

**BOYLU BOZUK BALTALIK SAHALARDA MAKİNALI
ARAZİ HAZIRLIĞI YÖNTEMLERİNİN
SAHİL ÇAMI (P. pinaster Aiton) VE
RADIATA ÇAMI (P. radiata D. Don) TÜRLERİ
İLE YAPILAN AĞAÇLANDIRMALARIN BAŞARISI
ÜZERİNE ETKİLERİ**

EFFECTS OF DIFFERENT LAND PREPERATION METHODS ON THE
GROWTH OF Pinus pinaster Aiton and Pinus radiata D. Don

Dr. Ulvi TOLAY
Taneri ZORALİOĞLU

Dr. Savaş AYBERK
Mehmet BUL

TEKNİK BÜLTEN NO : 141

ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
KAVAK ve HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE
İZMİR

İÇİNDEKİLER

Sahife No:

ÖNSÖZ

ÖZETÇE

ABSTRACT

1 — GİRİŞ	1
2 — MATERYAL ve METOD	8
2.1. Deneme Alanının Genel Tanıtımı	8
2.2. Kullanılan Ağaç Türleri	8
2.3. Deneme Tekniği	9
2.4. Kullanılan Makina ve Ekipmanlar	9
2.5. Varsayımlar	10
2.6. Uygulanan İşlemler	10
2.7. Uygulama	12
2.8. Ölçme ve Tesbitler	12
3 — ELDE EDİLEN BULGULAR	13
3.1.1975 Yılı Sonuçları	13
3.2.1976 Yılı Sonuçları	14
3.3.1977 Yılı Sonuçları	14
3.4.1978 Yılı Sonuçları	14
3.5.1979 Yılı Sonuçları	15
3.6.1980 Yılı Sonuçları	16
3.7.1981 Yılı Sonuçları	16
3.8.1983 Yılı Sonuçları	16
3.9.1985 Yılı Sonuçları	17
3.10.1987 Yılı Sonuçları	17
4 — TARTIŞMA ve SONUÇ	18
5 — ÖZET	23
6 — SUMMARY	25
7 — YARARLANILAN KAYNAKLAR	27
8 — EK TABLO, HARİTA VE ŞEKİLLER	29

Ö N S Ö Z

Bu araştırma Türkiye Cumhuriyeti'nin, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) çerçevesinde FAO ile yapmış olduğu işbirliği sonucunda gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, 1971 yılında yürürlüğe giren «Endüstriyel Orman Plantasyonları» adlı projeye bağlı olarak İzmit - Kerpe yöresinde, Boylu Bozuk Baltalık Sahalarda Makinalı Arazi Hazırlığı, Yöntemlerinin Sahil çamı (P. pinaster Aiton) ve Radiata çamı (P. radiata D. Don.) Türleri ile yapılan Ağaçlandırmaların Başarısı Üzerine Etkileri'ni saptamak amacıyla 1974 yılında tesis edilmiş ve on iki yıl boyunca yakından izlenmiştir.

Ülkemiz Makinalı Ağaçlandırmalarına ilk teknik bilgi kaynağını teşkil eden bu araştırmanın kuruluşundan sonuçlandırmasına kadar geçen süre içinde katkısı bulunan yerli - yabancı teknik ve yardımcı personele teşekkür ediyor ve minnetle anıyoruz.

Çalışmanın uygulayıcılara yararlı olması dileğiyle... İzmit, 1988.

**Dr. Ulvi TOLAY - Dr. Savaş AYBERK
Taneri ZORALIOĞLU - Mehmet BUL**

Ö Z E T Ç E

Bu araştırma Enstitümüz tarafından yürütölen bölgesel arazi hazırlığı araştırmalarının boylu bozuk baltalık alanları ele alan bir bölümünü kapsamaktadır. Deneme Kocaeli ili kuzeyinde Karadeniz kıyısındaki Kerpe Örnek Ağaçlama sahasında kuruldu. 1975 yılında kurulan bu deneme ile *P. radiata* D. Don ve *P. pinaster* Aiton türlerinin büyüme ve gelişmeleri üzerine etkili olan en uygun arazi hazırlığı metodu ortaya konmaya çalışılmıştır. Deneme kurulurken Cat. DBH paletli traktöre önden bağılı kesici bıçak ve tarak ile üçlü riper ve County 1164 4 x 4 lastik tekerlekli traktöre bağılı diskaro kullanıldı. Ana işlemler toprak işleme ve gübreleme işlemleriyle kombine edildi. Elde edilen sonuçlara göre; mevcut vejetasyon ekonomik olarak değerlendirilebilecekse motorlu destere veya balta ile kesip çıkarılmalıdır. Kalan vejetasyon Fleco tarak veya benzer bir tarakla ve alçak ayarlama ile tam alanda köklenerek sökülmeli, ardından ağır diskara ile işlenmelidir. Dikimin ardından üç yıl süreyle bakım yapılması uygun olacaktır.

A B S T R A C T

This experiment was designed to determine the effects of different methods and intensities of land clearing and soil preparation on the survival, growth rate and health of two exotic species. (*P. radiata* and *P. pinaster*). Cat. D8H crawler tractor, Fleco rake, KG Rome obtained; debris and roots left should be uprooted with clearing rake in vegetation clearing and soil cultivation. Seedling were planted in early 1975. The main treatments were combined with fertilisation and maintenance sub treatments. According to analyses of the data obtained; debris and roots left should be uprooted with clearing rake and placed in brushpiles laying parallel to contours. Areas should be disced with a heavy offset disc after clearing. In the first three years after planting weeding should be applied on the rows and inter-rows by hand and tractor Fertilisation hasn't showed any significant results in Kerpe area.

**BOYLU BOZUK BALTALIK SAHALARDA MAKİNALI
ARAZİ HAZIRLIĞI YÖNTEMLERİNİN SAHİL
ÇAMI (P. Pinaster AİTON) VE RADİATA ÇAMI (P. radiata D. Don.)
TÜRLERİ İLE YAPILAN AĞAÇLANDIRMALARIN BAŞARISI
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Dr. Ulvi TOLAY — Dr. Savaş AYBERK
Taneri ZORALIOĞLU — Mehmet BUL**

1. GİRİŞ

Hızla artan nüfusa paralel olarak odun hammaddesine olan istemde artmaktadır. Bu istemin karşılanabilmesi için uygulanacak yöntemlerden bir tanesi orman alanlarının genişletilmesi, diğeri ise birim alan veriminin arttırılmasıdır. Günümüzdeki arazi kullanım koşulları göz önüne alınırsa, tarım alanlarının aleyhine, orman alanlarının arttırılması imkansızdır. Bu durumda birim alan veriminin arttırılması ve mevcut ormanlarımızın ıslah edilmesi kaçınılmaz olmaktadır. II. Beş yıllık Kalkınma Planı'nda, 1990 lardan başlayarak odun hammaddesinde arz açığının meydana geleceği, bu miktarın plânlı dönemdeki kişi başına tüketim eğiliminin sürmesi karşısında 2020 lerde 8 milyon m³ e ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Yaşlı doğal ormanlarımızın gençleştirilmesi ve yenilenmesi önemli bir sorun olarak ortada dururken, potansiyel verim gücü olan fakat ekonomik yönden özelliklerini yitirmiş bulunan bozuk ekosistemlerin rehabilitasyonu güncelliğini korumaktadır. Bu alanlardaki ağaçlandırma faaliyetlerinde birim alan veriminin arttırılması, gelecekteki metodlarla mümkün değildir. Bu nedenle endüstriyel amaç-

lı odun üretiminde yoğun kültür yöntemlerinin uygulanması kaçınılmazdır. Ancak bu yöntemlerin uygulanması için bazı önemli şartların bulunması veya hazırlanması gerekmektedir.

Yoğun kültür yöntemleri topraktaki mevcut verim gücünün en üst düzeyde değerlendirilmesine imkân verir ve bazı hallerde toprağın bonitetini iyileştirir. Bu durumda hızlı gelişme özelliğine sahip türlerin yanında diğer türlerin gelişmesinde de ilk yıllarda hızlanmalar görülebilir (Zoralioğlu, 1986).

Ağaçlandırmada entansif kültür yöntemleri ancak makinalı olarak uygulanabilir. Bu nedenle işin içine mekanizasyon metodları ve tekniği girmektedir. Mekanizasyonda üretim girdileri artmakta dolayısıyla birim maliyetler yükselmektedir. Buna karşılık üretim, hızı, kalitesi, entansitesi ve standardı olumlu yönde etkilenmektedir. Özetle, işletmede ekonomik kuralların etkinliği daha çok hissedilmektedir.

Makinalı ağaçlandırma çalışmalarında başarılı olabilmek için iyi bir toprak bilgisine olduğu kadar makine bilgisine de sahip olmak gerekmektedir. Başka bir deyişle toprak - makina - vejetasyon ilişkisinin sağlıklı bir şekilde kurulması büyük önem kazanmaktadır. Bilindiği gibi ağaçlandırmanın başarısı kaliteli bir arazi hazırlığının yanında, bu ilişkilerin bilinçli değerlendirilmesinede bağlıdır.

Yapılan hesaplamalara göre ülkemizde toplam 1.5-2 milyon hektar makinalı çalışmaya uygun potansiyel alan mevcuttur. Bu alanların ülke düzeyindeki dağılımı, farklı ekosistemlerde ağaçlandırma çalışmalarını yürütmek zorunluluğunu doğurur. Buna bağlı olarak uygulanacak yöntemlerde değişik oimak zorundadır. Nitekim ağaçlandırmaya konu teşkil eden geniş potansiyel alanlarda bölgesel arazi hazırlığı araştırmaları kurulmuştur. Aşağıda sonuçlarını verdiğimiz bu araştırma da bölgesel nitelikli olup Kocaeli yarımadası'nın kuzeyinde bulunan boylubozuk baltalık alanları kapsamaktadır.

Makinalı ağaçlandırmada üç ana işlem söz konusu edilmektedir. Örtü temizliği, toprak işleme, dikim ve bakımdan oluşan bu işlemler zincirinin uygun seçilmiş metodlarla gerçekleştirilmesi yoğun kültürü meydana getirmektedir. Mevcut doğal vejetasyonun kaldırılmasında, üst toprağın mümkün olduğu kadar en düşük düzeyde taşınmasına gayret sarfedilmelidir. Bu bakımdan değişik ekosistemlerde değişik ekipmanlar kullanılmalıdır. Örneğin Ayberk ve Arkadaşlarının (1983); Gemlikte maki sahalarında yaptıkları araştırmalarda örtü temizliği için çekiçli çalı doğrayıcının kullanıldığı, bu suret-

le hafif tekstürlü fakir topraklarda erozyona karşı bazı tedbirlerin birlikte düşünüldüğü bildirilmektedir, Zoralioğlu (1987): Balıkesir ve Antalya da yapılan bölgesel arazi hazırlığı araştırmalarından elde edilen ilk sonuçlara göre, her iki yörede Paletli traktöre önden bağlantılı örtü temizleme taraklarının kullanılması halinde toprak işlemede etkinlik sağladığını ve dikimden sonra yapılan makinalı bakımların maliyetlerini azalttığını açıklamaktadır.

Örtü temizliği işlemlerinde kullanılan makinelerin güç gereksinimleri mevcut doğal vejetasyonun çap, boy ve kapalılığına göre tesbit edilmekte, ayrıca arazinin fiziki koşullarında bu kararda önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle yapılan sınıflandırmaya göre :

- * Bozuk baltalık alanlar (Quercus, Fagus, Carpinus, Castanea, vs. türleri ihtiva eden taşsız ve derin, verimli topraklar hakim).
- * Bozuk Kuru ormanları, (Fagus, Castanea, Quercus vs ve P. brutia ve P. nigra ile öteki iğne yapraklı türleri ihtiva eden taşsız ve derin topraklar hakim).
- * Orta ve boylu maki (2 m. boyunda ve taşsız derin topraklar hakim) ve bodur maki (Erica arborea, E. verticillata, Calluna vulgaris, Arbutus spp. türleri ihtiva eden iyiden zayıfa kadar sınıflanabilen topraklar üzerinde), şeklinde vejetasyon tipleri ayrılabilir. (Cooling, 1977). Bu gibi vejetasyon tiplerinde örtü temizliği için kullanılabilecek makina ve ekipmanların seçimi yapılmış ve mekanizasyon teknikleri açıklanmıştır.

Mekanizasyona karar verilmesi halinde diri örtü temizliği sırasında doğal vejetasyonun kaldırılmasıyla değişen doğal dengenin bir toprak degradasyonu ve erozyona neden olmaması gerekir. Bu nedenle, mekanizasyonda diri örtü, toprak ve arazi koşullarına göre isabetli bir yöntem seçimi ve buna uygun makina gücü ve ekipmanların tesbiti icap eder. Türkiyede bu konuda yöntem, uygun makina, ve ekipman seçimi kolay ve basit değildir. Çünkü bölgesel farklılıklar vardır ve yöresel araştırmalar uygulamak gereklidir (Ürgenç, S. 1986).

Boylu bozuk baltalık sahalarda yapılan diğer bir arazi hazırlığı denemesinden elde edilen sonuçlara göre ince tekstürlü, derin topraklarda örtü temizliğinin tarakla yapılması yeterli olmakta, toprak işlemesine gerek bulunmamaktadır (Tolay ve Arkadaşları, 1982). Bundan anlaşıldığına göre, bozulmamış ideal ekosistemlerde, tür değişimine giderken, toprak işleme ile fiziksel ve kimyasal bakımdan bitki yetişmesine elverişli doğal yapının değiştirilmesi olumlu bir sonuç vermemekte aksine bazı olumsuzluklar yaratabilmektedir.

Örtü temizliğinde her zaman örtünün köklenerek ortadan kaldırılması iyi sonuçlar vermez. Kurak bölgelerde ve erozyonun daha şiddetli hissedildiği yörelerde yeterli sıklıktaki vejetasyonun parçalanarak toprak yüzeyine serilmesi evaporasyona karşı malçlama görevi yapacağından ve yüzeysel akışı azaltacağı için tavsiye edilmektedir. Bütün dünyada uygulanan metodlar benzer niteliktedir. Değişik ekosistemlerde farklı uygulamalar olmaktadır. Örneğin Yeni Zelanda'da erozyon tehlikesi bulunan yamaç arazilerde üzerinde kesici bıçaklar bulunan döner silindirlerin arazide gezdirilmesi ile mevcut örtü parçalanmakta ve toprak yüzeyinde bırakılmaktadır. Yine bazı ülkelerde kimyasal mücadeleler yapılmakta ve diri örtü kurutularak ortadan kaldırılmaktadır (Zoralioğlu, 1984).

