

Orman Bakanlığı Yayın No: 054
Müdürlük Yayın No: 208

ISSN 1300 - 395X

**SAHİL ÇAMI (*Pinus pinaster* Aiton) AĞAÇLANDIRMALARINDA
BUDAMA TEKNİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

(ODC: 245.1:245.11:245.12:245.13 Populus)

Investigations on the Pruning Techniques in *Pinus pinaster* Aiton
Plantations

Prof. Dr. Savaş AYBERK

TEKNİK BÜLTEN NO: 178

**T.C.
ORMAN BAKANLIğI
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜğÜ**

**POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE**

İZMİT-TÜRKİYE

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER	I
ÖNSÖZ	II
ÖZ	III
ABSTRACT	IV
1.GİRİŞ	1
1.1.Araştırmanın Amacı	1
1.2.Konu İle İlgili Yayınlar ve Uygulamalar	2
2.MATERYAL VE YÖNTEM	10
2.1.Deneme Alanı	10
2.2.Anakaya ve Toprak	10
2.3.İklim	11
2.4.Doğal Bitki Örtüsü	11
2.5.Arazi Hazırlığı , Dikim, Bakım	11
2.6.İşlemler	11
2.7.Ölçüm,Gözlem ve Değerlendirme	12
2.8.Deneme Deseni	12
3.BULGULAR	14
4.TARTIŞMA	17
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	18
ÖZET	19
SUMMARY	21
KAYNAKÇA	22

ÖNSÖZ

Hızlı gelişen türlerle tesis edilen endüstriyel plantasyonlar için teknik bilgi desteği sağlamak ve ülkemiz ekolojik koşullarında uygulanan kültür işlemlerinin etkilerini görebilmek amacıyla 1970'li yıllarda bir dizi araştırmaların yapılması planlanmıştır. Araştırmalar sonuçlandıkça uygulamacılara aktarılmakta ve daha etkin, verimli ve ekonomik çalışmalar yapılmasına ışık tutulmaktadır. Bu çalışmalar çerçevesinde hızlı gelişen türlerle tesis edilen Kandıra-Kerpe Örnek Ağaçlandırma sahasında budamaların etkisini görebilmek amacıyla P.pinaster'de çeşitli yoğunlukta budamaları kapsayan bir deneme kurulmuştur. 1978 yılında kurulan deneme sürekli izlenmiş, proje dökümanında belirtilen işlemler zamanında uygulanarak değerlendirilmiş ve proje sonuçlandırılmıştır.

Araştırmanın kurulması, izlenmesi ve değerlendirilmesinde emeği geçen ve yardımlarını esirgemeyen Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü teknik ve idari personeline, Enstitü Müdür Yardımcısı Dr.Ulvi TOLAY'a, Yetiştirme Araştırmaları Bölümü Başmühendisi Dr.Taneri ZORALIOĞLU'na, Orman Muhafaza Memuru Muzaffer YÜKSEL'e, İzmit Orman İşletmesi ile İzmit Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Başmühendisliği'ne teşekkürü bir borç bilirim.

Prof.Dr.Savaş AYBERK
İzmit, 1995

ÖZ

Hızlı gelişen türler ile tesis edilen endüstriyel ağaçlandırmalarda budama konusuna ışık tutabilmek, budamanın zamanı ve şiddeti konusunda, uygulamacıların ihtiyaç duyduğu bilgileri üretebilmek amacıyla, Kocaeli - Kerpe, Endüstriyel Plantasyonlar Örnek Ağaçlandırma Sahasında 1978 yılında bir deneme kurulmuştur. Denemede Sahil Çamı (P.pinaster Aiton) kullanılmıştır. Deneme 4 bloklu ve 8 işlemlilik olarak düzenlenmiş ve boy gelişimine bağlı olarak % 20-60 oranında budama yüksekliğini benimseyen bir düzenleme yapılmıştır. İlk budama 1986 yılı eylül ayında gerçekleştirilmiştir. İlk budamanın hemen ardından yapılan çap ve bo-

y ölçüsünde işlemler arasında herhangi bir fark çıkmadığı halde tam bir yıl sonra 1987 yılı eylül ayında alınan ölçülerin değerlendirilmesinde istatistik yönden fark çıktığı tesbit edilmiştir. Budanan parsellerde çap gelişimi, budanmayan işlem parseline kıyasla daha geride kalmıştır. Ancak 1989 yılında yani üç vejetasyon dönemi sonra yapılan ikinci budamanın hemen ardından ölçülerde işlemlerarası farkın ortadan kaybolduğu anlaşılmıştır. İkinci budamadan bir tam yıl geçtikten sonra yapılan ölçülerde budanan parsellerdeki çap gelişiminde yine bir geri kalmanın sözkonusu olduğu gözlenmiştir. Üçüncü budamadan 1 yıl sonra işlemlerin arasında boy ve çap gelişimi yönünden bir fark çıkmamıştır. Dördüncü budamanın etkisi ise yalnızca çap gelişiminde ortaya çıkmıştır. Budamanın genel olarak çap gelişimini olumsuz etkilediği, ancak daha sonra farkın kapandığı görülmektedir. Kalite üretimine yönelik olmayan plantasyonlarda yaşa bağlı olarak tedricen oranı arttırılan bir budamaya gerek bulunmamaktadır. Özellikle hızlı gelişen türlerle tesis edilen ağaçlandırmalarda ekonomik ve teknik yönden alçak budama ile yetinilmesinin yararlı olacağı görülmüştür.

ABSTRACT

In Kocaeli, in Kerpe Pilot Plantation Area an experiment was designed to obtain technical data on pruning time and intensity. The experiment was established in 1978, with 1.0 P.pinaster Ait. seedlings in complete block design after clear cutting and discing in the site Gradual pruning system was accepted and the trees were pruned according to height growth. First pruning was carried out in 1986. The results of measurements soon after pruning showed no significant results. In 1987, one year after significant differences were observed in diameter growth between pruned and unpruned plots. The diameter growth losses were determined in pruned plots within one year after pruning. After second pruning in 1989 as far as the diameter growth was concerned the difference between pruned and unpruned plots, disappeared. The last pruning treatment showed no significant differences between pruned and unpruned plots in height and diameter growth. The pruning has no effect on the growth of stand. Therefore there is no reason to spend time and money on gradual pruning. Low pruning is sufficient especially in industrial plantations.

1.GİRİŞ

1960'lı yıllarda ülkemizde başlayan planlı kalkınma dönemi içerisinde yurt ormanlarını geliştirmek, gelişen ülke sanayinin odun hammaddesi gereksinimi karşılamak üzere yoğun bir ağaçlandırma seferberliği başlatılmıştır. 1969 yılında Orman Bakanlığı'na bağlı olarak Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü'nün kurulması ağaçlandırma alanındaki faaliyetlerin yoğunlaşmasına yol açmıştır. Bu alanda sistemli çalışmalar sonucu önemli bir bilgi birikimi ile teknik kadroların yetişmesi sağlanmış, oldukça başarılı ağaçlandırmalar gerçekleştirilmiştir. 1972 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Tarım ve Gıda Teşkilatı (FAO) ile Türk Hükümeti arasında varılan teknik yardım ve işbirliği antlaşması çerçevesinde hazırlanan "TUR 71/521 Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları" projesi yürürlüğe konmuştur. Projenin yürütücülüğü merkezi İzmit'te bulunan Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü'ne verilmiştir. 1972-1977 yılları arasında Enstitü tarafından uygulamaya konulan proje çalışmaları çerçevesinde Kocaeli ili, Kandıra ilçesi, Kerpe köyünde yaklaşık 1.000 ha'lık alanda örnek nitelikte ağaçlandırmalar ve ileride yapılacak ağaçlandırmalara ışık tutacak teknik bilgileri üretmek amacıyla yönelik bir dizi araştırmalar tesis edilmiştir. Araştırmalar arasında örtü temizliği, arazi hazırlığı, dikim, bakım, aralık-mesafe, budama ve aralamalara ilişkin denemeler oldukça önemli bir yer ve ağırlığa sahiptir. Bu çalışmalar Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yetiştirme Araştırmaları Bölüm Başkanlığı tarafından desteklenerek araziye geçirilmiş, dikim ve bakım işlemleri yapılarak izlenmiştir.

Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) ile tesis edilen ağaçlandırmaların 1990 yılı itibariyle toplam alanı 65.000 ha'ı geçmiştir. Ülkemiz ekolojik koşullarına uyum sağlamış başarılı olmuş ve geniş alanlara ulaşmış bu türün, önemi nedeniyle üzerinde çeşitli araştırmaların tesisi, izlenmesi ve yeni araştırmaların planlanması zorunlu olmaktadır.

Bu araştırma çalışmaları çerçevesinde Kerpe Hızlı Gelişen Tür plantasyonlarında budamaların etkisini görmek amacıyla bir deneme kurulmasına karar verilmiştir.

