

ÇIPLAK KÖKLÜ FİDAN ÜRETİMİNDE TEPE BUDAMASI

Ar. Gör. Fahrettin TILKI¹⁾

Kısa Özet

Fidanlıklarda uygulanan çeşitli üretim ve yetiştirme tekniklerinin esas amacı, dikim başarısı yüksek fidanlar elde etmektir. Bu tekniklerden birisi olan tepe budaması, özellikle dikimden sonra çevresel stres koşulları altında bulunan fidanların dikim başarısını artırmakta ve genel olarak, yapraklı türlerde iğne yapraklı türlere oranla daha başarılı sonuç vermektedir.

Bu yazıda önce tepe budamasının tanımı yapılmış, sonra amacı, önemi, uygulanış şekli ve fidanların gelişimi üzerine olan etkileri, ilgili araştırma bulgularından yararlanılarak açıklanmaya çalışılmıştır.

1.GİRİŞ

Sulama, gübreleme, seyreltme, alt ve yan kök kesimi, tepe budaması ve şaşırtma gibi fidanlıklarda uygulanan kültürel işlemler, fidanların morfolojik ve fizyolojik kalitelerini etkilemekte, bu sayede araziye aktarılan fidanların yaşama yüzdesi, boy ve çap gelişimi, dona ve kuraklığa dayanıklılığı gibi özellikleri olumlu yönde gelişebilmektedir.

Fidanlıkta uygulanan işlemlerin etkilediği fidan kalitesi ağaçlandırma başarısı üzerinde büyük bir öneme sahiptir. Bununla birlikte ağaçlandırma hektar maliyetleri içerisindeki fidan maliyetlerinin payı %9 gibi düşük bir oran tutmaktadır (ÜRGENÇ ve ark. 1991).

Tepe budaması, kök kesimi, sulama ve gübrelemeyi sınırlandırma uygulamaları, fidan boyunun kontrol altında tutulması için uygulanan en yaygın fidanlık işlemleridir (DIERAUF 1976; DRIESCHE 1980; HENNESSEY/DOUGHERTY 1984; MILLER ve ark. 1985; DURYEA 1986; STAUDER 1995). Fidan boyunun kontrol altında tutulması ile araziye aktarılan fidanın dikimi kolaylaşmakta ve fidan, dikimi izleyen olumsuz çevre koşulları ve su stresine karşı daha fazla direnç kazanmaktadır (DIERAUF 1976; CARLSON/MILLER 1988).

Kök kesimi genellikle Temmuz-Ağustos aylarında yapılmakta ve kılcal kök miktarını artırmaktadır. Kumlu topraklarda daha kolaylıkla uygulanmakta olan kök kesimi işlemi, fidan boy ve çap büyümesini azaltabilmektedir. Kök kesimi bazı türlerde dikimden sonra yaşama yüzdesini artırmakla birlikte büyüme üzerine olan etkisi arazi şartlarına göre değişmektedir. Ayrıca kök kesimi tepe budamasının aksine selektif değildir. Sulamanın sınırlandırılmasıyla su gerilimi oluşturularak fidan boyunu kontrol altında tutmak etkili olmakla birlikte, yağışın bol olduğu bölgelerde

¹⁾ İ.Ü.Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı

bulunan fidanlıklarda etkisiz kalmaktadır. Ayrıca bu işlem sonucunda fidanların çap büyümesi de azalabilmektedir. Gübrelemeyi azaltma ile fidan boyunu kontrol altına alma konusunda yapılan çalışmalar sonucunda genellikle küçük çaplı fidanlar elde edilmiş ve dikimden sonra da büyümenin yavaş olduğu görülmüştür (BLAKE/SOUTH 1991; MEXAL/SOUTH 1991; WEIGEL 1993; SOUTH/BLAKE 1994; NYLAND 1996). Yukarıda ifade edilen olumsuzlukları giderebilmek için tepe budaması bazı fidanlıklarda fidan boyunu kontrol etmek için uygulanan kültürel işlemlerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Özellikle kurak ve yarı-kurak bölge ağaçlandırmalarında kök/gövde oranının önemi daha fazladır ve tepe budaması ile bu oranın dengelenmesi sağlanabilmektedir. Tepenin belli bir kısmının uzaklaştırılması fotosentez kapasitesini düşürmekle birlikte aynı zamanda transpirasyon yüzeyini de azaltarak su ihtiyacını düşürmektedir. Tepe budaması sonucunda artan kök/gövde oranı, özellikle toprak rutubetinin sınırlı olduğu alanlarda dikilen fidanlar için önemli bir avantaj oluşturmaktadır. Bazı türlerde tepe budaması uygulanan fidanların arazide kullanılması ile yaşama yüzdesi ve boy büyümesi arttığı gibi dikim şoku da azalmaktadır (BLAKE ve ark. 1979; DURYEA 1984; JOHNSON ve ark. 1986; WEIGEL 1993; SOUTH 1996a,b; SOUTH 1998a).

Bu makale ile tepe budamasının fidanlıklarda uygulanan yetiştirme teknikleri içerisindeki yeri, önemi ve amaçlarının vurgulanması esas alınmıştır. Makale kapsamında tepe budamasının uygulama tekniği, zamanı, amaçları, fidanlıkta yetiştirme sürecindeki fidanlar üzerine etkileri ve araziye aktarılan fidanların gelişimi üzerine olan olumlu ve olumsuz etkileri ortaya konulmaya çalışılmış ve genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2. TEPE BUDAMASI

Dikim değeri yüksek fidanlar yetiştirmek için fidanlıklarda uygulanan tepe budaması, kök kesimi, sulama ve gübreleme gibi kültürel işlemlerden birisi olup, fidanlık yastığı üzerinden kesici bir bıçak vasıtasıyla fidanların yapraklarının, dallarının veya gövdesinin bir kısmının uzaklaştırılması ifade etmektedir (DURYEA 1986; SOUTH 1998a). Üç yüz yıldan fazla bir süredir birçok fidanlıkta uygulanmakta olan tepe budama uygulaması, özellikle ABD'de ve Avustralya'da çok yaygın bir şekilde sürdürülmektedir (DURYEA/BOOMSMA 1992; SOUTH 1996a ve 1998a). Bu işlem, İngilizce olarak farklı isimlerle belirtilmekle birlikte, yaygın olarak top pruning veya top clipping olarak adlandırılmaktadır.

