

Aralama Şiddeti ve Gövde Sınıfının Dar Yapraklı Dişbudakta (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Su Sürgünü Oluşumuna Etkisi

Emrah ÇİÇEK, Faruk YILMAZ, Ali Kemal ÖZBAYRAM, Tarık ÇİTGEZ

Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce

Eser Bilgisi:

Araştırma makalesi

Sorumlu yazar: Emrah ÇİÇEK, e-mail: emrahcicek@duzce.edu.tr

ÖZET

Kalın çaplı ve kaliteli gövde üretimi bakımından aralama müdahaleleri silvikültür pratiğinde önemli bir yere sahiptir. Ancak, özellikle yapraklı türlerde, aralama müdahaleleri sonucunda gövdeler üzerinde oluşan su sürgünleri tomruk ve kerestenin değerini oldukça düşürmektedir. Bu çalışmada, aralama şiddeti ve gövde sınıfının dar yapraklı dişbudakta (*Fraxinus angustifolia*) su sürgünü oluşumuna etkisi araştırıldı. Çalışma, Adapazarı yöresinde bulunan ve başlangıç dikim aralığı 3x2 m (1666 fidan/ha) olan 36 yaşındaki plantasyonda gerçekleştirildi. Aralama öncesi meşcerede orta çap 31 cm, üst boy 34 m, göğüs yüzeyi 32 m²/ha ve gövde sayısı 416 adet/ha kadardı. Çalışmada göğüs yüzeyinin %0 (kontrol), %22 (mutedil) ve %38'i (kuvvetli) çıkacak şekilde üç farklı şiddette aralama uygulandı. Müdahaleden dört yıl sonra yapılan değerlendirmede; aralama şiddeti ve gövde sınıfı (galip ve müşterek galip gövdeler) ile *arama şiddeti x gövde sınıfı* etkileşiminin dört yıllık su sürgünü farkına etkisi önemsiz bulundu. Son hâsılatı oluşturacak galip ve müşterek galip gövdelerde çok az sayıda (<1 adet/gövde) yeni su sürgünü oluştu. Buna göre, dar yapraklı dişbudağın aralama müdahalelerine tepki olarak su sürgünü oluşturma riskinin oldukça düşük olduğu söylenebilir. Bu özellik türde kalın çaplı ve kıymetli gövde üretimi için önemli avantaj sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Aralama, dişbudak, *Fraxinus angustifolia*, su sürgünü

Effect of Thinning Intensity and Crown Class on Narrow-Leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Epicormic Branching

Article Info:

Research article

Corresponding author: Emrah ÇİÇEK, e-mail: emrahcicek@duzce.edu.tr

ABSTRACT

Thinning has an important role in silviculture practice for quality and thick stem production. But, epicormic branches decrease the value of the trunk or timber as a result of thinning, especially in broadleaved species. In this study, the effect of thinning intensity and crown class on epicormic branching were investigated in narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*) plantation, Adapazarı-Turkey. The plantation was 36 years old established at 3x2 m initial spacing (1666 trees/ha). Prior the thinning mean stand diameter, top height, basal area and stem number were 31 cm, 34 m and 32 m²/ha and 416 stem/ha, respectively. Thinning intensities were removal of basal area 0% (control), 22% (moderate) and 38% (heavy). Results showed that; thinning intensity, crown class (dominant and co-dominant trees) and *thinning intensity x crown class* interaction had no significant effect on epicormic branching after four years of growth. Very few (<1 number per stem) new epicormic branch were formed on stems of dominant and co-dominant trees represent

final crop. Consequently, narrow leaved ash has very low epicormic branching risk in reaction to thinning and this can be an advantage for species in producing thick and valuable stems.