1.1.Araştırmanın Amacı

Endüstriyel plantasyonlar başta kağıt sanayi olmak üzere orman ürünleri sanayine hammadde sağlamak amacıyla kurulmaktadır. Endüstrinin teknik yönden talebine en uygun materyalin sağlanmasında budamaların önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Buna göre, endüstriyel plantasyonlarda budama metodunu, zaman ve yoğunluğunu ortaya koymak

ve bu işlemlerin son hasılanın kalite ve miktarı üzerindeki etkilerini görmek amacıyla böyle bir araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur.

1.2.Konu İle İlgili Yayınlar ve Uygulamalar

Budama konusunda ülkemiz ormancılık literatüründe kaynaklar oldukça sınırlıdır. Genel olarak bakımlara ilişkin yayınlar çerçevesinde konuya değinilmektedir. Bu alandaki en eski ve kapsamlı kaynak ülkemiz Silvikültürünün temel kaynaklarından birisi olan ve Prof.Dr.F.Saatçioğlu'nun yazdığı "Orman Bakımı" kitabıdır. Orman bakımı çerçevesinde budama işlemine de yer ayrılmıştır. Saatçioğlu (1966) bu yapıtında budama işlemini "Ağaç gövdelerindeki yeşil ve kuru alt dalların muayyen esas ve kaidelere göre kesilerek uzaklaştırılması" olarak tanımlamaktadır. Bu eserin ardından İ.Ü.Orman Fakültesi Silvikültür Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.İ.Atay tarafından 1984 yılında yeni bir Orman Bakımı Kitabı yayınlanmıştır. Bu yapıtında Atay (1984), budama işlemini, "Ağaç gövdeleri üzerindeki kuru, kısmen de yaşayan (yeşil) alt dalların belirli esaslara uyulmak şartı ile kesilerek uzaklaştırılması" olarak tanımlamaktadır.

Dalsız, budaksız, düzgün gövdeli ağaçlardan elde edilen soymalık ve bıçıklık odun oranı ve odun kalitesi daha yüksek olacağından, pazarlama şansı daha fazla ve elde edilen gelir yüksek olacaktır. Ormancının amacı, işletmesinde birim alandan elde edilen verimi en yüksek düzeye çıkarmak olduğuna göre budama işlemi bu imkanı sağlama yönünde ormancının başvurduğu önemli bir araçtır. Bu aracın iyi kullanılmasıyla odun kalitesi yükseltilebilecektir. Özellikle odunu, mobilya soyma ve bıçkı sanayinde aranan meşe, ceviz, kayın, kestane, ıhlamur, karaağaç, akçaağaç, kiraz gibi yapraklı ağaç türlerinde dal budamasının büyük önemi vardır. Doğal ve plantasyon yoluyla elde edilen ormanlarda yukarıda sayılan ağaç türlerinde budama konusunda çok dikkatli ve titiz olmak gerekmektedir. Budama, ne kadar zamanında ve itinalı yapılırsa, soymalığa uygun gövde kısmı daha uzun ve yüksek oranda olmaktadır. Soyma sanayinin istediği gövdelerde kaynamış veya düşer budaklar arzu edilmemektedir. Budaklı gövdelerin verimi düşük olmaktadır. Mobilya sanayinde kaplama levhalarının sahip olduğu desenlerin mobilya değeri üzerindeki önemi nedeniyle soymalık tomrukların elde edildiği ağaçların başlangıçtan itibaren dikkatle ve tedrici olarak budanması gerekmektedir. İtalya'nın Sicilya adası doğusunda ve Catania kenti güneybatısında, Mineo kasabası yakınlarında, özel bir çiftlikte tesis edilen ceviz ağacı plantasyonunda kaliteli soymalık elde etmek amacıyla yerden 3-4 m'lik gövde üzerinde genç yaşlardan itibaren titizlikle ve tedrici budama uygulandığı görülmüştür. Kiraz odununun mobilya sanayinde artan önemi nedeniyle İtalya'da bu türe ilişkin orijin denemeleri

ve plantasyonları yaygınlık kazanmaktadır. Kiraz ağacında da budamanın titizlikle izlenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Kiraz gövdesinde budamanın ihmal halinde aşırı sürgün verimi ve dallanma nedeniyle gövde formu bozulmakta ve odunun değeri düşmektedir. Yine İtalya'dan başka bir örnek, Fıstık çamı fidanlarıyla ilgili olarak verilebilir. Pinus pinea fidanı İtalya'da peyzaj ögesi olarak geniş çapta kullanılmaktadır. Bu nedenle de boylu, yaşlı ve geniş tepeli fidanlar aranmaktadır. Piyasanın talep ettiği fidanları yetiştirebilmek amacıyla tüplü fidanların gövdesi alüminyum folyo ve benzeri bir malzeme ile sarılmakta, böylece geniş tepeli, dalsız, boylu fidanların elde edilmesi mümkün olmaktadır. Bu uygulama ile ağaçlandırmaya intikal eden fidanlarda ilk yıllardaki budama masrafları daha başlangıçta önlenmek imkanı doğmaktadır.

Ülkemizde özellikle 70'li yıllarda endüstriyel plantasyonların güncellik kazanmasıyla budama işlemleri üzerinde durulmaya başlanmıştır. Bu alanda örnek niteliğindeki çalışmalar Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü'nün Kerpe Örnek Plantasyon ve Araştırma ormanı sahasında sergilenmiştir. Bu sahada budama işlemleri gerek araştırma, gerekse uygulamada geniş olarak ele alınmaktadır.

Diğer taraftan, endüstriyel plantasyonlarda budama konusuna yabancı kaynaklarda geniş olarak yer verildiği görülmektedir.

Ülkemizde uygulanan ve sonuçta gerek endüstriyel plantasyonlar gerekse egzotik türler konusunda önemli bilgi birikimi sağlayan TUR 71/521 Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları (FAO ile Orman Bakanlığı adına AGM ve Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, 1972-1977) sonuç raporu'nda budama "Budaksız ve düzgün gövdeler elde etmek, meşcerede yangın tehlikesini azaltmak, ormanın rekreasyon yönünden değerini arttırmak, yapılacak silvikültürel işlemlerin ve üretime yönelik faaliyetlerin kolayca gerçekleştirilebilmesi için ormanda çalışma kolaylığını sağlamak olarak ifade edilmektedir (Cooling 1977).

Endüstriyel plantasyonlar konusunda uzun yılların deneyimine sahip Yeni Zelanda, 1966 yılına değin kamu kesimi elindeki plantasyon yoluyla elde edilen ormanların toplam alanının % 22'sinde, 1966 yılından sonra ise genel olarak % 40'ında, bazı bölgelerde ise % 100'e varan oranlarda budama işlemi gerçekleştirmiştir.

Yeni Zelanda'da yaygınlaşan endüstriyel plantasyonların budama konusundaki sorunlarını çözebilmek amacıyla 1958 yılında bir dizi araştırma planlanmıştır. Aşamalı müdahaleler ile budama yüksekliğinin 12 metreye kadar çıkabildiği meşcerelerde tüm ağaçların budanması yerine en düzgün gövdelerden seçilmiş ağaçların budanması tercih edilmiştir. Ancak ilk yıllarda örneğin ilk 8 yıl içerisinde meşceredeki ağaçların hemen tümüne

alçak budama uygulanması benimsenmiştir. Daha sonraki yıllarda budama tedrici olarak uygulanmakta ve son kalan ve sayıları hektarda 80-100 dolayındaki en düzgün gövdeye sahip ağaçlar üzerinde son budamalar uygulanmaktadır. Son hasılaya bırakılan ve düzenli olarak budanmış az sayıdaki ağaç soyma ve bıçkı sanayinin aradığı üstün vasıflara sahip bulunması nedeniyle daha iyi bir fiyatla pazar bulabilmektedir (Bridge 1959).

Lewis (1957), Avustralya’da budama, özellikle alçak budamanın yangına karşı koruyucu bir önlem olarak uygulandığını ifade etmektedir. Alçak budama, bu ülkede daha 1920’li yıllarda başlatılmıştır. Daha sonra seçilen ağaçlarda yüksek budama uygulamasına geçilmiştir. Alçak budama basit aletlerle yapılırken, yüksek budamalarda gelişmiş aletlere gereksinim doğmuştur. Daha sonra tüm ağaçların budanması yerine, önce aralama yapılması ve kalan ağaçlarda budama yapılması benimsenmiştir. Avustralya’da alçak budama uygulanan meşcerelerde yangın anında müdahalenin daha kolay olduğu ve yangının ilerleme hızının azaldığı belirlenmiştir.