Tepe budamasına karşı bazı araştırmacıların olumsuz görüşleri olmasına karşın, bir çok araştırmacı tepe budamasını desteklemektedir. Özellikle dikimden sonra su stresi koşulu altında bulunan, tepe budaması uygulanmamış kök/gövde oranı düşük fidanlar ile tepe budaması uygulanmış fidanlar dikimden sonra karşılaştırıldığında, tepe budamasının avantajı daha iyi ortaya çıkmakta ve yapraklı tür fidanlarında genel olarak daha başarılı sonuç verdiği görülmektedir.

2.1 Tepe Budamasını Destekleyen Görüşler

Fidanlıklarda tepe budama uygulamasını destekleyen görüşlerin temel gerekçeleri aşağıda belirtilmiştir (DURYEA 1984 ve 1986; SOUTH/BLAKE 1994; SOUTH 1996a,b; DIERAUF 1997; SOUTH 1998b). Buna göre tepe budaması fidanların:

- dikim sonrası yaşama yüzdesini artırmaktadır,
- dikim sonrası başlangıçtaki büyümesini artırmaktadır,
- kök/gövde oranını artırmaktadır,
- dikim şoku ve kısmi ölümlerini azaltmaktadır.

- bazı türlerde dona dayanıklılığı artırmaktadır,
- uniformitesini artırmaktadır ve
- söküm, depolama ve taşıma masraflarını azaltmaktadır.

2.1 Tepe Budamasına Karşı Çıkan Görüşler

Fidanlıklarda tepe budama uygulamasına karşı görüşlerin temel gerekçeleri ise aşağıda belirtilmiştir (JOHNSON 1984; SOUTH 1998a):

- doğal değildir,
- yaralanmaya neden olmaktadır,
- yaşama yüzdesi kök/gövde dengesiyle ilişkili değildir,
- fidan biyokimyasını değiştirmektedir,
- bazı türlerde çatallaşmaya yol açmaktadır,
- hastalıkları artırabilmektedir ve
- bazı türlerde söküm zamanında terminal tomurcuk şansını azaltmaktadır.

3. TEPE BUDAMA ZAMANI

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) tepe budamasının iğne yapraklı türlerde yaz aylarında (Haziran-Eylül), yapraklılarda ise sonbaharda (Ekim-Aralık) uygulanması geleneksel olmuştur (SOUTH 1996a,b; SOUTH 1998a). Hızlı büyüyen *Platanus occidentalis* gibi türlerde bazı fidanlıklarda Temmuz'da budamaya başlanılmaktadır (McCREARY/TECKLIN 1994; SOUTH 1996a).

Yapraklı türlerde, dikimden 2 hafta önce tek bir tepe budamasını tavsiye eden görüşler olduğu gibi (JOHNSON ve ark. 1986), büyüme döneminde gövdeler tam odunlaşmadığı zaman birden fazla tepe budamasını tavsiye eden araştırmacılar da vardır (SOUTH 1996a; RENTZ 1997). Kasım, Aralık ve Ocak aylarında yapılan tepe budaması neticesinde kök büyümesinde herhangi bir azalma görülmediği için, bazı araştırmacılar tepe budamasının söküm zamanında yapılabildiği gibi sökümünden sonra dikim zamanında da (dikimden hemen önce veya sonra) yapılabileceğini ifade etmektedir (RUSSELL 1979; STERLING/LANE 1975; JOHNSON ve ark. 1984; ADAMS 1985; McCREARY/TECKLIN 1994; ZACZEK ve ark. 1997; SOUTH 1998a). Dikim alanında yapılan budama, fidan ölümlerini azaltmakta (DAVIES 1987) ve yaşama yüzdesini artırmakla birlikte (JOHNSON 1984, SOUTH 1996a,b), söküm ve taşıma masraflarını azaltmamaktadır.

İğne yapraklı türlerde sökümünden önce gövde tamamen odunlaşmadığı zaman dilimlerinde budama tavsiye edilmektedir. Dikimden hemen önce yapılan tepe budamaları ise genellikle yaşama yüzdesini düşürmektedir. ABD'de iğne yapraklı türlerde genellikle Haziran-Eylül ayları arasında tepe budaması yapılmaktadır. ABD'nin güney çamlarında yapılan çalışmalarda büyüme dönemi içinde (Temmuz-Ağustos) yapılan tek bir tepe budamasının fidan boylarını azaltma amacını yeterince yerine getirmediği (DIERAUF/OLINGER 1982; MEXAL/FISHER 1984; DURYEA 1990; SOUTH 1996a; DIERAUF 1997; SOUTH 1998a) ve bu nedenle Temmuz-Eylül ayları içerisinde birbirini takip eden 2 veya daha fazla sayıdaki budamanın amacı daha iyi karşıladığı ifade edilmektedir (DURYEA 1986; BLAKE/SOUTH 1991; WEIGEL 1993; SOUTH/BLAKE 1994; DIERAUF 1997). *Pseudotsuga menziesii*'de genellikle budama yaz başı yapılmakta olup yaz sonu yapılan budama yeni sürgün oluşmalarına neden olmakta ve oluşan bu sürgünlerde kış zararlarına maruz kalabilmektedir (DURYEA 1984).

Tepe budaması için en uygun zaman fidanlık yerine göre de değişmektedir. Bu işlem için uygun zaman tomurcuk patlatma zamanı, fidan büyüme hızı ve fidanın büyüklüğü gibi değişik faktörlere göre de belirlenmelidir (JOHNSON 1984).