~~Toprak işleme yöntemlerinin arazi hazırlığında önemli ve ayrı bir yeri vardır.~~ 1873 yılında Yorkshire (İngiltere) de ilk makinalı toprak işleme yapıldığı zaman belkide toprak katlarında ne çeşit değişikliklerin meydana geldiği bilinmiyordu. Hızla gelişen kültür teknikleri ve toprak ilmi çalışmaları ile toprak işlemenin faydaları tesbit edilmiş ve Forestry Commission tarafından 1930'lu yıllarda toplu ve sistemli makina kullanımına girilmiştir (Neustein, 1976). Bugün dünyada toprak işlemede değişik amaçlar için çok çeşitli makina ve ekipmanlar kullanılmaktadır. Toprak strüktür değişimi üzerinde insanların bilinçli olarak yaptığı etkilerden en yaygın olanı yine toprak işlemesidir (Çepel, 1985). Genelde bitki üretimi toprak, su bitki besin maddeleri, ışık, sıcaklık ve hava ile ilgili etmenler tarafından denetlenmektedir. Bu etmenlerden bir tanesinin dahi uygun düzeyde bulunmaması üretim veriminin düşmesine neden olmaktadır (Akan, 1979). Toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik koşullarının, yetiştirilmekte olan bitkiler için optimal düzeyde bulundurulması, yetiştiricilerin önemli görev ve hedeflerinden biridir. Çünkü bitkiler kökleri vasıtasıyla topraktan beslendikleri için, köklerin toprakla olan ilişkileri aynı ölçüde önem taşımaktadır. Bu ilişkileri olumlu yönde etkilemek ve optimal düzeyde tutmak için insan gücü ile veya makina ile müdahaleler yapılmaktadır. Bu müdahaleler sırasında toprağın öncelikle strüktürel yapısı etkilenmektedir. Halbuki, strüktür, toprak verimliliğinin anahtarıdır. Başka bir deyişle toprağın tabii verimliliğini tarif etmek istiyorsak, bitki yetiştirmeyi ölçü alarak ifade etmeden önce üst ve alt toprakların fiziksel şartlarını tayin etmemiz lazım gelir. Çeşitli toprak işleme yöntemlerinin uygulanmasıyla toprakta meydana getirilen strüktürel yapı değişikliğinin etkileri, bitkilerin, gübrelemeye verdikleri cevaptan da anlaşılmaktadır. Çeşitli araştırmalar sonucu bazı toprakların fazla verimli olmadıkları halde

gübrelemeye cevap vermedikleri bilinen bir gerçektir. Diğer taraftan toprakta zayıf strüktür şartları dolayısıyla sınırlı bir oksijen muhtevası varsa, solunum olayı kesintiye uğrayarak çimlenme ve kök gelişmesi gibi faaliyetleri olumsuz yönde etkiler. Bunun yanında uygun olmayan hava ve su ilişkileri toprak bakteri faaliyetlerini de azaltır.

Birçok hallerde bol köklenme kırıntılaşmış bir toprak bünyesinde mevcut olmaktadır. Strüktür yapısı iyi olan bir toprakta kök gelişmesi ideal boyutlara ulaşır. Kazık ve yan kökler belli bir uyum içinde kalır. Kırıntı strüktüründeki topraklarda vukubulan bu gelişmenin sonucu olarak sağlıklı ve dış faktörlere karşı dirençli ormanlar teşekkül eder.

Yetiştirme ortamı koşulları kötüleştikçe, toprak işlemesine gösterilen özen arttırılmalıdır. Özellikle derin toprakların işleme olanakları geniştir. Bu kabil toprakların derinlikleri ölçüsünde su ve besin maddelerini depolama kapasiteleri yüksek olur. Bu konu, bilhassa yazları kurak geçen ülkemizde büyük önem taşımaktadır. Zira bu kabil yörelerde vejetasyon devresinde su giderini ancak kışın toprakta depo edilen su ile karşılama olanağı vardır (Ürgenç, 1986).

Diğer taraftan toprak işlemenin toprağın gözenek hacmini artırdığı, üst toprağın kabartılarak ölü örtü ve mineral toprağın karıştırılmasıyla yeni dikilen fidanlara iyi bir kök sistemi geliştirmesi için olanak sağlandığı, buna rağmen genelde Türkiye şartları için toprak işlemesini ihtiyatla karşılamak gerektiği belirtilmektedir (Kantarci, 1975). Oysa Erol, (1972); bitkilerin yaşadığı bitkisel toprak katında kırıntı bünye yaratılarak canlılığın devamını sağlayan toprak boşlukları meydana getirmek ve buradaki mikro klimayı kontrol altında bulundurmak, toprağı işlemekle mümkündür. demektedir. Buna paralel olarak toprağın gevşek yapıda olması ve toprakta yeteri kadar nemin bulunması, dikimden sonra meydana gelecek olan köklenme, tutma ve ilk büyümeler için önemlidir. (Stone ve Jenkinson, 1971). Başka bir deyişle dikilen fidanların köklerine yeteri kadar sömürebileceği gevşek yapıda ve yeterli derinlikte bir ortam sağlamak amacı ile toprak horizonlarının bir ölçüde açığa çıkarılması veya karıştırılması gereklidir (Von Althen, 1981). Yapılan başka bir araştırmaya göre, toprağın fiziksel yapısını iyileştirmeye yönelik operasyonlardan olan toprak işlemenin, boy büyümesine, çap gelişmesine ve meşçere hacmine belirgin biçimde avantaj sağladığı, bu konuda üst toprak işleme ekipmanı olan diskaronun yer aldığı işlemlerin diğer işlemlere göre üstünlük gösterdiği belirtilmektedir.

✓ Özet olarak toprak işlemenin ödevlerini şu ana başlıklar altında toplayabiliriz;

- ✓ Ust toprağın işlenmesiyle genç fidecik köklerinin toprağa kolayca girmesini sağlar ve girişi artırır.
- ✓ Toprağın kırıntı bünyesini iyileştirir, havalanmasını sağlar, dolayısıyla toprak içinde oksijen sirkülasyonu temin ederek yaşama ortamını devamlı kılar.
- ✓ Toprağın ısı iletkenliğini kırar, bu yolla soğuk bölgelerde toprak ısını artırır, kurak bölgelerde ise toprağın serin kalmasını sağlar, dolayısıyla toprak suyunu muhafaza eder.
- ✓ Yüzeysel akışı önler, yağış suyunun kolayca toprağa sızmasını sağlar.
- ✓ Su ekonomisini elverişli hale getirir, su tutma kapasitesini artırır.
- ✓ Fidan köklerinin toprağa girmesine karşı koyan sert ve sıkı oturmuş tabakanın kırılmasıyla fidan büyümesinde fiziki engelleri ortadan kaldırılır.
- ✓ Sert ve sıkı oturmuş topraklarda kapilariteyi kırarak, buharlaşım kaybolan suyun hareketini önler.

Toprağın bozuk olan strüktür yapısını ıslah etmek maksadıyla uygulanan değişik toprak işleme yöntemleri, en fazla gelişmeyi sağlayan en düşük düzeydeki müdahaleler şeklinde olmalıdır. Toprağı çok fazla karıştırmakla çok ürün alınabileceği düşüncesi yanlıştır. Toprak işlemesi; toprağın su tutma kapasitesini arttırabilecek fakat besin maddesi kapasitesini azaltmayacak bir şekilde ve minimum düzeyde yapılmalıdır.

Öte yandan Çepel (1985); Toprak işlemenin toprağın strüktür yapısına yaptığı etkileri incelerken çok ihtiyatlı davranmaktadır. Toprağın sürülmesi ile gevşekliği artırılmakta ve kaba gözeneklerin oranının yükseltilmekte olduğunu belirtirken, arazinin işlenmesi ile organik madde ayrışma hızının fazlaştığını, dolayısıyla organik madde miktarının azaltıldığını, toprakta yıkanma ve yağmur damlacıklarının üst toprağı sertleştirme etkisini arttıracağını ve bütün bunların sonucunda strüktürün tahrip olacağını da ilave etmektedir.

Makinalı veya insan emeği ile yapılan arazi hazırlığında toprağın strüktürü üzerine diğer bazı olumsuz etkiler de yaratılabilir.

tedir. Özellikle ıslak veya rutubetli şartlarda çalışıldığı takdirde, traktörlerin kendi ağırlıklarından kaynaklanan özgül basınçları, toprağı belirli bir oranda sıkıştırırlar. Bu sıkışmanın olumsuz etkileri maximum 30 cm derinliğe kadar görülmekte ve ürün verimine etki yapmaktadırlar. Bu nedenle ağaçlandırma makinalarının palet ve lastikleri geniş tutularak toprakla olan temas yüzeyleri arttırılır (Sungur, 1974). Son yıllarda bu konuda yapılan araştırmalara büyük hız verilmiş ve toprağın gerilme - deformasyon davranışını etkileyen makina - toprak ilişkisi matematik bir model ile açıklanmıştır (Kurtay, 1973), o halde arazi hazırlığının toprağın rutubet durumuna bağlı kalınarak yapılması gerekmektedir. Örtü temizliğinde, üst toprak taşınmasını minimum da tutmak için özellikle ince tekstürlü topraklarda toprağın kuru olduğu şartlar tercih edilmeli, toprak işlemede ise tav durumu beklenmelidir.

Makinalı ağaçlandırmada teknik ve ekonomik kriterlere uygun çalışmalar yapabilmek için makina ve iş organizasyonunun çok iyi kurulması ve alt yapının oluşturulması gerekmektedir. Bilindiği gibi mekanizasyonda operatör faktörü son derece önemli bir faktör olup işin kalitesini ve zamanında yapılmasını doğrudan etkilemektedir. Makinayı tanıyan onunla ideal uyum sağlayan, ağaçlandırmanın genel kurallarını bilen deneyimli operatörler tercih edilmelidir.

Mekanizasyonda şantiye çalışması esastır. Daha ekonomik bir çalışma ancak bu şekilde sağlanabilmektedir. Böylelikle servis ve bakım imkânları zaman kaybetmeden hizmete sokulabilir, rasyonel makina çalıştırma imkânları doğabilir. Yedekparça ve bakım hizmetleri mekanik sistemlerin vazgeçilmez, unsurlarıdır. Şantiye çalışmaları oldukça geniş blok sahalarda gerçekleştirilebileceğinden öncelikle bu sahaların seçilerek üretime sokulması planlanmalıdır.

Makineler güç üreten ünitelerdir. Asıl görev yapan ekipmanlardır. Ağaçlandırma da sözkonusu edilen ekipmanlar makina ile kullanılacaksa, bölgesel ekolojik şartlara uygun ve mekanizasyon prensipleriyle çelişmeyen onunla uyum sağlayabilecek şekilde dizayn ve imal edilmelidirler. Bu konuda en önemli kriter ve belirgin faktör, makina gücü ile ekipman - toprak ilişkisidir. Sözü edilen ilişkilerin çok iyi bilinmesi ve uygulanması başarıya olumlu katkılar sağlayacaktır.

Değişik girdiler açısından üretimde kullanılan iş makinaları pahalı çalışma özellikleri bulunmaktadır. Ancak, doğru ve akılcı kullanıldıkları takdirde kazanç haneleride hayli yüksek olacaktır.

FAO-TUR/71/521 Projesi olanakları ile gerçekleştirilen bu araş-

① tırma 1974-1975 yıllarında Kerpe yöresinde kurulmuş ve 1987 yılında tamamlanmıştır. Araştırmanın amacı, boylu bozuk baltalık sahalarda en az entansitede diri örtünün kaldırıldıktan sonra entansif toprak işleminin dikilen fidanların tutma ve büyüme başarısı üzerine olan etkilerinin araştırılması, ayrıca çeşitli entansitede toprak hazırlığı yapılan parsellerde dikimler anında veya sonra NPK ile gübrelenmesinin yalnız başına ve toprak hazırlığı ile birlikte yaptığı etkilerin araştırılmasıdır.

2 — MATERYAL ve METOD :

2.1. Deneme alanının genel tanıtımı.

Bu araştırma ile ilgili deneme alanı halen endüstriyel ağaçlandırmaya çalışmalarının çok yoğun olduğu Kocaeli Yarımadası'nın kuzeyinde yer alan Kerpe Araştırma Şefliği Örnek Ağaçlama Sahası'nda kurulmuştur (Ek Plan : 1). Saha, İzmit Orman İşletmesi Müdürlüğü Kandıra İşletme Şefliği, Kefken Serisi içerisinde bulunmaktadır. Amenajman planında bozuk baltalık orman olarak belirlenmiş ve ağaçlandırma alanına ayrılmıştır.

Deneme parselleri genel topoğrafyası itibarıyla dalgalı bir yapı gösteren hafif yayvan bir vadinin yamaçları üstünde kurulmuştur. Ortalama eğim yer yer % 20 ye kadar çıkmaktadır.

Proje sahasındaki topraklar derin ve genel olarak kireçsiz akarsu tortulları üstünde oluşmuşlardır. Durgun su horizonu ihtiva etmekte olup pseudogleyli Boz - Esmer, Orman Toprağı tipindedirler (Kantarci, 1982). Toprağın kalınlığı 70-85 cm arasındadır. Durgun su zonu genellikle 120 cm de, yer yer 80 cm de bulunmaktadır. Doğal vejetasyon, Anadolu kestanesi, Doğu kayını, Çoruh meşesi, Saçlı meşe, gürgen, Akdeniz defnesi, Ağaç fundası, Çalı fundası, geyik diken, kızılca, böğürtlen, Orman sarmaşığı v.s'den ibarettir.

Araştırma sahasına ait iklim verileri Kerpe'de kurulan ve 1977-1982 yılları arasında düzenli olarak gözlem yapılan Kerpe Meteoroloji istasyonu kayıtlarından (Ayberk, 1985), alınmış ve tablo 1'de verilmiştir.

2.2. Kullanılan ağaç türleri :

Denemede, kullanılan ağaç türleri 1-0 yaşında ve çıplak köklü olup, Portakiz 296 orijinli Pinus pinaster Aiton. ile Yeni Zelanda 144 orijinli Pinus radiata D. Don. dan ibarettir.

2.3. Deneme tekniği :

Deneme metodu : Faktöryel tam blok split-plot deneme deseni uygulanmıştır (Ek plan 2).

Yineleme adedi : 4 Blok, 3 split-plot

Aralık - mesafe : 2x3 metre.

Her bölünmüş parsellerdeki ölçü fidanı sayısı 20, tecrit fidan sayısı 22, toplam fidan sayısı 10.080 adettir.

2.4. Kullanılan makina ve ekipmanlar :

A — Ana güç ünitesi (Örtü temizliği) : Cat. D8H Paletli Traktör 6 silindirli, turbo şarjlı, indirek ateşlemeli, 270 FW HP Motor beygir güçlü, dakikada 1280 rpm dönüş yapabilen yerden yüksekliği 2900 mm çıpla karazi koşullarında çekiş, itiş veya kökleme kabiliyetinde olan ağır hizmet tipi bir traktördür.

Ekipmanlar :

— Kesici Bıçak :

Rome K/GA 81 modeli, özel alaşım çeliğinden yapılmış, paletli traktörle ağır işde kullanılabilecek şekilde dizayn edilmiş ve kesici kenarı özel surette ayarlanarak bilenmiştir. «C» çerçeveye (hamud) 30°'lik açıyla bağlanmıştır. Uç kısmında 6 cm.'lik yarıcı bir çıkıntısı mevcuttur.