Avustralya’da orman yangınları konusunda çalışmalar yapan ve 1975 yılında TUR 71/521 Endüstriyel Plantasyonlar Projesi için ülkemize gelerek bir rapor hazırlayan Cheney (1975) alçak budama işleminin plantasyonlarda yangına karşı alınması gerekli bir önlem olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca budama giderlerinin silvikültür giderlerinden gösterilmesi yerine, yangın koruma başlığı altında yapılan harcamalar arasında gösterilmesinin daha uygun olacağını belirtmektedir. Yangın koruma amacına yönelik olarak yapılan budamalar daha sonra meşcere bakımı ve meşcerede yapılacak diğer işler için uygun zemin hazırlamaktadır. Budama yoluyla örtü yangınının tepe yangınına dönüşmesini engelleyecek bir ortam yaratılmaktadır. Budanmamış bir meşcerede yangının ilerleme ve yayılma hızı, budanmış meşceredekinin en az iki katı olarak tesbit edilmiştir (Cheney 1975). Yüksek budama ancak yangına yüksek duyarlılığı olan yerlerde önerilir. Alçak budama meşcere orta boyu yaklaşık 6 m’ye ulaştığında 2.4 m yüksekliğe kadar yapılmaktadır.

İğne yapraklı plantasyonlarda odunun özgül ağırlığı ile yetiştirme ortamı koşulları ve yaş v.s. gibi faktörler arasındaki ilişkilerin en duyarlı biçimde gözlenebildiği gelişmeler, trakeid çapı ve hücre duvarı kalınlığı veya her ikisinin birden görülebileceği yaz odunu dokularıdır. Çevre faktörleri ve silvikültürel işlemlerin ağaçların anatomik yapısı ve dolayısıyla doku gelişimi üzerinde etkileri olduğu bilinmektedir. Budama ve aralama işlemlerinin meşcerede uygulanan ana işlemler olarak odunun anatomik yapısı üzerinde etkili olması doğaldır. Bu görüşten yola çıkan ABD’li araştırmacılar tarafından “Michigan Üniversitesi Doğal Kaynaklar

Bölümü”nde bir araştırma tesis edilmiştir. Bu araştırma ile aralama ve budama işlemlerinin *Pinus resinosa* Ait. ve *Pinus banksiana* Lamb. meşcerelerinde ağaçların yaz odunu üzerine olan etkileri incelenmiştir. Aralama işleminin büyük etkileri olduğu belirlenmekle birlikte, budama işleminin tek başına fazlaca bir etkisi görülememiştir. Budama yapılan işlem parsellerinde yaz odunu gelişiminin başlaması bir süre geçikmiştir. Bunun nedeni olarak özümleme (asimilasyon) yapan yeşil yüzeyin azalması gösterilebilir (Zahner-Oliver 1962).

Cooling (1962), Kuzey Rodezya’da tesis edilen *Pinus insularis* meşcerelerinde uygulanan aralama ve budama işlemleriyle ilgili olarak elde ettiği bilgileri, Güney Afrika Birliği deneyimlerini de katarak şu şekilde özetlemektedir : Meşcere 4 yaşına veya yaklaşık olarak 6-7 m üst boya ulaştığında hektarda gövde sayısı 1500 adede kadar indirilmekte ve kalan ağaçlar yerden itibaren 2.5-3.0 m yüksekliğe kadar budanmakta, meşcere 6 yaşına veya yaklaşık olarak 10 m boya ulaşıldığında yeni bir aralama uygulanmakta ve kalan ağaçlarda budama yüksekliği 5 m’ye çıkarılmaktadır. Daha sonra meşcere 8 yaşına veya yaklaşık olarak ortalama boy 12-13 m’ye ulaştığında aralama yapılmadan budama yüksekliği 7-8 m’ye kadar çıkarılmaktadır.

ABD Orman Teşkilatı’na bağlı Kuzeydoğu Deneme İstasyonu tarafından 1967 yılında yayınlanan bir araştırma bülteninde bir kiraz türü olan *Prunus serotina* Ehrb’nin budama tekniklerinden söz edilmektedir. Çok geniş alanlarda yetişen *P.serotina*’ların genellikle genç, sağlıklı, düzgün gövdeli ancak çok dallı olduğu gözlenmektedir. Çok dallı olmanın ana nedeni bu ağaçların meşcere düzeni içerisinde değil serbest ve dağınık olarak yayılmasına bağlanmaktadır. Bu durumda ise odun kalitesi ve fiyatı düşmektedir. Budama programı uygulanarak bu ağaçların kalitesinin bir miktar artırılabilceği düşünülmüştür. Bu çalışma sırasında odunu oldukça kıymetli bu türün geniş alanlarda ve geniş aralık-mesafelerle entansif metodlar kullanılarak kısa idare süreli plantasyonlarının kurulması hedeflenmiştir. Uygun yetiştirme ortamlarında uygun metodlar kullanılarak yetiştirilen plantasyonlarda uygulanacak olan budama programı özellikle kaliteli soymalık odun üretimi yönünden uzmanların elindeki en önemli anahtarların birisi durumundadır. Budama tekniği ile odun kalitesini, dolayısıyla da pazarlanabilme şansını ve geliri arttırmak mümkün olmaktadır. Araştırma istasyonu *P.serotina*’nın gelişimi ve kalitesi üzerinde budama şiddetinin etkisini gözlemek amacıyla bir deneme tesis etmiştir. Kurulan denemede kontrol dahil 3 değişik budama şiddeti uygulanmıştır. Bunlardan birincisinde gövdenin % 25’i veya tepe çatısının ortalama % 13’ü, ikincisinde gövdenin % 50’si veya tepe çatısının ortalama % 42’si, üçüncüsünde gövdenin % 75’i veya tepe çatısının ortalama % 71’i budanmış

ve budanan gövdelerin çapı 10-15 cm, boyu 8-15 m arasında ve gövdenin ortalama % 83'ü yeşil çatı olarak belirlenmiştir. Budama işlemi temmuz, ağustos aylarında yapılmıştır.

3 yıl süreyle yapılan gözlemlerin sonuçlarına göre şiddetli budama çap artım hızında bir miktar gerilemeye yol açmaktadır. Ayrıca aşırı olarak yapılan budamanın sonucunda öylesine sürgün çıkmaktadır ki, budamadan beklenen yararlar ortadan kalkmakta veya en aza inmektedir. Gövdenin % 50 sine kadar olan bölümün budanması sonucunda çap gelişiminde gerileme veya aşırı dallanma şeklindeki tepki en az düzeyde kalmakta ve yaralar daha kolay kapanmaktadır. Yapılan gözlem ve değerlendirmeler sonucunda edinilen bilgilere göre, seyrek olarak dağınık büyüyen ağaçlarda dahi budama işlemi ile gövde kalitesinin artırılması mümkün olmaktadır (US.Forest Service 1967).

İğne yapraklı ağaç türleriyle tesis edilen endüstriyel plantasyonlarda budama konusunda Büyük Britanya ve Yeni Zelanda ormancılığının, araştırma ve uygulamaya yönelik çalışmaları sonucu oldukça önemli birikimi bulunmaktadır. 1970 yılında Yeni Zelanda Rotorua'da düzenlenen bir sempozyumda konu değişik yönlerden ele alınarak tartışılmıştır. Sutton ve Crowe tarafından sunulan tebliğlerde;meşcere budama yoluyla yeşil çatıyı azaltmaya yönelik işlemlerin ağaçlarda çap ve boy artımında düşüşlere neden olduğu belirtilmektedir. Yeni Zelanda'da 1966 yılına kadar Devlet ormanlarının % 22 sinde budama yapılırken bu oran 1967'den sonra arttırılarak uygulamaya başlanmıştır. G.Avustralya'da endüstriyel plantasyonlarda budamanın amacı yangına karşı bir önlem olarak düşünülmüşken, Yeni Zelanda'da odun kalitesini yükseltmek amacıyla yönelik olarak yer almaktadır. Yapılan çalışmalara göre budama, gövdelerden elde edilen bıçkılık ve soymalık odunun standardını yükseltmekte ve buna bağlı olarak pazarlanabilme şansı artmaktadır. Düzenli ve dikkatli yapılan bir budama ile ağaç üzerinde soymalık veya bıçkılık odun oranı ile bu odunun kalite sınıfı yükselebilmektedir. Nitekim Yeni Zelanda'da bunun örneklerine sıkça rastlanabilmektedir.

Budama konusunda yapılan tartışmalarda, budama yapılması yönündeki görüşler ağırlık kazanmaktadır. Alçak aralamanın, bütün meşcerede yapılması mümkün değilse, meşcere kenarında veya yol boylarında 4-5 sıranın mutlaka yapılmasının uygun olacağı üzerinde durulmaktadır. Budamanın ekonomisi üzerinde çalışmalar sürdürülmekle birlikte elde mevcut verilerden henüz budama ile artım arasında önemli bir ilişkinin olmadığı anlaşılmakta, ancak budamanın odun kalitesi üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmalara göre şiddetli bir budama uygulaması aralama işlemi ile birleştirilerek yapılmaz ise meşcerede kesin olarak artımda gerileme görülmektedir. En iyisinin önce aralama, sonra

kalan ağaçlarda yapılan budama olduğu belirtilmektedir. Bazı yazarlar tüm meşceredeki ağaçlarda yapılan budamalar ile seçme budaması arasında önemli bir maliyet farkı olmadığını ifade ederken bazıları seçme ağaçlardaki budamanın daha ekonomik olduğunu vurgulamaktadırlar (James 1970).