4. TEPE BUDAMASININ FİDAN ÜZERİNE ETKİLERİ

4.1 Fidan Fizyolojisi Üzerine Etkileri

Tepe budamasının fidan fizyolojisine etkisi konusunda fazlaca bilgi bulunmamakta ve sonuçlar farklılıklar göstermektedir. Bazı araştırmalarda tepe budamasının fizyoloji üzerinde etkisi bulunmamasına karşın bazı araştırmalarda bulunduğu ileri sürülmektedir.

Quercus rubra türünde 56 cm boya ulaşmış fidanlarda dikimden hemen önce kök boğazının 20 cm üzerinden uygulanan tepe budamasının bu fidanların fizyolojisi (fotosentez, transpirasyon, yaprak su potansiyeli ve yaprak sıcaklığı) üzerinde fazla etkili olmadığı görülmüştür (CRUNKILTON ve ark. 1992). JOHNSON ve ark. (1984) sera koşullarında 1+0 yaşlı ve 99 cm boya sahip fidanları kullanarak, tepe budamasının kök büyüme potansiyeli üzerindeki etkilerini incelemiş, 15 cm yükseklikten yapılan tepe budamasının fidanların kök sistemleri üzerinde yeni kökler, yeni kök ağırlığı ve yeni sürgün boyu üzerinde önemli bir etkisi olmadığını ifade etmişlerdir. Söküm zamanında kök boğazının 46 cm üzerinden tepe budaması yapılan *Quercus rubra* fidanlarında da benzer sonuç elde edilmiş olup tepe budamasının gövde kuru ağırlığı, gövde uzunluğu, kök sayısı ve kök kuru ağırlığını önemli oranda etkilemediği görülmüştür (LARSON 1975). Bazı araştırmalarda tepe budamasının kök/gövde oranını artırdığı fakat dikimden sonraki ilk aylarda yeni kök büyümesini engellediği ifade edilmektedir (FARMER 1975; CRUNKILTON ve ark. 1988).

60 cm boyundaki *Liriodendron tulipifera* fidanlarında, kök boğazının 15 cm ve 30 cm üzerinden olmak üzere, iki farklı yükseklikten yapılan tepe budamaları sonucu elde edilen fidanlar ile ilkbaharda yapılan dikimlerde, kontrol fidanlarına oranla yeni kök büyümesinin arttığı görülmüştür (KELLY/MOSER 1983). Bu durum uzun boylu, kök/gövde oranı düşük fidanların, kısa boylu tepe budaması yapılmış fidanlara oranla daha az yaprak meydana getirmelerinden kaynaklanmaktadır. Eğer yaprak üretimi, su gerilimi veya kısmi fidan ölümü ile azalmış ise, yeni kök büyümesi için mevcut alınabilir fotosentetik madde miktarında muhtemelen bir azalma meydana gelecektir. Bu durum Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında, diğer aylara oranla tepesi budanmış *L. tulipifera* fidan köklerinin daha fazla büyüme nedenlerini açıklamaktadır (KELLY/MOSER 1983).

Tilia cordata ve *Betula pendula*'da sera koşullarında yapılan tepe budaması çalışmasında, Huş'da boy ve kök büyümesi üzerinde etkili olmamasına rağmen, Ihlamur'da yeni kök oluşumunu azalttığı tespit edilmiştir (ABOD/WEBSTER 1990). *Prunus serotina* türünde 1+0 yaşındaki fidanlarda tepe budamasının tomurcuk patlatma hızını önemli oranda artırdığı ifade edilmektedir (FARMER ve ark. 1975).

4.2 Yaşama Yüzdesi Üzerine Etkileri

Genel olarak yaşama yüzdesinin yüksek olduğu nemli alanlarda yapılan dikimlerde tepe budaması yaşama yüzdesini fazla artırmamaktadır. Bununla birlikte, dikim alanı şartları kötüleştikçe ve dolayısıyla yaşama yüzdesi şansı azaldıkça, tepe budaması yaşama yüzdesini önemli oranda artırmaktadır.

Sonbaharda sökümünden hemen önce 23 cm yükseklikten tepe budaması uygulanan *Robinia pseudoacacia* fidanlarında, yaşama yüzdesi %82, hiç budanmamış 46 cm boya sahip kontrol fidanlarında ise %79 olarak elde edilmiştir (tablo 1). Kök boğazına kadar kesilen fidanlarda yaşa-

ma yüzdesi önemli oranda düşmüştür (%55-70) (MEGINIS 1950). *Carya illinoensis* fidanları ile yapılan bir ağaçlandırma çalışmasında dikimden hemen sonra kök boğazının 25 cm üzerinden yapılan tepe budaması, fidanların yaşama yüzdesi üzerinde etkili olmamakla birlikte, 150 cm boyundaki kontrol fidanları ile yapılan diğer bir çalışmada 75 cm'den yapılan tepe budamasının yaşama yüzdesini önemli oranda artırdığı tespit edilmiştir (tablo 1) (SMITH/JOHNSON 1981; MEADOWS/TOLIVER 1987).

Quercus nigra fidanlarında 15 cm, *Fraxinus pennsylvanica* fidanlarında 45 cm ve *Betula alleghaniensis* fidanlarında 8 cm yükseklikten yapılan tepe budamaları, yaşama yüzdesini, tepe budanmamış fidanlara oranla önemli oranda artırmaktadır (tablo 1) (GODMAN/MATTSON 1972; TOLIVER ve ark. 1980). *Quercus douglasii*'de ise kök boğazının 15 cm üzerinden yapılan tepe budaması yaşama yüzdesi üzerinde etkili olmamaktadır (McCREARY/TECKLIN 1994).