Key words: *Fraxinus angustifolia*, thinning, epicormic branching

GİRİŞ

Kalın çaplı ve kaliteli gövde üretimi bakımından aralama müdahaleleri silvikültür pratiğinde önemli bir yere sahiptir. Ancak, özellikle yapraklı türlerde, aralama sonucu gövde üzerinde çoğunlukla adventif tomurcuklardan oluşan su sürgünleri tomruk ve kerestenin değerini oldukça düşürmektedir. Ağaçların kuvvetli aralama veya budamaya maruz bırakılması, gövde üzerindeki uyuyan gözlerin su sürgünü oluşturmasını teşvik edebilir (Dimov ve ark. 2006). Ancak bu durum türler arasında oldukça farklılık gösterir. Bu konuda; meşelerin (*Quercus alba*, *Q. rubra*) çok fazla; ıhlamur (*Tilia* sp.) ve kirazın (*Prunus serotonia*) bir çok; kayın (*Fagus* sp.), karya (*Carya* sp.), lale ağacı (*Liriodendron tulipifera*), akçaağaç (*Acer rubrum*, *A. saccharum*) ve huşun (*Betula lenta*) az; dişbudağın (*Fraxinus pennsylvanica*) ise çok az sayıda su sürgünü verdiği bildirilmektedir (Kozłowski ve Pallardy 1996). Aynı tür içerisinde düşünüldüğünde, küçük ve genç ağaçlar, yaşlı ve geniş tepeli ağaçlardan daha fazla su sürgünü oluşturur. Ayrıca, baskıdaki ağaçlar galip ağaçlara göre daha fazla su sürgünü oluşturma eğilimindedir (Bachelard 1969). Su sürgünü bazı yapraklı türlerde yaygın bir endişe konusudur, ancak bazı istisnalar dışında su sürgünü oluşumu ibrelilerde genellikle bir sorun olarak görülmemektedir (Kozłowski ve Pallardy 1996, Kerr ve Harmer 2001, Colin ve ark. 2010).

Eskiden, su sürgünlerinin meşcereye yapılan şiddetli müdahalelerle gövdelerin ani güneş ışığına maruz bırakılması sonucu

oluştugu düşünülürdü. Fakat daha sonra elde edilen bilgiler, su sürgünü oluşumunda ağacın yaşama gücünün önemli etkisi olduğunu göstermiştir (Meadows 1993, Meadows ve Hodges 1997). Yapraklı ağaçların su sürgünü oluşturma eğilimleri büyük ölçüde türe ve ağacın büyüme gücüne bağlıdır. Bir türün yüksek yaşam gücüne sahip sağlıklı bireylerinin su sürgünü oluşturma olasılığı, düşük yaşama gücündeki sağlıklı bireylerinden çok daha azdır. Ağaçların sahip oldukları yaşama gücü, ağaçların karşılaştıkları tahrip veya stres karşısında su sürgünü oluşumunu kontrol altında tutmaktadır (Meadows 1995). Yapraklı türlerde su sürgünü oluşumunda üç ana faktörün etkili olduğu belirtilmektedir. Bunlar; ağaç türü, stres ve ışıktır (Meadows 1995).

Dar yapraklı dişbudak (DYD, *Fraxinus angustifolia* Vahl.) çok değerli odunu ve hızlı gelişme yeteneği nedeniyle Avrupa'da önemi artan ağaç türlerindedir. Doğal meşcerelerdeki genel ortalama artım yaklaşık 15 m³/ha iken bu değer plantasyonlarda 25 m³/ha'a ulaşabilmektedir (Kapucu ve ark. 1998). Türde yaklaşık kırk yıldır sürdürülen orman yenileme çalışmalarıyla türün ağırlıkta olduğu orman alanlarının neredeyse tamamı dikimle saf DYD plantasyonlarına dönüştürülmüştür. Ancak bu plantasyonlarda, aralama müdahalelerinin meşcereye etkisi konusundaki bilgiler oldukça sınırlıdır. Bu araştırma, Adapazarı-Hendek yöresinde taban arazide yer alan 36 yaşındaki DYD plantasyonunda gerçekleştirildi. Çalışmanın amacı; aralama şiddeti ve gövde sınıfının su sürgününe etkisini belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma Sahasının Tanıtımı

