



KAVAK
ve
HIZLI GELİŞEN
YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
YILLIK BÜLTENİ

POPLAR AND FAST GROWING EXOTIC FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE ANNUAL BULLETIN

1986

YILLIK BÜLTEN No. : 22

TARIM ORMAN VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
İ Z M İ T

KAVAK
ve
HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
YILLIK BÜLTENİ

POPLAR AND FAST GROWING EXOTIC FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE ANNUAL BULLETIN

YILLIK BÜLTEN No.: 22

TARIM ORMAN VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
İ Z M İ T

YENİLİK BASIMEVİ
TEL: 143 55 72 — 145 32 48
İSTANBUL — 1987

YAYIN KURULU

BAŞKAN : Dr. Ulvi TOLAY
ÜYE : Dr. Savaş AYBERK
ÜYE : Celal AYIK
ÜYE : Metin SARIBAŞ

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
41001 — İZMİT**

YATTA KUNULU

BY THE WAY

BY THE WAY

BY THE WAY

BY THE WAY

BY THE WAY
BY THE WAY
BY THE WAY

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN
AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ'NDE ÇALIŞAN
TEKNİK PERSONEL**

Müdür	İsmet Gümüşdere
Müdür Yardımcısı	Dr. Ali Sencer Birler

1. YETİŞTİRME ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI

Bölüm Başkanı	Dr. Ulvi Tolay
Başuzman	Dr.Savaş Ayberk
Uzman	Engin Ertan
Uzman	Taneri Zoralioğlu

**2. AĞAÇ ISLAHI VE TOHUM TEKNOLOJİSİ ARAŞTIRMALARI
BÖLÜM BAŞKANLIĞI**

Bölüm Başkanı	Korhan Tunçtaner
Uzman	Mümtaz Tulukçu
Uzman	Ferit Toplu
Uzman	Erhan Akçidem

3. KORUMA (ENTOMOLOJİ ve FITOPATOLOJİ) ARAŞTIRMALARI

Bölüm Başkan V.	Hüsamettin Özkeçeci
Uzman Yardımcısı	Peyman Can

4. TOPRAK ve EKOLOJİ ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI

Bölüm Başkanı	Celal Ayık
Uzman Yardımcısı	Mustafa Zengin
Kimya Mühendisi	Hüseyin Yılmaz

5. EKONOMİ ve HASILAT ARAŞTIRMALARI BÖLÜM BAŞKANLIĞI

Bölüm Başkan V.	Dr. Ali Sencer Birler
Uzman Yardımcısı	Yavuz Yüksel
Uzman Yardımcısı	Ahmet Diner

6. MATEMATİK - İSTATİSTİK BÖLÜM BAŞKANLIĞI

Bölüm Başkan V.	Mehmet Ercan
-----------------	--------------

7. PLANLAMA ve PROJE İZLEME MÜDÜRLÜĞÜ

Müdür (Uzman)	Acar Umacı
---------------	------------

8. HALKLA İLİŞKİLER ve YAYIN - DÖKÜMANTASYON MÜDÜRLÜĞÜ

Müdür (Uzman)	Metin Sarıbaş
Or. Yük. Müh.	Yüksel Turan
Or. Yük. Müh.	İsmet Erdoğan
Or. Yük. Müh.	Yılmaz Küçük

TAŞRA KURULUŞLARI

ORTA ANADOLU

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN
AĞAÇLARI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (ANKARA)**

Müdür
Uzman
Uzman

Kaya Ali Zengingönül
Kadir Şenlik
Aydan Alanay

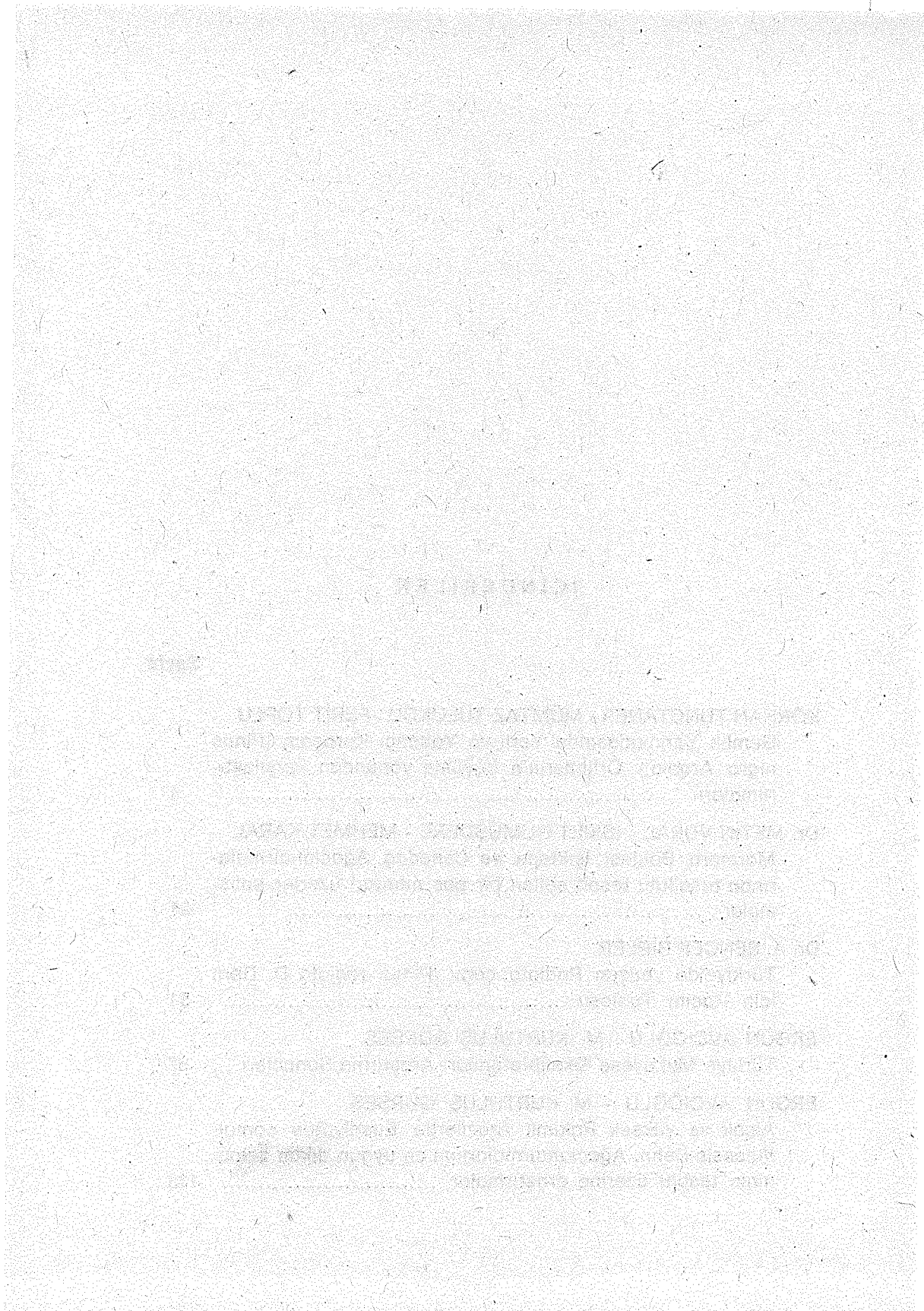
**AKDENİZ KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI
TÜR ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
(TARSUS)**

Müdür
Uzman
Uzman Yardımcısı
Uzman Yardımcısı

Ergün Avcıoğlu
Yusuf Cengiz
Kurtuluş Gürses
Abdullah Saha

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KORHAN TUNÇTANER - MÜMTAZ TULUKÇU - FERİT TOPLU Gemlik Yarımadasında Yerli ve Yabancı Karaçam (Pinus nigra Arnold.) Orijinlerinin büyüme yönünden karşılaştı- rılmaları	1
Dr. METİN VURAL - İSMET GÜMÜŞDERE - MEHMET KARAL Marmara Bölgesi Işıktepe ve Çenedağ Ağaçlandırmala- rında tasallutu tesbit edilen bir pas mantarı üzerine çalış- malar	21
Dr. A. SENCER BİRLER Türkiye'de yetişen Radiata çamı (Pinus radiata D. Don) İçin Hacim Tablosu	51
ERGÜN AVCIOĞLU - M. KURTULUŞ GÜRSER Türkiye Mukayese Okaliptetumları Araştırma Sonuçları ...	67
ERGÜN AVCIOĞLU - M. KURTULUŞ GÜRSER Alçak ve yüksek Rakımlı Arazilerde Eucalyptus comal- dulensis Dehn. Ağaçlandırmalarının en uygun dikim zama- nının tesbiti üzerine araştırmalar	113



**GEMLİK YARIMADASINDA YERLİ VE YABANCI KARAÇAM
(Pinus nigra Arnold.) ORİJİNLERİNİN BÜYÜME
YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMALARI**

**Korhan TUNÇTANER
Mümtaz TULUKÇU — Ferit TOPLU**

1. GİRİŞ

Ülkemizde gittikçe artma temayülü gösteren odun hammadde açığının kapatılması yönünde hızlı gelişen yerli ve yabancı türlerle plântasyonlar tesisi önemli bir alternatif olarak görülmektedir. Hızlı gelişen ibreli türlerin kullanıldığı endüstriyel plântasyonlarda uygulanan entansif kültür metodları da üretimin artmasında çok etkili olmaktadır. Bu nedenle dünyadaki birçok ülke odun üretimlerini arttırmak için endüstriyel plântasyonlar tesisine öncelik vermiştir. Başta kâğıt olmak üzere odun hammaddesinden elde edilen mamullere olan talebin gittikçe artması birim alanda yüksek hacim üretimi sağlayan hızlı gelişen türlerle ağaçlandırmalar kurulmasına ve üretimde kaliteden çok kantiteye önem verilmesine neden olmuştur.

Diğer ülkelerde olduğu gibi, Türkiye'de de hızlı gelişen türlerin öneminin anlaşılması sonucunda yabancı tür ithal çalışmaları yoğunlaştırılmış ve çeşitli kuruluşlar tarafından küçük çapta demonstratif ağaçlandırmalar ve arboretumlar tesis edilmiştir. 1969 yılından itibaren de Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü tarafından, yabancı türlerle sistemli araştırma çalışmaları başlanmıştır. Bunu takiben 1972-1977 yılları arasında Bir-

leşmiş Milletler FAO teşkilâtı ile Türk Hükümetinin birlikte yürütmüş oldukları TUR/71/521 özel fon projesi çalışmaları uygulamaya sokulmuş ve Türkiye'de artan odun ürünleri talebini karşılamak için hızlı gelişen türlerle endüstriyel plântasyonlar kurmak üzere gerçekleştirilmesi gereken hususlar belirlenmiştir. Bu hususlar içinde, geniş endüstriyel plântasyonlar tesisi için uygun olan büyük çapta makinalı saha temizleme ve arazi hazırlama işleri ile ilgili en etkili ve ekonomik metodların bulunması, ve mümkün olan en kısa zamanda istenilen odun hasılatını en iyi şekilde karşılayacak türlerin seçimi ve bunlarla ilişkili en uygun silvikültürel yöntemlerin uygulanması konularına öncelik verilmiştir. Endüstriyel ağaçlandırmalar için hızlı gelişen yabancı ibreli türlerin Türkiye'ye ithalleri ve ağaçlandırmalarda kullanılabilme olanakları ile bölgelerdeki ekolojik şartlara göre uygun türlerin seçimleri konusunda çeşitli incelemeler yapılmıştır (Ürgenç 1972, Burley 1972, Greathouse 1975, Cooling 1977).

Ülkemizde makinalı çalışmaların yapılabilceği endüstriyel plântasyonlar tesisine uygun sahalara sahip bölgeler içinde, Marmara Bölgesi, büyük endüstri kuruluşlarını ihtiva etmesi ve nisbeten uygun iklim ve toprak özelliklerine sahip geniş bozuk baltalık ve maki sahalarının da kapsamı nedeniyle TUR/71/521 projesi çalışmalarının en çok yer aldığı bölge olmuştur. Bu bölgedeki İzmit-Kerpe, Gemlik-Narlı ve Gebze-Kayalıdağ da tesis edilen pilot plântasyon sahalarında değişik ağaçlandırma metodları uygulanmıştır. Bu sahalarda yabancı türlerin yanısıra bazı yerli türlere de yer verilmiştir.

Türkiye'deki ağaçlandırma çalışmalarında son derece önemli bir tür olan Karaçam'ın endüstriyel plântasyonlarda kullanılması yavaş büyüdüğü gerekçesiyle sınırlandırılmıştır. Ancak yoğun kültür metodlarının uygulandığı sahalarda ne derecede bir performans göstereceği de kesin olarak bilinmemektedir. Ürgenç-Boydak (1982), yerli hızlı gelişen türler olarak, güney bölgelerimiz için öncelikle düşünülen Kızılçam gibi, Türkiye'nin kuzey yarısı içinde Karaçam'ın ele alınabileceğini ifade etmektedirler.

Bu çalışmada Gemlik-Narlı pilot plântasyon sahasında 1975 yılında kurulmuş olan Karaçam orijin denemesinde 5 adet yabancı orijinle 2 adet yerli orijinin büyüme yönünden karşılaştırmaları yapılmıştır. Ayrıca en başarılı yerli ve yabancı Karaçam orijininde gövde analizleri yapılarak bunların büyüme seyirleri ve hacim verimleri incelenmiştir.

2. KARAÇAM'IN DOĞAL YAYILIŞI VE EKOLOJİK İSTEKLERİ

Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) oldukça geniş bir doğal yayılışa sahiptir (Şekil 1). Mirov (1967), bu türün genellikle «*Pinus laricio* Poiret» diye isimlendirildiğini belirterek Güney Fransa, Kuzey İtalya, Avusturya, Balkan yarımadası, Kırım, Karadeniz'in Kafkas kıyıları ve Kıbrıs'ta doğal olarak bulunduğunu ifade etmektedir. Bu yayılış alanı içinde türün birçok varyeteleri bulunmakla beraber en önemliler şunlardır;

pallasiana Lamb : Kırım ve Türkiye'de

austriaca Endlich. : Avusturya'da

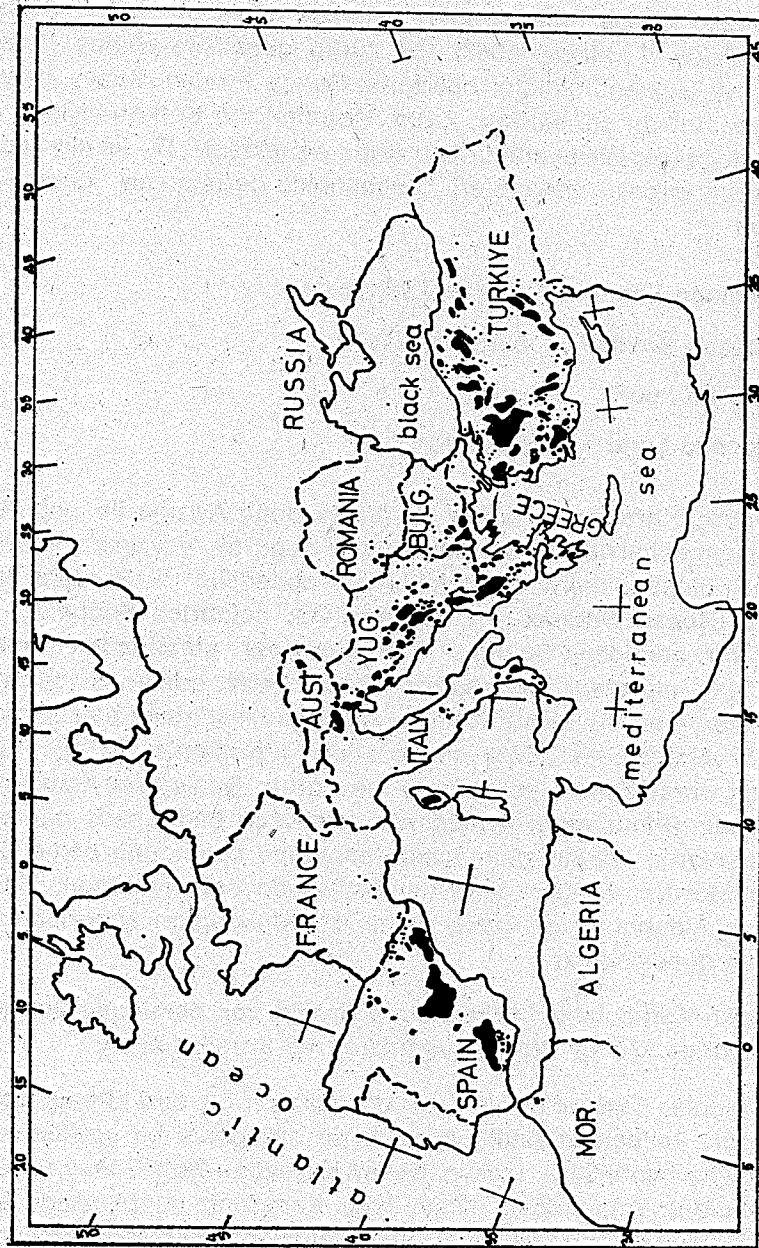
calabrica Loud : İtalya'da

corsicana Loud : Korsika'da

Kayacık, Karaçam'ın güney ve güney doğu Avrupa ile batı Asya'daki submediterranean rejyondaki geniş coğrafik yayılışına paralel olarak her birisi çokkire müstakil bir tür addedilen 1. **P. nigra var. austriaca** (Hoess) Badaux., 2. **P. nigra var. calabrica** Schneid., 3. **P. nigra var. corsicana** Suring., 4. **P. nigra var. caramanica** (Loud) Rehd., 5. **P. nigra var. cebenensis** (Godr) Rehd. adında 5 muhtelif coğrafik varyetesi ile çeşitli formları olduğunu bildirmektedir (Kayacık, 1965). Saatçioğlu (1969) na göre ise Karaçam'ın üç alt türü (*austriaca*, *corsicana* ve *pallasiana*) mevcuttur. Bunlardan Avusturya Karaçam'ının (***Pinus nigra* Arnold. var. austriaca** Endl.) esas ana vatanı Balkanlardır. Yayılış alanı içinde en yoğun bulunduğu bölge Sırbistan'ın Morava ve İbar nehri mntıkalarında bulunmaktadır. Yayılışının ikinci doğal ve en kuzey kısmı ise Alp dağları kenarında ve Viyana'nın güneyindedir.

Korsika Karaçam'ının (***Pinus nigra* Arnold. var. corsicana** Suring.) vatanı İspanya, Güney İtalya, Yunanistan ve Korsika'dır.

Karaçam'ın Türkiye'de ve Kırım'da bulunan alt türü (***Pinus nigra* Arnold. var. Pallasiana** Endl.) Anadolu'da çok geniş bir yayılışa sahiptir. Yayılış mntıkaları Trakya, Kuzey-Kuzeybatı-Batı-Güney ve Orta Anadolu'dur. Yalnız deniz iklimli Doğu Karadeniz mntıkasında bulunmaz. Bu durum onun yetiştirme muhiti isteklerini değerlendirme bakımından önemlidir. Karaçam Karadeniz'in doğusu hariç diğer mntıkalarında yaklaşık olarak 400-1400 m. yükseklikler arasında geniş sahalarda saf ormanlar teşkil eder.



Şekil : 1 — *Pinus nigra* Arnold'un Coğrafik Yayılişi.
Figure : 1 — Geographic distribution of *Pinus nigra* Arnold.

Karaçam doğal yayılışının birçok kısımlarında bazı türlerle yakın ilişki içinde bulunur. Bunlar içinde **Pinus heldreichii** ve geniş bir yayılışı olan **Pinus silvestris** en başta gelen türlerdir. Çok dar bir yayılış sahasına sahip olan **P. heldreichii** ile çoğu zaman karıştırılır (Critchfield-Little, 1969).

Karaçam sıcak ve kuru iklimlerde yetişmesine karşı kış soğuklarına büyük ölçüde dayanan bir türdür. Sıcaklık isteği bakımından Sarıçam'dan çok daha fazla uyum gösterir Sarıçam kışları ılıman mntıkalarından kaçındığı halde, Karaçam bu gibi yerlerde de doğal olarak bulunur ve gelişir. Yağışca zengin mntıklarda çok iyi bir büyüme ile geniş yayılış yapmakla beraber, İç Anadolu'da çok kurak sahalarda da yetişmektedir. Diğer çam türlerine göre kuraklığa en fazla dayanan tür olarak kabul edilebilir.

Karaçam toprak istekleri bakımından da çok kanaatkâr türdür. Fakat Sarıçam da olduğu gibi, rutubetlice derin ince kum balcığı ile kaba kum balcığı, ağır balcık arasında değişen toprak türleri üzerinde daha iyi bir gelişme yapar. Rutubetli ağır topraklar üzerinde büyümesi çok kuvvetli ve hızlıdır, fakat kaba dallar ve kaba bir odun meydana getirir. Avusturya Karaçam'ı gibi Anadolu Karaçam'ının da kirece karşı özel bir sevgisi olduğu söylenirse de çam türü Türkiye'de kireçli topraklardan başka porfir, granit, ganys, kuvarşist, mikaşist, volkanik tüfler, amfiolit, serpantin v.s. gibi anataşları üzerinde de yetişir. Nisbeten fakir topraklarda kuvvetli bir köklenme ile kalite bakımından üstün teknolojik niteliklere sahip ağaçlar meydana getirir. Bol yaprak dökümü yapar ve bu bakımdan toprağı organik maddece zenginleştirir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Materyali

3.1.1. Deneme Alanında Kullanılan Orijinler

Deneme alanında 5 adet yabancı 2 adet yerli orijin kullanılmıştır. Yabancı Orijinlere ait tohumlar TUR/71/521 «Endüstriyel Ormancılık Plântasyonları Projesi» imkânları ile sağlanmıştır. Denemede kullanılan orijinler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Deneme alanında bulunan Karaçam orijinleri
Table 1. P. nigra origins in trial site

Orijin Origin	Tohum Kaynakları Seed Sources
1.23 var. austriaca	İtalya, Trento-Livo
1.24 var. calabrica	İtalya, Calabria-Cosenza
1.25	İtalya, L'Aguita-Villetta-Barrea
FC. 28 var. corsicana	Fransa, Corsica
GR. 78	Yunanistan, Grevena
TR. 406	Türkiye, Bolu, Sarpuncuk
TR. 469	Türkiye, Tavşanlı, Çatak

3.1.2. Deneme Alanının Özellikleri

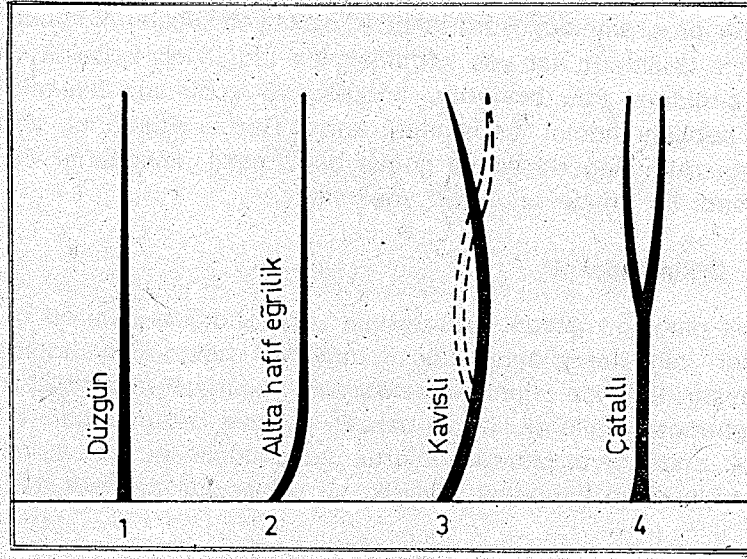
Deneme alanı Gemlik-Narlı da TUR/71/521 projesi pilot plântasyon sahasında kurulmuştur. Dikimden önceki arazi hazırlığı makina ile yapılmıştır. Diri örtüyü teşkil eden maki tabakası lastik tekerlekli traktör'e bağlı tritter (çekicili çalı doğrayıcı) ile tam alanda temizlenmiştir. Bunu takiben yine traktör'e bağlı riper pullukla tam alan toprak işlemesi yapılmıştır. Deneme desenine göre piketaj işlemi uygulandıktan sonra 2/0 yaşlı fidanlarla dikimler gerçekleştirilmiştir. Dikimlerden sonra üç yıl süreyle deneme alanında bakım yapılmıştır. Deneme alanı ile ilgili ayrıntılı bilgi Tablo 2'de verilmiştir.

3.2. Araştırma Yöntemi

3.2.1. Deneme Alanında Yapılan Ölçü ve Tespitler ve Verilerin Değerlendirilmesi

3.2.1.1. Boy Ölçüleri ve Orijinlerin Boy Büyümesi Yönünden Değerlendirilmeleri

Deneme alanındaki boy ölçüleri 1985 yılı büyüme mevsimi başında cm hassasiyetinde yapılmıştır. Orijinlerin bloklardaki parsellere ait boy ortalamaları varyans analizine tabi tutulmuş ve orijinler arasında istatistik yönden önemli farklılıklar çıkması halinde ise Duncan testi uygulanarak orijinlerin 0.05 olasılık düzeyinde oluşturdukları sınıflar saptanmıştır.



Şekil : 2 — Gövde Formu İskalas
Figure : 2 — Scale of stem form

3.2.2.1. Deneme Ağaçlarının Alınması

Deneme alanında analizi yapmak üzere seçilen iki orijinin çap ve boy ölçüleri ortalamalarına göre hesaplanan göğüs yüzeyi orta ağaçlara saptanmıştır. Her orijin için hesaplanan değerlere en yakın iki ağaç deneme alanı içinde aranarak bulunmuştur. Böylece deneme alanında 4 adet ağaç toprak seviyesinden kesilmiştir.

3.2.2.2. Deneme Ağaçlarının Örneklenmesi

Kesilen deneme ağaçlarının tam boyları, bir şerit metre kullanılarak cm hassasiyetinde ölçülmüştür. Ağaçlar üzerinde toprak seviyesinden başlayarak tepe sürgününün ucuna kadar 0.5 m aralıklarla seksiyon boyları işaretlenmiştir. İşaretlenen yerlerden yaklaşık 5 cm kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Bu enine kesitlerin bir yüzleri zımparalanarak düzeltilmiş ve üzerlerine birbirine dik iki çap çizilmiştir. Böylece çizilen dört yarıçap üzerinde yaş halkalarının ağaç eksenine uzaklığı 0.5 mm hassasiyetinde ölçülerek formlara işlenmiştir.

3.2.2.3. Orijinlere Ait Örnek Ağaçların Gövde Analizi

Birler tarafından geliştirilen (Birler 1974; Birler-Yüksel 1983)

bir bilgisayar programından yararlanarak, seksiyon ölçülerini kullanmak suretiyle orijinlerin her yaş kademesinde ulaştıkları kabuklu ve kabuksuz çaplarını, tam boylarını, kabuklu ve kabuksuz hacımlarını, genel kabuklu hacim içerisindeki kabuk hacmi oranlarını, cari ve ortalama artım değerlerini ve göğüs boyu şekil emsallerini belirlemek amacı ile gövde analizleri yapılmıştır.

3.2.3. Orijin Seçimi

Deneme alanında gövde analizlerinin uygulandığı orijinlerde örnek ağaçlar için hesaplanan hacim değerleri hektardaki hacme tahvil edilmiştir. Böylece orijinlerin hektardaki hacim verimlerine göre bir karşılaştırması yapılarak, bu ve benzer yetiştirme ortamlarında tesis edilecek endüstriyel plântasyonlarda kullanılabilecek en verimli Karaçam orijinlerinin tespitine yönelik bir ön seçim gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Deneme Alanında Yapılan Ölçü ve Tespitlerle İlgili Bulgular

Deneme alanında 10. yılın sonunda yapılan ölçü ve tespitlere göre uygulanan varyans analizlerinin sonuçları ile orijinlere ait ortalamaların karşılaştırılması Tablo 3 ve 4'de verilmiştir. Tabloların incelenmesinden de görüleceği gibi gerek çap ve gerekse boy büyümesi yönlerinden orijinler arasında 0.05 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar vardır. FC. 28 Korsika orijini en iyi büyümeyi yapmış bunu da TR. 469 no.'lu yerli orijin takip etmiştir. Yaşayan fidan sayısı ve gövde formu yönünden orijinler arasında önemli farklılık yoktur. İndeks değerlere göre yapılan değerlendirmede de FC. 28 ve TR. 469 orijinleri diğer orijinlere göre daha başarılı olmuştur.