Tablo 1: Bazı Türlerde Tepe Budamasının Dikim Sonrasındaki Yaşama Yüzdesi Üzerine Etkisi

Tür	Dikim Anındaki Boy (cm)		Yaşama Yüzdesi (%)		Kaynak
	Kontrol	Tepe budanmış	Kontrol	Tepe budanmış	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	46	23	79	82	Meginis 1950
<i>Carya illinoensis</i>	?	25	91	91	Meadows/Toliver 1987
<i>Carya illinoensis</i>	150	75	75	100	Smith/Johnson 1981
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	?	45	80	97	South 1996
<i>Quercus rubra</i>	21-57	10-12	85	85	Zaczek ve ark. 1993
<i>Quercus douglasii</i>	25-30	15	81	81	McCreary/Tecklin 1994
<i>Quercus nigra</i>	?	15	94	100	Toliver ve ark. 1980
<i>Pinus taeda</i>	30	25	64	88	South/Blake 1994
<i>Pinus taeda</i>	22.5	20	60	72	South/Blake 1994
<i>Liriodendron tulipifera</i>	46	10	90+	90+	Sterling/Lane 1975
<i>Betula alleghaniensis</i>	?	8	50	92	Godmann/Mattson 1972

? veri yok.

Dikim anında 20 cm yükseklikten yapılan tepe budaması *Quercus rubra*'da değişik tip fidan örneklerinde (1+0, 1+1, 2+0, kaplı) 5 yıla kadar yaşama yüzdesini artırmıştır (JOHNSON ve ark. 1986; WEIGEL 1993; ZACZEK ve ark. 1997). En iyi dikim performansı (yaşama yüzdesi, boy büyümesi) büyük çaplı fidanlarda yapılan kök kesimi ve tepe budaması ile elde edilmiştir (TOLIVER ve ark. 1980; JOHNSON 1984; JOHNSON ve ark. 1984). Bazı araştırmacılar ise tepe budamasının *Quercus rubra*'nın arazideki yaşama yüzdesi üzerinde pozitif bir etkisi olmadığını ifade etmektedir (RUSSELL 1973; JOHNSON 1984; JOHNSON ve ark. 1984; CRUNKILTON ve ark. 1989; ZACZEK ve ark. 1993).

Yapılan diğer bazı çalışmalara göre ise; tepe budaması *Platanus occidentalis* ve *Fraxinus* türlerinde yaşama yüzdesini düşürmemiş, buna karşılık *Quercus nigra*'da çok az, *Quercus falcata*'da ise belirgin ölçüde bir düşüşe neden olmuştur (WOOSNER 1972).

Pinus taeda fidanlarında yapılan iki farklı çalışmada, kök boğazının 20 cm ve 25 cm üzerinden yapılan tepe budamasının yaşama yüzdesini artırdığı tespit edilmiştir (tablo 1) (SOUTH/BLAKE 1994). Yapılan diğer bazı araştırmalara göre de tepe budaması genel olarak *Pinus taeda* ve *Pinus palustris*'de yaşama yüzdesini artırmış olup (BARNETT 1984; DURYEA 1990; DIERAUF 1997; KORMANIK ve ark. 1998; SOUTH 1998a,b), boylu fidanlarda yapılan tepe budamasının kısa boylu fidanlarda yapılan tepe budamasına oranla yaşama yüzdesini daha fazla ar-

tırdığı tespit edilmiştir (DIERAUF 1976; SOUTH/BLAKE 1994). Bununla birlikte *Pinus taeda* ile yapılan diğer bir çalışmada, Ağustos'da yapılan tek bir tepe budaması sonucunda elde edilen fidanlar, ABD'nin nemli güney kıyılarına dikildiklerinde, 2 yıl sonunda yaşama yüzdesi açısından kontrol grubu ile önemli bir fark belirlenmemiştir (BLAKE/SOUTH 1991). Ancak *Pinus taeda* dahil iğne yapraklı bir çok türde, vejetasyon dönemi içerisinde birden fazla tepe budamasının daha uygun olduğu ifade edilmektedir (DURYEA 1986; SOUTH/BLAKE 1991). Toprak rutubeti ve diğer çevresel koşulların uygun olduğu alanlarda tepe budaması yapılmış fidanlarla yapılan dikimlerde genellikle yaşama yüzdesi fazla değişmemiş veya çok az artmıştır. Fakat, stres koşulları altında bulunan sahalarda yapılan dikimlerde tepe budaması yaşama yüzdesini önemli oranda artırmaktadır. Ayrıca tepesi budanmamış kök kuru ağırlığı/toplam fidan kuru ağırlığı düşük fidanlar ile yapılan dikimler, fidanlıkta tepe budaması uygulanmış fidanlar ile yapılan dikimlerle kıyaslandığında, tepesi budanmış fidanların yaşama yüzdesinin önemli oranda daha fazla olduğu da görülmektedir (STANLEY 1986; SOUTH/BLAKE 1994; SOUTH 1998a,b).

Yapılan diğer bazı araştırmalarda tepe budamasının *Pinus elliotti* ve *Pinus strobus* türleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığı, *Pinus ponderosa*'da ise büyüme döneminde yapılan tepe budamasının yaşama yüzdesini önemli oranda düşürdüğü görülmüştür (SOUTH/BLAKE 1994; DIERAUF 1997; SOUTH 1998a).

4.3 Büyüme Üzerine Etkileri

Dikimden önce yapılan tepe budaması genellikle ilk yıllardaki büyümeyi artırmaktadır. Bir çok araştırmada, dikimden üç yıl veya daha fazla bir süre sonra yapılan değerlendirmelerde, tepe budaması yapılmış fidanların yapılmamış fidanlara oranla daha fazla büyüme yaptıkları belirlenmiştir.

Juglans nigra ile yapılan bir çalışmada, 46 cm boya sahip fidanlar ile dikimden hemen önce kök boğazının 15 cm üzerinden tepe budaması uygulanan fidanlar karşılaştırıldığında, ilk üç yıl boyunca, tepesi budanmış fidanların yıllık büyümesinin dikimden sonra önemli oranda arttığı görülmüştür. Bu boy farkı kurak dönemlerde daha da artmıştır (RUSSELL 1979).