Araştırma konusu plantasyon Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Hendek Orman İşletme Müdürlüğü, Süleymaniye Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır (40°50' N, 30°35' E). Sahanın yükseltisi 25-30 m kadar olup oldukça düzdür. Doğal yapıda DYD'nin hakim olduğu, karaağaç (*Ulmus laevis*, *U. minor*), meşe (*Quercus robur*, *Q. hartwissiana*), ova akçaağacı (*Acer campestre*) ve akkavak (*Populus alba*) gibi türlerin de bulunduğu meşcereler tıraşlama kesilmiş ve dikimle saf DYD plantasyonlarına dönüştürülmüştür (Çiçek ve ark. 2010). Çalışma 1970 yılında 3x2 m (1666 adet/ha) dikim aralığıyla tesis edilmiş olan 36 yaşındaki plantasyonda gerçekleştirildi. Müdahale öncesi meşcerede orta çap 31 cm, üst boy 34 m, göğüs yüzeyi 32 m²/ha ve gövde sayısı 416 adet/ha kadardı.

Toprak alüvyal karakterli olup kumlu kil-kumlu killi balçık tekstüründedir. Derinlikle birlikte kil oranı artmaktadır. Aktüel toprak asitliği (pH 1/2,5 saf suda) ortalama 7.4 civarındadır. Tarla kapasitesi, solma noktası ve faydalı su kapasitesi de

sırasıyla 52, 39 ve 13'tür. Mevsimsel yağış durumuna bağlı olarak taban suyu Mart-Nisan döneminde toprak üzerine çıkabilmektedir. Adapazarı Meteoroloji İstasyonu (sahanın 15 km güney batısında yer almaktadır) uzun yıllar ortalaması verilerine göre; yörede yıllık ortalama yağış 834 mm, sıcaklık 14.3°C ve nispi nem %72'dir (Çiçek ve ark. 2010).

Yöntem

Deneme 2005 yılı sonbaharında, rastlantı bloklarına göre üç tekrarlı kuruldu ve üç farklı şiddette aralama müdahalesi uygulandı. Müdahale şiddetinin belirlenmesinde göğüs yüzeyi (GY) esas alındı. İşlemler kontrol, mutedil ve kuvvetli olacak şekilde gerçekleştirildi (Şekil 1). İşlemlere göre GY'nin sırasıyla %0, %22 ve %38'i çıkarıldı. Deneme ünitesi (parsel) büyüklüğü 0.560 ha (80x70 m) alındı. Farklı işlem parsellerinin birbirleri üzerindeki etkisini (kenar etkisi) en aza indirmek amacıyla, parsel kenarlarında 20 m genişliğindeki alanlar izolasyon şeridi olarak kabul edildi (müdahaleler tüm parselde eşit uygulandı). Bu durumda, her parselde 0.120 ha (40x30 m) alan ölçüm amacıyla kullanıldı. Ayrıca, bloklar ve parseller doğu-batı doğrultusunda peş peşe yerleştirildi (Şekil 1).

I. Blok			II. Blok			III. Blok				
80 m	a ₂	a ₁	a ₀	a ₁	a ₀	a ₂	a ₀	a ₂	a ₁	80 m
	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	70 m	

Şekil 1. Denemede işlemlerin bloklara dağılımı

Müdahale öncesinde, 2005 yılı sonbaharında, parsellerdeki tüm ağaçlar yağlı tebeşir ile numaralandırıldı ve çapları ölçüldü. Daha sonra aralama şiddetine göre

parsellerde çıkacak ağaçlar işaretlendi ve kesildi. Kesilmeyen ağaçların numaraları yağlı boya ile tekrar yazıldı. Kalan ağaçların yerden itibaren canlı tepe dallarının