4.2. Gövde Analizi İle Elde Edilen Bulgular

Deneme alanında 10. yıl sonunda indeks değerlere göre yapılan seçim sonucu en başarılı görülen FC. 28 ve TR. 469 numaralı orijinler üzerinde gövde analizi çalışmaları yapılmıştır (Tablo 5-6). Bu iki orijin için bulunan tek ağaç hacımlarından parseldeki hacim hesaplanmış, bu da hektardaki hacme tahvil edilmiştir. TR. 469 numaralı yerli orijin, hektarda 21.083 m³ hacim ve 1.916 m³ ortalama yıllık artım değerleriyle ilk sırayı almış, FC. 28 numaralı Korsika orijini ise 15.179 m³/ha ve 1.382 m³/ha/yıl değerleriyle bunu takip et-

Tablo 3. Varyans analizlerinin sonuçları
Table 3. Results of analysis of variance

Varyans Analizleri Analysis Of Variance	Öncelik Sırası Priority Of Origins	Farkın St. Hatası SEd	F Oranı F Ratio
Boy (Height)-h	FC. 28, TR. 469, 1.23, GR. 78	0.270	3.62*
Çap (Dbh)-d _{1,3}	FC. 28, TR. 469, 1.23, GR. 78 1.24, TR. 406	0.695	3.37*
Yaşayan F.S. - YFS (Survival)	TR. 469, 1.25, GR. 78, 1.23, FC. 28, TR. 406, 1.24	4.504	0.93 N S
d ² x h x YFS (Index)	FC. 28, TR. 469	2.881	2.68*
Gövde formu (Stem form)	F. 28, 1.24, GR. 78, 1.23 TR. 469, 1.25, TR. 406	0.067	1.86 N S

NS: Önemli değil (Nonsignificant)

*: p = 0.05 düzeyinde önemli (Significant)

Tablo 4. Deneme alanındaki orijinlere ait ortalamaların karşılaştırılması

Table 4. Comparison of the means of origins in trial site

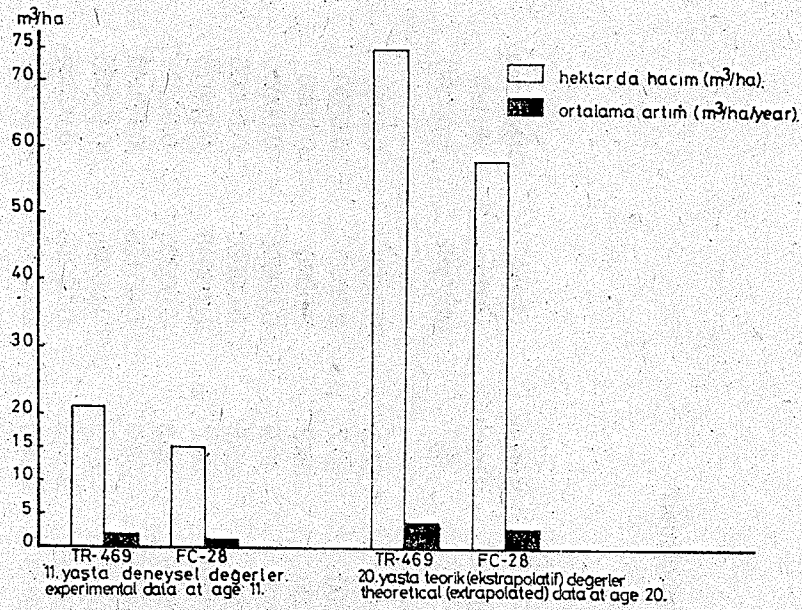
Orijinler Origins	Boy(m)-h Height	Çap (cm) - d Dbh	Yaşayan F.S.-YFS Survival	d ² xhxYFS Index	Gövde Formu Stem Form
1. 1.23	3.54 (4)	7.06 (4)	80.8 (7)	1.401 (4)	1.21 (4)
2. 1.24	3.20 (7)	6.92 (7)	80.0 (3)	1.189 (7)	1.15 (2)
3. 1.25	3.07 (1)	6.23 (1)	77.1 (5)	0.920 (1)	1.14 (5)
4. FC.28	2.93 (5)	6.12 (5)	76.8 (1)	0.871 (5)	1.11 (1)
5. GR.78	2.85 (6)	6.02 (2)	75.8 (4)	0.835 (2)	1.09 (7)
6. TR.406	2.81 (2)	5.88 (6)	73.9 (6)	0.737 (6)	1.08 (3)
7. TR.469	2.36 (3)	4.31 (3)	72.3 (2)	0.351 (3)	1.00 (6)

Tablo 5. FC. 28 no.lu orijinin örnek ağaçlarına ait gövde analizleri
Table 5. Sample tree stem analysis of the origin FC. 28

Ağaç Yaşı	GÖĞÜS ÇAPI		Ağaç Tam Boyu	AĞAÇ HACMI		Kabuk Oranı %	Cari Artım (m ³ /yıl)	Ortalama Artım (m ³ /yıl)
	Kabuksuz (cm)	Kabuklu (cm)		Kabuksuz m ³	Kabuklu m ³			
1	0.0	0.0	0.11	0.000	0.000	52.2	0.0000	0.0000
2	0.0	0.0	0.22	0.000	0.000	50.7	0.0000	0.0000
3	0.0	0.0	0.37	0.000	0.000	49.6	0.0000	0.0000
4	0.0	0.0	0.67	0.000	0.000	46.8	0.0005	0.0000
5	0.0	0.0	0.96	0.000	0.000	41.7	0.00015	0.00005
6	0.0	0.0	1.32	0.0005	0.0005	37.5	0.0004	0.00015
7	1.30	1.55	1.71	0.0005	0.0015	34.0	0.00075	0.0002
8	2.35	2.75	2.29	0.0015	0.0025	31.4	0.00115	0.0003
9	3.65	4.30	3.01	0.003	0.004	29.2	0.00155	0.0005
10	4.55	5.25	3.11	0.0045	0.0055	28.0	0.00175	0.00055
11	5.75	6.55	3.45	0.006	0.0085	26.4	0.0024	0.00075

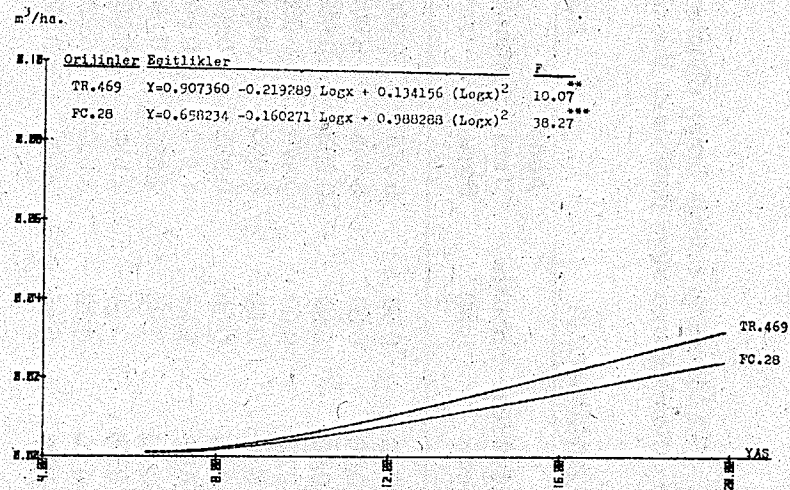
Tablo 6. TR 469 no.'lu orijinin örnek ağaçlarına ait gövde analizleri
Table 6. Sample tree stem analysis of the origin TR 469

Ağaç Yaşı	GÖĞÜS ÇAPI			AĞAÇ HACMI			Kabuk Oranı %	Cari Artım (m ³ /yıl)	Ortalama Artım (m ₃ /yıl)
	Kabuksuz (cm)	Kabuklu (cm)	Ağaç Tam Boyu	Kabuksuz m ³	Kabuklu m ³	Ağaç			
1	0.00	0.00	0.075	0.0000	0.0000	0.0000	52.2	0.0000	0.0000
2	0.00	0.00	0.145	0.0000	0.0000	0.0000	50.7	0.0000	0.0000
3	0.00	0.00	0.295	0.0000	0.0000	0.0000	49.2	0.0000	0.0000
4	0.00	0.00	0.470	0.0000	0.0000	0.0000	46.9	0.0005	0.0000
5	0.00	0.00	0.690	0.0000	0.0000	0.0000	43.0	0.0020	0.0005
6	0.00	0.00	0.935	0.0005	0.0005	0.0005	39.5	0.0045	0.0010
7	0.70	0.85	1.410	0.0015	0.0020	0.0020	36.3	0.0095	0.0025
8	1.60	1.90	2.030	0.0020	0.0035	0.0035	33.3	0.0155	0.0040
9	3.00	3.50	2.550	0.0035	0.0060	0.0060	31.2	0.0245	0.0065
10	4.25	4.90	3.000	0.0055	0.0085	0.0085	29.6	0.0250	0.0085
11	5.65	6.45	3.200	0.0080	0.0115	0.0115	28.0	0.0295	0.0100



Şekil 3. Deneme alanında gövde analizi uygulanan orijinlerde hacim ve artım değerleri

Figure 3. The volume and increment values for the origins estimated by stem analyses



Şekil 4. Deneme alanında gövde analizi uygulanan orijinlere ait hacim gelişmeleri

Figure 4. Volume curves of the origins estimated by stem analysis in the trial site

miştir (Şekil 3). Bu iki orijinin 20. yıl sonundaki hacım verimleri ve ortalama artımları da hesaplanmıştır (Şekil 3). TR. 469 no.'lu orijin için hektardaki hacım 74.6 m³, yıllık artım 3.7 m³; FC. 28 no.'lu orijin için ise hektardaki hacım 57.9 m³, yıllık ortalama artım 2.8 m³ olarak bulunmuştur. Orijinlerin 20. yıl sonunda hektardaki hacımlarını tahmin için seçilen modellere ait eşitlikler ve F değerleri Şekil 4'de verilmiştir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Gemlik deneme alanında beş yabancı ve iki yerli Karaçam orijini boy, çap, yaşayan fidan sayısı ve bu üç kriterin kombinasyonu olan indeks değerler yönünden yapılan karşılaştırmaları sonucunda FC. 28 Korsika orijini ile TR. 469 Tavşanlı-Çatak orijini diğer orijinlere göre daha başarılı bulunmuşlardır. Gövde formu yönünden ise orijinler arasında önemli bir farklılık olmamakla birlikte FC. 28 orijini ilk sırada yer almıştır (Tablo 4).

Karaçam'ın (*Pinus nigra* Arnold.) ağaçlandırma sahalarında geniş şekilde kullanılan doğal türlerimizden biri olması, bu türün yetişme ortamları itibarıyla en başarılı orijinlerinin tespit edilmesini gerekli kılmaktadır. Karaçam'ın egzotik orijinlerinin de ülkemizdeki bazı yetişme ortamlarına uyum sağlayarak hızlı büyüme yaptıkları ve gövde formu yönünden de yerli orijinlerimize göre daha tatminkâr oldukları saptanmıştır. İzmit-Işıktepe de 1968 yılında **P. nigra var. calabrica** ile ve İzmit-Kayalıdağ'da 1976 yılında **P. nigra var. corsicana** ile tesis edilmiş olan demonstratif mahiyetteki ağaçlandırmalarda yabancı orijinli Karaçam'ların gerek gövde formu ve gerekse büyüme hızları bakımından üstün özellikler gösterdikleri müşahade edilmektedir.

Gemlik deneme alanında uygulanan gövde analizlerine dayalı olarak yapılan hesaplamalar sonucunda 20 yılda yerli Karaçam orijininde 3.7 m³, Korsika orijininde ise 2.8 m³ yıllık ortalama artımlar bulunmuştur. Yoğun kültür metodlarının uygulanmış olduğu bu deneme alanında Karaçam'da elde edilen büyüme hızı oldukça tatminkâr görülmektedir. Ürgenç ve Boydak (1982), Karaçam'ın Türkiyenin kuzey yarısı için hızlı gelişen bir yerli tür olarak düşünülebileceğini ifade ederek İstanbul-Fener hızlı gelişen tür ağaçlandırma sahalarında 13 yaşındaki **P. nigra**'larda ortalama 5.91 m boy, 10.83 cm çap tespit edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, İstanbul-Bahçeköy'de 32 yaşında ve klasik yöntemle tesis edilen bir Karaçam plântasyonunda ise ortalama 15.85 m. boy ve 23.7 cm çap ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Tarafımızdan bazı demonstratif Karaçam ağaçlandırmala-

rında 1986 yılı başında yapılan ölçü ve Gülen'in Karaçam ağaç hacim tablosundan (Kalıpsız 1984), yararlanılarak yapılan hesaplamalara göre ise aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

SEKA Müessesesi tarafından Sapanca'da 1960 yılında yapılan 0.53 Ha. büyüklüğündeki Karaçam ağaçlandırmasında 913 adet ağaç sayılmış ve hektardaki servet 216.7 m³, yıllık ortalama artım da 8.7 m³ olarak hesaplanmıştır.

İzmit-Işıktepe'de 1968 yılında tesis edilen yerli Karaçam plântasyonunda hektarda 1220 ağaç sayılmış ve hektardaki hacim 113.46 m³, yıllık ortalama artım ise 5.97 m³ olarak hesaplanmıştır.

Kırklareli İşletmesi-Dereköy Bölgesinde 1948 yılında tohum ile tesis edilmiş olan 7.5 Ha. büyüklüğündeki bir Karaçam plântasyonunda 1970 yılı Amenajman plânına göre hektarda 1996 adet ağaç tespit edilmiş ve hektardaki servet 188.2 m³ olarak bulunmuştur.

Yukarıdaki değerlendirmelerden de görüleceği gibi Karaçam, plântasyon sahalarında göstermiş olduğu performans ile hızlı gelişen tür tarifine uygunluk göstermektedir. Karaçam'ın 7-8 yaşlarından sonra büyümesinin hızla arttığı da göz önünde tutulursa uygun yetiştirme ortamlarında uygun orijinleri ile tesis edilecek plântasyonlarının entansif kültür metodlarında uygulanması ile 40 yaşında 10 m³'ün üstünde genel ortalama hacim artımına ulaşması mümkün görülmektedir. Nitekim Eraslan (1983), bir saf Karaçam meşçeresinin I. Bonitet sınıfındaki yetiştirme ortamında 30 yaşın sonunda 9.5 m³/ha genel ortalama artım meydana getirmekte olduğunu ifade ederek, bu ağaç türünün hızlı büyüyen bir tür sayılması için aranan hektardaki minimal 10 m³'lük genel ortalama artıma yaklaştığını belirtmektedir.

Gemlik yarımadası ve benzer yetiştirme ortamı koşullarında tesis edilecek endüstriyel plântasyonlar için TR. 469 Tavşanlı-Çatak yerli Karaçam orijini ile FC. 28 Korsika yabancı Karaçam orijini, deneme alanlarındaki diğer orijinlere göre daha başarılı bulunmuşlardır. Ancak Türkiye'de geniş bir doğal yayılışa sahip olan Karaçam'ın coğrafik varyasyonlarının tespitinden sonra, Karaçam ağaçlandırmalarına uygun potansiyel sahalar belirlenmeli ve bu sahaları temsil eden yetiştirme ortamlarında, coğrafik varyasyon çalışmaları sonuçlarına dayalı olarak belirlenecek populasyonlarla orijin denemeleri kurulmalıdır.

Karaçam'ın Türkiye dışında yayılış gösteren alt türlerinden **P. nigra var. corsicana** ve **P. nigra var. calabrica**'nın farklı orijinlerinden tohum sağlanarak yerli Karaçam orijinleri ile mukayeseli olarak yeni bir seri orijin denemesi plânlanmalıdır.

ÖZET

Gemlik yarımadası ve benzer yetiştirme ortamı koşullarına uyum sağlayabilecek, yüksek odun üretiminin yanısıra kalitatif özellikleri de iyi olan Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) orijinlerini seçmek bu araştırmanın amacını teşkil etmektedir.

Bu çalışmada yerli ve yabancı kaynaklı 7 adet orijin kullanılmıştır. Orijinlere ait bilgiler Tablo 1'de, deneme alanına ait yetiştirme ortamı özellikleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

Deneme alanında orijinlere ait çap, boy, yaşayan fidan sayısı, indeks değerleri ve Şekil 2'deki iskala yardımıyla yapılan gövde formu değerlendirmelerine ait analiz sonuçları Tablo 3 ve 4'de verilmiştir. Deneme alanında ($d^2 \times h \times YFS$) indeks değerlerine göre orijinler arasında yapılan ön seçim sonucu saptanan FC. 28 ve TR. 469 no.'lu orijinlere ait örnek ağaçlara gövde analizi uygulanmıştır. Bu şekilde bulunan tek ağaç hacim değerlerinden hektardaki hacim değerine intikal edilmiştir. Ayrıca elde edilen deneysel değerlere göre regresyon analizleri yapılarak hacim gelişmesini en iyi belirleyen eşitlikler bulunmuş ve 20. yıl sonunda orijinlerin ulaşabileceği hacim değerlerine bir yaklaşım sağlayan ekstrapolatif değerler elde edilmiştir (Şekil 3). TR. 469 no.'lu orijin 9. yıl sonunda $21.1 \text{ m}^3/\text{ha}$ ve $1.9 \text{ m}^3/\text{ha/yıl}$, 20. yıl sonunda $74.6 \text{ m}^3/\text{ha}$ ve $3.7 \text{ m}^3/\text{ha/yıl}$ değerleriyle ilk sırayı almış, FC. 28 no.'lu orijin ise 9. yıl sonunda $15.2 \text{ m}^3/\text{ha}$ ve $1.4 \text{ m}^3/\text{ha/yıl}$, 20. yıl sonunda ise $57.7 \text{ m}^3/\text{ha}$ ve $2.9 \text{ m}^3/\text{ha/yıl}$ değerleriyle bu orijini takip etmiştir (Şekil 3).

Sonuç olarak, deneme alanın temsil ettiği yetiştirme ortamı şartlarında tesis edilecek endüstriyel plântasyonlarda TR. 469 no.'lu Tavşanlı-Çatak orijini tercih edilmelidir. FC. 28 no.'lu Korsika orijini ise böyle yetiştirme ortamları için en başarılı yabancı orijin olarak tespit edilmiştir. Ancak geniş bir doğal yayılışa sahip olan ve hızlı gelişen tür karakteri gösteren Karaçam'ın yetiştirme ortamları itibarıyla en uygun orijinlerinin seçilebilmesi için coğrafik varyasyon çalışmalarını takiben daha ayrıntılı orijin denemeleri kuruluşlarına geçilmelidir.

S U M M A R Y

COMPARISON OF THE NATIVE and EXOTIC BLACK PINE (*Pinus nigra* Arnold.) ORIGINS REGARDING THEIR GROWTH PERFORMANCES IN GEMLIK PENINSULA

The purpose of this investigation is selection of the best Black-pine origins which have good adaptability and growth performances under the site conditions of Gemlik Peninsula.

The origins used in trial site are given in Table 1. Site informations concerning the trial site are given in Table 2.

The results obtained from the evaluations of the diameters at breast height, height and rate of survival of the sample trees and the combined analyses of these criteria and stem form evaluations determined in accordance with at Figure 2 are summarized in Tables 3 and 4.

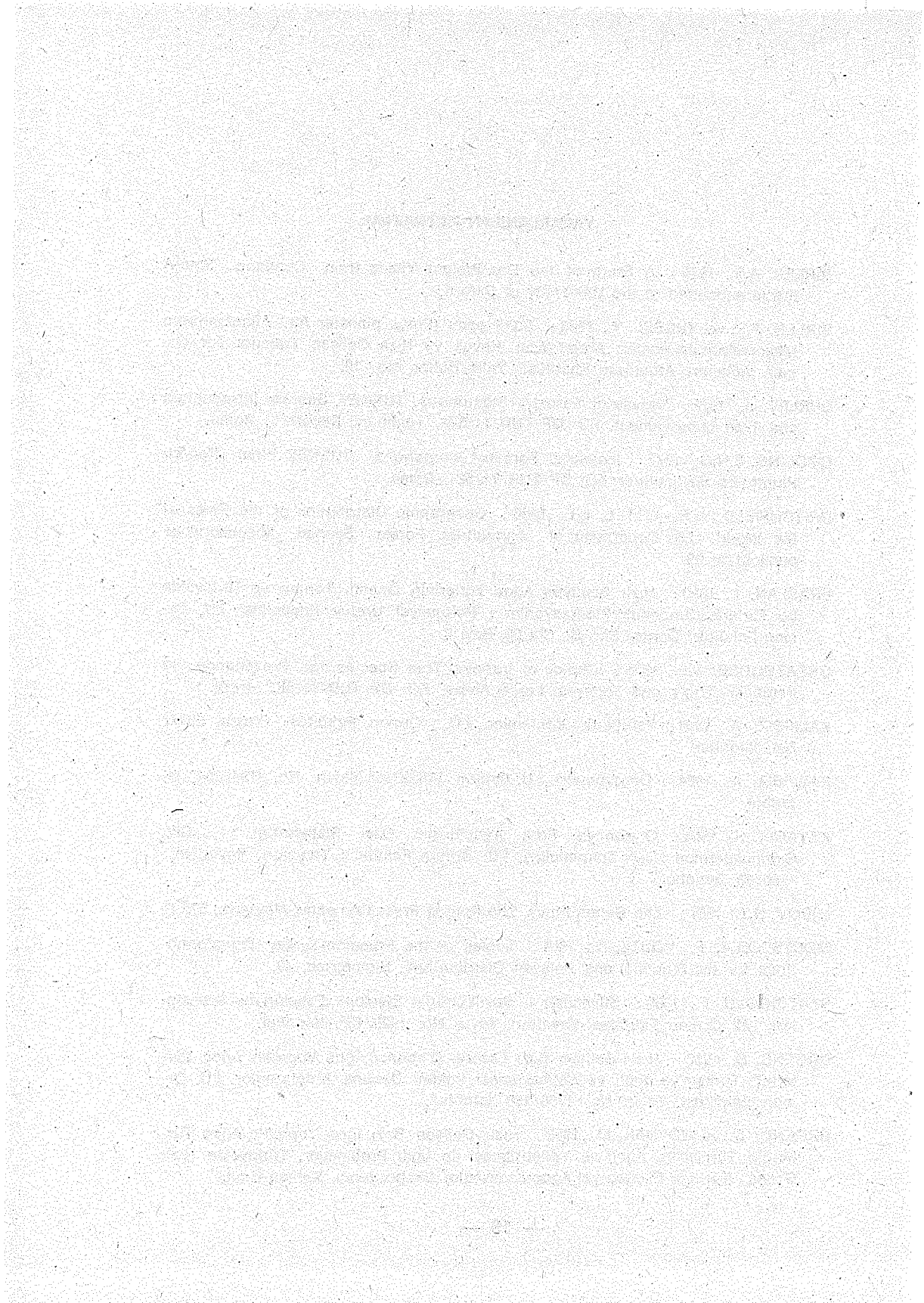
Stem analyses were made for sample trees of pre-selected origins (FC. 28 and TR. 469) and their volumes were calculated in terms of stand volume per hectare. Using these volume data, regression analyses were made to estimate the development of volume growth were then extrapolated to estimate the expected volume of stands to be achieved at the age of 20 (Figure 3 and 4).

Volume production of TR. 469 is 21.1 m³/ha and its annual increment 1.9 m³/ha/year at 9 years. Expected values at 20 years is 74.6 m³/ha and 3.7 m³/ha year. These values for the exotic origin FC. 28 are 15.2 m³/ha. and 1.4 m³/ha/ year at 10 years; 57.7 m³/ha and 2.9 m³/ha/year at 20 years.

As a conclusion, the origin TR. 469 Tavşanlı-Çatak should be preferred for industrial plantation sites similar to the conditions in Gemlik trial site. FC. 28 Corsica is the best exotic origin for this site. Black pine has a large geographic range. Therefore in order to select the most suitable origins for different site conditions establishing of detailed origin trials should be considered after determination of geographic variations of the species.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- BİRLER, A.S., 1974 : A Study of the Dry Weight Yields from Corsican Pine-A thesis submitted to the University of Oxford.
- BİRLER, A.S. ve YÜKSEL, Y., 1983 : Sahil çamı (Pinus pinaster Ait.) Ağaçlandırma Meşcerelerinde Hasılat Araştırması. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülten No. 19.
- BURLEY, J., 1972 : Industrial Forestry Plantations. TURKEY. Species Introduction and Tree Improvement. FO: DP/TUR/71/521, Technical Report 1, Rome.
- COOLING, E.N.G., 1977 : Industrial Forestry Plantations. TURKEY Final Report: Plantation Silviculture FO: DP/TUR/71/521, Rome.
- * CRITCHFIELD, W.B. - LITTLE, E.L., 1966 : Geographic Distribution of the Pines of the World. U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Miscellaneous publication 99.
- ERASLAN, İ., 1983 : Hızlı Büyüyen Ağaç Türlerinin Önemi, Tanımı ve Türkiye'de bu Türlerle Kurulacak Plântasyonların Potansiyel Üretim Kapasitesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B., Cilt 33, Sayı 2.
- GREATHOUSE, T.E., 1975 : Choice of Various Tree Species and Provenances to Establish Trials and Reforest Large Areas. FO: DP/TUR/71/521, İzmit.
- KALIPSIZ, A., 1981 : İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın. 2837/294, İstanbul.
- KALIPSIZ, A., 1984 : Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 3194/354, İstanbul.
- KAYACIK, H., 1965 : Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. 1. Cilt. Gymnospermae (Açık Tohumlular), İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. Yayın No. : 1105/98, İstanbul.
- MIROV, N.T., 1967 : The Genus Pinus, The Ronald Press Company. Newyork, 575 P.
- MOSTSELLER, F. - YOUTZ, C., 1961 : Tables of the Freeman-Turkey Transformations for the Binomial and Poisson Distributions. Biometrika, 48.
- SAATÇIOĞLU, F., 1969 : Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. Yayın No. 1429/138, İstanbul.
- ÜRGENÇ, S., 1972 : Hızlı Gelişen Bazı Ekzotik (Yabancı) İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Türkiye'ye İthalı ve Yetiştirilmesi İmkânı Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No. 1750/188, İstanbul.
- ÜRGENÇ, S. ve BOYDAK, M., 1982 : Hızlı Gelişen Bazı İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Türkiye'ye İthalı ve Yetiştirilmesi ile İlgili Problemler. Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Simpozyumu, Kefken-İzmit.



**MARMARA BÖLGESİ İŞİKTEPE VE ÇENEDAĞ AĞAÇLANDIRMA
SAHALARINDA TASALLUTU TESBİT EDİLEN BİR PAS
MANTARI ÜZERİNE ÇALIŞMALAR**

**Dr. Metin VURAL
İsmet GÜMÜŞDERE — Mehmet KARAL**

G İ R İ Ş :

Dünyadaki gelişmelere bağlı olarak, Ülkemizde de bir taraftan devamlı olarak artan nüfus, diğer taraftan da gelişen teknolojiye paralel olarak, medeni ihtiyaçların durmadan gelişme göstermesi, ülkemiz insanlarının odun hammaddesine olan ihtiyaçlarını günden güne arttırdığı bilinen bir gerçektir.

Buna mukabil, tabii ormanlarımızla emekle yetiştirilen mevcut ormanlarımızın artan bu ihtiyacı gerek kalite gerekse kantite bakımından karşılayamayacak durumda bulunmaları, insanlarımızı ister istemez, üretimle tüketim arasındaki bu açığı kısa sürede kapatabilecek yeni ve müessir çareler aramaya, ciddi olarak sevk etmektedir.

Son yıllarda odun hammaddesinde görülen önemli fiyat artışları, ithâl imkânlarında beliren zorluklar, ister istemez ihtiyaçlarımızın öz kaynaklarımızdan temin edilmesi zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

Bütün bunların sonucunda, ibrelî ve yapraklı tür zenginliği yönünden büyük bir şansa sahip bulunan Ülkemizde, elverişli yetişme muhiti şartlarında, gerekli tekniklerin uygulanması, uygun tür ve orjin-

lerin seçilmesiyle ekonomik değeri yüksek, yerli türlerimize nazaran daha fazla artım yapabilen, hızlı gelişen türlere yer vermek zorunluluğu ortaya çıkmış bulunmaktadır.

Bunun yanında, asli ağaç türlerimizden olupta, hızlı gelişen tür kavramı içinde mütalea edebileceğimiz ibreli ve yapraklı türlerimizin, uygun yetişme muhiti şartlarında uygun tür seçimi ve uygulanacak entansif kültür metodlarıyla da, olumlu sonuçların alındığı hızlı gelişen ekzotik türlere yakın değerde göründükleri, mevcut örnekleriyle bilinmektedir.

Ayrıca, bu konuda çok önemli olan, ancak zaman zaman gözden kaçabilen bir faktörü de göz ardı edemeyeceğimizi belirtmek yerinde olacaktır. Bu konu, hiç şüphesiz, ister tabii ister sun'i ormanlarımızın daha fidanlık safhasından başlayıp, olgunluk çağına kadar gelen süre içinde dikkate alınması gereken «Bitki Sağlığı», dolayısıyla korunma tedbirlerinin bilinmesi ve zamanında alınmasıdır. Bu husus, hiç şüphesiz orman sağlığı dolayısıyla ormanın devamlılığı açısından hiç bir zaman ihmale gelmeyecek bir faktördür. Bunun dikkate alınmadığı zamanlarda telafisi imkânsız ne gibi önemli ekonomik zararların ortaya çıktığı sayısız örnekleriyle Dünyada bilinmektedir.

Hiç şüphesiz, bütün bunların yanında bir ekosistem içinde yaşayan tüm bitkiler gibi orman ağaçlarının gerek ana yetişme muhitinde, gerekse bu muhitin dışına taşındığı şartlarda değişik simptomlarıyla karakterize edilebilen hastalıklara maruz kalabilecekleri daima hatırlanmalı, bu bakımdan her yönüyle hazırlıklı olunmalıdır.