— Tarak :

Fleco Corporation 8 S Model ağır iş örtü temizleme tıraşı 4 m genişlikte 2.50 m yükseklikte paletli traktöre önden monte edilen boylu baltalık sahalarda kök, gövde ve taşları sökerek yığınlayan bir ekipmandır. Traktörün «C» çerçevesine (hamud) monte edilmiştir.

B — Ana güç ünitesi (Toprak işleme) : County 1164 4x4 lastik tekerlekli Traktör, Ford 401 S tipi motor, direk ateşleme tertibatlı, dizel 6 silindirli 110 FW HP Motor beygir güçlü dakikada 2200 rpm devirli, arkada 3 nokta bağlantı tertibatlı olan ve 540 rpm. devir/dakika PTO kuyruk mili bulunan ve önünde tesviye bıçağı takılı bulunan bir traktördür.

Ekipmanlar :

— Paletli Traktör Riperi :

Cat D8H paletli traktörü arkasında mevcut 4 lü bir ripper olup 50-60 cm derinlikte toprağı veya kökleri söker, ayarlanabilir.

— Ağır iş offset diskaro :

65 cm çapında 24 parçalı diske sahip bu ekipman hidrolikli 2 adet Lastik tekerlek üzerinde traktörle çekilmek suretiyle nakledilir. 25-30 cm derinliğe kadar kompaktlaşmış veya işlenmemiş üst toprağı işleyerek tesviye eder. Yaklaşık total ağırlığı 2400 kg kadardır.

2.5. Varsayımlar :

a — Ana varsayımlar :

Arazinin en az entansite seviyesinden en çok entansite seviyesine kadar makinalı yöntemlerle dikim için hazırlanması P. radiata D. Don ve P. pinaster Aiton türlerinde tutma ve büyümeyi etkilemez.

b — Alt varsayımlar :

Dikim esnasında ve dikimden sonra P. radiata D. Don. ve P. pinaster Aiton türlerinin NPK ile gübrenilmesi büyümeyi ve ot alma süresini etkilemez.

2.6. Uygulanan işlemler :

I. Faktör : (Örtü temizliği)

- 1 — KG / H : Cat. D8H paletli Traktör önüne monte edilmiş Rome kesici bıçağı ile yüksek birinci ve ikinci kesimle yığınlama yapılmıştır. Kesme işlemi tüm vejetasyon toprak seviyesinin üst kısmından olmuş ve tesviye eğrilerine paralel bir şekilde birbirinden 36 m uzaklıkta yığılanmıştır.
- 2 — KG / L + D : Kesme işlemi aynı makina ve ekipmanla yukarıda açıklandığı gibi yapılmış ancak bıçak toprağı çok yakın ayarlanmıştır. Temizlenmiş olan yüzeyden County 1164 4x4 Lastik tekerlekli traktörle ağır diskaro geçirilmiş ve arazi dikim için hazırlanmıştır.
- 3 — KG / L / U + R/D: Mevcut diri örtü, Cat. D8H Paletli traktöre önden monte edilmiş KG kesici bıçağı-

nın alçak ayarlanması ile kesilmiş, Cat. D8H paletli Traktörün 3 lü kazayaklı riperi ile kökler sökülümüştür. Yine Cat. D8H in önüne takılmış olan tarakla, sökülen materyal yığınlar taşınmış ve nihayet County 1164 4x4 Lastik tekerlekli traktörle saha disklenmiştir.

4 — F / H / U + R / D : Mevcut diri örtü, Cat. D8H paletli traktöre bağlanmış Fleco Ağır örtü temizleme tarağı monte edilerek yüksek ayarlama ile temizlenmiş ve 36 m ara ile tesviye eğrilerine paralel olarak yığılanmıştır. Temizliği takiben geride kalan kök ve gövdeler Cat. D8H Paletli traktörün üçlü kazayaklı riperi ile köklenmiş ve örtü temizleme tarağı ile yığılandıktan sonra County 1164 4x4 Lastik tekerlekli traktöre arkadan monte edilen çekmeli tip ağır offset diskaro ile disklenmiştir.

5 — F / L + D : Mevcut diri örtü Cat. D8H Paletli traktöre önden bağiantılı Fleco temizleme tarağının toprağa iyice girebilmesi için alçak ayarlanması yapılmış ve örtü tamamen köklenerek temizlenmiştir. Köklenen vejetasyon şeritlere taşınarak yığılanmıştır. Daha sonra arazi County 1164 4x4 Lastik tekerlekli traktöre bağlı ağır diskaro ile tam alan disklenmiştir.

II. Faktör (Toprak işleme) : Örtü temizleme yapıldıktan sonra ana işlem parseli eşit oranda üç parçaya ayrılmış ve aşağıda açıklanan işlemler tesadüfi olarak dağıtılmak suretiyle uygulanmıştır-

S_0 = Toprak işleme yoktur.

S_1 = Cat. D8H Paletli traktörün 3 lü riperi ile ortalama 50 cm. derinlikte tam alan ripetlenmiştir.

S_2 = S_1 işlemi çapraz şekilde iki defa uygulanmıştır.

III. Faktör (Dikilen ağaç türleri) : Yukarıda bahsedilen toprak işleme parsellerine ortasından eşit iki parçaya ayrılarak tesadüfi bir şekilde sırasıyla P. radiata Don. ve P. pinaster Aiton türleri

dikilmiştir. Dikilen fidanlar 1-0 yaşında çıplak köklü olup orijinleri P. radiata NZ 144 ve P. pinaster Portekiz 296'dır.

- IV. Faktör (Gübreleme) : Dikimi yapılan türlere ait parseller tekrar ikiye bölünerek yarısına kampoze gübre verilmiştir.

Buna göre;

F₀ : Gübreleme uygulaması yapılmamıştır.

F₁ : İlk yıl dikildikten bir ay sonra fidanlara 120 gr NPK (15: 15: 15) ile gübrelenmiş, ikinci yıl ilkbaharda ise bu işlem 200 gr verilerek tekrarlanmıştır. Her fidan için gübre dozu iki eşit parçaya ayrılarak fidanlardan 20 - 30 cm uzaklıkta açılan 15 cm derinlikteki yarıklara gömülmüştür.

2.7. Uygulama :

Proje uygulaması için Keften pilot Plantasyon sahası 13 No.lu bölmede ve sırt üzerinde bir yer seçilmiştir. Teodolit ve hassas pusula ile çalışılarak aplikasyon hatları belirlenmiş ve her ana işlem için işaretli kazıklar çakılmıştır. Deneme dört bloktan oluşmaktadır. Bu nedenle önce bloklar arasındaki yığın şeritleri temizlenerek açılmış ve deneme örtü temizliğine hazır hale getirilmiştir. Faktörler bölümünde belirtildiği gibi örtü temizliği için düşünülen yöntemler, mekanizasyon yöntemlerine uygun olarak tatbik edilmiş ve her blokta yinelenmiştir. Üst toprak taşınması, alınan önlemlerle en aza indirilmeye çalışılmıştır. Denemenin boyu 460 m eni ise 162 m olup yaklaşık 7.5 ha büyüklüktedir.

Örtü temizliği yapılan parseller üç eşit parçaya ayrılarak toprak işleme kombinasyonları uygulanmıştır. Dikim için P. radiata NZ 144 ve P. pinaster P 296 hızlı gelişen ekzotik türler seçilmiş ve bunlar Hendek fidanlığında yetiştirilerek 1975 yılı Mart ayında 1-0 yaşında çıplak köklü olarak plantuvar ile dikilmiştir. Dikimlerden bir ay sonra yapılan planlamaya uygun olarak NPK ile gübrelenmiş, ikinci yıl işlem dozu arttırılarak tekrarlanmıştır. Gübrelemede de işlem parselleri bölünmüş ve gübreli-gübresiz kısımlar randomize olarak dağıtılmıştır.

Deneme alanında ilk üç yıl boyunca yılda 2 kere Mayıs sonu ve Ağustos sonunda, fidan sıraları üzerinde elle, sıralar arasında diskaro ile (makinalı) ot alma ve bakım işlemleri uygulanmıştır.

2.8. Ölçme ve tesbitier :

Arazi Hazırlığı yöntemleri uygulanırken, her bir işlem için birim

zamanlar tutulmuştur. Dikimden iki ay sonra ve dikimi izleyen 2 yıl boyunca 6 ay aralıklarla yaşama yüzdeferi tesbit edilmiştir.

Dikim yapıldıktan sonra en küçük işlem - bölünmüş parsellerdeki 20 ölçü ağacının boyları (cm) cinsinden ölçülmüştür. İlk iki yıl içinde 6 ay aralıklarla, bundan sonra yılda 1 defa vejetasyon mevsimi dışında ölçme yapılmıştır. Tüm parsellerde ortalama boylar 1.5 m.ye ulaştığında yerden 1.30 m. yükseklikten göğüs çapları (mm) cinsinden ölçülmüştür.

3. ELDE EDİLEN BULGULAR.

Uygulanan yöntemlerin *P. radiata* D. Don ve *P. pinaster* Aiton. türlerinin yaşama oranları, boy ve çap gelişmeleri üzerine etkilerini bulmak için ölçülen değerler bilgisayarda istatistik yöntemlere göre incelenmiştir. İncelemelere 1981 yılına kadar her yıl devam edilmiş, bu tarihten itibaren kapalılık teşekkül etmeye başladıktan sonra iki yıl ara ile ölçüler alınmış ve değerlendirilmiştir.

3.1. 1975 Yılı Sonuçları :

1975 yılında dikimlerden sonraki ilk vejetasyon devresi sonunda yapılan yaşama yüzdesi analizlerine göre genel olarak; gübrelenmiş ve gübrenenmemiş parsellerde % 99.9 seviyede belirgin farklılaşma görülmüştür. Gübresiz parsellerin yaşama yüzdesi % 89.42, gübreli parsellerdeki ise % 86.35'tir. Türler arasında da yaşama oranları farklı olup *P. radiata* % 88.32 *P. pinaster* % 87.46 dır. Ana işlemler arasında yaşama oranları açısından signifikatif bir farklılaşma yoktur. Ancak sayısal değerlere göre en iyi işlem 4 nolu işlem olup % 88.8 lik bir değere ulaşmaktadır.

Bu durumda NPK ile güçlendirici doz, yaşama yüzdesine menfi etki yapmıştır. Bu sonucun bizzat gübreden mi, dozdan mı yoksa gübrenin kök zonuna yakına tatbikinden mi kaynaklandığını tesbit imkânı olmamıştır. Ancak gübrenin verilışinden (işçi hatası) kaynaklandığı kuvvetle muhtemeldir. Zira daha sonra yapılan çalışmalarda (Tolay ve ark. 1982 ve Tolay, 1982) böyle bir olay gözlenmemiştir.

Boy büyümesi açısından gübreli parsellerdeki üstünlük ortalama 2.5 cm yi bulmaktadır. Türler arasında ise *P. radiata* da *P. pinastere* kıyasla ortalama 21.54 cm lik bir üstünlük vardır.

3.2. 1976 Yılı Sonuçları :

P. pinaster ve P. radiata fidanları sayılarak yaşayan ve ölen fidanlar analize tabi tutulmuştur. Buna göre ana işlemler arasında signifikatif bir etki olmamasına rağmen sayısal değerler itibariyle 4 nolu işlem % 85.54 yaşama oranıyla ilk sırada yer almaktadır. Gübrelili ve gübresiz işlemler arasında gübresiz işlemler arasında gübresiz lehine % 99.9 seviyede signifikatif bir farklılaşma olup ilk yıl değerlendirmeleri gibi yorumlanabilir. Yine alt toprak işlemleri arasında sayısal olarak önemsenmeyecek bir fark olup çapraz ripertleme (S₂) işlemi öndedir.

P. pinaster boy büyümesi açısından ana işlemler arasında bir farklılaşma yoktur. Gübreleme işlemlerinin ise bu türün boy büyümesine herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Varyans analizi tablosu (Tablo : 2) ekte verilmiştir.

Bu tarihte P. radiata fidanlarından elde edilen boy değerleri istatistik analize tabi tutulmuş ve Gübrelenmiş parseller gübrelenmemiş olanlara nazaran % 99.9 seviyede ve önemli derecede ayrılmıştır. Arazi hazırlığı yöntemleri arasında herhangi bir etkileşim bulunmamaktadır. Bununla ilgili varyans analiz tablosu (Tablo : 3) ekte verilmiştir.

3.3. 1977 Yılı Sonuçları :

Bu yıldan itibaren yaşama oranları analizinden vazgeçilmiş sadece boy ve çap gelişmeleri incelenmeye başlanmıştır.

P. pinaster boy değerlerinin istatistik analize tabi tutulmasıyla ana işlemler arasında herhangi bir etkileşimin olmadığı görülmüştür. Ancak gübrelenmiş parseller gübrelenmemiş olanlara nazaran % 95 seviyede farklı çıkmıştır. Bununla ilgili varyans analizi tablosu (Tablo : 4) ekte verilmiştir.

Pinus radiata don'a ana işlemler arasında istatistik açıdan önemli bir fark çıkmamış ancak gübrelenmiş parseller diğerlerine nazaran % 99 seviyede önemli bir ayrılma göstermiştir. Boylar henüz 1.30 m yüksekliğe ulaşmadığı için her iki yılda çap ölçüleri alınmamıştır. Buna ilişkin varyans analiz tablosu (Tablo : 5) ekte verilmiştir.

3.4. 1978 Yılı Sonuçları :

Her iki türde de sadece boy ölçüleri yapılmış ve istatistik değeri-

lendirmeye tabi tutulmuştur. Bu sonuca göre bu yılda ana işlemler arasında önemli derecede bir fark olmamasına karşın diğer yıllardaki gibi gübrelemenin etkisi *P. radiata* için % 99 önem derecesinde kendisini göstermiştir. Buna ait varyans analiz tablosu (Tablo : 6,7) ekte verilmiştir.

Pinus pinaster ise hiç bir işlemde boy büyümesi açısından belirgin bir farklılık çıkmamasına rağmen sayısal değerlere göre 5. nolu işlem önde gelmektedir. S_2 ve F_1 işlemlerinde sayısal olarak ilk sırada bulunmaktadır.

3.5. 1979 Yılı Sonuçları :

Bu yıldan itibaren *P. pinaster*de çap ölçmeleri de yapılarak değerlendirilmeye alınmıştır. Boy ölçmeleri sonunda ana ve alt işlemler arasında signifikatif bir ilişki olmamasına rağmen sayısal değerlere göre ana işlemler de 4 nolu işlem en iyi durumdadır. Alt işlemler içinde alt toprak işlemesi yapılan S_2 işlemi önde bulunmaktadır. Gübrelemenin etkisi ise kaybolmuş görülmektedir. Buna ait varyans analiz tablosu (Tablo : 8) ekte verilmiştir.