başladığı yere kadarki gövde kısmında yer alan su sürgünü sayıları müdahaleden hemen sonra ve müdahaleyi izleyen dördüncü vejetasyon dönemi sonunda sayıldı. Bu sayımlar her parselin ölçüm alanı içinde kalan ve farklı gövde sınıflarını temsil eden 25-30 kadar ağaçta gerçekleştirildi. Gövde sınıfının belirlenmesinde eşit yaşlı saf meşcereler için önerilen sınıflama kullanıldı (Saatçioğlu 1971; Nyland 1996). Bu sınıflamada esas itibarıyla dört farklı gövde sınıfı yer almaktadır. Bunlar; galip, müşterek galip, ara vaziyette ve alt vaziyetteki gövdeleri içermektedir. Mutedil ve kuvvetli işlem parsellerinde müdahale sonrasında ara ve alt vaziyette birey kalmadığından veya çok az sayıda kaldığından söz konusu işlem parsellerinde sadece galip ve müşterek galip gövdelerde su sürgünü sayımı yapıldı. Esasında meşcerede asıl önemli olan bireyler (son hâsılat bireyleri) bu iki sınıfta yer almaktadır. Diğer gövde sınıflarındaki su sürgünü durumunu da belirlemek amacıyla kontrol parsellerinin ara ve alt vaziyetteki gövdelerinde de su sürgünü sayımları yapıldı. Ayrıca, su sürgünü sayımı yapılan gövdelerin çap basamaklarına dağılımı yapılarak, çap basamaklarına göre su sürgünü sayıları belirlendi. Ağaçların çap basamaklarına dağıtılmasında başlangıç çapları (2005 yılı sonu) esas alındı. Su sürgünü sayımları aralama müdahalesinden dört yıl sonra, 2009 yılı sonbaharında, tekrar yapıldı. Ağaçların başlangıç ve dört yıl sonrasındaki su sürgünü farkları alınarak, dört yıllık sürede meydana gelen farklılıklar belirlendi. Böylece, başlangıçtaki (2005 yılı) ve dört yıl sonrasındaki (2009 yılı) su sürgünü sayıları ile su sürgünü

sayısında meydana gelen değişim aralama şiddeti, gövde sınıfı ve çap basamaklarına göre saptanmış oldu.

Aralama (3 seviye) ve gövde sınıfı (iki seviye) faktörleri ile faktör etkileşiminin su sürgünü sayısına etkisini belirlemek amacıyla, elde edilen varyans (ANOVA) analizleri uygulandı ($p < 0.05$). Bu analizlerde, müdahale işlemi ana parsel ve gövde sınıfları alt parsel olarak kabul edildi. Müdahale gören parsellerde ara ve alt vaziyette birey kalmadığından (veya çok az kaldığından), yukarıda belirtilen analizlerde sadece galip ve müşterek galip gövdelere ait veriler kullanıldı. Ayrıca, gövde sınıfları (tüm gövde sınıfları, 4 seviye) ve çap basamakları (9 seviye) arasında su sürgünü bakımından farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla da her bir faktör için ayrı varyans analizi uygulandı. Analiz öncesinde verilere gerekli dönüşümler yapıldı. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanıldı ($\alpha = 0.05$) ve çizelgelerde dönüştürülmemiş değerler sunuldu.