Bu proje ile, Ülkemizde özellikle geniş bir yayılışa sahip bulunan P. brutia Ten ibreleri üzerinde tesbit edilen bir pas mantarının, Marmara Bölgesi Işıktepe, Çenedağ ağaçlama sahasında tesis edilen P. brutia Ten ve P. maritima Poir. ağaçlamalarında da tesbit edilmesi sonucu bu pas mantarının teşhisiyle biyolojik etüdü hedef alınmıştır. Böylece, diğer bölgelerimizde de tesbit edilen bu pas mantarına ait çalışmalara, yakın bir gelecekte yön verilmesi sağlanacak, dolayısıyla Türkiye mikoflorasına yeni türlerin katılmasına yardımcı olunacaktır.

2. MATERYAL VE METOD

Çam ibrelerinde beyaz renkli karakteristik peridermium tipi ecdium keselerinin mevcudiyetiyle «Çam ibre kabarcık pası» hastalığı

olarak genelde isimlendirilen bu pas mantarı, yaptığımız çalışmalar sonucunda Ülkemizde, Karadeniz, Marmara - Trakya, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yaygın bulunan, bazı bölgelerde sahilten itibaren başlayıp 400-450 m.'ye kadar çıkabilen bazen de 1300 m. rakıma kadar ulaşabilen muhtelif yaşlı *P. brutia* Ten tabii ormanlarıyla, bu bölgeler yer yer geniş sahalarda tesis edilmiş genç *P. brutia* Ten. plantasyonlarındaki fertlerin ibrelerinde, zaman zaman değişik kesafetlerde tesbit edilmiştir. Bu pas mantarı, ayrıca muhtelif zamanlarda yaptığımız çalışmalar sonucunda, *P. brutia* Ten dışında *P. elderica* Medwed. (Işıktepe-İzmit), *P. silvestris* L. (Çayırtepe-Düzce, Ordu-Kurşunçal), *P. halepensis* Mill. (Narlı), *P. nigra* L. (Erimez-Giresun) (Soğucak-Sapanca) ile tesis edilmiş ağaçlama sahalarında da müşahade edilmiştir.

Bu araştırmada, çalışma alanından biri olarak hastalığın görüldüğü İzmit Orman İşletmesi hudutları içinde yer alan Işıktepe Hızlı Gelişen Tür Ağaçlandırma sahasında 15 No.'lu bölmedeki, 1965-1966 dikimleri olan *P. brutia* Ten fertleri seçilmiştir. Burada hastalık, iki yıllık ibreler üzerinde yoğun bir biçimde bulunmakta olup ağaçlama meyilli bir arazide sık ve muhtelif aralık mesafeler kullanılarak meydana getirilmiş, sahada değişik kızılçam orjinleri kullanılmış, dolayısıyla ağaçlama bugün için büyüme yönünden heterojen bir oluşum göstermektedir. Projede kullanılan diğer bir materyal de, İzmit Orman İşletmesi sahasında bulunan ve 1972 yılında tesis edilen, hastalığın görüldüğü Çenedağ Hızlı Gelişen Tür ağaçlandırma sahasındaki 32 No.'lu bölmede yer alan Terkos orijinli *P. maritima* Poir. fertleridir.

Çenedağ ağaçlama sahasında hastalık, adı geçen bölmedeki yalnızca *P. maritima* Poir. larda, Işıktepe bölgesindeki *P. brutia* Ten. lardan daha az yoğun bir biçimde tesbit edilebilmiştir. Işıktepe ağaçlama sahasında ise, 15 no.'lu bölmedeki *P. brutia* Ten.'ların dışında, bugün için dejenere olmuş, bazı *P. elderica* Medwed. fertlerinde de iki ayrı bölmede oldukça yoğun bir tarzda dikkati çekmiştir.

Mantara karşı korunma tedbirleri yönünden, konuya ışık tutmak amacıyla ana konukçu *İnula salicina* L.'yi imha amacıyla Dowpon ve Roundup adlı herbisidler, Işıktepe ağaçlama sahasında bolca *İnula salicina* L.'nin bulunduğu yerde 1 m².lik ve 2 tekerrürlü olarak düşünülen deneme sahasında, Dowpon (100 gr toz + 5 lt su). Roundup ise (100 cc + 5 lt su) denenmiş, neticede 1.5 ay içinde deneme sahasındaki tüm *İnula salicina* L.'ların kök sürgünlerinin dahi kuruyarak öldükleri belirlenmiştir.

Bu proje ile ilgili çalışmalar, mantarın biyolojisine bağlı olarak bir taraftan esas konukçu olan çamlar *P. brutia* Ten, *P. maritima* Poir. üzerinde, diğer taraftan da ara konukçu flora olarak tesbit edilen *Inula salicina* L. üzerinde iki yönlü olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar, Kızıl ve Sahil çamı ibrelerindeki iki spor devresi ve *Inula salicina* L.'nin belirlenmesi ile, bu florada tesbit edilen iki ayrı spor safhasına ait çalışmalar, arazide ve «Invivo» şartlarda gerçekleştirilmiştir. Çamlar (S. I) ve *Inula Salicina* L. (II, III) üzerindeki sporların izolasyonu tekniğine uygun olarak yapılmış, sporları havi yapraklar gerek laboratuvarı biyometrik ölçmeler, gerekse seradaki inokülasyon çalışmaları için, tekniğine uygun olarak toplanmış ve taze halde laboratuvara intikali sağlanmıştır. Çalışmaların inokülasyon ile ilgili yönü, serada «In-vitro» şartlarda gerçekleştirilmiş, temin edilen uygun orijinlerden kızılçam ve Sahil çamı fidanları saksılarda ve izole bir ortamda yetiştirilmiş ve bu ortamda gereğinde, inokülasyonlar yapılmıştır. Sera çalışmaları için sahadan sökülen *Inula salicina* L. kökleri, serada yine izole bir ortamda sak-sıya alınarak büyümeleri sağlanmış, böylece «In vitro» şartlarda, çamlardan alınan ecidiospor süspansiyonları saf su ile hazırlanmış, *Inula salicina* L. yapraklarına sprey aracılığı ile aşılanmış ve onlarda *Uredo* ve *Teleuto* safhaları elde edilmiş, daha sonra *Teleuto* yapraklardan bazidi aşılması ile gelecek yıl çam ibrelerinde *spermagonium* ve *Ecidium* spor safhaları elde edilmiştir. Inokülasyon çalışmaları da, tekniğine uygun olarak yapılmış ve saksıların 48 saat naylon torbalar içinde nemliliği sağlanmıştır. Bu çalışmalar, iki yönlü olarak iki yıl arka arkaya arazi ve serada tekrar edilmiştir.

Çalışmalar esnasındaki teşhisle ilgili bölümler, tarafımızdan yapılmış ve netice Dr. TARIS (Fransa), Prof. Dr. VIENNOT-BOURGIN (Fransa) tarafından teyid edilmiştir. Ara konukçu bitkinin teşhisi de, Prof. Dr. F. YALTIRIK (İstanbul Orman Fak.) tarafından gerçekleştirilmiştir.

P. brutia Ten, *P. maritima* Poir ve ara konukçu flora, *Inula salicina* L. üzerinde tesbit edilen hastalığı taşıyan ibre ve yapraklar, tekniğine uygun olarak toplanmış, özel zarflarında herbaryuma dahil edilmiştir.

Mantarın mutlak parazit bir pas mantarı olması dolayısıyla, yapılan sun'i kültür çalışmalarında değişik kültür ortamları denenmesine rağmen kültüre alınmalarına muvaffak olunamamıştır.

Örneklerin makroskopik müşahadelerinde binokülerden yararlanılmış, spor organlarından sporların çıkarılması, kazıma preparat-

ların hazırlanmasında, ok ucu iğneden yararlanılmış, preparat hazırlanmasında, kesit alımı, gereğinde histolojik ustura yardımıyla, gereğinde de dondurucu mikrotom (Leitz Wetzler 1310 tipi) yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalarda, genellikle hastalıklı örneklerin taze olarak çalışma mahalline intikal ettirilmesine gayret edilmiş, kuru materyalle çalışılması gerektiğinde, bunlar rutubet odasında yumuşatılarak kazıma ve kesit almaya uygun bir duruma getirilmişlerdir.

Hazırlanan kazıma ve kesit örneklerinin genellikle (Bleu Coton Lactic) «Pamuk mavisini» eriyiğinde montajı sağlanmış, preparatlar lamelle kapatılarak etrafları oje ile örtülmüştür. Kendisine has renk özelliği olan örneklerin montajında ise ayrıca; laktik asit, gliserinden de yararlanılmıştır.

Steril ortamlardaki çalışmalar için kullanılan laboratuvar aletleri, tüp, petri kutuları, madeni eşyaların sterilizasyonunda Elektroheliol sterilizasyon fanusundan yararlanılmıştır.

Mantarın, her iki konukçu üzerindeki spor organlarına ve sporlarına ait biyometrik ölçmeler, «Carl-Zeiss» fotomikroskopunda milimetrik oküler kullanılacak gerçekleştirilmiştir. Bu maksatla mantara ait örneklerden gerek tabii ortamda gerekse suni ortama ait sporlardan (S, I, II, III) en az (50), genellikle (100-250) şer ölçü yapılmış, ölçümler umumiyetle immersiyon objektifinden yararlanılarak gerçekleştirilmiş, orijinal fotoğraflar da, «Carl Zeiss» foto mikroskopunda tarafımızdan çekilmiş ve tabedilmiştir.

Ölçüler tesadüf metoduna göre uygun olan objektif kullanılarak gerçekleştirilmiş, ölçülerin değerlendirilmesinde Matematik-İstatistik metodlarından yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

Bu proje çalışması, İzmit Orman İşletmesi hudutları içinde yer alan Işıktepe Hızlı Gelişen Tür Ağaçlandırma sahası 15 No.'lu bölme içinde yer alan P. brutia Ten. ağaçlamasındaki fertlerle, yine Çenedağ Hızlı Gelişen Tür Ağaçlandırma sahası 32 No.'lu bölmede yer alan P. maritima Poir. fertlerinde gerçekleştirilmiş olup, uzun çalışmalar sonunda fertlerin genellikle alt taç kısımlarında iki veya daha fazla yıllık ibrelerinde sayısız beyaz renkli kesecikler halinde beliren ve umumiyetle «Çam ibre kabarcık pası hastalığı» olarak tanımlanabilen hastalığın amili olarak, Teleuto formu ile Colesporium inulae Rabh., Ecidi formu ile de Peridermium klebahnii E. Fisch. tesbit ve teşhis edilmiş olmaktadır.

Bu pas mantarı taksonomide Basidiomycetes-Protobasidiomycetes sınıfı içinde, Uredinales «Pas mantarları» takımında Coleosporiaceae familyası mensubu olarak, çam ibrelerinde peridermium tipi ecidi keseleri oluşturması dolayısıyla karakteristiktir.

Uzun yıllardan beri bilinen bu pas mantarının, metagenetik ilişkileri ilk defa Fischer tarafından 1894-1898 yıllarında bulunmuş ve bu ilişkiler daha sonra bazı fitopatologlarca özellikle Klebahn tarafından 1902'de doğrulanmış ve bu mantar üzerine çalışmalar Avrupa'da yakın yıllara kadar devam ettirilmiştir. (GRASSO, 1964).

Coleosporium inulae Rabh., nın Dünyada oldukça yaygın bulunmakta olduğu Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika'da bir çok ülkelerde tesbit edildiği, bilinmektedir. (GAUMANN, 1959)

Literatür bilgilerine göre ülkemizde *Coleosporium inula* Rabh.; Gümüşhane'de *Inula heterolepis* Boiss., Artvin'de de *Inula helenium* L. üzerinde tesbit edilmiş (HENDERSON, 1958), daha sonraları, *Inula viscosa* Ait. üzerinde *P. halepensis* Mill.'lerde, İskenderun civarında bulunduğu Henderson tarafından işaret edilmektedir.

Coleosporium inulae Rabh., nın biyolojik hayat seyrini çam türlerinden, *P. halepensis* Mill., *P. silvestris* L., *P. maritima* Poir., *P. pinea* L., *P. montana* du Roi, *P. monticola* Dougl., *P. brutia* Ten ile, *Inula salicina* L., *Inula* sp. (tesbit edilebilen 11 tür), *Pulicaria odora* Rehb. üzerinde tamamlıyabildiğine işaret edilmektedir (GAUMANN, 1959; VIENNOT-BOURGIN 1949, 1956). Bu konuda yapılan çalışmalarda, zikredilen çam türlerinin bu pas mantarına derece derece hassasiyet gösterdiği, ancak *P. radiata* D. don.'nın ise oldukça mukavim bulunduğu da bilinmektedir (GRASSO, 1964)

Yapılan çalışmalarda, hastalığın tesbit edildiği Işıktepe ve Çenedağ bölgelerinde *P. brutia* Ten. ve *P. maritima* Poir. ların genellikle alt taç kısımlarındaki iki ve daha yaşlı ibreleri üzerinde Nisan ayının başından itibaren, ibrelerin ucundan ibre kınına doğru yayılan, bazan tek tek bazan da küçük gruplar teşkil edebilen ve böylece ibrenin tüm yüzünü kaplıyabilen önceleri hafif sarı renkli, yağimsi görünüşte *Spermogonium*'lar belirir. Bunlar daha sonra hafifçe şişkin, kirli sarı renkte, sivilcemsî bir görünüm alırlar, daha sonraları ise, boyları 0.5 - 1.0 mm.'ye ulaşarak renkleri portakal sarısına dönüşür. Olgun *Spermogonium*lar, bazen 2 mm.'ye yakın bir uzunluğa ulaşabilmektedirler. Bu durumda, kabarık ovalimsî, kirli sarı kahverengi veya parlak, koyu portakal sarısına dönebilen *spermogonium*lar, aslında birer *Pycnidium*'dan ibarettir. Bunlar, yap-

rak dokusu içinde gömülü olup, içlerinde renksiz, şeffaf, ovalimsi ve ölçülerimize göre (5.39 - 9.24 x 3.08 - 4.62 μ) ebadında, Pycnidium'lar içinde küçük renksiz taşıyıcılara oturan sayısız Spermatium'lar yer alır. Tesbitlerimize göre, her bir ibrede sayıları 15-20 adede varabilen Spermogonium'ların oluşumu, değişik süreler içinde ve yavaş yavaş vukua gelmektedir. Hatta bu durum nadiren mevsim sonuna kadar da uzamaktadır. Ancak, bu Spermogonium'ların enfeksiyon kabiliyetleri de oldukça sınırlı kalmaktadır. Çalışmalarımıza göre, bazı Spermogonium'ların sönmeden, yalnızca rengini koyulaştırarak gelecek yıla kadar kaldığı ve bunlardan bazılarının enfeksiyonda rol oynayabildikleri görülmüştür. Olgunlaşan ve daha sonra sönmeye yavaş yavaş başlayan Spermogoniumlar, kırmızı kahverengi orta kısımları daha koyuca hafifçe uzanmış bir görünüm alırlar.

Olgunlaşan Spermogonium'lar, yağmur ve uygun sıcaklık ve rutubet altında ağızlarının açılmasıyla, içlerinde olgunlaşmış ve atılmaya hazır Spermatium'ları serbest hale getirirler. Bu sporlar yağmur, rüzgâr, böcekler gibi vektörler aracılığı ile etrafa dağılırlar. Bu sporların enfeksiyonu ile, ibrelerde bazen Spermogonium'ların yanında veya daha uzağında, ibrenin alt ve üst yüzünde dağılmış bazı oluşumlar belirir. Bu oluşumların ibreler üzerinde görünmesi, her iki bölgede de birer hafta farkla Nisan ayının ortalarına tesadüf etmektedir. Bu oluşumlar, önceleri çok küçük 0.2 mm. çapında ibre üzerinde sarımsı bir lekenin ortasında, beyaz bombeli bir görünümündedirler. Daha sonraları, Pseudoperidium'un gelişmesi ile, 2 mm — 5 mm uzunluğa ve 1 mm — 2 mm yüksekliğe kadar varabilen, ölçülerimize göre her bir ibrede zaman zaman 20-35 adede kadar ulaşabilen Ecidium'lar dikkati çeker, bunların oluşumu da, uzun bir süre içinde yavaş yavaş olur. Mantarın bu formu, Ecidium'unun Peridermium tipi gelişmesi sonucu ki bu oluşumda Pseudoperidium'un bu tarzda gelişmesinin rolü vardır, Peridermium Klebahnii E. Fisch. adıyla bilinmektedir (VIENNOT-BOURGİN 1949-1956). Ecidium'lar içinde, sarı portakal renginde, yuvarlak, köşeli, üstleri siyilli, renksiz şeffaf ve Ecidium'lar içinde sınavari zincir gibi dizilmiş, ölçülerimize göre (32,34 - 42,35 x 16,94 - 26,95 μ) ebadlarında olabilen, (0.77 - 1.54 μ) kalınlığında zarları havi Ecidiospor'lar (I) yer alırlar. Mikroskopik olarak Ecidium'ların kenarlarında uzunca, bazen köşeli, şeffaf renksiz, üst yüzleri belirgin siyilli ve tür teşhisinde diğer sporlar kadar önemli olan, ölçülerimize göre, (48,51 - 80,85 x 17,71 - 27,27 μ) ebadında peridial hücreler, yan yana ve sınavari dizilişleri ile dikkati çekerler. Önceleri, açık sarı renkli olan ecidiosporlar, olgunlaştıklarında sarı, portakal rengini alırlar, bu sebeple de olgunlaşan Eci-

um'lar genelde portakal sarısı renginde görünürler. Olgunlaşan Ecidium'lar, Pseudoperidium'un yırtılması ile, içlerindeki sayısız ecidiosporların etrafa dağılmasına sebep olurlar. Ecidiumların da yırtılması ve açılması için rutubet ve yağışın mevcudiyeti gereklidir. Ecidiosporlar, rüzgâr, yağmur aracılığı ile etrafa dağılarak, çevrede bolca bulunan İnula salicina L.'lara ulaşırlar. Yapılan tetkiklere göre, Ecidium'ların açılarak boşalması Işıktepe şartlarında, Haziran ayı sonuna kadar devam edebilmektedir.

Müşahadelerimize göre, Mayıs sonu — Haziran başlarında İnula salicina L.'ların yapraklarının alt yüzlerinde yaprak damarları arasında, nadiren de bitkinin gövdesi üzerinde açık sarı yağimsı lekeciklerin ortasında, bol sayıda, önceleri 0.2 - 0.5 mm çapında, sarı portakal renginde üzerleri zarla kaplı, hafifçe kabarık yataklar göze çarpar. Bunlar Uredo yatakları olup, aslında her biri birer Acervulus'tan ibarettir. İçlerinde, üst kısımları genişçe olan taşıyıcılara oturan, oval, yuvarlakça, renksiz, üst yüzleri siyilli, ölçülerimize göre, (0.77-1.54 μ) kalınlığındaki zarlara havi, (22,33 - 36,96 x 16,17 - 20,79 μ) ebadında olabilen Uredosporlar (II) yer alırlar. Bu yataklarında olgunlaşması, kutikulanın yırtılmasıyla, serbest kalan Uredosporlar, yeni enfeksiyonlar için etrafa dağılırlar. Bu yataklarında olgunlaşıp boşalmaları, yavaş yavaş vukua gelmektedir. Boşalmış Uredo yatakları esmer koyu renkte ve bir krater ağızını andırır. Müşahadelerimizde, bu yataklar içinde Uredosporlarla beslenen bolca Diptera fertleri tesbit edilmiştir. Özellikle bunların, Uredospor'lardan Teleuto enfeksiyonunda büyük rolü olduğu belirlenmiştir.

Haziran sonu - Temmuz başlarında İnula yapraklarının alt yüzünde Uredo yataklarının yanlarında önce sarı portakal renginde yağimsı bir yapıda, parlak, doku içinde gömülü, oluşumlar belirir. Bunlar olgunlaşınca, önceleri koyu portakaldan açık kahve ve kızıl koyu kahveye dönen, parlak, 1.5-2 mm çapında kabuk gibi görünüm alırlar. Bu yataklar, bazan birleşmelerle 3-3.5 mm.'ye kadar büyüebilmektedirler. Bu yataklar içinde sayısız, gençken açık sarı renkli ve tek bölmeli, olgunlaşınca 3-4 bölmeli, önceleri açık kahve renginde sonraları kızıl koyu kahverengine dönen tesbitlerimize göre, (1.16 - 3.0 x 0.77 - 1.16 μ) ebadında zarları havi, (53.90 - 83.93 x 15.40 - 23.87 μ) ebadında tepe zarlarına sahip, kalınlaşmış (17.71 - 44,6 μ), Teleutosporlar (III) yer alırlar. Ağustos ayı başlarından itibaren olgunlaşan ve (3-4) bölmeli olabilen Teleutospor = Probasid'lerin, her bölmesinde, Eylül ayı başlarında (65 - 75 μ) uzunluğunda birer basidi teşekkül ederek olgunlaşmayr, başlar. Bunların ucundaki Sterigmat'larda, bu aylarda, yuvarlak, (0.39 - 1.16 μ) ebadında zar-

ları olan, şeffaf renksiz, üstleri düz (6.16 - 10.01 x 6.16 - 9.24 μ) boyutlarında bazidiosporlar yer alırlar. Olgunlaşan bu bazidiosporların, uygun iklim şartlarında uçarak çamları enfekte etmesiyle, gelecek yıl ilkbaharda yeniden çam ibrelerinde *Spermogonium*'ların oluşması başlar ve böylece, mantar, biyolojik hayat seyrini tamamlamış olur.

Yapılan tetkiklerden, Çenedağ'daki *P. maritima* Poir ve *İnula salicina* L. fertlerinde spor oluşumları, Işıktepe'deki şartlardan 7-10 gün daha geç teşekkül etmekte oldukları gözlenmiştir. Kanımızca aradaki bu fark, Işıktepe'nin, daha düşük rakımda yer almasından kaynaklanmaktadır.

Bu proje çalışmasıyla, Işıktepe ve Çenedağ şartlarında tesbit edilen *Coleosporium inulae* Rabh.'nın, *Heteroxeneous* ve *Macrocylic* karakterde bir pas mantarı olduğu, dolayısıyla biyolojik seyrini iki ayrı konukçu üzerinde de, *Pinus* sp üzerinde *Spermogonium* (S) ve *Ecidium* (I), *İnula salicina* L. üzerine de *Uredo* (II) ve *Teleutospor* (III) safhalarını tam olarak geçirdiği belirlenmiştir.

Literatürde, *Coleosporium inulae* Rabh.'nın her iki konukçu üzerindeki dört spor safhasına ait değerleri şöyle verilmektedir.

Yazarın Adı	S Spermogonium	I Ecidiospor	II Uredospor	III Teleutospor
GUAMANN (1959)	0.25 mm 0.50 mm	20-40x13-18 μ Zar kalınlığı: 3-3.5 μ Siy. arası: 2-2.5 μ Siyil. yük. 1-2 μ	Uredo yatakları: 0.5 mm. Uredosporlar 19-30x12-15 μ Zar kalınlığı 1.5 μ Siy. arası 1-1.5 μ Siy. Yük.: 1 μ	Teleuto yatakları: 1 mm Teleutosporlar: 90-110 x 16-22 μ Tepe zar kal. 35-40 μ
VIENNOT-BOURGIN (1949, 1956)			Uredosporlar: 21-25 x 18-20 μ	Teleutosporlar: 80-100 x 16-24 μ
MAGNANI (1974)		Ecidiosporlar: 31.5-39.4 x 21.0-26.3 μ	Uredosporlar: 26.3-34.2 x 18.4-23.7 μ	
GRASSO (1964)		Ecidiosporlar: 30-40x22-31 μ		Teleutosporlar: 80-110x18-24 μ

Yapılan uzun çalışmalar sonucuna, *Coleosporium inulae* Rabh.'nin Işıktepe ve Çenedağ ağaçlama sahalarında. *P. brutia* Ten., ve *P. maritima* Poir. ile *Inula salicina* L.'lar üzerindeki sporlarına ait mikroskopik ölçülere ait değerler aşağıda verilmiştir.

**İŞIKTEPE (*P. brutia* Ten.)
Spermogonium (S)**

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 50	N = 50
Min-Max : (280.00 - 800.00 μ)	Min-Max : (104.00 - 240.00 μ)
X = 480.40 μ	X = 135.68

Spermatium

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 100	N = 100
Min-Max : (5.39 - 9.24 μ)	Min-Max : (3.08 - 4.62 μ)
X = 7.14 μ	X = 3.93 μ

Ecidium

<u>L</u>
N = 50
Min-Max : (240.00 - 504.00 μ)
X = 400.96 μ

Ecidiospor (I)

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 250	N = 250
Min-Max : (32.34 - 42.35 μ)	Min-Max : (16.94 - 26.95 μ)
X = 38.17 μ	X = 22.10 μ

Ecidiospor zar kalınlığı

$$N = 50$$

$$\text{Min-Max} = (0.77 - 1.54 \mu)$$

Ecidiospor siyil ölçüleri

L

$$N = 50$$

$$\text{Min-Max} : (2.31 - 3.85 \mu)$$

$$X = 3.09 \mu$$

1

$$N = 50$$

$$\text{Min-Max} : (0.77 - 1.54 \mu)$$

$$X = 0.98 \mu$$

Siyiller arası mesafe ölçüleri

L

$$N = 50$$

$$\text{Min-Max} = (0.39 - 1.16 \mu)$$

$$X = 0.67 \mu$$

Peridial Hücre

L

$$N = 100$$

$$\text{Min-Max} : (48.51 - 80.85 \mu)$$

$$X = 62.99 \mu$$

1

$$N = 100$$

$$\text{Min-Max} : (17.71 - 27.72 \mu)$$

$$X = 23.42 \mu$$

Peridial hücre zarı

L

$$N = 25$$

$$\text{Min-Max} : (3.85 - 6.93 \mu)$$

$$X = 5.33 \mu$$

1

$$N = 25$$

$$\text{Min-Max} : (3.08 - 5.39)$$

$$X = 3.60 \mu$$

Peridial hücre siyil ölçüsü

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 50	N = 50
Min-Max : (3.08 - 4.62 μ)	Min-Max : (0.77 - 1.93 μ)

Siyiller arası mesafe ölçüsü

<u>L</u>
N = 50
Min-Max : (0.39 - 1.16 μ)
X = 0.66 μ

İnula Salicina L. (Işıktepe) Acervulus

<u>L</u>
N = 100
Min-Max : (192.00 - 600.00 μ)
X = 317.04 μ

Uredospor (II)

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 250	N = 250
Min-Max : (22.33 - 36.96 μ)	Min-Max : (16.17 - 20.79 μ)
X = 29.93 μ	X = 18.26 μ

Uredospor zar kalınlığı

<u>L</u>
N = 50
Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)

Uredospor siyil ölçüleri

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 50	N = 50
Min-Max : (0.77 - 1.93 μ)	Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)
X = 1.41 μ	X = 1.19 μ

Uredospor siyiller arası mesafe ölçüleri

<u>L</u>
N = 50
Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)
X = 0.94 μ

Teleuto yatağı

<u>L</u>
N = 50
Min-Max : (200.00 - 496.00 μ)
X = 318.88 μ

Teleutospor (III)

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 100	N = 100
Min-Max : (53.90 - 83.93 μ)	Min-Max : (15.40 - 23.87 μ)
X = 67.90 μ	X = 19.30 μ

Teleutospor zar ölçüsü

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 50	N = 50
Min-Max : (1.16 - 3.08 μ)	Min-Max : (0.77 - 1.16 μ)

Teleutospor bölme adetleri

Teleutosporların % 37.6'sı 3 bölmeli.
Teleutosporların % 62.4'ü 4 bölmeli bulunmuştur.

Bazidi

$\frac{L}{N = 100}$	$\frac{1}{N = 100}$
Min-Max : (24.64 - 84.70 μ)	Min-Max : (6.16 - 9.24 μ)
X = 38.75 μ	X = 7.69 μ

Bazidiospor

$\frac{1}{N = 50}$	$\frac{L}{N = 50}$
Min-Max : (6.16 - 10.01 μ)	Min-Max : (6.16 - 9.24 μ)
X = 8.61 μ	X = 7.72 μ

Bazidiospor zarları = (0.39 - 1.16 μ) olarak bulunmuştur.

Işıktepe ağaçlandırma sahası için in-vitro şartlarda inokülasyon çalışmaları sonucunda elde edilen (S, I, II, III) spor organlarına ve sporlara ait ölçülerde yapılmış olup bu değerler, in-vivo şartlardaki değerlerden Min-Max ve ortalama değerler olarak daha büyük bulunmuş olup, ancak metine dercedilmemiştir.