Yeni Zelanda'da yapılan ve çeşitli aralama işlemlerinin mukayese etmeye yönelik bir denemede budama işlemi aralama ile kombine edilmiştir. Buna göre meşcere orta boyu 4.9 m iken hektardaki ağaç sayısının yaklaşık yarısı 2.5 m yüksekliğe kadar budanmış ve kalan yarısı aralanarak çıkarılmıştır. Orta boy 7.9 m'ye ulaştığında yine mevcut gövdelerin yaklaşık yarısı 4.5 m'ye kadar budanmış, kalan ağaçlar çıkarılmış, orta boy 10.7 m'ye ulaştığında budama yüksekliği 6.0 m'ye, 13.7 m'ye ulaştığında 8.5 m'ye, 16.8 m'ye ulaştığında 11.0 m'ye kadar budama yapılmıştır. Bu yolla son hasılaya kalan az sayıdaki ağacın bıçkı sanayine uygun düzgün gövdelere sahip olması sağlanmış ve böylece pazar imkanları geliştirilmiştir (Fenton 1972).

Budamalar konusunda Yeni Zelanda'da Sutton ve Crowe tarafından 1975 yılında yayınlanan bir araştırma oldukça ilginç uygulama ve sonuçları nedeniyle dikkat çekicidir. Bu çalışmada budama sayısı 1-4 adet, budama oranı yeşil çatının % 20, 35, 50 ve 60'ı olarak belirlenmiştir. Budama işleminin seçme olarak ve özellikle dominant durumunda olan ağaçlar ile şekil bozukluğu olmayan fertlerde uygulanmasına özen gösterilmiştir. Deneme, 2.4 x 1.8 m aralık mesafe düzeni ile tesis edilmiş *Pinus radiata* meşceresinde uygulanmıştır. Değişik işlemler, parsel olarak değil tek ağaç esas alınarak uygulanmıştır. Budama uygulanan ağaçlar seçilerek belirlenmiş ve etkileşimi önlemek amacıyla farklı işlem uygulanan ağaçlar arasında en az 7 m'lik bir izolasyon mesafesi bırakılmıştır. Her işlem ortalama 40 adet ağaca uygulanmıştır. Ayrıca hiç işlem uygulamadan kontrol ağaçları bırakılmıştır. Deneme sonuna kadar meşcerede hiç bir aralama işlemi yapılmamıştır. Ölçüler boy ve çap gelişimini izlemek üzere yılda iki kez alınmıştır. Yapılan belirlemelere göre budama sonucu ağaçların gelişiminde belirli bir oranda gerileme olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol parseline kıyasla % 20 oranında budama yapılan parsellerdeki boy artımı kayıplarının % 2 ile 9'u arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Budama oranının artmasıyla boy artımındaki kayıplar artmıştır. Budama oranlarına bağlı olarak kayıp oranları şöyle sıralanmaktadır. % 20'de 0.8 m, % 35'te 1.1 m, % 50'de 2.3 m, % 60'da 3.2 m . Bu oranların kontrol parselinin % 9'u, % 11'i, % 25.5'i ve % 32.5'u oranında daha az büyümeye eşdeğer olduğu tesbit edilmiştir. Buradan anlaşıldığına göre budama şiddeti ile boy gelişimindeki kayıplar arasında doğrusal ilişki bulunmaktadır. Budama işleminin üzerinden 1 yıl geçmesinden sonra normal boy artımı devam etmektedir. Böylece budamanın ardından ortaya çıkan gelişim

duraklaması 1 yıl içerisinde atlatılmış olmaktadır. Budama şiddeti arttıkça boy gelişiminde olduğu gibi, ağaçların çap gelişiminde kayıplar görülmektedir. % 20, % 35, % 50 ve % 60 oranında budanan ağaçlardaki çap artımı budanmamış parsellere kıyasla % 18, % 38, % 57.5 ve % 72.5 oranlarında olmaktadır. Budama oranı arttıkça gelişim hızında bir duraklama, yavaşlama olmaktadır. Çap gelişimindeki duraklamanın telafisinin kısa zamanda ve kolayca gerçekleşmesi güç olmaktadır. Budamaların gövde formu üzerindeki olumlu veya olumsuz etkileri gövdenin yerden ilk 6 m'lik bölümünde incelenerek ilk yaşlarda görülen çeşitli farklılıkların ileride kapandığı anlaşılmıştır. Budamaların hemen ardından gövdelerin özellikle kuzeye bakan yüzlerinde gövde üzerinde şiddetli bir sürgün oluşumu tesbit edilmektedir.

Yeni Zelanda Ormancılık Araştırma Enstitüsü çalışmalarına göre hazırlanan bazı budama rejimleri aşağıda verilmiştir.

Orta boy	6.0 m'de	0-2.1 m budama,
Orta boy	8.5 m'de	2.1-4.3 m budama,
Orta boy	11.5 m'de	4.3-6.0 m budama.

Bu uygulama ile yeşil tacın % 35'i üç aşamada alınmaktadır.

Orta boy	6.0 m'de	0-3.0 m budama,
Orta boy	10.0 m'de	3.0-6.0 m budama.

Bu yolla, budaklı öz çapı 15 cm ve daha az tutulabilmektedir. Göğüs hizasında budaklı özün oranını 12.5 cm çap dolayında tutabilmek amacıyla aşağıda verilen üç aşamalı budama rejimi tavsiye edilmekte ve yeşil taç % 50 dolayında azaltılmaktadır.

Orta boy	4.5 m'de	0-2.1 m budama,
Orta boy	7.5 m'de	2.1-4.3 m budama,
Orta boy	10 m'de	4.3-6.0 m budama.

Budamada birkaç aylık gecikme dahi, elde edilmek istenen kaliteli odun üretimi ve budamanın karlılığı üzerinde olumsuz yönde etkili olabilmektedir.

Budama sıklığı üzerinde yapılan belirlemelere göre şu esaslar tesbit edilmiştir. Birden fazla yapılan budamalar maliyeti arttırmakta ancak gövde kalitesi üzerinde olumlu etki yapmaktadır. 1 veya en fazla 2 budama ile maliyet düşmekle birlikte elde edilmesi arzu edilen budaksız ve dalsız, düzgün gövde oranından kayıp doğmaktadır. Dallar ince iken yerden 2.5 m'ye kadar el ile ve basit aletlerle yapılabilen budama fazla bir masrafa

neden olmamaktadır. Merdiven veya özel kesme ekipmanlarını gerektiren yüksek budamalar maliyeti arttırmaktadır.

İnsan emeği ile yetiştirilen ormanlar konusunda çalışmaları ve raporları bulunan Chapman (1973), budama konusuna değinirken düzgün ve iyi nitelikli gövdelere ihtiyaç duyulması durumunda seçilecek en iyi gövdelere budama uygulamasını önermektedir.

Dobie ve Wright (1978), budamanın başarısının iyi bir zamanlamaya, budama tekniklerinin iyi uygulanmasına ve budanacak ağaçların iyi seçimine bağlı olduğunu ifade etmektedirler. Budamanın mümkün olan en erken yaşlarda yapılması, aksi durumda arzu edilen soymalık gövdelerin elde edilmesi gecikmektedir. Bir Douglas meşceresinde 38.yılda yapılan budamanın ardından soymalık gövde elde edilebilmesi için 17 yıl beklenmesi gerekmiştir (Haskel'e atfen Dobie 1978). Gecikmiş budamalar yarar sağlamaktan çok odun kalitesini düşüren, zararlı sonuçları doğurmaktadır.

Cooling (1977), TUR 71/521 Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları Projesi sonuç raporunda Grut (1977)'ye dayanarak budama konusunda genel bir değerlendirme yapmakta ve Türkiye koşullarında uygulanabilecek bir budama planı vermektedir. Cooling'e göre endüstriyel plantasyonlarda budama; yangın önleme ve yayılmasını sınırlama, gövde odun kalitesini artırma, ormanda çalışma kolaylığını sağlama amacına yönelik olarak yapılmaktadır. Yangına karşı koruma amacıyla alçak budamanın yeterli olduğu ifade edilmektedir. Gövde odunu kalitesini arttırmak amacıyla boy gelişimine bağlı olarak ve aşamalı olarak artan budama rejimi tavsiye edilmektedir. Bu yolla kaynamış ve düşer budakların odunun kalitesini olumsuz etkilemesi önlenmektedir. Tesisten başlayarak meşcere içerisinde yapılması sözkonusu olan silvikültürel işlemler ile hastalık ve zararlılara karşı mücadelede daha etkin sonuçlar alabilmek için budama yapılmasının yararları bulunmaktadır. Budama yapılan meşcerede çalışma, ilerleme kolaylığı bulunmakta ayrıca ormanın estetik değeri yükselmektedir. Aşağıda P.radiata ve P.pinaster için budama rejimi önerilmektedir (Cooling 1977). P.pinaster için iyi yetiştirme ortamında yaklaşık 7 yaşında veya üst boyun 5.5 m'ye ulaştığında yerden 2.5 m'ye kadar dalsız gövde bırakacak şekilde, 10 yaşında veya üst boy 8.5 m'ye ulaştığında budanmış gövde yüksekliği 4.5 m, 14 yaşında veya üst boyun 12.0 m'ye ulaştığında budanmış gövde yüksekliği 6.5 m olacak şekilde budama yapılmalıdır. Daha fakirce yetiştirme ortamlarında üst boy aynı kalmakla birlikte bu boya ulaşılan yaşlar 10, 14,19 şeklinde ele alınmıştır. P.radiata meşcerelerinde; iyi yetiştirme ortamında ortalama olarak 5, 7, 11 yaşlarında 5.5, 8.5, 12.0 m boylara ulaşacağı varsayılmakta ve budama yüksekliği 2.5 m, 4.5 m ve 6.0 m olarak belirlenmektedir. Ancak Cooling tarafından hazırlanan bir başka rejimde

budama ile aralamanın birleştirilerek uygulanması önerilmektedir (Cooling 1977).