BULGULAR

Varyans analizleri sonuçlarına göre; aralama şiddeti ile *aralama şiddeti x gövde sınıfı* etkileşiminin başlangıçtaki, dört yıl sonraki ve dört yıllık su sürgünü farkına etkisi önemsizdir ($p > 0.05$). Ayrıca gövde sınıfının, dört yıllık su sürgünü farkına etkisi de önemsiz çıkmıştır ($p > 0.05$). Ancak, gövde sınıfının başlangıç ve dört yılsonundaki su sürgünü sayısına etkisi önemlidir ($p < 0.05$, Çizelge 1). Su sürgünü sayısının gövde sınıflarına dağılımı Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 1. Aralama şiddeti ve gövde sınıfının su sürgünü sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Değişken	Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	P
Başlangıç su sürgünü sayısı	Blok	2	8.144	10.074	0.000
	Aralama şiddeti (A)	2	1.941	2.401	0.092
	Gövde sınıfı (B)	1	8.409	10.403	0.001
	<i>A x B</i>	2	0.673	0.832	0.436
Dört yıl sonraki su sürgünü sayısı	Blok	2	8.999	11.355	0.000
	Aralama şiddeti (A)	2	1.213	1.530	0.218
	Gövde sınıfı (B)	1	10.942	13.806	0.000
	<i>A x B</i>	2	0.949	1.197	0.304
Su sürgünü sayısı farkı	Blok	2	3.308	25.013	0.000
	Aralama şiddeti (A)	2	0.250	1.889	0.153
	Gövde sınıfı (B)	1	0.341	2.579	0.109
	<i>A x B</i>	2	0.115	0.868	0.421

Çizelge 2. Su sürgünlerinin galip ve müşterek galip gövdelere göre karşılaştırılması

Gövde sosyal sınıfı	Su sürgünü sayısı (adet/gövde)		
	Başlangıçta (2005)	Dört yıl sonra (2009)	Fark
Galip gövdeler	0.9 a ¹	1.1 a	0.2 a
Müşterek galip gövdeler	1.9 b	2.3 b	0.4 a

¹ sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar farksızdır ($\alpha=0.05$)

Gövde sınıfları (dört seviyeli) ve çap basamakları (9 seviyeli) arasında su sürgünü bakımından farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan varyans analizleri sonucunda (müdahale şiddeti dikkate alınmadan); hem gövde sınıfları ve hem de çap basamakları arasında önemli farklılıklar olduğu belirlendi ($p<0.05$). Su sürgünü sayısının gövde sınıflarına ve çap

basamaklarına dağılımı aşağıda verilmiştir (Çizelge 3 ve 4). Galip ve müşterek galip gövdeler kendi aralarında kıyaslandığında, su sürgünü sayısı bakımından aralarında önemli farklılık görülürken (Çizelge 2), diğer gövde sınıfları ile birlikte değerlendirildiğinde bu iki gövde sınıfı arasındaki farklılık önemini kaybetmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Su sürgünlerinin tüm gövde sınıflarına göre karşılaştırılması

Gövde sınıfı	Su sürgünü sayısı (adet/gövde)		
	Başlangıç (2005 yılı)	Dört yıl sonra (2009 yılı)	Fark
Galip gövdeler	0.9 a ¹	1.1 a	0.2 a
Müşterek galip gövdeler	1.9 a	2.3 a	0.4 a
Ara vaziyetteki gövdeler	17.9 b	20.7 b	2.8 b
Alt vaziyetteki gövdeler	27.6	31.0 c	3.4 b

¹ sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar farksızdır ($\alpha=0.05$)

Çizelge 4. Su sürgünlerinin çap basamaklarına göre karşılaştırılması

Çap basamağı (cm)	Su sürgünü sayısı (adet/gövde)		
	Başlangıç (2005 yılı)	Dört yıl sonra (2009 yılı)	Fark
16-19.9	37.0 d ¹	40.0 d	3.0 c
20-23.9	20.7 c	23.3 c	2.6 bc
24-27.9	5.9 b	7.7 b	1.8 b
28-31.9	3.2 ab	3.8 ab	0.6 a
32-35.9	1.5 ab	2.0 ab	0.5 a
36-39.9	1.4 ab	1.9 ab	0.5 a
40-43.9	0.8 a	0.8 a	0.0 a
44-47.9	0.3 a	0.5 a	0.2 a
48-51.9	0.0 a	0.0 a	0.0 a

¹ sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar farksızdır ($\alpha=0.05$)