Çap ölçmelerinde ise istatistik açıdan işlemler arasında belirgin bir fark çıkmamış ancak sayısal değerler açısından ana işlemlerin yorumlanmasında 5 ve 4 nolu işlemler önde görülmüştür. Gübreli parsellerde ve riperle çapraz 2 defa sürümde yine sayısal üstünlükler vardır. Bununla ilgili varyans analiz tablosu (Tablo : 10) ekte verilmiştir.

Pinus radiata için yapılan ölçmeler sonucunda Boy büyümesi açısından gübreli parseller, istatistik anlamda % 99 oranında belirgin farklılık göstermiş ve üstünlük kazanmıştır.

Ana işlemler arasında sayısal değerlerin kıyaslanmasında ise yine 5 nolu işlem üstün çıkmaktadır. Çapraz riperleme yani S_2 alt işlemde yine sayısal değerler mukayesesinde üstün çıkmaktadır. Boy büyümesi ile ilgili varyans analiz tablosu (Tablo : 9) ekte verilmiştir. Çap büyümesi bakımından yapılan analizlerde ise ana işlemler (arazi temizliği) arasında % 95 seviyede önemli istatistik fark meydana gelmiştir. Buna göre 5 nolu işlem en önde gelmektedir. Alt toprak işlemesinde belirgin farklılaşma olmamasına rağmen gübreli parseller yine % 99 seviyesinde önemli bir farkla ayrılma göstermiştir. Bu durumda gübre etkisini halen devam ettirmektedir. Çap büyümesi ile ilgili varyans analiz tablosu (Tablo : 11) ekte verilmiştir.

3.6. 1980 Yılı Sonuçları :

Pinus pinaster'de bu yıl yapılan boy ve çap ölçmelerinde ana işlemler (arazi temizliği) arasında % 99 seviyede istatistiki manada önemli farklılıklar çıkmış, çap büyümesinde 5 ve 4, boy büyümesinde yine 4 ve 5 nolu işlemler üstünlük kazanmıştır. Alt işlemlerin ise signifikatif bir etkileşimi görülmemiştir. Buna ait varyans analiz tablosu (Tablo : 12,13) ekte verilmiştir.

*Pinus radiata*nın boy ve çap ölçmelerinin istatistik değerlendirmeleri sonucu gübrelemenin sadece boylarda % 99 seviyede önemli ayrılma gösterdiği tesbit edilmiştir. Ana işlemler arasında signifikatif bir farklılık bulunmamasına rağmen 5 nolu işlem yine sayısal bakımdan bir üstünlük sağlamıştır. Bu tür ile ilgili varyans analiz tablosu (Tablo : 14, 15) ekte verilmiştir.

3.7. 1981 Yılı Sonuçları :

Bu yıl yapılan ölçmelerde *P. pinaster*'in boy ve çap gelişmeleri üzerine signifikatif etki yapan alt toprak işlemleri olmuş ve % 95 seviyede önemli bir ayrılma görülmüştür. Buna göre çap ve boyun her ikisinde de S_0 işlemi yani alt toprak işlemesi yapılmayan işlem üstün çıkmıştır. S_2 ile (Çapraz Riperleme) çok az fark yapmıştır. Ana işlemler arasında yine sayısal olarak bir fark mevcut olup 4 ve 5 nolu işlemler başta gelmektedir. Gübrelemenin etkisi ise yoktur. Varyans analiz tabloları (Tablo : 16,17) ekte verilmiştir.

Pinus radiata'da boy ve çap ölçülerinin değerlendirilmesi sonucu ana işlemler de bir farklılaşma olmayıp sadece gübreleme parselleri arasında % 99 seviyede önemli bir farklılaşma meydana çıkmıştır. Arazi hazırlığında 5 no.lu işlem çap gelişmesinde yine ilk sırada yer almakta, güçlendirilmiş doz parsellerinde ise F_1 gübrelenmiş parseller diğerlerine nazaran üstünlük sağlamaktadır. Bu tür ile ilgili varyans analiz tablosu (Tablo : 18,19) ekte verilmiştir.

3.8. 1983 Yılı Sonuçları :

*Pinus pinaster*de bu yıl yapılan ölçme sonuçlarından elde edilen varyans analizi değerlerine göre, ana işlemler arasında (arazi temizliği) boy büyümesi ve çap gelişmesi bakımından % 99 seviyede signifikatif farklılaşma görülmüştür. İşlemler arasında yapılan sıralamada ise 4 ve 5 nolu işlemler en önde yer almaktadır. Gübreleme ve alt toprak işlemlerde istatistiki farklılaşma yoktur. Varyans analiz tablosu (Tablo : 20,21) ekte verilmiştir.

Bu yıl *P. radiata*'da yapılan çap ve boy ölçmelerinin değerlendirilmesi sonucu, gübrelenmiş ve gübrelenmemiş parseller arasında boy ve çap bakımından istatistik açıdan % 99 seviyede farklılaşma görülmüştür. Gübrelenmiş parseller daha üstün durumdadır. Ana işlem arasında sayısal farklılıklar bulunmakta olup 5 ve 4 lü işlemler önde gelmektedir. Bununla ilgili varyans analiz tablosu (Tablo : 22, 23) ekte verilmiştir.

3.9. 1985 Yılı Sonuçları :

Pinus pinaster'de boy büyümesi açısından yapılan değerlendirmelerde hiçbir işlemde farklılık görülmemiş ancak çap büyümesi açısından alt toprak işleme ve gübreleme işlemlerinde % 99 seviyede ayrılma tesbit edilmiştir. Buna göre alt toprak işlemesi yapılmayan ve gübre verilmeyen parseller, diğerlerine nazaran üstün çıkmıştır. Varyans analiz tablosu (Tablo : 24,25) ekte verilmiştir.

Pinus radiata'da boy ve çap gelişmesi açısından sadece gübreli ve gübresiz parsellerin etkileşimlerinde farklılaşma tesbit edilmiş olup, gübrelenmemiş parsellerde boylar % 99 gübrelenmiş parsellerde çaplar % 99.9 seviyede önemli bir ayrılma ve üstünlük sağlamıştır (Tablo : 26,27).

8.10. 1987 Yılı Sonuçları :

Pinus pinaster'de boy büyümesi bakımından alt toprak işlemleri arasında % 95 seviyede farklılaşma görülmüş ve (S_2) çapraz ripelenmiş parseller diğerlerinden üstün olarak ayrılmıştır. Sayısal değerlerin kıyaslanmasında ana işlemler arasında yine 4 nolu işlem başta gelmektedir. Varyans analiz tablosu (Tablo : 28) ekte verilmiştir. Çap büyümesi açısından yapılan değerlendirmelere göre gübreli - gübresiz parseller arasında % 95 önem derecesinde farklılaşma görülmüş ve gübreli işlemler üstün çıkmıştır. Varyans analiz tablosu (Tablo : 29) ekte verilmiştir. Sayısal kıyaslamalara göre ana işlemler arasında 5 nolu işlem önde gelmektedir.

Pinus radiata boy ölçülerinin istatistik değerlendirmelerinde ana işlemler arasında % 95 seviyede önemli farklılaşma mevcut olup 5 nolu işlem en önde gelmektedir. En kötü durumda ile 1 No.lu işlem bulunmaktadır. Diğer işlemler arasında belirgin bir ayrılma bulunmamaktadır. Varyans analizi tablosu ekte verilmiştir (Tablo : 30).

Çap büyümesi açısından ise ana işlemler arasında signifikatif bir ilişki bulunmamış ancak sayısal değerlere göre 5 nolu işlem birinci

sırada yer almıştır. Gübreleme işlemleri arasında % 99.9 seviyede önemli farklılaşmalar ortaya çıkmış ve gübreli parselle ilk sırada yer almıştır. Varyans analiz tablosu ekte verilmiştir (Tablo : 31).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ :

1976 yılında FAO tarafından hazırlanan bir raporda ulusal odun talebinin geçmişi bugünü ve geleceğe dönük projeksiyonu özetlenmiş ayrıca 1973 yılından itibaren 1987 ve 1995 için % 65 ile % 129 luk artışlara göre ortaya çıkacak talepler verilmiştir. Kağıt odunu talebinin 1987 de 6 milyon m³ ve 1995 de 14 milyon m³ olacağı belirtilmiştir. Bu verilerden ve ilgili görüşlerden hareketle orman ürünleri endüstrisinin gelişmesindeki sınırlayıcı etkenin orman ürünlerine olan talepten değil ormanların odun üretimi kapasitesinden ileri geldiği söylenebilir. Bu durum endüstrinin ihtiyaçlarını karşılamak için endüstriyel ağaçlandırma çalışmalarının hızlandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Buna bağlı olarak kâğıt ve diğer endüstrinin ihtiyaçları için bu arada küçük çaplı odun işleyen yüksek hızdaki kereste endüstrisinin isteklerinin dikkate alınmasında arzu edilen bir hedef olarak bildirilmektedir. (FAO, TUR/71/521 proje dökümanları Bölüm : 3).

Adı geçen raporda Endüstriyel Plantasyonlar için önerilen amaçlar şu şekilde belirlenmektedir :

Kâğıt ve bıçkı endüstrisine elverişli çap, kalite ve üniformite de hızlı, yumuşak odun üretimi için, şu sıra izlenmelidir.

- Mümkün olan en kısa zamanda istenen ürünü üretebilecek türlerin seçimi,
- Silvikültürel işlemlerin adaptasyonu, belirlenmiş endüstriyel talepler için gerekli büyüklük ve kalitede büyüme ve verimi mümkün kılacak üretim ve koruma yöntemlerinin belirlenmesi,
- Elle ekonomik ve süratle yapılamayacak olan işlerin mekanizasyonunun sağlanması,
- İşlemlerin en yüksek derecede etkili kılınmasını sağlamak için maliyet kayıt ve izleme sistemine geçilmesi,
- İyi eğitilmiş devamlı işçi ve arazi formeni ekibinin oluşturulması,

- Etkili bir yönetim ve işletme için devamlı büyüme stok envanteri tutulması.

Bu amaçlara ulaşma yolunda Türkiye'nin endüstriyel Plantasyonlar kurmaya elverişli bölgeleri dikkate alınacak olursa, ağaçlandırma için ayrılmış olan sahalarda hakim olan 4 büyük doğal vejetasyon örtüsü bulunmaktadır (FAO.TUR/71/521 Proje dokümanları Bölüm 3).

Bunlar :

- 1 — Bozuk yapraklı koru ormanı
- 2 — Bozuk yapraklı baltalık ormanı
- 3 — Bozuk ibreli koru ormanı
- 4 — Maki ve erika formasyonu

Birçok hallerde ağaçlandırma esas olarak fakir bir toprak üzerinde bulunmadığı halde devamlı bir biçimde az hasıla veren vejetasyon tipinin değiştirilmesi veya yenilenmesini içerir. Bunun tersine birçok bozuk yapraklı orman ve baltalık sahalarda potansiyel olarak yüksek kalitelidir ve devamlı odun üretimine sahiptirler. Tabii bu husus tüm sahalarda için geçerli değildir ve fazla verim için sahanın temizlenmesi, sürülmesi ve gübrelenmesi gibi bazı uygun işlemlerin yapılması gerekir.

Tam alan arazi temizliği ve toprak işleme gibi entansif ormancılık çalışmaları optimal büyümeyi, kalite ve kantite bakımından etkili, üretimi garanti etmek için artan bir biçimde gerekli görülmektedir (Appelroth, 1972).

FAO TUR 71/521 Endüstriyel Plantasyonlar projesi ile yapılan arazi hazırlığı ve toprak işleme yöntemleri, bitki büyümesinde optimum şartların elde edilmesi için diri örtünün ve toprağın makinalı olarak bir takım işlemlere tabi tutulmasını içermektedir.

Yapılan işlemler ve gözönünde bulundurulması gereken faktörler aşağıda sıralanmıştır.

- Birbirini takip eden makina, el veya kimyasal yolla yapılan çalışmalar ve gerektiğinde bunların kombinasyonları,
- Önerildiği şekilde tekniğine uygun dikim veya ekim,
- Yüksek fidan tutma başarısı,
- Etkili kök gelişimi.

- Optimal erken ve müteakip büyüme,
- Mücadele eden otların yok edilmesi,
- Gerektiğinde, dikimden sonra topraktaki rutubet kaybının toprak işleme ile en az seviyeye indirilmesi,
- İnfiltrasyonun çoğaltılması ile yağışların etkinliğinin artırılması,
- Erozyondan kaçınma,
- Yetiştirme muhiti kalitesinin devam ettirilmesi veya geliştirilmesi,
- Yangın tehlikesinin asgariye düşürülmesi,
- İstihsal işlerinin kolaylaştırılması v.s.

Bu listeye toprak havalanmasının artırılmasını, mineral besin maddelerinin kökler tarafından toplanmasını, organik madde parçalanmasının ve besin maddelerinin çözülmesinin hızlandırılmasını, toprak ısısının yükseltilerek don zararlarının azaltılmasını, kök nüfuzunu önleyen fiziksel engellerin ortadan kaldırılması ve kökün topraktaki tüm dağılışımının etkilenmesini de ekleyebiliriz. Son olarak, Finlandiya ve pekçok ülkede yapılan çalışmalara ilişkin kaynaklarda belirtildiği gibi (Appelroth, 1972), traşlama kesilmiş sahalarda dahil tüm ağaçlandırma sahalarında, tam alan örtü temizliği, toprak işleme, kontrollü yakma, dikim, aralama, gübreleme ve geliştirilmiş güçlü fidan kullanılması gibi entansif silvikültürel işlemler, birim alandan en yüksek hasıla almanın tek şeklidir.

Yukarıda belirtilen hedeflere ulaşmak için ihtiyaç duyulan bilgi birikimini temin etmek amacıyla; FAO TUR 71/521 Endüstriyel Plantasyonlar Projesi alanlarıyla Kerpe yöresinde 1975 yılında kurulan bu deneme ile bozuk boylu baltalık sahalarda makinalı arazi hazırlığı yöntemlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırmada ana işlemler olarak örtü temizliği 5 değişik metodla temsil edilmiştir. Bu metodlarda K/G kesici bıçak ve Fleco Tarak kullanılmıştır. Alt işlemlerde ise 3 değişik uygulama ile alt toprak işlemesi kombinasyonları ve 2 değişik uygulama ile de Kompoze (NPK) gübresi denenmiştir.

On iki yıllık ölçme ve gözlemler sonucunda elde edilen bulguların değerlendirilmesiyle ortaya çıkan sonuçlar şu şekilde özetlenmiştir.

1 — Ana işlemlerin, P. pinaster Aiton ve P. radiata D. Don. tür-

leri boy-çap büyümeleri ve tutma başarılarına olan etkileri, istatistik metodlar bakımından önemli derecede farklılıklar göstermiştir.

