

KOCAELİ YARIMADASINDA
RADIATA ÇAMI (*Pinus radiata* D. Don)
ORİJİNLERİNİN GELİŞMELERİ VE
ÇAM SÜRGÜN BÜKÜCÜSÜ
(*Evetria buoliana* Schiff.)
BÖCEĞİNE MUKAVEMETLERİ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

INVESTIGATION
ON GROWTH AND RESISTANCE
TO EUROPEAN SHOOT MOTH
(*Evetria buoliana* Schiff.)
OF RADIATA PINE (*Pinus radiata* D. Don)
ORIGINS IN KOCAELİ PENINSULA

Ferit TOPLU

Korhan TUNÇTANER Mümtaz TULUKÇU

TEKNİK BÜLTEN NO: 139

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

YENİLİK BASİMEVİ
SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
TEL. : 143 55 72 — 145 32 48
İSTANBUL — 1987

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	1
TABLO, ŞEKİL, EK ŞEKİL LİSTESİ	
1. GİRİŞ	1
2. PINUS RADIATA D. DON. YA AİT GENEL BİLGİLER ...	4
2.1. Pinus radiata'nın Doğal Yayılışı	6
3. MATERYAL VE METOD	8
3.1. Araştırma Materyali	8
3.1.1. Orijinler	8
3.1.1.1. Orijinlere Ait Tohumların Temini	8
3.1.1.2. Tohum Orijinlerinin Tanıtımı	9
3.1.1.2.1. Genel Coğrafik Mevki	
Özellikleri	9
3.1.1.2.2. İklim Özellikleri	10
3.1.1.2.3. Toprak ve Meşcere Özel-	
likleri	12
3.1.2. Deneme Alanı	14
3.1.2.1. Deneme Alanının Seçimi	14
3.1.2.2. Deneme Alanının Genel Coğrafik	
Mevki Özellikleri	15
3.1.2.3. Deneme Alanının İklim Özellikleri	15
3.1.2.4. Deneme Alanının Toprak Özellikleri	16

3.1.2.5.	Deneme Alanının Deneme Düzeni	17
3.1.2.6.	Deneme Alanının Hazırlanması ve Tesisi	17
3.2.	Araştırma Metodu	17
3.2.1.	Deneme Alanında Yapılan Ölçü ve Tespitler ile Değerlendirme Metodları	17
3.2.1.1.	Boy Ölçüleri ve Orijinlerin Boy Büyümeleri Yönünden Değerlendirilmeleri	17
3.2.1.2.	Populasyonların Boy Büyümesi Yönünden Değerlendirilmeleri	17
3.2.1.3.	Çap Ölçüleri ve Orijinlerin Çap Büyümesi Yönünden Değerlendirilmeleri	17
3.2.1.4.	Populasyonların Çap Büyümesine Göre Değerlendirilmeleri	18
3.2.1.5.	Yaşayan Fidan Sayısı (Tutma Başarısı) Tespitleri ve Orijinlerin Y.F.S. Yönünden Değerlendirilmeleri	18
3.2.1.6.	Populasyonların Y.F.S. Yönünden Değerlendirilmeleri	18
3.2.1.7.	Hacim Tespitleri ve Orijinlerin Hacim Artımı Yönünden Değerlendirilmeleri	18
3.2.1.8.	Populasyonların Hacim Artımı Yönünden Değerlendirilmeleri	19
3.2.1.9.	Böcek (Çam Sürgün Bükücüsü-Rhyacionia Buoliana Schiff.) Zararı Tespitleri ve Orijinlerin Böcek Zararı Yönünden Değerlendirilmeleri	19
3.2.1.10.	Populasyonların Çam Sürgün Bükücüsü Zararı Yönünden Değerlendirilmeleri	20
3.2.2.	Ağaçlandırmalar İçin Orijin ve Populasyon Seçimi	20
4.	BULGULAR	21
4.1.	Boy Büyümesi İle İlgili Bulgular	21
4.1.1.	Orijinlere Göre	21
4.1.2.	Populasyonlara Göre	23
4.2.	Çap Büyümesi İle İlgili Bulgular	24
4.2.1.	Orijinlere Göre	24
4.2.2.	Populasyonlara Göre	27

4.3. Yaşayan Fidan Sayısı (Tutma Başarısı) İle İlgili Bulgular	29
4.3.1. Orijinlere Göre	29
4.3.2. Populasyonlara Göre	30
4.4. Hacim Artımı İle İlgili Bulgular	32
4.4.1. Orijinlere Göre	32
4.4.2. Populasyonlara Göre	33
4.5. Çam Sürgün Bükücüsü (Rhyacionia Buoliana Schiff.) Zararı İle İlgili Bulgular	34
4.5.1. Orijinlere Göre	34
4.5.2. Populasyonlara Göre	36
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	45
ÖZET	47
SUMMARY	49
YARARLANILAN KAYNAKLAR	51
EK ŞEKİLLER	54

TABLO, ŞEKİL ve EK ŞEKİL LİSTESİ

<u>Tablo No.</u>		<u>Sahife No:</u>
1	Denemede Kullanılan Orijinler	10
2	P. radiata D. Don.'nın Doğal Yayılışına Ait Meteorolojik Değerler	11
3	P. radiata D. Don.'nın Doğal Yayılışındaki Toprak ve Meşcere Özellikleri	13
4	Kandıra ve Kerpe Meteoroloji İstasyonlarına Ait Bazı İklim Değerleri	15
5	Deneme Alanında Toprak Özellikleriyle İlgili Bilgiler	16
6	Deneme Alanında Orijinler İçin Uygulanan Varyans Analizlerinin Sonuçları ve Orijin Ortalamalarının Karşılaştırılması	22
7	Deneme Alanında Populasyonlar İçin Uygulanan Varyans Analizlerinin Sonuçları ve Populasyon Ortalamalarının Karşılaştırılması	23
8	Denemede Kullanılan Orijinlerin Hacim ve Artım Değerleri	23
9	P. radiata D. Don. Orijinlerine Ait Ortalama boy, Çap, Yaşayan Fidan Sayısı, Hacim ve Böcek Zararı Değerleri	45
10	P. radiata D. Don. Populasyonlarına Ait Ortalama Boy, Çap, Yaşayan Fidan Sayısı, Hacim ve Böcek Zararı, Değerleri	45

<u>Şekil No:</u>		<u>Sahife No:</u>
1	P. radiata D. Don.'nın Doğal Yayılışı	6
2	Deneme Alanının Harita Üzerindeki Yeri	14
3	Deneme Alanındaki Orijinlerin Ortalama Boylanmaları	21
4	Deneme Alanında Populasyonların Ortalama Boylanmaları	24
5	Deneme Alanında Populasyonlara Ait Boy Ortalamaları	25
6	Deneme Alanındaki Orijinlerin Ortalama Çapları ...	26
7	Deneme Alanındaki Populasyonların Ortalama Çapları	27
8	Deneme Alanında Populasyonların Ortalama Çapları	28
9	Deneme Alanında Orijinlerin Ortalama Yaşayan Fidan Sayıları	29
10	Deneme Alanında Populasyonların Ortalama Yaşayan Fidan Sayısı Yüzdeleri	30
11	Deneme Alanında Populasyonların Ortalama Yaşayan Fidan Sayısı Yüzdeleri	31
12	Deneme Alanında Orijinlerin Ortalama Hacimleri ...	32
13	Deneme Alanında Populasyonların Ortalama Hacimleri	34
14	Deneme Alanındaki Populasyonların Ortalama Hacim Değerleri	35
15	Deneme Alanında Orijinlerdeki Ortalama Böcek Zararı Puanları	36
16	Deneme Alanında Populasyonlardaki Ortalama Böcek Zararı Puanları	36
17	Deneme Alanında Populasyonlardaki Ortalama Böcek Zararı Puanları	37
18	Deneme Alanında Orijin ve Populasyonlardaki Ortalama Böcek Zararlarının Yüzde Değerleri	38

Ek Şekil No :**Sahife No :**

1	Deneme deseni	57
2	Deneme alanında crijinlerin yıllara göre boylanma eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	58
3	Deneme alanında populasyonların yıllara göre boy gelişim eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	59
4	Deneme alanında orijinlerin yıllara göre çap gelişim eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	60
5	Deneme alanında populasyonların yıllara göre çap gelişim eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	61
6	Deneme alanında crijinlerin yıllara göre yaşayan fidan sayısı eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	62
7	Deneme alanında populasyonların yıllara göre yaşayan fidan sayısı eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	63
8	Deneme alanında crijinlerin yıllara göre tek ağaç hacımları eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	64
9	Deneme alanında crijinlerin yıllara göre birim alanda hacım eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	65
10	Deneme alanında populasyonların yıllara göre tek ağaç hacım eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	66
11	Deneme alanında populasyonların yıllara göre birim alanda hacım eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri	67

Ö N S Ö Z

Bu çalışma Türkiye'de Orman Genel Müdürlüğünce yürütölmekte olan Ağaçlandırma çalışmalarına deneme niteliğinde ithal edilen egzotik iğne yapraklı orman ağaçları türleri ile birlikte **P. radiata** D. Don. nın değişik orijin ve popülasyonlarının Kocaeli Yarımadası koşullarında denenmesi amacıyla Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsünce gerçekleştirilmiştir.

Deneme alanının hazırlanması, tesisi ve periyodik bakımlarının yapılmasında emeği geçen İzmit Orman İşletme Müdürlüğünün ilgili teknik elemanlarına, yayınıımızın şekil, tablo ve haritalarının çiziminde görev alan Enstitümüz desinatörü Demet Akçidem'e yayınıımızı daktilo eden bölümümüz laborantı Ali Küçük'e ve verilerin değerlendirilmesi ile istatistik analizlerde kıymetli yardımlarını gördüğümüz Matematik - İstatistik Bölüm Başkanı Mehmet Ercan'a içten teşekkürlerimizi sunar, çalışmamızın memleketimizin ağaçlandırma çalışmalarına yararlı olmasını dileriz.

İzmit - 1987

Ferit TOPLU

Kerhan TUNÇTANER

Mümtaz TULUKÇU

A B S T R A C T

In this study, the most suitable origins and populations of *P. radiata* D. Don were selected for the site of Kandira - Sarisu that represents Kocaeli Peninsula.

Natural range of *P. radiata* is represented by 5 populations and 15 origins in the state of California. At the end of six years, diameter, height and volume increments of populations and origins were compared. In addition to this, expected volume values were estimated for the 10th and 20th years.

The population named Guadalupe and the origins numbered 12591 and 12657 were found as the most suitable population and origins for the trial site.

Determination of insect (*Evetria buoliana* Schiff.) damage showed that the origin numbered 12785 and the population of Cedros were the least damaged origin and population at the trial site.

**KOCAELİ YARIMADASINDA MONTEREY ÇAMI
(Pinus radiata D. Don). ORJİNLERİNİN GELİŞMELERİ VE
ÇAM SÜRGÜN BÜKÜCÜSÜ (Rhyacionia buoliana Schiff.)
BÖCEĞİNE MUKAVEMETLER ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

ODC 165:232.12:174.7 (Pinus radiata)

Ferit TOPLU
Korhan TUNÇTANER **Mümtaz TULUKCU**

1. GİRİŞ

Memleketimizde son yıllarda gelişen orman ürünleri sanayii'nin odun hammaddesine olan istekleri, hızla artan nüfus ve sanayi kapasitesi sebebiyle dev boyutlara ulaşmıştır. Giderek artan bu talebin, sınırlı bir üretim kapasitesine sahip olan ve gittikçe azalma eğilimi gösteren ormanlarımızdan karşılanması doğa olarak bazı güçlükler arz etmektedir. Zaten, ülkemiz ormanlık alanının % 56'sını teşkil eden 11.3 milyon hektarlık saha bozuk ve verimsiz durumdadır. Tamamlanmış olan avan projelerin verilerine göre verimsiz orman alanının % 47'sinde (5.342.617 ha) ekonomik ağaçlandırma yapılabileceği, bu miktarın da % 32'sinde (1.718.000 ha) makineli çalışmalarla endüstriyel plantasyonlar tesis edilebileceği anlaşılmıştır (O.G.M. 1985). Ormanlarımızın bu nitelikteki alanlarının süratle iyileştirilerek prodüktif duruma getirilmesi gerekir. Fakat bu gayenin kısa vadede gerçekleşmesi imkansızdır. Bunun yanında mevcut ormanlarımızın üretim potansiyellerini yüksek tutabilmek amacıyla 3. beş yıllık kalkınma planı aşağıdaki tedbirleri tavsiye etmektedir.

- 1 — Kullanılacak odun üretim verimliliğinin % 60 dan % 70 e çıkarılması
- 2 — Amenajman planında idare sürelerinin kısaltılması
- 3 — Yakacak odun yerine diğer yakıt maddelerinin hızla ikamesi
- 4 — Yurt içi talebin perspektif dönemden sonraki yıllarda güvenle karşılanabilmesi için, özellikle hızlı büyüyen ağaç türlerinden oluşan ağaçlandırma projelerinin en kısa süre içinde geniş ve toplu alanlarda uygulamaya konulması.

Bu meyanda, ileride oluşabilecek orman ürünleri açığının en kısa zamanda kapatılabilmesi çarelerinden en önemlisi dördüncü madde ile ilişkili bulunan hızlı gelişen egzotik fibrelî türler ile yapılacak endüstriyel plantasyonlardır.

Ürgenç (1972) «Türkiye sivil kültürünün herşeyden önce kendi yerli türlerine dayanması gerekirse de biyolojik, teknik ve ekonomik imkanların mümkün kıldığı şartlar ve yerlerde yabancı türlerin yetiştirilmesini de çalışma sahası dışında bırakmaması gerekir. Bu yüzyıl sona ermeden bütün Dünyada egzotik tür ağaçlandırma sahalarından elde edilecek yumuşak odun hasılatının doğal ormanlardan yapılacak üretimi aşacağı ileri sürülmektedir». Şeklindeki ifadesi ile konunun önemini vurgulamıştır.

Makinelî çalışmaların yapıldığı endüstriyel plantasyonlar tesisinde Dünyadaki birçok ülke kendi yerli türlerinden çok yabancı ülkelerden ithal ettikleri türleri kullanmakta ve çok kısa idare süreleri sonunda yüksek odun ürünü elde etmektedirler. Makinelî çalışmalar için yapılan bu yüksek yatırımlara karşılık kalite ve kantite yönünden mümkün olduğu kadar yüksek hasılat elde edebilmek için her türlü tedbirin alınması gerekir. Amaca ulaşmada en etkili yol yetiştirme ortamları itibariyle en uygun tür ve orijinlerin seçimini müteakip entansif kültür metodlarının uygulandığı endüstriyel plantasyonlar tesis etmektir. Geniş bir ağaçlandırma potansiyeline sahip ülkemizde yerli ve yabancı hızlı gelişen türlerle endüstriyel plantasyonlar tesisine öncelik vererek orman varlığımızı arttırmak zorundayız (Tunçtaner ve ark. 1985).

Ülkemizde, Orman Genel Müdürlüğü, hızlı gelişen türler ile ağaçlandırmalar konusuna gereken önemi vermiş, 1950 lerde küçük çapta başlayan çalışmaları 1968-1969 yıllarında kapsamlı bir hale getirmiştir. 1969-1976 yılları arasında, teorik çalışmalar sonucunda hızlı gelişen türlerin yetiştirilebileceği bölgelerde (Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz) yaklaşık 40 adet tür denemesi tesis edilmiş-

tir. Bu denemelerden 1985 yılında alınan ilk sonuçlara göre, **Pinus radiata**'ya ülkemizin Doğu Karadeniz, Batı Karadeniz ve Kocaeli Yarımadasının çok nemli ve toprak özelliklerinin uygun olduğu alanlarında yer verilebileceği anlaşılmıştır (Şimşek ve Ark. 1984). Bunun yanında önceki yıllarda **P. radiata** ile Karadeniz ve Marmara Bölgelerinin bazı kısımlarında tesis edilen demonstratif ağaçlandırmalarda, bu türün uygun ekolojik koşullar altında tatminkar gelişmeler gösterdiği tespit edilmiştir.

Araştırmamızda kullanılan orijinlere ait tohum koleksiyonu Avustralyada CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) kuruluşunun ormancılık araştırmaları bölümünün teşebbüsleri ve ABD/Avustralya Bilimsel Çalışmalar Kuruluşu, Yeni Zelanda Ormancılık Araştırma Enstitüsü ve F.A.O'nun Orman Kaynakları Bölümünün müşterek çalışmaları sonucunda 1978 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu tohum koleksiyonu, uluslararası orijin denemeleri kuruluşlarına katılmak üzere Prof. Ricardo Morandini tarafından ülkemize de teklif edilmiş ve Enstitümüze intikal eden 15 adet orijin ile 1981 yılında Kandıra - Sarısu'na bir orijin denemesi tesis edilmiştir. Gönderilen tohum miktarının yeterli olmaması nedeniyle başka bir bölgede deneme kuruluşu yapılamamıştır.

Bilindiği gibi ülkemizde 1950'lerden başlayarak **P. radiata** ile demonstratif ağaçlandırmaların yanısıra 1970'li yıllardan itibaren orijin denemeleri de tesis edilmiştir. Tesis edilen gerek demonstratif ağaçlandırmalarda gerekse orijin denemelerinde bu türün sekonder orijinleri kullanılmıştır. Bu sahalarda yapılan gözlemlerde özellikle ekolojik koşulların uygun olmadığı yerlerde Çam Sürgün Bükücüsü (**Rhyacionia buoliana** Schiff. = Syn: **Evetria buoliana** Schiff) böceğinin zararları muhtelif şiddetlerde tespit edilmiştir. Bu durum karşısında Orman Genel Müdürlüğü bazı yerlerde afet halini alan bu durumu önlemek düşüncesiyle 1978 yılından itibaren fidanlıklarda **P. radiata** fidanı üretimini dolayısıyla ağaçlandırma tesisini durdurmuştur. Fakat Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü bu tür ile ilgili araştırma çalışmalarını devam ettirmektedir. Sonuçlanan bir araştırmada **P. radiata** plantasyonlarında görülen Çam Sürgün Bükücüsü tasallutunun şiddeti, vadi tabanlarındaki derin (en az 90 cm.), orta-iyi drenaj koşullarına sahip, faydalı su kapasitesi yüksek topraklarda gayet az olarak tespit edilmiştir. Yine bu araştırmada Karadeniz ve Marmara Bölgelerinin bazı kısımlarında Çam Sürgün Bükücüsü tasallutundan çok az etkilenen ve iyi gelişme yapan **P. radiata** plantasyonlarının mevcut olduğu bildirilmekte ve bu türün araştırma çalışmaları ışığı altında ve uygun ekolojik koşul-

ları taşıyan sahalarda plantasyonlarının yapılabileceği belirtilmiştir (Ayık, Güler 1985).

Daha önce ülkemizde tesis edilen **P. radiata** crijin denemeleri türün doğal yayılışı dışındaki çeşitli ülkelerden sağlanan sekonder karakterdeki crijinlerle tesis edilmiş ve tohum kaynakları ile ilgili ayrıntılı bilgi olmaması nedeniyle de crijinlerin gerek gelişme gerekse böcek zararlarına olan mukavemetleri konusunda çeşitli şüpheler belirmiştir. Bu denemede yer alan crijinlere ait tohumlar türün A.B.D.'indeki doğal yayılış bölgelerinden bir araştırma ekibi tarafından özel olarak toplandığı için tohum kaynakları hakkında ayrıntılı bilgi mevcuttur. Bu nedenle crijinlerin gelişme ve böcek zararlarına mukavemetleri yönünden gösterdikleri farklılaşmalar konusunda daha güvenilir sonuçlara ulaşmak mümkün olmuştur.

2. PINUS RADIATA D. DON'YA AİT GENEL BİLGİLER

P. Radiata D. Don bitkiler âleminde **Gymnospermae** alt şubesi'nin **Coniferae** sınıfının **Pinaceae** familyasının **Pinus** cinsinin **Taeda**

seksiyonuna bağlı bir Çam türüdür. A.B.D.'nin batı sahillerinde Kaliforniya eyaleti sınırları içinde 5 popülasyon halinde ve yaklaşık 8000 hektarlık bir sahada doğal yayılış yapmaktadır. Yayılışı genellikle dağınık meşcereler şeklinde olup yangın, otlatma ve şehirleşme gibi tehlikeler altındadır.

İlk botanikçiler bu türü 19. yüzyılda tanımışlar ve anakaradaki 3 popülasyonu ayrı ayrı türler olarak ayırmışlardır. Bu ayırım daha sonraki yıllarda aynı türün varyeteleri olarak değiştirilmiştir. Daha yakın tarihlerde yapılan çalışmalarda bu 3 popülasyon ile birlikte Guadalupe adası popülasyonu da ayrıntılı incelemeye alınmıştır (Lindsay 1932, Fielding 1953). Guadalupe adası popülasyonu bazı botanikçiler tarafından **P. radiata** var. **binnata** olarak tanımlanmıştır. Bundan başka yukarıda adı geçen popülasyonlara çok benzeyen Cedros adası popülasyonu da bazı botanikçilerce **P. muricata** var. **cedrosensis** olarak tanımlanmıştır. Her iki ada popülasyonunda yaprak kıvrıklarında iki adet iğne yaprak bulunmaktadır. Bu iki ada popülasyonu anakara popülasyonlarına göre daha az bilinmekte olup son yıllarda kültüre alınmışlardır (Forde 1964).