Baskı derecesinin artması, diğer bir ifadeyle gövde çapının azalmasına paralel olarak su sürgünü sayısında önemli bir artış görülmektedir. Bununla birlikte galip tabakada yer alan kalın çaplı gövdelerde çok az sayıda su sürgünü bulunduğu rahatlıkla söylenebilir (Çizelge 2 ve 3). Galip ve müşterek galip gövdelerde oluşan yeni su sürgünleri, çoğunlukla gövdelerin üst kısımlarında oluştu. Kontrol parsellerinde ara ve alt vaziyette yer alan bireylerde su sürgünlerinin bir kısmının kuruduğu ve yeni sürgünler oluştuğu gözlemlendi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada, galip tabakada yer alan ve son hâsılatı oluşturacak kalın çaplı gövdelerde (galip ve müşterek galip), aralamayı izleyen dört büyüme dönemi sonunda, müdahale öncesine kıyasla çok az sayıda ve çoğunlukla gövdelerin üst kısımlarında yeni su sürgünü oluştuğu belirlendi (Çizelge 2 ve 4). Diğer bir ifadeyle, ticari bakımdan asıl önemli gövde kısımlarında çok nadir su sürgünü görüldü. Diğer taraftan, hem gövde sınıfları (tüm gövde sınıfları) ve hem de çap basamakları arasında su sürgünü sayısı bakımından önemli farklılıklar belirlendi. Buna göre, baskı derecesinin artması, diğer bir ifadeyle de gövde çapının azalmasına

bağlı olarak su sürgünü sayısında büyük artış göze çarpmaktadır (Çizelge 3 ve 4).

Bu çalışmanın aksine, dünyada çeşitli ağaç türlerinde yapılan bazı araştırmalarda aralamaların su sürgününü artırdığı saptanmıştır. Çoğunluğunu meşe (*Quercus* sp.), çınar (*Platanus occidentalis*), sığla (*Liquidambar styraciflua*), dişbudak (*Fraxinus pennsylvanica*), akçaağaç (*Acer rubrum*) ve çitlenbik (*Celtis laevigata*)'in oluşturduğu 23 yaşındaki mevsimsel bir subasar ormanda gerçekleştirilen aralama denemesi sonucunda, aralama kontrole oranla su sürgünü sayısını iki kat artırmıştır. En fazla su sürgünü oluşumu meşe, sığla ve akçaağaçta, en az ise dişbudakta görülmüştür (Howell ve Nix 2002). Meadows (1995) da dişbudağın su sürgünü oluşturma riskinin az olduğunu bildirmektedir. Smith (1977) 55-60 yaşlarındaki lale ağacı (*Liriodendron tulipifera*) meşceresinde yaptığı çalışmada, söz konusu yaşlarda su sürgünü kaynaklı ciddi bir kalite kaybı olmadan kuvvetli müdahaleler uygulanabileceğini belirtmektedir. Kerr (1996) 58 yaşındaki saf meşe (*Quercus petraea* ve *Q. robur*) meşcerelerinde uyguladığı serbest aralama (free thinning/ışıklandırma) denemesinden sonra, çap gelişiminde önemli artış kaydedildiğini, ancak su sürgünü

oluşumunun, meşe türlerinde uygulanacak şiddetli aralamalar için önemli bir problem oluşturduğunu; serbest aralama uygulamasının dışbudak (*Fraxinus excelsior*), akçaağaç (*Acer pseudoplatanus*) ile yaban kirazı (*Prunus avium*) gibi türler için çok daha uygun olabileceğini belirtmektedir. Bu sonuçlara göre; bazı ağaç türlerinin silvikültürel müdahalelere tepki olarak su sürgünü oluşturma riskinin yüksek, bazılarının ise düşük olduğu görülmektedir. Yukarıda diğer dışbudak türleriyle ilgili verilen bilgiler ve bu çalışmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda, DYD'nin aralama müdahalelerine tepki olarak su sürgünü oluşturma olasılığının düşük olduğu söylenebilir.