Dikim zamanında 13 cm yükseklikten tepe budaması yapılan *Quercus rubra* fidanları, tepe budanmamış 25 cm boya sahip fidanlar ile dikimden 5 yıl sonra karşılaştırıldığında boy farkının kalmadığı görülmüştür (RUSSELL 1973). Aynı tür ile yapılan diğer bir araştırmada, fidanlıkta 2+0 yaşında kök kesimi yapılmış ve dikim anında 15 cm yükseklikten tepe budaması yapılmış fidanlar, 2+0 yaşında, kök kesimi yapılmış fakat tepe budaması yapılmamış fidanlarla altı yıl sonunda kıyaslandığında; tepesi budanmış fidanlarda yaşama yüzdesinin %8, fidan boyunun ise 30 cm daha fazla olduğu tespit edilmiştir (ZACZEK ve ark. 1997). Bu tür ile yapılan diğer araştırmalarda da tepe budamasının dikimden sonraki boy büyümesini artırdığı ifade edilmekle birlikte (TOLIVER ve ark. 1980; JOHNSON 1984; JOHNSON ve ark. 1986), bazı araştırmalarda tepe budamasının *Quercus rubra*'nın dikimden sonraki boy büyümesi üzerinde önemli bir etkisi olmadığı ve hatta olumsuz bir etkisi olduğu yönünde de bulgular vardır (CRUNKILTON ve ark. 1989; WEIGEL 1993; WEIGEL/JOHNSON 1998). Farklı bir meşe türünde de (*Quercus pauciflora*) yapılan bir araştırmada, tepe budamasının dikimden sonraki boy büyümesi üzerinde olumlu etkisi olmadığı ifade edilmektedir (LOCKHART ve ark. 2000).

Quercus douglasii ile yapılan bir çalışmada, dikimden hemen sonra kök boğazının 15 cm üzerinden tepe budama uygulaması yapılmış fidanlar, 25-30 cm boyundaki kontrol fidanlarına oranla, dikimi takiben 2. yıl sonunda, daha fazla bir çap ve 10 cm daha fazla boya sahip olmuşlardır (McCREARY/TECKLIN 1994). *Carya*, *Quercus nigra*, *Fraxinus pennsylvanica* ve *Liriodendron tulipifera*'da yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuş olup, tepe budamasının büyü-

meyi artırdığı ve 2-3 yıl sonunda tepesi budanmış fidanların daha fazla boya sahip olduğu görülmüştür (WOOSNER/VAN HICKS 1973; STERLING/LANE 1975; ADAMS 1985; SOUTH 1996a).

Tepe budaması yapılmış *Pinus taeda* fidanlarının, arazide 3. yıl sonunda tepe budanmamış fidanlarla aynı boya eriştikleri görülmüştür (JOHNSON ve ark. 1986). Bu tür ile yapılan diğer bazı araştırmalarda da benzer sonuçlar bulunmuş olup tepesi budanmış fidanlar ile budanmamış fidanlar arasındaki boy farkının dikimden sonraki ilk gelişim yıllarında ortadan kalktığı belirlenmiştir (STANLEY 1986; BLAKE/SOUTH 1991; KORMANIK ve ark. 1998). *Pinus strobus* ile yapılan bir çalışmada Temmuz'da yapılan tek bir tepe budaması ile Temmuz ve Eylül aylarında iki kez yapılan tepe budamaları sonucunda elde edilen fidanlar araziye aktarıldığında her iki çalışmada da kontrol fidanlarına oranla boy büyümesinin 3. yıl sonunda %20 oranında azaldığı görülmüştür (DIERAUF 1997).

4.4 Kısmi Fidan Kuruması Üzerine Etkileri

Fidanın terminal sürgününden itibaren kök boğazına doğru belirli bir miktarının kuruması ve çoğunlukla gelecek yıl tekrar sürgün verebilmekle birlikte bir büyüme kaybına uğraması kısmi fidan kuruması olarak ifade edilmektedir. Bu durum özellikle araziye dikilen fidanlarda ilk yıllarda (1-2 yıl) görülmektedir.

Bazı koşullar altında dikimden sonra özellikle çıplak köklü yapraklı fidanlarda ilk yıl boyunca kısmi fidan kurumaları sık görülmektedir ve tepe budamasının bu kurumaları önemli oranda azalttığı ifade edilmektedir (SOUTH/BLAKE 1994; SOUTH 1996a,b). Yapılan bir araştırmada; 45-66 cm boyundaki *Quercus rubra* fidanları ile 3 farklı alanda yapılan dikimlerde, 2 yıl içerisinde kısmi fidan kurumalarının olduğu görülmüştür (KACZMAREK/POPE 1993). Bir dikim alanı içerisinde kısmi fidan kurumalarının miktarı orijinal boyun hemen hemen yarısı kadar olmuştur. Dikim alanlarında kısmi fidan kurumalarını azaltmak için, tepe budaması ile kök ağırlığı oranını artırma işleminin, sökümden sonra kök budaması ile kök oranını azaltmaktan daha uygun olacağı ifade edilmektedir. Sökümden sonra kök budamasının kısmi fidan kurumalarının şansını artırdığı da ifade edilmektedir.

Yapılan diğer bir araştırmada, kumlu alana dikilen 100 cm'den fazla boya sahip *Liquidambar styraciflua* fidanlarında, 55-70 cm yükseklikten tepe budaması görmüş fidanlara oranla daha fazla kısmi kurumalar görüldüğü belirlenmiştir (KORMANIK 1986). Boylu fidanlar daha az boya sahip fidanlara oranla daha fazla kısmi kuruma (ve daha düşük yaşama yüzdesi) ile karşı karşıyadırlar. Bu türde 1.1 m boya sahip 14 mm çapındaki fidanlar araziye aktarıldığında birinci vejetasyon dönemi sonunda kısmi fidan kurumalarının etkisi ile başlangıçtaki boylarından daha az bir boya sahip olmuşlardır.