Buna göre 4 ve 5 nolu işlemler en önde yer almaktadır. Bilindiği gibi 4 nolu işlem Fleco tırağın yüksek ayarı ile örtünün köklenerek yığılması, Paletli Traktör Riperi ile kalan köklerin köklenmesi ve ağır diskaro kombinasyonu şeklindedir. 5 nolu işlem ise yine Fleco tırağın alçak ayarı ile mevcut örtünün köklenerek yığılması ve ağır diskaro ile tam alan disklenmesi olarak uygulanmıştır. Her iki tür de de yıllara göre işlemlerin boy ve çap büyümesine etkileri grafikte incelenmiş ve Şekil 1,2,3,4 olarak ekte verilmiştir.

Buradanda anlaşıldığına göre Fleco tarak, eğitilmiş bir operatörle tekniğine uygun olarak kullanıldığı takdirde üst toprak taşınmasını en az düzeye indiren bir ekipmandır.

Tarakla örtü temizliği tabandan başlar. Şayet herhangi bir akarsu mevcut ise bunun her iki yanından 20-25 m.lik yeşil bir bant bırakılarak doğal denge korunur. Meylin artmasıyla yığın şeritleri arasındaki mesafe azalır. Bu durum dikkate alınarak ve tesviye eğrilerine paralel olarak örtü tarakla köklenir ve daha önce açılmış yığın şeriflerine yığılır. Örtü temizliğinde toprağın kuru olduğu zaman seçilir. Şayet doğal vejetasyon boylu ise ve ekonomik değeri var ise temizliğe başlamadan kesilerek bölmeden çıkarılır. Tarak ekipmanı uygun dizayn edilmemişse toprak taşınması yine söz konusudur. Burada da görülmüştürki, bitki beslenmesi için özellikle ilk yıllarda üst toprağın çok önemli olumlu etkileri vardır ve bu tabakanın mutlaka muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Bilindiği gibi 20-25 cm derinliğe dikilen bir fidan pek tabiidirki önceleri bu katmandan istifade etmekte ve yaşamını sürdürmektedir. Ayrıca humusca zengin bir tabaka da strüktür stabilitesi kolayca bozulamamakta, kompaktlaşma ve yıkanma daha yavaş cereyan etmektedir.

2 — Alt toprak işleme kombinasyonlarının her iki türün çap ve boy büyümesine olan etkileri signifikatif önemde ortaya çıkmıştır. Ancak tüm ölçmelerin ortalama sayısal değerlerine göre S₂ işlemi (Tam alan çapraz ve 50 cm derin riperleme) genel olarak önde yer almaktadır. Pek tabiidirki Kerpe yöresi gibi yapraklı bozuk baltalık bir ekosistemde diri ve ölü örtüsüyle yüz yıllardan beri oluşan bu toprakta bitki beslenmesi için yeterli fiziksel şartlar mevcuttur. Ayrıca etkin bir alt toprak işlemesine gerek yoktur. Zaten Fleco Tarak ile yapılan kökteme işlemi sırasında toprak 30-40 cm kadar oynatıl-

maktadır. Diskaro ile tesviye edilen üst toprağın, bu işlem entansitesi ile daha ekonomik bir arazi hazırlığı safhası tamamlanmaktadır. Bilindiği gibi riperleme ile toprak horizonları kendi zonlarında kırılır, parçalanır, 80-90 cm derinliğe kadar alt toprak gevşetilir ve varsa geçirimsiz tabakalar ortadan kaldırılarak nisbeten homojen bir yapıya kavuşturulur (Zoralıoğlu, 1986 s. 72). Ağaçlandırmada toprak işleme için çok önemli olan bu ekipmanın bilinçli kullanılması gerekmektedir. Toprak yapısı ve anakaya özellikleri bilinmeden bu ekipmanı kullanmak, hele sığ topraklarda kazayağı takmak son derece sakıncalıdır. Ayrıca şeritler halinde riperlemenin bitki büyümesine önemli bir katkısı olduğu söylenemez. Hele ağır tekstürlü topraklarda riper çizgisine fidan dikmek olumsuz sonuçlar doğurur (Ürgenç, 1986). Şu halde değişik ekosistemlerdeki farklı toprak yapılarında alt toprak işlemesi (Subsoiling) yapılması veya yapılmaması söz konusu olduğuna göre bu ayırım tesbit edilmediği takdirde boşuna masraf yapılacağı gibi gereksiz bir müdahale ile belkide yetiştirilmesi için daha kötü fiziksel şartlar yaratılacaktır. Nitekim aynı bölgede daha sonraki yıllarda yapıp sonucu yayınlanan bir araştırmada P. pinaster Aiton fidanlarının yaşama oranları, çap ve boy büyüme-leri üzerine alt toprak işleminin istatistiki olarak signifikatif bir etkisi görülmemektedir (Tolay ve Ark. 1982).

3. Dikilen her iki türdeki fidanlara verilen kompoze gübrenin fidanların yaşama oranlarına bir etki yapmamış hatta gübresiz parselde daha iyi sonuç vermiştir. Türler itibarıyla P. radiata gübreleme işleminden diğer türe nazaran çok daha fazla etkilenmiş ve özellikle boy büyümesi açısından bu etkisini, ilk altı yılda şiddetli olmak kaydıyla son yıllara kadar sürdürmüştür. Halbuki P. pinaster bu durumdan hemen hemen hiç etkilenmemiştir. Buradan da anlaşılıyor ki çok lüks beslenmeyi seven P. radiata oldukça verimli olan bu toprakta bile gübre isteğinde bulunabilmekte, en azından onu bulursa almayı ihmal etmemektedir.

P. pinaster nisbeten kanaatkâr bir tür olup, bu ekolojik şartları büyümesi için yeterli bulmakta ve fazladan bir masrafı gerektirmemektedir. Pek tabiidir ki gübrelemenin etkili olup olmaması yetiştirme muhitiinin kalitesine bağlı olmaktadır. Fakir topraklarda bitki beslenmesini bir süre takviye etmesi ve ona itici güç sağlaması düşüncesi doğru bir yaklaşımdır. Şayet bu tip topraklarda mevcut bazı kötü fiziksel şartlar söz konusu ise o zaman gübre dahi verilse bitki tarafından alınamayabilir. Nitekim nisbeten fakir olan, özellikle maki sahalarında, NPK gübresinin güçlendirici doz olarak kullanılması fidan-

larda % 13 lük fazla bir büyümeye neden olmakta ve bakımlardan 1 yıllık tasarruf sağlamaktadır. (Tolay, 1982).

Özetlersek, *P. radiata* için bu sahalarda kompoze gübrenin verilip verilmemesi, gübreleme masrafları ile hacim artımındaki artı değerlerinin kıyaslanması sonucu ortaya çıkacaktır. Kerpe'de kurulan bu araştırma da dikimden sonra başlamak üzere son güne kadar gözlemlere devam edilmiştir. 4 ve 5. ci yaşlardan itibaren *P. radiata* ağaçlarında *Evetria bculiana* böceği tasallutu görülmüş ve meşçere ortalama 8-10 m boya ulaşınca kadar (10 ve 11. ci yaşlar) şiddetli tahribat yapmıştır. Bu bakımdan *P. pinaster* türü ile arasında mevcut bulunan boy farkı da ortadan kalkmış gibi görülmektedir.

On iki yıldan beri büyük bir titizlikle yürütülen bu araştırma sonuçları doğaldır ki ekosistemin şartlarına göre değerlendirilmesi ve tüm yurt sathına genellemekten kaçınılması gerekmektedir. Bu değerlendirmeye göre araştırmanın sonunda kısaca şu önerileri yapmak mümkündür.

- ✓ Mevcut vejetasyon, ekonomik değeri varsa, daha önceden motorlu testere ile kesilip çıkarılmalıdır.
- ✓ Diri örtü modifiye edilmiş Fleco Tarak veya eşdeğer bir Komatsu Tarakla ve alçak ayarlama ile tam alanda köklenerek yığınlar taşınmalıdır.
- ✓ Boşaltılan sahayı tesviye ederek dikime hazırlamak amacıyla ağır offset parçalı diskaro ile disklemek yeterli olacaktır.
- ✓ Dikimden sonra ilk 3 yıllık entansif bakım uygulanarak, ot mücadelesinde fidanlara avantaj tanınmalıdır. Entansif bakım fidan sıraları üzerinde çapa ile, sıralar arasında diskaro ile olmalıdır.

Ö Z E T

Ülkemizde ağaçlandırma çalışmalarının yoğunlaşmasıyla bu alanda ortaya çıkan teknik sorunların çözümü için çeşitli konuları kapsayan araştırmalara gerek duyulmuştur. Bu çalışmalar arasında makinalı örtü temizliği ve arazi hazırlığı araştırmaları özel bir önem ve ağırlığa sahip olmuştur. Ülkemizin çeşitli bölgelerine yayılmış bulunan potansiyel ağaçlama sahalalarında yapılacak olan örtü temizliği ve toprak işleme çalışmaları ekolojik koşullara göre farklı

özellikler göstermektedir. Bu nedenle bir dizi bölgesel arazi hazırlığı denemeleri kurulmuştur. Bu çalışma ülkemizde son 10 yılda kurulan bölgesel arazi hazırlığı araştırmalarından biridir.

Araştırma Marmara Bölgesi'nin doğusunda Kocaeli ili, Kandıra ilçesi, Kerpe Köyü batısında, Karadeniz kıyısında Hızlı Gelişen Türler Örnek Ağaçlama sahası 13 no.lu bölmede kurulmuştur. TUR 71/521 FAO/UNDP Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları Projesi çerçevesinde ele alınan denemede projenin çalışma konusuna giren iki ana tür *P. radiata* D. Don ve *P. pinaster* Aiton kullanılmıştır.

Araştırmanın ana amacı şöylece özetlenebilir :

Boylu bozuk baltalık sahada örtü temizliğinin ardından uygulanan çeşitli toprak işleme yöntemlerinin *P. radiata* D. Don ve *P. pinaster* Aiton türlerinin gelişimi üzerine etkileriyle dikimin hemen ardından uygulanan NPK gübresinin etkilerinin incelenmesi.

Deneme 5 işlemlilik, 4 yinelenmeli tam blok deneme deseni ile kurulmuş ve her işlem parseli 3 adet alt toprak işlemesi ile gübreli-gübreli olmak üzere ayrıca iki split plota ayrılmıştır.

Uygulanan işlemler şunlardır :

- Kesici bıçak yüksek ayarlanarak vejetasyon toprak yüzeyinden kesildi ve yığıldı.
- Kesici bıçak alçak ayarlanarak vejetasyon toprak yüzeyinden kesildi, yığıldı ve toprak yüzeyinden ağır diskaro geçirildi.
- Kesici bıçak alçak ayarlanarak vejetasyon toprak yüzeyinden kesildi, üçlü ripperle kökler söküldü, yığıldı toprak yüzeyinden ağır diskaro geçirildi.
- Fleco tarak yüksek ayarlanarak vejetasyon örtüsü toprak yüzeyinden kesildi, yığıldı, üçlü kazayaklı ripper ile kökler söküldü, yığıldı ve diskaro çekildi.
- Fleco tarak alçak ayarlanarak vejetasyon örtüsü toprak yüzeyinden kesildi, yığıldı ve diskaro çekildi.

Split plot olarak üçe ayrılan parsellerde bir parça işlemsiz bırakıldı ötekiler üçlü ripperle 50 cm derinlikte tek ve çarpaz geçişle işlendi. Ayrıca ikiye ayrılan alt parsellerin birinde gübreleme yapıldı diğeri gübresiz bırakıldı. Arazide aplikasyon işlemleri 1974 yılı sonunda tamamlandı dikimler 1975 başlarında tamamlandı. İlk üç yıl bo-

yunca yılda iki kez fidan sıraları üzerinde elle ve sıralar arasında diskaro ile ot alma işlemleri uygulandı. İlk ölçüler dikimlerin hemen ardından alındı. Ardından her yılın vejetasyon dönemi sonunda önceleri boy, ölçülebilecek duruma gelince çap ölçüleri alındı. Değerlendirmeler istatistik yöntemlerle Enstitü Matematik İstatistik Bölümünde, bilgisayar aracılığıyla yapılmıştır.

1987 verileri dahil edilerek yapılan istatistik değerlendirmelere dayanılarak elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Mevcut vejetasyonun ekonomik olarak değerlendirilebilecek kısımları örtü temizliğinden önce motorlu destere ile çıkarılması gerekmektedir.

Mevcut diri örtü, modifiye edilmiş Fleco tarak veya eşdeğer bir Komatsu tarakla alçak ayarlama yapıldıktan sonra tam alanda köklenerek ve yığınlar taşınmalıdır.

Örtü temizliğinin ardından saha ağır offset parçalı diskaro ile disklenmek suretiyle tesviye edilmelidir.

Dikimi izleyen ilk üç yılda entansif bakım uygulamalı ve yabancı ot ile mücadele edilmelidir. Bunun için fidan sıraları üzerinde çapa ile, sıralar arasında diskaro ile bakım yapılmalıdır.

Güçlendirici doz olarak verilen NPK kompoze gübre Kerpe benzeri elverişli ve toprak besin maddeleri zengin ortamlarda gelişme üzerinde önemli bir fark yaratmamıştır. Ancak fakir yetiştirme ortamlarında gübre gelişimi olumlu yönde etkilemekte, büyümenin hızlanması sonucu fidanlar üstünlük kazanmakta ve bakım giderleri azalmaktadır.

**EFFECTS OF LAND PREPERATION METHODS ON TE GROWTH OF
P. radiata D. Don and P. pinaster Ait.
PLANTATIONS ON DEGRADED HARDWOOD SITES**

S U M M A R Y

This experiment was designed to determine the effects of different methods and intensities of land clearing and soil preperation on the survival, growth rate and health of two exotic species (P. radiata D. Don and P. pinaster Aiton).

Objectives of the experiment are shortly summarized below; To compare, in heavy degraded coppic, the relative merits on the basis of plant survival, growth rates, health and cost of a range of methods and intensities of land clearing and preperation ranging from the removal of the vegetative cover with minimum

soil preparation for planting, to the complete removal of the vegetation including roots and stumps together with intensive soil cultivation and subsoiling. To investigate the possible influence exerted by the application of compound fertiliser (NPK) soon after planting, on the results achieved in respect of different species and intensities of land preparation.

The experiment design was applied in the plantation area for industrial plantations with fast-growing species at Kerpe, on the Black Sea coast of Kocaeli in the Eastern Section of Marmara Region. The experiment design covers 5 treatments and four replications. Every treatment plot has split plots of subsoiling and fertilisation.

Seedlings were planted in early 1975 and first measurements were taken soon after planting. Periodic height re-measurements were taken at the end of every years vegetation period. The data collected were analysed with statistical methods with the advisory assistance of the Institute's Computing Section.

Treatments applied are explained below.