Endüstriyel plantasyonlarda budamalar ile ilgili olarak 1970’li yıllarda plantasyon sahalarında yapılmış özgün örneklere rastlamak mümkündür. Bunlar arasında TUR 71/521 projesi çerçevesinde tesis edilmiş olan Kerpe ağaçlandırma sahasında konu aynı zamanda araştırma amaçlı olarak gözleme alınmıştır. 1972 yılında tesis edilmeye başlanan yabancı tür plantasyonlarında 1976 yılından başlayarak düzenli olarak aralama ve budama işlemlerine girilmiştir. Bu çalışmalar kantitatif olarak gözlenmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu arada yapılan gözlemlere göre erken ve şiddetli budamaların meşcere gelişiminde duraklamaya neden olduğu anlaşılmıştır. Bunun nedeninin fotosentez yapan yeşil yüzeyin azalması ve ağaçların biyolojik yönden zayıf düşmesi olduğu söylenebilir.

Bir diğer gözlem sonucu gecikmiş budamaların P.radiata plantasyonlarında neden olduğu gövde bozukluklarıdır. Alçak budamanın gecikmesi sonucu aşırı kalınlaşan dal dip çapları gövde üzerinde çap düşüşlerine ve bozulmalarına neden olmaktadır. Ayrıca dal yaralarının kapanması güç olmaktadır.

Kerpe pilot ağaçlandırma sahasında yapılan budamalarda yapılan tesbitlere göre 2x3 m aralık mesafe ile tesis edilen bölmede, ortalama 6 m boya ulaşan ağaçlarda 2.5 m’ye kadar yapılan alçak budama için ağaç başına ortalama 5-6 dk gerekmektedir. Budama yaylı budama desteresi (Sandvik) ile yapılmıştır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.Deneme Alanı

Deneme, Kerpe Araştırma Ormanı alanında 64 nolu bölme’de tesis edilmiştir. Saha, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü, Kefken Orman İşletme Şefliği çalışma alanında kalmaktadır.

2.2.Anakaya ve Toprak

Deneme sahası, genel topoğrafyası itibariyle dalgalı bir yapı gösteren hafif yayvan bir vadinin yamaçları üzerinde bulunmaktadır. Yamaçların ortalama eğimi % 3-5 civarında olup doğu-batı yönlerinde birbirinin simetriği durumundadır.

M.T.A. tarafından hazırlanan jeoloji haritasına göre, denemenin yer aldığı saha üst kratase veya andezit-trakit üzerinde bulunmaktadır. Bu anakayalardan oluşmuş topraklar genellikle ince bünyeli, iskelet muhtevası çok az ve derin toprak karakterindedir. Arazide üst yamaç ile alt yamaçta iki

ayrı yerde yapılan incelemede, toprak türünün % 44.7-60.8 arasında kil ihtiva eden kil toprağı sınıfına girdiğı, alt yamaçta kil oranının daha fazla olduğı, ihtiva ettiğı CaCO₃ bakımından az kireçli topraklardan olduğı, toprak reaksiyonunun 6.15-6.75 değerleri arasında değışen hafif asit sınıfına girdiğı ve toprakların yetersiz drenaja sahip olduğı tesbit edilmiştir. Vadi tabanına doğru toprak profillerinin C horizonlarında gleyleşme teşekkülü görölmektedir. Bu topraklar, esmer orman ve hidromerfik esmer orman toprakları içerisinde yer alırlar.

2.3.İklim

Kerpe'de kurulu ve 1976-1984 yılları arasında gözlem yapılan meteoloji istasyonu verilerine göre (Ayberk, 1985) Kerpe'de yıllık ortalama sıcaklık 14.5⁰C, en soğuk ay ocak (ort. sıcaklık 6.4⁰C), en sıcak ay haziran-temmuz (ort. 22.2⁰C), ortalama düşük sıcaklık 11.1 ⁰C, yüksek sıcaklık 18.1⁰C, en yüksek sıcaklık 37.2⁰C (haziran), ortalama bağıl nem % 78.6, ortalama toprak sıcaklığı; toprak yüzeyinde 15.4 ⁰C, 5 cm derinlikte 15.5 ⁰C, 10 cm derinlikte 15.2 ⁰C, 20 cm derinlikte 15.0 ⁰C'dır. Yıllık ortalama yağış 781.7 mm, yağışlı gün sayısı 66, ortalama rüzgar hızı 1.7, hakim rüzgar yönü, kuzey, kuzey-doğu'dur.

2.4.Doğal Bitki Örtüsü

Denemenin kurulu bulunduğı alanın potansiyel doğal bitki örtüsünü yapraklı ağaç türleri oluşturmaktaydı. Büyük çoğunluğı kestane (*Castanea sativa*) dan oluşan ağaç türleri arasında kayın (*Fagus orientalis*), gürgen (*Carpinus betulus*), çeşitli meşe türleri, (*Quercus petraea*, *Q.cerris*, *Q.frainetto*), ıhlamur (*Tilia argentea*), fındık (*Coryllus avellana*), akçaağaç (*Acer campestre*), kızılcık (*Cornus mas*), muşmula (*Mespilus germanica*) ile *Erica*, *Rubus* türleri yörenin doğal türleridir. 1972-73 yıllarında doğal örtü kaldırılarak *Pinus pinaster* ile ağaçlandırma yapılmış, ancak 1978 yılında çıkan bir yangında tüm saha yanmıştır. Yangının ardından saha temizlenmiş, makinalı toprak işleme uygulanmış ve yeniden ağaçlandırma yapılmıştır.

2.5.Arazi Hazırlığı, Dikim, Bakım

2.4. no'lu paragrafta belirtildiğı üzere yangının ardından makinalı arazi hazırlığı yapılan sahada ağaçlandırma yapılırken büyük oranda deneme tesislerine yer verilmiştir. Bu çalışmalar çerçevesinde ayrılan yerde *Pinus pinaster* budama denemesi kurulmuştur.

Dikim öncesi, D85 Komatsu Paletli Traktöre önden bağlantılı örtü temizleme tarağı ile örtü temizliği yapılmış ve ardından Ford 5000 lastik tekerlekli traktör ile arkadan bağlantılı ağır diskaro kullanılarak iki geçişle

üst toprak işleme uygulanmıştır. Dikimler 1978 yılı sonbaharında Hendek Fidanlığı'ndan getirtilen Taşdelen orijinli 1:0 P.pinaster fidanlarıyla gerçekleştirilmiştir. 3 yıl süreyle sıralar arasında diskaroyla, sıralar üzerinde el ile bakım yapılmıştır. Dikim aralık mesafesi 2 x 3 m'dir.

2.6.İşlemler

Budama işlemlerinde; budamanın zaman ve şiddetinin belirlenmesinde temel ilke olarak boy gelişimi alınmıştır. Budama işlemleri ağaçlar belirli boylara ulaştığında uygulanmıştır. Yaş faktörünün temel alınması durumunda tahmin edilen yaşta ağacın öngörülen boya ulaşım, ulaşmayacağını kestirmek mümkün olmamaktadır. Buna göre hangi boya ulaşıldığında ne miktar budama yapıldığı aşağıda verilmektedir. Üst ağaç boyunun 6, 8, 10 ve 12. m.lere ulaştığı yaşlarda yapılması öngörülen budamalarda 1. ve 2. budama ayrı 3. budama yaklaşık 12 m. ye ulaşıldığında 4. budama ile birleştirilerek yapılmıştır. Budama teknikleri aşağıda, budamaların boy gelişimine göre yapıldığı tarihler ve işlemler ise Şekil 1'de incelenebilir.

