi, Ankara.
- Breda, N., Granier, A. and Aussenac, G., 1995. Effect of thinning on soil and tree water relations, transpiration and growth in an oak forest (*Quercus petraea*). Tree Physiology, 15:5, 295-306.
- Clatterbuck, W.K., 1993. Are overtopped white oak good candidates for management? USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, Gen. Tech. Rep. SO-93, 497-500.
- Çiçek, E. 2002. Adapazarı-Süleymaniye subasar ormanında meşcere kuruluşları ve gerekli silvikültürel önlemler (doktora tezi). İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çiçek, E., 2004. Dar yapraklı dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) plantasyonlarında bazı meşcere özelliklerinin silvikültürel yönden değerlendirilmesi. G.Ü. Kastamonu Orman Fak. Derg., 4(2), 205-219.
- Çiçek, E. and Yılmaz, M., 2002. The importance of *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* as a fast growing tree for turkey. In Proceedings. IUFRO Meeting. Management of Fast Growing Plantations. 11th-13th September 2002, İzmit, Turkey, 192-200.
- Davis, P.H., 1987. Flora of Turkey and the east Aegean islands. Vol. 7, Univ. Press., Edinburgh, p. 900.
- Eriksson. G., 2001. Conservation of noble hardwoods in Europe. Can. J. For. Res. 31: 577-587.
- FRAXIGEN, 2005. Ash species in Europe: Biological characteristics and practical guidelines for sustainable use. A summary of findings from the FRAXIGEN project EU project EVK-CT-00108. Oxford Forestry Institute, University of Oxford, UK, p. 128.
- Hung, L.P. and Lo-Cho, C.N., 1979. Study on the effect of thinning on the Formosan ash plantation in Heng-Chun Forest District. Taiwan Forestry Research Institute Bulletin, No. 324.
- Kapucu, F., Yavuz, H. ve Gül, A.U., 1999. Dişbudak meşcerelerinde hacım, bonitet endeks ve normal hasılat tablosunun düzenlenmesi. K.T.Ü. Fen Bilimleri

Enstitüsü, Araştırma Fonu Başkanlığı, Sonuç Raporu. Proje no: 96.113.001.4, Trabzon.

- Kerr, G., 1996. The effect of heavy or 'free growth' thinning on oak (*Quercus petraea* and *Q. robur*). *Forestry*, 69 (4), 303-317.
- Mayer, H. ve Akasoy, H., 1998. Türkiye Ormanları (Çev: H. Aksoy, G. Özalp). Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Muhtelif Yayınlar No: 1. Bolu.
- Meadows, J.S., and Goelz, J.C.G., 2002: Fourth year effects of thinning on growth and epicormic branching in a red oak-sweetgum stand on a minor streambottom site in West-Central Alabama. USDA Forest Service, Southern Research Station, Gen. Tech. Rep. SRS-48, 201-208.
- Odabaşı, T., Çalışkan, A. ve Bozkuş, H.F., 2004. Orman bakımı. İ.Ü. Yayın no: 4458/474, İstanbul.
- Pliura, A., 1999. *Fraxinus* spp. conservation strategy. In: Noble Harwood Network. Report of the 3rd Meeting, 13-16 June 1999, Sagadi, Estonia. Edited by Turok, J. et al., International Plant Genetic Resources Institute, Rome, pp 8-20.
- Roberge, M.R., 1975. Effect of thinning on the production of high-quality wood in a Quebec northern hardwood stand. *Can. J. of For. Res.*, 5:1, 139-145.