- One cutting and piling pass with a Rome KG shear blade, front-mounted on a Cat. D8H tractor and used to shear off all vegetation somewhat above ground level and to pile it in parallel brush piles 36 metres apart
- Operation as in the KG/H technique above except that the KG blade is set low to shear closely at ground level. This operation then followed by heavy discing of the prepared surface by means of County 1164 4x4 tractor and heavy trailed disc harrow.
- Vegetation clearing by D8H and KG blade set low (as above) but followed by the uprooting of stumps and large roots by means of D8H equipped with 3-tine rippers and lifting sweeps, followed by the piling of the roots and woody debris by front-end rake on D8H, and finally by heavy discing by means of County 1164 4x4 and heavy disc harrow.
- One light clearing pass by Cat. D8H with a modified Fleco clearing rake set high and used to clear the vegetation into parallel brushpiles 36 metres apart as in the KG Operation above. Following the clearing the remaining stumps and roots to be uprooted by Cat. D8H with ripper tines and sweeps; then roots and debris to be raked up and piled by clearing rake. Followed by heavy discing by means of County 1164 4x4 and heavy disc harrow.
- Complete clearing by means of uprooting and raking of the vegetation in one pass with the Fleco rake on Cat. D8H set low to ensure good soil penetration. Vegetation including stumps and roots placed in brushpiles as previously and clearing pass followed by heavy discing by means of tractor and heavy disc harrow.

Each main treatment plot was split into three sub-plots and one was left, the others were ripped 50 cm deep with single and double pass.

The results obtained are outlined below; Existing wood material, which has marketable value, ought to be removed by cutting with chainsaw or axe.

Debris and roots left should be uprooted with specially modified clearing rakes and placed in brushpiles laying parallel to contours.

Areas should be disced with a heavy offset disc after clearing the existing vegetation.

In the first three years after planting weeding should be applied on the rows and inter-rows by hand and tractor.

NPK fertilisation has't showed any significant effects on growth in Kerpe area ecological conditions while fertilisation shoved prounising results in poor sites.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Appelroth, S.E., 1972 : Silvicultural operation Methods in Finland, The Finnish Forest Research Inst., Finland.
- Akalan, İ., 1979 : Toprak fiziği, A.Ü. Ziraat Fak., yayını, Ankara.
- Ayberk, S., ve ark., 1983 : Maki sahalarında arazi hazırlığı metodlarının P. pinaster Ait. un gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması, Kavak ve Hızlı Gelişen Yab. Tür Orman Ağ. Arş. Enst. Bülteni, İzmit.
- Ayberk, S., 1985 : Kerpe ve Işıktepe ağaçlandırma sahaları meteoroloji istasyonu değerleri üzerine bir inceleme Kavak ve Hızlı Gelişen Yab. Tür Orman Ağ. Arş. Enst. Dergisi, İzmit.
- Coolling, E.N.G., 1977 : Final Report, Industrial Forestry Plantations-Turkey Project TUR 71/521 UNDP/FAO, Rome.
- Cepel, N., 1985 : Ağaçlandırma çalışmalarında uygulanan toprak işlemesine ilişkin mekanizasyonun ekolojik sonuçları, Ormancılıkta mekanizasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu, Milli Prodüktivite Merkezi Yayını no. 339, Ankara.
- Erol, M.A., 1972 : Toprak işleme aletleri, A.Ü. Ziraat Fak. Yayını, Ankara.
- Kantarıcı, D., 1975 : Toprak işleminin orman topraklarının gözenek hacmine etkisi üzerine bir araştırma, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri A-1, İstanbul.
- Kantarıcı, D., 1982 : Ağaçlandırmada toprak işleme usullerinin yetişme ortamındaki besin maddeleri ve bitkisel kütle üretimi üzerine etkileri, Türkiye'de Hızlı gelişen yabancı türlerle yapılan endüstriyel ağaçlandırmalar simpozyumu, Kefken.
- Kurtay, J.T. etal, 1973 : Effects of site préparation and spacings on planted Slasn pine, Journal of Forestry Vol. 71, 6 Washington, USA.
- Neustein, S.A., 1976 : A history of polugh development in British Forestry, Scottish Forestry, Vol. 30, No. 1, Edinburgh.
- Surgur, N., 1974 : Tarım makinaları işletme tekniği, İzmir.
- Stone, E.C.I. Jenkinson, J.L., 1971 : Physiological grading of Ponderosa pine nursery stock, Journal of Forestry, Washington, USA.
- Tolay ve ark., 1982 : Çeşitli toprak işleme yöntemlerinin Kerpe yöresindeki bo-

zuk baltalıklarda ince tekstürlü toprakların fiziksel özellikleri ve ağaçlandırmanın başarısı üzerine etkileri. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü. Bülteni No. 18 İzmit.

✓Ürgenç, S., 1986 : Ağaçlandırma Tekniği İ.Ü. Orman Fak. Yayınları No. 375 İstanbul.

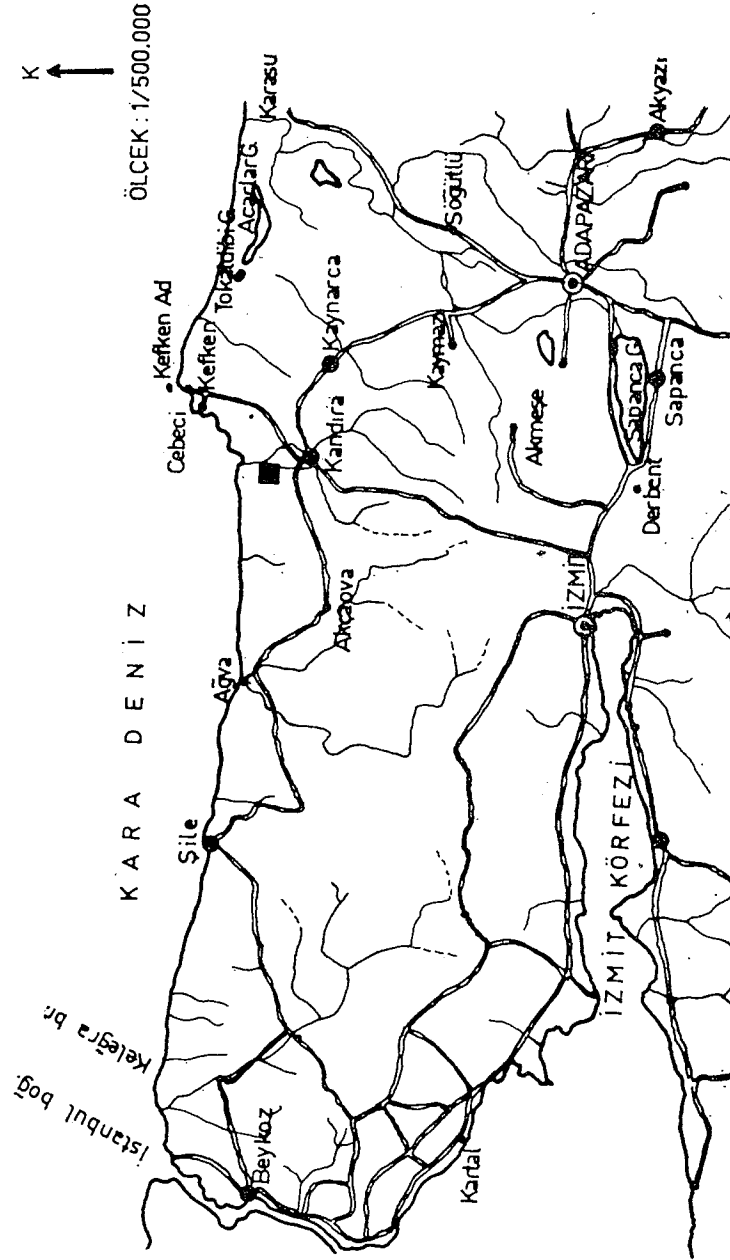
✓Von Athen, F.W., 1981 : Plantation Silvicultura, Information Report Dicesst. Holland.

✓Zoralioğlu, T., 1984 : Ağaçlandırma Mekanizasyonu Temel Prensipleri ve Entansif kültür metodları Kav. Hız. Gel. Yab. Tür. Orm. Ağaç. Arş. Enst. (Uzmanlık Tezi, Yayınlanmamış.) İzmit.

Zoralioğlu, T., 1986 : Toprak İşlemede Riper ve Riperlemenin Esasları Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi No. 1986/2 İzmit.

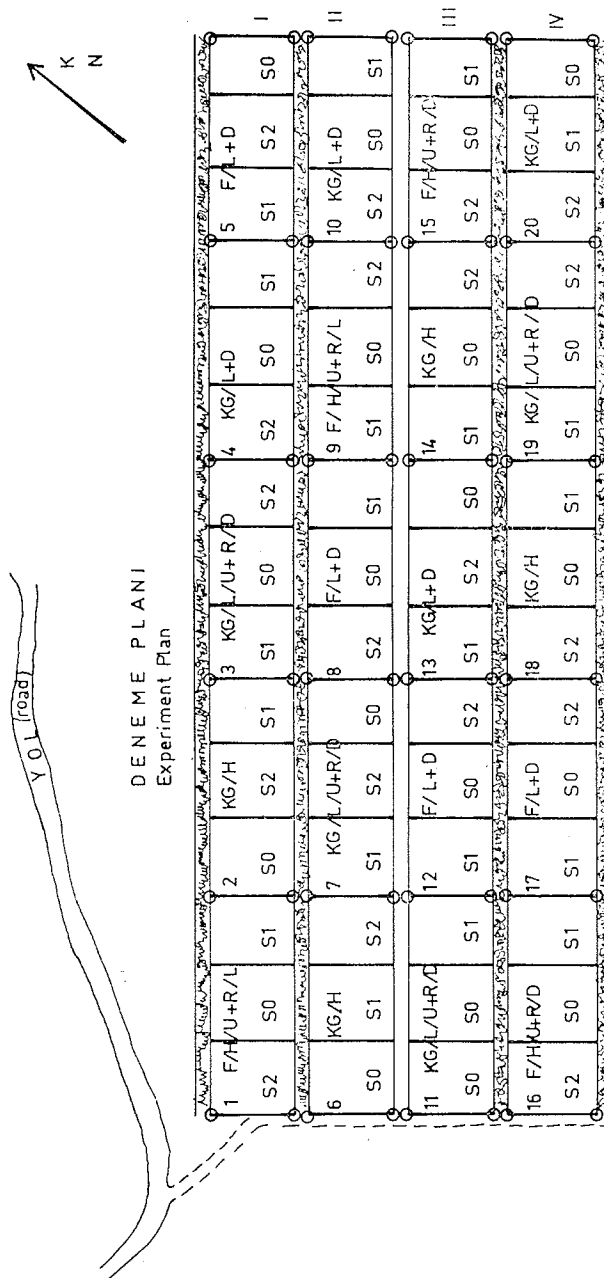
✓Zoralioğlu, T., 1987 : Antalya ve Balıkesir'de yapılan Bölgesel Makinalı Arazi Hazırlığı Araştırmalarına ait ilk Sonuçlar. Kavak ve Hız. Gel. Yab. Tür Orman Ağaç. Araştırma Enst. (Yayın kuruluna verilmiş) İzmit.

E K T A B L O L A R

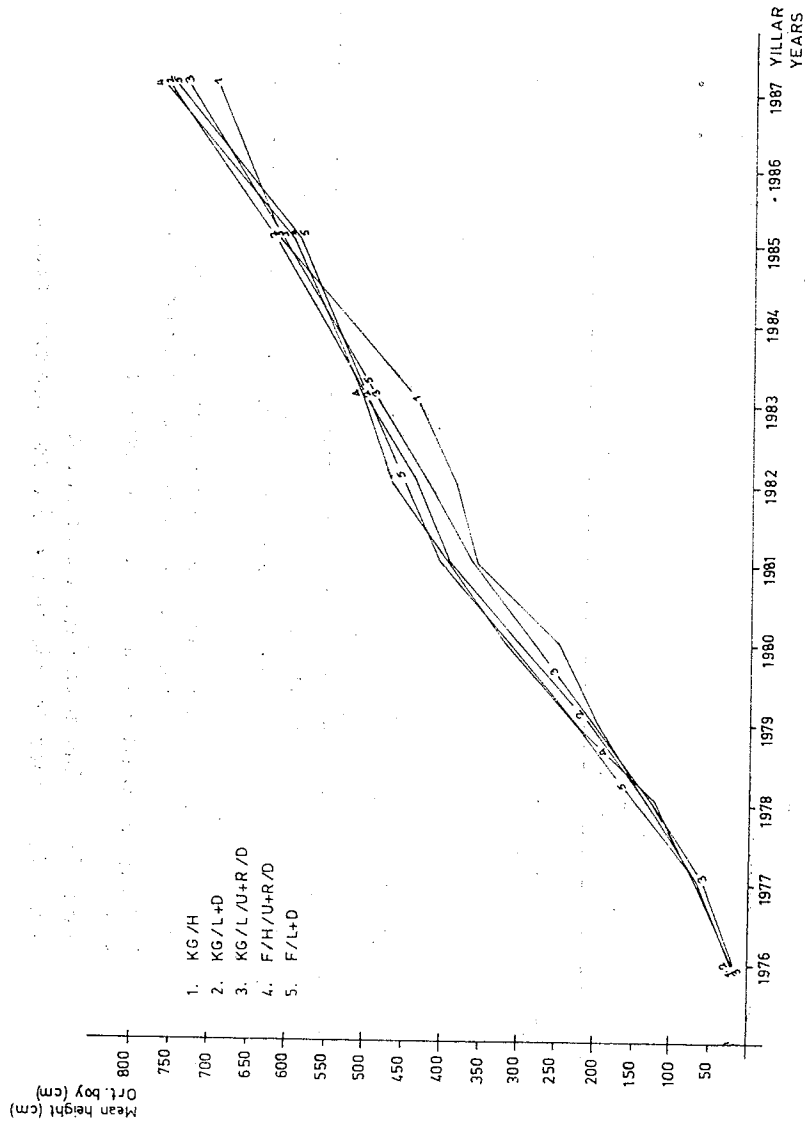


Plan : 1 — Deneme alanının haritadaki konumu.