ÇENEDAĞ (P. maritima Mill.) Spermogonium (S)

$\frac{L}{N = 50}$	$\frac{1}{N = 50}$
Min-Max : (520.00 - 1400.00 μ)	Min-Max : (120.00 - 184.00 μ)
X = 779.68 μ	X = 153.12 μ

Spermatium

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 100	N = 100
Min-Max : (5.39 - 8.47 μ)	Min-Max : (3.08 - 3.85 μ)
X = 6.41 μ	X = 3.28 μ

Ecidium

<u>L</u>
N = 100
Min-Max : (400.00 - 680.00 μ)
X = 568.16 μ

Ecidiospor (I)

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 250	N = 250
Min-Max : (24.64 - 40.81 μ)	Min-Max : (16.94 - 26.18 μ)
X = 32.24 μ	X = 21.06 μ

Ecidiospor zar kalınlığı

N = 50
Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)

Ecidiospor siyil ölçüleri

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 50	N = 50
Min-Max : (2.70 - 3.85 μ)	Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)
X = 3.24 μ	X = 1.03 μ

Ecidiospor siyiller arası ölçüleri

$$\frac{L}{N = 50}$$

Min-Max : (0.39 - 1.16 μ)
X = 0.67

Peridial hücre

$\frac{L}{N = 100}$	$\frac{1}{N = 100}$
Min-Max : (48.51 - 83.16 μ)	Min-Max : (15.40 - 28.49 μ)
X = 63.81 μ	X = 22.39 μ

Peridial hücre zarı

$\frac{L}{N = 25}$	$\frac{1}{N = 25}$
Min-Max : (3.85 - 7.70 μ)	Min-Max : (3.08 - 5.39 μ)
X = 5.75	X = 3.60 μ

Peridial hücre siyil ölçüsü

$\frac{L}{N = 50}$	$\frac{1}{N = 50}$
Min-Max : (3.08 - 4.62 μ)	Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)

Siyiller arası mesafe

$$N = 50$$

Min-Max : (0.39 - 1.16 μ)
X = 0.66 μ

inula salicina L. (Çenedağ)

Acervulus

$$\frac{L}{N = 100}$$

Min-Max : (200.00 - 424.00 μ)

X = 272.96 μ

Uredospor (II)

$$\frac{L}{N = 250}$$

Min-Max : (23.10 - 33.88 μ)

X = 28.21 μ

$$\frac{1}{N = 250}$$

Min-Max : (15.40 - 20.02 μ)

X = 17.52 μ

Uredospor zar kalınlığı

N = 50

Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)

Uredospor siyil ölçüleri

$$\frac{L}{N = 50}$$

Min-Max : (0.77 - 1.93 μ)

X = 1.46 μ

$$\frac{1}{N = 50}$$

Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)

X = 1.05 μ

Uredospor siyiller arası mesafe ölçüleri

$$\frac{L}{N = 50}$$

Min-Max : (0.39 - 1.54 μ)

X = 0.92 μ

Teleutospor yatağı

N = 50
Min-Max : (200.00 - 624.00 μ)
X = 324.00 μ

Teleutospor (III)

$\frac{L}{N = 250}$	$\frac{1}{N = 250}$
Min-Max : (53.90 - 84.70 μ)	Min-Max : (16.94 - 24.64 μ)
X = 67.13 μ	X = 20.84 μ

Teleutospor zar ölçüsü

$\frac{L}{N = 50}$	$\frac{1}{N = 50}$
Min-Max : (0.77 - 2.31 μ)	Min-Max : (0.77 - 1.54 μ)

Teleutospor bölme adetleri

N = 250
Teleutosporların % 59.6'sı 3 bölmeli
Teleutosporların % 40.4'ü 4 bölmeli bulunmuştur.

Bazidi

$\frac{L}{N = 100}$	$\frac{1}{N = 100}$
Min-Max : (20.02 - 66.22 μ)	Min-Max : (6.16 - 9.24 μ)
X = 37.85 μ	X = 7.84 μ

Bazidiospor

<u>L</u>	<u>1</u>
N = 50	N = 50
Min-Max : (6.16 - 10.01 μ)	Min-Max : (5.39 - 9.24 μ)
X = 8.36 μ	X = 7.41 μ

Bazidiosporların zarları : (0.39 - 1.16 μ) olarak bulunmuştur.

Çenedağ ağaçlandırma sahası için, in-vitro şartlarda inokülasyon çalışmaları sonucunda elde edilen (S, I, II, III) spor organ ve sporlarına ait ölçülerde gerçekleştirilmiş; in-vivo şartlardaki değerlerden Min-Max ve ortalama değerler olarak daha büyük bulunmuş, ancak metine ayrıca ilave edilmemiştir.

Görüldüğü üzere, Işıktepe ile Çenedağ ağaçlama sahasında tesbit edilen *Coleosporium inulae* Rabh.'ye ait ölçüler literatürde verilen çok sınırlı değerlerden oldukça detaylı olup, spor organı ve sporlarına ait değerlerde ise, literatüre göre yer yer farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca Işıktepe ve Çenedağ şartlarını kendi aralarında mukayese ettiğimizde, *Uredospor* ölçülerinin Işıktepe'de daha büyük, *Teleutosporlar* değerlerinde ise oldukça yakınlık sezilmekte, keza *Ecidiospor* ölçüleri Işıktepe'de daha büyük, *Peridial* hücrelerde ise, Çenedağ ölçü değerleri daha farklı, *Bazidiospor* ölçüleri ise her iki ağaçlama sahasında bir birlerine çok yakın olarak bulunmuştur.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma projesiyle, Işıktepe ağaçlandırma sahasında 1965-1966 yıllarında 15 nolu bölmede tesis edilen *P. brutia* Ten ile yine Çenedağ ağaçlandırma sahasında 1972 yılında 32 nolu bölmede realize edilen *P. maritima* Poir. fertlerinde 1973 yılında, ağaçların alt taç kısımlarındaki iki ve daha yaşlı ibrelerinde beyaz renkli ecidi keseleri ile beliren ve özellikle genç fertlerde önemli zararlara hatta ölümlere sebep olan, yaşlı fertlerde ise, ecidi yara yerlerinden nekroz sonucu ibrelerde kırılma ve dökülmeler hasil edebilen bu mantar, *Teleuto* formu ile *Coleosporium inulae* Rabh., *Ecidi* formu ile de *Peridermium klebahnii* E. Fisch olarak teşhis ve tesbit edilmiştir.

Yurt içinde yaptığımız muhtelif çalışmalarda, *P. brutia* Ten., *P. elderica* Medwed., *P. silvestris* L., *P. nigra* L., *P. halepensis* Mill.,

P. maritima Poir. ile Karadeniz, Marmara - Trakya - Ege - Akdeniz bölgelerindeki plantasyonlarda en sık tesbit edilen hastalık amili olarak, ibrelerdeki ecidi formuyla *Peridermium* sp. olmuştur. Mantar, özellikle genç yaşlı plantasyonlarda kitle halinde kurumalara sebep olacak kadar ciddi zararlar tevhit etmiştir (Antalya - Gazipaşa; Antalya-Melli). Bu bakımdan, hastalığın önem arzettiği yerlerde mantarın biyolojisinin detaylı olarak etüdü gereklidir. Bu proje çalışması, gelecekte yapılacak bu tip çalışmalara baz teşkil etmesi yönünden kanımızca önem taşıyacaktır. Bunun yanında, kaldığı Türkiye Ormancılık Mikoflorasının tesbiti yönünde oldukça sınırlı çalışmalar yapılabilmektedir. Bu bakımdan, bu tip çalışmaların tüm türler için yapılmasının önemini tekrara lüzum görmemekteyiz.

Araştırmanın gerçekleştirildiği Işıktepe ve Çenedağ hızlı gelişen tür ağaçlama sahalarında, *Coleosporium inulae* Rabh., *Heteroxeneous* ve *Macrocytic* karakterde bir pas mantarı olduğu ve dolayısıyla biyolojik hayat seyrini bu bölgelerde *P. brutia* Ten.-*Inula salicina* L. ve *P. maritima* Poir.-*Inula salicina* L. üzerinde tamamladığı ve her konukçu üzerinde de ikiye olmak üzere (S, I, II, III) spor safhalarına haiz bulunduğunu tesbit edilmiştir.

Yapılan incelemelerde, Mantar bu bölgede *P. maritima* Poir. de daha az zararlı olmakta, *P. brutia* Ten. ve *P. elderica* Medwed. türleri ise daha hassas türler olarak dikkati çekmektedirler.

Genel olarak, yukarıda izah edildiği gibi, hastalığın görüldüğü tüm bölgelerde detaylı çalışmalar sonucu çeşitli türlerde tesbit edilen mantarın biyolojik etüdlerinin yapılması gereklidir.

Hastalığın gelişmesi için çam dışında ara konukçu floranın bulunması önemlidir. Bu bakımdan, *Inula salicina* L.'nin sahadan mekanik yolla veya kimyasal metodlarla temizlenmesi düşünülmelidir. Bu gayeyle, Işıktepe'de gerçekleştirilen bir denemede, Roundup ve Dowpon adlı herbisidlerden olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu herbisidler floranın kök sistemine de etki ederek kesin ve etkin kurumayı sağlamışlardır.

Özellikle, sahada önceden mevcut bulunduğu tesbit edilen yapraklı türlerin, tamamen kaldırılmayarak, çam tesis sahalarının etraflarında perde şeklinde muhafazası, özellikle bazidiospor uçuşu ile enfeksiyonu önlemesi bakımından önem arz etmektedir.

Her şeyden önce, en kesin ve müessir yolun, mantara hassas bölgelerde mukavim çam türlerine yer verilmesi veya genetik-islah çalışmaları ile mukavim türlerin bulunması olduğunu bir kez daha hatırlamak yerinde olacaktır.

Ö Z E T

Bu proje çalışmasıyla, Marmara Bölgesinde Işıktepe ve Çenedağ hızlı gelişen tür ağaçlama sahalarında *P. brutia* Ten. ve *P. maritima* Poir. türlerinde Teleuto formu ile *Coleosporium inulae* Rabh. *Ecidium* formu ile de *Peridermium klebahnii*, E. Fisch. olarak tesbit ve teşhis edilmiştir. Bu mantara, *P. brutia* Ten.'nin daha hassas olduğu dikkati çekmektedir. Mantar çam fertlerinin alt taç kısımlarında yer alan iki veya daha yaşlı ibrelerde *Ecidium* keseleri ile dikkati çekmektedir. Yapılan tesbitlere göre, çok genç fidanlar kuruyarak ölüme kadar giden zarara uğramakta, yaşlı fertler ise, derece derece zarar görmekte ve ibrelerde nekroz sonucu kırılma ve dökülmeler dikkati çekmekte, yaşlı fertlerde ise tasallut bahis konusu olsa dahi, ölüm görülmemektedir.

Ülkemizde, Karadeniz, Trakya - Marmara, Ege, ve Akdeniz bölgelerinde yer alan *P. brutia* Ten, *P. elderica* Medwed., *P. silvestris* L. *P. nigra* L., *P. halepensis* Mill., *P. maritima* Poir ağaçlamalarında sık tesbit edilen ve *Peridermium* sp. olarak belirlenen pas mantarının, yer yer zararları dikkati çekmektedir. Bir taraftan bu pas mantarının bu bölgelerde yapılacak detaylı çalışmalarla teşhislerinin yapılarak biyolojik hayat seyirlerinin belirlenmesi, diğer taraftan da Türkiye ormancılık mikoflorasının tesbiti yönünde yapılacak çalışmalara yer verilmesi bakımından, bu tip çalışmalar önem taşımaktadır.

S U M M A R Y

THE INVESTIGATIONS ON A RUST FUNGUS WHICH ATTACKS TO THE AFFORESTATION AREAS AT IŞIKTEPE AND ÇENEDAĞ IN MARMARA REGION

A rust fungus appeared on *Pinus brutia* Ten. and *P. maritima* Poir. at Işıktepe and Çenedağ plantation area in Marmara region was identified as *Coleosporium inulae* Rabh. in Teleuto form and as *Peridermium klebahnii* E. Fisch. in Aecidium form. *Pinus brutia* Ten. seems more susceptible than those of other pine spp. against this rust fungus.

This fungus is known by their Aecia which are occurred on two or more years old needles under the lower part of the crown of pine trees. According to the observations, young plants are seriously damaged and eventually died, but older plants are gradually damaged but not died, breakage and shedding caused by necrosis are seen on the needles.

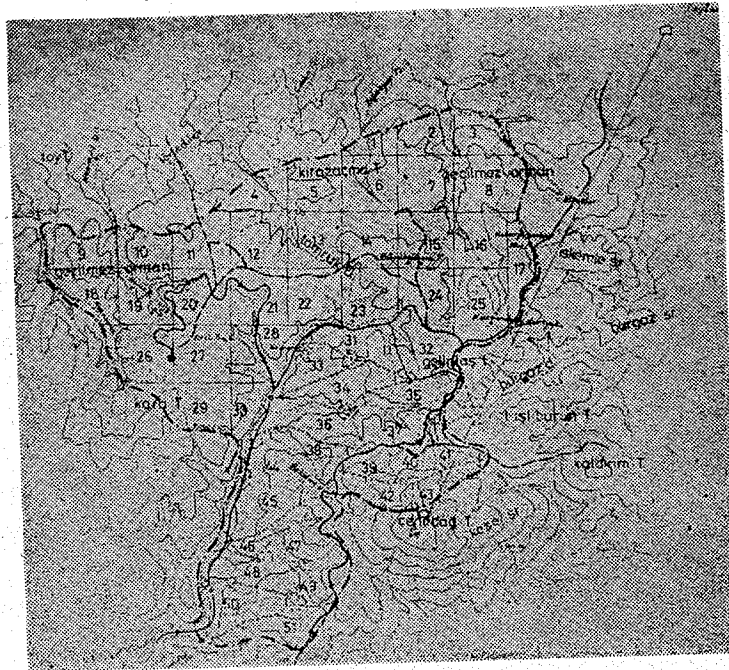
This rust fungus which was identified as *Peridermium* sp. is considerably harmful and often attacks to *Pinus brutia* Ten., *P. eldarica* Medwed., *P. silvestris* L., *P. nigra* L., *P. halepensis* Mill., *P. maritima* Poir plantations established in Blacksea, Thrace-Marmara, Aegean and Mediterranean regions of Turkey. These kind of research activities are very important for both to learn the biological life cycle of fungi and to record the mycoflora in forests of Turkey.

L I T E R A T U R

- BIRAGHI, A. 1964: Rassegna dei casi fitopatologici forestali osservati dal 1950 al 1962, Ann. Accad. Ital. Di Scien. Forest., 12.
- CIFFERI, N., CAMARA, C. 1962: Tentativa di elencazione dei funghi italiani, II Uredinali Inst. Bot. Del. Univ. Lab., Critto. Pavia, Quaderno No: 23.
- GAUMANN, E. 1959: Die Rostpilze Mitteleuropas Buchdruckerei Buchler Co. Bern, Band. XII.
- GRASSO, V. 1964: Un intenso attacco di *coleosporium inulae* (Kunze) Fisher in una giovane pineta L'Italia Forestale e Montana, 19 (6).
- HENDERSON, D.M. 1958: Uredinales from S.W. Asia III The rust fungi of Turkey, notes from the Royal botanic garden Edinburgh, Vol. XXV, No: 3.
- LANIER, L., P. JOLY 1976: Mycologie et Pathologie Forestières.
- P. BONDOUX, A. BELLEMERE: Tome II, Masson, Paris.
- LOHWAG, K., M. SELİK 1960: P. brutia Ten'lerde Coleosporium (Çamibre karcık hastalığı) Orman Fakültesi Dergisi A, X, 1.
- MAGNANI, G. 1974: Sulla suscettibilità e sulla resistenza di alcune specie di pino alla ruggine vescicolosa degli aghi. Cell. e Carta No: 12.
- PANTÍDOU, M.E. 1973: Fungus-Host index of Greece Benalci Phytop. Inst., Kiphissia, Athens.
- PEACE, T.R. 1962: Pathology of trees and shrubs Oxford, at the Clarendon presse.
- TARIS, B. — J. ARTHAUD 1968: Les maladies cryptogamique du pin maritime, Ekt. du «Bull. Techn. d'infor», No: 229.
- VIENNOT-GOURGIN, G. 1949: Les champignons parasite des plantes cultivées, Tome II, Masson cie Editeurs 120, Bd. Saint Germain, Paris.
- VIENNOT-BOURGIN, G. 1956: Mildious, Oidiums, Caries Charbons, Rouilles des plantes de France, Tome I, II, Paul le Chevalier 12, rue de Tournon, Paris.



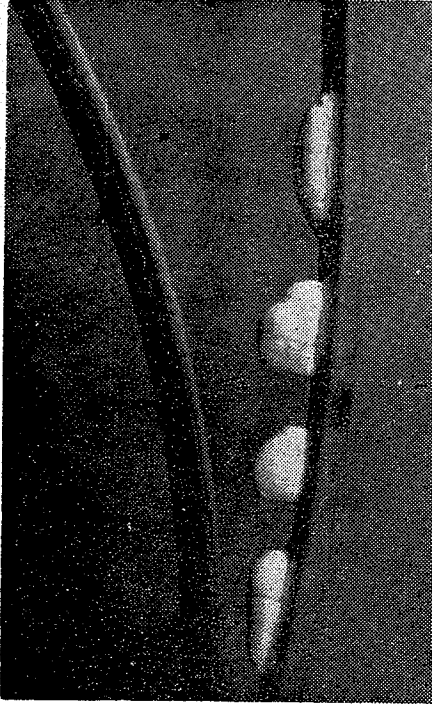
Harita : 1 — İzmit-Işıktepe ağaçlama sahası.



Harita : 2 — İzmit-Çenedağ ağaçlama sahası.



Resim 1 — Işıktepe ağaçlama sahasında *P. brutia* Ten. üzerinde *Coleosporium inulae* Rabh. ($1\frac{1}{2} \times$)



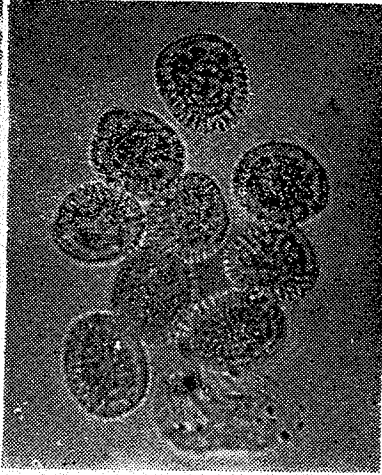
Resim : 2 — *Coleosporium inulae* Rabh. . İbre üzerinde Spermogonium ve Ecidium (1 x).



Resim : 3 — *Coleosporium inulae* Rabh Spermogonium ve açılmış ecidium keseleri. (1 x).

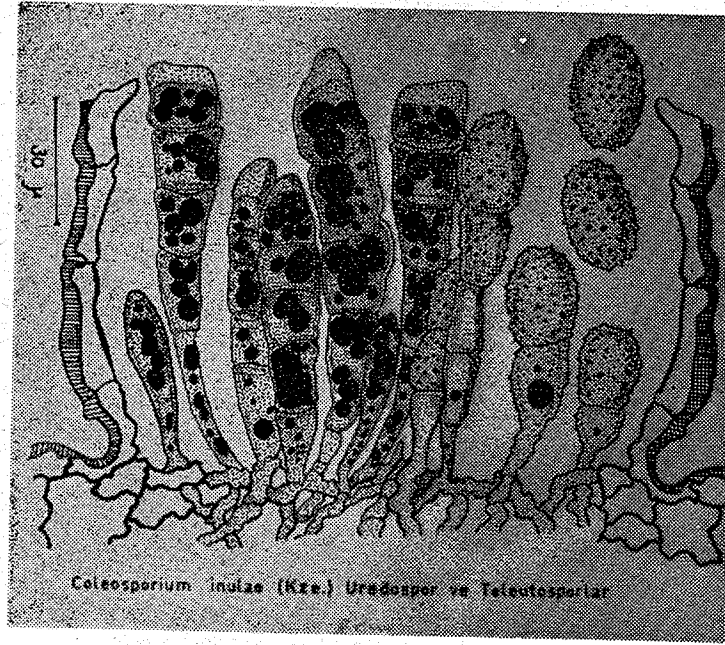


Resim : 4 — Peridium içinde peridial hücreler ve ecdio sporlar (x 250).

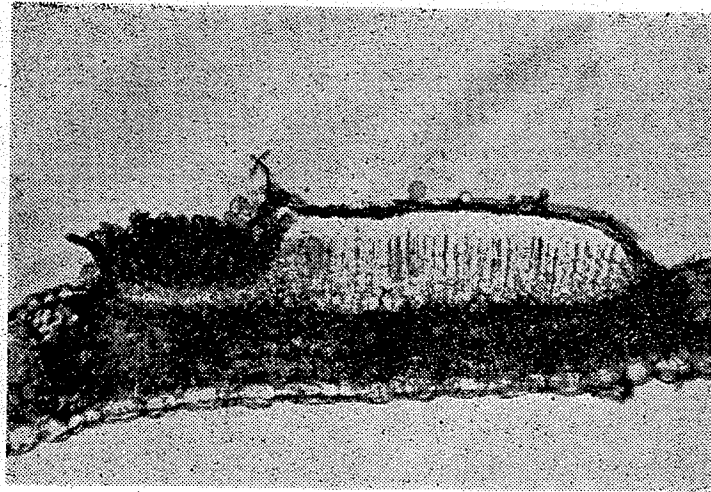


Resim : 5 — Ecdiosporlar (x 300).

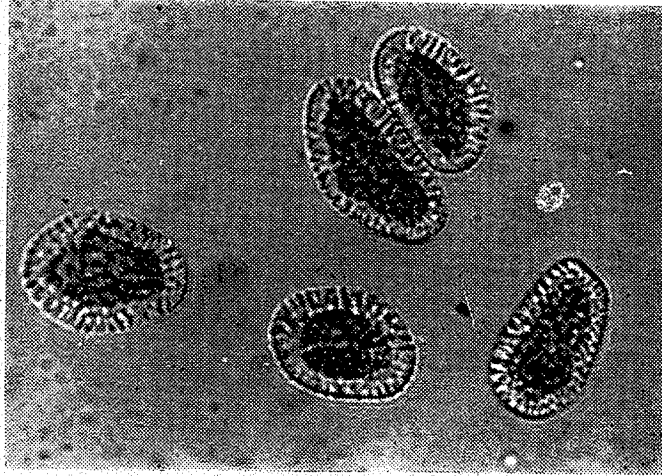




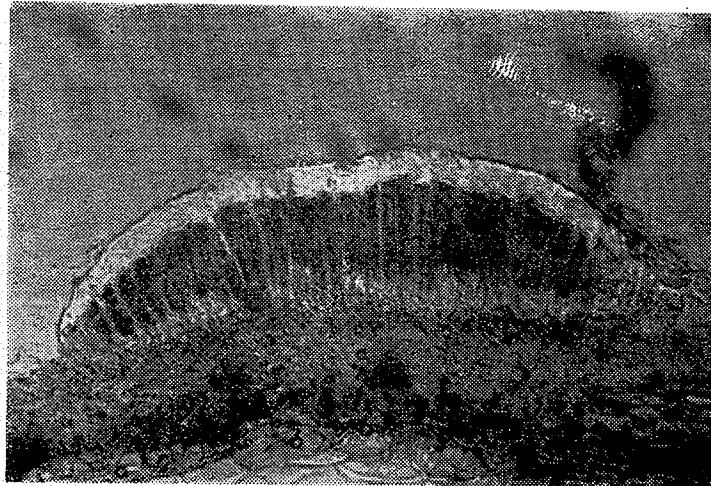
Resim : 7 — *Coleosporium inulae* Rabh. *Inula salicina* L. yaprağında yatak içinde Uredo ve teleutosporlar.



Resim : 8 — *Inula salicina* L. yaprağında yanyana Uredo ve Teleuto yataklarında Uredo ve teleutosporlar (x 100).



Resim : 9 — *Coleosporium inulae* Rabh. Uredosporlar (x 660).



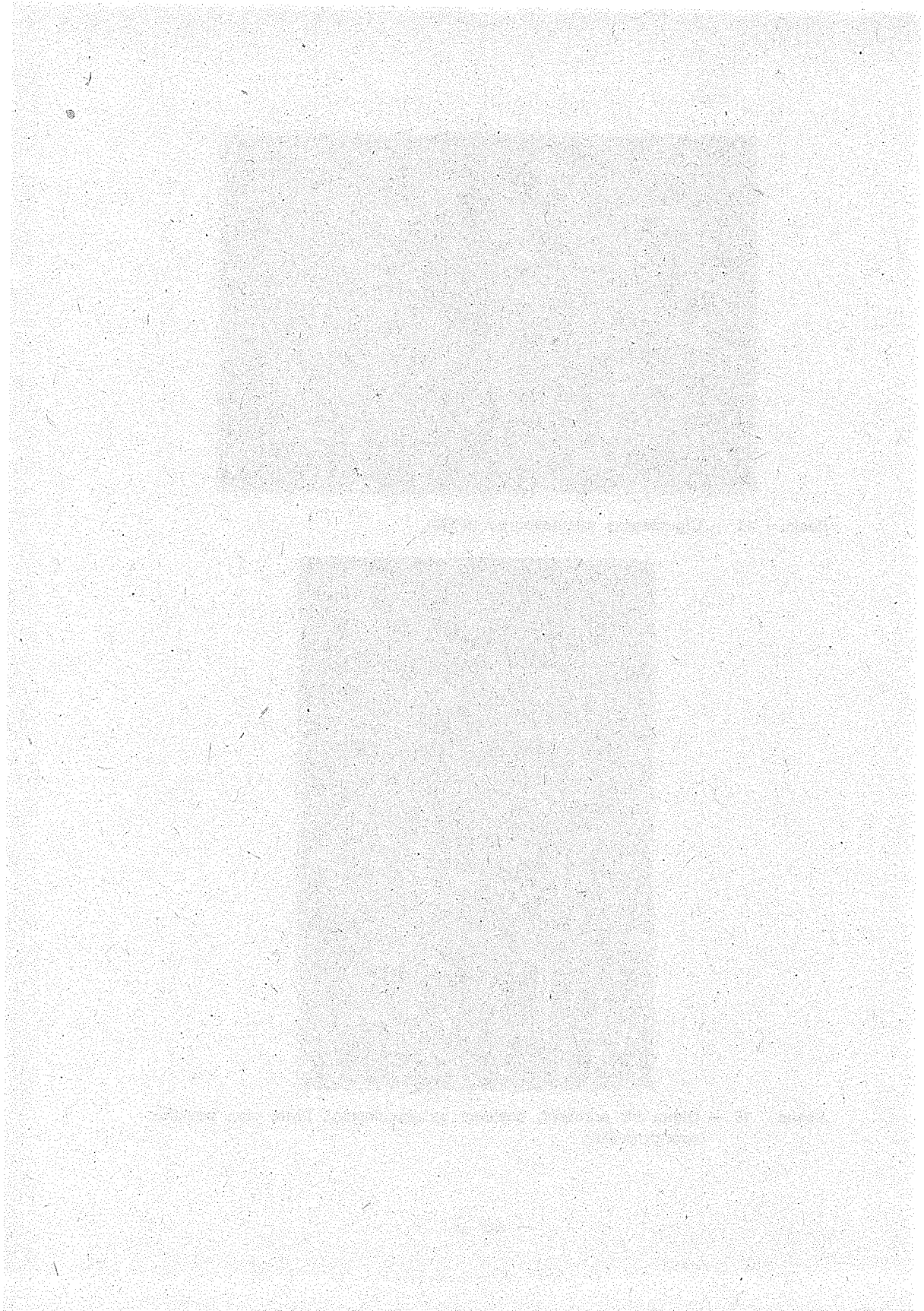
Resim : 10 — *Coleosporium inulae* Rabh. Genc teleutosporlar (x 100).



Resim : 11 — Olgunlaşmış teleutosporlar (x 530).



Resim : 12 — Olgun bir probasid, basidiler ve olgunlaşmak üzere olan bazidio-
sporlar (x 630).



**TÜRKİYE'DE YETİŞEN
RADIATA ÇAMI (*Pinus radiata* D. Don) İÇİN
HACIM TABLOSU**

(ODC : 523.3:524.315:174.7 *Pinus radiata*)

Dr. A. Sencer BİRLER

1. GİRİŞ

Radiata çamı (***Pinus radiata* D. Don**) Amerika'da Kaliforniya bölgesinde doğal olarak yetişmektedir (Grut 1970, s. 1; Şimşek-Tulukçu 1982, s. 6-7). Radiata çamı doğal yayılışının dışında, geniş oranda plantasyonları olan ve hızlı gelişen egzotik bir tür olarak önem kazanmıştır. Yurdumuzda Marmara ve Karadeniz bölgelerinde, 1970 yılından itibaren *Pinus radiata* ile hızlı gelişen türler meyanında bazı ağaçlamalar yapılmıştır. Kocaeli yarımadasında, özellikle İzmit Orman İşletmesi (Kerpe-İşiktepe) ağaçlandırma sahalarında *Pinus radiata* ağaçlamaları azımsanamayacak bir vüsatе ulaşmıştır. Nitekim, İzmit Orman İşletmesinde Amenajman çalışması yapan 38 Amenajman Heyeti, radiata çamı ağaçlama alanlarını planda tefrik etmek durumunda kalmıştır.