Budama Teknikleri :

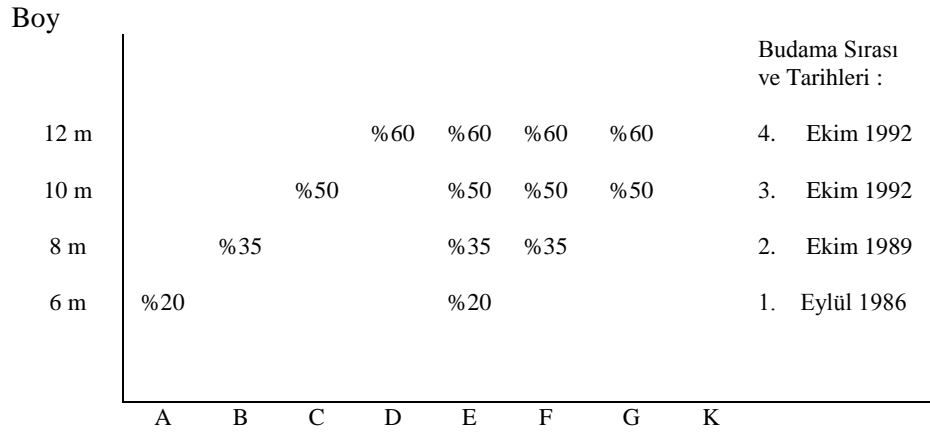
İşlem	Ağaç Boyu(m)	Budama Oranı (%)
a işlemi	6	Ağaç boyunun % 20 si,
b işlemi	8	Ağaç boyunun % 35'i ,
c işlemi	10	Ağaç boyunun % 50'si,
d işlemi	12	Ağaç boyunun % 60'ı,
e işlemi	6	Ağaç boyunun % 20'si,
	8	Ağaç boyunun % 35'i,
	10	Ağaç boyunun % 50'si,
	12	Ağaç boyunun % 60'ı,
f işlemi	8	Ağaç boyunun % 35'i,
	10	Ağaç boyunun % 50'si,
	12	Ağaç boyunun % 60'ı,
g işlemi	10	Ağaç boyunun % 50'si,
	12	Ağaç boyunun % 60'ı,
k işlemi	Kontrol	

2.7.Ölçüm, Gözlem ve Değerlendirme

Denemenin tesisinden sonra, periyodik olarak ölçme ve gözlemler yapılmış, elde edilen veriler istatistik yöntemlerle Enstitü Matematik-İstatistik Bölümü'nde değerlendirilmiştir.

2.8. Deneme Deseni

Deneme deseni tam bloklar deneme desenidir. 4 blok'lu denemenin her bir blokunda 8 işlemi temsilen 8 parsel; tümünde 32 parsel bulunmaktadır (Şekil, 2).



İşlemler (Treatments)

Şekil 1 : İşlemlerin Boy Gelişimine Göre Dağılımı.
Figure 1: Treatments According to Height Growth.

E %20 6m %35 8m %50 10m %60 12m	K	B %35 8m	C %50 10m	D %60 12m	G %50 10m %60 12m	A %20 6m	F %35 8m %50 10m %60 12m	IV
K	E %20 6m %35 8m %50 10m %60 12m	D %60 12m	F %35 8m %50 10m %60 12m	G %50 10m %60 12m	A %20 6m	C %50 10m	B %35 8m	III
G %50 10m %60 12m	A %20 6m	F %35 8m %50 10m %60 12m	K	E %20 6m %35 8m %50 10m	B %35 8m	C %50 10m	D %60 12m	II

				%60 12m			
C	E	A	D	G	B	K	F
%50 10m	%20 6m %35 8m %50 10m %60 12m	%20 6m	%60 12m	%50 10m %60 12m	%35 8m		%35 8m %50 10m %60 12m

İşlemler (Treatments)

Şekil 2 :P.pinaster Budama Denemesi Deseni'nde İşlemler
Figure 2:P.pinaster Pruning Treatment Experimental Design

3.BULGULAR

Dikimi izleyen yıllarda hemen her yıl vejetasyon dönemi sonunda deneme alanında boy ve çap ölçüleri alınarak gelişme izlenmiştir. Budama işleminin yapılabilmesi için gereken en az 6 m üst boya 9. yılın sonunda ulaşıldığı anlaşılmıştır. Böylece 1978 yılında tesis edilen denemede ilk budama 1986 yılının Eylül ayında gerçekleştirilmiştir. Budamalar deneme desenine ve budama tekniği kurallarına uyularak yaylı destere ile yapılmıştır. Budamanın ardından işlem parsellerinde çap ve boy ölçüleri yapılarak veriler varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Ancak işlemler arasında istatistik yönden anlamlı bir fark (signifikasyon) olmadığı görülmüştür (Tablo, 1). Budamanın üzerinden bir yıl geçtikten sonra 1987 yılı eylül ayı sonunda, yeniden çap ve boy ölçüsü gelişimi üzerindeki etki incelenmiştir. Boy gelişimi yönünden işlemler arasında istatistik yönden bir fark çıkmadığı halde, çap gelişimi yönünden işlemler arasında % 99 oranında significasyon çıkmıştır. Kontrol parselinde yer alan fertlerin çap artımı işlem parsellerinden fazla olmuştur. Bir yıl içerisinde ortaya çıkan bu farklılığın budamanın etkisini yansıttığı ileri sürülebilir. Özellikle ilk 10 yılda tepe çatısı tam kapanmadığı için ışık meşcere içine kolayca girebilmekte ve en alt dallar dahi özümleme yapabilmektedir. Bu nedenle dalları budanmayan parsellerde gelişme, budanan parsellere kıyasla daha fazla olmaktadır.

1989 yılı Sonbaharında yani birinci budamadan üç yıl sonra yapılan boy ve çap ölçülerinin değerlendirilmesi sonucu işlemler arasındaki farkın kaybolduğu görülmüştür. 1989 yılı eylül ayı içerisinde uygulanan 2. budamadan sonra 1990 yılı eylül ayında yeni bir ölçü alınmıştır. Bu ölçülerin değerlendirilmesi sonucu boy gelişimi yönünden işlemler arasında bir fark çıkmamış ancak çap gelişimi yönünden % 95 oranında significasyon görülmüştür. Kontrol parselindeki çap gelişimi işlem parsellerine kıyasla bir üstünlük göstermektedir. Ancak % ihtimal olarak oranı azalmıştır. İlk

budamanın ardından kontrol parsellerinde ortaya çıkan % 99.9 oranındaki üstünlük ikinci budamanın ardından % 95 oranına düşmüştür. Bu durum kapalılık sonucu alt dalların fotosentez olayına olan katkısının azalması nedeniyle artımda bir düşme olduğu şeklinde yorumlanabilir. 5. ve son ölçü son budamadan 3 yıl sonra alınmıştır. Elde edilen sonuçların analizi işlemler arasında anlamlı bir farkın kalmadığını göstermektedir. Değerlendirmeye alınan ölçü değerleri ve varyans analizi özetleri aşağıda verilmiştir (Tablo, 1).

Tablo 1:Araştırmada Değişik Yıllarda Yapılan Çap ve Boy Ölçülerinin Varyans Analiz Sonuçları.
Table 1:Results of the Statistical Analysis of Variance According to the Measurement Values in Several Dates.

Eylül 1986 (I. Budamanın ardından)	
Boy ölçüsü işlemlerarası	F= 1.14 NS
Çap ölçüsü işlemlerarası	F= 0.34 NS
Eylül 1987 (I. Budamadan 1 yıl sonra)	
Boy ölçüsü işlemlerarası	F= 0.57 NS
Çap ölçüsü işlemlerarası	F=23.91 xxx
Eylül 1989 (II. Budamanın ardından)	
Boy ölçüsü işlemlerarası	F= 0.18 NS
Çap ölçüsü işlemlerarası	F= 1.71 NS
Eylül 1990 (II. Budamadan 1 yıl sonra)	
Boy ölçüsü işlemlerarası	F= 0.11 NS
Çap ölçüsü işlemlerarası	F= 3.43 x
Eylül 1994 (III. Budamadan 2 yıl sonra)	
Boy ölçüsü işlemlerarası	F= 1.39 NS
Çap ölçüsü işlemlerarası	F= 0.87 NS
(Not. III. ve IV. Budamalar birleştirilerek 1992 de yapılmıştır).	

Tablo 2: 1987 Yılındaki Çap Ölçülerine Göre Uygulanan Duncan Testi Sonuçları.

Table 2: Duncan Test Results According to the Diameter Measurement Values in 1987.

<u>İşlemler</u>	<u>Çap Değerleri</u>	<u>F=23.91^{xxx}</u>
3 (C)	10.40	
2 (B)	10.33	
7 (G)	10.30	
4 (D)	10.20	
8 (K)	10.00	
6 (F)	9.90	
5 (E)	8.50	
1 (A)	8.50	

Tablo 3: 1990 Yılındaki Çap Ölçülerine Göre Uygulanan Duncan Testi Sonuçları.

Table 3: Duncan Test Results According to the Diameter Measurement Values in 1990.