4.5 Ağaç Formu Üzerine Etkileri

Tepe budamasının ileri yaşlarda bazı fidanlarda kötü ağaç formuna ve çatallaşmaya neden olacağı ifade edilmekle birlikte (SHOUP ve ark. 1981; DIERAUF 1997; DOBKOWSKI 1997), bu durumun geçici olduğu ve bir çok türde (*Platanus*, *Quercus rubra*, *Liriodendron tulipifera* gibi) yapılan denemelerde, tepe budamasının çatallı gövde oranını artırmadığı ve uzun dönemde ağaç formu ile ilgili bir probleme karşılaşılmadığı belirlenmiştir (RUSSELL 1973; JOHNSON ve ark. 1984 ve 1986; ZACZEK ve ark. 1993; SAMBEEK 1996).

ABD'nin güney fidanlıklarında tepe budamasından sonra *Fraxinus pennsylvanica*'da birden fazla dominant sürgünün geliştiği ifade edilmekte (STAUDER 1995), ancak bazı araştırmacılar

bunun geçici olduğunu ileri sürmektedir. Bundan dolayı bazı fidanlıklarda bu türde düzenli olarak tepe budamasına devam edilmektedir (CAMPBELL 1992; SOUTH 1996a).

Pinus ponderosa'da 3. yılda yapılan tepe budamasının dikimden sonra oluşan çatallaşma, hastalık ve böcek zararı üzerinde çok az etkili olduğu görülmüştür (LANGUIST 1966). Dikimi takiben 2 m'ye ulaşan *Pinus taeda*'da yapılan gözlemlerde tepesi budanmış ve budanmamış fidanlar arasındaki form bakımından bir fark belirlenememiştir (SOUTH 1998a). Bir çok türde tepe budama zamanını ve yüksekliğini ayarlayarak, birden fazla oluşabilecek tepe sayısı azaltılabilmektedir.

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Uygun bir tepe budaması fidanların dikim değerini ve uniformitesini artırarak önemli bir avantaj sağlamakta, ve söküm, depolama, taşıma ve dikim maliyetleri yanında kısmi fidan kurumaları riskini de azaltmaktadır. Tepe budaması yapılmış fidanlar daha yüksek kök/gövde oranına ve dolayısıyla toprak rutubetinin sınırlı olduğu alanlarda daha fazla yaşama yüzdesi şansına sahip olabilmekte, aynı zamanda dikimden sonra bazı türlerde dona dayanıklılık ve büyüme performansı artabilmektedir. Bununla birlikte, tepe budaması bazı türlerin yaşama yüzdesi ve boy büyümesi üzerinde etkili olmamakta ve hatta hastalık ve form bozukluğuna yol açabilmektedir.

Özellikle su stresi bulunan alanlarda yapılan dikimlerde, tepe budaması yaşama yüzdesi üzerinde daha fazla olumlu etki göstermektedir. Bu nedenle ülkemizdeki potansiyel ağaçlandırma sahalarının da önemli ölçüde kurak ve yarı-kurak bölgelerde olduğu dikkate alındığında tepe budamasının ülkemiz fidanlıklarında da uygulama potansiyelinin olabileceği ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak yapraklı tür fidanları, iğne yapraklı türlere oranla tepe budamasına daha iyi cevap vermekle birlikte, bu uygulamanın bütün türlerin dikimden sonraki boy büyümesi ve yaşama yüzdesi üzerinde olumlu etkileri olmadığı da görülmektedir. Bu nedenle, öncelikle ülkemizdeki ağaçlandırmalarda önem taşıyan türlerde, tepe budaması denemeleri yapılarak elde edilen fidanların morfolojik ve fizyolojik özellikleri, ve özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırmalarda tepe budamasının kısmi fidan kurumaları, boy büyümesi, form ve yaşama yüzdesi üzerine olan etkileri belirlenmelidir.

KAYNAKLAR

- ABOD, S.A., WEBSTER, A.D., 1990: Shoot and root pruning effects on the growth and water relations of young *Malus*, *Tilia* and *Betula* transplants. *Journal of Horticultural Science* 65(4): 451-459.
- ADAMS, J.C., 1985: Severe top pruning improves water oak seedling growth. In: *Proceedings of the Third Biennial Southern Silvicultural Research Conference*, (Shoulders, E., ed.), USDA Forest Service GTR-SO-54, New Orleans, LA., pp: 1-3.
- BARNETT, J.P., 1984: Top pruning and needle clipping of container-crown southern pine seedlings. In: *Proceedings Southern Nursery Conferences*, (Lantz, C., ed.), Alexandria, LA., pp: 39-45.
- BLAKE, J., ZAERR, J., HEE, S., 1979: Controlled moisture stress to improve cold hardiness and morphology of Douglas-fir seedlings. *Forest Science* 25: 576-582.

BLAKE, J.I., SOUTH, D.B., 1991: Effects of plant growth regulators on loblolly pine seedling development and field performance. In: *Proceedings of the Sixth Biennial Southern Silvicultural Conference*. USDA Forest Service GTR-SE-70, Asheville, NC., pp: 100-107.

CAMPBELL, S.J., 1992: Hardwood culture. *Proceedings Southern Forest Nursery Association*. Pine Mountain, GA., pp: 91-95.

CARLSON, W.C., MILLER, D.E., 1988: Morphological factors that determine water use in newly planted loblolly pine seedlings. *Agronomy Abstracts*, American Society of Agronomy, Madison, WI.

CRUNKILTON, D.D., GARRETT, H.E., PALLARDY, S.G., 1989: Growth of northern red oak seedlings planted in a central Missouri clearcut and shelterwood. In: *Proceedings of the Fifth Southern Silvicultural Conference*. USDA Forest Service GTR-SO-74, New Orleans, LA., pp: 81-85.