Doğal yayılışı dışında geniş alanlarda yetiştirilen radiata çamı üzerinde değişik ülkelerde çeşitli hacim araştırmaları yapılmıştır. *Pinus radiata* ağaç hacmini, ağaç çapı ve ağaç boyuna göre belirleyen aşağıdaki hacim eşitliği Güney Afrika'da geliştirilmiştir (Grut 1970, s. 51).

$$V = 0.27013 + 0.00161462 d^2h + 0.00842313 dh - 0.026017 h - 0.02589947 d^2 + 0.1617588 d - 2.03769 d/h$$

yukarıda verilen formülde yer alan değişkenler aşağıda açıklanmıştır:

V = Kabuksuz ağaç hacmi (feet küp),

d = Kabuklu göğüs çapı (inch),

h = Ağaç boyu (feet)

Türkiye'de daha ziyade, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde yapılan ağaçlandırmalarda yer alan radiata çamları, **Evetria buoliana** adlı böcek tasallutu yüzünden beklenen normal boy gelişimini gösterememişlerdir. Söz konusu böceğin radiata çamlarının tepe tomurcuğuna tasallut etmesi yüzünden normal boy gelişmesi engellenmekte ve ağaçlar, çaplarına kıyasla kısa boylu, tıknaz yapılı bir görünüm almaktadır. Şayet bu yörelerde **Evetria buoliana** tasallutu zuhur etmemiş olsa idi, radiata çamı daha fazla boylanacak, bunun sonucunda radiata çamı meşcerelerinde çap ve boy ilişkisi değişik bir gelişim gösterecekti. Türkiye'de yetiştirilen ve yukarıda izah edildiği biçimde bir çap-boy ilişkisi gösteren radiata çamları için yukarıda verilen ve Güney Afrika için geliştirilmiş olan hacim formülünün kullanılması uygun değildir. Sağlıklı bir hacim tahmini yapabilmek için ülkemizde yetişen, özellikle Marmara ve Karadeniz bölgelerindeki radiata çamı ağaçlamalarında yapılan örneklemelerden elde edilen verilere dayalı olarak bir hacim fonksiyonunun tesbit edilmesi ormancılığımız açısından bir ihtiyaç haline gelmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

21. Hacim Tablosu Materyali

Radiata çamı için hacim tablosu tanzim etmek amacı ile bu türün en bol bulunduğu Marmara ve Karadeniz bölgelerindeki radiata çamı ağaçlama sahalarında (Kerpe, Kefken, Işıktepe, Çenedağ, Kaynarca, Feneryolu, Bektaşoğlu, Sarıgazel) 300 adet ağaç örneklenmiştir. Söz konusu yörelerde değişik çap ve boy sınıflarına haiz ağaçların örneklenmesine özen gösterilmiştir. Hacim tablosu örnek ağaçlarının göğüs çapı ve ağaç tam boyu kademelerine dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Örnek ağaçlarda aşağıdaki ölçmeler yapılmıştır :

- I) **Ağaç tam boyu ölçmeleri :** Toprak yüzeyinden tepe tomurcuğuna kadar olan ağaç tam boyları santimetre duyarlılıkla ölçülmüştür.
- II) **Göğüs çapı ölçmeleri :** Yerden 1.30 m yükseklikteki kabuklu çaplar bir kompas kullanarak birbirine dik iki yönde santimetre duyarlılıkta ölçülmüş ve bu iki ölçü ortalaması göğüs çapı olarak kaydedilmiştir.
- III) **Ağaç gövdesinde seksiyon ölçmeleri :** Ağaç gövdesi boyunca birer metre aralıklarla kabuklu çaplar, santimetre duyarlılıkta bir kompas ile ve birbirine dik iki yönde ölçülmüştür. İki ölçü ortalaması seksiyon ucu çapı olarak kayıt edilmiştir. İlk seksiyon, ağacın toprak seviyesine en yakın kesim yüksekliğinden başlatılmıştır. Seksiyon ölçmeleri, ağaç tepesinde bir metreden kısa bir uç kısmı kalana kadar sürdürülmüştür.
- IV) **Kabuk kalınlığı ölçmeleri :** Seksiyon ölçmesi yapılan her seviyede kabuk kalınlığı 0.5 mm duyarlılıkta ölçülmüştür.

Tablo 1. Hacim tablosu örnek ağaçlarının çap ve boy sınıflarına dağılımı

Table 1. Distribution of volume sample trees by diameter and height classes

GÖĞÜS ÇAP (cm)	B O Y L A R (m)																	TOPLAM
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
2 - 4	3	3		2													8	
4 - 6	3	4	8	3	2												20	
6 - 8	3	10	3	7	1	3											27	
8 - 10		1	5	9	5	1	1										22	
10 - 12		2	5	4	4	4	2	2	2								25	
12 - 14			2	8	9	8	3	3	2	2							37	
14 - 16			1	1	5	5	9	9	4	1	1	1	1	1			39	
16 - 18			2		4	7	4	4	6	2	2		1	1			33	
18 - 20						1	5	4	3	4	2	2	3				24	
20 - 22		1				1	3	2	3	2	4	1	4	2			23	
22 - 24						1	1		4	1			2	1			10	
24 - 26									2	5	1		1	1			10	
26 - 28							1		1		1	2		1	1		7	
28 - 30								1	1		1	1	2	1			7	
30 - 32											1			2	1		4	
32 - 34									1		1			2			4	
TOPLAM	9	21	26	34	30	31	29	25	29	17	14	7	14	12	2		300	

22. Hacım Tablosu Tanzim Yöntemi

Hacım tablolarının tanzim edilmesinde kullanılan yöntemler, grafik analizler yöntemi, katsayı yöntemi, hat tablolar yöntemi ve istatistik yöntem olarak dört sınıfa ayrılmaktadırlar (Chapman-Meyer 1949, s. 121; Birler 1983, s. 31; Birler et al. 1984, s. 5).

Bu çalışmada, *Pinus radiata* için hacım tablosu tanziminde istatistik yöntem benimsenmiştir. Yöntem uyarınca, ağaç hacmini, göğüs çapı ve ağaç boyunun bir fonksiyonu olarak belirlemek için, bir dizi çoğul regresyon analizleri yapılmıştır. Uygun regresyon denklemi modellerinin seçiminde ilgili yayınlarda önerilen modeller denenmiştir (Akalp 1978, s. 33; Birler 1983, s. 49; Birler-Yüksel 1984, s. 14; Fırat 1973, s.112-113; Husch et al. 1982, s. 134; Prodan 1965, s. 115). Denenen modeller arasında, örnek ağaçların hacmini (V), ölçümü kolay olan kabuklu göğüs çapı (D) ve ağaç tam boyu (H) yardımı ile belirleyen en uygun alometrik fonksiyonun bulunmasına çalışılmıştır (Kalıpsız 1982, s. 198-200).

3. RADİATA ÇAMI İÇİN HACIM TABLOSU TANZİMİ

Hacım tablosu düzenlenmesi işlemleri; başlıca üç aşamada yapılmıştır :

- I) Deneme ağaçlarının hacimlendirilmesi,
- II) Hacım fonksiyonlarının bulunması,
- III) Hacım tablosunun tanzimi.

31. Deneme Ağaçlarının Hacimlendirilmesi

Değişik yörelerden alınan örnek ağaçlarda yapılmış olan seksiyon ölçüleri kullanılarak ve uçlardaki yüzeyler ortalaması formülü (Smalian formülü) yardımı ile, örnek ağaçların seksiyon hacimleri hesaplanmıştır (Fırat 1973, s. 41-42). Ağaç tepesinde seksiyonlardan artan parçanın hacmi ise, koni olarak hacimlendirilmiştir. Seksiyon hacimleri, kabuklu ve kabuksuz çaplara göre ayrı ayrı yapılarak, kabuklu ve kabuksuz seksiyon hacimleri hesaplanmıştır. Bir örnek ağaca ait seksiyonların ve ağaç tepesindeki konik artığın hacimleri, kabuklular ve kabuksuzlar ayrı ayrı olmak üzere, toplanarak kabuklu ve kabuksuz gövde hacimleri bulunmuştur. Örnek ağaçların kabuklu ve kabuksuz gövde hacimleri farkları, kabuklu gövde hacmine bölünerek kabuk hacim oranları hesaplanmıştır

(Birler-Yüksel 1984, s. 9-13). Tüm bu işlemler, bu amaçla geliştirilmiş bir program kullanarak bilgisayar yardımı ile yapılmıştır.

32. Hacım Fonksiyonlarının Bulunması

Örnek ağaçların hacimlendirilmesi sonucu üretilen veriler kullanılarak gövde hacmini ve kabuk faktörünü belirlemek amacı ile regresyon analizleri yapılmıştır.

321. Radiata Çamı Hacım Fonksiyonu

Örnek ağaçların kabuklu gövde hacmini (V) bağlı değişken, kabuklu göğüs çapını (D) ve ağaç tam boyunu (H) serbest değişken kabul ederek; $V = f(D, H)$ fonksiyonu uyarınca bir dizi çoğul regresyon analizleri yapılmıştır. Bu analizler yapılırken, literatürde hacım fonksiyonu olarak önerilen modeller ile diğer olası modeller denenmiştir. Elde edilen denklemler, ölçü değerlerine yakın değerler türetmeleri ve istatistik parametreleri yönünden karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda aşağıdaki regresyon eşitliği modeline göre bulunmuş olan hacım fonksiyonu, hacım tablosunu tanımlamak için en uygun eşitlik olarak seçilmiştir :

$$\text{Log}_e V = a + b_1 \text{Log}_e D + b_2 \text{Log}_e H$$

Seçilen bu hacim eşitliğinde yer alan değişken ve katsayılarla ait terimlerin tanımlanması aşağıdadır :

Regresyona ait değişkenler :

V = Kabuklu gövde hacmi (m^3)

D = Kabuklu göğüs çapı (cm)

H = Ağaç tam boyu (m)

Regresyona ait katsayılar :

$$a = - 9.20341$$

$$b_1 = + 1.72322$$

$$b_2 = + 0.924329$$

Seçilmiş olan bu hacim eşitliğine ait regresyon analizi sonucu Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Radiata çamı kabuklu gövde hacmini belirleyen regresyon eşitliğine ait varyans analizi

Table 2. Analysis of variance of the regression equation for estimating the stem volume outside bark

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	Varyans Oranı (F)
Regresyon	2	475.002	237.501	6472.25
Hata	297	10.8985	0.0366953	
Toplam	299	485.9005		

Bulunmuş olan hacim regresyonuna ait kolerasyon katsayısı $r = 0.9887$, varyasyon yüzdesi de $\% cv = 6.936$ olarak hesaplanmıştır.

322. Radiata Çamı Kabuk Faktörü Fonksiyonu

Ormanda yürütülen ölçmeler kabuklu çapa göre yapıldığı için, kabuklu ağaç hacimlerini hesaplamak mümkündür. Halbuki kabuksuz ağaç hacimlerinin de bilinmesine ihtiyaç vardır. Bu bakımdan, kabuklu ağaç hacmi içindeki kabuk hacmi payının belirlenmesi gerekmektedir. Kabuk hacim oranı, ağacın cesametine yani çap ve boyuna göre değişmektedir (Asman 1970, s. 73-75). Bu sebepten, bir ağacın kabuklu hacim içindeki kabuk hacmi oranını (P) bağlı değişken, ağacın kabuklu göğüs çapı (D) ile ağaç tam boyunu (H) serbest değişken kabul eden regresyon analizleri yapılmıştır. Bu analizlerde $P = f(D, H)$ fonksiyonuna göre geliştirilen birçok model denenmiştir. Analizler sonucunda, istatistik parametrelerine ve deneysel değerlere yatkın veriler üretmesine göre, aşağıdaki regresyon eşitliği radiata çamında kabuk faktörünü belirlemek için en uygun eşitlik olarak seçilmiştir.

$$\text{Log}_e P = a + b_1 D + b_2 D^2 + b_3 D^3 + b_4 DH + b_5 D/H + b_6 D^2/H^2$$

Yukarıdaki kabuk regresyonu eşitliğindeki katsayı ve değişkenlere ait terimlerin tanımlanması aşağıdadır:

Regresyona ait değişkenler

$$P = \text{Kabuk faktörü (\%)}$$

$$D = \text{Kabuklu göğüs çapı (cm)} \quad P = \frac{\text{Gövde kabuk hacmi}}{\text{Kabuklu Gövde hacmi}} \times 100$$

$$H = \text{Ağaç tam boyu (m)}$$

Regresyona ait katsayılar

$$a = + 3.35032$$

$$b_1 = - 0.101658$$

$$b_2 = + 0.00526254$$

$$b_3 = - 0.000067739$$

$$b_4 = - 0.00193824$$

$$b_5 = + 0.191120$$

$$b_6 = - 0.0255491$$

Seçilmiş olan kabuk faktörü fonksiyonu eşitliğine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Radiata çamı için kabuk faktörünü belirleyen regresyon eşitliğine ait varyans analizi

Table 3. Analysis of variance of the regression equation for estimating the (bark factor) proportion of bark volume in stem volume outside bark

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	Varyans Oranı (F)
Regresyon	6	9.21571	1.53595	134.62
Hata	293	3.34292	0.0114093	
Toplam	299	12.55863		

Bulunmuş olan kabuk fonksiyonu regresyonuna ait korelasyon katsayısı $r = 0.8566$, varyasyon yüzdesi de $\% cv = 3.778$ olarak hesaplanmıştır.

33. Radiata Çamı İçin Hacim Tablosu Tanzimi

Radiata çamı için gövde hacminin ve kabuk faktörünün be-

lirlenmesi amacı ile seçilen regresyon eşitliklerine ait katsayıların hesabında, deneysel verilerin «e» tabanına göre alınmış logaritmik değerleri kullanılmıştır. Bu nedenle, elde edilen regresyon eşitlikleri, bağımlı değişkeni, diğer bir ifade ile gövde hacmini ve kabuk faktörünü, logaritmik sayılar halinde belirlemektedir. Gövde hacminin ve ya kabuk faktörünün reel sayılar halinde ifade edilebilmesi için, regresyon eşitliğinin çözümü sonucu bağımlı değişken yerine hesaplanan logaritmik sayının antilogaritmasının alınması yoluyla reel sayıya dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu dönüşüm sırasında, geometrik ortalama ile aritmetik ortalama arasındaki ayrılık nedeni ile, sistematik bir hata meydana gelmektedir (Kalıpsız 1981, s. 226-228). Sistematik hatanın giderilmesi için, regresyon denkleminde elde edilen değerlerin, bir düzeltme faktörü ile çarpılması gerekmektedir (Spurr 1952, s. 74; Birler 1984, s. 44). Bu düzeltme faktörü, logaritmik değerlerle hesaplanan varyansa bağlı olarak;

$$f = e^{1.1513 \times S^2}$$

şeklinde hesaplanmaktadır (Meyer 1938, s. 340; Akalp 1978, s. 44). Buna göre hacim ve kabuk faktörü fonksiyonları için düzeltme faktörleri aşağıda hesaplanmıştır.

a) Hacim eşitliği için düzeltme faktörü (f_v):

$$f_v = 2.718281.1513 \times 0.0366953$$

$$f_v = 1.04315$$

b) Kabuk faktörü eşitliği için düzeltme faktörü (f_b):

$$f_b = 2.718281.1513 \times 0.0114$$

$$b_b = 1.01322$$

Radiata çamı için bulunmuş olan hacim fonksiyonu, yukarıdaki hacim fonksiyonu düzeltme faktörü de kullanılarak; bir bilgisayar programı yardımı ile 4 m — 20 m arasındaki ağaç boyları ve 5 m — 35 cm arasındaki kabuklu göğüs çapları için çözülmüş ve kabuklu gövde hacimleri hesaplanmıştır. Hesaplanan hacimler uygun bir format ile yazdırılarak, radiata çamı için kabuklu gövde hacim tablosu elde edilmiş ve Tablo 4'te verilmiştir. Kabuk faktörü eşitliği de, ilgili düzeltme faktörü kullanılarak sözü edilen bilgisayar programı yardımı ile çözülmüş ve hacmi hesaplanan ağaçlara ait kabuk faktörleri bulunmuştur. Kabuk faktörleri uygun bir formatla yazdırılarak Tablo 5'te verilmiştir.

Yukarıda çap ve boy sınıfları belirtilmiş olan ağaçlara ait kabuk-

suz gövde hacımları ise; faktörleri kullanılarak, yine aynı bilgisayar programı yardımı ile hesaplanmıştır. Hesap edilen bu değerler uygun bir formatla yazdırılarak, radiata çamı için kabuksuz gövde hacım tablosu elde edilmiş ve Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 4 ve 6'da çap ve boy kademesi hizasındaki hacım değerleri «dm³» cinsinden, Tablo 5'teki kabuk faktörleri ise, «%» cinsinden ifade edilmiştir.

Tablo 4. Türkiye'de yetişen radiata çamı için kabuklu gövde hacım tablosu.

Table 4. Volume table for radiata pine tree stem outside bark.

KABUKLU GÖVDESİ ÇAPI d.b.h. (cm)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	6	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	8	10	12	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	11	13	16	18	21	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	14	17	20	23	26	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	17	21	24	28	32	35	39	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	20	25	29	34	38	42	47	51	55	-	-	-	-	-	-	-	-
11	24	29	34	40	45	50	55	60	65	-	-	-	-	-	-	-	-
12	27	34	40	46	52	58	64	70	76	81	-	-	-	-	-	-	-
13	31	39	46	53	60	67	73	80	87	93	100	-	-	-	-	-	-
14	36	44	52	60	68	76	83	91	99	106	114	121	129	-	-	-	-
15	-	49	59	67	76	85	94	102	111	120	128	136	145	153	-	-	-
16	-	55	65	75	85	95	105	115	124	134	143	153	162	171	-	-	-
17	-	61	73	84	95	106	116	127	138	148	159	169	180	190	200	211	-
18	-	68	80	92	105	117	128	140	152	164	175	187	198	210	221	233	244
19	-	74	88	101	115	128	141	154	167	180	192	205	218	230	243	255	268
20	-	-	96	111	125	140	154	168	182	196	210	224	238	252	265	279	292
21	-	-	104	120	136	152	168	183	198	214	229	244	259	274	288	303	318
22	-	-	113	131	148	165	182	198	215	231	248	264	280	296	313	329	345
23	-	-	-	141	159	178	196	214	232	250	267	285	303	320	337	355	372
24	-	-	-	152	172	191	211	230	250	269	288	307	326	344	363	382	400
25	-	-	-	163	184	205	226	247	268	288	309	329	349	370	390	410	429
26	-	-	-	-	197	220	242	264	287	309	330	352	374	395	417	438	459
27	-	-	-	-	210	234	258	282	306	329	353	376	399	422	445	468	490
28	-	-	-	-	224	250	275	300	326	351	375	400	425	449	474	498	522
29	-	-	-	-	-	265	292	319	346	372	399	425	451	477	503	529	555
30	-	-	-	-	-	281	310	338	367	395	423	451	478	506	533	561	588
31	-	-	-	-	-	297	328	358	388	418	447	477	506	535	564	593	622
32	-	-	-	-	-	-	346	378	410	441	473	504	535	565	596	627	657
33	-	-	-	-	-	-	365	399	432	465	498	531	564	596	629	661	693
34	-	-	-	-	-	-	384	420	455	490	525	559	594	628	662	696	729
35	-	-	-	-	-	-	404	441	478	515	551	588	624	660	696	731	767

Hacımlar dm³ cinsinden ifade edilmiştir.

Volumes are expressed in terms of cubic decimeter.

Tablo 5. Türkiye'de yetişen radiata çamı için kabuk faktörleri tablosu.

Table 5. Bark factors for radiata pine stems.

KABUKLU GÖĞÜS ÇAP d.b.h. (cm)	A Ğ A Ğ T A M B O Y U - Tree height (m)																			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
4	24	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	23	22	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	22	21	21	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	22	21	20	19	19	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	22	20	19	19	18	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	21	20	19	18	18	17	16	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	21	20	19	18	17	17	16	16	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	21	20	19	18	17	16	16	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	21	20	19	18	17	16	16	15	14	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	21	20	19	18	17	16	15	15	14	14	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	21	20	19	18	17	16	15	15	14	14	13	13	12	-	-	-	-	-	-	-
15	-	20	19	18	17	16	15	15	14	13	13	12	12	12	-	-	-	-	-	-
16	-	20	19	18	17	16	15	15	14	13	13	12	12	12	11	-	-	-	-	-
17	-	20	19	18	17	16	16	15	14	13	13	12	12	12	11	11	10	-	-	-
18	-	21	20	19	18	17	16	15	14	14	13	12	12	12	11	11	10	10	-	-
19	-	21	20	19	18	17	16	15	14	14	13	12	12	12	11	11	10	10	10	-
20	-	-	20	19	18	17	16	15	15	14	13	12	12	12	11	11	10	10	10	10
21	-	-	21	20	19	18	17	16	15	14	13	13	12	12	11	11	10	10	10	10
22	-	-	21	20	19	18	17	16	15	14	13	13	12	12	11	11	10	10	10	10
23	-	-	-	21	19	18	17	16	15	14	14	13	12	12	11	11	10	10	10	10
24	-	-	-	21	20	19	18	16	15	15	14	13	12	12	12	11	10	10	10	10
25	-	-	-	22	20	19	18	17	16	15	14	13	12	12	12	11	10	10	10	10
26	-	-	-	-	21	20	18	17	16	15	14	13	12	12	12	11	10	10	10	10
27	-	-	-	-	21	20	19	17	16	15	14	13	12	12	12	11	10	10	10	10
28	-	-	-	-	22	20	19	18	17	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10
29	-	-	-	-	-	21	19	18	17	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10
30	-	-	-	-	-	21	20	18	17	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10
31	-	-	-	-	-	21	20	19	17	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10
32	-	-	-	-	-	-	20	19	18	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10
33	-	-	-	-	-	-	20	19	18	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10
34	-	-	-	-	-	-	21	19	18	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10
35	-	-	-	-	-	-	21	19	18	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	9

Kabuk faktörleri yüzde cinsinden ifade edilmiştir.
Bark factors are expressed in terms of percentage.

Tablo 6. Türkiye'de yetişen radiata çamı için kabuksuz gövde hacim tablosu.

Table 6. Volume table for radiata pine tree stem inside bark.

KABUKLU GÖVDESİ ÇAP d.b.h. (cm)	AĞAÇ TAMI BOYU - Tree height (m)																		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
4	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	5	6	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6	8	10	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	8	11	13	15	17	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	11	13	16	19	21	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	13	16	20	23	26	29	32	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	16	20	24	28	31	35	39	43	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	19	23	28	32	37	42	46	51	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	22	27	32	38	43	49	54	59	65	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	25	31	37	43	50	56	62	68	74	81	87	-	-	-	-	-	-	-	-
14	28	35	42	49	56	63	71	78	85	92	99	106	113	-	-	-	-	-	-
15	-	40	47	55	63	71	79	87	95	103	111	119	127	136	-	-	-	-	-
16	-	44	53	62	71	80	89	98	107	116	125	134	143	152	-	-	-	-	-
17	-	49	59	68	78	88	98	108	118	128	138	148	159	169	179	189	-	-	-
18	-	54	64	75	86	97	108	119	130	142	153	164	175	186	197	208	220	-	-
19	-	59	70	82	94	106	119	131	143	155	167	180	192	204	217	229	241	-	-
20	-	-	77	89	103	116	129	142	156	169	183	196	210	223	237	250	264	-	-
21	-	-	83	97	111	125	140	154	169	184	198	213	228	243	257	272	287	-	-
22	-	-	89	104	120	135	151	167	183	199	215	231	247	263	279	295	311	-	-
23	-	-	-	112	128	145	162	179	197	214	231	249	266	283	301	318	336	-	-
24	-	-	-	120	137	156	174	192	211	230	248	267	286	305	323	342	361	-	-
25	-	-	-	128	147	166	186	206	226	246	266	286	306	327	347	367	387	-	-
26	-	-	-	-	156	177	198	219	241	262	284	305	327	349	371	393	414	-	-
27	-	-	-	-	166	188	210	233	256	279	302	325	349	372	395	419	442	-	-
28	-	-	-	-	175	199	223	247	271	296	321	346	371	396	421	446	471	-	-
29	-	-	-	-	-	210	235	261	287	314	340	367	393	420	447	473	500	-	-
30	-	-	-	-	-	222	249	276	304	332	360	388	417	445	473	502	530	-	-
31	-	-	-	-	-	234	262	291	321	350	380	410	440	471	501	531	561	-	-
32	-	-	-	-	-	-	276	307	338	370	401	433	465	497	529	561	593	-	-
33	-	-	-	-	-	-	290	323	356	389	423	456	490	524	558	592	626	-	-
34	-	-	-	-	-	-	305	340	374	410	445	481	516	552	588	624	659	-	-
35	-	-	-	-	-	-	321	357	394	431	468	506	543	581	619	657	694	-	-

Hacimler dm3 cinsinden ifade edilmiştir.

Volumes are expressed in terms of cubic decimeter.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Türkiye'de ağaçlandırma sahalarında yetişen radiata çamı (***Pinus radiata* D. Don**) için hacim tablosu tanzimi amacı ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda Türkiye'de yetişen radiata çamı için kabuklu ve kabuksuz gövde hacim tabloları tanzim edilmiştir.

Yukarıda bahsedilen bölgelerde yetişen radiata çamları, genellikle ***Evetria buoliana*** adlı böceğin tasallutuna uğramaktadırlar. Bu nedenle ağaçlar, çap gelişmelerine oranla daha kısa boy yapmaktadırlar. Bu bakımdan Türkiye için özel bir hacim tablosu geliştirmek faydalı olmuştur.

Bu çalışma ile tanzim edilmiş olan hacim tablosu 300 adet örnek ağaçtan elde edilen ölçü değerlerine dayalıdır. Elde edilen hacim fonksiyonu, istatistik parametrelerine göre güvenilir sınırlar içerisinde kalmaktadır. Yalnız, çalışmaya konu radiata meşcereleri henüz çok yaşlı olmadıklarından, daha kalın ve daha boylu ağaçlar yeteri sayıda örneklenememişlerdir. Özellikle kalın çap sınıflarında güven sınırlarının geniş limitlerde seyredeceği ihtimalinden hareketle, ileriki yıllarda kalın çap kademelerindeki ağaçların örneklenmesine devam edilerek, yeteri sayıda veri elde edilebilir. Elde edilen veriler, bu çalışmadaki verilerle birleştirilerek, veri sayısı çoğaltılabilir. Bu verilere dayalı olarak yeni bir regresyon eşitliği tayini ile, özellikle kalın çap kademelerindeki ağaçlar için daha güvenli bir hacim tablosu tanzim etmek mümkün olabilir.

Ö Z E T

1. Yurdumuzda 1970'li yıllardan bu yana **Pinus radiata D. Don.** ile yapılan ağaçlamalar oldukça geniş alanlara yayılmıştır. Radiata çamı ile yapılmış ağaçlama alanlarında, ağaç ve meşcere hacmini belirlemek için hacim tablosuna ihtiyaç duyulmuştur. Türkiye'de yetişen radiata çamları, **Evetria buoliana** adlı böceğin tasallutu yüzünden, çaplarına göre kısa boylu, tıknaz bir gövde formu geliştirmişlerdir. Bu bakımdan yurdumuzda yetişen radiata çamları için özel hacim tablosu tanzimine ihtiyaç duyulmuştur.

2. Hacim tablosu tanzimi için Marmara ve Karadeniz bölgelerindeki ağaçlama sahalarında 300 adet radiata çamı örneklenmiştir. Çapları ve boyları ölçülen örnek ağaçlar, birer metre aralıklı seksiyonlara ayrılmış ve seksiyon uçlarındaki kabuklu ve kabuksuz çapları ölçülmüştür. Ölçmeler sonucu elde edilen veriler kullanılarak, istatistik metot uyarınca, ağaç hacmini göğüs çapı ve ağaç boyuna göre belirleyen regresyon eşitliğinin bulunması amaçlanmıştır.

3. Örnek ağaçlardan elde edilen hacim ve kabuk oranları ve rilerine dayanılarak, çoğul regresyon analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucu, istatistik parametrelerine ve deneysel değerlere yatkın veriler üretmesine göre en uygun hacim formülasyonu ve tablosu

S U M M A R Y

VOLUME TABLE FOR RADIATA PINE

1. Plantations on large areas have been established with radiata pine (***Pinus radiata* D. Don**) in Turkey since 1970's. In order to make quick and reliable volume estimations in these plantations, foresters need a volume table for radiata pine. In many plantation areas in Turkey, radiata pine is attacked by the insect named ***Evetria buoliana*** which damages the terminal shoot of trees. In most cases, the trees can not grow up to a normal height because of the insect attack, however the diameter growth of such trees can be regarded as reasonable in relation with the spacing and the site conditions. Therefore the preparation of a tree volume table for radiata pine grown in Turkey has been an essential requirement for the foresters.

2. Three hundred volume trees have been sampled from the radiata pine plantations growing in Marmara, Thrace and Black Sea Regions of Turkey in order to construct a tree volume table. The total height and d.b.h. of the sample trees were measured. Sample trees were cut into sections at one meter interval and diameters over and under bark were also measured at the sectional ends. Stem volume above and under bark of the sample trees were then calculated from the sectional volumes.

3. Regression analyses were made to establish a volume equation of the best fit in which total height and d.b.h. over bark of the sample trees were taken for independent variables and the experimental volume of the sample trees were taken for dependant variable.

4. The tree volume table for radiata pine produced by this study was based on the data obtained from radiata pine plantations growing in Turkey. During the time when this study was carried out, the oldest radiata pine plantations in Turkey were not older than 20 years of age. Therefore, after some 10 or 15 years, radiata pine trees can reach to a larger diameter for sampling and accordingly, a new volume table can be arranged.