Çalışmada, galip ve müşterek galip gövdelere oranla ara ve alt vaziyetteki gövdelerde çok daha fazla sayıda su sürgünü oluştu. Çeşitli türlerde yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Smith ve ark. (1994) tarafından 65 yaşındaki kiraz-akçaağaç (*Prunus serotina-Acer* sp.) meşceresinde gerçekleştirdikleri aralama çalışması sonucunda, galip ve müşterek galip gövdelerde çok az oranla (%2) su sürgünü saptanmıştır. Meadows ve Goelz (2002) 60 yaşlarında, meşe ve sığlanın (*Quercus* sp.-*Liquidambar styraciflua* L.) hakim olduğu mevsimsel subasar ormanda yaptıkları aralama denemesi sonucunda; yüksek yaşam gücündeki ağaçlardan bir kısmında su sürgünü oluşmazken, bazılarında yalnızca birkaç tane oluştuğunu, ancak daha düşük yaşama gücündeki ağaçlarda ise genellikle bir çok su sürgününün meydana geldiğini belirlemişlerdir. Ayrıca ticari bakımdan daha önemli olan yaklaşık 8-10 m'lik gövde kısımlarında meydana gelen su sürgünü oluşumu gecikmiş aralamaların sonucu olarak görülmektedir. Meşe (*Quercus*

padaga) plantasyonunda (35 yaşında) yapılan diğer bir çalışmada, su sürgünü miktarı bütün aralama işlemleri ve gövde sınıflarında artış göstermiştir. Bununla birlikte, daha galip durumdaki ağaçların diğer gövde sınıflarından daha az sayıda sürgüne sahip olması durumu devam etmiştir (Dimov ve ark. 2006). Clatterbuck (1993) ağaçların, özellikle de meşelerin, baskı altında tutulduğunda ve strese girdiklerinde su sürgünü oluşturma eğilimi gösterdiğini bildirmektedir. Clatterbuck (2002), 30 yaşındaki meşe (*Quercus falcata* var. *pagodifolia*) plantasyonunda yaptığı çalışmada, su sürgünü sayısının ara ve alt vaziyetteki ağaçlarda galip ve müşterek galip ağaçlardan çok daha fazla olduğunu belirlemiştir. Benzer bir sonuç başka bir meşe türünde (*Quercus nigra*) yapılan aralama denemesinden sonra da bulunmuştur (Meadows ve Goelz 2001).

Gerek bu çalışmada ve gerekse yukarıda sözü edilen çeşitli çalışmalarda ulaşılan sonuçlar, dışbudakların su sürgünü oluşturma olasılığının düşük olduğunu ve su sürgünü oluşumunun bunun büyük ölçüde ağacın yaşama gücüyle ilgili olduğunu göstermektedir. Bu yüzden, DYD meşcerelerine uygulanan kuvvetli aralama müdahalelerinde bile su sürgünü oluşumunun önemli bir problem olmayacağı söylenebilir. Bu durum türün kaliteli odun üretimi amacıyla yetiştirilmesinde önemli bir avantaj olarak da görülebilir. Bu amaçla, türde ilk aralamalardan itibaren gelecek ağaçlarının tepe gelişimi sağlanmalı, ilerleyen süreçte kuvvetli müdahaleler uygulanarak kalın çaplı gövdeler üretilmeli ve böylece değer artışına gidilmelidir.

Not: Bu çalışmada kullanılan veriler TÜBİTAK TOVAG 105O519 (2006-2010) numaralı araştırma projesinin sonuç raporundan alınmıştır.