<u>İşlemler</u>	<u>Çap Değerleri</u>	<u>F=3.43^x</u>
2 (B)	13.80	
3 (C)	13.73	
5 (E)	13.57	
7 (G)	13.37	

1 (A)	13.07
4 (D)	12.93
6 (F)	12.90
8 (K)	12.53

4.TARTIŞMA

Hızlı gelişen türler arasında kabul edilen ve Türkiye’de uzun yıllardan bu yana dikimi yapılan P.pinaster Ait. plantasyonları 1990’lı yılların başlarında yaklaşık 65.000 ha alana ulaşmış bulunmaktadır. Bu plantasyonların % 50’den fazlasında ilk aralama işlemleri bitmiş ve 2000’li yılların başlarında bazı meşcerelerde son hasılanın alınması aşamasına gelmesi beklenmektedir. 1970’li yıllarda başlayan dikimlerden oluşan ormanlardan ürün alındıkça ve sahalar boşaltıldıkça yeni dikimlere ihtiyaç doğacaktır. Yeni plantasyonların tesisi ve tesis edilen plantasyonların bakımları bilgi ve deneyim birikimini gerekli kılmaktadır. Kerpe örnek ağaçlandırma alanında tesis edilen bu denemeden elde edilen bilgilerin de bu amaca hizmet etmesi beklenmektedir. Doğaldır ki bu tür denemelerin farklı yetiştirme ortamları için farklı orijinlerden sağlanan materyal ile ve farklı işletme amaçları ile tesisi arzu edilen durumdur. Bu tür geniş kapsamlı çalışmalara gelecekte bir yönelme olması kaçınılmazdır. Elde mevcut çalışmaların verileri gelecek için planlanacak geniş kapsamlı çalışmalara ışık tutacaktır.

1960’lı yıllarda başlayan ve 1970’li yıllarda yoğunluk kazanan hızlı gelişen türlerle plantasyonlar tesisi çalışmalarının temel hedefi kısa idare süreleri içerisinde yongalık ve direklik materyalin elde edilmesi olmuştur. O yılların politikaları içerisinde kalite odunu beklentisi içine girilmemiştir. Dolayısıyla öngörülen idare süreleri ile silvikültürel işlemler de bu politikalar ışığında belirlenmiştir. Elimizde mevcut plantasyonlar içerisinde kalite odununa yönelik ürün oranı oldukça düşüktür. Özellikle elimizde bulunan orijinler ile de kalite odunu elde etmek mümkün görünmemektedir.

Pinus pinaster Aiton hızlı büyüyen, elverişli ekolojik koşullarda düzgün gövde verebilen bir ağaç türüdür. Doğal dal budanması gözlenmemektedir. Hiçbir budama müdahalesi yapılmaması durumunda orman altı vejetasyonu, özellikle Smilax ve Hedera türlerinden oluşan

sarılcı'ların katkısıyla meşcere içine girilmez duruma gelmektedir. Meşcere yaşamı boyunca aralama, ilaçlama, hastalık ve zararlılarla mücadele, yangın v.s. gibi nedenlerle meşcere içine girmek ve çalışmalar yapma zorunluluğu doğmaktadır. Bunu sağlamak için de meşcere belirli bir boy gelişimine ulaştığında budama yaparak meşcere sağlığına olumlu katkı sağlamak gerekmektedir. Elde edilen bulgulara göre, kalite odunu beklentisi içinde olmadığımız meşcerelerde, meşcere içinde ilerleme ve çalışma imkanı sağlamak, meşcerayı yangına karşı korumak amacıyla alçak budama yapılması uygun olmaktadır. Özellikle yangın riski yüksek meşcere kenarlarında alçak budamanın büyük yararı bulunmaktadır. Nitekim bu sonuç 1.2 bölümünde verilen ve "Konu ile ilgili yayınlar ve uygulamalar" başlığı altında açıklanan yerli ve yabancı araştırmacılarca da desteklenmektedir.

Kaliteye yönelik üretimin amaçlandığı işletmelerde meşcerede ağaç türünün özelliği ve idare süresi gözönüne alınarak ilk müdahaleden itibaren son hasılaya bırakılması düşünülen ağaçlarda aşamalı olarak uygulanan budama ile yüksek kalitede, soymalık ve bıçıklık oranı yüksek ağaçlar elde edilir.

Kerpe örnek ağaçlandırma sahasında tesis edilen bu denemede P.pinaster Aiton için tedrici budamanın çap ve boy gelişimi üzerinde herhangi bir olumlu etkisi görülmemiştir. İlgili literatürün incelenmesinden de görüleceği üzere (US Forest Service 1967, Sutton ve Crowe 1975, James 1970) aşırı budama meşcere gelişimini olumsuz etkilemektedir. Bizim denememizde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Budamadan bir yıl sonra budanan parsellerde çap gelişiminde duraklama tesbit edilmiştir. Aslında yapılan budama işlemlerinin çap ve boy gelişimini arttırmasını beklemekten daha çok, düzgün gövdeler ve kalitesi yüksek soymalık ve bıçıklık odun beklentisi ağır basmaktadır. Ülkemizdeki Sahil Çamı meşcerelerinin kuruluş amacı kalite odunundan çok, kantiteye yöneliktir. Bu nedenle seçilmiş bireyler üzerinde aşamalı budamanın fazlaca bir önemi olmayacaktır. Bu durumda ülkemizde tesis edilmekte olan endüstriyel ağaçlandırmalarda uygun boya ulaşıldığında alçak budama yapılması, işletme amaç ve politikalarında kaliteye yönelik değişimler olmadığı sürece aşamalı olarak gövde üzerinde yükselen bir budamanın şimdilik gereği bulunmadığı kanaatine ulaşılmıştır.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Kalite odunu üretimine yönelik olarak tesis edilen meşcerelerde fertlerin belirli bir boya ulaşmasıyla budanması sonucu gövde düzgünlüğü ve odun kalitesini arttırmak mümkündür. Aşağıdan başlayarak ağaç gövdesinin 2.5, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0 ve 12.0 m'lik kısımlarını dalsız, budaksız

bırakacak biçimde budanması ile, budanan kısım budanmayan fertlerdekine kıyasla daha düzgün olmakta ve diri odun üzerinde düşer ve kaynamış budaklar kaybolmaktadır. Ancak amaç kitle odunu elde etmek ise gövdeler üzerinde aşağıdan yukarıya tedrici budama yapmaya gerek bulunmamaktadır. İlk yıllarda güneş ışınlarının alt dallara kadar ulaşması nedeniyle, bu dallarda yoğun olarak fotosentez olayı dolayısıyla, artıma olumlu katkı sağlamaktadır. Tam kapalılık oluşmadan yapılan budamalar fotosentez yapan yüzeyi daralttığı için, budamayı izleyen birinci yılda çap gelişiminde bir duraklama izlenmiştir. Ancak 15. yılda (yaş) yapılan budama müdahalesinin istatistik yönden anlamlı bir etkisi ortaya çıkmamıştır.

Kalite odunu hedefi olmayan meşcerelerde, meşcere sağlığı, yangına karşı önlem, meşcereye giriş ve çalışma kolaylığı gibi nedenlerle üst boy 6.0-6.5 m'ler dolayına ulaştığında alçak budama yapılması ve yerden 2.5 m'ye kadar olan gövde kısmının dallardan temizlenmesi yeterli olacaktır.

Alçak budama meşcere sağlığı yönünden büyük önem taşımaktadır. Meşcerede yangının ilerlemesini önlemek, meşcereye girmeyi ve çalışmayı kolaylaştırmak amacıyla yapılan alçak budama uygulamaları, endüstriyel plantasyon tesis eden ülkelerde giderek yaygınlık kazanmaktadır. Ancak budamanın işletmeye yükleyeceği maliyet işletmeciler arasında bir isteksizlik yaratmaktadır. Ülkemizde Karadeniz Orman Zonu'nda rastlandığı gibi zengin bir orman altı florası ve özellikle sarılıcıların bulunduğu meşcerelerde ve yangın riski yüksek olan yerlerde aralama aşamasına ulaşılmaya dahi mümkün olan en erken ve uygun zamanda alçak budama yapılmalıdır. Böyle bir zorunluk yoksa budamaların aralama işlemlerinin yapıldığı dönemlerde yapılması daha uygun olacaktır. Meşcerede aralama yapıldıktan sonra kalan ağaçların budanması daha ekonomik ve pratik bir uygulamadır.

Kısaca ifade etmek gerekirse, endüstriyel amaçla kurulmuş plantasyonlarda alçak budama yapılması yeterli olacaktır. Budama ile artım arasında bir ilişki kurmak uygun olmayacaktır. Yaşa ve boya bağlı olarak uygulanan aşamalı budama kalite odunu üretimine yönelik meşcereler için geçerli olacaktır.