FAYDALANILAN YAYINLAR
(Bibliography)

- AKALP, T., 1978 : Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* Lk. Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2843, O.F. yayın No. 261, İstanbul. 145 s.
- ASSMANN, E., 1970 : The Principles of Forest Yield Study. Translated by S. Gardiner. Pergamon Press, Oxford. 213 s.
- BİRLER, A.S., 1983 : «I-214» Melez Kavağı Plantasyonlarında Hasılat Araştırmaları, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit. 163 s.
- BİRLER, A.S. — YÜKSEL, Y., 1984 : Alemdağ Orman İşletmesi Sahil Çamı (*Pinus pinaster*) Ağaçlama Meşcereleri Amenajman Planlamasına Esas Hacım ve Bonitet Tablosu Tanzimi ve İdare Sürelerinin Tesbiti Üzerinde Araştırma, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit. 54 s.
- BİRLER, A.S. — USTA, H.Z. — YÜKSEL, Y., 1984 : Karakavaklar (Asya Servi Kavağı) İçin Hacım Tablosu, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit. 16 s.
- CHAPMAN, H.H. — MEYER, W.H., 1949 : Forest Mensuration. Mc-Grow-Hill Book Company Inc. New York. 522 s.
- FIRAT, F., 1973 : Dendrometri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 1800, O.F. Yayın No. 193, İstanbul. 359 s.
- GRUT, M., 1970 : Pinus radiata, Growth and Economics. Faculty of Forestry, University of Stellenbosch, Stellenbosch, South Africa. 324 s.
- HUSCH, B. — MILLER, C.J. — BEERS, T.W., 1982 : Forest Mensuration. Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York. 402 s.
- KALIPSIZ, A., 1981 : İstatistik Yöntemleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2837, O.F. Yayın No 294, İstanbul. 558 s.
- KALIPSIZ, A., 1982 : Orman Hasılat Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 3052, O.F. Yayın No. 328 İstanbul. 349 s.
- PRODAN, M., 1965 : Holzmesslehre. J.D. Sauerlaender's Verlag, Frankfurt am Main. 644 s.
- ŞİMŞEK, Y. — TULUKÇU, M., 1982 : Marmara ve Karadeniz Bölgesinde Tesis Edilen *Pinus 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, İzmit. s. 1-82.
- SPURR, S.H., 1952 : Forest Inventory. The Ronald Press Co., New York. 476 s.

TÜRKİYE MUKAYESE OKALİPTETUMLARI ARAŞTIRMA SONUÇLARI

ERGÜN AVCIOĞLU

M. KURTULUŞ GÜRSES

1 — GİRİŞ

Gün geçtikçe artan odun hammaddesi ihtiyacını karşılayabilmek için bütün Dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların ana bölümünü hızlı büyüyen türlerle ağaçlandırma yapmak teşkil etmektedir.

Hızlı büyüyen türlerden olan okalıptuslar da bu çalışmalar içerisinde önemli bir yere sahip olmaktadır. Yediyüz civarında tür ve varyetesi olan okalıptuslar şiddetli soğukların hakim olmadığı değişik iklim ve toprak koşullarında yetismekte, bunlardan 100-150 adedi ile ekonomik değeri olan yüksek verimli ağaçlandırmalar yapılabilmektedir.

Ancak hızlı gelişen yabancı türlerle yapılan ağaçlandırma çalışmalarından rizikoruz ve başarılı sonuçlar elde edebilmek için konunun bilimsel esaslara oturtulması gerekmekte ve dolayısıyla adaptasyon denemeleri kurmak zorunlu hale gelmektedir. İşte bu zorunluluk nedeniyle ülkemizde daha önce oryantasyon okalıptetumları kurulmuş olup, bu oryantasyon okalıptetumlarının ara sonuçlarından yararlanılarak yurdumuzun 12 muhtelif yerinde mukayese okalıptetumları kurulmuştur. Bu araştırmanın sonuçlanmasıyla, yurdumuzun değişik ekolojik koşullarına uyum sağlayabilecek ve dolayısıyla en-

düstriyel plantasyonlar kurulabilecek okaliptus türleri belirlenmiş olmaktadır.

2 — MATERYAL VE METOD

2.1 — ARAŞTIRMA MATERYALİ

Mukayese okaliptetumlarında kullanılan tohumların büyük çoğunluğu daha önce kurulan oryantasyon okaliptetumları için getirtilen tohumlardan oluştuğu ve yeni kullanılan tohumlar da yine aynı yol ve yöntemlerle getirildiği için bu bölümün işlenmesinde, daha önce yayımlanan «Türkiye Oryantasyon Okaliptetumları Kuruluş Projesi Sonuçları»nın ilgili bölümüne bağlı kalınmıştır.

2.1.1. Tohum Materyalinin Temini

Bu çalışmada kullanılan tohumların çoğunluğu Avustralya'dan getirilmiştir. Bunun yanısıra kullanılan tohumların bir kısmı Orman Genel Müdürlüğü, bir kısmı da yurt dışına giden orman yüksek mühendislerince getirilmiştir. Ayrıca yurdumuzda daha önce kurulmuş bulunan okaliptetumlarda, ya da münferit olarak dikildikleri yerlerde üstün başarı gösteren fertlerden de tohum toplanmıştır.

2.1.2. Tohum Orijinlerinin Tanıtımı

2.1.2.1. Genel Coğrafik Mevki Özellikleri

Araştırma projesinde kullanılan tohum orijinlerinin coğrafik özellikleri Tablo - 1'de verilmiştir. Tablonun tetkikinden de anlaşılacağı gibi özellikle enlem dereceleri üzerinde durulmuştur. Kuzey yarı küresinde yer alan ülkemizin okaliptus yetişebilir yerlerinin simetriği olan Güney yarı küresinin enlem derecelerine isabet eden yerlerden tohum temin edilmiş veya bu enlem derecelerinden fazla farklılık göstermeyen yerlerden temin edilen tohumlar kullanılmıştır.

Tohum toplanan yerlerin yükseklikleri ise 610 metreye kadar çıkmaktadır.

2.1.2.2. İklim Özellikleri

Okaliptus'un ana vatanı olan Avustralya'da iklim zonları dört ana guruba ayrılmaktadır.

TABLO : 1 — TÜRKİYE MUKAYESE OKALİPTETÜMLERİNDE KULLANILAN TOHUM ORJİNLENİNİN COĞ-

Tür Adı	Defter	Orijin	Bulunduğu Mahallin Adın	Enlem	Boylam	Yük- seklilik
	Kayıt No:	No:		Derecesi	Derecesi	m.
E. bicostata	809-850	9539	Avustralya-Beechworth-Antalya	—	—	—
E. bicostata	818	10164	Avustralya-Canberra	35° 11'	148° 54'	—
E. bicostata	908	9539	Avustralya Canberra	36° 11'	146° 40'	580
E. blakelyi	432	2028	Avustralya-Capital Territory	35° 30'	149° 00'	610
E. blakelyi	857	—	Osmaniye	—	—	—
E. bosistoana	433	4370	Avustralya-N.S.W.	—	—	—
E. botryoides	796	7509	Turan Emeksiz-İsrail	—	—	—
E. bridgesiana	797	10737	Avustralya-Captains flat	—	—	—
E. camaldulensis	855	6845	Adana-Sarıçam. Avust. L. albecutya	—	—	—
E. camaldulensis	856	7046	Adana-Sarıçam. Viluna-Gum Creek	—	—	—
E. camaldulensis	Karabucak	—	Tarsus-Karabucak	—	—	—
E. cinerea	559	—	Karabucak-İsrail	—	—	—
E. cinerea	902	—	Fethiye-Çaltılıçukur	—	—	—
E. dalrympleana	802	9840	Avustralya-E. orange	—	—	—
E. dwyeri	570	—	Antalya-Kalkanovagelemiş	—	—	—
E. globulus	801	9824	Avustralya-Ranelagh	—	—	—
E. gomphocephala	805	9876	Avustralya Nr. Harvey	—	—	—
E. goniocalyx	897	9572	Avustralya-Canberra	36° 32'	149° 32'	610
E. grandis	816	—	Karabucak Queensland	—	—	—
E. maideni	803	10218	Avustralya-Norcoma	—	—	—
E. maideni	889	11677	N.S.W. Bolaro S.F.	—	—	—
E. occidentalis	806	9902	Avustralya Nr. Katanning	35° 38'	150° 02'	300
E. ovata	238	—	Avustralya-Victoria	—	—	—
E. saligna	798	10211	Avustralya-Beaumont	—	—	—
E. sideroxylon	76	—	Rabat	—	—	—
E. tereticornis	815	—	Karabucak	—	—	—
E. tereticornis	808	10732	Avustralya N. Woolgoolga	—	—	—
E. viminalis	799	9438	Avustralya S.E. Tenterfield	—	—	—
E. viminalis	919	—	Marmaris-Kızılağaç	—	—	—

a — Yazları yağışlı iklim zone

Bu iklim zoneuna, en fazla yağış olan yerler girmektedir. New South Wales'in Kuzey Doğusu, Queensland ve Kuzey Territory'nin büyük bir kısmı yazları yağışlı iklim zoneuna girmektedir. Bu geniş sahanın içinde kurak zone da bulunmaktadır. Tropik ve subtropik iklime sahip olan ülkelerin ağaçlandırmada kullandıkları okaliptus türlerinin kaynağı buralardadır. Bu iklim zoneunda yağışlar çok fazla değişkenlik gösterdiğinden bu zonea yetişen türlerin bir çoğu uzun süren kurak periyodlara kendilerini adapte edebilirler.

Yazları yağışlı iklim zoneu, yağış rejimine göre kendi arasında 4 seksiyona ayrılır.

a.a — 1200 mm. üzerinde yağış alan yerler

a.b — 600-1200 mm. arasında yağış alan yerler

a.c — 350-600 mm. arasında yağış alan yerler

a.d — 350 mm.'den az yağış alan yerler

b — Muntazam yağışlı iklim zoneu

Özellikle New South Wales'de kışın Batı-Doğu istikametinde hareket eden Siklon veya daha hafif rüzgârlardan oluşmaktadır. Yağmur, Pasifik Okyanusundan kuvvetli rüzgârlarla taşınarak Doğu ve Güneydoğu istikametine hareket ederek bu alanlara düşer.

Bu zoneun da iki seksiyonu vardır.

b.a — 800 mm.'den yukarı yağış alan yerler

b.b — 500-800 mm. arası yağış alan yerler

Bu bölge çok önemli tarım ve orman arazileriyle kaplıdır. (New South Wales, Victoria). Bir çok okaliptus türü bu zonea yetişmektedir. Bu iklim zoneu ayrıca Güney Tasmanya'da önemli bir yer tutar.

c — Kışları yağışlı iklim zoneu

Batı Avustralya, Güney Avustralya, Victoira ve Tasmanya'da görülür. Bunlara ilave olarak New South Wales'in iç kısımlarının Güney taraflarına, geniş vadilerden yer bularak girer.

Kışları yağışlı iklim zoneu kendi arasında üç seksiyona ayrılır.

c.a — 800 mm.'den yukarı yağış alan yerler

c.b — 500-800 mm. arasında yağış alan yerler

Tablo : 2 Tarsus Topraksu Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonu Rasatları (1950-1980 Yılları arası)

AYLAR	Maksimum Ekstremler 29 Yıl	Maksimum Ortalama 29 Yıl	Minimum Ekstremler 29 Yıl	Minimum Ortalama 29 Yıl	Toprak üstü min. Ekst. 17 Yıl	Toprak üstü min. ort. 17 Yıl	Sıcaklık ort. 30 Yıl	Nisbi nem ort. 30 Yıl	Açık günler say. 30 Yıl	Bulutlu günler say. 30 Yıl	Kapalı günler say. 30 Yıl	Ort. güneşleme 18 Yıl
EKİM	39.3	28.6	2.0	13.4	-1.5	10.3	20.0	62.2	15.8	13.2	1.9	7.9
KASIM	33.5	22.8	-6.1	9.0	-5.2	5.8	15.0	63.4	12.2	14.1	4.0	6.4
ARALIK	27.5	16.6	-6.2	5.5	-7.8	3.2	10.5	70.8	9.0	14.3	7.4	4.8
OCAK	28.4	14.7	-8.5	4.3	-11.2	1.2	9.0	70.4	7.9	14.6	8.6	4.8
ŞUBAT	25.5	15.7	-8.2	5.0	-9.2	2.5	10.1	71.0	6.6	15.7	6.1	5.5
MART	30.3	19.3	-9.6	7.3	-5.8	5.2	12.8	71.0	7.8	18.3	4.9	6.4
NİSAN	36.7	23.5	0.7	10.7	-2.5	8.4	16.6	70.6	8.1	18.9	4.3	7.3
MAYIS	38.5	27.4	6.5	14.3	2.6	11.6	20.8	69.6	12.3	17.0	2.0	9.5
HAZİRAN	40.1	30.6	12.0	18.3	8.3	15.8	24.6	69.3	15.8	11.7	0.8	11.3
TEMMUZ	39.5	31.2	14.0	21.2	11.5	19.0	26.8	73.3	20.4	10.2	0.4	11.6
AĞUSTOS	43.0	32.8	14.0	21.3	11.0	19.1	26.8	73.1	22.1	8.6	0.3	11.3
EYLÜL	40.7	31.8	8.7	17.9	6.0	15.2	24.1	67.1	21.3	8.2	0.5	10.2
TOPLAM	—	295.0	—	148.2	—	117.3	217.1	831.8	159.3	164.8	41.2	97.0
ORTALAMA	—	24.6	—	12.4	—	9.8	18.1	69.3	13.3	13.7	3.4	8.1
EKSTREM	43.0	—	-9.6	—	-11.2	—	—	—	—	—	—	—

Tablo : 2 Devam

AYLAR	Güneşlenme (%) 18 .Yıl	Kalori cm 2 ort. 15 Yıl	Rüzgar hızı ort. (10 m.) 28 yıl	Ortalama yağış 30 Yıl	Yağışlı gün. say. 30 Yıl	Ort. donlu gün. say. 30 Yıl	Ort. Kırğılı gün sayısı 30 yıl	Toprak sıcaklığı 5 cm. 8 yıl	10 cm. 23 yıl	20 cm. 18 yıl	30 cm. 15 yıl	100 cm. 7 yıl	Ortalama buharlaşma (havuz) 22 Yıl
EKİM	70.7	281.3	1.2	30.8	4.1	0.0	0.0	22.1	22.2	22.3	23.2	23.6	116.5
KASIM	63.0	192.7	1.0	75.6	5.7	0.6	0.5	15.2	15.8	16.2	18.2	20.2	67.7
ARALIK	49.7	141.2	1.2	140.6	10.2	2.5	2.4	10.0	10.8	11.4	13.6	16.3	41.7
OCAK	48.9	159.8	1.4	117.8	11.1	5.0	3.5	8.4	9.0	9.4	11.0	13.4	44.0
ŞUBAT	51.0	240.9	1.5	84.2	9.8	3.4	2.0	10.4	10.4	10.4	11.3	12.9	49.8
MART	543.1	321.5	1.8	62.8	8.4	1.3	0.3	14.2	14.2	13.9	13.8	14.1	83.5
NİSAN	36.3	415.9	2.0	46.5	6.3	0.0	0.0	18.8	18.9	18.2	17.1	16.5	116.1
MAYIS	67.5	504.8	2.0	25.3	4.2	0.0	0.0	22.7	23.9	23.0	21.0	19.0	168.4
HAZİRAN	77.2	553.3	2.0	12.4	2.3	0.0	0.0	29.0	28.0	27.0	21.6	22.1	204.6
TEMMUZ	81.0	537.9	1.9	2.6	0.6	0.0	0.0	32.2	32.0	30.1	27.4	24.7	221.6
AĞUSTOS	83.5	489.4	1.8	3.0	0.6	0.0	0.0	32.1	31.4	30.4	28.4	25.9	200.4
EYLÜL	82.2	395.1	1.6	10.8	1.7	0.0	0.0	28.4	27.9	27.5	26.9	25.5	159.1
TOPLAM	784.4	4233.8	19.4	612.4	65.0	12.0	8.7	243.5	243.5	239.8	236.5	234.2	1473.4
ORT.	65.4	352.8	1.6	—	5.3	1.1	0.7	20.3	20.3	20.0	19.7	19.3	122.8
EKSTREM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

yüp polietilen tüplerin yüzeyine gölge gelecek düzeye erişinceye kadar devam edilmiştir Bundan sonra sulama günde bir defaya düşürülmüştür.

Fidanlar Eylül ayı sonu ile Ekim ayı başında aktarılarak tüpten çıkan kökler ve 50 cm.'den fazla boylu olan gövdeler budanmıştır. Bakımları bu şekilde yapılan fidanlar Aralık-Ocak aylarında deneme sahalarına aktarılmak üzere bir seleksiyona tabi tutulmuştur. Gövdeleri odunlaşmış ve gövde formu güzel olan fidanlar sahaya nakledilmiştir. Geri kalan fidanların iyi vasıfta olanları tamamlama için ayrılarak muhafaza edilmiştir.

2.2.2. Arazi Deneme Safhasında Metod

2.2.2.1. Deneme Alanlarının Seçimi ve Tanıtımı

Deneme alanlarının seçimi okaliptus türlerinin tabii yayılışlarının iklim ve coğrafik verilerine göre yapılmıştır. Deneme alanlarının yerleri ve deneme alanlarında kullanılacak türleri saptarken Güney enlem derecelerinin simetriği olan Kuzey enlem derecelerinin seçimi dikkate alınmıştır. Ancak deniz iklimi etkisinde kalan Karadeniz ve Marmara denizini karakterize eden deneme alanlarında iklim verileri dikkate alınmıştır.

2.2.2.1.1. Deneme Alanlarının Genel Coğrafik Mevki Özellikleri

Deneme alanlarının genel coğrafik mevki özellikleri Tablo-3'de verilmiştir.

2.2.2.1.2. Deneme Alanlarının İklim Özellikleri

Deneme alanlarının büyük bir kısmı meteoroloji istasyonlarından uzak ağaçlama sahalarında tesis edilmiştir. Bunların dışında kalan deneme alanları ise meteoroloji istasyonlarına oldukça yakın olup iklim verileri yakın bulundukları meteoroloji istasyonlarının değerleri aynen alınarak verilmiştir.

Meteoroloji istasyonlarına uzak olan deneme sahalarında aylık ve yıllık ortalama sıcaklıkların hesabında $Y = a + b X$ formülünden yararlanılmıştır. Formüldeki a ve b katsayısı değerleri Doğan (1977) tarafından hazırlanmış olan indislerden alınmıştır. Indisler Türkiye şartları için bölge bölge 10 yıllık ortalamalara (1956-1965) göre hazırlanmış olup çalışmamızda deneme alanı hangi bölgede ise o bölgeye ait indis kullanılmıştır. Formülün diğer unsurlarından :

TABLO : 3 — DENEME ALANLARININ GENEL COĞRAFIK MEVKİ ÖELLİKLERİ

Deneme Alanının Adı	Bölge Mucürlüğü	İşletmesi ve Bölgesi	Mevkii	Enlem Derecesi	Boylam Derecesi	Yük-sekik m
Tarsus-Karabucak	Mersin	Tarsus-Karabucak	Karabucak	36°51' N	34°52' E	5
Tarsus-Turan Emeksiz	Mersin	Tarsus-Karabucak	Kumluk	36°47' N	34°52' E	2
Mut-Diştas	Mersin	Mut-Alahan	Diştas	36°48' N	33°35' E	350
Antalya-Belek	Antalya	Seri-Serik	Belek	36°51' N	31°03' E	6
Manavgat-Taşğıl	Antalya	Manavgat-Taşğıl	Kabaçam	36°47' N	31°26' E	370
Kozan-Söbeyazı	Adana	Kozan-Tepecikören	Söbeyazı	37°26' N	35°37' E	440
Fethiye-Ovacık	Muğla	Fethiye-Fethiye	Ovacık	36°35' N	29°20' E	420
Fethiye-Günlükbaşı	Muğla	Fethiye-Fethiye	Günlükbaşı	36°38' N	29°09' E	150
Aydın-Davutdağı	Muğla	Aydın-Germencik	Davutdağı	37°55' N	27°14' E	230
İzmir-Cumhuriyet Ormanı	İzmir	İzmir-Torbalı	Atatürk Or.	38°14' N	27°20' E	100
İzmit-Kerpe	Adapazarı	İzmit-Kerpe	Kerpe	41°09' N	30°12' E	100
Samsun-Gölaradı	Amasya	Samsun-Tenme	Aybeder	41°16' N	36°59' E	2

Y — Ortalama sıcaklığı hesaplanacak olan yerin denizden yüksekliği (metre).

X — Hesaplanmak istenen aylık veya yıllık ortalama sıcaklık (C°).

Deneme alanlarına ait aylık ve yıllık ortalama yağışlar 1970 yılı ortalama ve ekstrem kıymetler meteoroloji bülteni esas alınarak Schreiber formülü ile hesaplanmıştır.

Deneme alanları için hesaplanan aylık ve yıllık ortalama sıcaklık ve yağışlar Tablo-4'de verilmiştir.

2.2.2.1.3. Deneme Alanları Toprak Özellikleri

Deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin Tarsus-Topraksu Araştırma Enstitüsü Toprak Tahlil Laboratuvarında tahlilleri yapılarak raporları her deneme alanının özel dosyasında muhafaza edilmiştir.

2.2.2.2. Deneme Deseni

Deneme alanlarının her birinde aynı desen kullanılmamıştır. Deneme deseni, arazinin şekil ve yapısına, o deneme alanında kullanılan okaliptus türü adedine göre değişiklik göstermiştir. Deneme desenleri blok metoduna göre yapılmış olup bloklardaki parsellere türler kura ile yerleştirilmiştir.

2.2.2.3. Denemelerin Tesisi

Deneme sahaları, genellikle ağaçlandırma alanlarının içinden, makinalı çalışma yapılan veya yayılabilecek olan yerlerden okaliptusun yetişmesine uygun olan derin topraklı kısımlar seçilmiştir.

Deneme alanı içinde kalan şüceyrat ve ağaç cinsinden bitkiler köklenerek uzaklaştırılmış, dozer temin edilebilen yerlerde deneme alanı ripierlenerek toprak 70 cm. derinliğe kadar işlenmiştir. Dozer temin edilemeyen yerlerde ford — 5000 traktörle ripier ayağı kullanılarak toprak 50 cm. derinliğe kadar işlenmiştir. Bu işlemten sonra deneme alanı çaprazlama olarak disk pulluk ile sürülmüştür. Yüzeyde meydana gelen keseklerin parçalanıp düzgün bir yüzey elde edilmesi için deneme alanı diskora ile yeniden sürülmüştür. Toprak hazırlığı bu şekilde tamamlandıktan sonra deneme desenine göre piketağı yapılarak 40 X 40 X 40 cm. ebadında çukurlar açılmıştır. Hava halleri, ulaşım durumu ve dikim mevsimi de dikkate alınarak Aralık — Şubat aylarında tüplü fidanlar dikilerek denemeler kurulmuştur.

TABLO : 4 — DENEME ALANLARI İÇİN HESAPLANAN İKLİM VERİLERİ (SICAKLIK °C CİNSİNDEN, YAĞIŞ mm. CİN.)

Deneme Alanının Adı		A Y L A R												Yıllık Orta- İkama
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Tarsus-Karabucak	Ay. Or. S.	9.0	10.1	12.8	16.6	20.8	24.6	26.8	26.8	24.1	20.0	15.0	15.5	18.1
	Ay. Or. Yağ.	117.8	84.2	62.8	46.5	25.3	12.4	2.6	3.0	10.8	30.8	75.6	140.6	612.4
Tarsus	Ay. Or. S.	9.0	10.1	12.8	16.6	20.8	24.6	26.8	26.8	24.1	20.0	15.0	15.5	18.1
Turan Emeksiz	Ay. Or. Yağ.	117.8	84.2	62.8	46.5	25.3	12.4	2.6	3.0	10.8	30.8	75.6	140.6	612.4
Mut Diştaş	Ay. Or. S.	7.7	8.2	12.2	15.1	19.0	23.6	26.5	26.9	23.1	18.5	14.4	9.5	16.9
	Ay. Or. Yağ.	91.6	58.2	40.4	12.9	27.5	14.3	5.9	2.6	6.5	30.8	53.0	115.1	459.3
Antalya-Belek	Ay. Or. S.	10.7	11.1	13.7	17.2	20.8	25.2	27.9	28.5	25.5	20.9	17.0	12.5	19.1
	Ay. Or. Yağ.	262.3	154.8	91.8	42.5	29.5	8.7	0.5	1.5	12.8	56.3	109.1	282.4	1051.5
Manavgat	Ay. Or. S.	7.6	8.0	11.1	15.0	18.9	23.5	26.5	26.8	23.0	18.3	14.3	9.4	16.8
Taşçıl	Ay. Or. Yağ.	358.8	211.9	136.5	46.7	37.6	11.6	0.5	2.2	19.8	94.7	162.7	393.6	1477.1
Kozan-Söbeyazı	Ay. Or. S.	7.4	7.8	10.9	14.9	18.8	23.4	26.4	26.7	22.6	18.2	14.1	9.2	16.7
	Ay. Or. Yağ.	125.4	113.1	110.6	101.0	94.3	74.9	30.6	19.5	42.4	53.6	66.4	136.3	967.9
Fethiye-Ovacık	Ay. Or. S.	7.1	7.6	10.7	14.7	18.7	23.3	26.3	26.5	22.7	18.0	13.9	9.0	16.5
	Ay. Or. Yağ.	277.5	179.9	113.7	42.1	31.4	4.1	5.8	2.2	19.5	85.1	156.0	300.7	1218.6
Fethiye	Ay. Or. S.	9.4	9.8	12.6	16.3	20.0	24.5	27.3	27.8	24.5	19.9	15.9	11.2	18.2
Günlükbaşı	Ay. Or. Yağ.	244.3	158.4	100.0	37.1	27.6	3.6	5.1	1.9	17.1	74.9	137.3	264.7	1072.8
Aydın	Ay. Or. S.	6.9	7.6	10.0	14.2	18.7	23.7	26.4	26.3	21.8	17.2	13.0	9.6	16.3
Davutdağı	Ay. Or. Yağ.	174.1	138.0	93.7	59.4	35.5	11.3	0.1	5.0	34.3	34.9	74.0	233.9	894.9
İzmir-Cumhuriyet	Ay. Or. S.	8.0	8.7	10.9	15.0	19.5	24.6	27.3	27.2	22.7	18.1	14.0	10.6	17.2
Ormanı	Ay. Or. Yağ.	151.4	109.9	72.8	44.9	38.1	9.8	1.0	3.0	10.8	35.1	86.0	177.1	740.7
İzmit-Kerpe	Ay. Or. S.	4.8	5.2	7.0	11.9	16.2	20.9	23.2	23.2	20.7	15.2	11.7	7.9	13.8
	Ay. Or. Yağ.	158.5	103.8	117.0	66.8	54.7	40.2	38.7	45.9	105.7	104.1	137.2	180.8	1153.4
Samsun	Ay. Or. S.	7.2	7.1	8.8	13.1	17.7	20.7	23.4	23.5	19.6	16.1	13.1	10.2	14.6
Gölaradı	Ay. Or. Yağ.	106.5	101.8	104.8	62.7	41.3	48.0	70.9	99.2	72.3	117.8	126.8	128.9	1081.0

Bakım çalışmalarına dikimi takiben başlanıp fidanların üç yaşını doldurmasına kadar devam edilmiştir. Bu süre içerisinde her yıl fidan araları traktörle disk pulluk kullanılarak eşit aralıklarla yılda dört defa sürümüş ve her sürümle beraber fidan dipleride çapalanarak kök boğazları toprakla doldurulmuştur. Deneme alanlarında sulama yapılmamıştır. Fidanlar su gereksinimini tamamen yağışlarla karşılamıştır.

2.2.2.4. Deneme Alanlarında Ölçü ve Gözlem Metodları

2.2.2.4.1. Boy Gelişmeleri

Boy gelişmeleri, deneme alanlarının kurulmasından 10 yaşını dolduruncaya kadar her yıl vejetasyon mevsimi sonunda cm. hassasiyetinde ölçü latalarıyla toprak yüzeyinden fidan tepesine kadar ölçülerek ilgili karnesine işlenmiştir.

2.2.2.4.2. Çap Gelişmeleri

Çap gelişmeleri fidan 1.30 m.'yi aştıktan sonra başlayarak 10 yaşını dolduruncaya kadar her yıl vejetasyon mevsimi sonunda boy ölçüsü ile birlikte 1.30 m.'den şerit metre ile mm. cinsinden ölçülerek ilgili karnesine işlenmiştir.

2.2.2.4.3. Yaşayan Fidan Sayılarının Saptanması

Yaşayan fidan sayıları, denemenin kurulmasından başlayarak her sene boy ve çap ölçüleri yapılırken parseldeki fidanların tamamı sayılarak saptanmıştır.

2.2.2.4.4. Türlerin Gelişme Seyrine Ait Gözlemler

Deneme alanında kullanılan okaliptus türlerinin o yöreye uyum sağlamaları, iklim ve ekolojik koşulların etkileri, ölçüler yapılırken parseldeki bütün fidanlar kontrol edilerek saptanmıştır. Bu çalışma fidanların gövde formları, vejetatif durumu, soğuğa mukavemeti ve diğer dikkati çeken hususlar incelenerek gözlem karnesine kaydedilmiştir.

3. DEĞERLENDİRMELER

12 muhtelif yerde kurulan mukayese okaliptetumlarında kullanılan okaliptus türlerine ait değerlendirmeler çap ve boy gelişmeleri ile yaşayan fidan gövdelerine göre yapılmıştır.