P. radiata D. Don. doğal yayılışında 30 m. boy ve 30-90 cm çap yapabilen, düzensiz ve dağınık tepeli, düzgün gövdeli bir ağaçtır. Kabuk kalın, kızıl kahve renginde dallanma bol miktarda ve yukarıya doğrudur. İğne yapraklar anakara popülasyonunda üçü bir

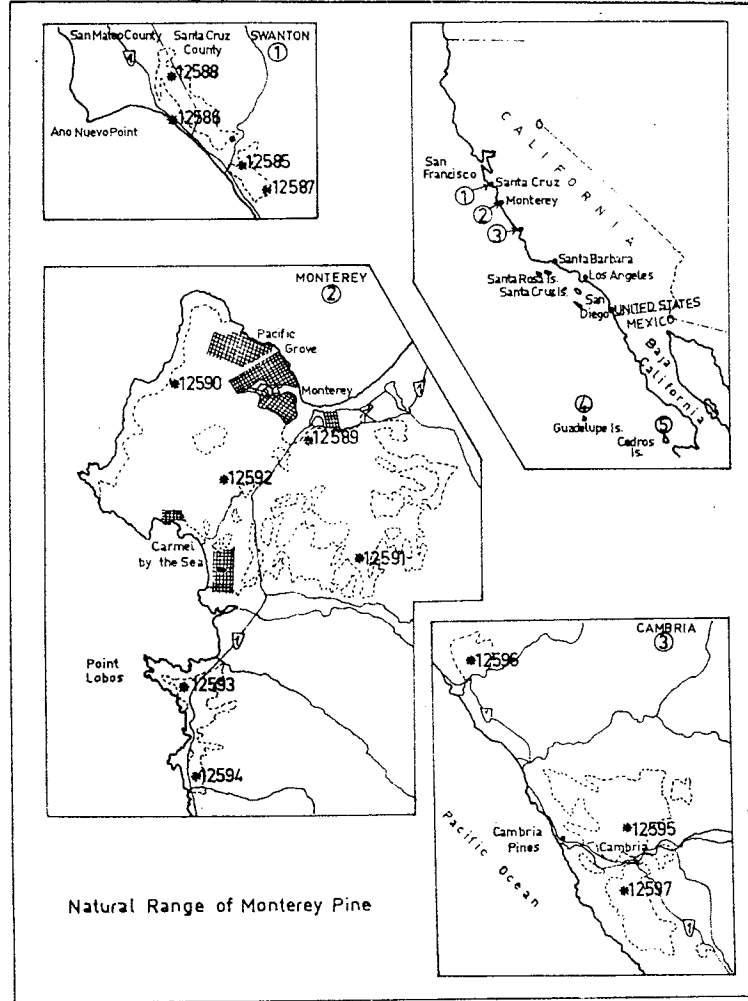
arada adalar populasyonlarında ise ikisi bir arada olup 10-15 cm uzunluğundadır. **P. radiata**'da çiçeklenme erken ilkbaharda olur. 3-7'si bir arada bulunan kozalaklar ertesi yılın sonbaharında olgunlaşır ve izleyen ilkbaharda açılır. Genellikle bu tür 4 yaşlarında ilk kozalağını verir. En bol kozalak verme yaşı 15-20'dir. Herbir kozalak ortalama 120 tohum taşır. Genç ağaçlar yaşlı ağaçlara göre daha büyük kozalak bulundurur. Büyük kozalak demek daha büyük ve ağır tohum demektir. 1 Kgr. tohumda yaklaşık 40.000 adet tohum vardır. **P. radiata**'nın gövde veya kök sürgünü verdiği kaydedilmemiştir. Buna karşılık genç ağaçlardan alınan çelikler uygun ortamlarda kolaylıkla köklenebilir. Bu türün normal ömrü 80-90 yıl kadardır.

P. radiata nemli iklimlerde daha iyi gelişir. Doğal yayılışında yıllık ortalama yağış 380-900 mm. kadardır. Bu türün hızlı gelişmesinde yayılış sahasını etkileyen sis kuşağının önemli rolü vardır. Nisbi nem hiçbir zaman % 60'ın altına düşmemektedir. **P. radiata** karakteristik olarak iri tekstürlü, kumlu, balçıklı topraklarda iyi yetişir. Bu topraklar kuvvetli asit ve ekstrem dereceden orta dereceye kadar geçirgendirler. Genel olarak **P. radiata** meşcereleri hafif ve orta meyilli, 0-300 m. yükseklikler arasında yayılış gösterir (Guadalupe adasındaki populasyonun yayılışı 600 - 1300 m. arasındadır). Doğal yayılışında **Pseudotsugamenziesii**, **Sequoia sempervirens**, **Cupressus macrocarpa**, **Cupressus gaveniana**, **Pinus attenuata**, **Pinus muricata**, **Quercus virginiana**, **Rhus diversiloba**, **Vaccinium ovatum** ve **Arctostaphylos** spp. gibi türlerle birlikte bulunur (Kayacık 1967, Gökmen 1970, Fowells 1965, F.A.O. 1975, Lindsay 1932).

Çok dar bir sahada yayılış gösteren bu tür, yayılışının dışındaki diğer ülkelerde geniş sahalarda plantasyonları yapılmış ve bu ülkelerde genellikle doğal yayılışındakinden daha fazla artımlar yapmıştır. Doğal yayılışına maksimum boy olarak 25 m.'ye ulaşırken Yeni Zelanda'daki maksimum boy 46 m. olarak tespit edilmiştir (Wright 1976, Gökmen 1970). Bu türle Dünya'nın kuzey ve güney yarımküresinde yapılmış olan plantasyonlarının genişliği şimdiden 2 milyon hektarı geçmiştir. Bu rakam **P. radiata**'nın odun hammaddesi işleyen endüstri için ne kadar vazgeçilmez bir ağaç türü olduğunu vurgulamaktadır. Bu türle geniş plantasyonlar tesis eden ülkeler arasında Avustralya, Yeni Zelanda, Güney Afrika, Şili, Arjantin, Ekvator, İspanya, İngiltere, Fransa ve İtalya başta gelmektedir (Eldridge 1982). Bu ülkelerden Yeni Zelanda'da yıllık toplam kullanacak odun üretiminin yaklaşık % 90'ını **P. radiata** karşılamaktadır (Walford 1985). Bu rakam **P. radiata**'nın Yeni Zelanda ormancılığı için ne kadar önemli bir egzotik tür olduğunu vurgulamaktadır.

2.1. Pinus radiata'nın Doğal Yayılışı

P. radiata D. Don. Amerika Birleşik Devletlerinin Pasifik Okyanusu sahillerinde, Kaliforniya Eyaleti sınırları içindeki 3 tane ana-kara popülasyonu ile Meksika-Baja California açıklarındaki 2 tane ada popülasyonu olmak üzere 5 tane popülasyondan ibaret bir doğal yayılış gösterir (Şekil 1). Bu 5 tane popülasyonun kapladığı saha yaklaşık 8000 hektar kadardır (FAO 1975).



Şekil 1. *Pinus radiata* D. Don. nın Doğal Yayılışı (Roy, 1966).
Figure 1. Natural range of *P. radiata* D. Don.

Birinci Populasyon : Ano Nuevo

En kuzeydeki populasyon olup 37° kuzey enleminin kuzeyinde ve Santa Cruz sahil şehrinin 20 km. kadar kuzeybatısında yayılış yapar. Bu bölgede Ben Lomond dağlarının dik yamaçları sahile kadar iner ve dar bir sahil şeridi meydana getirir. **P. radiata** bu dar sahil şeridinden itibaren dağı yamacının 150 m.'ye kadar olan yüksekliklerinde görülür. Bu tür, dik yamaçlara bu bölgede iyi uyum sağlamıştır. Bu populasyon, Monterey populasyonuna göre daha fazla yağış almaktadır. **P. radiata** bu bölgede **Pseudotsuga menziesii** Mirb. Franco), **Pinus attenuata** Lem., **Sequoia sempervirens** (Lamb) Endl. ile birlikte bulunur (Şekil 1).

İkinci Populasyon : Monterey

En geniş alana sahip populasyon olup 33 1/2° kuzey enleminde Swanton şehrinin 90 km. kadar güneyindeki Monterey Yarımadasında yer alır. Bu populasyonun en iyi meşcereleri sıradağlar ile deniz arasında kalan bölgedeki kuzey yamaçlarda görülür. Güney yamaçlar ise daha çok **Baccharis pilularis**, **Arctostaphylos** supp., ve **Ceanothus** spp. gibi türlerle örtülü olup **P. radiata** fertleri bu bölgede daha seyrek dağılıştadır olup büyüme de oldukça zayıftır. Monterey körfezindeki orta ile hafif meyilli alanlar arasındaki büyüme farkları büyük ölçüde güneş etkisinin az veya çok oluşundan ve farklı toprak tiplerinden kaynaklanmaktadır. Monterey yarımadasındaki dağ sırasını doğuya, anakara içlerine doğru izlersek, **P. radiata** meşcerelerinin oldukça küçüldüğünü çayırılık alanların ise daha fazla yer kapladıklarını görürüz. Bir süre sonra da **P. radiata** tamamen kaybolur. Bu populasyonda **P. radiata** en fazla 350 m. yüksekliğe kadar çıkabilmektedir. Bu populasyona dahil diğer küçük bir meşcere de Carmel River'in güneyinde yer almaktadır. **P. radiata** burada dağınık bir şekilde ve **Sequoia sempervirens** ile birlikte bulunmaktadır (Şekil 1).

Üçüncü Populasyon : Cambria

Monterey populasyonundan 140 km. kadar güneyde üçüncü populasyon Cambria görülür. Kuzeyinde Pico Creek mevkiinde bu populasyona dahil küçük bir meşcere daha görülür. Bu meşcerede güneşe bakan yamaçlarda büyüme oldukça zayıftır. Bu populasyonda meşcereler orta ve hafif meyilli bir topoğrafya üzerinde görülür. **P. radiata** bu populasyonda en fazla 100 m. kadar yüksekliğe çıkabilmektedir (Şekil. 1).

Dördüncü Populasyon : Guadalupe Adası

Bu populasyon Pasifik Okyanusundaki Guada'upe adasında yer alır. Ada'nın en yakın kara olan Baja Californiya'ya olan uzaklığı 250 km. kadardır. Ada'nın uzunluğu 35 km. genişliği ise yaklaşık 11 km. dir. Ada'da yerleşim yoktur. Sadece Ada'nın güney ucunda bir meteoroloji istasyonu mevcuttur. Bu Ada Cedros ada'sına göre daha fazla keçi bulundurur. Bu populasyonda 600-1300 m. ler arasında dağılışı gösteren 368 adet fert bulunmaktadır. Ayrıca bu Ada'da 1200 m. yükseklikten itibaren **Cupressus guadalupensis** türü de yayılışı yapmaktadır. Anakarada yaz ortalarında etkili olan sis kuşağı bu ada'da da etkili olmaktadır (Şekil. 1).

Beşinci Populasyon : Cedros Adası

Baja Californiya açıklarında anakaraya daha yakın bir Meksika Adası olan Cedros'da yer alan bir populasyondur. Tek yerleşme merkezi ada'nın doğusundaki balıkçı köyüdür. Bu ada'da vejetasyon örtüsü olarak çöl bitkileri (**Cactus, Lotus, Peas** v.s) görülür. Ada'da Guadalupe adasına göre daha az keçi bulunur. Bu populasyondaki **P. radiata** fertleri diğer populasyonlara göre daha zayıf gelişme göstermekte ve bcdur bir görünüm arz etmektedirler (Şekil. 1). (Eldridge 1978).

Yukarıda adı geçen 5 populasyondan Monterey ve Cambria ayrı populasyonlar halinde incelenebilecek genetik farklılıklara sahip olup Ano Nuevo populasyonu bu iki populasyon arasında geçiş populasyonu olarak düşünülebilir (Forde 1964).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Araştırma Materyali

3.1.1. Orijinler

3.1.1.1. Orijinlere Ait Tohumların Temini

Denemede kullanılan tohumlar **P. radiata**'nın doğal yayılışıta bulunduğu 3 anakara (Ano Nuevo, Monterey, Cambria) ile 2 ada (Guadalupe, Cedros) populasyonlarından 5 kişilik bir araştırma ekibi tarafından toplanmıştır.

CSIRO'nun Ormancılık Araştırmaları Bölümünde görevli araştırmacı K.G. Eldridge, **P. radiata**'nın plantasyonlardaki gen kaynaklarının yenilenmesi gayesi ile bu türün doğal yayılışıta bulunduğu alanlardan bir tohum koleksiyonu çalışmasını Kaliforniya-Berke-

ley Üniversitesi Orman Fakültesinde görevli Prof. William J. Libby ile birlikte planlamış ve bu düşüncesini, giriş bölümünde belirttiğimiz kuruluşların maddi ve manevi destekleriyle 1978 yılında gerçekleştirmiştir. Tohum koleksiyonunu gerçekleştiren ekipte kendisinden başka Cliff Ohmart (Entomologist-CSIRO), Tony Firth (Yeni Zelanda Ormancılık Araştırma Enstitüsü) ve Kaliforniya - Berkeley Üniversitesi Orman Fakültesinden iki yeni araştırmacı yer almıştır. Bu ekip 5 populusya ait 15 alt populusyon (orijin) un her birinden 27-70 arası ağaçtan tohum toplamayı hedeflemiştir. Koleksiyon sırasında her bir ağaçta en az 40 adet kapalı ve arzu edilir nitelikte kozalak bulunması, seçilen ağaçların birbirine olan uzaklıkların en az 100 m. olması, seçilen ağaçların mümkün olduğu kadar gövde kanseri taşımayan, düzgün gövdeli, çatal bulundurmeyen, ince dallanan ve yoğun taç yapısına sahip fertler olmasına dikkat edilmiştir. Ano Nuevo populusyonunun Last Chance Road yöresinde (12585 numaralı orijin) kozalak toplanan ağaçların hemen hepsinin plus ağaç kavramına yakın fertler olduğu ve bu alt populusyonun 15 alt populusyon içinde en iyisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca diğer alt populusyonlardan iki ağaç (Ano Nuevo populusyonunda Steele's and Bradley mevkiindeki 5 numaralı ağaç ile Monterey populusyonunda Jack's Peak Park mevkiindeki 15 numaralı ağaç) Yeni Zelanda ve Avustralya'daki plus ağaç standartlarına çok yakın olarak tespit edilmişlerdir (Eldridge 1978).

İşte, yukarıda kısaca özetlenen şekilde tohumlar toplandıktan sonra bu tohumlar ilgi duyan ülkelere araştırmalarda kullanılmak üzere gönderilmişlerdir. Toplanan bu tohumlarla Avustralyada 16 Yeni Zelanda'da 23 ve diğer ülkelerde de 40 adet olmak üzere toplam 79 adet orijin denemesi ile yine Avustralya'da 7 adet projeni denemesi tesis edilmiştir (Eldridge 1983).

3.1.1.2. Tohum Orijinlerinin Tanıtımı

3.1.1.2.1. Genel Coğrafik Mevki Özellikleri

Populusyon ve alt populusyonlara ait coğrafik mevki özellikleri Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo : 1 — Deneme kullanılan orijinler

Table : 1 — *P. radiata* origins tested in the experiment

ORİJİNLER ORIGINS	POPULASYON Population	MEVKİ Location	ENLEM Latitude	BOYLAM YÜK. m. Longitude Elevation	
1 — 12585	Ano Nuevo	Last Chance	37°06'	122°16'	200
2 — 12586	»	Coast	37°06'	122°17'	20
3 — 12587	»	Swanton	37°04'	122°14'	150
4 — 12588	»	Steele's and Bradley	37°08'	122°18'	140
5 — 12589	Monterey	Sand Dunes	36°35'	121°52'	45
6 — 12590	»	Mont. City	36°37'	121°57'	30
7 — 12591	»	Jack Peak Park	36°33'	121°52'	200
8 — 12592	»	Huckleberry H.	36°35'	121°52'	135
9 — 12593	»	Point Lobos	36°30'	121°57'	50
10 — 12594	»	Carmel Highl.	36°30'	121°55'	330
11 — 12595	Cambria	Sc. Rock Inland	35°35'	121°04'	120
12 — 12596	»	Pico Creek	35°37'	121°09'	75
13 — 12597	»	Cambria Town	35°34'	121°06'	75
14 — 12657	Guadalupe	Ex. Canberra Plantation	29°10'	118°00'	—
15 — 12785	Cedros	Island	28°09'	115°20'	380

3.1.1.2. İklim Özellikleri

Populasyon ve alt populasyonlara ait meteorolojik veriler en yakın meteoroloji istasyonlarından alınarak tablo halinde verilmiştir (Tablo 2). Tablo incelendiğinde yıllık ortalama yağışın düşük olduğu görülmektedir (özellikle vejetasyon mevsimi olan Nisan-Eylül ayları arasında). Öte yandan *P. radiata*'nın nemli iklimlerde daha iyi büyüebildiği de bilinmektedir. Bu durumda mevcut yağış miktarı ile *P. radiata*'nın istediği yağış miktarı arasında önemli bir fark oluşmaktadır. Bu farklılık aşağıdaki şekilde giderilmektedir. Kaliforniya sahillerinde bütün yaz boyunca etkisini sürdüren sis kuşakları yağış açığını fazlasıyla kapatmaktadır. Sis kuşağı sayesinde *P. radiata* bütün yıl boyunca nemli bir iklimde büyümektedir. Nisbi nem oranı yaz ve kış ilkbahar ve sonbahardan daha yüksektir. Örnek olarak Monterey'de Temmuz ayı ortalama en düşük nisbi nem % 60-70 arasındadır (Lindsay 1932). Monterey yarımadası ormanları zamanın en az 1/3 ünde sis ve bulutlarla kaplıdır. Yarımada'nın yüksek kesimlerinde haftada 144 cm kadar sis damlası ölçülmüştür (Mc. Donald 1959). Sis kuşağı *P. radiata*'nın yayılışının iç kısımlarına daha geç ulaşmakta sahile göre daha erken kaybolmaktadır. Deniz seviyesinden 150-450 m. yüksekliklere kadar sis kuşağı

Tablo : 2 — P. radiata D. Don'in doğal yayılışına ait meteorolojik değerler.
 Tablo : 2 — Meteorological data of the natural range of P. radiata D. Don.

POPULASTON	Populasyonun Göçleri	En Yakın İklim İstasyonu	Ortalama Yıllık Yağış(mm)	Mısır-Eylül Yağış(mm)	Ekstrem Maksimum Sıcaklık	Ekstrem Minimum Sıcaklık	En Sıcak Ay Max. Ortalama (EYLÜL)	En Soğuk Ay Min. Ortalama (EYLÜL)	En Sıcak Ay Max. Ortalama (OCAK)	En Soğuk Ay Min. Ortalama (OCAK)
Population	Provenances	Nearest climatical station	Mean annual rainfall(mm)	Rainfall between April- September	Extreme maximum temperature	Extreme minimum temperature	Mean max. of hottest month (September)	Mean min. of coldest month (September)	Mean max. of coldest month (January)	Mean min. of coldest month (January)
ANO	12595 12596 12597 12598	Santa Cruz	756	98	41.7°C	-5.6°C	25.1°C	9.7°C	15.0°C	3.5°C
MONTEPEY	12599 12590 12591 12592 12593 12594	Del. MONTE	412	46	39.4°C	-6.1°C	22.2°C	10.0°C	14.7°C	2.5°C
CAMERIA	12595 12596 12597	SANLUIS ORISO	540	60	43.4°C	-6.7°C	25.3°C	11.1°C	16.8°C	5.2°C
CHALDUPE ISLAND	12657	Marine GARRISON	124	13	35.0°C	1.0°C	24.0°C	16.6°C	19.0°C	11.9°C
CEBROS ISLAND	12785	San Fernando ENSENADA	96	22	48.0°C	-6.0°C	35.2°C	16.1°C	20.9°C	4.7°C

etkili olabilmektedir. Sis kuşağının ulaşamadığı iç meşcereler ise güneş ışığının yakıcı etkisi altında kalmaktadır. Sis kuşağı ancak vadiler boyunca iç meşcerelere ulaşabilmektedir (Shreve 1927 a). Sis kuşağının ve sis damlalarının ne kadar etkili olduğu konusunda bir örnek, 5 kişiden oluşan tohum koleksiyon ekibinin Guadalupe adasındaki gözlemleridir. Bu gözlemlere göre açık ve rüzgarlık havada, kalın bir sis tabakasının etkili olduğu, meşcere altındaki toprağın oldukça ıslak olduğu, ağaç taçlarından toprağa doğru sis damlalarından oluşan yoğun bir sağanağın görüldüğü ve topraktaki irili ufaklı cyuntuların tamamen su ile dolu olduğu tespit edilmiştir (Eldridge 1978, Fowells 1985).

Bu türün doğal yayılışında don olmayan gün sayısı yılda 300 günden fazladır (Eldridge 1978).

3.1.1.2.3. Toprak ve Meşcere Özellikleri

Populasyonlara ait toprak ve meşcere özelliklerine ilişkin bilgiler tablo 3 de verilmiştir.

P. radiata farklı ana kayalardan gelişen çeşitli topraklarda yetişir. Üzerinde yetişebildiği topraklar kuvvetli, çok kuvvetli asit karakterde, aşırı ve orta derecede geçirgen, kaba tekstürlü, kumlu balçıklı topraklardır. En iyi meşcerelerin bulunduğu topraklar kumlu balçık ve ince kumlu balçıklı tekstüre ve iyi geçirgenliğe sahip orta derecede derin topraklardır. (Mc. Donald 1959), 22-23 cm. den daha sığ topraklarda *P. radiata* fertlerine rastlayamadığını belirtmiştir. Bu tür doğal yayılışında 30-35 m. boya ancak 90-120 cm. toprak derinliğine sahip yerlerde ulaşabilmektedir (Lindsay 1932). Yukarıdaki örnekler bu tür için toprak derinliğinin önemini vurgulamaktadır. Monterey yarımadasında ana kaya olarak granit, deniz orijinli çökeltiler ve silisli şistler hakimdir. Granit ve deniz orijinli çökeltilerden oluşan topraklar gevşek bünyeli (% 70-80 kum.) ve çok derindirler. Toprak derinliğinin az olduğu yerlerde *P. muricata* meşcereye girmeye başlar. Granitin yüzeye çıktığı yerlerde yani sığ topraklarda ağaç boyları 5 m.'yi geçmez. Buna karşılık silisli şistlerin ayrışmasından killi balçıklı ve genellikle sığ toprak meydana gelmektedir. Bu tür topraklar üzerinde *P. radiata*'nın gelişmesi tatminkar değildir.

Cambria'da silisli kum taşları üzerinde oluşmuş 30-40 cm. derinliğe kadar kumlu balçıklı alt tabakalarda tekstürü orta ve daima yeter derecede drenajlı topraklar hakimdir. Ana kayanın yükseldiği ve toprak derinliğinin 60 cm. den aşağı olduğu yerlerde büyüme yavaşlamaktadır.