ÖZET

Ülkemizde 1970'li yıllardan başlayarak hızlı gelişen türlerle tesis edilen endüstriyel plantasyonların tesis ve işletmesine ilişkin teknik bilgi birikimini sağlamak amacıyla bir dizi araştırma projeleri hazırlanmıştır. 1970'li yılların ikinci yarısında yoğunluk kazanan bu projelerin sonuçları 1990'lı yılların başlarında alınmaya başlanmıştır. Arazinin dikime hazırlanarak, meşcere tesisi ve son hasılaya kadar geçen sürecin hemen tüm

sorunlara çözüm getirmeye yönelik araştırma projeleri arasında budama denemelerine de yer verilmiştir.

Türkiye’de Sahil Çamı (*Pinus pinaster* Ait.) plantasyonları 1990’lı yılların başlarında yaklaşık 65.000 ha’ya ulaşmıştır. Böylesine geniş bir ağaçlandırma yoğunluğuna ulaşan türün silvikültürel sorunlarının çözümüne eğilmek doğaldır. Budama işlemleri de bu sorunlar arasında önemli olmaktadır. Bu nedenle budamanın zaman ve yoğunluğunun meşcerenin gelişimi ve kalitesi üzerine etkilerini görmek üzere bir deneme kurulmuştur.

Deneme, İzmit Orman İşletmesi, Kefken İşletme Şefliği, Kerpe Köyü sınırları içerisinde 64 no’lu bölme de 1978 yılı sonbaharında, Hendek Orman Fidanlığı’ndan temin edilen, Taşdelen orijinli 1:0 Sahil Çamı fidanlarıyla tesis edilmiştir. Dikim öncesi D85 Komatsu Paletli Traktöre önden bağlantılı örtü temizleme tarağı ile örtü temizliği ve Ford 5000 lastik tekerlekli traktöre bağlanan ağır diskaro ile üst toprak işlemesi yapılmıştır. 2 x 3 m aralık mesafe ile dikilen fidanlar arasında üç yıl sırayla makinalı, sıralar üzerinde ise el ile bakım yapılmıştır.

Deneme deseni olarak tam bloklar deseni kullanılmış, işlem yerleri kura ile belirlenmiş ve her işlem dört kez yinelenmiştir. Dikimi izleyen yıllarda proje dökümanında öngörülen zamanlarda ve miktarlarda budama işlemleri yapılmış ve vejetasyon dönemi sonlarında hemen her yıl çap ve boy ölçüleri alınmıştır. Budamalar el ile ve yaylı destere kullanılarak, budama tekniğine uygun olarak yapılmıştır.

Budamalar 1986, 1989 ve 1992 yıllarının eylül aylarında yapılmıştır. Budamaların hemen ardından yapılan boy ve çap ölçümlerinin sonuçları değerlendirilmiş boy gelişimi yönünden işlemler arasında hiçbir fark çıkmazken, budanan parsellerin çap yönünden farklılık gösterdiği tesbit edilmiştir. Ancak budamadan bir yıl sonra yapılan ölçümlere göre çap gelişiminde bir duraklama olduğu görülmüştür. Bu duraklama birinci ve ikinci budamalardan sonra gerçekleşmiştir. İlk yıllarda güneş meşcere tabanına kadar girmekte ve ağaçların alt dalları da fotosentez olayına katılmaktadır. Fotosentez yapan dalların kesilmesi ile budama yapılan fertlerde bir süre artım duraklaması olduğu anlaşılmaktadır. Meşcereyi oluşturan fertlerin boylarının gelişmesi ile, ağaç üst boyunun 10 m’ye ulaşması ve geçmesi durumunda artık alt dallar ışık almadığından dal budamasının fotosentez ile ilişkisi azalmaktadır. Bu nedenle Eylül 1992 de yapılan 3.budamadan iki yıl sonra yapılan değerlendirmede işlemler arasında herhangi bir anlamlı fark görülmemiştir.

Şu halde budama ile çap ve boy gelişimi arasında ilişki aranması düşünülmemelidir. Sadece budanmış parsellerde budanmış bireylerin daha düzgün gövdelere sahip olduğu gözlenmiştir.

İşletme amacımız kalite odunu üretmek ise boy gelişimine bağlı olarak uygulanan tedrici budama tavsiye edilir. Yalnız kitle odunu üretmek amacı söz konusu ise alçak budamanın yeterli olacağı kanaatindeyiz.

SUMMARY

Some research projects have been launched in early 1970's to produce technical information for the management of the plantations established with fast growing exotic species. The results of the project have been appeared since the early 1990's. The projects covered the several topics of plantation silviculture such as; land clearing, soil preparation, selection and improvement, planting spacings, tending, pruning and thinning operations. Among these projects, the pruning techniques have been one of the important topics.

Pinus pinaster Aiton plantations have reached about 65.000 ha in the early 1990's. Consequently such a widely planted species has intensive silvicultural problems which have to be solved.

Pruning techniques have an important place in the stand development and quality .

An experiment was designed and established in the Research Forest near Kerpe Village of Kocaeli. The objective of the experiment to determine the effects of different pruning intensities and different pruning times on the stand development and the quality.

1.0 seedlings were planted in 2 x 3 m spacings in the experiment area which was cleared off by the front mounted clearing rake to D85 Komatsu Crawler Tractor to eliminate the debris. Then the soil was disced by heavy disc pulled by 4 x 4 Ford 5000 tractor. Standart weeding operations were practiced on the rows by hand and by disc in the rows during the first three years. The experiment was established in Complete Blocks experimental design and 8 treatments were replicated in 4 blocks.

Pruning treatments were carried out according to the project document and the diameter and height growth measurements were taken at the end of every growing season to observe the effects of pruning treatments.

The pruning treatments were carried out in the september of 1986, 1989 and 1992. According to the results of measurements and assesments it was seen that no significant results obtained among the treatments plots in

height growth parameter. On the other hand significant differences were obtained among the plots where pruning was carried out one year after the pruning treatment the diameter growth was negatively influenced and diameter growth losses were observed. The diameter losses were observed in first two pruning treatments in 1986 and 1989. In 1992 no significant results obtained according to the results of diameter and height growth measurements.

As a final result of the trial it is clearly seen that there is no season to consider on the relationship between pruning and growth. Pruning is effective on stem straightness and wood quality. If the objective of stand establishment is to produce quality wood, gradual pruning designed to height growth is advised. If the objective is only quantity in wood production, low pruning is sufficient.

KAYNAKÇA

- Atay, I. 1984 : Orman Bakımı, İst.Üniv.Orman Fak.Yayın No.356, İstanbul.
- Ayberk, S. 1985 :Kerpe ve Işıktepe Ağaçlandırma Sahalarında Meteoroloji İstasyon Değerleri Üzerine Bir İnceleme, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitü Dergisi, İzmit.
- Bridge, T.E.C. 1959 : Extra Hight Pruning at Ashley Forest. New Zealand. Journal of Forestry. Vol. 8, No.1, N.Zealand.
- Chapman, G.W. 1973 : Manual on Establishment Techniques in Man Made Forests, FAO, Rome.
- Cheney, N.P. 1975 : Forest Fire Protection, Industrial Forestry Plantations, Turkey, FAO project, TUR 71/521 Documents, Rome.
- Cooling, E.N.G. 1962 :Establishment Thinning and Pruning Techniques in Eucalypt and Coniferous Plantations in Northern Rhodesia, Lusaka.
- Cooling, E.N.G. 1977 : Industrial Forestry Plantations, Turkey, Final Report, W.D. 28 UNDP/FAO, Rome.
- Dobie, J., Wright, D.M. 1978 : Economics of Thinning and Pruning-A Case Study. The Forestry Chronicle, Canada.
- Fenton, R., et al. 1972 : Growth, Silviculture and implications of two Tending Regimes for Radiata Pine, New Zealand Geography Society, Proceedings 7 th Geography Conf., New Zealand.

- Grut, M. 1977 : Cost-Benefit analysis of Industrial plantations in the Marmara Region, Industrial plantations, FAO Project in Turkey, Rome.
- James, R.N., et al, 1970 : Symposium on Pruning and Thinning, Forest Research Inst. N.2, Rotorua.
- Lewis, N.B. 1957 : Silviculture of Exotic Plantation Species in South Australia, British Commonwealth Forestry Conf. South Australia.
- Saatçioğlu, F. 1966 : Orman Bakımı, İst.Üniv. Orman Fak. Yayını, 108, İstanbul.
- Sutton, W.R.J., Crowe, J.B. 1975 : Selective Pruning of Radiata Pine, New Zealand Forest Service NZJF., New Zealand.
- U.S. Forest Service. 1967 : Pruning Open-Grown Black Cherry, Northeastern Forest Experiment Station, USA.
- Zahner, R., Oliver, W. 1962 : The Influence of Thinning and Pruning on the Date of summerwood initiation in Red and Jack Pines, Forest Science, Vol.8, nr.I.Washington.

Boy Gelişimi
(Height Growth)

Boy Gelişimi
(Height Growth)

Bloklar(Blocks)

Bloklar(Blocks)

Boy Gelişimi
(Height Growth)

Boy Gelişimi
(Height Growth)

Bloklar(Blocks)

Bloklar(Blocks)