CRUNKILTON, D.D., PALLARDY, S.G., GARRETT, H.E., 1988: Water relations and photosynthesis of northern red oak seedlings planted in a central Missouri clearcut and shelterwood. In: *Proceeding 10th North American Forest Biology Workshop*, pp: 243-250.

CRUNKILTON, D.D., PALLARDY, S.G., GARRETT, H.E., 1992: Water relations and gas exchange of northern red oak seedlings planted in a central Missouri clearcut and shelterwood. *Forest Ecology and Management* 53: 117-129.

DAVIES, R.J., 1987: Tree establishment: Soil amelioration, plant handling and shoot pruning. In: *Advances in Practical Arboriculture*, (Patch, D., ed.), Her Majesty's Stationery Office, London. *Forestry Commission Bulletin* 65: 52-58.

DIERAUF, T. A., 1976: Top clipping in the nursery bed. In: *Proceeding Southeastern Nursery Conference*, (Lantz, C., ed), Charleston, SC., pp: 37-43.

DIERAUF, T. A., 1997: Cultural practices to improve survival and growth of loblolly and white pine seedlings. In: *National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations*, (Landis, T.D.; South, D.B., tech. coords.), USDA Forest Service PNW-GTR-389. Portland, OR., pp: 53-58.

DIERAUF, T.A., OLINGER, H.L., 1982: A study of undercutting, lateral root pruning and top clipping in loblolly pine nursery beds. *Occasional Report 58*. Virginia Division of Forestry, Blacksburg, VA., 10 p.

DOBKOWSKI, A., 1997: Perspectives and outplanting performance with deciduous forest seedlings. In: *National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations* (Landis, T.D.; South, D.B., tech. coords.), USDA Forest Service, PNW-GTR-389. Portland, OR., pp: 215-219.

DRIESCHE, R., 1980: Effects of nitrogen and phosphorus fertilization on Douglas-fir nursery growth and survival after outplanting. *Canadian Journal of Forest Research* 10: 65-70.

DURYEA, M.L., 1984: Nursery cultural practices: Impacts on seedling quality. In: *Forest Nursery Manual: Production of Bareroot Seedlings*. (Duryea, M.L.; Landis, T.D., eds.), Martinus Nijhoff Publ. Oregon State Univ., Corvallis, OR., pp: 143-164.

DURYEA, M.L., 1986: Root and shoot pruning at southern nurseries. In: *Proceedings of the Southern Forest Nursery Associations* (Schroeder, R. A., comp.), Southern Forest Nursery Association. Pensacola, FL., pp: 114-129.

DURYEA, M.L., 1990: Nursery fertilization and top pruning of slash pine seedlings. *Southern Journal of Applied Forestry* 14: 73-76.

- DURYEA, M.L., BOOMSMA, D.B., 1992: Cultural practices for the production of radiata pine cuttings in Australia. p. 12. Proceedings Southern Forest Nursery Association Conference, July 1992. Pine Mountain, GA.
- FARMER, R.E., 1975: Dormancy and root regeneration in northern red oak. Canadian Journal of Forest Research 5: 176-185.
- FARMER, R.E., BARNETT, P.E., HALL, G.C., 1975: Effects of chilling and pruning in forcing dormant black cherry. Canadian Journal of Forest Research 5: 160-162.
- GODMANN, R.M., MATTSON, G.A., 1972: Top pruning may benefit yellow birch planting stock. Tree Planters' Notes 22(1): 24-25.
- HENNESSEY, T.C., DOUGHERTY, P.M., 1984: Characterization of the internal water relations of loblolly pine seedlings in response to nursery cultural treatments: implications for reforestation success. In: Seedling Physiology and Reforestation Success. (Duryea, M.L.; Brown, G.N., eds.). Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, pp: 225-243.
- JOHNSON, P.S., 1984: Responses of planted northern red oak to three overstory treatments. Canadian Journal of Forest Research 14: 536-542.
- JOHNSON, P.S.; NOVINGER, S.L.; MARES, W.G., 1984: Root, shoot, and leaf area growth potentials of northern red oak planting stock. Forest Science 30(4): 1017-1026.
- JOHNSON, P.S., DALE, C.D., DAVIDSON, K.R., LAW, J.R., 1986: Planting northern red oak in the Missouri Ozarks: a prescription. Northern Journal of Applied Forestry 3(2): 66-68.
- KACZMAREK, D.J., POPE, P.E., 1993: Covariate analysis of northern red oak seedling growth. In: Proceedings of the Seventh Biennial Southern Silvicultural Research Conference, (Brissette, J.C., ed.). USDA Forest Service GTR-SO-93, New Orleans, LA., pp: 351-356.
- KELLY, R.J.; MOSER, B.C., 1983: Root regeneration of *Liriodendron tulipifera* in response to auxin, stem pruning, and environmental conditions. Journal of the American Society of Horticultural Science 108: 1085-1190.
- KORMANIK, P.P., 1986: Lateral root morphology as an expression of sweetgum seedling quality. Forest Science 32: 595-604.
- KORMANIK, P.P., KORMANIK, T.L., SUNG, S.S., ZARNOCH, S.J., 1998: Nitrogen levels, top pruning, and early field performance of loblolly pine seedlings. In: National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations. USDA Forest Service GTR-SRS-25, pp: 57-62.
- LANGUIST, K.B., 1966: Top pruning of ponderosa pine. Tree Planters' Notes 79:3-8.
- LARSON, M.M., 1975: Pruning northern red oak nursery seedlings: effects on root regeneration and early growth. Canadian Journal of Forest Research 5: 381-386.
- LOCKHART, B.R., HODGES, J.D., GARDINER, E.S., 2000: Response of advance cherrybark oak reproduction to midstory removal and shoot clipping. Southern Journal of Applied Forestry 24(1): 45-50.
- MCCREARY, D., TECKLIN, J., 1994: Top pruning improves field performance of blue oak seedlings. Tree Planters' Notes 44(2): 73-77.
- MEADOWS, J.S., TOLIVER, J.R., 1987: Three-year response of pecan to six methods of seedling establishment. Southern Journal of Applied Forestry 11: 56-59.