Tablo : 3 — P. radiata D. Don'un doğal yayılındaki toprak ve meşere özellikleri
 Table : 3 — The Soil and stand informations for natural range of F. radiata D. Don

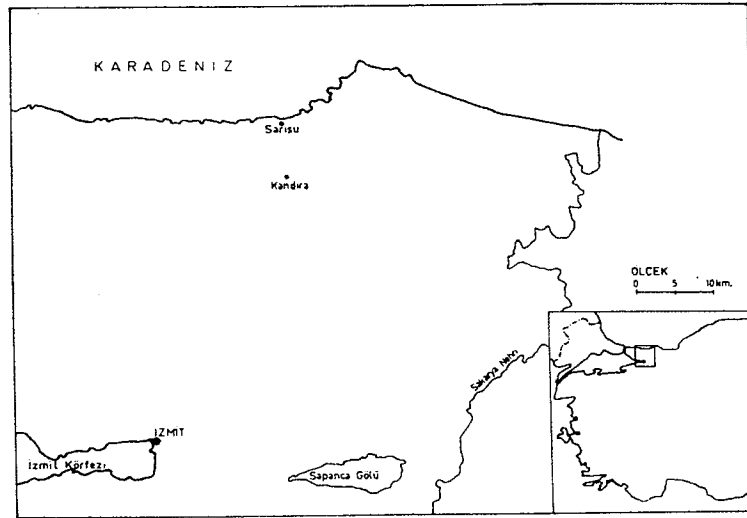
POPULASYON ORJİNİ Population Provenances	MEŞERE BÜYÜKLÜĞÜ STAND SIZE		ÖRNEKLERİN AĞAÇ SAYISI The number of trees sampled	BİRLİKTE BULUNAN TÜRLER Associated species	MEŞERENİN JEOLOJİSİ The geology of stands	Toprak Soil	Bakı Aspect
	Saha ha	Ağaç Sayısı Trees					
ANO NUEVO	12585	400	40	% 20 Douglas fir % 20 P. attenuata ve biraz S. sempervirens Saf P. radiata + Çayır + Enginar Saf P. radiata az miktarda Douglas, P. attenuata Saf P. radiata az miktarda S. sempervirens, P. attenuata	Pliosen'in ilk zamanlar deniz diplerinde taşkâhli etmiş tortul taşlar (ince tabakalı kıl ve kum taşları)	Kum Şistli kıl balçığı Şistli kıl balçığı Şistli kıl balçığı	Doğu Batı Batı Batı
	12586	150	70				
	12587	350	40				
	12588	300	29				
MONTREY	12589	100	38	Meşe ile birlikte dağılık P. radiata fertleri P. radiata altında Q. agrifolia	Yakın zamanda oluşmuş kum taşları ve diğer sedimantler	Kum Balçık kum, Kum/iri tektürlü kumlu balçık Kıllı balçıklar	-
	12590	200	54				
	12591	1000	59				
	12592	500	36				
12593	200	22	Saf P. radiata + Çayırık Saf P. radiata + az miktarda Cp. goviana P. muricata, Q. agrifolia Saf P. radiata + Cup. macrocarpa	S. Lucia granodioriti ve deniz sedimantleri Erken kreta ve Paleosendeki Kuvaterner tabakalarının oluşturduğu çamalı formasyonu S. Lucia granodioriti, Erken Kreta	-	İnce tektürlü kumlu balçık	Batı ve Düz- luk
	12594	300					
CAMBRIA	12595	100	25	Saf P. radiata, Q. agrifolia, Çayırık	Kretase kumtağları, Silisli taşlar, tabakalı kıl ve kum	İnce tektürlü kumlu balçık	Tüm Bakılar Batı
	12596	175	25				
	12597	1000	90				

Ano Nuevo-Swanton'da ana kaya kalker şistleri ile miosen devrinin kalker materyali ile karışık deniz orijinli kum taşlarından oluşmuştur. Drenaj koşulları çok iyi olup iyi bir su tutma kapasitesine sahip kumlu balçıklı tekstüre sahiptir. Toprak genellikle 40-60 cm. derinlikte, altta çakıllı bir tabaka bulunmaktadır. Ana kaya çok derinlerde. Toprağın siğ olduğu yerlerde *P. radiata*'da boy gelişmesi çok zayıftır. *P. radiata*'nın kalkerli topraklar üzerinde yetişebildiği tek yer Swanton'dur.

3.1.2. Deneme Alanı

3.1.2.1. Deneme Alanının Seçimi

P. radiata'yı konu alan araştırmaların sonuçlarına ve tesis edilmiş bulunan demonstratif ağaçlandırmalardaki gözlemlerimize göre bu türün Karadeniz ve Marmara Bölgelerinin uygun ekolojik şartlara sahip olan kısımlarında başarı ile yetiştirilebileceği anlaşılmıştır. Bu sebeple Kocaeli Yarımadasının Kandıra - Sarısu mevkiindeki ağaçlandırma sahası deneme alanı için uygun bir yer olarak seçilmiştir. Bu seçimi etkileyen faktörler arasında en önemlileri olarak deneme alanının bu türün yetiştirilebileceği ekolojik koşullara uygunluk göstermesi, Enstitü merkezine yakın, kolay ulaşılabilir ve saha emniyetine sahip bir yerde olmasıdır (Şekil 2.).



Şekil 2. Deneme alanının harita üzerindeki yeri
Figure 2. Location of the trial site on the map

3.1.2.2. Deneme Alanının Genel Coğrafik Mevki Özellikleri

Deneme alanı, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü, Kandıra Orman Bölge Şefliği, Kandıra Serisinin Sarısu mevkiinde tesis edilmiştir. Deneme alanı 41°09' kuzey enlemi 30°12' doğu boylamında ve deniz seviyesinden 40 m. yükseklikteki batı bakıdadır.

3.1.2.3. Deneme Alanının İklim Özellikleri

Deneme alanına çok yakın (yaklaşık 1.5 km.) Kerpe mevkiinde 1977-1984 yılları arasında bazı meteorolojik ölçme ve tespitler kaydedilmiştir. Daha uzun süreli kayıtlar ise deneme alanının yaklaşık 6 km. güneyinde bulunan Kandıra meteoroloji istasyonunda mevcuttur. Bir fikir vermesi ve mukayese sağlaması yönünden her iki istasyona ait meteorolojik veriler tablo 4 de verilmiştir (Ayberk 1985).

Tablo : 4 — Kandıra ve Kerpe meteoroloji istasyonlarına ait bazı iklim değerleri

Table : 4 — Climatological values of Kandıra and Kerpe meteorological stations

İSTASYON	Yıllık ort. sic. Mean An. Temp.	Yıllık Ort. Yük. Sic. Mean An. Max. Temp.	Yıllık Ort. Düşük Sic. Mean An. Min. Temp.	Mutlak Max. Sic. Absolute Max. Temp.	Mutlak Min. Sic. Absolute Min. Temp.	Yıllık Ort. Yağış Mean Ann. Precipit.	Nisan-Eylül Yağışı Precipitation in Apr-Sept.	Bağıl Nem Humidity
KANDIRA	13.8°C	19.0°C	11.0°C	37.0°C	-6.0°C	1194.2 mm.	285 mm.	% 64
KERPE	14.5°C	18.1°C	11.1°C	37.2°C	-6.2°C	781.5 mm.	285 mm.	% 78

Ayrıca Kandıra meteoroloji istasyonunun değerlerine göre Kerpe'ye ait iklimsel değerler $Y = a + bx$ (Doğan 1977) formülüne göre hesaplanmıştır. Bu formülde :

Y = Aylık ortalama sıcaklığı bulunmak istenen yörenin denizden ortalama yüksekliği (m.)

X = Hesaplanmak istenen ay a ait aylık ortalama sıcaklığı (°C)

a , b = Her ay için hesaplanmış özel değerleri göstermektedir.

Şu anda, Kerpe, için yıllık ortalama sıcaklık 14.4°C olarak hesap edilmiştir.

Yıllık ortalama yağışın hesabı içinde Ardel, Kurter ve Dönmez (1969), Schreiber formülünü önermektedirler.

$Ph = P + 54 h$ Bu formülde :

Ph = Denizden ortalama yüksekliği bilinen ve üzerinde meteoroloji istasyonunu bulunmayan yörenin hesaplanacak olan yıllık yağış miktarı (mm.)

P_0 = Denizden yüksekliği belli olan meteoroloji istasyonunun ölçtüğü yıllık yağış miktarı (mm.)

54 = Her 100 m. yükseldikçe yıllık yağışın 54 mm. arttığı kabul edildiği için 54 mm.'ye ait katsayı.

h = Meteoroloji istasyonunun denizden yüksekliği ile yağış miktarı bulunacak yerin ortalama yüksekliği arasındaki fark (hm.)

Erinç (1969), Türkiye koşullarında daha iyi sonuç veren 45 katsayısını 54 rakamı yerine teklif etmektedir.

Bu formüle göre deneme alanının bulunduğu mevki için yıllık ortalama yağış 1103 mm. olarak hesaplanmıştır.

Erinç nemlilik indisine göre Kerpe 43 nemlilik indisi değeri ile nemli bölgeye girmektedir (Erinç 1965).

3.1.2.4. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanı ile ilgili toprak özellikleri tablo 5'de verilmiştir.

Tablo : 5 — Deneme alanında toprak özellikleriyle ilgili bilgiler

Table : 5 — Informations on soil properties of the trial site

TOPRAK ÖZELLİKLERİ Soil properties		Derinlik Depth		
		0 - 30	30 - 60	60 - 90
Tekstür:		Kil	Kil	Kil
Kum	%	41.4	34.3	24.5
Toz	%	15.6	19.7	18.5
Ki	%	43.0	46.0	57.0
Reaksiyon	(PH)	5.50	5.28	5.13
Kireç	%	3.16	3.33	3.17
Organik madde	%	1.841	1.246	1.240
Total N	%	0.095	0.062	0.061
P_2O_5	(ppm)	2.90	1.13	1.91
K +	(me/100 gr)	2.12	2.25	3.70
C/N		11.66	11.66	11.83

3.1.2.5. Deneme Alanının Deneme Düzeni

Deneme alanı tesadüf blokları deneme düzenine göre tesis edilmiştir. Blok sayısı 10 olup bloklarda 15 işlem (Orijin) vardır. Bloklarda orijinler 10 fidanlıklar halinde temsil edilmişlerdir. Deneme alanı için CSIRO tarafından önerilen deneme deseni uygulanmıştır (Ek şekil 1).

3.1.2.6. Deneme Alanının Hazırlanması ve Tesisi

Deneme alanındaki vejetasyonun ekonomik değere sahip bölümü alındıktan sonra sahada tarak ile örtü temizleme çalışması yapılmış, bunu takiben riper + diskaro ile toprak işlemesi gerçekleştirilmiştir. Saha dikime hazır hale getirildikten sonra piketaj işlemi uygulanmış ve iki kişilik dikim postaları ile plantuvarlar yardımıyla fidan dikimleri gerçekleştirilerek deneme alanı tesis edilmiştir.

3.2. Araştırma Metodu

3.2.1. Deneme Alanında Yapılan Ölçü ve Tespitler ile Değerlendirme Metodları

3.2.1.1. Boy Ölçüleri ve Orijinlerin Boy Büyümesi Yönünden Değerlendirilmeleri

Deneme alanındaki boy büyümeleri dikim tarihinden başlamak üzere her yıl boyölçerler ile cm. hassasiyetinde ölçülmüştür. Orijinlerin bloklardaki parsellere ait boy ortalamaları varyans analizine tabi tutulmuş ve orijinler arasında istatistik yönden belirgin farklılıklar çıkması durumunda Duncan testi yardımıyla orijinlerin 0.05 seviyesinde oluşturdukları gruplar belirlenmiştir.

3.2.1.2. Populasyonların Boy Büyümesi Yönünden Değerlendirilmeleri

Denemede bulunan 15 orijin ekolojik farklılıklara göre 5 ayrı populasyon içinde yer almıştır. Yine aynı şekilde populasyon ortalamalarına varyans analizleri uygulanmış önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi uygulanarak populasyonların sıralamaları 0.05 ihtimal seviyesinde oluşturulmuştur.

3.2.1.3. Çap Ölçüleri ve Orijinlerin Çap Büyümesi Yönünden Değerlendirilmeleri

Deneme alanındaki tüm fidanların 1.30 m. yüksekliğindeki çap-

ları dikimden başlayarak her yıl mm. hassasiyetinde ölçülmüştür. Orijinlere ait çap ortalamalarına varyans analizleri uygulanmış önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılmış ve orijinler 0.05 ihtimal seviyesinde gruplandırılmıştır.

3.2.1.4. Populasyonların Çap Büyümesine Göre Değerlendirilmeleri.

Ekolojik farklılıklara göre oluşturulan 5 populasyonun çap ortalamalarına varyans analizleri uygulanmış, önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılarak populasyonlar 0.05 ihtimal seviyesinde gruplandırılmıştır.

3.2.1.5. Yaşayan Fidan Sayısı (Tutma Başarısı) Tespitleri ve Orijinlerin Y.F.S. Yönünden değerlendirilmeleri

Dikimden başlayarak her yıl deneme alanındaki tüm fidanlar orijinlere göre sayılarak yaşayan fidan sayısı tespitleri yapılmıştır. Yaşayan fidan sayılarının yüzdelerine Arc. Sin. transformasyonu uygulanmış, çıkan değerler varyans analizine tabi tutulmuş orijinler arasında önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılarak orijinler 0.05 ihtimal seviyesinde gruplandırılmıştır.

3.2.1.6. Populasyonların Yaşayan Fidan Sayıları Yönünden Değerlendirilmeleri

5 populasyonun yaşayan fidan sayıları yüzdelerinin ortalamalarına Arc. Sin. transformasyonu uygulanmış çıkan değerlere varyans analizi uygulanmış, önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılarak populasyonlar 0.05 ihtimal seviyesinde gruplandırılmıştır.

3.2.1.7. Hacim Tespitleri ve Orijinlerin Hacim Artımı Yönünden Değerlendirilmeleri

Orijinlere ait çap ve boy ortalamaları bulunduktan sonra $V = 0.009314 d^2 + 0.03069 d^2h + 0.002818 dh^2$ (Naslund 1941) formülüyle tek ağaç hacimleri bulunmuş ve yaşayan fidan sayıları göz önüne alınarak tek ağaç hacminden hektarda hacim değerleri elde edilmiştir. Orijinlerin hacim ortalamalarına varyans analizleri uygulanmış, önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılarak orijinler 0.05 ihtimal seviyesinde gruplara ayrılmıştır.

Ayrıca deneysel değerlere göre regresyon analizleri yapılarak orijinlerin 10. ve 20. yaşlarında yapabilecekleri hacim gelişmelerini

en iyi belirleyen eşitlikler bulunmuş ve beklenen değerler hesaplanmıştır.

3.2.1.8. Populasyonların Hacim Artımı Yönünden Değerlendirilmeleri

Ekolojik farklılıklara göre oluşturulan 5 populasyonun hacim ortalamalarına varyans analizi uygulanmış, önemli farklılıkların çıkması durumunda Duncan testi yapılarak populasyonlar 0.05 ihtimal seviyesinde gruplara ayrılmıştır.

3.2.1.9. Böcek (Çam Sürgün Bükücüsü-Rhyacionia buoliana) Zararı Tespitleri ve Orijinlerin Böcek Zararı Yönünden Değerlendirilmeleri

6. yıl sonunda deneme alanında bulunan orijinlerin uğradığı Çam Sürgün Bükücüsü böceğinin zararı tüm fidanlarda olmak üzere aşağıdaki iskala yardımıyla tespit edilmiştir.

1 — Tepe sürgünü sağlam, diğer yan sürgünlerde yaklaşık % 10 zarar var.

2 — Tepe sürgünü sağlam, diğer yan sürgünlerde yaklaşık % 30 zarar var.

3 — Tepe sürgünü sağlam, diğer yan sürgünlerde yaklaşık % 50 zarar var.

4 — Tepe sürgünü sağlam, diğer yan sürgünlerde % 50'den fazla zarar var.

5 — Tepe sürgünü zarar görmüş, diğer yan sürgünlerde yaklaşık % 10 zarar var.

6 — Tepe sürgünü zarar görmüş, diğer yan sürgünlerde yaklaşık % 30 zarar var.

7 — Tepe sürgünü zarar görmüş, diğer yan sürgünlerde yaklaşık % 50 zarar var.

8 — Tepe sürgünü zarar görmüş, diğer yan sürgünlerde % 50'den fazla zarar var.

Orijinlerin yukarıdaki iskala göz önünde tutularak almış oldukları puanları, sıra istatistikleri için normal puan dönüşümü tablosundaki (Kalıpsız 1981) değerlere çevrilmiş ve bu değerlere varyans analizleri uygulanmıştır. Önemli farklılıkların çıkması duru-

munda ise orijinler Duncan testine göre 0.05 ihtimal seviyesinde gruplandırılmıştır.

3.2.1.10. Populasyonların Çam Sürgün Bükücüsü Böceğinin Zararı Yönünden Değerlendirilmeleri

Ekolojik farklılıklara göre tespit edilen 5 populasyonun yukarıdaki iskala göz önünde tutularak almış oldukları puanlar, sıra istatistikleri için normal puan dönüşümü tablosundaki (Kalıpsız 1981) değerlere çevrilmiş ve bu değerlere varyans analizleri uygulanmıştır. Önemli farklılıkların çıkması durumunda populasyonlara Duncan testi uygulanmış ve populasyonlar 0.05 ihtimal seviyesinde gruplara ayrılmıştır.

Fidanların uğradıkları böcek zararının şiddeti gövde formunu da doğal olarak etkilemektedir. Deneme alanında gövde formları ile ilgili tespitler yapılmamış olmasına karşın genelde gövde formu iyi olan fertlerde böcek zararının minimum, gövde formu kötü olan fertlerde ise böcek zararının maksimum derecelere vardığı gözlenmiştir. Diğer bir deyişle, böcek zararı tespit skalasındaki 0 ve 1 puanlarını alan fertlerin genelde iyi gövde formuna sahip oldukları, 8 puanı alan fertlerin ise çok kötü gövde formu gösterdikleri adeta bodur çalı görünümü verdikleri tespit edilmiştir.

3.2.2. Ağaçlandırmalar İçin Orijin - Populasyon Seçimi

Deneme alanında yapılan boy, çap ve yaşayan fidan sayıları tespitinden sonra Naslund (1941)'un hacim formülüyle orijinlere ait tek ağaç hacim değerleri, bunu takiben de hektardaki hacim değerleri elde edilmiştir. Ayrıca orijinlerin 10. ve 20. yaşlarında ulaşabilecekleri hacim değerlerine bir yaklaşım sağlamak üzere regresyon analizleri yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda Kocaeli Yarımadasında, Kandıra-Sarısu yetişme ortamına benzer koşullar gösteren endüstriyel plantasyon yapılabilecek sahalar için orijin veya populasyonlar, deneysel ve beklenen hacim değerleri (m^3/ha) esas alınarak tavsiye edilmişlerdir. Bu arada Orijin veya populasyonların Çam Sürgün Bükücüsü böceğine olan mukavemetleri de tavsiye sırasında göz önünde bulundurulmuştur.

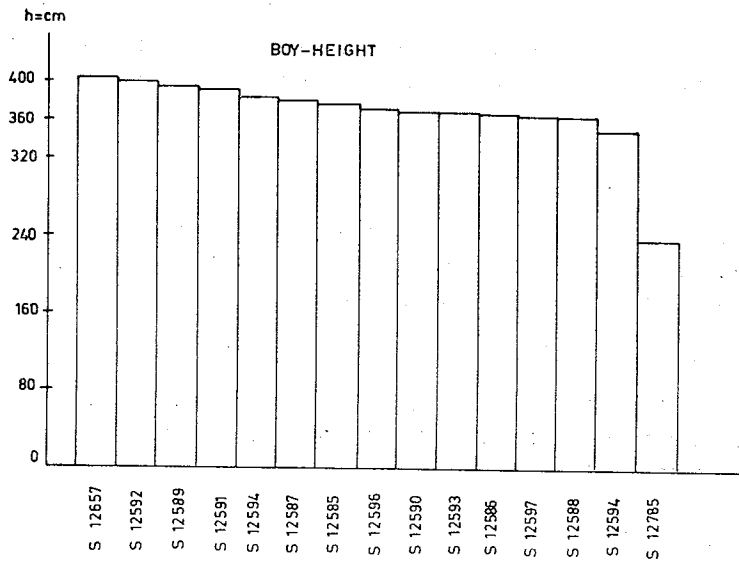
4. BULGULAR

4.1. Boy Büyümesi ile İlgili Bulgular

4.1.1. Orijinlere Göre

Deneme alanında 6. yıl sonunda yapılan boy ölçülerine uygulanan varyans analizleri sonuçları ile orijinlere ait ortalamaların karşılaştırılmaları tablo 6'da gösterilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda orijinler arasında önemli farklılıklar oluşmuştur ($F = 19.46^{***}$). Duncan testine göre sırasıyla 12657, 12592, 12589, 12591, 12594, 12587 ve 12585 numaralı orijinler ilk grupta yer almışlardır.

Orijinlerin 6. yıl sonundaki ortalama boylanmaları sütun grafiği şeklinde gösterilmiştir (Şekil : 3).



Şekil : 3 — Deneme alanındaki orijinlerin ortalama boylanmaları.
Figure : 3 — Mean height values of the origins at the trial site.

Tablo : 6 — Deneme alanında orijinler için uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ve populasyon ortalamalarının karşılaştırılması.