3.1. Tarsus-Karabucak Mukayese Okaliptetumu

3.1.1. Boy Gelişmeler Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Karabucak Mukayese okaliptetumunda 10. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi tablo 5'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki boy gelişmesine ilişkin farklılık % 99.9 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 5 — Tarsus Karabucak boy değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	15.58496	3.89624	1.04 NS
İşlemler	5	576.42290	115.28460	30.66 ***
Hata	20	75.19531	3.75977	
Genel	29	667.20310		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo : 6 — Tarsus-Karabucak deneme alanında okaliptus türlerinin boy gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (m)
816 E. grandis	29.0
808 E. tereticornis	22.3
798 E. saligna	21.0
K.B. E. camaldulensis	20.3
855 E. camaldulensis	17.4
797 E. bridgesiana	14.9

3.1.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Karabucak Mukayese okaliptetumunda 10. yıl sonundaki

çap verilerine göre yapılan varyans analizi tablo 7’de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki çap gelişmesine ilişkin farklılık % 99 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 7 — Tarsus-Karabucak çap değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	694.50000	173.62500	0.51 NS
İşlemler	5	9811.12500	1962.22500	5.71 **
Hata	20	6869.12500	343.45630	
Genel	29	17374.75000		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 8’de verilmiştir.

Tablo : 8 — Tarsus-Karabucak deneme alanında okaliptus türlerinin çap gelişmeleri gününden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (mm)
K.B. E. camaldulensis	218
816 E. grandis	217
808 E. tereticornis	194
798 E. saligna	193
855 E. camaldulensis	187
797 E. bridgesiana	165

3.1.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Karabucak mukayese okaliptetumunda 10 yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sın değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 9’da verilmiştir. Tabloda da görüleceği gibi bu deneme alanında türler arasındaki yaşayan fidan sayısındaki farklılık % 99.9 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 9 — Tarsus-Karabucak yaşıyan fidan sayısı varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	346.42190	86.60547	5.47 **
İşlemler	5	934.65620	186.93130	11.80 ***
Hata	20	316.70310	15.83516	
Genel	29	1597.78120		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 10'da verilmiştir.

Tablo : 10 — Tarsus-Karabucak deneme alanında okalıptus türleri- nin yaşıyan fidan sayısı yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortlama (%)
808 E. tereticornis	93.3
816 E. grandis	93.0
K.B. E. camaldulensis	90.0
798 E. saligna	84.0
855 E. camaldulensis	78.0
797 E. bridgesiana	77.0

3.2. Tarsus-Turan Emeksiz Mukayese Okalıptetumu

3.2.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Turan Emeksiz Mukayese Okalıptetumunda 10. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 11'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında boy gelişmesine ilişkin farklılık % 95 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 11 — Tarsus-Turan Emeksiz boy değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	2	0.22784	0.11392	0.11 NS
İşlemler	3	20.35986	6.87662	6.71 *
Hata	6	6.06946	1.01158	
Genel	11	26.65717		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 12'de verilmiştir.

Tablo : 12 — Tarsus-Turan Emeksiz deneme alanında okaliptus türlerinin boy gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları

Türler		Ortalama (m)
806	E. occidentalis	9.5
855	E. camaldulensis	8.8
813	E. tereticornis	7.6
769	E. botryoides	6.1

3.2.2. Çap Çelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Turan Emeksiz Mukayese Okaliptetumunda 10. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 13'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında çap gelişmesi yönünden matematik-istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Tablo : 13 — Tarsus Turan Emeksiz çap değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	2	197.36720	98.68359	0.45 NS
İşlemler	3	687.47660	229.15890	1.05 NS
Hata	6	1314.31300	219.05210	
Genel	11	2199.1560		

Türlerin çap ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri şöyledir :

Türler	Çap (cm.)
806 E. occidentalis	10.0
813 E. tereticornis	8.5
855 E. camaldulensis	8.4
796 E. botryoides	8.0

3.2.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Turan Emeksiz Mukayese Okaliptetumunda 10. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sın. değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 14'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki yaşayan fidan sayısındaki farklılık % 99 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 14 — Tarsus-Turan Emeksiz yaşayan fidan sayısı varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	2	91.11719	45.55860	1.18 NS
İşlemler	3	2069.24600	689.74870	17.93 **
Hata	6	230.82420	38.47070	
Genel	11	2391.18800		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 15'de verilmiştir.

Tablo : 15 — Tarsus-Turan Emeksiz deneme alanında okaliptus türlerinin yaşayan fidan adedi yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (%)
855 E. camaldulensis	94.1
806 E. occidentalis	93.4
813 E. tereticornis	79.1
796 E. botryoides	47.3

3.3. Mut-Dıştaş Mukayese Okaliptetumu

Mut-Dıştaş Mukayese Okaliptetumunda kullanılan türlerden 908 defter numaralı E. St johnii, 889 defter numaralı E. maideni ve 897 numaralı E. goniocolyx elimine olmuştur, bu nedenle değerlendir-

meye alınmamışlardır. Değerlendirme E. camaldulensis'in 855 ve 856 numaralı orijinleri ile 559 defter numaralı E. cinerea türlerinin verilerine göre yapılmıştır.

3.3.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Mut-Dıştaş Mukayese okaliptetumunda 6. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 16'da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki boy gelişmesine ilişkin matematik-istatistiksel yönden bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo : 16 — Mut-Dıştaş boy değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	4.69415	1.56472	1.15 NS
İşlemler	2	1.95868	0.97934	0.72 NS
Hata	6	8.13028	1.35505	
Genel	11	14.78311		

Ancak türleri 6. yaş sonundaki boy değerlerine göre sıralandığında şöyle bir görüntü çıkmaktadır.

Türler	Boy (cm.)
855 E. camaldulensis	6.07
856 E. camaldulensis	5.83
559 E. cinerea	5.12

3.3.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Mut-Dıştaş mukayese okaliptetumunda 6. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 17'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında çap gelişmesi yönünden matematik-istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Tablo : 17 — Mut-Dıştaşı çap değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	1118.89900	372.96620	1.29 NS
İşlemler	2	401.91020	200.95510	0.69 NS
Hata	6	1734.92200	289.15370	
Genel	11	3255.73100		

Türlerin ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir :

Türler	Çap (cm.)
559 E. cinerea	7.7
855 E. camaldulensis	6.9
856 E. camaldulensis	6.3

3.3.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Mut-Dıştaşı mukayese okaliptetumunda 6. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sın değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 18'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki yaşayan fidan sayısındaki farklılık % 99,3 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 18 — Mut-Dıştaşı yaşayan fidan sayısı varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	41.14844	13.71615	0.35 NS
İşlemler	2	3708.25800	1854.12900	46.83 ***
Hata	6	237.54690	39.59115	
Genel	11	3986.95300		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli düncan testi sonuçları Tablo: 19'da verilmiştir.

Tablo : 19 — Mut-Dıştaş deneme alanında okaliptus türlerinin yaşıyan fidan sayısı yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (%)
856 E. camaldulensis	100.0
855 E. camaldulensis	99.5
559 E. cinerea	60.1

3.4. Kozan-Söbeyazı Mukayese Okaliptetumu

3.4.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Kozan-Söbeyazı mukayese okaliptetumunda 9. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 20'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında boy gelişmeleri yönünden farklılık % 99,9 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 20 — Kozan-Söbeyazı boy değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	23.54523	5.88631	7.63 **
İşlemler	3	44.75537	14.91846	19.34 ***
Hata	12	9.25580	0.77132	
Genel	19	77.55640		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 21'de verilmiştir.

Tablo : 21 — Kozan-Söbeyazı deneme alanında okaliptus türlerinin boy gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama
855 E. camaldulensis	9.2
570 E. dweyri	7.0
433 E. bosistoana	5.6
799 E. viminalis	5.5

3.4.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Koza-Söbeyazı mukayese okaliptetumunda 9. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 22'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında çap gelişmesi yönünden farklılık % 99,9 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 22 — Kozan-Söbeyazı çap değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	8421.04700	2807.01600	18.17 ***
İşlemler	4	7792.93800	1948.23400	12.61 ***
Hata	12	1854.00000	154.50000	
Genel	19	18067.99000		

Türlerin kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 23'de verilmiştir.

Tablo : 23 — Kozan-Söbeyazı deneme alanında okaliptus türlerinin çap gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (mm)
855 E. camaldulensis	108
818 E. St. Johnii	99
570 E. dweyri	86
433 E. bosistoana	62
799 E. viminalis	58

3.4.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Kozan-Söbeyazı mukayese okaliptetumunda 9. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sin değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 24'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında farklılık % 99,9 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 24 — Kozan-Söbeyazı yaşayan fidan sayısı varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	351.04690	87.76172	7.62 NS
İşlemler	3	2760.47700	920.15890	27.47 ***
Hata	12	401.98050	33.49837	
Genel	19	3513.50400		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 25'de verilmiştir.

Tablo : 25 — Kozan-Söbeyazı deneme alanında okaliptus türlerinin yaşayan fidan sayıları yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (%)
855 E. camaldulensis	90.4
570 E. dweyri	65.0
433 E. bosistoana	56.3
799 E. viminalis	40.9

3.5. Antalya-Belek Mukayese Okaliptetumu

3.5.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Antalya-Belek mukayese okaliptetumunda 10. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 26'da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki boy gelişmesine ilişkin farklılık % 95 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 26 — Antalya-Belek boy değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	42.16968	10.54242	1.58 NS
İşlemler	3	75.85108	25.28369	3.78 *
Hata	12	80.31006	6.69251	
Genel	19	198.33080		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 27'de verilmiştir.

Tablo : 27 — Antalya-Belek deneme alanında okaliptus türlerinin boy gelişmesi yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (m)
855 E. camaldulensis	15
805 E. gomphocephala	14
813 E. tereticornis	13
806 E. occidentalis	10

3.5.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Antalya-Belek mukayese okaliptetumunda 10. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 28'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki çap gelişmesine ilişkin farklılık % 95 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 28 — Antalya-Belek çap değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	5335.81300	1333.95300	1.31 NS
İşlemler	3	10881.00000	3627.00000	3.55 *
Hata	12	12255.69000	1021.30700	
Genel	19	28472.50000		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 29'da verilmiştir.

Tablo : 29 — Antalya-Belek deneme alanında okaliptus türlerinin çap gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (mm)
805 E. gomphocephala	205
855 E. camaldulensis	169
813 E. tereticornis	160
806 E. occidentalis	140

3.5.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Antalya-Belek muakeyese okalıptetumunda 10. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sin değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 30'da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında yaşayan fidan sayıları yönünden matematik istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Tablo : 30 — Antalya-Belek yaşayan fidan sayısı varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	228.50000	57.12500	0.87 NS
İşlemler	3	496.53130	165.51040	2.51 NS
Hata	12	792.46880	66.03906	
Genel	19	1517.50000		

Türlerin yaşayan fidan sayılarına ait yüzde değerlerinin büyüklük sırasına göre dirilişleri ise şöyledir :

Türler	(%)
855 E. camaldulensis	93.1
813 E. tereticornis	90.6
806 E. occidentalis	86.1
805 E. gomphocephala	77.4

3.6. Manavgat Taşağıl Mukayese Okalıptetumu

Manavgat-Taşağıl mukayese okalıptetumunda kullanılan türlerden 897 defter numaralı E. goniocalyx türü iki yinelemede elimine olmuş bu nedenle değerlendirmeye alınmamıştır. Değerlendirmeler geriye kalan beş türün verilerine göre yapılmıştır.

3.6. 1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Manavgat-Taşağıl mukayese okalıptetumunda 6. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 31'de verilmiştir.

Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki boy gelişmesine ilişkin farklılık % 99,9 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 31 — Manavgat-Taşağıl boy değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	2.36084	0.78695	1.28 NS
İşlemler	4	26.35520	6.58880	10.68 ***
Hata	12	7.40073	0.61673	
Genel	19	36.11676		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan tezti sonuçları Tablo: 32'de verilmiştir.

Tablo : 32 — Manavgat-Taşağıl deneme alanında okaliptus türlerinin boy gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları

Türler	Ortalama (m)
855 E. camaldulensis	6.7
908 E. St. johnii	4.5
559 E. cinerea	4.3
919 E. viminalis	3.7
889 E. maideni	3.5

3.6.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Manavgat-Taşağıl mukayese okaliptetumunda 6. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 33'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında çap gelişmesi yönünden matematik istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Tablo : 33 — Manavgat-Taşağıl çap değerlerine ait varyans analizi

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	1	7.90625	7.90625	0.04 NS
İşlemler	5	2764.29300	552.85860	2.58 NS
Hata	5	1071.78900	214.35780	
Genel	11	3843.98825		

Türlerin çap ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir :

Türler	Çap (cm)
855 E. camaldulensis	8.3
908 E. St. johnii	6.5
559 E. cinerea	5.8
889 E. maideni	4.7
919 E. viminalis	3.4

3.6.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Manavgat-Taşağıl mukayese okalıptetumunda 6. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sin değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 34'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki yaşayan fidan sayısındaki farklılık % 99,9 seviyesine belirgin bulunmuştur.

Tablo : 34 — Manavgat Taşağıl yaşayan fidan sayısı varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	410.98440	136.99480	2.71 NS
İşlemler	4	6572.24200	1643.06100	32.48 ***
Hata	12	607.12110	50.59343	
Genel	19	7590.34800		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli duncan testi sonuçları Tablo: 35'de verilmiştir.

Tablo : 35 — Manavgat-Taşağıl deneme alanında okalıptus türlerinin yaşayan fidan sayıları yönünden kıyaslanmaları.

Türler	Ortalama (%)
855 E. camaldulensis	99.0
908 E. St. johnii	72.6
889 E. maideni	58.5
559 E. cinerea	54.0
919 E. viminalis	22.8

3.7. Fethiye-Ovacık Mukayese Okaliptetumu

Fethiye-Ovacık mukayese okaliptetumunda kullanılan türlerden 897 numaralı *E. gonicalyx* ile 919 numaralı *E. viminalis* elimine olmuşlar, bu nedenle değerlendirmeye alınmamışlardır. Değerlendirmeler geriye kalan dört türün verilerine göre yapılmıştır.

3.7.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Fethiye-Ovacık mukayese okaliptetumunda 4. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 36'da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında boy gelişmesi yönünden matematik-istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo : 36 — Fethiye-Ovacık boy değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	1.18714	0.39905	0.63 NS
İşlemler	3	2.66284	0.88761	1.41 NS
Hata	9	5.66571	0.62952	
Genel	15	9.52570		

Türlerin boy ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir.

Türler	Boy (m)
855 <i>E. camaldulensis</i>	4.7
889 <i>E. maideni</i>	4.3
908 <i>E. bicostata</i>	4.2
902 <i>E. cinerea</i>	3.6

3.7.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Fethiye-Ovacık mukayese okaliptetumunda 4. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 37'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında çap gelişmesi yönünden matematik-istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo : 37 — Fethiye-Ovacık çap değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	360.30080	120.10030	0.59 NS
İşlemler	3	547.03910	182.34640	0.89 NS
Hata	9	1839.82000	204.42450	
Genel	15	2747.16000		

Türlerin çap ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir.

Türler	Çap (cm)
889 E. maideni	5.5
908 E. bicostata	5.4
855 E. camaldulensis	4.9
902 E. cinerea	4.0

3.7.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Fethiye-Ovacık mukayese okaliptetumunda 4. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sin değerlerine yapılan varyans analizi Tablo :38'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki yaşayan fidan sayısındaki farklılık % 99 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 38 — Fethiye-Ovacık yaşayan fidan sayısı varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	130.62890	43.54297	0.50 NS
İşlemler	3	3235.94200	1078.64700	12.42 **
Hata	9	781.63280	86.84809	
Genel	15	4148.20300		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo: 39'da verilmiştir.

Tablo : 39 — Fethiye-Ovacık deneme alanında okaliptus türlerinin yaşayan fidan sayısı yönünden kıyaslanmaları.

Türler	Ortalama (%)
855 E. camaldulensis	98.1
889 E. maideni	72.7
902 E. cinerea	67.7
908 E. bicostata	46.0

3.8. Fethiye-Günlükbaşı Mukayese Okaliptetumu

3.8.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Fethiye-Günlük başı mukayese okaliptetumunda 10. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 40'da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında boy gelişmeleri yönünden türler arasında matematik istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo : 40 — Fethiye-Günlükbaşı boy değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	6.13989	2.04663	1.35 NS
İşlemler	4	18.34107	4.58527	3.04 NS
Hata	12	18.12695	1.51058	
Genel	19	42.60791		

Türlerin boy ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir.

Türler	Boy (m)
855 E. camaldulensis	12.6
803 E. maideni	10.9
801 E. globulus	10.8
857 E. blakelyi	10.4
809-850 E. bicostata	9.7

3.8.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Fethiye-Günlükbaşı mukayese okaliptetumunda 10. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 41'e verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında çap gelişmeleri yönünden matematik istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo : 41 — Fethiye-Günlükbaşı çap değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	4793.06300	1597.68800	1.11 NS
İşlemler	4	13723.53000	3430.88300	2.39 NS
Hata	12	17252.88000	1437.74000	
Genel	19	35769.47000		

Türlerin çap ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir :

Türler	Çap (cm)
801 E. globulus	18.7
809-850 E. bicostata	13.5
855 E. camaldulensis	12.5
803 E. maideni	12.0
857 E. blakelyi	11.4

3.8.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Fethiye-Günlükbaşı mukayese okaliptetumunda 10. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sin değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 42'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki yaşayan fidan sayısındaki farklılık % 99,9 seviyesine belirgin bulunmuştur.

Tablo : 42 — Fethiye-Günlükbaşı yaşayan fidan sayısı varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	175.92190	58.64063	1.04 NS
İşlemler	4	6005.82800	1501.45700	26.75 ***
Hata	12	673.55470	56.12956	
Genel	19	6855.30500		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo: 43'de verilmiştir.

Tablo : 43 — Fethiye-Günlükbaşı deneme alanında okaliptus türlerinin yaşayan fidan sayısı yönünden kıyaslanmaları.

Türler	Ortalama (%)
855 E. camaldulensis	97.4
857 E. blakelyi	93.6
809-850 E. bicostata	67.2
803 E. maideni	56.3
801 E. globulus	30.8

3.9. Aydın-Davutdağı Mukayese Okaliptetumu

3.9.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Aydın-Davutdağı mukayese okaliptetumunda 9. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 44'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında boy gelişmeleri yönünden farklılık % 99 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 44 — Aydın-Davutdağı boy değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	10.35718	2.58929	2.72 NS
İşlemler	4	26.38518	6.59628	2.92 **
Hata	16	15.25696	0.95356	
Genel	24	51.99927		

Türleri kendi arasında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo: 45'de verilmiştir.

Tablo : 45 — Aydın-Davutdağı deneme alanında okaliptus türlerinin boy gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları.

Türler	Ortalama (m)
855 E. camaldulensis	8.2
432 E. blakelyi	6.3
818 E. bicostata	6.2
76 E. sideroxylon	5.7
799 E. viminalis	5.2

3.9.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Aydın-Davutdağı mukayese okaliptetumunda 9. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 46'da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasındaki çap gelişmesine ilişkin farklılık % 95 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 46 — Aydın-Davutdağı çap değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	1825.62500	456.40630	1.62 NS
İşlemler	4	3580.64100	895.16020	3.19 *
Hata	16	4496.62500	281.03910	
Genel	24	9902.89100		

Türleri kendi arasında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo: 47'de verilmiştir.

Türler	Ortalama (mm)
855 E. camaldulensis	96
818 E. bicostata	82
76 E. sideroxylon	81
432 E. blakelyi	78
799 E. viminalis	58

3.9.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

Aydın-Davutdağı mukayese okalıptetumunda 9. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sin değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 48'de verilmiştir. Bu Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında yaşayan fidan sayıları yönünden farklılık % 95 seviyesine belirgin bulunmuştur.

Tablo : 48 — Aydın-Davutdağı yaşayan fidan sayısı varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	4	70.85938	17.71484	0.39 NS
İşlemler	4	5256.65700	1314.16400	28.68 ***
Hata	16	733.14850	45.82178	
Genel	24	6060.66400		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo: 49'da verilmiştir.

Tablo : 49 — Aydın-Davutdağı deneme alanında okalıptus türlerinin yaşayan fidan sayısı yönünden kıyaslanmaları.

Türler	Ortalama (%)
76 E. sideroxylon	90.4
432 E. blakelyi	89.1
855 E. camaldulensis	83.5
818 E. bicostata	72.6
799 E. viminalis	28.9

3.10 İzmir-Cumhuriyet Ormanı Mukayese Okalıptetumu

İzmir-Cumhuriyet ormanı mukayese okalıptetumunda kullanılan türlerden 889 numaralı E. maideni ile 908 numaralı E. bicostata elimine olmuşlar, bu nedenle değerlendirmeye alınmamışlardır. Değerlendirmeler geriye kalan dört türün verilerine göre yapılmıştır.

3.10.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

İzmir-Cumhuriyet ormanı mukayese okaliptetumunda 3. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 50'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında boy gelişmeleri yönünden farklılık % 95 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 50 — İzmir-Cumhuriyet ormanı boy değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	0.63302	0.21101	2.08 NS
İşlemler	3	2.10397	0.70132	6.93 *
Hata	9	0.91086	0.10121	
Genel	15	3.64784		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo: 51'de verilmiştir.

Tablo : 51 — İzmir-Cumhuriyet ormanı deneme alanında okaliptus türlerinin boy gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları.

Türler	Ortalama (m)
855 E. camaldulensis	2.6
856 E. camaldulensis	2.2
432 E. blakelyi	1.8
919 E. viminalis	1.7

3.10.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

İzmir-Cumhuriyet ormanı mukayese okaliptetumunda 3. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 52'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında çap gelişmeleri yönünden farklılık % 95 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 52 — İzmir-Cumhuriyet ormanı çap değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	111.72400	37.24138	2.28 NS
İşlemler	3	268.10670	89.36889	5.47 *
Hata	9	147.16460	16.35162	
Genel	15	526.99540		

Türleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo: 53'de verilmiştir.

Tablo : 53 — İzmir-Cumhuriyet ormanı deneme alanında okaliptus türlerinin çap gelişmeleri yönünden kıyaslanmaları.

Türler	Ortalama (mm)
855 E. camaldulensis	19
856 E. camaldulensis	17
432 E. blakelyi	11
919 E. viminalis	9

3.10.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

İzmir-Cumhuriyet ormanı mukayese okaliptetumunda 3. yıl sonundaki yaşayan fidan sayıları arc-sin değerlerine yapılan varyans analizi Tablo: 54'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında yaşayan fidan sayıları yönünden matematik-istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Tablo : 54 — İzmir-Cumhuriyet ormanı yaşayan fidan sayısı varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	767.05470	255.68490	2.75 NS
İşlemler	3	575.59380	191.86460	2.07 NS
Hata	9	935.47660	92.83072	
Genel	15	2178.12500		

Türlerin yaşayan fidan sayılarına ait yüzde değerlerinin büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir :

Türler		Yaşayan fidan sayısına ait % değerleri
855	E. camaldulensis	76.5
432	E. blakelyi	71.9
919	E. viminalis	56.5
856	E. camaldulensis	53.1

3.11. İzmit-Kerpe Mukayese Okaliptetumu

İzmit-Kerpe mukayese okaliptetumunda kullanılan türlerden E. cinerea (559), E. goniocalyx (897), E. camaldulensis (855) ve E. maideni (889) türleri elimine olmuşlar bu nedenle değerlendirmeye alınmamışlardır. Değerlendirmeler geriye kalan dört türün (E. dalrympleana) (802), E. ovata (238), E. St. johnii (908) E. viminalis (919) verilerine göre yapılmıştır.

3.11.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

İzmit-Kerpe mukayese okaliptetumunda 6. yıl sonundaki boy verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 55'te verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında boy gelişmeleri yönünden matematik-istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo : 55 — İzmit-Kerpe boy değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	4.58972	1.52991	2.59 NS
İşlemler	3	3.51001	1.17000	1.98 NS
Hata	9	5.31305	0.59034	
Genel	15	13.41278		

Türlerin boy ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir :

Türler	Boy (m)
802 E. dalrympleana	7.6
908 E. St. johnii	7.4
238 E. ovata	6.6
919 E. viminalis	6.5

3.11.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

İzmit-Kerpe mukayese okaliptetumunda 6. yıl sonundaki çap verilerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 56'da verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında çap gelişmeleri yönünden matematik-istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo : 56 — İzmit-Kerpe çap değerlerine ait varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	131.95020	43.98340	2.31 NS
İşlemler	3	56.64844	18.88281	0.99 NS
Hata	9	171.41600	19.04623	
Genel	15	360.01464		

Türlerin çap ortalamalarının büyük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir :

Türler	Çap (cm)
908 E. St. johnii	9.3
802 E. dalrympleana	9.2
238 E. ovata	8.2
919 E. viminalis	8.0

3.11.3. Yaşayan Fidan Sayısı Yönünden Değerlendirme

İzmit-Kerpe mukayese okaliptetumunda 6. yıl sonundaki yaşa-

yan fidan sayıları arc-sin değerlerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 57'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında türler arasında yaşayan fidan sayıları yönünden farklılık % 99,9 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

Tablo : 57 — İzmit-Kerpe yaşayan fidan sayısı varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	254.47660	84.82552	1.34 NS
İşlemler	3	5878.43800	1959.47900	30.86 ***
Hata	9	571.57110	63.48568	
Genel	15	6704.28500		

Türlerin kendi aralarında kıyaslamak için yapılan % 95 güvenli Duncan testi sonuçları Tablo: 58'de verilmiştir.

Tablo : 58 — İzmit-Kerpe deneme alanında okaliptus türlerinin yaşayan fidan sayısı yönünden kıyaslanmaları.

Türler	Ortalama (%)
802 E. dalrympleana	93.9
908 S. St. johnii	68.3
919 E. viminalis	27.0
238 E. ovata	23.5

3.12. Samsun-Gölardı Mukayese Okaliptetumu

Samsun-Gölardı mukayese okaliptetumunda, E. camaldulensis (855), E. ovata (238), E. St. johnii (908), E. maideni (918), E. viminalis (919), ve E. goniocalyx (897) türleri kullanılmış olup bu türleri 1984-1985 kışını atlatamayıp elimine olmuşlar, bu nedenle bu deneme alanı değerlendirmeye alınamamıştır.

4 — BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye'nin okaliptus plantasyonu yapılabilmesi muhtemel 12 değişik yöresinde kurulan mukayese okaliptetumların coğrafi böl-

geler göz önünde bulundurularak şu şekilde gruplandırmak mümkündür.

Ege Bölgesi	: İzmir-Cumhuriyet Ormanı Aydın-Davutdağı
Batı Akdeniz Bölgesi	: Fethiye-Ovacık Fethiye-Günlükbaşı Antalya-Belek Manavgat-Taşagöl
Doğu Akdeniz Bölgesi	: Tarsus-Karabucak Tarsus-Turan Emeksiz Mut-Dıştaş Kozan-Söğütözü
Marmara Bölgesi	: İzmit-Kerpe
Orta Karadeniz Bölgesi	: Samsun-Gölköy

Ayrıca deneme alanlarını, 300 m. rakımın altında ya da üstünde oluşlarına göre alçak rakım deneme alanları ve yüksek rakım deneme alanları olarakta gruplandırabiliriz.

Şimdi bu gruplandırmalara göre deneme alanlarındaki duruma göz atalım.

4.1. Ege Bölgesi

Ege Bölgesinde kurulmuş bulunan her iki deneme alanı da alçak rakımda yer almaktadır. Bu deneme alanlarında İzmir-Cumhuriyet Ormanında E. camaldulensis Dehn. türünün 855 ve 856 numaralı orijinleri burada kullanılan öbür türlere göre hem boy, hem de çap gelişmesi bakımından daha başarılı olmuşlardır.

Ege bölgesinde kurulmuş bulunan öbür deneme alanı Aydın-Davutdağı'nda ise yine 855 numaralı E. camaldulensis diğer türlere göre hem boy, hem de çap gelişmesi bakımından başarılı olmuş durumdadır.

4.2. Batı Akdeniz Bölgesi

Batı Akdeniz Bölgesinde kurulmuş bulunan dört deneme alanından ikisi (Fethiye-Günlükbaşı, Antalya-Belek) alçak rakımda, ikisi de (Fethiye-Ovacık, Manavgat-Taşagöl) yüksek rakımda yer almaktadır.

Alçak rakımda yer alan Fethiye-Günlükbaşı deneme alanında kullanılan türler boy ve çap gelişmeleri yönünden birbirlerine karşı matematik-istatistiksel olarak bir fark yaratamamışlardır. Yaşayan fidan sayısı yönünden yapılan kıyaslamada ise 855 numaralı E. camaldulensis ile 857 numaralı E. blakelyi türleri diğer türlere nazaran başarılı olmuşlardır.

Alçak rakımda yer alan diğer deneme alanı Antalya-Belek'te ise yine 855 numaralı E. camaldulensis ile 805 numaralı E. gomphocephala, boy ve çap gelişmesi yönünden diğer türlere göre daha başarılı durumdadırlar.

Yüksek rakımda yer alan Fethiye-Ovacık deneme alanında kullanılan türler boy ve çap gelişmesi yönünden birbirlerine karşı matematik-istatistiksel olarak bir fark yaratamamışlardır. Yaşayan fidan sayısı yönünden yapılan kıyaslamada ise 855 numaralı E. camaldulensis, diğer türlere nazaran üstünlük göstermiştir.

Yüksek rakımda yer alan diğer deneme alanı Manavgat-Taşagöl'de ise yine 855 numaralı E. camaldulensis türü, boy gelişmesi ve yaşayan fidan sayısı yönünden üstün durumdadır. Burada kullanılan türler çap gelişmesi yönünden birbirlerine karşı matematik-istatistiksel bir fark yaratamamışlardır.