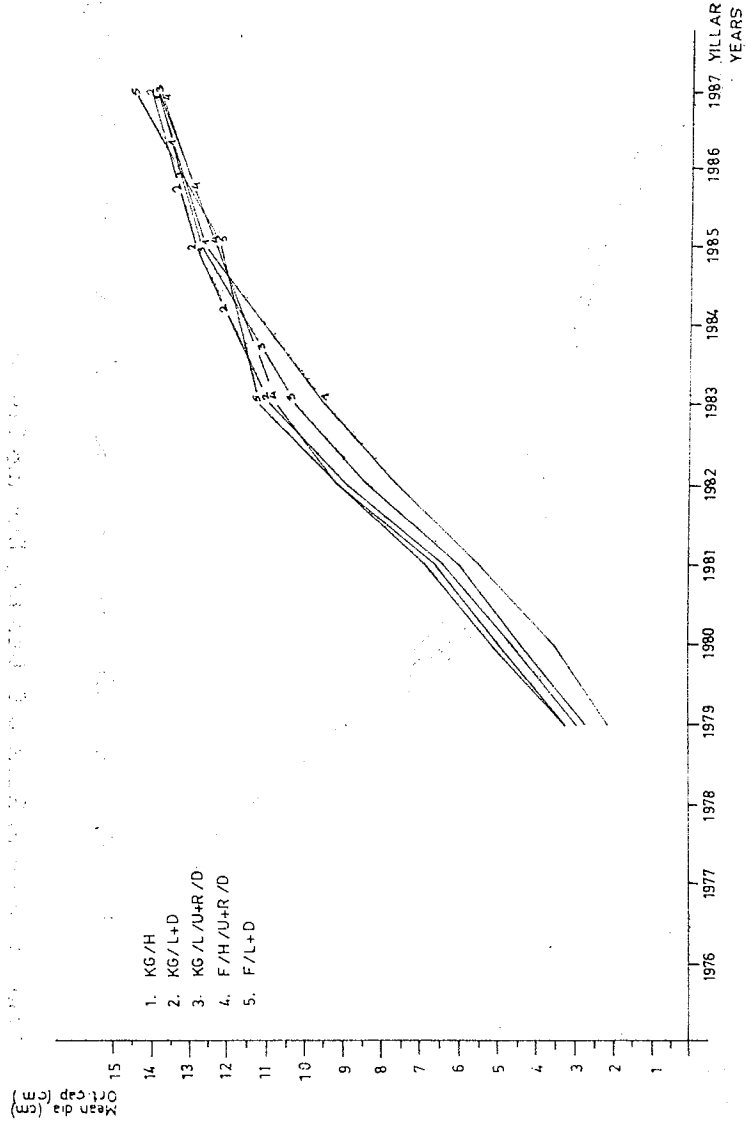
Plan : 1 — Location map.



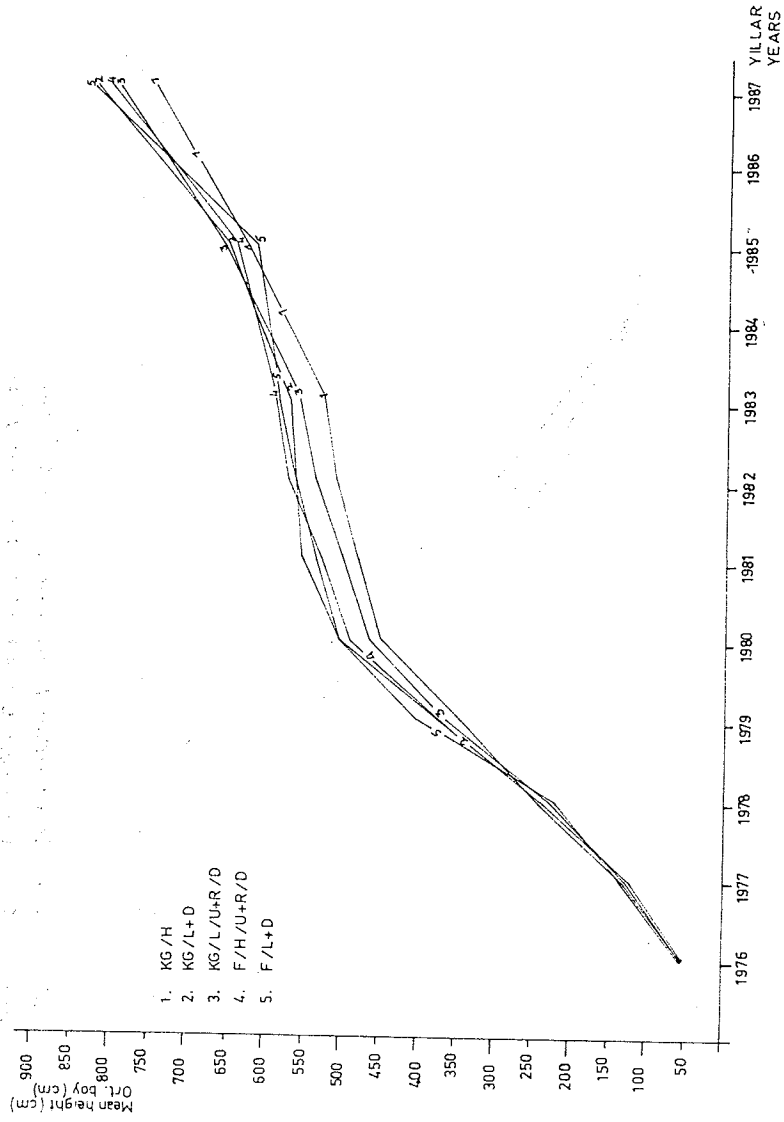
Plan : 2a.
Plan : 2a.



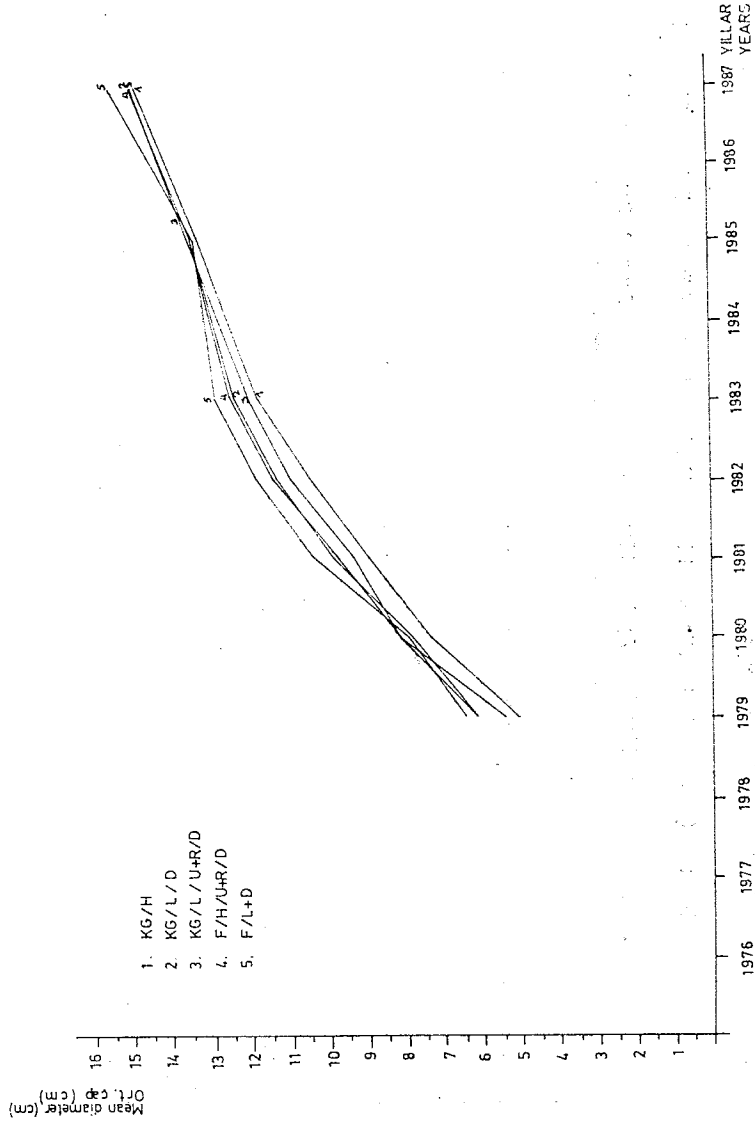
Şekil : 1 — P. Pinaster Aiton Boy Büyüme Grafiği
Figure: 1 — Height growth of P. Pinaster Aiton



Şekil : 2 — P. Pinaster Aiton Çap Büyüme Grafiği
Figure: 2 — Diameter growth of P. Pinaster Aiton



Şekil : 3 — P. Radiata D. Don Boy Büyüme Grafiği
Figure: 3 — Height growth of P. Radiata D. Don



Şekil : 4 — P. Radiata D. Don Çap Büyüme Grafiği
Figure : 4 — Diameter growth of P. Radiata D. Don

Tablo : 1 — Kerpe İstasyonu İklim Verileri
Table : 1 — Climatological data for Kerpe

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Tem.	Ağust.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
	January	Febru	March	April	May	June	July	August	Septe.	October	Novemb.	Dece.	Annual Mean
Aylık Ort. Sıc. (C°)	6.4	6.9	9.3	11.7	15.9	22.2	22.2	22.1	19.5	15.8	12.2	9.8	14.5
Mean temp.													
En Yüksek Sıc. (C°)	21.6	24.4	29.1	29.1	29.4	37.2	33.7	35.0	30.6	28.6	23.9	21.6	
Max: Temp °C													
En Düşük Sıc. (C°)	-6.2	-1.0	-1.3	2.3	7.0	9.8	11.3	11.0	11.0	5.3	3.3	-0.2	
Min Temp °C													
Aylık Ort. Yağış (mm)	105.7	61.2	50.4	63.6	26.3	20.2	30.5	101.5	43.2	78.8	95.4	59.9	781.7
Precipitati on (mm)													

Arazi hazırlığı Site preparation

Arazi hazırlığı Site preparation			Alt toprak işleme Subsoling			Gübreleme Fertilisation		
İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	Bloklar Blocks	İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats	Ort. boy Mean height		
(F = 0.36)		(F = 6.30xx)	(F = 1.43)		(F = 0.02)			
1	22.29	IV	S ₀	22.06	F ₁	21.63		
4	22.12	III	S ₂	22.05	F ₀	21.52		
5	22.00	II	S ₁	20.61				
2	21.68	I						
3	19.78							
(F = 1.44)		(F = 12.88xx)	(F = 0.05)		(F = 33.83xxx)			
1	57.76	IV	S ₀	53.70	F ₁	56.10		
5	54.73	III	S ₂	53.69	F ₀	50.98		
2	53.95	II	S ₁	53.23				
4	51.91	I						
3	49.35							

Tablo : 4, 5 : Varyans analizi sonuçları ve Duncan testi - Boy gelişimi - 1977
Table : 4, 5 : The results of analysis of variance and Duncan test - Height growth - 1977

Arazi hazırlığı Site preperation			Alt toprak işleme Subsoling			Gübreleme Fertilisation		
İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	Bloklar Blocks	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats
(F = 0.82)			(F = 7.04x)			(F = 4.47x)		
5	68.0	IV	77.6	S ₂	65.4	F ₁	65.7	
4	67.7	III	66.0	S ₁	64.1	F ₀	63.0	
2	64.2	II	60.0	S ₀	63.6			
1	63.3	I	53.8					
3	58.6							
(F = 073)			(F = 12.27xx)			(F = 73.53xx)		
5	137.6	IV	153.7	S ₀	133.4	F ₁	140.6	
1	136.4	III	142.3	S ₂	132.1	F ₀	122.5	
4	130.7	II	125.5	S ₁	129.3			
2	130.2	I	104.8					
3	123.0							

P. pinaster

P. radiata

Tablo : 6, 7 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy gelişimi - 1978
 Table : 6, 7 — The results of analysis of variance and Duncan tests - Height growth - 1978

Arazi hazırlığı Site preparation	Alt toprak işleme Subsoiling			Gübreleme Fertilisation		
	İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	Bloklar Blocks	İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats
	(F = 1.13)	(cm)	(F = 0.70)	(F = 16.9)	(cm)	(F = 1.73)
P. pinaster	5	147.61	IV			
	1	137.13	III	S ₂	135.64	F ₁
	2	126.25	I	S ₀	132.79	F ₀
	3	125.98	II	S ₁	127.45	
	4	122.84				
	(F = 0.44)		(F = 10.00xx)	(F = 0.02)		(F = 56.28xx)
P. radiata	1	224.84	IV	S ₂	238.86	F ₁
	2	243.45	III	S ₁	238.43	F ₀
	3	242.19	II	S ₀	237.25	
	4	233.24	I			
	5	227.17				

Tablo : 8,9 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları-Boy gelişimi - 1979.
Table : 8,9 — The results of analysis of variance and Duncan tests-Height growth - 1979.

	Arazi hazırlığı Site preparation		Alt toprak işleme Subsoiling		Gübreleme Fertilisation	
	İşlemler Treats.	Ort. boy Mean height	Bloklar Blocks	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats.	Ort. boy Mean height
P. pinaster	(F = 1,28)	(cm)	(F = 3,38)	(cm)	(F = 0,97)	(cm)
	4	232.9	IV	237.9	S ₂	227.4
	5	232.2	III	233.3	S ₁	213.8
	2	214.4	II	204.3	S ₀	211.1
	3	208.0	I	194.2		
	1	199.6				
P. radiata	(F = 1,71)		(F = 5,30x)		(F = 0,12)	
	5	406.8	IV	422.2	S ₂	380.1
	3	386.6	III	388.7	S ₀	377.8
	2	386.2	II	357.5	S ₁	373.2
	4	379.5	I	339.7		
	1	344.1				
					(F = 29,62xx)	
					F ₁	392.7
					F ₀	361.4

Tablo : 10, 11 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Çap gelişimi - 1979
 Table : 10, 11 — The results of analysis of variance and Duncan test - Diameter growth - 1979

Arazi hazırlığı Site preparation		Alt toprak işleme Subsoiling		Gübreleme Fertilisation	
İşlemier Treats	Ort. çap Mean diamet.	İşlemier Treats	Ort. çap Mean diamet.	İşlemier Treats	Ort. çap Mean diamet.
(F = 2.46)		(F = 1.74)		(F = 2.57)	
5	3.2				
4	3.2	S ₂	3.0	F ₁	2.9
2	2.9	S ₀	2.8	F ₀	2.8
3	2.7	S ₁	2.7		
1	2.2				
(F = 3.33x)		(F = 0.56)		(F = 45.94xx)	
5	6.5				
4	6.2	S ₀	6.0	F ₁	6.2
2	6.2	S ₂	5.9	F ₀	5.6
3	5.6	S ₁	5.8		
1	5.1				

Tablo : 12, 13 — Varyans analiz ve Duncan testi sonuçları - Boy gelişimi - 1980
 Table : 12, 13 — The results of analysis of variance and Duncan test - Height growth - 1980

Arazi hazırlığı Site preparation			Alt toprak işleme Subsoiling		Gübreleme Fertilisation	
İşlemler Blocks	Ort. boy Mean height	Bloklar Blocks	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats
(F = 6.79xx) (cm)			(F = 2.08) (cm)		(F = 0.11) (cm)	
4	324.20	IV	307.70	S ₂	304.27	F ₁
5	314.79	III	304.06	S ₀	296.47	F ₀
2	303.62	I	294.03	S ₁	290.27	
3	289.08	II	282.23			
1	253.33					
(F = 8.27)			(F = 3.15)		(F = 1.72)	
5	5.16	IV	4.80	S ₂	4.75	F ₁
4	5.02	II	4.44	S ₀	4.44	F ₀
2	4.56	I	4.44	S ₁	4.34	
3	4.35	III	4.35			
1	3.45					

P. pinaster

P. radiata

Tablo : 14, 15 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy gelişimi - 1980
 Table : 14, 15 — The results of analysis variance and Duncan tests - Height growth - 1980