Table : 6 — Results of analysis of variance and comparison of the means of origins for trial site

ORIJİNLER origins	BOY (cm.) Height	ÇAP (mm.) (d.b.h.)	Yaş.Fid.Sayı Survival	BÜCEK ZARARI Insect damage	TEK AĞAÇ HACMI Volume (dm ³)	HACİM (m ³ /ha) Volume
	F=19.46***	F= 31.88***	F= 2.57*	F=0.75 NS	F= 12.88***	F= 12.78***
1- 12585	(14) 405.6	(7) 69.0	(9) 90.0	(15) -0.06	(7) 10.367	(7) 16.522
2- 12586	(8) 401.3	(5) 68.1	(12) 88.2	(7) -0.14	(5) 10.246	(5) 16.112
3- 12587	(5) 395.3	(14) 67.3	(10) 88.2	(9) -0.16	(14) 10.139	(8) 16.019
4- 12588	(7) 386.2	(12) 67.2	(7) 86.3	(3) -0.16	(8) 9.984	(14) 15.907
5- 12589	(10) 382.4	(13) 67.0	(5) 86.3	(14) -0.18	(12) 9.706	(12) 15.653
6- 12590	(3) 381.1	(8) 66.9	(4) 86.3	(13) -0.19	(10) 9.611	(10) 15.254
7- 12591	(1) 380.1	(10) 66.5	(8) 85.5	(8) -0.21	(13) 9.505	(13) 15.088
8- 12592	(12) 373.7	(9) 66.0	(1) 84.8	(4) -0.23	(9) 9.258	(9) 14.916
9- 12593	(6) 371.2	(3) 65.0	(13) 84.5	(2) -0.23	(3) 9.170	(3) 14.495
10- 12594	(9) 370.0	(4) 64.3	(6) 84.5	(10) -0.24	(1) 8.936	(1) 14.492
11- 12595	(2) 369.4	(1) 64.3	(3) 84.5	(1) -0.24	(4) 8.661	(4) 13.987
12- 12596	(13) 367.9	(6) 63.6	(14) 82.6	(11) -0.24	(6) 8.595	(6) 13.626
13- 12597	(4) 362.4	(11) 62.8	(11) 81.1	(5) -0.25	(11) 8.173	(2) 12.499
14- 12657	(11) 351.7	(2) 60.7	(2) 81.1	(6) -0.25	(2) 7.817	(11) 12.351
15- 12785	(15) 238.3	(15) 24.3	(15) 71.8	(12) -0.26	(15) 1.004	(15) 1.428

Diğer taraftan orijinlerin ortalama boylanmaları ile doğal yayılışlarındaki enlem, boylam ve yükseklik değerleri arasındaki ilişkiler de araştırılmıştır.

Enlem - Boy

Enlem dereceleri ile ortalama boylanma değerleri arasında 0.05 seviyede önemli ilişki bulunmuştur ($F = 5.79^*$). Bu ilişkiye ait korrelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.555 \quad \text{ort. boy (Y)} = 96.69 + 7.68 \text{ enlem (X)}$$

Buna göre deneme alanında doğal yayılışının kuzey enlemlerine ait orijinlerinin deneme alanımızda daha fazla boy artımı yaptıkları anlaşılmıştır.

Boylam - Boy

Boylam dereceleri ile orijinlerin ortalama boylanmaları arasında 0.01 seviyede önemli ilişki bulunmuştur. ($F = 13.94^{**}$). Bu ilişkiye ait korrelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.719 \quad \text{ort. boy (Y)} = -1415.9 + 14.73 \text{ boylam (X)}$$

Boylam dereceleri büyüdükçe orijinlerdeki boy artımı da artmaktadır. Diğer bir ifade ile sahile yaklaştıkça orijinlerdeki boylanma artmaktadır.

Yükseklik - Boy

Deniz seviyesinden olan yükseklik değerleri ile orijinlerin boy gelişmeleri arasında ise önemli bir ilişki bulunamamıştır (F = 0.31 NS). Bu ilişkiye ait korrelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = -0.152 \quad \text{ort. boy. (Y)} = 375.46 - 373.8 \text{ yükseklik (X)}$$

Orijinlerin 6. yaşa kadar deneysel ve 6. yaştan 10. yaş'a kadar olan beklenen değerleri alınarak çizilen boylanma eğrileri ve bu eğrilere ait modellerin eşitlikleri ve F değerleri ek şekil 2'de verilmiştir.

4.1.2. Populasyonlara Göre

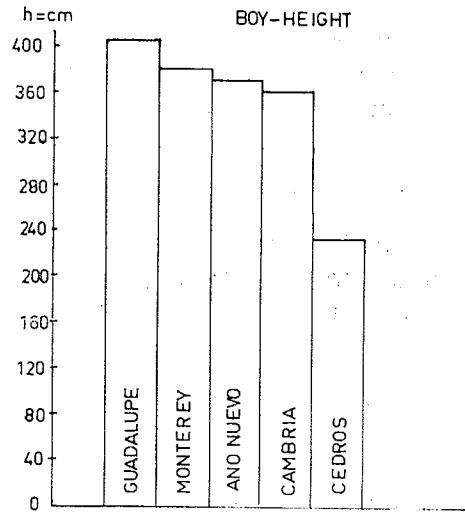
6. yıl sonunda deneme alanındaki populasyonlar için yapılan varyans analizi 0.001 seviyede önemli farklılık vermiştir (F = 137.1***). Yapılan Duncan testi sonucunda 4 numaralı Guadalupe Adası populasyonu en iyi olarak görülmüş, Monterey ve Ano Nuevo populasyonlarında bu populasyonu izlemiştir (Tablo : 7). Ayrıca 6. yıl sonunda populasyonların ortalama boylanmaları sütun grafiği halinde şekil 4'de görülmektedir.

Tablo : 7 — Deneme alanında populasyonlar için uygulanan varlızlerinin sonuçları ve orijin ortalamalarının karşılaştırılması

Table : 7 — Results of analysis of variance and comparison of the means of populations for trial site

POPULASYONLAR	BOY (cm.)	ÇAP (mm.)	Yaş.Fid.Sayı	BÖCEK ZARARI	TEK AĞAÇ HACMI	HACIM (m ³ /ha)
Populations	Height	(d.b.h.)	Survival	Insect damage	Single (dm ³) Tree Volume	Volume
	F =137.16 ***	F =131.21 ***	F=5.79 NS	F =1.96 NS	F =59.87 **	F =59.91 **
1- ANO NUEVO	(4) 405.6	(4) 67.3	(2) 84.2	(5) -0.06	(4) 10.138	(4) 15.907
2- MONTEREY	(2) 384.4	(2) 66.7	(1) 83.0	(4) -0.18	(2) 9.670	(2) 15.456
3- CAMBERIA	() 373.3	(3) 65.7	(4) 82.6	(2) -0.20	(3) 9.120	(3) 14.375
4- GUADALUPE	(3) 364.5	(1) 63.6	(3) 81.6	(1) -0.21	(1) 8.650	(1) 13.821
5- CEDROS	(5) 238.3	(5) 24.3	(5) 71.8	(3) -0.23	(5) 1.004	(5) 1.428

Doğal yayılış bölgesinde farklı enlem dereceleri ve yüksekliklere sahip olan populasyonların Kandıra-Sarısu deneme alanına (41°09' N ve 40 m.) transferleri sonucunda yapmış oldukları boy büyümeleri şekil 5'de gösterilmiştir.



Şekil : 4 — Deneme alanında populasyonların ortalama boylanmaları

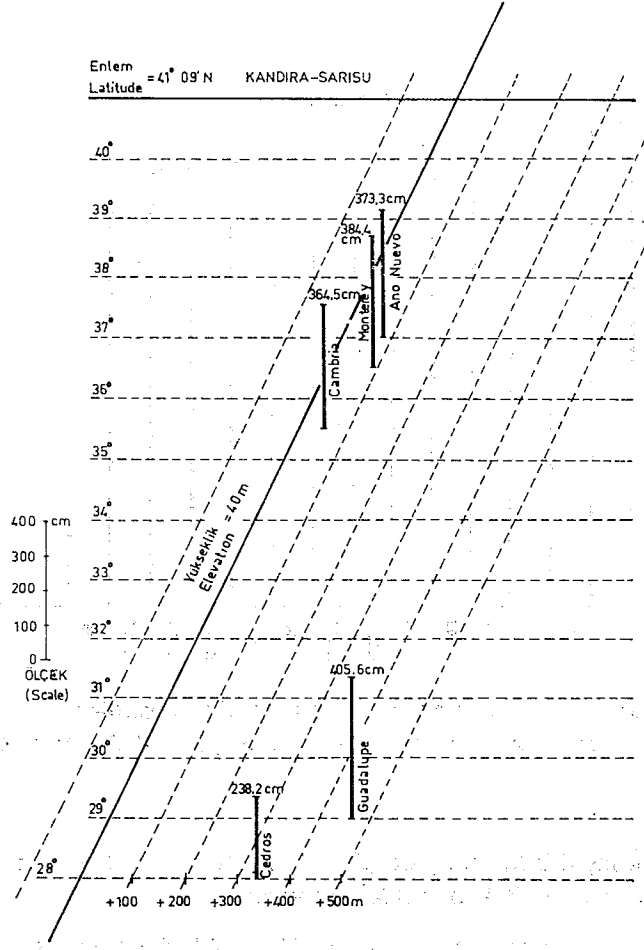
Figure : 4 — Mean height values of the populations at the trial site

Populasyonların yıllara göre boylanma eğrileri ile bu eğrilere ait modellerin eşitlikleri ve F değerleri ek şekil 3'de verilmiştir.

4.2. Çap Büyümesi ile İlgili Bulgular

4.2.1. Orijinlere Göre

Deneme alanında 6. yıl sonunda yapılan çap ölçülerine uygulanan varyans analizleri sonuçları ile orijinlere ait ortalamaların karşılaştırılması tablo 6'da verilmiştir. Tablodan anlaşılacağı gibi yapılan varyans analizi sonucunda orijinlerin çap gelişmeleri arasında 0.001 seviyede önemli farklılıklar oluşmuştur ($F = 31.88^{***}$). Uygulanan Duncan testine göre sırasıyla 12591, 12589, 12657, 12596, 12597, 12592, 12594, 12593, 12587, 12588, 12585, 12590 ve 12595 numaralı orijinler ilk grubu oluşturmuşlardır.



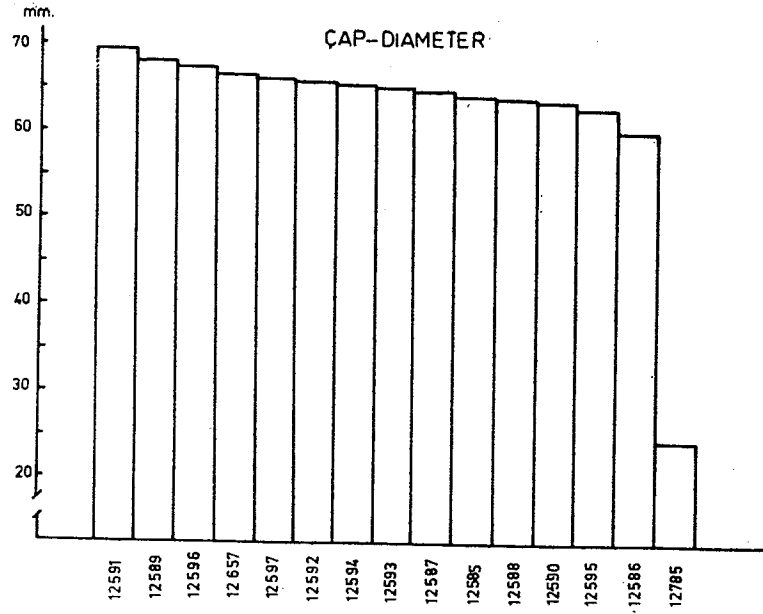
Şekil 5 — Deneme alanında populasyonlara ait boy ortalamaları
Figure: 5 — Mean height values of the populations at the trial site

6. yıl sonunda orijinlerin ortalama çap gelişmeleri sütun grafiği halinde şekil 6'da gösterilmiştir.

Ayrıca orijinlerin çap gelişmeleri ile doğal yayılışlarındaki enlem, boylam ve yükseklik değerleri arasındaki ilişkiler de araştırılmıştır.

Enlem - Çap

Orijinlerin çap gelişmeleri ile enlem değerleri arasında 0.01



Şekil : 6 — Deneme alanında orijinlerin ortalama çapları
Figure : 6 — Mean diameter volues of the origins of the trial site

seviyede önemli ilişki bulunmuştur ($F = 10.20^{**}$). Bu ilişkiye ait korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.663 \quad \text{ort. çap (Y)} = - 28.074 + 2.565 \text{ enlem (X)}$$

Bundan anlaşılan, deneme alanımızda, tür'ün doğal yayılışının kuzey enlemlerinden gelen orijinler daha fazla çap artımı yapmışlardır.

Boylam - Çap

Orijinlerin çap gelişmeleri ile boylam değerleri arasında ise 0.001 seviyede önemli ilişki bulunmuştur ($F = 23.08^{***}$). Bu ilişkiye ait korelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.799 \quad \text{ort. çap (Y)} = - 491.69 + 4.57 \text{ boylam (X)}$$

Bundan anlaşılan, tür'ün doğal yayılışındaki sahil orijinleri sahil ardı orijinlerine göre deneme alanımızda daha fazla çap artımı yapmışlardır.

Yükseklik - Çap

Orijinlerin deniz seviyesinden yükseklik değerleri ile çap gelişmeleri arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır (F = 1.27 NS). Bu ilişkiye ait korrelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

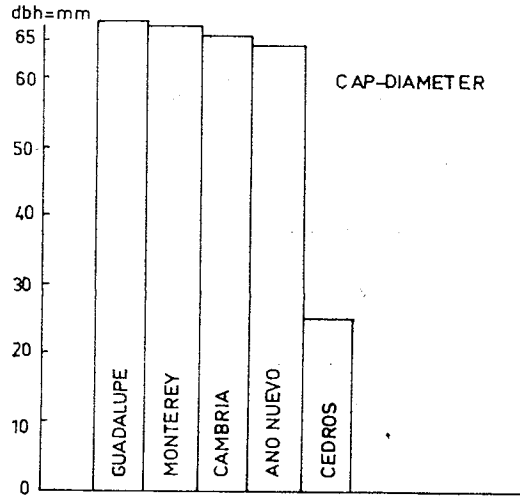
$$r = -0.298 \quad \text{ort. çap (Y)} = 66.35 - 0.02 \text{ yükseklik (X)}$$

Orijinlerin yıllara göre çap gelişmeleri eğrileri ile bu eğrilere ait modellerin eşitlikleri ve F değerleri ek şekil 4'de verilmiştir.

4.2.2. Populasyonlara Göre

Deneme alanında 6. yıl sonunda populasyonların çap ortalamalarına uygulanan varyans analiz 0.001 seviyede önemli farklılık vermiştir (F = 131.21***). Yapılan Duncan testi sonucunda sırasıyla Guadalupe, Monterey, Cambria ve Ano Nuevo populasyonları ilk grubu oluşturmuşlardır (Tablo : 7).

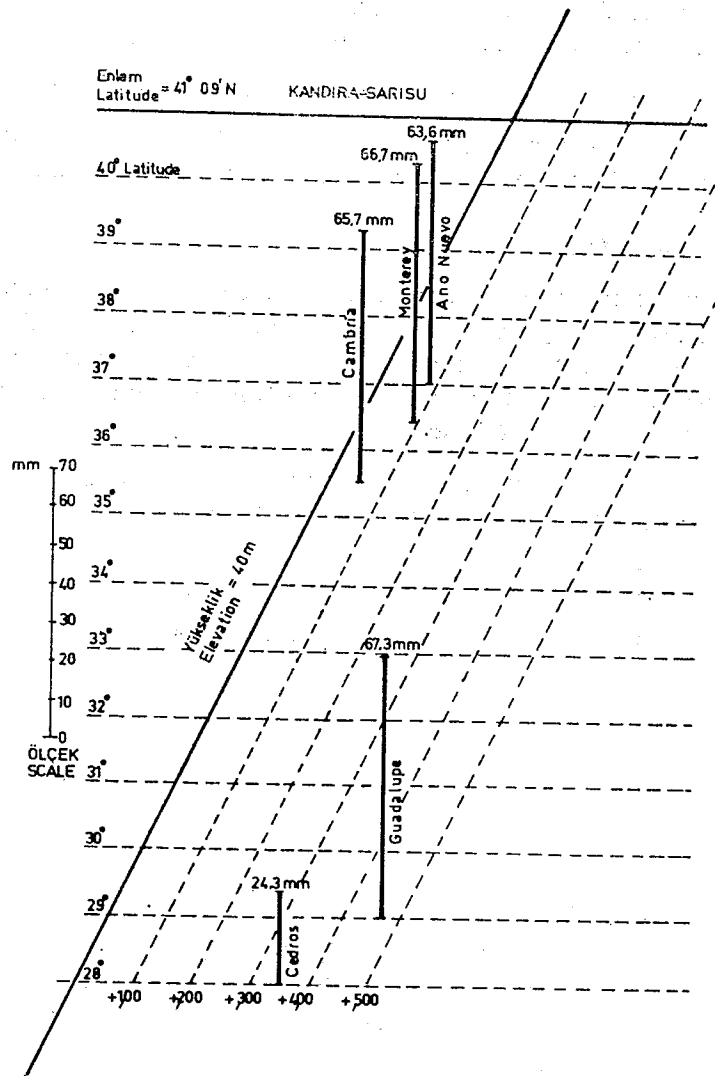
Ayrıca 6. yıl sonunda populasyonların ortalama çap gelişmeleri sütun grafiği halinde şekil 7'de görülmektedir.



Şekil : 7 — Deneme alanında populasyonların ortalama çapları
Figure : 7 — Mean diameter values of the populations at the trial site

Doğal yayılış bölgesinde farklı enlem dereceleri ve yüksekliklere sahip olan populasyonların deneme alanımıza (41°09' N ve 40 m.)

transferleri sonucunda yapmış oldukları çap büyümeleri şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil : 8 — Deneme alanında populasyonların ortalama çapları
Figure : 8 — Mean diameter values of the populations at the trial site

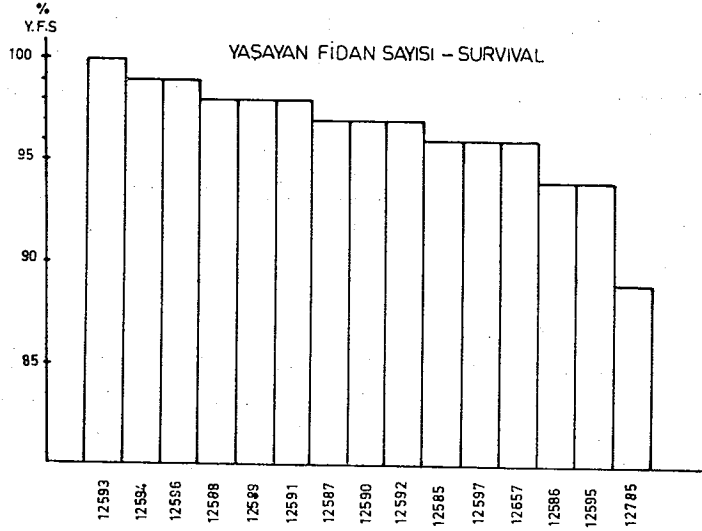
Populasyonların yıllara göre çap gelişmesi eğrileri ile bu eğri-
lere ait mcdellerin eşitlikleri ve F değerleri ek şekil 5'de verilmiştir.

4.3. Yaşayan Fidan Sayısı (Tutma Başarısı) İle İlgili Bulgular

4.3.1. Orijinlere Göre

Deneme alanında 6. yıl sonunda uygulanan varyans analizi sonucunda orijinler arasında 0.05 seviyede önemli farklılıklar bulunmuştur ($F = 2.57^*$). Duncan testi sonucuna göre sırasıyla 12593, 12596, 12594, 12591, 12589, 12588, 12592, 12585, 12597, 12590, 12587, 12657 12595 ve 12586 numaralı orijinler bir grup oluşturarak 12785 numaralı orijine üstünlük sağlamışlardır (Tablo: 6).

Orijinlerin 6. yıl sonundaki yaşayan fidan sayısı değerleri bir sütun grafiği halinde şekil 9'da verilmiştir.



Şekil : 9 — Deneme alanında orijinlerin ortalama yaşayan fidan sayıları

Figure : 9 — Mean survival values of the origins at the trial site

Ayrıca orijinlerin yaşayan fidan sayısı değerleri ile doğal yayılışlarındaki enlem, boylam ve yükseklik değerleri arasındaki ilişkiler de araştırılmıştır.

Enlem - Yaşayan Fidan Sayısı

Orijinlerin yaşayan fidan sayıları değerleri ile enlem değerleri arasında 0.05 seviyede önemli farklılık bulunmuştur ($F = 8.69^*$). Bu ilişkiye ait korrelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.633 \quad \text{ort. Y.F.S. (Y)} = 7.513 + 0.06 \text{ enlem (X)}$$

Bundan anlaşılan, enlem derecesi arttıkça yani kuzeye gidildikçe orijinlerdeki yaşayan fidan sayıları da artma göstermektedir.

Boylam - Yaşayan Fidan Sayısı

Orijinlerin yaşayan fidan sayıları değerleri ile boylam değerleri arasında 0.01 seviyede önemli farklılık bulunmuştur ($F = 14.0^{**}$). Bu ilişkiye ait korrelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = 0.720 \text{ ort. Y.F.S. (Y) = } -2.687 + 0.102 \text{ Boylam (X)}$$

Boylam büyüdükçe yani sahile yaklaştıkça orijinlerdeki yaşayan fidan sayıları artma göstermektedir.

Yükseklik - Yaşayan Fidan sayısı

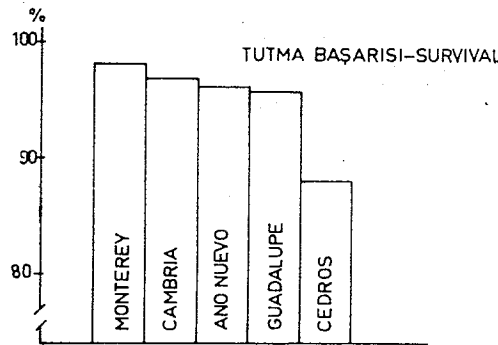
Orijinlerin yaşayan fidan sayıları değerleri ile deniz seviyesinden yükseklik değerleri arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır ($F = 1.45 \text{ NS}$). Bu ilişkiye ait korrelasyon katsayısı ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$r = -0.317 \text{ ort. Y.F.S. = } 9.751 - 0.0005 \text{ Yükseklik (X)}$$

Orijinlerin yıllara göre yaşayan fidan sayılarına ilişkin eğriler ve bu eğrilere ait modellerin eşitlikleri ve F değerleri ek şekil 6 da gösterilmiştir.