- MEGINIS, H.G., 1950: Effect of top pruning on survival and early growth of black locust. Journal of Forestry 38: 30-36.
- MEXAL, J.G., FISHER, J.T., 1984: Pruning loblolly pine seedlings. In: Proceedings Southern Nursery Conferences. (Lantz, C., ed.). Alexandria, LA., pp: 75-83.
- MEXAL, J.G., SOUTH, D.B., 1991: Bareroot culture. In: Forest Regeneration Manual, (Duryea, M.M.; Dougherty, P.M. eds.), Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, pp: 89-115.
- MILLER, A.E., ROSE, R.W.; RAY, K.F., 1985: Root wrenching and top pruning effects of loblolly pine nursery seedling development. In: Proceedings of the Third Biennial Southern Silvicultural Research Conference, (Shoulders, E., ed.). USDA Forest Service GTR-SO-54, New Orleans, LA., pp: 11-17.
- NYLAND, R.D., 1996: Silviculture concepts and application. The McGraw-Hill Comp., Inc., NY, 633 p.
- RENTZ, R., 1997: Bottom-land hardwoods for today's market. In: National proceedings: Forest and Conservation Nursery Association (Landis, T.D.; South D.B., tech. coords.). GTR-PNW-389, pp: 38-40.
- RUSSELL, T.E., 1973: Survival and growth of bar-slit planted northern red oak studied in Tennessee. Tree Planters' Notes 24(3): 6-9.
- RUSSELL, T.E., 1979: Planting methods for black walnut on Cumberland plateau sites. Tree Planters' Notes 24(3): 6-9.
- SAMBEEK, V.J.W., 1996: Long-term response of white oak to auxin and other preplanting treatments. In: Sixth Workshop on Seedling Physiology and Growth Problems in Oak Plantings (abstracts). (Teclaw, R.M., ed.). USDA Forest Service GTR-NC-182. St. Paul, MN.
- SHOUP, S., EAVIS R., WHITCOMB, C.E., 1981: Effects of pruning and fertilizers on establishment of bare-root deciduous trees. Journal of Arboriculture 7: 155-157.
- SMITH, M.W., JOHNSON, J.L., 1981: The effect of top pruning and root length on growth and survival of transplanted pecan trees. Pecan Quarterly 15(2): 20-22.
- SOUTH, D.B., 1996a: Top-pruning bareroot hardwoods: A review of the literature. Tree Planters' Notes 47(1): 34-40.
- SOUTH, D.B., 1996b: Top pruning bare-root hardwoods. Technical Note 96-1. Auburn University, Southern Forest Nursery Management Cooperative, Auburn, 12 p.
- SOUTH, D.B., 1998a: Effects of top-pruning on survival of southern pines and hardwoods. In: Proceedings of the Ninth Biennial Southern Silvicultural Research Conference, (Waldrop, T.A., ed.). USDA Forest Service GTR-SRS-20. Asheville, NC., pp: 3-8.
- SOUTH, D.B., 1998b: Needle-clipping longleaf pine and top-pruning loblolly pine in bareroot nurseries. Southern Journal of Applied Forestry 22(4): 235-240.
- SOUTH, D.B., BLAKE, J.I., 1994: Top-pruning increases survival of pine seedlings. Alabama Agricultural Experiment Station, Highlight of Agricultural Research 41(2): 9.
- STANLEY, H., 1986: Top pruning. In: Proceedings of the Southern Forest Nursery Association. (Schroeder, R.A., ed.). Pensacola, FL., pp: 130-135.

- STAUDER, A.F., 1995: Hardwood production techniques at Midwestern nursery. In: National Proceeding: Forest and Conservation Nursery associations 1994, (Landis, T.D.; Dumroese, R.K., eds.), USDA Forest Service GTR-RM-257. Fort Collins, CO., pp: 26-30.
- STERLING, K.A., LANE, C.L., 1975: Growth and development of shoot and root pruned yellow-poplar seedlings at two sites. *Tree Planters' Notes* 26(3): 1-2.
- TOLIVER, J.R.; SPARKS, R.C.; HANSBROUGH, T., 1980: Effects of top and lateral root pruning on survival and early growth on three bottomland hardwood species. *Tree Planters' Notes* 31(3):13-15.
- ÜRGENÇ, S., ALPTEKİN, C.Ü., DİRİK, H., 1991: Orman fidanlıklarımızda üretim ve kalite sorunları. Türkiye 1. Fidanlık Sempozyumu, Ankara, s: 325-331.
- WEIGEL, D.R., 1993: Undercutting and shoot clipping influence field performance of northern red oak five years after overstory removal. USDA Forest Service GTR-NC-158, 6 p.
- WEIGEL, D.R., JOHNSON, P.S., 1998: Planting northern red oak in the Ozark Highlands: A Shelterwood Prescription. USDA Forest Service TB-NC-6. 7 p.
- WOOSNER, R.A., 1972: Four hardwood species differ in tolerance to pruning. *Tree Planters' Notes* 23(1): 28-29.
- WOOSNER, R., VAN HICKS Jr., 1973: Three-year height of green ash not affected by root and top pruning. *Tree Planters' Notes* 24(4): 13-17.
- ZACZEK, J.J., STEINER, K.C., BOWERSOX, T.W., 1993: Performance of northern red oak planting stock. *Northern Journal of Applied Forestry* 10(3): 105-111.
- ZACZEK, J.J., STEINER, K.C., BOWERSOX, T.W., 1997: Northern red oak planting stock: 6 year results. *New Forest* 13: 177-191.