KAYNAKLAR

- Bachelard EP (1969) Studies on the formation of epicormic shoots on eucalypt stem segments. Aust J Biol Sci 22: 1291-1296.
- Clatterbuck WK (1993) Are overtopped white oak good candidates for management? In: Brissette JC (ed) Proc of the 7th Bien Southern Silvicultural Conference Rs Con: 1992 November 17-19; USDA Forest Service, Gen Tech Rep SO-93, pp 497-500.
- Clatterbuck WK (2002) Growth of a 30-year cherrybark oak plantation 6 years after thinning. In: KW Outcalt (ed) Proc of the 11th Bien Southern Silvicultural Res Con. USDA Forest Service, Gen Tech Rep SRS-48, pp 201-208.
- Colin F, Mechergui R, Dhote JF, Fontaine F (2010) Epicormic ontogeny on *Quercus petraea* trunks and thinning effects quantified with the epicormic composition. Ann For Sci 67 (8), 813-813.
- Çiçek E, Yılmaz F, Özbayram AK, Çetin B (2010) Aralamanın dişbudak (*Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*) plantasyonunun gelişimine etkisi. In: Güner S (ed) III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Artvin, pp 886-894.
- Dimov LD, Stelzer E, Wharton K, Meadows JS, Chambers JL, Ribbeck K, Moser EB (2006) Effects of thinning intensity and crown class on cherrybark oak epicormic branching five years after treatments. In: Connor KF (ed) Proc of the 13th Bien Southern Silvicultural Res Con. USDA Forest Service, Gen Tech Rep SRS-92, pp 606-610.
- Howell MP, Nix LE (2002) Early thinning in bottomland hardwoods. In: KW Outcalt (ed) Proc of the 11th Bien Southern Silvicultural Res Con. USDA Forest Service, Gen Tech Rep SRS-48, pp 196-200.
- Kapucu F, Yavuz H, Gül AU (1999) Dişbudak meşcerelerinde hacım, bonitet endeks ve normal hâsılât tablosunun düzenlenmesi. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Araştırma Fonu Başkanlığı, Sonuç Raporu, Proje no: 96.113.001.4, Trabzon, 46 s.
- Kerr G (1996) The effect of heavy or 'free growth' thinning on oak (*Quercus petraea* and *Q. robur*). Forestry 69 (4): 303-317.
- Kerr G, Harmer R (2001) Production of epicormic shoots on oak (*Quercus robur*): effects of frequency and time of pruning. Forestry 74 (5): 467-477.
- Kozłowski TT, Pallardy SG (1996) Physiology of woody plants. Second Edition. Academic Press, San Diego, 399 p.
- Meadows JS (1993) Logging damage to residual trees following partial cutting in green ash-sugarberry stand in the Mississippi Delta. In: AR Gillespie, GR Parker PE, Pope, G Rink (eds) Proc of the 9th Central Harwood Forest Con, USDA Forest Service, Gen Tech Rep NC-161, pp 248-260.
- Meadows JS (1995) Epicormic branches and lumber grade of bottomland oak. In: G Lowery, D Meyer (eds) Proc of the 23rd Ann Harwood Symposium. National Harwood Lumber Association, Memphis, TN, pp 19-25.
- Meadows JS, Goelz JCG (2001) Fifth-year response to thinning in a water oak

- plantation in North Louisiana. Southern J of App For 25(1): 31-39.
- Meadows JS, Goelz JCG (2002) Fourth year effects of thinning on growth and epicormic branching in a red oak-sweetgum stand on a minor stream bottom site in West-Central Alabama. In: KW Outcalt (ed) Proc of the 11th Bien Southern Silvicultural Res Con. USDA Forest Service, Gen Tech Rep SRS-48, pp 201-208.
- Meadows JS, Hodges JD (1997) Silviculture of southern bottomland hardwoods: 25 years of change. In: Meyer DA (ed) Proc, 25th Annual Hardwood Symposium. National Hardwood Lumber Association, Memphis, pp 1-16.
- Nyland RD (1996) Silviculture: concepts and applications. The McGraw-Hill Companies Inc., New York.
- Saatçioğlu F (1971) Orman bakımı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 1636/160, İstanbul.
- Smith HC (1977) Changes in tree density do not influence epicormic branching of yellow poplar. USDA Forest Service, Research Note NE-239, 3 p.
- Smith HC, Miller GW, Lamson NI (1994) Crop-tree release thinning in 65-year-old commercial cherry-maple stands (5-year results). USDA Forest Service, Res Pap NE-694, 11 p.