4.3.2. Populasyonlara Göre

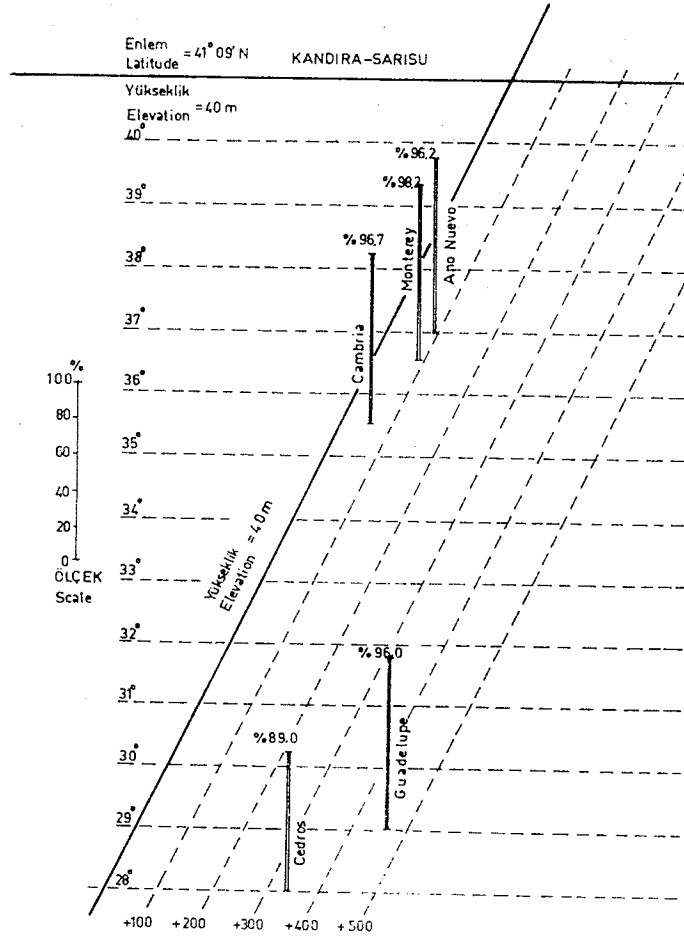
Deneme alanında 6. yıl sonunda uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre populasyonlar arasında yaşayan fidan sayısı bakımından önemli bir farklılık bulunamamıştır ($F = 5.79 \text{ NS}$). Buna karşılık Monterey Populasyonu çizilen sütun grafikte de görüldüğü gibi en fazla Y.F.S.'na sahip populasyon olarak görülmektedir (Şekil 10).



Şekil : 10 — Deneme alanında populasyonların ortalama yaşayan fidan yüzdeleri

Figure : 10 — Mean survival percentages of the populations at the trial site

Doğal yayılış bölgesinde farklı enlem dereceleri ve yüksekliklere sahip populasyonların deneme alanımıza (41°09' N ve 40 m.) transferleri sonucunda göstermiş oldukları Y.F.S. performansları Şekil 11. de gösterilmiştir.



Şekil : 11 — Deneme alanında populasyonların ort. Y.F.S. yüzdeleri

Figure : 11 — Mean survival percentages of the populations at the trial site

Regresyon analizleri sonucunda populasyonların yıllara göre yaşayan fidan sayıları eğrileri çizilmiş ve bu eğrilere ait modellerin eşitlikleri ile F değerleri ek Şekil 7. de verilmiştir.

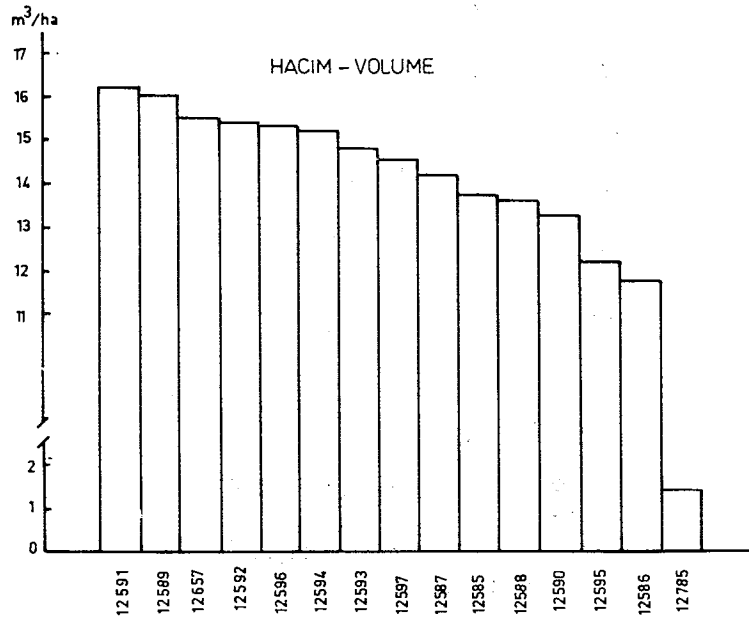
4.4. Hacim Artımı İle İlgili Bulgular

4.4.1. Orijinlere Göre

Deneme alanında 6. yıl sonunda orijinlerin hem tek ağaç hem de birim alanda hacim (m^3/ha) değerlerine varyans analizleri uygulanmıştır. Orijinlerin tek ağaç hacim değerlerine uygulanan varyans analizleri sonucunda orijinler arasında 0.001 seviyede önemli farklılık bulunmuştur ($F = 12.88^{***}$). Duncan testi sonucuna göre de sırasıyla 12591, 12589, 12592, 12596, 12594, 12597, 12593, 12587, 12585, 12588, 12590 ve 12595 numaralı orijinler ilk gruba oluşturmuşlardır (Tablo 6.).

Orijinlerin birim alandaki hacim (m^3/ha) değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda ise yine orijinler arasında 0.001 seviyede önemli farklılık bulunmuştur ($F = 12.78^{***}$). Duncan testi sonucuna göre de sırasıyla 12591, 12589, 12592, 12657, 12597, 12594, 12597, 12593, 12587, 12585, 12588 ve 12590 numaralı orijinler ilk gruba oluşturmuşlardır (Tablo 6.).

Ayrıca orijinlerin 6. yıl sonunda birim alandaki hacim değerleri sütun grafik şeklinde şekil 12. de gösterilmiştir.



Şekil : 12 — Deneme alanındaki orijinlerin ortalama hacimleri (m^3/ha)

Figure : 12 — Mean volumes of the origins at the trial site.

Orijinlerin yıllara göre tek ağaç hacmi ve birim alanda hacim olarak göstermiş buldukları performanslara ait eğriler ve bu eğrilere ait modellerin eşitlikleri ve F değerleri ek şekil 8 ve 9 da gösterilmiştir.

Orijinlerin 6. yıl sonundaki deneysel değerleri ve bir yaklaşım sağlamak amacıyla 10. ve 20. yıl sonundaki beklenen değerler ve buna bağlı olarak yıllık ortalama artımları tablo 8 de gösterilmiştir.

Table : 8 — Deneme kullanılan orijinlerin hacim ve artım değerleri.
Table : 8 — The Volume and increment values of the origins tested in the trial site.

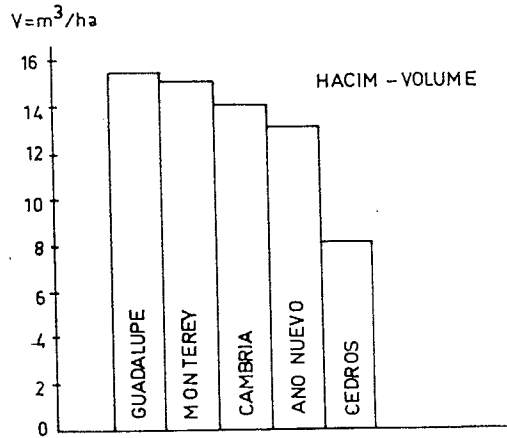
ORİJİNLER ORIGINS	DENEYSEL DEĞERLER Experimental Values		BEKLENEN DEĞERLER Expected Values			
	Yaş 6 Age		Yaş 10 Age		Yaş 20 Age	
	m ³ /ha	Y.O.A M.A.I	m ³ /ha	Y.O.A M.A.I	m ³ /ha	Y.O.A M.A.I
1- 12585	13.671	2.278	80.484	8.048	494.066	24.753
2- 12586	11.721	1.953	66.299	6.630	400.617	20.030
3- 12587	14.194	2.365	79.513	7.951	478.612	23.930
4- 12588	13.590	2.265	78.283	7.828	476.050	23.850
5- 12589	13.262	2.210	77.305	7.730	472.945	23.647
6- 12590	16.065	2.677	84.737	8.474	496.554	24.827
7- 12591	16.232	2.705	87.872	8.787	521.230	26.061
8- 12592	15.505	2.584	77.853	7.785	446.179	22.308
9- 12593	14.778	2.463	86.278	8.628	527.611	26.380
10- 12594	15.140	2.523	86.361	8.636	523.480	26.174
11- 12595	12.201	2.033	74.514	7.451	464.281	23.214
12- 12596	15.289	2.548	86.515	8.651	523.154	26.157
13- 12597	14.667	2.444	87.454	8.745	538.490	26.924
14- 12657	15.576	2.597	94.457	9.446	585.996	29.299
15- 12785	1.428	0.240	7.654	0.765	45.209	2.760

4.4.2. Populasyonlara Göre

Deneme alanında 6. yıl sonunda populasyonların ulaşmış buldukları hacim değerlerine hem tek ağaç hacmi hem de birim alanda hacim (m³/ha) esas alınarak varyans analizleri uygulanmıştır. Sonuçta her iki durumda da populasyonlar arasında 0.001 seviyede

önemli farklılıklar bulunmuştur ($F = 59.87^{***}$ ve $F = 59.91^{***}$). Duncan testi sonuçlarına göre yine her iki durumda da sırasıyla Guadalupe, Monterey, Cambria ve Ano Nuevo populasyonları Cedros populasyonuna üstünlük sağlayarak ilk grubu oluşturmuşlardır (Tablo 7.).

Populasyonların birim alandaki hacim (m^3/ha) değerleri bir sütun grafiği halinde şekil 13 de gösterilmiştir.



Şekil : 13 — Deneme alanındaki populasyonların ortalama hacim değerleri (m^3/ha)

Figure : 13 — Mean volumes of the origins at the trial site.

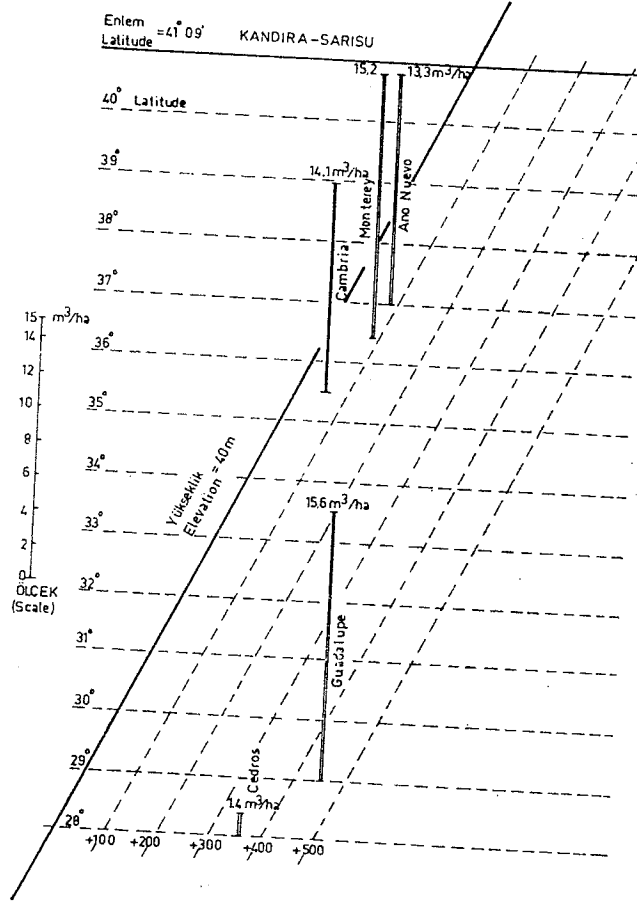
Doğal yayılış bölgesinde farklı enlem dereceleri ve yüksekliklere sahip olan populasyonların Kandıra-Sarısu deneme alanımıza ($41^{\circ}09' N$ ve 40 m.) transferleri sonucunda yapmış oldukları hacim gelişmeleri şekil 14 de gösterilmiştir.

Populasyonların yıllara göre tek ağaç hacmi ve birim alanda hacim olarak göstermiş buldukları gelişmelere ait eğriler ve bu eğrilerin modellerine ilişkin eşitlikler ve F değerleri ek şekil 10 ve 11 de gösterilmiştir.

4.5. Çam Sürgün Bükücüsü (*Rhyacionia buoliana* Schiff.) Zararı ile İlgili Bulgular.

4.5.1. Orijinlere Göre

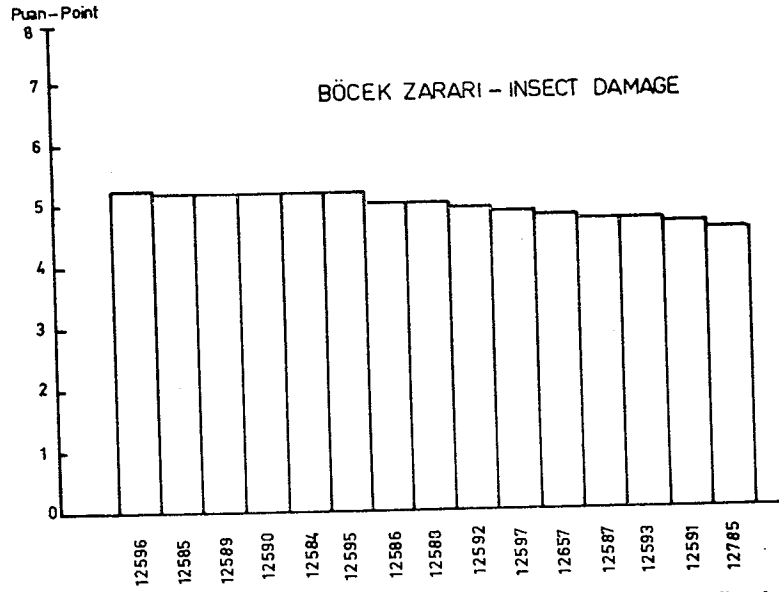
Deneme alanında 6. yılın sonunda tüm fidanlara hazırlanan iskala (sayfa 20) ya göre puanlar verilerek orijinlerdeki Çam Sür-



Şekil : 14 — Deneme alanındaki populasyonların ortalama hacim değerleri.
 Figure : 14 — Mean volumes of the populations at the trial site.

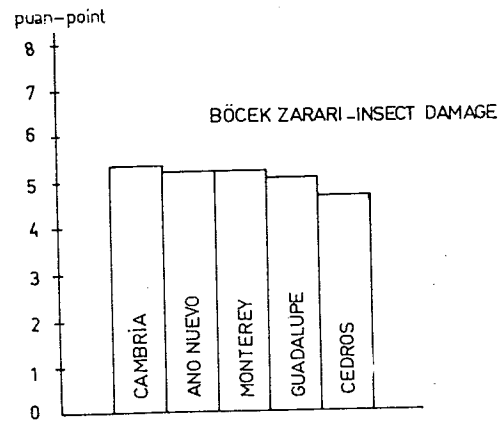
gün Bükücüsü zararlarının şiddeti tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda orijinler arasında önemli farklılıklar bulunamamıştır ($F = 0.75$ NS). Fakat 12785 numaralı orijinin 4.79 puan değeri ile en az böcek zararına uğradığı tespit edilmiştir. Bu orijini sırasıyla 12591, 12593 ve diğerleri izlemiştir (Tablo 6). En az zarara uğrayan orijin Cedros adası populasyonuna dahil olup gelişmesi çok zayıftır.

Deneme alanında 6. yıl sonunda orijinlerin uğradığı böcek zararlarıyla ilgili sütun grafik şekil 15 de verilmiştir.



Şekil : 15 — Deneme alanında orijinlerdeki ortalama böcek zararları puanları

Figure : 15 — Mean insect damage points of the origins at the trial site.



Şekil : 16 — Deneme alanında populasyonların ortalama böcek zararları puanları

Figure : 16 — Mean insect damage points of the populations at the trial site.

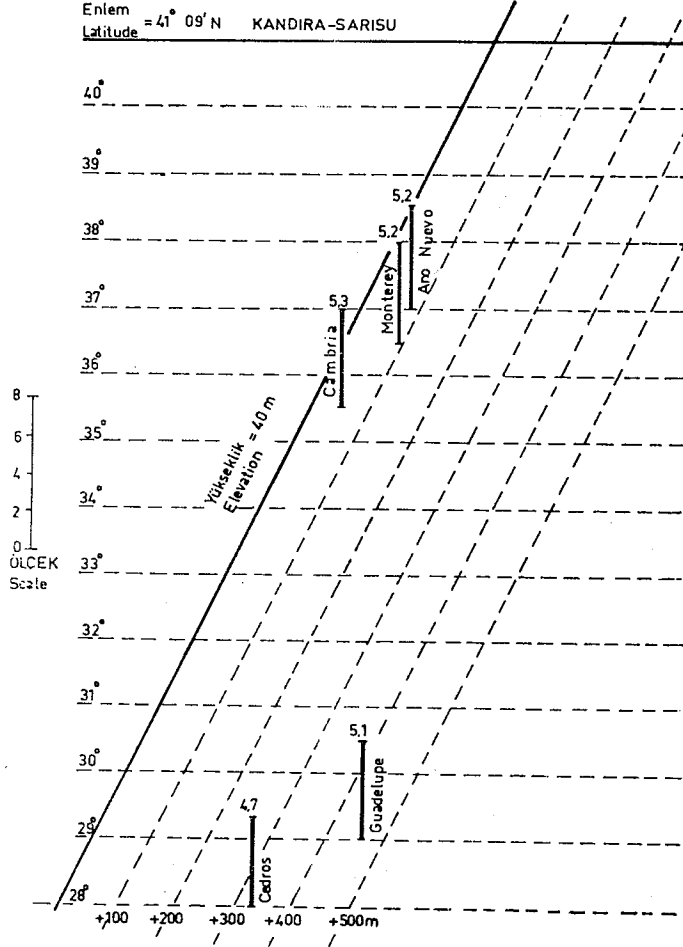
4.5.2. Populasyonlara Göre

Populasyonların maruz kaldığı böcek zararı değerlerine varyans analizi uygulanmış ve populasyonlar arasında önemli farklılıkların

bulunmadığı tespit edilmiştir (F = 1.96 NS). Fakat Cedros adası popülasyonu en az böcek zararına uğrayan popülasyon olarak görülmüş, bu popülasyonu sırasıyla Guadalupe, Monterey, Ano Nuevo ve Cambria popülasyonları izlemiştir (Tablo 7).

Ayrıca popülasyonların maruz kaldığı böcek zararları sütun grafik halinde şekil 16 da verilmiştir.

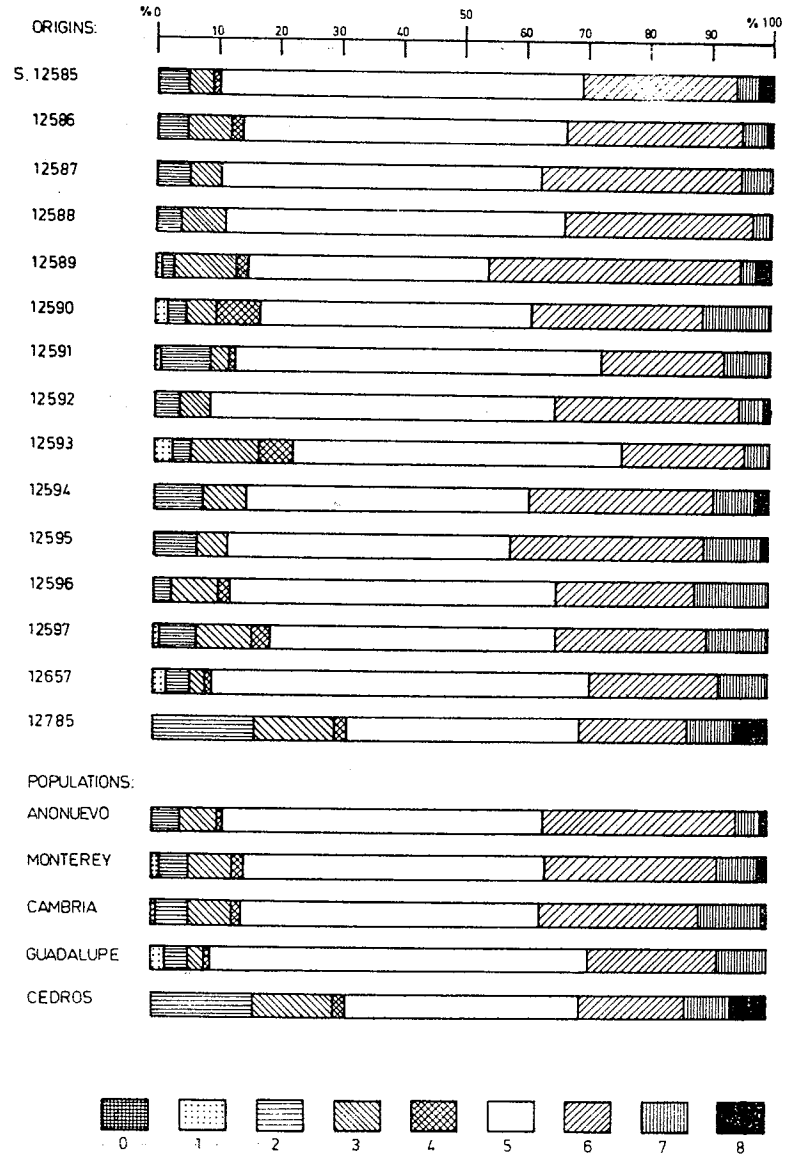
Doğal yayılış bölgesinde farklı enlem dereceleri ve yüksekliklere sahip popülasyonların deneme alanımıza transferleri sonucunda maruz kaldıkları böcek zararı şiddetleri şekil 17 da verilmiştir.



Şekil : 17 — Deneme alanında popülasyonlardaki ortalama böcek zararları puanları

Figure : 17 — Mean insect damages points of the populations at the trial site.

Şekil 18 de orijin ve populasyonlarda sahife 20 dekj ıskalaya göre tespit edilen böcek zararı derecelerinin yüzde miktarları gösterilmiştir.



Şekil : 18 — Orijin ve populasyonlardaki ortalama böcek zararı derecelerinin yüzde miktarı.

Figure : 18 — Mean percentages of the insect damages for the origins and populations at the trial site.

5. TARTIŞMA

P. radiata Amerika Birleşik Devletlerinin Kaliforniya Eyaleti sahillerinde küçük bir alanda doğal yayılış gösteren ve doğal yayılışının dışında daha geniş alanlarda daha hızlı büyüme yapan bir Çam türü olarak bilinmektedir.