Arazi hazırlığı
 Site preparation

Alt toprak işleme Subsoiling			Gübreleme Fertilisation		
İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	Blöklar Blocks	İşlemler Treats	Ort. boy Mean height	İşlemler Treats
(F = 2.04)			(F = 50.31xx)		
(cm)			(cm)		
5	503.95	IV	S ₂	490.62	F ₁
2	502.16	III	S ₀	483.10	F ₀
4	494.66	II	S ₁	476.30	
3	465.29	I			
1	450.62				

P. pinaster

(F = 2.01)			(F = 1.73)			(F = 40.58xx)		
(cm)			(cm)			(cm)		
3	8.18	IV	S ₂	8.00		F ₁	7.93	
4	8.11	III	S ₁	7.87		F ₀	7.83	
2	7.90	II	S ₀	7.77				
5	7.85	I						
1	7.36							

P. radiata

Tablo : 16, 17 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy ve Çap gelişimi - 1981
 Table : 16, 17 — The results of analysis of variance and Duncan tests - Height and diameter growth-1981

	Arazi hazırlığı Site preparation			Alt toprak işleme Subsoiling			Gübreleme Fertilisation		
	İşlemler Treats	Ort. Mean	Bloklar Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean	
P. pinaster Ort. boy-Mean height	(F = 1.10)	cm	(F = 1.46)	(cm)	(F = 3.35x)	(cm)	(F = 0.30)	(cm)	
	5	407.8	I	416.0	S ₀	399.4	F ₁	368.5	
	4	397.9	IV	378.0	S ₂	392.6	F ₀	382.7	
	2	390.7	III	374.1	S ₁	361.9			
	3	368.0	II	370.2					
	1	358.5							
P. radiata Ort. Çap-Mean diameter	(F = 2.11)		(F = 1.17)		(F = 4.94x)		(F = 1.34)		
	5	6.9	I	6.8	S ₀	6.5	F ₁	6.4	
	4	6.7	III	6.3	S ₂	6.5	F ₀	6.2	
	2	6.5	IV	6.1	S ₁	5.8			
	3	5.9	II	5.9					
	1	5.5							

Tablo : 18, 19 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy ve Çap gelişimi - 1981
 Table : 18, 19 — The results of analysis of variance and Duncan tests - Height and diameter growth - 1981

Arazi hazırlığı Site preparation			Alt toprak işleme Subsoiling			Gübreleme Fertilisation		
İşlemler Treats	Ort. Mean	Bloklar Blocks	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean	
(F = 1.62)			(F = 0.4)			(F = 25.78xx)		
2	560.8	I	522.6	S ₁	585.3	F ₁	536.0	
5	540.7	II	521.0	S ₂	525.9	F ₀	503.5	
4	528.5	III	518.1	S ₀	514.8			
3	506.2	IV	516.9					
1	487.3							
(F = 2.25)			(F = 0.37)			(F = 12.85xx)		
5	10.4	III	10.1	S ₂	9.8	F ₁	10.0	
2	9.9	IV	9.8	S ₀	9.7	F ₀	9.6	
4	9.7	II	9.5	S ₁	9.5			
3	9.4	I	9.2					
1	9.0							

Tablo : 20, 21 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy ve Çap gelişimi - 1983
 Table : 20, 21 — The results of analysis of variance and Duncan tests - Height and diameter growth-1983

Arazi hazırlığı Site preparation		Alt toprak işleme Subsoiling		Gübreleme Fertilisation	
İşlemler Treats	Ort. Mean	Bloklar Blocks	Ort. Mean height	İşlemler Treats	Ort. Mean
(F = 5.65xx) (cm)		(F = 0.17) (cm)		(F = 0.65) (cm)	
4	508.4	I	494.0	F ₁	491.0
2	505.0	III	491.5	F ₀	487.5
5	504.8	II	483.6		
3	489.9	IV	480.0		
1	437.4				
(F = 3.93xx)		(F = 0.32)		(F = 0.94)	
5	11.2	I	10.7	F ₁	10.6
2	11.0	II	10.6	F ₀	10.5
4	10.8	IV	10.5		
3	10.3	III	10.3		
1	9.5				

Ort. boy
P. pinaster
Mean height

Ort. Çap
Mean diameter

Tablo : 22, 23 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy ve Çap gelişimi - 1983
 Table : 22, 23 — The results of analysis variance and Duncan testi - Height and diameter growth-1983

Arazi hazırlığı Site preperation		Alt toprak işleme Subsoiling		Gübreleme Fertilisation	
İşlemler Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean
(F = 1.89)	(cm)	(F = 0.34)	(cm)	(F = 12.63xx)	(cm)
4	498.7	S ₀	578.6	F ₁	583.0
5	593.6	S ₂	574.2	F ₀	565.0
2	578.7	S ₁	569.2		
3	565.9				
1	533.0				
Ort. boy Mean height		Ort. çap Mean diameter			
(F = 2.20)		(F = 0.47)		(F = 57.86xx)	
5	13.0	S ₂	12.5	F ₁	12.7
4	12.6	S ₀	12.4	F ₀	12.1
2	12.5	S ₁	12.3		
3	12.1				
1	11.8				

Tablo : 24, 25 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy ve Çap gelişimi - 1985
 Table : 24, 25 — The results of analysis variance and Duncan tests - Height and Diameter growth-1985

Arazi hazırlığı Site preparation			Alt toprak işleme Subsoiling			Gübreleme Fertilisation		
İşlemler Treats	Ort. Mean	Bloklar Blocks	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats
(F = 1.45)	(cm)	(F = 7.02)	(cm)	(F = 1.20)	(cm)	(F = 1.77)	(cm)	(F = 4.75xx)
2	6.30	I	6.58	S ₀	6.20	F ₀	6.17	F ₀
1	6.24	III	6.39	S ₁	6.16	F ₁	6.13	F ₁
3	6.18	IV	5.88	S ₂	6.09			
4	6.08	II	5.75					
5	5.95							
(F = 1.91)		(F = 1.02)	(cm)	(F = 6.61xx)	(cm)			
2	12.8	IV	12.8	S ₀	12.6	F ₀	12.6	F ₀
1	12.6	III	12.8	S ₁	12.6	F ₁	12.5	F ₁
3	12.6	II	12.3	S ₂	12.5			
4	12.4	I	12.3					
5	12.4							

Tablo : 26, 27 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy ve çap gelişimi - 1985
 Table : 26, 27 — The results of analysis of variance and Duncan tests - Height and diameter growth - 1985

Arazi hazırlığı Site preparation			Alt toprak işleme Subsoiling			Gübreleme Fertilisation		
İşlemler Treats	Ort. Mean	Bloklar Blocks	Ort. Mean height	İşlemler Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean	Ort. Mean
(F = 0.71)	(cm)	(F = 0.43)	(cm)	(F = 1.91)	(cm)	(F = 28.84xx)	(cm)	(cm)
3	6.60	IV	6.67	S ^o	6.47	F ₀	6.45	6.45
2	6.54	III	6.50	S ₂	6.43	F ₁	6.43	6.43
4	6.46	I	6.42	S ₁	6.42			
1	6.35	II	6.17					
5	6.24							
(F = 0.85)	(cm)	(F = 3.23)	(cm)	(F = 1.52)	(cm)	(F = 25.05xxx)	(cm)	(cm)
3	13.6	IV	14.5	S ₁	13.5	F ₁	13.5	13.5
2	13.6	III	13.8	S ₀	13.5	F ₀	13.5	13.5
4	13.6	II	13.0	S ₂	13.5			
5	13.4	I	12.7					
1	13.3							

Tablo : 28, 29 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy ve Çap gelişimi - 1987
Table : 28, 29 — The results of analysis variance and Duncan tests - Height and diameter growth - 1987

Arazi hazırlığı Site preparation				Alt toprak işleme Subsoiling		Gübreleme Fertilisation	
İşlemler Treats	Ort. Mean	Bloklar Blocks	Ort. Mean height	İşlemler Treats	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean
(F = 2.23)	(cm)	(F = 0.99)	(cm)	(F = 3.88xx)	(cm)	(F = 1.64)	(cm)
4	7.72	I	7.61	S ₂	7.68	F ₁	7.43
2	7.70	IV	7.58	S ₀	7.46	F ₀	7.54
5	7.55	III	7.52	S ₁	7.32		
3	7.46	II	7.23				
1	7.00						
(F = 1.08)	(cm)	(F = 1.05)	(cm)	(F = 2.71)	(cm)	(F = 4.11x)	(cm)
5	14.5	IV	14.3	S ₂	14.0	F ₁	14.0
2	14.0	I	14.2	S ₀	14.0	F ₀	14.0
1	14.0	III	13.5	S ₁	14.0		
3	14.0	II	13.5				
4	14.0						

P. pinaster
Ort. çap
Mean diameter
Ort. boy
Mean height

Tablo : 30, 31 — Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları - Boy ve Çap gelişimi - 1987
 Table : 30, 31 — The results of analysis of variance and Duncan tests - Height and diameter growth - 1987

Arazi hazırlığı Site preparation		Alt toprak işleme Subsoiling		Gübreleme Fertilisation	
İşlemler Treats	Ort. Mean	Bloklar Blocks	Ort. Mean	İşlemler Treats	Ort. Mean
(F = 3.25x)	(cm)	(F = 1.40)	(cm)	(F = 2.67)	(cm)
5	8.35	III	8.27	F ₁	8.18
2	8.33	IV	8.18	F ₀	7.98
4	8.14	I	8.04		
3	8.00	II	7.84		
1	7.58				
(F = 0.83)		(F = 3.26)	(cm)	(F = 18.72xxx)	(cm)
5	15.5	IV	15.5	F ₁	15.3
2	15.0	III	15.2	F ₀	14.8
4	14.9	II	15.0		
1	14.9				
3	14.8				

Tablo : 32 — P. pinaster Aiton ve P. radiata Don'un Değişik işlemlerdeki Çap ve Boy büyüme değerleri.
 Table : 32 — The values of Diameter and height growth of P. pinaster Aiton and P. radiata D. Don
 on the different treatments.

YIL (Year) İŞLEMLER		P. pinaster					P. radiata				
(Factors)		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1976		22.3	21.7	19.8	22.1	22.0*	57.8	54.0	49.4	51.9	54.7*
1977		63.3	64.2	58.6	67.7	68.0	136.4	130.22	123.0	130.7	136.6*
1978	Boy (H)	199.6	214.4	208.0	232.9	232.2	244.1	386.2	368.6	379.5	406.0*
	Çap (D)	2.2	2.9	2.7	3.2	3.2	5.1	6.2	5.3	6.2	6.5
1980	Boy (H)	253.3	303.6	289.1	324.2	314.8	450.6	502.2	465.3	494.7	504.0
	Çap (D)	3.5	4.6	4.6	5.0	5.2	7.4	7.9	8.2	8.1	7.9
1981	Boy (H)	352.5	390.7	368.0	370.9	407.8	487.3	560.8	506.2	528.5	540.7
	Çap (D)	5.5	6.5	5.9	6.7	6.9	9.0	9.9	9.4	9.7	10.4
1982	Boy (H)	389.4	439.6	422.2	468.9	453.0	516.8	570.7	538.9	578.2	570.1
	Çap (D)	7.6	8.8	8.4	9.2	9.2	10.5	11.5	11.0	11.5	11.8
1983	Boy (H)	437.4	505.0	489.9	507.9	504.8	533.0	578.7	565.9	598.7	593.6
	Çap (D)	9.5	11.0	10.3	10.8	11.2	11.8	12.5	12.1	12.6	13.0
1985	Boy (H)	624.0	630.0	618.0	608.0	595.0	635.0	654.0	660.0	646.0	624.0
	Çap (D)	12.6	12.8	12.6	12.3	12.2	13.3	13.5	13.6	13.5	13.4
1987	Boy (H)	700.0	770.0	740.0	772.0	755.0	758.0	833.0	800.0	814.0	835.0
	Çap (D)	13.9	14.0	13.9	13.8	14.4	14.9	15.0	14.8	14.9	15.5

YANLIŞ — DOĞRU TABLOSU

Sayfa	Sütun	Yanlış	Doğru
9	12	2900 mm	290 mm
14	29	don'a	Don'da
27	6	prounising	promising
39	8	S_0	S_2
39	9	S_1	S_0
39	8	F_1	F_0
39	9	F_0	F_1
39	Blokler - P. pinaster ve P. radiata için gruplar IV ve III, II, I şeklin- de sıralanacak.		
48	8	489.5	479.5
49	8	498.7	598.7
50	P. pinaster - arazi hazırlığı Ort. boy ve Ort. çap işlemleri tümünü aynı grupta gösteren tek çizgi olacak.		
52	8	F_1	F_0
	9	F_0	F_1
52	Alt toprak işleme - Ort. çap S_2 , S_0 , S_1 işlemlerini gruplayan çizgi tek olacak.		
53	Arazi hazırlığı - Ort. çap 5, 2, 4, 1, 3 işlemleri tek çizgi ile grupla- nacak.		

TABLE 1 - NORTH ATLANTIC

Year	Area	Depth
1950	100-150	100-150
1951	100-150	100-150
1952	100-150	100-150
1953	100-150	100-150
1954	100-150	100-150
1955	100-150	100-150
1956	100-150	100-150
1957	100-150	100-150
1958	100-150	100-150
1959	100-150	100-150
1960	100-150	100-150
1961	100-150	100-150
1962	100-150	100-150
1963	100-150	100-150
1964	100-150	100-150
1965	100-150	100-150
1966	100-150	100-150
1967	100-150	100-150
1968	100-150	100-150
1969	100-150	100-150
1970	100-150	100-150
1971	100-150	100-150
1972	100-150	100-150
1973	100-150	100-150
1974	100-150	100-150
1975	100-150	100-150
1976	100-150	100-150
1977	100-150	100-150
1978	100-150	100-150
1979	100-150	100-150
1980	100-150	100-150
1981	100-150	100-150
1982	100-150	100-150
1983	100-150	100-150
1984	100-150	100-150
1985	100-150	100-150
1986	100-150	100-150
1987	100-150	100-150
1988	100-150	100-150
1989	100-150	100-150
1990	100-150	100-150
1991	100-150	100-150
1992	100-150	100-150
1993	100-150	100-150
1994	100-150	100-150
1995	100-150	100-150
1996	100-150	100-150
1997	100-150	100-150
1998	100-150	100-150
1999	100-150	100-150
2000	100-150	100-150
2001	100-150	100-150
2002	100-150	100-150
2003	100-150	100-150
2004	100-150	100-150
2005	100-150	100-150
2006	100-150	100-150
2007	100-150	100-150
2008	100-150	100-150
2009	100-150	100-150
2010	100-150	100-150
2011	100-150	100-150
2012	100-150	100-150
2013	100-150	100-150
2014	100-150	100-150
2015	100-150	100-150
2016	100-150	100-150
2017	100-150	100-150
2018	100-150	100-150
2019	100-150	100-150
2020	100-150	100-150