Bu nedenle bu kıymetli türün Türkiye'ye ithal imkanları araştırmalara konu edilmiştir. **P. radiata**'nın gerek doğal yayılışı içinde gerekse dışında başarılı plantasyonlarının genelde sahile yakın ve 300-350 m. nin altındaki yerlerde olması bu türün ülkemizin Marmara ve Karadeniz Bölgelerinin sahil kısımlarına adapte olabileceğini göstermiştir. Öte yandan sıcaklık, fotoperiyod ve güneş radyasyonu gibi büyümeye etki yapan önemli faktörlerin enlem dereceleri ile yakın ilişkileri sebebiyle ağaç türlerinin ithallerinde önemli bir kriter olan enlem benzerliği yönünden Türkiye'nin coğrafik konumu çok ilgi çekici görülmüştür (Ürgenç 1972, Cooling 1977, Ürgenç, 1982, Ürgenç ve Boydak 1982).

P. radiata ülkemize 1950'li yıllardan itibaren küçük çaplı demonstratif ağaçlandırmalar ile ve 1969-70 yıllarından başlayarak da tür ve orijin denemeleri tesisi ile girmiştir. **P. radiata** gerek demonstratif ağaçlandırmalarda gerekse tür ve orijin denemelerinde göstermiş bulunduğu hızlı büyüme ile kendisini ön plana çıkarmıştır. Özellikle Marmara ve Karadeniz Bölgelerindeki tür denemelerinde **P. radiata** diğer bütün türlerden gerek boy gerekse çap büyümesi yönünden üstün olarak tespit edilmiştir (Şimşek ve Ark. 1985). Bilhassa ekolojik koşulların **P. radiata** için uygun olduğu deneme alanlarında bu türün diğer türlere olan üstünlüğü tartışılmaz olmuştur. Ülkemiz için önemli olan 4 Çam türünde (**P. pinaster** Ait., **P. radiata** D. Don., **P. brutia** Ten., **P. pinea** L.) yapılan boy ve çap tespitlerine göre Karadeniz Bölgesinde **P. radiata** birinci sırayı almış, diğer üç tür sırasıyla **P. pinaster**, **P. pinsa** ve **P. brutia** bu türü izlemişlerdir. Marmara Bölgesinde **P. pinaster** ilk sırada, **P. radiata** ikinci sırada yer almıştır. **P. brutia** ve **P. pinea** bu iki türden sonra gelmişlerdir. Akdeniz Bölgesinde ise **P. pinaster** ve **P. radiata** zayıf sonrası kalan bireylerde yapılan ölçülerle ilk iki sırayı almışlar fakat birim alandaki hacim itibarıyla **P. brutia** ve **P. pinea**'nın gerisinde kalmışlardır (Ürgenç ve Boydak 1982).

Enstitümüzce Marmara Bölgesindeki ağaçlandırma ve deneme alanlarında yapılan gözlemlerden elde edilen bilgilere göre, **P. radiata**'nın Kocaeli Yarımadası ve bu yarımadanın doğusunda kalan kesiminin bazı lokal yetiştirme ortamlarında başarı ile yetiştirilebile-

ceği anlaşılmıştır. Nitekim, İzmit - Işıktepe, Adapazarı - Turnalı ve Düzce - Aksu da **P. radiata** ile tesis edilmiş gayet hızlı büyüme yapan ve böcek tasallutundan çok az etkilenen demonstratif ağaçlandırmalar mevcuttur. Bunlardan Adapazarı-Turnalı'daki **P. radiata** meşceresi (Yaş = 18, crt. boy = 16 m., çap = 23 cm.) Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Enstitüsü tarafından tohum meşceresi olarak ayrılmıştır (Anon. 1987). TUR/71/521 Projesi çerçevesinde Kandıra-Kerpede tesis edilmiş bulunan **P. radiata** endüstriyel plantasyonlarında yer yer şiddetli Çam Sürgün Bükücüsü tasallutu olmasına rağmen bu tür diğer yerli ve yabancı türlere göre birim alandaki hacim yönünden daha verimli bulunmuştur. Nitekim yapılan bir çalışmaya göre Kerpe sahasındaki **P. radiata** plantasyonlarında 8. yaşta deneysel değer olarak 47.552 m³/ha ve 5.944 m³/ha/yıl değerleri bulunmasına karşın bu değerler **P. pinaster** için aynı sahadada ve aynı yaşta 28.310 m³/ha ve 3.539 m³/ha/yıl olarak tespit edilmiştir (Birlər 1982). Deneme alanımızda yapılan değerlendirme sonucunda ise 6. yaşta deneysel değer olarak ilk sıradaki 12591 numaralı orijin için 16.522 m³/ha ve 2.751 m³/ha/yıl, 8. yaşta beklenen değer olarak ilk sıradaki 12657 numaralı orijin için 46.607 m³/ha ve 5.828 m³/ha/yıl değerleri bulunmuştur. Yine tarafımızdan yapılan bir çalışmaya göre Kefken-Kumcağız tür denemesinde 13. yıl sonunda **P. radiata**'da 20.1 m³/ha/yıl değeri bulunmasına karşın deneme alanımızda 13. yılda ilk sıradaki 12657 numaralı orijin için beklenen değer 15.1 m³/ha/yıl olmuştur.

Foretal firmasının Türkiyeden sağladığı doneler ile yaptığı hesaplamalara göre **P. radiata** ülkemizde iyi yetişme ortamlarında 15 yaşında 19.96 m³/ha genel ortalama artıma sahip olmuştur (Eraslan 1983.)

Marmara ve Karadeniz Bölgelerindeki **P. radiata** deneme ve ağaçlandırmalarında genelde 12. yılın sonunda 8-23 m³ yıllık ortalama artım değerleri tespit edilmiştir (Şimşek 1982)

P. radiata'nın geniş olarak endüstriyel plantasyonları yapılan diğer ülkelerdeki performansları değişik ölçülerde olmuştur. Şili'nin orta kısımlarında (Conception) 1000 m. yüksekliğe kadar olan yerlerde yıllık ortalama artım 20-35 m³/ha olarak tespit edilmiştir (Nock ve Böttcher 1979). Yeni Zelanda'da 25 yaşındaki bir plantasyonda 25 m³/ha yıllık ortalama artım tespit edilmiştir (Slow 1968). Deneme alanımızda ise 20. yaşta beklenen değer olarak ilk sıradaki 12657 numaralı orijin için 29.3 m³/ha yıllık ortalama artım hesaplanmıştır.

İspanya'nın lauretum zonunda (Bilbao) yıllık ortalama artımın

15-25 m³/ha olduğu, bu değerin kuzeybatı Fransa ve güney İngiltere için 12-25 m³/ha, İtalya için ise 12-23 m³/ha olduğu tespit edilmiştir (Gambi 1958).

Diğer bir araştırmada Yeni Zelanda için 20-30 m³/ha, Güney Avustralya için 10-40 m³/ha, İspanya için 6-27 m³/ha, Güney İngiltere için 6-22 m³/ha yıllık ortalama hacim artım değerleri tespit edilmiştir (Everard ve Fourth 1974).

Yeni Zelanda'nın Kaingarca bölgesinde iki ayrı yetişme ortamında **P. radiata'nın** 7 populasyonu (5 doğal + 2 lokal) ile 1964 ve 1967 yıllarında iki deneme tesis edilmiş, ilk sonuçlara göre lokal populasyonların doğal populasyonlara % 5-10 üstünlükleri tespit edilmiştir. Bu denemedeki Guadalupe doğal populasyonunun bazı fertlerinin çok iyi büyüme gösterdikleri ve meşcerenin son ağaçları olarak kaldıkları görülmüştür. Bu denemeden alınan önemli sonuçlardan biri de Yeni Zelanda'daki lokal populasyonlara önem verilmesi gerektiği ve doğal populasyonların da bazı genetik karakterler itibariyle daha avantajlı ve daha geniş genetik temele sahip olmaları hususudur (Burdon ve Bannister 1973).

İtalyada yapılan bir araştırma ile **P. radiata'nın** yetiştirilebileceği topraklar 8 sınıfa ayrılmış, yıllık ortalama artımın 1. ve 2. sınıf topraklarda 20 m³/ha, 3. sınıf topraklarda 15 m³/ha, 4. sınıf topraklarda ise 10 m³/ha civarında olabileceği tespit edilmiş, diğer toprak sınıflarında **P. radiata'nın** yetiştirilmesinin ekonomik olmayacağı tespit edilmiştir (Eccher 1970).

Yine İtalya'da Massa-Maritima'da (Grossetto) 1965 yılında 1.5 x 1.5 m., 2 x 2 m., 3 x 3 m. aralık mesafeler ile tesis edilen bir denemede 8. yaşta aralık mesafe sırasına göre 147, 95, 67 m³/ha servet ve 18.4, 11.9, 8.5 m³ yıllık ortalama hacim artımı tespit edilmiştir. Aynı denemede 10. yaşta ise yine aralık mesafe sırasına göre 179, 150, 121 m³/ha servet ve 17.9, 15.0, 12.1 m³ yıllık ortalama hacim artımları bulunmuştur (Eccher 1974). 2 x 3 m. aralık mesafe ile tesis edilen deneme alanımızda ilk sıradaki orijin (12657) 8. yaşta 47 m³/ha servet ve 5.9 m³ yıllık ortalama hacim artımı vermekte, 10. yaşta ise yine ilk sıradaki aynı orijinde 94.5 m³/ha servet ve 9.5 m³ yıllık ortalama hacim artımı tespit edilmiştir.

Ekvator'da 2500 - 3600 m. yüksekliklerde tesis edilen **P. radiata** plantasyonlarında genelde 20 yaşında 24 m. boy ve 32 m³ yıllık ortalama hacim artımı tespit edilmiştir. Yeni Zelanda ve Avustralya'daki tespitlerde ise boy olarak 24 m. ye ulaşılmakta fakat yıllık or-

talama hacim artımı değerleri Yeni Zelanda için 28 m³ Avustralya için 26 m³ olarak bulunmuştur (Müller 1974). Deneme alanımızda ise ilk sıradaki 12657 numaralı orijinin 20. yıl sonunda beklenen yıllık ortalama hacim artımı değeri, 29.3 m³ olarak tespit edilmiştir.

Arjantin'de 13 yaşında 520 m. yükseklikteki bir **P. radiata** plantasyonunda yıllık ortalama hacim artımı 10 m³, 1280 m. yükseklikte ve 10 yaşındaki diğer bir plantasyonda ise 8 m³ olduğu bildirilmektedir (Diaz ve Ark. 1972). Deneme alanımızda ise ilk sıradaki 12657 numaralı orijinin 10. yaşta 9.5 m³, 13. yaşta ise 15.2 m³ yıllık ortalama hacim artımı yaptığı tespit edilmiştir.

P. radiata, doğal yayılış yaptığı Kaliforniya'da ise deneme alanımız için hesaplanan beklenen değerin çok altında yıllık ortalama hacim artımı (15 m³) yapmaktadır (Fowells 1965).

Deneme alanında bütün fertler çeşitli şiddetlerde olmak üzere Çam Sürgün Bükücüsü böceğinin zararına uğramışlardır. Şekil 18 de görüldüğü gibi deneme alanında genelde fertlerin % 70-90 ında tepe sürgünlerinde böcek tasallutu görülmüş bunun neticesinde boy büyümeleri azalmış dolayısıyla hacim artımları da sınırlanmıştır.

Bunun yanında Marmara Bölgesinde Enstitümüzce yapılan inceleme ve gözlemler sonucunda her ne kadar Çam Sürgün Bükücüsü'nün **P. radiata** üzerindeki tahribatı yer yer önemli derecelerde ise de ekolojik koşulların tür'ün isteklerine uygun (Yeterli kısmı pentaterm aylarında olmak üzere en az 1000 mm. yıllık ortalama yağış, yüksek nisbi rutubet, en sıcak ve en soğuk ayların maksimum ve minimum ortalama sıcaklıklarının türün yetişmesini engelleyici olmaması, en az 90 cm. derinliğinde orta-iyi drenajlı, iyi havalandırılan, geçirgen ve ince kumlu balçık veya balçık tekstüründeki topraklar) olduğu yerlerde **P. radiata**'nın Çam Sürgün Bükücüsü'nün tasallutuna rağmen oldukça tatminkar büyümeler yaptığı ve bu büyümelerin diğer bütün yerli ve yabancı türlerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Enstitümüz tarafından gerek hızlı gelişen egzotik tür ağaçlandırma sahalarında gerekse deneme alanlarında yapılan inceleme ve gözlemlere göre Çam Sürgün Bükücüsü genelde **P. radiata**, **P. contorta**, **P. ponderosa** türlerinde şiddetli olmak üzere **P. patula**, **P. caribea**, **P. eldarica**, **P. taeda**, **P. elliottii**, **P. silvestris** ve **P. pinaster** de tahribatlarda bulunmuştur.

Ülkemiz dışında İngiltere'de bu böcekten en çok etkilenen türler olarak sırasıyla **P. contorta**, **P. silvestris**, **P. nigra** var. **nigra**, **P. nigra**

ra var. **maritima**, **P. ponderosa**, **P. radiata** ve **P. pinaster** görülmektedir (Scott 1972).

Amerika Birleşik Devletlerin'de Noel ağacı olarak üretilen (yılıda 160 milyon adet) **P. silvestris**, **P. resinosa**, **P. banksiana**, **P. nigra** ve **P. strobus** türlerinde de bu böceğin tasallutu şiddetli olarak tespit edilmiştir (Butcher, Haynes 1960-Kulman, Dorsey 1961).

Yine Amerika Birleşik Devletlerinde aşağı Michigan ve Ohio'da **P. resinosa** plantasyonlarında Çam sürgün Bükücüsü'nün hasılat üzerine etkileri araştırılmış, sonuçta böceğin tahribatı nedeniyle ağaçlarda beklenen ortalama çap artımı % 3 fazla, ortalama boy artımı % 8-12, ortalama hacim artımı da % 1-7 oranında daha az olarak gerçekleşmiştir (Miller ve Ark. 1974).

Kuzey batı Almanya-Emsland bölgesinde Çam Sürgün Bükücüsü 1955-1970 yılları arasında 4-14 yaşlarındaki plantasyonlarda özellikle **P. silvestris**de ağır tahribat yapmıştır. Aynı sahadaki **P. contorta**, **P. strobus** ve **P. nigra** var **austriaca** türleri ise daha az etkilenmişlerdir (Schroder 1974).

Çam Sürgün Bükücüsü güney Fransa'da 10 yaşındaki ağaçlarındırma sahalarda en fazla tahribatı **P. ponderosa** (tepe sürgünlerinin ortalama % 33 ü zarar görmüş), **P. jeffreyi** (% 12), **P. coulteri** (% 12), **P. rudis** (% 10), **P. taeda** (% 3), **P. thunbergii** (% 1), **P. radiata** (% 1), **P. pinea** (% 1), **P. nigra** (% 1) ve **P. patula** (% 1) türlerinde yapmıştır (Charles 1974).

Kuzey Almanya'da 1972 yılında 3 ayrı yetiştirme ortamında tesis edilen **P. contorta** orijin denemelerinde Çam Sürgün Bükücüsü böceğinin tahribatı yetiştirme ortamlarına göre değişik şiddetlerde olmuştur. Husum-Eggebeck denemesinde tasalluta uğrayan fidan sayısı % 4 civarında iken, Hamburg-Curslack'daki denemede bu oran % 30-35 arasına yükselmiş, Reinbek - Vorwerksbusch denemesinde ise fidanların % 60—80 i böcek tasallutuna maruz kalarak en fazla zarar görülen deneme olmuştur (Stephan 1976).

Danimarka'da 4 ayrı yetiştirme ortamında 5 orijin ile 1960 yılında tesis edilen **P. contorta** orijin denemelerinden Valskov ve Klosterheden denemeleri en fazla Çam Sürgünü Bükücüsü tahribatına 1968 yılında uğramışlardır. Tesbiti yapılan fertlerden Valskov'da yaklaşık % 20 si, Klosterheden'de ise % 28 i böcek tasallutundan şiddetli zarar görmüşlerdir (Esbjerg, Feilberg 1971).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Deneme alanında 6. yıl sonunda boy, çap, yaşayan fidan sayısı hacim ve böcek zararı ile ilgili konularda crijin ve populasyonlar itibariyle gerekli ölçme ve tespitler yapılarak bu ölçü ve tespitlere uygulanan istatistik analizler sonucunda en başarılı orijin ve populasyonların seçimi yapılmıştır (Tablo 9,10).

İstatistik analizler sonucunda 12657 numaralı orijin ile Guadalupe populasyonu 405.6 cm. ortalama boy değeri ile ilk sırayı alan orijin ve populasyon olarak tespit edilmişlerdir.

Yapılan regresyon analizleri sonucunda ise Kuzeye ve sahile ait crijinlerin (Monterey, Ano Nuevo orijinleri) deneme alanımızda daha fazla boy artımı yaptıkları tespit edilmiştir.

Çap ortalamaları değerlerine uygulanan analizler sonucunda ise 12591 numaralı orijin (69 mm.) ile Guadalupe populasyonu (67.3 mm.) en iyi orijin ve populasyon olarak kabul edilmişlerdir.

Yine yapılan regresyon analizleri sonucunda doğal yayılışının daha kuzeyindeki ve sahilindeki orijinlerinin deneme alanımızda daha fazla çap artımı yaptıkları anlaşılmıştır.

Orijin ve populasyonların ortalama yaşayan fidan sayısı değerlerine uygulanan analizler sonucunda da 12593 numaralı orijin % 100 lük, Monterey populasyonu da % 98 lik bir değerle en fazla yaşayan fidan sayısına sahip orijin ve populasyonlar olarak tespit edilmişlerdir.

Yine aynı şekilde doğal yayılışının kuzeyi ve sahilinden gelen crijinlerin yapılan regresyon analizleri sonucunda deneme alanımızda daha çok yaşayan fidan sayısına sahip oldukları görülmüştür.

Yapılan istatistik analizler sonucunda birim alanda en fazla hacim ve hacim artımı yapan crijin olarak 6. yaşta 12591 numaralı orijin (16.522 m³/ha servet ve 2.751 m³/ha/yıl artım), 20. yaşta ise 12657 numaralı orijin (585.996 m³/ha servet ve 29.3 m³/ha/yıl artım) ler, populasyon olarak da 6. ve 20. yaşlarda Guadalupe populasyonu (6. yaşta 15.409 m³/ha servet ve 2.568 m³/ha/yıl artım, 20. yaşta 585.996 m³/ha servet ve 29.3 m³/ha/yıl artım) tespit edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda böcek zararları yönünden gerek populasyonlar gerekse crijinler arasında önemli farklılıklar görülmemiş olmasına karşın Cedros populasyonu ve bu populasyonu örnekleyen 12785 numaralı orijin en az böcek zararına uğrayan orijin ve populasyonlar olarak tespit edilmişlerdir.

Table : 9 — P. radiata D. Don. orijinlerine ait ortalama boy, çap, yaşayan fidan sayısı, hacim ve böcek zararı değerleri.
Table : 9 — Mean values of height, d.b.h., survival percentage, volume and insect damage for the origins of P. radiata D. Don.

ORIJINLER ORIGINS	BOY (cm)	ÇAP (mm)	Böcek Zararı puanları	Y.F.S (%)	HACİM m ³ /ha)	
	Height	d.b.h.	Insect Damage Points	Survival	6.yaş age	20.yaş age
1- 12585	380.1	64.3	5.20	96	14.492	494.066
2- 12586	369.4	60.7	5.14	94	12.499	400.617
3- 12587	381.1	65.0	4.89	97	14.495	478.612
4- 12588	362.4	64.3	5.14	98	13.987	476.050
5- 12589	395.3	68.1	5.20	98	16.112	472.945
6- 12590	371.2	63.6	5.20	97	13.626	496.554
7- 12591	386.2	69.0	4.87	98	16.522	521.230
8- 12592	401.3	66.9	5.12	97	16.019	446.179
9- 12593	370.0	65.9	4.89	100	14.916	527.611
10- 12594	382.4	66.5	5.20	99	15.254	523.480
11- 12595	351.7	62.8	5.20	94	12.351	464.281
12-12596	373.7	67.2	5.22	99	15.653	523.154
13- 12597	367.9	67.0	4.99	97	15.088	538.490
14- 12657	405.6	67.3	4.92	96	15.907	585.996
15- 12785	238.3	24.3	4.79	89	1.428	45.209

Table : 10 — P. radiata D. Don. populasyonlarına ait ortalama boy, çap, yaşayan fidan sayısı, hacim ve böcek zararı değerleri.

Table : 10 — Mean values of height, d.b.h., survival percentage, volume and insect damages for the populations of P. radiata D. Don.

Populasyonlar Populations	Boy (cm)	Çap (mm)	Böcek zararı puanları	Y.F.S.(%)	Hacim	
	height	d.b.h.	Insect Damage points	Survival	6.yaş (age)	20.yaş (age)
1- ANO NUEVO	373.3	63.6	5.09	96	13.286	462.335
2- MONTEREY	384.4	66.7	5.08	98	14.853	497.938
3- CAMBRIA	364.5	65.7	5.13	97	14.008	508.642
4- GUADALUPE	405.6	67.3	4.92	96	15.409	585.996
5- CEDROS	238.2	24.3	4.79	89	1.428	45.209

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Marmara Bölgesinde, deneme alanını temsil eden yetiştirme ortamları için en uygun populasyonun birim alandaki hacim verimi yönüyle Guadalupe populasyonu olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu bölgelerde bundan sonra yapılacak endüstriyel ağaçlandırmalarda belirtilen populasyona ait tohumların kullanılması isabetli olacaktır. Bunun ya-

nında **P. radiata**'nın doğal yayılış bölgesi içindeki Monterey ve Ano Nuevo populasyonları da belirtilen bölgelerdeki ağaçlandırmalar için üzerinde önemle durulması gereken populasyonlar olmalıdır.

P. radiata ekolojik şartların uygun olduğu deneme alanlarında ve demonstratif ağaçlandırmalarda birim alanda yaptığı hacim büyümesi itibariyle diğer yerli ve yabancı türlere göre daha başarılı görülmektedir. Diğer taraftan ekolojik şartların tür'ün isteklerine çok uygun olduğu yetişme ortamlarında Çam Sürgün Bükücüsü'nün yaptığı tahribat minimum seviyelerde kalmaktadır. Nitekim, yaptığımız tespitlere göre Marmara Bölgesinde Düzce-Aksu, Adapazarı-Turnalı, İzmit-Işıktepe Karadeniz Bölgesinde Ünye-Boztepe ve Pazar-Dutha gibi lokal yetişme ortamlarında böceğin tasallut derecesi çok düşük seviyede kalmıştır. Enstitümüzde yapılan diğer bir araştırmanın sonuçlarına göre de bazı ekolojik özellikler ile böcek tasallutu arasında önemli ilişkiler bulunmuş ve ekolojik şartların tür'ün isteklerine uygun olması durumunda böcek tasallut şiddetinin azaldığı tespit edilmiştir (Ayık, Güler 1985).

Buna göre Marmara Bölgesinin doğusunda ve Karadeniz Bölgesinde ekolojik şartların tür'ün isteklerine uygun olduğu yetişme ortamlarında **P. radiata** ile endüstriyel ağaçlandırmalar tesisi birim alanda yüksek hacim verimi elde edilmesi bakımından yararlı görülmektedir. Bu ağaçlandırmalar için ülkemizde mevcut bazı demonstratif ağaçlandırmalar (Adapazarı-Turnalı ve Düzce-Aksu gibi) tohum kaynağı olarak kullanılabilir.

Diğer taraftan deneme alanımızın temsil ettiği yetişme ortamları için de yukarıda belirtilen populasyonlardan (birinci derecede Guadalupe, ikinci derecede Monterey ve Ano Nuevo) sağlanacak tohumlarla endüstriyel plantasyonların tesisi mümkün olacaktır.

Ö Z E T

Ülkemizde gittikçe artan odun hammaddesi açığını kapatma çabalarının en önemlilerinden biri olarak hızlı büyüyen türlerle endüstriyel plantasyonlar tesisini gösterebiliriz. **P. radiata** Dünya'da endüstriyel plantasyonlarda odun üretimini arttırmak üzere en çok kullanılan türlerden biridir. Şimdiden Dünya'daki plantasyonlarının genişliği 2 milyon hektarı geçmiştir.

Marmara Bölgesinin Kocaeli Yarımadası ve bu Yarımada'nın doğusunda kalan bölgelerindeki Kandıra-Sarısu yetişme ortamı koşullarına benzerlik gösteren ekolojik ortamlara adapte olabilecek, gerek hızlı büyüme gerekse böcek zararlarına dayanıklılık yönünden en uygun orijin veya populasyonları seçmek amacıyla bu deneme 1981 yılında tesis edilmiştir.

Denemede kullanılan 15 orijinin 14'ü türün doğal yayılışını temsil etmektedir. Bu koleksiyon 1978 yılında yapılan uluslararası bir çalışmanın sonucunda ülkemizde intikal etmiştir. 15. orijin ise Avustralya-Canberra'daki lokal populasyona aittir. 15 orijin ekolojik ortam farklılıklarına göre 5 populasyona ayrılmıştır (Tablo: 1).

Tablo 2'de türün doğal yayılışına ait meteorolojik veriler, Tablo 3'de ise toprak ve meşcere özellikleri verilmiştir. Kandıra-Sarısu deneme alanımıza ait iklim ve toprak özellikleriyle ilgili bilgilerde Tablo 4 ve 5'de görülmektedir.

Deneme alanı raslantı blokları deneme düzenine ve CSIRO'nun önerilerine uyularak tesis edilmiştir.

Deneme alanındaki orijin ve populasyonların çap, boy, yaşayan fidan sayısı, hacim ve böcek zararlarına ait ölçü ve tespitlerin değerlendirme sonuçları Tablo 6, 7 ve Şekil 18'de gösterilmiştir.

Böcek zararları tespitleri sahife 20'deki iskala yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu tür ile tesis edilecek endüstriyel plantasyonlarda en önemli gaye, birim alandan en fazla hacim üretimi sağlamak olduğu için orijin veya populasyon seçiminde öncelikle birim alandaki hacim faktörü kriter olarak alınmıştır.

6. yıl sonunda deneme alanında en fazla boylanmayı 12657 numaralı orijin (405.6 cm.) ile Guadalupe populasyonu (405.6 cm.) göstermiştir.

Yine 6. yıl sonunda deneme alanında en fazla çap artımını 12591 numaralı orijin (69.0 mm.) ile Guadalupe populasyonu (67.3 mm.) göstermiştir.

12593 numaralı orijin % 100'lük, Monterey populasyonu da % 98'lik yüzdeler ile en fazla yaşayan fidan sayısına sahip orijin ve populasyon olarak tespit edilmişlerdir.

Orijin ve populasyon seçiminde en önemli kriter olan hacim büyümesi bakımından ise 6. yaşta 12591 numaralı orijin (16.522 m³/ha.) ile Guadalupe populasyonu (15.409 m³/ha.), 20. yaşta ise beklenen değer olarak 12657 numaralı orijin ve populasyon (585.996 m³/ha.) birinci sırayı almışlardır.

Orijin ve populasyonların mevcut iskaya göre uğradıkları böcek zararlarının yüzdeleri Şekil 18'de gösterilmektedir. Çam Sürgün Bükücüsü böceğinin ağaçların tepe sürgününe girmeleri, boy artımını engelleyerek hacim büyümesini sınırlandırması bakımından önemlidir. Şekil 18'de görüldüğü gibi genelde tüm ağaçların % 70-90'ında böcek tepe sürgününe girerek önemli boy ve hacim büyümesi eksikliklerine sebep olmuştur.

Diğer taraftan yapılan regresyon analizleri sonucunda bu türün doğal yayılışının kuzey ve sahil kısmına ait orijinlerinin Kandira-Sarısu deneme alanında daha fazla boy ve çap artımı yaptıkları ve daha çok yaşayan fidan sayısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bütün bu sonuçların ışığı altında deneme alanımızın yetiştirme ortamına benzerlik gösteren ekolojik bölgelerde 1. derecede Guadalupe 2. derecede Monterey ve Ano Nuevo populasyonundan sağlanacak tohumlarla endüstriyel plantasyonlar tesis etmek isabetli bir karar olacaktır.

S U M M A R Y

The gap between wood production and demand is increasing year by year in Turkey as it is in the world. Establishment of industrial plantations with fast growing exotic coniferous species has been considered as one of the most important measures to be taken for filling this gap.

P. radiata is a notable species which has been widely used in industrial plantations for increasing wood production. The size of plantation area established with *P. radiata* in the world is more than 2 million hectares.

This experiment was established in 1981 at Kandira-Sarıs and aimed at selecting the most suitable provenances and populations for ecological conditions in the region of Kocaeli peninsula regarding their growth performances and resistance against insect damages.

14 origins from natural range and one origin from a plantation in Avustralya-Canberra grouped into 5 different populations were tested in the trial site (Table: 1).

Metecrological data soil and stand informations about natural range of *P. radiata* are given in Table 2 and 3. Informations related to climate and soil conditions in trial site are tabulated in Table 4 and 5.

The experiment was established using randomised block design suggested by CSIRO.

The results of evaluations on height, d.b.h., survival, volume and insect damage values of origins and populations are shown in

Tables 6, 7 and Figure 18. Evaluations on insect damage was determined by means of the scale on page 20.

Industrial plantations with *P. radiata* are commonly established for obtaining high percent of wood, therefore volume per unit area (m^3/ha) was used as the most important criteria for choosing the best origins and populations at the trial site.

At the end of six years, the origin numbered 12657 and the population Guadalupe showed the maximum height with 405.6 cm and 405.6 cm respectively. Diameter growth was 67.3 mm for the population Guadalupe and the origin 12591 reached to 69.00 mm d.b.h.

Origin numbered with 12593 and Monterey population were the best origin and population regarding their survival percentages with % 100 and % 98 respectively.

Great emphasise were given to the values of volume (m^3/ha) for selection of origins and populations. At the end of six years, the origin 12591 and the population Guadalupe were found the most promising origin and population with 16.5 m^3/ha . and 15.4 m^3/ha . At the age of twenty, the origin 12657 and the population Guadalupe are expected to reach the maximum volume (585.9 m^3/ha .) as theoretical values.

Determination of insect damages showed that the origin 12785 and the population Cedros were the least damaged origin and population at the trial site. Percentages of insect damages for origins and populations are shown in Table 18. This insect, *Rhyacionia buoliana* causes very serious damages on the top of the trees and height growth is decreased for this reason. As shown in Figure 18, % 70-90 of the trees at trial site were suffered from this insect.

According to the result of regression analyses it was found that the origins from northern and coastal part of natural range of *P. radiata* made greater height and diameter growth and more survival percentage than the others.

As a conclusion, it is suggested that priority should be given to the populations of Guadalupe, Monterey and Ano Nuevo for industrial plantations to be established at the sites in similar ecological conditions of the trial site.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ANONYMUS, 1987 : Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü 1986 Yılı Çalışma Raporu ve 1987 Yılı Çalışma Programı. ANKARA.
- ARDEL, A., KURTER, A., DÖNMEZ, Y., 1969 : Klimatoloji Tatbikatı. Tuş Matbaası, İSTANBUL.
- AYBERK, S., 1985 : Kerpe ve İşiktepe Ağaçlandırma Sahaları Meteoroloji İstasyonları Değerleri Üzerine Bir İnceleme. Kavak ve Hızlı Gelişen Yab. Tür Or Ağç. Arş. Ens. Dergisi.
- AYIK, C. ve GÜLER, N., 1985 : Türkiye'deki *P. radiata* Ağaçlandırmalarında Görülen *Evetria buoliana* (Schiff.) Tasa:lutunda Yetişme Ortamı Faktörlerinin Etkisi. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni No. 21.
- BİRLER, A.S., 1982 : Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Simpozyumu İzmit - Kefken, 1981.
- BURDON, R.D. - BANNISTER, M.H., 1973 : Provenances of *Pinus radiata* : Their Early Performance and Silvicultural Potential. N.Z. Journal of Forestry Vol. 18 No. 2.
- BUTCHER, J.W. - HAYNES, D.L., 1960 : Influence of Timing and Insect Biology on the Effectiveness of Insecticides Applied for Control of European Pine Shoot Moth. Journal Paper No. 2577. Michigan State Agricultural Experiment Station.
- CHARLES, P.J., 1974 : Incidence des Attaques de la Tordeuse des Pousses *Rhyacionia buoliana* Schiff. Sur le Choix des Espèces de Pins Susceptibles D'être Plantees en Region Mediterraneenne, Comptes Rendus de Quatriemes Journees de Phytiatricie et de Phytopharmacie Circum-Mediterraneenne, Montpellier 1974.
- COOLING, E.N.G., 1977 : TUR/71/521 F.A.O. Project, Final Report Plantation Silviculture.
- DIAZ, J.C. - ERNESTO, F.N. - DOMÍNGO, C. 1972 : Noticias Sobre el Crecimiento de *P. radiata* D. Don: en la Provincia de Cordoba, Argentina.

- DOĞAN, Ş. 1977 : Türkiye'de Gerçek Sıcaklık Haritaları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Yayınları.
- ECCHER, A., 1970 : Sulle Possibilita D'impiego del Pinus radiata D Don. Nell' Italia Meridionale. Cellulosa e Carta, 1970/7.
- ECCHER, A., 1974 : Influenza Delle Distanze D'impianto e del Diradamento del Pino insigne Presso Massa-Maritima (Grossetto), Cellulosa e Carta 1975/7-8.
- ELDRIDGE, K.G., 1978 : Refreshing the Genetic Resources of Radiata Pine Plantations, CSIRO Division of Forest Research, Report Number 7.
- ELDRIDGE, K.G., 1982 : Genetic Improvements From a Radiata Pine Seed Orchard, N.Z. Journal of Forestry Science 12 (2): 404-411
- ELDRIDGE, K.G., 1983 : Silvicultura, Sao Paulo 32, 702-704, 1983.
- ERASLAN, İ., 1983 : Hızlı Büyüyen Ağaç Türlerinin Önemi, Tanımı ve Türkiye'de Bu Türlerle Kurulacak Plantasyonların Potansiyel Üretim Kapasitesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B. Cilt 33 Sayı 2. 1983.
- ERİNÇ, S., 1965 : Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir İndis, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayını No. 41.
- ERİNÇ, S., 1969 : Klimatoloji ve Metodları, Taş Matbaası, İstanbul.
- ESBJERG, P. - FEILBERG, L., 1971 : Infestation Level of the European Pine Shoot Moth on Some Provenances of Lodgepole Pine, Danish Forest Exp. Sta. Rep No. 254 Vol. 32 Fasc. 4, 1971.
- EVERARD, J.E. - FCURTH, D.F., 1974 : Monterey and Bishop Pine as Plantation Trees in Britain, Quarterly Journal of Forestry Vol. 68 No. 2.
- F.A.O., 1975 : The Methodology of Conservation of Forest Genetic Resources 1975.
- FIELDING, J.M., 1953 : Variations in Monterey Pine, Forestry and Timber Bureau, Bulletin No. 31 Canberra.
- FORDE, M.B., 1964 : Variation in Natural Populations of P. radiata in California, N.Z. Journal of Botany Vol. 2 No. 4, 1964.
- FOWELLS, H.A., 1965 : Silvics of Forest Trees of the United States, Agricultural Handbook No. 271.
- GAMBI, G., 1958 : Il Pino Insigne, Monti e Bashi Nr. 9.
- GÖKMEN, H., 1970 : Açıktohumlular, Aİkan Mat. İst. 1970.
- KALIPSIZ, A., 1981 : İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 2837/294 İst.
- KAYACIK, H., 1967 : Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, Cilt 1 Dizerkonca Matbaası İstanbul.
- KULMAN, H.M., - DORSEY, C.K., 1961 : Granular Application of Systemics for Control of European Pine Shoot Moth, Journal of Economic Entomology, Vol 55 No. 3. 1961.

- LINDSAY, A.D., 1932: Report on Monterey Pine (*P. radiata* D. Don) in It's Native Habitat, Commonwealth Forestry Bureau Bulletin No. 10
- Mc. DONALD, J., 1959: An Ecological Study of Monterey Pine in Monterey County-California 1957.
- MILLER, W.E. - WAMEACH, R.F. - ANFANG, R.A., 1974: Effect of Past European Pine Shoot Moth Infestations on Volume Yield of Pole-Sized Red Pine, Forest Science Vol 24 No. 4. 1978.
- MULLER, A.D., 1974: *Pinus radiata* in Ecuador. It's Ecology and Growth, Unasylva Vol. 26 No. 105.
- NASLUND, M., 1941: Funktioner Och Tabellar För Kubering Av Staende Träd-Medd. Statens, Skogsforskningsinst 32 56 pp.
- NOCK, H.P. - BÖTTCHER, P., 1979: *Radiata* Pine Rundholz Aus Chile. Eine Beurteilung der Qualität und des Potentials für die Deutsche Holzindustrie, Holz. Zentralblatt Sonderdruck Nr. 123.
- O.G.M., 1985: Orman Genel Müdürlüğü Bölge Müdürleri Toplantısı Mart - 1985.
- ROY, D.F., 1966: Silvical Characteristics of Monterey Pine, U.S. Forest Service Research Paper, P.S.W. 31, Berkeley.
- SCHRODER, D., 1974: A Study of the Interactions Between the Internal Larval Parasities of *R. buoliana*, Entomophaga 19 (2) 1974 Sf. 145-171.
- SCOTT, T.M., 1972: Forestry Commission, Forest Record No. 83.
- SHREVE, F., 1927a: The Vegetation of a Coastal Mountain Range, Ecology 8, 27-44.
- SLCW, L.J., 1968: Some Aspects of Growing Exotic Forests in New Zealand, Ecol. Soc. No. 15 N.Z. Forest Service, Nelson.
- STEPHAN, B.R., 1976: Early Results of the IUFRO *P. contorta* Provenance Experiments in Northern Germany, Discussion Paper, XVI. IUFRO World Congress, Oslo 1976.
- ŞİMŞEK, Y., 1982: Hızlı Gelişen Egzotik Tür Denemelerinin Ortaya Koyduğu Teknik ve Ekonomik Bulgular, Pilot Ağaçlandırma ve Geniş Uygulamalara Geçilebilirlik Çanıkları, Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Simpozyumu İzmit-Kefken 1981
- ŞİMŞEK, Y., TULUKÇU, M. 1984: Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde Tesis Edilen *P. radiata* D. Don. Orijin Denemelerinde Gelişme ve Gövde Kalitesi Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No. 18.
- ŞİMŞEK, Y., - TULUKÇU, M., - TOPLU, F., - AKKAN, A., - AVCIOĞLU, E., 1985: Türkiye'ye İthal Edilen Hızlı Büyüyen Yabancı Türlerin Büyümeleri Üzerine Araştırmalar. O.A.E. Teknik Bülten Serisi No. 132
- TUNÇTANER, K., - TULUKÇU, M., - TOPLU, F., 1985: Türkiye'de Endüstriyel Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek En Verimli Sahilçamı (*P. pinaster* Ait.) Ori-

jinlerinin Seçimi Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni No. 21, 1985.

ÜRGENÇ, S., 1972 : Hızlı Gelişen Bazı Ekzotik (Yabancı) İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin İthal ve Yetiştirilmesi Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No. 175/188 İstanbul.

ÜRGENÇ, S., 1982 : Orman Ağaçları Islahı İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 2836/293, İstanbul

ÜRGENÇ, S., -BOYDAK, M., 1982 : Hızlı Gelişen Bazı Yabancı İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Türkiye'ye İthal ve Yetiştirilmesi ile İlgili Problemler. Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Simpozyumu İzmit-Kefken 1981.

WALFORD, G.B., 1985 : The Mechanical Properties of New Zealand-Grown Radiata Pine for Export to Australia, Forest Research Institute, New Zealand Forest Service F.R.I. Bulletin No. 93.

WRIGHT, J., 1976 : Introduction to Forest Genetics, Academic Press, New-York.

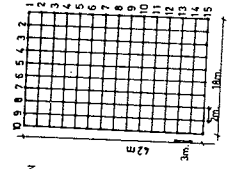
EK ŞEKİLLER

ORJİNLER PROVENANCES

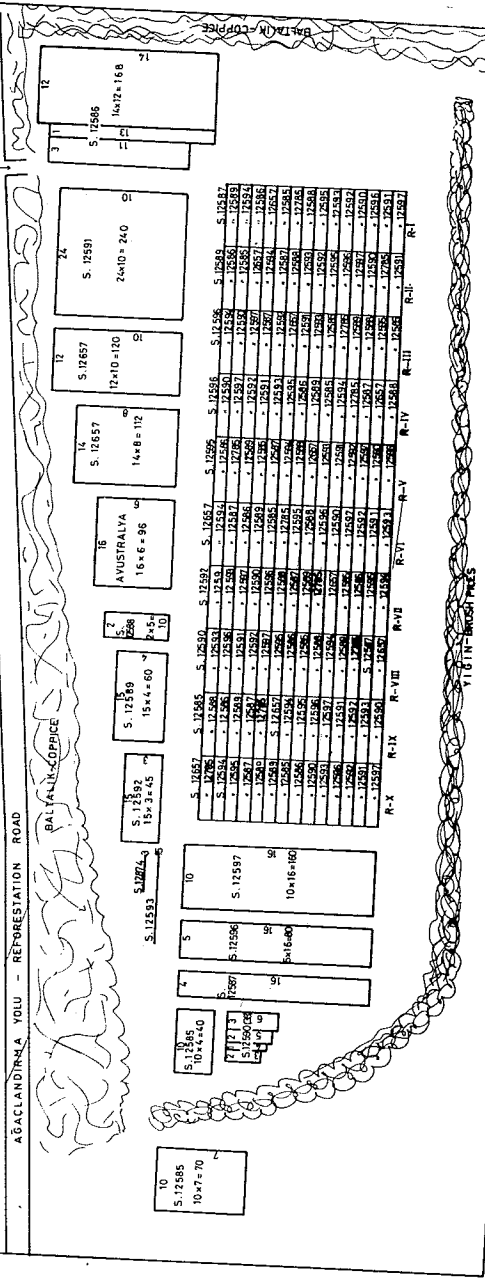
- 1 S. 12587 GUADALUPE EX CAMBERRA PLANTATION
- 2 S. 12586 AND NUEVO CO. INLAND STRIP
- 3 S. 12585 ANO NUEVO INLAND SWANTON
- 4 S. 12587 ANO NUEVO INLAND SWANTON
- 5 S. 12588 ANO NUEVO INLAND NORTHERN
- 6 S. 12590 MONTEREY COASTAL SAND DUNES
- 7 S. 12589 MONTEREY MONTEREY DEL MONTE
- 8 S. 12592 MONTEREY MUCKLEBERRY HILL
- 9 S. 12591 MONTEREY JACKS PEAK PARK
- 10 S. 12581 MONTEREY PINNACLES
- 11 S. 12584 MONTEREY PINNACLES
- 12 S. 12586 CAMBERRA CAMBERRA TOWN
- 13 S. 12597 CAMBERRA SCOTT ROCK INLAND
- 14 S. 12595 CEDROS ISLAND
- 15 S. 12785

PINUS RADIATA ORJİN DENEMESİ (SARISU-KANDIRA)
PINUS RADIATA PROVENANCE TRIAL (SARISU-KANDIRA)

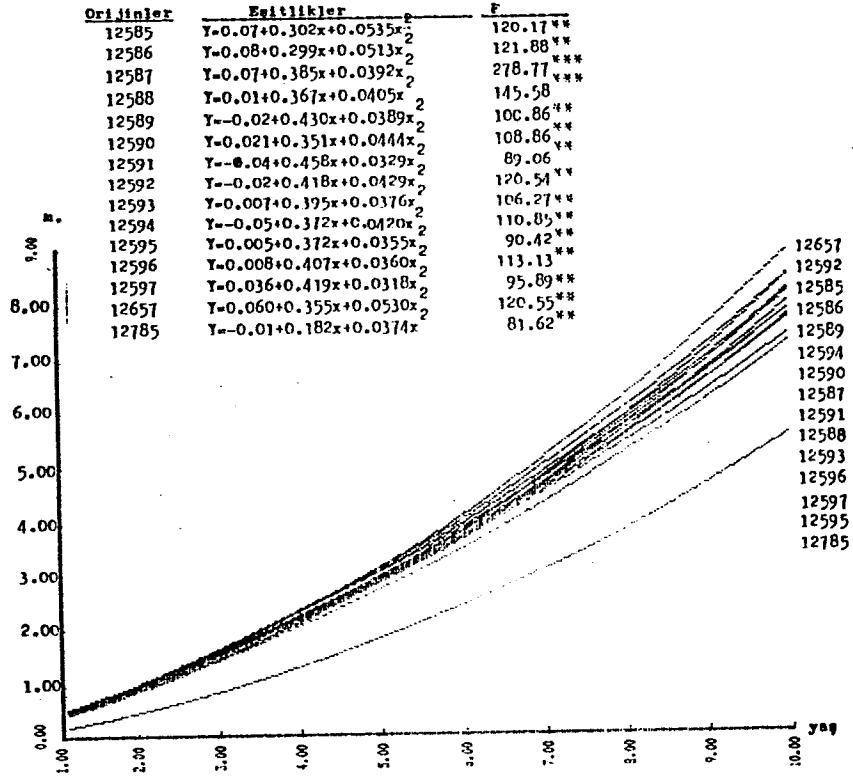
DIKİM TARİHİ : 10.3.1987
 Date of Planting : 10.3.1987
 ORJİN SAYISI : 15
 The number of provenance : 15
 TALAŞLAR SAYISI : 10
 The number of replications : 10
 ARALIK MESAFESİ : 3m x 2m
 Spacing : 3m x 2m



BİRREPETİSYON DİKİM PLANI
 PLANTING DESIGN OF ONE REPLICATION

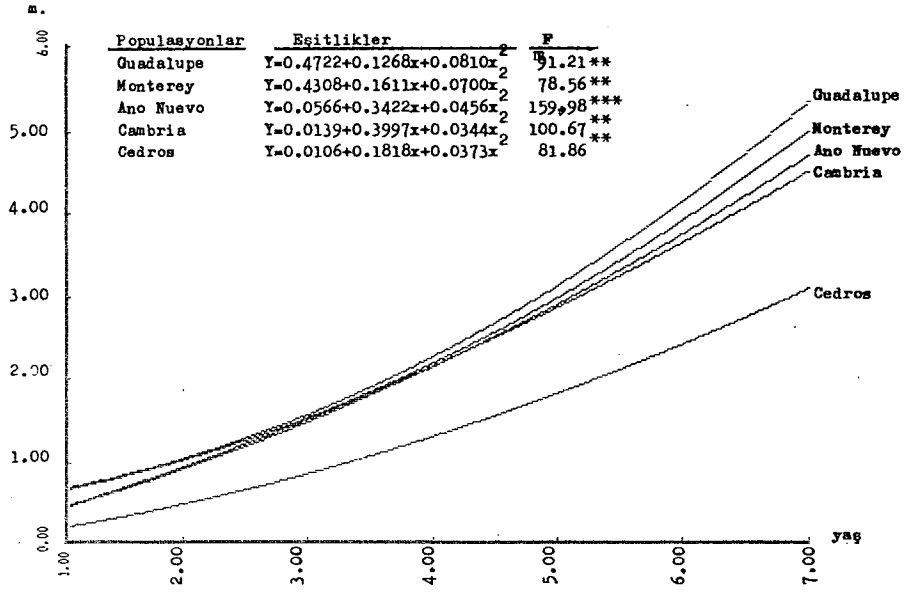


Ek Şekil : 1 — Deneme deseni
 Appendix: 1 — Experimental design



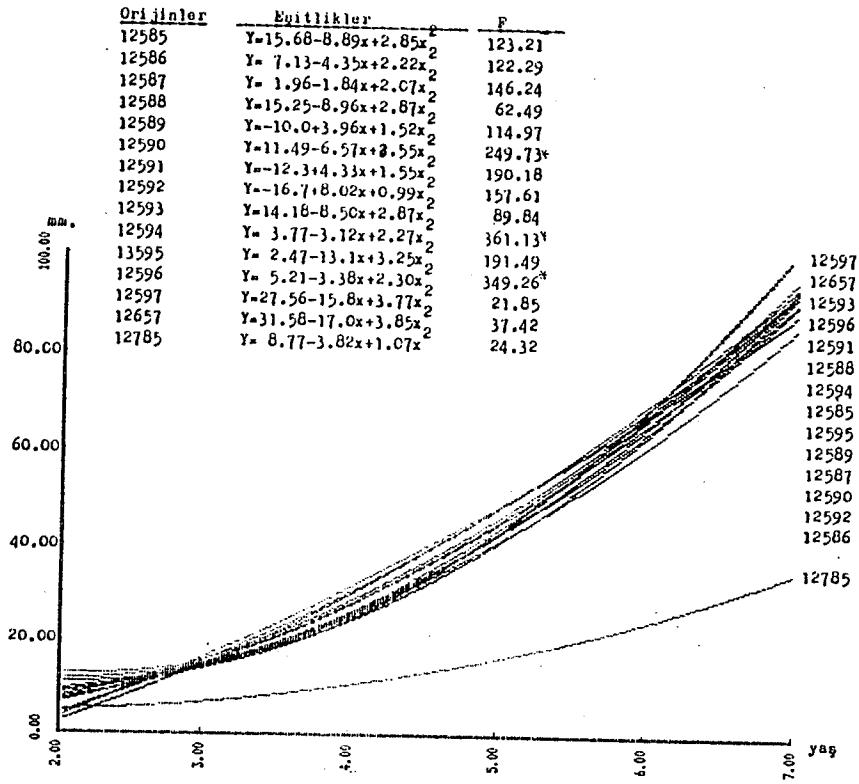
Ek Şekil : 2 — Deneme alanında orijinlerin yıllara göre boylanma eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri

Appendix: 2 — Height curves of origins by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.



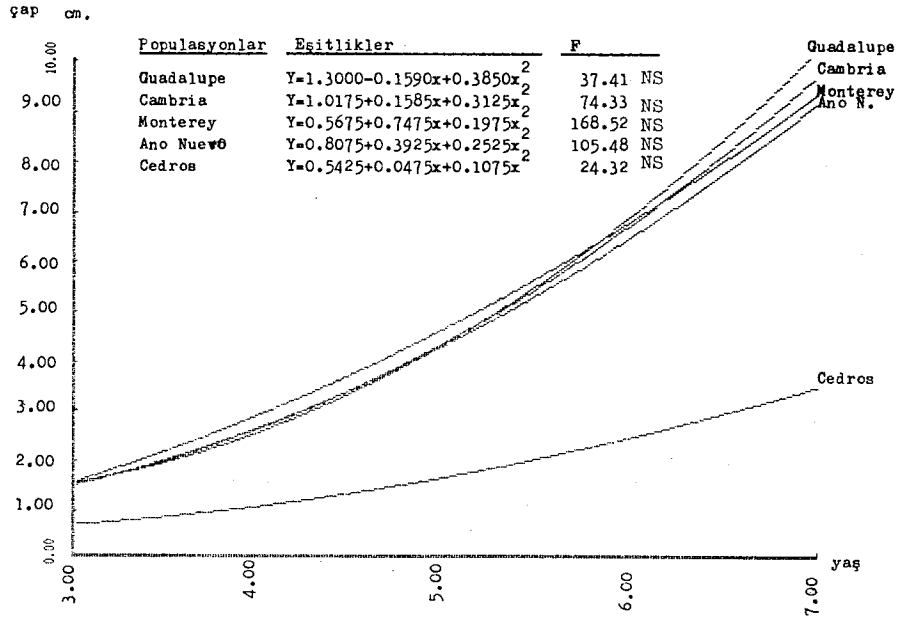
Ek Şekil : 3 — Deneme alanında populasyonların yıllara göre boy gelişim eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri

Appendix: 3 — Height curves of populations by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site



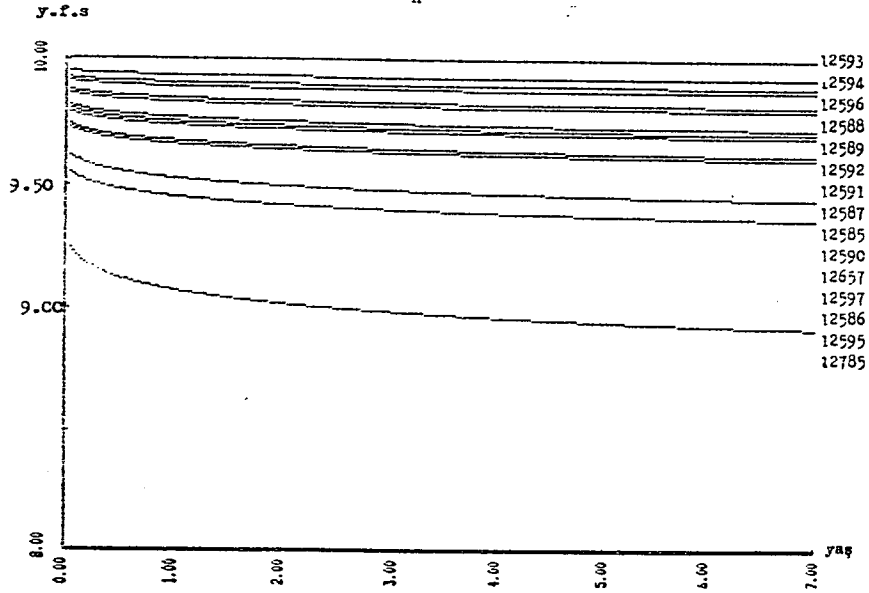
Ek Şekil : 4 — Deneme alanında orijinlerin yıllara göre çap gelişim eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri

Appendix: 4 — Diameter curves of origins by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.



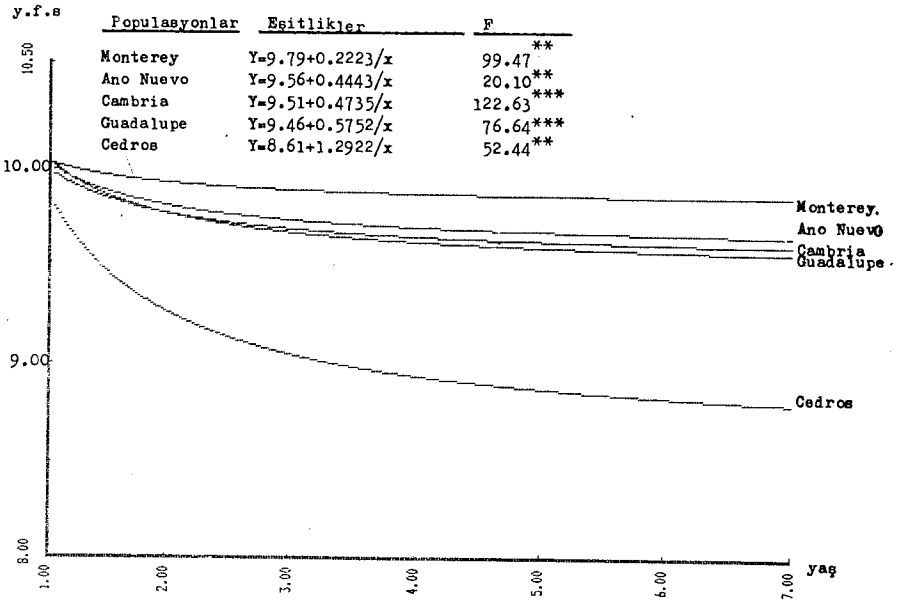
- Ek Şekil : 5** — Deneme alanında populasyonların yıllara göre çap gelişim eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri
- Appendix: 5** — Diameter curves of populations by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.

Orijinler	Eşitlikler	F
12585	$Y=9.75-0.02321 \log_n x$	9.36**
12586	$Y=9.53-0.04331 \log_n x$	22.47
12587	$Y=9.77-0.02141 \log_n x$	12.57*
12588	$Y=9.89-0.00961 \log_n x$	8.73
12589	$Y=9.89-0.00961 \log_n x$	8.73*
12590	$Y=9.74-0.02291 \log_n x$	82.91***
12591	$Y=9.83-0.01511 \log_n x$	27.76**
12592	$Y=9.85-0.01461 \log_n x$	5.32
12594	$Y=9.94-0.00631 \log_n x$	2.33
12595	$Y=9.45-0.04681 \log_n x$	301.15***
12596	$Y=9.91-0.00781 \log_n x$	159.78***
12597	$Y=9.66-0.02971 \log_n x$	96.55***
12657	$Y=9.68-0.02921 \log_n x$	26.90**
12785	$Y=9.07-0.07981 \log_n x$	389.71***



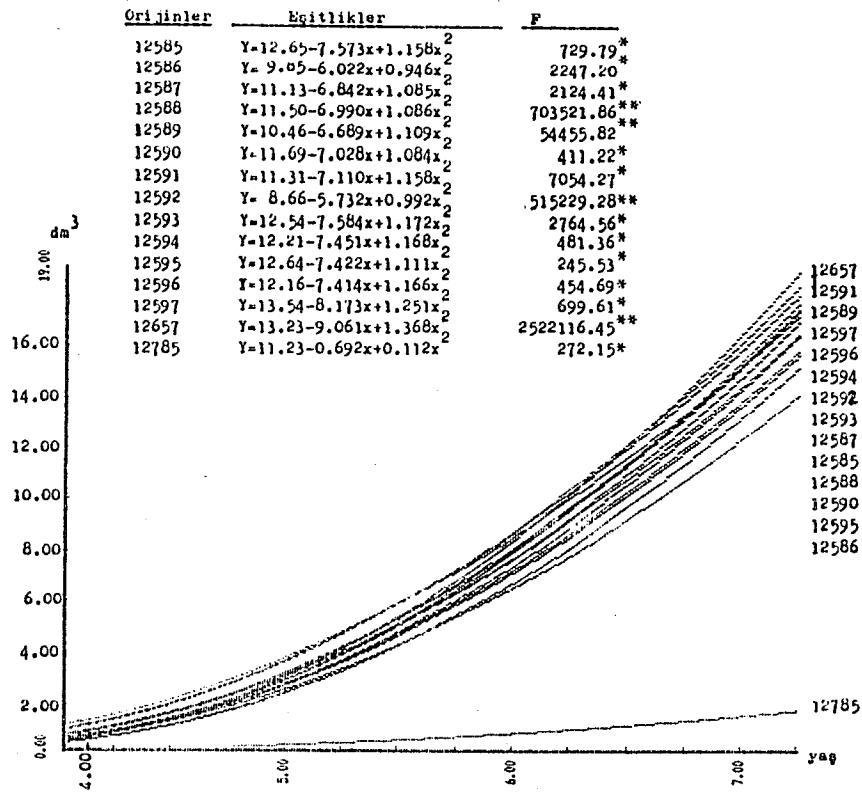
Ek Şekil: 6 — Deneme alanında orijinlerin yıllara göre yaşayan fidan sayısı, eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri

Appendix: 6 — Survival curves of origins by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.



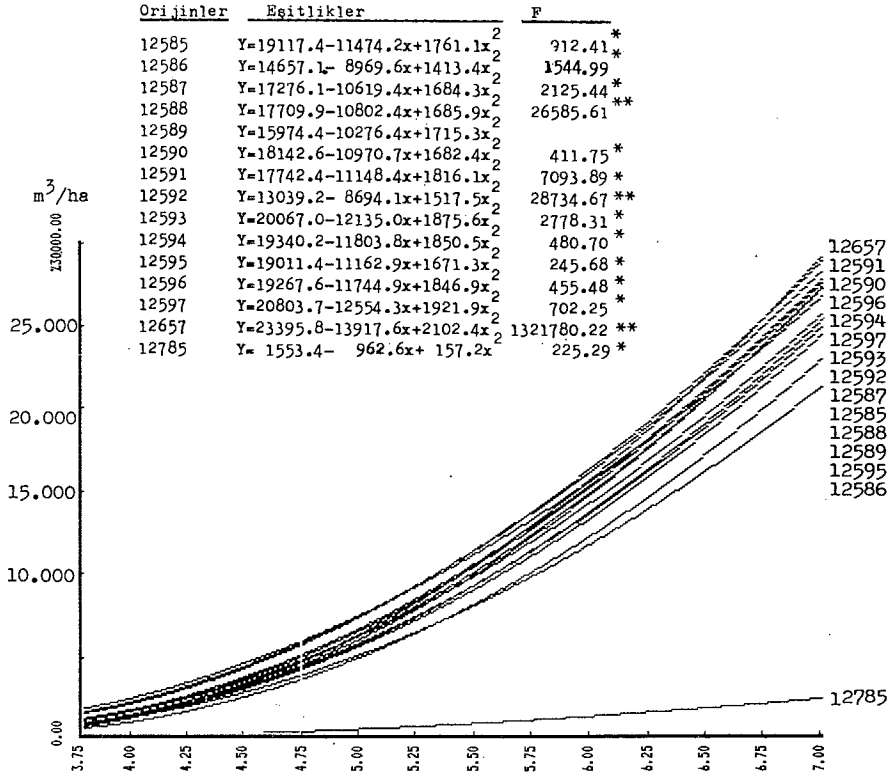
Ek Şekil: 7 — Deneme alanında populasyonların yıllara göre yaşayan fidan sayısı eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri

Appendix: 7 — Survival curves of populations by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.



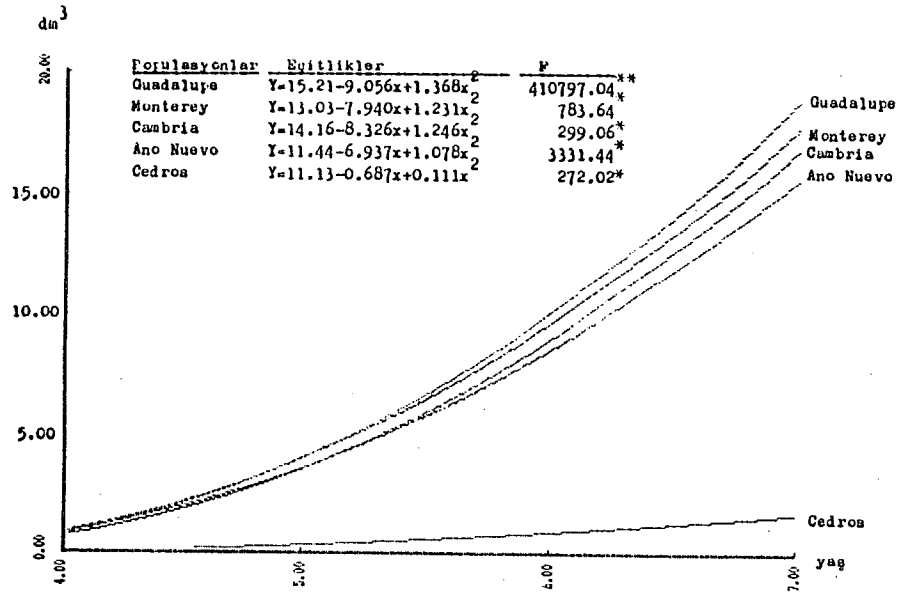
Ek Şekil : 8 — Deneme alanında orijinlerin yıllara göre tek ağaç hacımları eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri

Appendix: 8 — Single tree volume curves of origins by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.



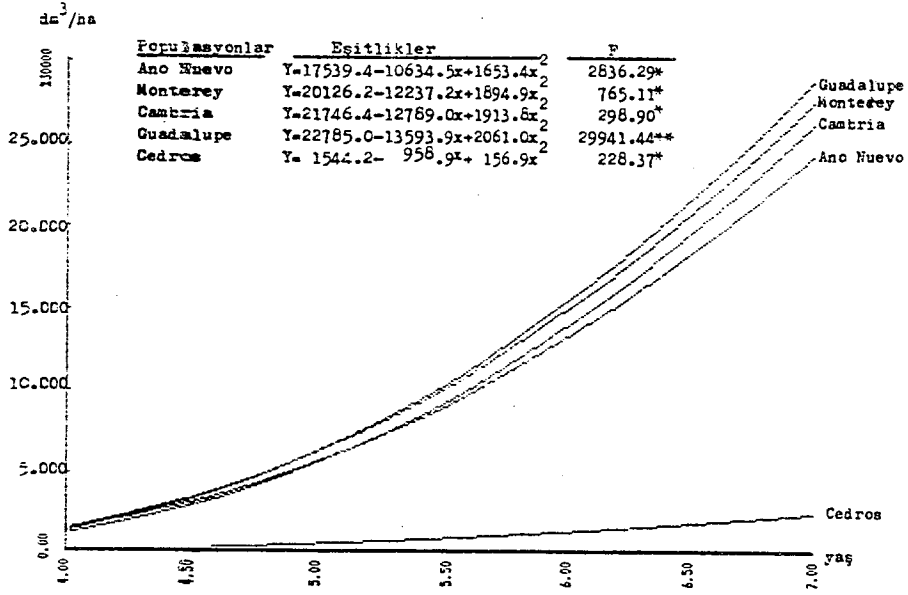
Ek Şekil : 9 — Deneme alanında orjinlerin yıllara göre birim alanda hacim eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri

Appendix: 9 — Volume (m³/ha) curves of origins by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.



Ek Şekil : 10 — Deneme alanında populasyonların yıllara göre tek ağaç hacim eğrileri, eğrilerin modellerine ait eşitlikler ve «F» değerleri

Appendix: 10 — Single tree volume curves of populations by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.



Ek Şekil : 11 — Deneme alanında populasyonların yıllara göre birim alanda hacim eğrileri, eğrilerin modellerine ait çözümler ve «F» değerleri

Appendix: 11 — Volume (m^3/ha) curves of populations by years, equations for models of curves and «F» values at the trial site.

DOĞRU — YANLIŞ CETVELİ

Sayfa	Satır	Yanlış	Doğru
Kapak	8.	EUREPEAN	EUROPEAN
İç Kapak	8.	EUREPEAN	EUROPEAN
5.	22.	aitenuata	attenuata
7.	6.	dağı	dağ
7.	17.	supp.	spp.
11.	2.	Meteordogical	Meteorological
13.	2.	notural	natural
23.	15.	Monterev	Monterey
23.	20.	lizlerinin	yans analizlerinin
26.	2.	volues	values
27.	17.	diometer	diameter
37.	9.	da	de
39.	29.	pinsa	pinea
45.	8.	volues	values
46.	15.	isteklerine	isteklerine
49.	10.	tnis	this
50.	28.	% 70-90 of trees	% 70-90 of the terminal shoots of the trees
51.	29.	P. rediata	P. radiata
53.	36.	AVCİCJLU	AVCİOĞLU