4.3. Doğu Akdeniz Bölgesi

Doğu Akdeniz Bölgesinde kurulmuş bulunan dört deneme alanından ikisi (Tarsus-Turan Emeksiz, Tarsus-Karabucak) alçak rakımda, ikisi de (Mut-Diğtaş, Kozan-Söbeyazı) yüksek rakımda yer almaktadır.

Alçak rakımda yer alan Tarsus-Turan Emeksiz deneme alanında, 855 numaralı E. camaldulensis ile 806 numaralı E. occidentalis türleri, boy gelişmesi ve yaşayan fidan sayısı yönünden diğer türlere üstünlük sağlamışlardır. Çap gelişmesi yönünden türler, birbirlerine karşı istatistiksel bir fark yaratamamışlardır.

Alçak rakımda yer alan diğer deneme alanı Tarsus-Karabucak'ta, kullanılan türler arasında boy gelişmesi yönünden yapılan kıyaslamada 816 numaralı E. grandis türü diğer türlere karşı çok büyük üstünlük sağlamıştır. Bu deneme alanında kullanılan türler arasında çap gelişmesi yönünden yapılan kıyaslamada ise Karabucak orijinli E. camaldulensis ile 816 numaralı E. grandis türlerinin diğer türlere göre çok daha iyi bir gelişme gösterdikleri görülmüştür. Yine aynı deneme alanında, türler arasında yaşayan fidan sayısı yönünden ya-

pılan kıyaslamada da 808 numaralı E. tereticornis, 816 numaralı E. grandis ve karabucak orijinli E. camaldulensis türleri ilk üç sırada yer almışlardır.

Doğu Akdeniz Bölgesinde yüksek rakımda kurulan deneme alanlarında Kozan-Söbeyazı'da, 855 numaralı E. camaldulensis, boy ve çap gelişmesi ile yaşayan fidan sayısı yönünden diğer türlere karşı üstünlük göstermiştir.

Yüksek rakımda yer alan diğer deneme alanı Mut-Diştas'ta ise kullanılan türler, boy ve çap gelişmeleri yönünden birbirlerine karşı matematik-istatistiksel olarak bir fark yaratamamışlardır. Yaşayan fidan sayısı yönünden yapılan kıyaslamada ise 856 numaralı E. camaldulensis ilk sırada yer almıştır.

4.4. Marmara Bölgesi

Marmara Bölgesini temsilen İzmit-Kerpe'de deneme alanı kurulmuş olup, burada kullanılıp da değerlendirmeye alınan türler boy ve çap gelişmeleri yönünden birbirlerine karşı signifikasyon vermemişlerdir. Yaşayan fidan sayısı yönünden yapılan kıyaslamada ise 802 numaralı E. dalrympleana ilk sırada yer almıştır.

4.5. Orta Karadeniz Bölgesi

Orta Karadeniz Bölgesini temsilen Samsun-Gölpazarı'da deneme alanı kurulmuş olup, burada kullanılan türler, daha önceki bölümlerinde belirtildiği gibi 1984-1985 kışını atlatamıyarak elimine olmuşlardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya nüfusu hızla çoğalmakta ve buna paralel olarak da odun hammaddesine duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Ayrıca fosil kökenli diğer enerji kaynaklarının tükenebilir olması buna karşılık ormanların yenilenebilir enerji kaynakları olması da ormanların önemini daha da arttırmaktadır. Bu durumun bilincinde olan pek çok ülkede, birim sahadan daha çok ürün veren yerli ve yabancı hızlı gelişen orman ağaçları ile ilgili araştırmalar, ve ağaçlandırmalar yapılmaktadır. Türkiye de bu ülkelerden biridir.

Hızlı gelişen türler arasında okaliptus önemli bir yere sahiptir. Bu önemli ağacın Türkiye'ye getirilmesi 100 yılı aşkın bir zamanı kapsamaktadır. Ancak ülkemizde, okaliptus yetiştiriciliğinin bilimsel

esaslara oturtulması çalışmaları oldukça yenidir ve halen de devam etmektedir. Bu araştırmanın sonuçlanmasıyla okalıptus'un Türkiye'ye adaptasyonu konusundaki araştırmalar zincirinin bir halkası daha tamamlanmış olmaktadır. Bu araştırmadan elde edilen bilgilerin ışığı altında bundan böyle :

— Ege Bölgesinde yapılacak okalıptus ağaçlandırmalarında *E. camaldulensis* Dehn. türünün 855 (6845, lake Albacutya) ile 856 (7046 Willuna) orijinlerinin kullanılması.

— Batı Akdeniz Bölgesinde yapılacak okalıptus ağaçlandırmalarında alçak rakımda *E. camaldulensis* (855), *E. blakelyi* (857), *E. gomphocephala* (805) yüksek rakımda *E. camaldulensis* (855) türlerinin kullanılmasını.

— Doğu Akdeniz Bölgesinde alçak rakımda, fakir yetiştirme muhitlerinde, kumul sahalarında *E. camaldulensis* (855) ve *E. occidentalis* (806) türlerinin; yine alçak rakımda taban suyu yüksek (ya da sulama imkânı olan), organik maddece zengin taban arazilerde *E. grandis* (816), *E. camaldulensis* (Karabucak) ve *E. tereticornis* (808) türlerinin; yüksek rakımda ise *E. camaldulensis* türünün 855 ve 856 numaralı orijinlerinin kullanılmasını önerebiliriz.

Ancak şunu hemen belirtmekte yarar var ki, burada her ne kadar bölge bazında önerilerde bulunulmakta ise de, okalıptusla ağaçlandırılması düşünülen sahanın yetiştirme muhiti şartlarının, en yakın deneme alanının yetiştirme muhitine uygun olmasına ve ona göre tür ve orijin seçimi yapılmasına dikkat edilmelidir.

Ayrıca, okalıptus, yediyüzü aşkın tür ve varyetesi olan bir ağaç cinsidir ve Avustralya gibi büyük bir ülkenin asli ağacıdır. Dolayısıyla her türün çok çeşitli orijini bulunmaktadır. Bu nedenle, gerek kamu sektörü ve gerekse özel sektör tarafından yapılacak okalıptus ağaçlandırmalarına daha sağlıklı ve rizikosuz sonuçlar verecek önerilerde bulunabilmek için yukarıda hangi bölgelerde hangi türlerin kullanılması önerilmişse o bölgelerde, o türlerin çok daha fazla sayıda orijinine yer veren orijin denemelerinin kurulmasında yarar vardır.

Bu araştırmadan çıkarılan bir başka sonuç da Marmara ve Orta Karadeniz Bölgelerinde ekonomik olarak okalıptus işletmeciliği yapılamayacağıdır. Çünkü bu bölgelerde soğuk, okalıptusun gelişmesine sınırlayıcı bir etki yapmaktadır.

Ö Z E T

Okalıptusun Türkiye'ye adaptasyonu konusundaki araştırmalar zincirinin bir halkası olan Türkiye Mukayese Okalıptetumları Kuruluş Projesi kapsamında ülkenin okalıptus plantasyonu yapılabilmesi muhtemel 12 değişik yerinde deneme alanları kurulmuştur. Bu deneme alanları coğrafi bölgelere göre ayrıldıkları gibi 300 m.'den aşağı olanlar alçak rakım, 300 m.'den yüksek olanlar da yüksek rakım olarak nitelendirilmiştir.

Bu çalışmada coğrafi bölgeler ve yükseltiye göre aşağıdaki sonuçlar alınmıştır.

Ege Bölgesinde *E. camaldulensis* Dehn. (855 Lake Albacutya ve 856 Willuna numaralı orijinleri) başarılı olmuştur.

Batı Akdeniz Bölgesinde, alçak rakımda, *E. camaldulensis* (855) Lake Albacutya, *E. blakelyi* (857), *E. gomphocephala* (805), Yüksek rakımda *E. camaldulensis* (855) Lake Albacutya başarılı olmuştur.

Doğu Akdeniz Bölgesinde alçak rakımda fakir yetiştirme muhitlerinde *E. camaldulensis* (855) Lake albacutya ve *E. occidentalis* (806), yine alçak rakımda taban suyu yüksek, organik maddece zengin taban arazilerde *E. grandis* (816), *E. camaldulensis* (Karabucak) ve *E. tereticornis* (808), Yüksek rakımda ise *E. camaldulensis* (855 Lake Albacutya, 856 Willuna numaralı orijinleri) başarılı olmuşlardır.

Ancak bu sonuçlarla yetinilmeyip orijin denemelerinin kurulmasında yarar vardır.

Marmara ve Orta Karadeniz Bölgesinde ise ekonomik olarak okalıptus işletmeciliği yapılamıyacağı anlaşılmıştır.

SUMMARY

RESULTS OF THE INVESTIGATIONS ON COMPARISON EUCALYPTETA ESTABLISHED IN TURKEY

According to the foundation project of comparison eucalypteta, 12 trial sites were established at different locations which are considered to have suitable conditions for eucalyptus plantation in Turkey. These trial sites were located at different geographic regions and 2 different altitudinal zones. First zone representing low altitude is below 300 m. and second zone representing high altitude is above 300 m.

Results taken from this investigation are indicated below :
grandis (816), E. camaldulensis (Karabucak) ve E. tereticornis (808)

In Aegean region two origins of E. camaldulensis Dehn. (855 Lake Albacutya and 856 Willuna) are the most promising origins.

In western part of Mediterranean region, E. camaldulensis (855 Lake Albacutya), E. blakelyi (857), E. gomphocephala (805) for low altitudes and E. camaldulensis (855 Lake Albacutya for high altitudes are suitable origins.

In eastern part of Mediterranean region, E. camaldulensis (855) is a suitable origin for poor site conditions at low altitudes, but at the flat areas which have high water table and rich organic material, E. grandis (816), E. camaldulensis (Karabucak) and E. tereticornis (808) are the most satisfactory origins. At high altitudes, E. camaldulensis (855) and E. camaldulensis (856) are suitable origins.

Further investigations with origins of promising species are needed for determining the best Eucalyptus species and origins for Eucalyptus plantations in Aegean and Mediterranean regions.

Marmara and central Black Sea regions are not suitable for Eucalyptus.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — ATAY İ. 1964 : Türkiye sahil kumullarının tespiti ve ağaçlandırılması üzerine araştırmalar. İst. Orman Fak. Yayını İst.
- 2 — AVCIOĞLU E. GÜRSES M.K. 1984 : Türkiye oryantasyon okaliptetumları Kuruluş Projesi Sonuçları Kavak ve H.G. Yab. Tür. Or. Arş. Ens. Yayını İzmit.
- 3 — BEŞKÖK T. 1958 : Kurak mıntıklalarda ağaçlandırma tekniği F.A.O. Rome.
- 4 — ÇETİK R. 1973 : Vejetasyon bilimi Ankara Üniv. Fen Fakültesi Ankara.
- 5 — ÇOLAŞAN E. 1970 : Türkiye iklim kılavuzu. Ankara.
- 6 — DOĞAN Ş. 1977 : Türkiye gerçek sıcaklık haritaları (Period: 1956-1965) Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müd. Yayını Ankara.
- 7 — ERİNÇ S. 1969 : Klimatoloji ve metodları Taş Matbaası İstanbul.
- 8 — F.A.O. 1954 : Eucalypts for planting Rome.
- 9 — F.A.O. 1979 : Eucalypts for planting Rome.
- 10 — HALL Johnston and chippedale 1975, Forest Trees of Australia, Goverment publishing service, Canberra.
- 11 — IŞIKLI İ. 1954 : F.A.O. tarafından avustralya'da tertip edilen tetkik gezisi raporu.
- 12 — RAYOR L.D. : Türkiye'de okaliptus O.G.M. yayınları.
- 13 — SAATÇIOĞLU F., PAMAY B. 1958 : Tarsus-Karabucak mıntikasında okaliptus tesis çalışmalarının 20 yıllık neticeleri üzerine silvi kültürel araştırmalar İ.Ü. Orman Fak. Yayını No: 782-59 İstanbul.
- 14 — SEREN H., VURMA Y. 1966 : Türkiye'de okaliptus ağaçlandırma çalışmaları ve problemleri Türkiye Orman Mühendisliği Teknik Kongresi Teblig no: 11/16 Ankara.
- 15 — STREETS, R.J. 1962 : Exotic Forest Trees in the British Commanwealth.
- 16 — W.F. BLAKELY 1965: A key to the Eucalypts. Third Edition Forestry and timber Bureau, Canberra.

**ALÇAK VE YÜKSEK RAKIMLI ARAZİLERDE
Eucalyptus camaldulensis Dehn. AĞAÇLAMALARININ EN
UYGUN DİKİM ZAMANININ TESBİTİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

ERGÜN AVCIOĞLU

M. KURTULUŞ GÜRSES

1. GİRİŞ

Okaliptus yetiştiriciliğinin kârlı bir iş olmasının anlaşılması sonucu son yıllarda Doğu Akdeniz Bölgesi'nde okaliptus fidanlarına olan talep gittikçe artmaktadır. Fidan olarak okaliptus ağaçlandırması yapmak isteyen kişiler hangi mevsim ya da aylarda dikim yapmaları gerektiğini ilgililere sormakta ve onlara ancak genel yanıtlar verilebilmekteydi.

Oysa okaliptusta en uygun dikim zamanının seçilmesi başka bir çok ağaç cinsine göre çok daha önemlidir. Çünkü okaliptus çok hızlı gelişen bir ağaçtır ve dolayısıyla tamamlamayı kesinlikle kabul etmemektedir. Bu nedenle okaliptus ağaçlandırmalarında ilk dikimdeki fidan tutma oranının yüksek olması çok önemli bir konudur.

En uygun dikim zamanının seçiminde etkili olan faktörlerin başında rutubet ve ısı gelmektedir. Rutubet ve ısı bir bölgenin iklim karakteri ile ilgili olduğundan dikim zamanı da bölgelerin iklimine paralel olarak değişir. Bu nedenle Doğu Akdeniz Bölgesi'nde en uygun dikim zamanının saptanmasının özel bir önem göstermesi bu araştırmayı zorunlu kılmıştır.

2. MATERİYAL VE METOD

2.1. Fidan Materyalinin Temini

Bu çalışma için gerekli fidanlar Tarsus-Karabucak Orman Fidanlığında yetiştirilmiştir.

2.2. Deneme Alanlarının Seçimi

Alçak rakımı temsilen Tarsus-Karabucak'da, yüksek rakımı temsilen Kadirli-Bahadırlı'da iki adet deneme alanı seçilmiştir. Karabucak'taki deneme alanının rakımı 6 m. Baharlı deneme alanının rakımı ise 240 m.'dir.

2.3. Deneme Alanları İklim Özellikleri

a — Tarsus-Karabucak deneme alanı (Rakamlar Tarsus Toprak-su Araştırma Enstitüsü Meteoroloji stasyonu kayıtlarından alınmıştır).

Karabucak, Akdeniz ikliminin bütün özelliklerinin etken olduğu alan içerisinde bulunduğundan yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır.

Yıllık yağış	: 663 mm.
Yıllık ort. sıcaklık	: 18.6 °C
Mutlak asgari sıcaklık	: -8.2 °C
Mutlak azami sıcaklık	: 40.7°C

Yağışların % 56'sı kışın, % 19'u ilkbaharda, % 2'si yazın ve % 23'ü sonbaharda düşmektedir.

Yağışlı gün sayısı 55 olup nisbi rutubet ortalaması % 69'dur.

b — Kadirli-Bahadırlı deneme alanı: (Rakamlar deneme alanına en yakın meteoroloji istasyonu olan 120 m. rakımda bulunan Osmaniye meteoroloji istasyonunun değerlerinden yararlanılarak bulunmuştur).

Kadirli-Bahadırlı deneme alanı da, Akdeniz ikliminin etki alanı içerisinde olup burada da yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir.

Yıllık yağış	: 826 mm. (Schreiber formülüne göre bulunmuştur.)
Yıllık ortalama sıcaklık	: 17.6 °C ($y = a + b \cdot x$ formülüne göre bulunmuştur. (Doğan Ş. 1977).

Mutlak asgari sıcaklık : $-10,0^{\circ}\text{C}$
Mutlak azami sıcaklık : $42,8^{\circ}\text{C}$

Yağışların % 46'sı kışın, % 32'si ilkbaharda, % 4'ü yazın, % 18'i sonbaharda düşmektedir.

Yağışlı gün sayısı 115 olup nisbi rutubet ortalaması % 67'dir.

2.4. Deneme Alanları Toprak Özellikleri

Her iki deneme alanı da kireç ve organik maddece zengin, derin, killi balçık türünden topraklara sahiptir.

2.5. İşlemler

Bu araştırmada işlemleri dikim zamanları oluşturmuştur. Bunlar sırasıyla şöyle :

İşlem No.

1	Aralık ayı dikimi
2	Ocak ayı dikimi
3	Şubat ayı dikimi
4	Mart ayı dikimi
5	Nisan ayı dikimi
6	Mayıs ayı dikimi

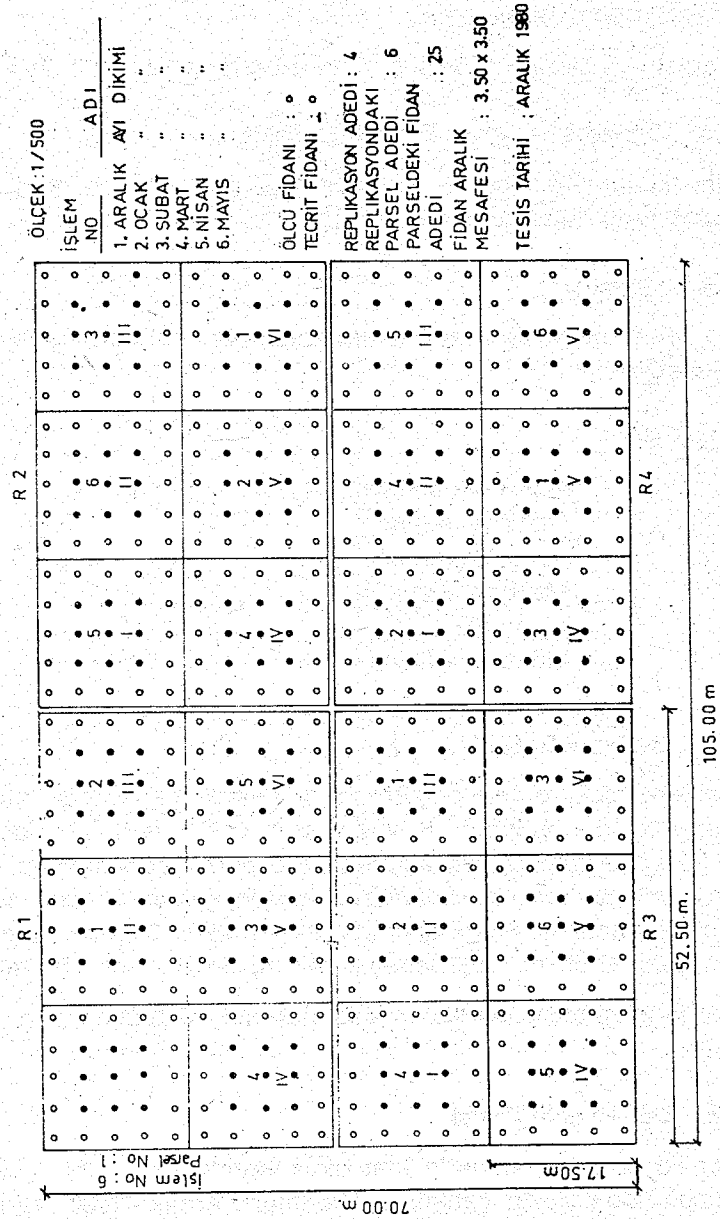
2.6. Deneme Deseni

Deneme blok yöntemine göre ve dört yinlemeli olarak kurulmuştur. Her yinleme blokunda 6 parsel olup her parselde 25 fidan dikilmiştir. Parselde tam ortaya isabeteden 9 adet fidan ölçü ve gözlem fidanı olarak ayrılmış, bu fidanların dışında kalan bir sıra tecrit zonu olarak ayrılmıştır. Fidan dikim aralıkları $3,50 \times 3,50$ m. olup parsel ebadı $17,50 \times 17,50$ m.'dir. (Deneme deseni Şekil : 1'de verilmiştir.)

Her yinlemedeki parseller tesadüf blok metoduna göre yerleştirilmiştir.

2.7. Denemenin Tesisi

Her iki deneme alanında tam olan toprak işlemlerini müteakip, Karabacak fidanlığında yetiştirilen fidanlar, Aralık - 1980 tarihinden başlamak üzere Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs 1981 aylarında ve bu ayların 21, 22, 23, günlerine rastlatılmak suretiyle tesadüf me-



toduna göre kura ile tespit edilmiş olan her replikasyondaki parsellere aynı gün dikilmiştir.

Dikimden sonra üç yıl süreyle her iki deneme alanında da bakım çalışmaları yapılmıştır.

2.8. Ölçülerin Birimi ve Saptama Yöntemleri

Her vejetasyon süresi sonunda, deneme alanlarındaki ölçü fidanlarının boyları (cm), çapları ise (mm) cinsinden ölçülüp ilgili karnelere kaydedilmiştir. Ayrıca soğuğa, sıcağa, hastalık ve haşerelere dayanıklılık ve diğer vejetatif gözlemler ile, her parseldeki fidan yaşama yüzdesi saptanıp ilgili karnelere işlenmiştir.

3. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Her deneme alanı için boy, çap, orta ağaç hacmi, parseldeki ağaç adedi ve hektardaki hacim verilerine göre ayrı ayrı değerlendirme yapılmıştır. Bütün değerlendirmeler 5. yıl sonundaki verilere göre yapılmıştır.

3.1. Tarsus-Karabucak Deneme Alanı

3.1.1. Boy Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Karabucak deneme alanında boy değerlerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 1'de verilmiştir.

Tablo : 1 — Tarsus-Karabucak deneme alanı boy değerleri varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	16.73731	5.57910	14.81 ***
İşlemler	5	2.80811	0.56162	1.49 NS
Residual	15	5.65088	0.37673	
Genel	23	25.19629		

Görüldüğü gibi bu deneme alanında boy gelişmesi yönünden işlemler arasında istatistiksel bir farklılık yoktur.

Boy ortalamasının büyüklük sırasına göre dizilişler ise aşağıdaki gibidir.

İşlemler	Boy (m)
2 Ocak ayı dikimi	15.02
3 Şubat ayı dikimi	14.77
4 Mart ayı dikimi	14.45
5 Nisan ayı dikimi	14.41
1 Aralık ayı dikimi	14.33
6 Mayıs ayı dikimi	13.93

3.1.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Karabucak deneme alanında çap gelişmelerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 2'de verilmiştir.

Tablo : 2 — Tarsus-Karabucak deneme alanı çap değerleri varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	25.41846	8.47282	4.68 *
İşlemler	5	9.58008	1.91602	1.06 NS
Residual	15	27.14697	1.80980	
Genel	23	62.14551		

Görüldüğü gibi bu deneme alanında çap gelişmeleri yönünden işlemler oranında istatistiksel bir farklılık yoktur.

Çap ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir.

İşlemler	Boy (cm)
1 Aralık ayı dikimi	15.82
3 Şubat ayı dikimi	15.50
2 Ocak ayı dikimi	15.47
4 Mart ayı dikimi	15.15
5 Nisan ayı dikimi	14.50
6 Mayıs ayı dikimi	14.00

3.1.3. Orta Ağaç Hacim Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Karabucak deneme alanında orta ağaç hacmine göre yapılan varyans analizi Tablo: 3'de verilmiştir.

Tablo : 3 — Tarsus-Karabucak deneme alanı orta ağaç değerleri varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	0.00911	0.00304	5.77 ***
İşlemler	5	0.00232	0.00046	0.88 NS
Residual	15	0.00789	0.00053	
Genel	23	0.01932		

Görüldüğü gibi bu deneme alanında orta ağaç hacimleri yönünden işlemler arasında istatistiksel bir farklılık yoktur.

Orta ağaç hacimlerinin büyüklük sırasına göre dizilişleri ise aşağıdaki gibidir.

İşlemler	Orta ağaç hacmi (m ³)
1 Aralık ayı dikimi	0.1245
2 Ocak ayı dikimi	0.1238
3 Şubat ayı dikimi	0.1235
4 Mart ayı dikimi	0.1148
5 Nisan ayı dikimi	0.1073
6 Mayıs ayı dikimi	0.0982

3.1.4. Parseldeki Ağaç Adedi Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Karabucak deneme alanında parseldeki ağaç adedine göre yapılan varyans analizi Tablo: 4'de verilmiştir.

Tablo : 4 — Tarsus-Karabucak deneme alanı parseldeki ağaç adedi varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	130.57810	43.52605	0.59 NS
İşlemler	5	35.57813	7.11563	0.10 NS
Residual	15	1112.42200	74.16146	
Genel	23	1278.57800	74.16146	

Görüldüğü gibi bu deneme alanında parseldeki ağaç adedi yönünden işlemler arasında istatistiksel bir farklılık yoktur.

Parseleki ağaç adetlerinin arc-sinüse çevrilmiş değerlerinin ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir.

İşlemler	Parseldeki ağaç adedinin arc-sin'e çevrilmiş ortalamaları
1 Aralık ayı dikimi	80.1240
4 Mart ayı dikimi	80.1240
5 Nisan ayı dikimi	80.1240
2 Ocak ayı dikimi	78.3370
3 Şubat ayı dikimi	77.9413
6 Mayıs ayı dikimi	77.1137

3.1.5. Hektardaki Hacim Yönünden Değerlendirme

Tarsus-Karabucak deneme alanında hektardaki hacim değerlerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 5'de verilmiştir.

Tablo : 5 — Tarsus-Karabucak deneme alanı hektardaki hacim varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	4849.54700	1616.51600	5.68 **
İşlemler	5	1413.29700	282.65940	0.99 NS
Residual	15	4265.45300	284.36360	

Görüldüğü gibi bu deneme alanında hektardaki hacim yönünden işlemler oranında istatistiksel bir farklılık yoktur.

İşlemlerin hektardaki hacim ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir.

İşlemler	Hektardaki Hacim (m ³)
1 Aralık ayı dikimi	97.4850
2 Ocak ayı dikimi	94.3015
3 Şubat ayı dikimi	93.7790
4 Mart ayı dikimi	89.6405
5 Nisan ayı dikimi	84.2042
6 Mayıs ayı dikimi	74.6135

3.2. Kadirli-Bahadırli Deneme Alanı

3.2.1. Boy gelişmeleri yönünden değerlendirme

Kadirli-Bahadırli deneme alanında boy gelişmelerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 6'da verilmiştir.

Tablo : 6 — Kadirli-Bahadırli deneme alanı boy değerleri varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	1.50671	0.50224	1.99 NS
İşlemler	5	7.49939	1.49998	5.94 **
Residual	15	3.78723	0.25248	
Genel	23	12.79334		

Tabloda da görüldüğü gibi işlemler arasında boy gelişmeleri yönünden farklılık % 99 seviyesinde belirgin bulunmuştur.

İşlemleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan Duncan testi sonuçları Tablo: 7'de verilmiştir.

Tablo : 7 — Kadirli-Bahadırli deneme alanı boy değerleri Duncan testi sonuçları.

İşlem	Ort. (m)	Farklar
2 Ocak d.	9.770	
1 Aralık d.	9.728	0.04
4 Mart d.	9.443	0.33 0.28
3 Şubat d.	9.243	0.53 0.48 0.20
5 Nisan d.	9.055	0.72 0.67 0.39 0.19
6 Mayıs d.	8.108	1.66** 1.62** 1.34** 1.14** 0.95*

Ocak, Aralık, Mart, Şubat ve Nisan ayı dikimleri Mayıs ayı dikimlerine nazaran % 99 seviyede bir farklılık meydana getirmiştir.

3.2.2. Çap Gelişmeleri Yönünden Değerlendirme

Kadirli-Bahadırlı deneme alanındaki çap gelişmelerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 8'de verilmiştir.

Tablo : 8 — Kadirli-Bahadırlı deneme alanı çap değerleri varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	1.68823	0.56274	1.25 NS
İşlemler	5	5.84839	1.16968	2.59 NS
Residual	15	6.76172	0.45078	
Genel	23	14.29834		

Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında çap gelişmeleri yönünden işlemler arasında istatistiksel bir farklılık yoktur.

İşlemlerin çap ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise aşağıdaki gibidir.

İşlemler	Çap (cm)
2 Ocak ayı dikimi	9.75
1 Aralık ayı dikimi	9.62
3 Şubat ayı dikimi	9.25
4 Mart ayı dikimi	8.82
5 Nisan ayı dikimi	8.72
6 Mayıs ayı dikimi	8.37

3.2.3. Orta Ağaç Hacmi Yönünden Değerlendirme

Kadirli-Bahadırlı deneme alanında orta ağaç hacmine göre yapılan varyans analizi Tablo: 9'da verilmiştir.

Tablo : 9 — Kadirli-Bahadırli deneme alanı orta ağaç değerleri varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	0.00015	0.00005	1.96 NS
İşlemler	5	0.00048	0.00010	3.83 *
Residual	15	0.00037	0.00002	
Genel	23	0.00100		

Tabloda da görüldüğü gibi işlemler arasında orta ağaç hacmi yönünden farklılık % 95 düzeyinde belirgin bulunmuştur.

İşlemleri kendi aralarında kıyaslamak için yapılan Duncan testi sonuçları Tablo: 10'da verilmiştir.

Tablo : 10 — Kadirli-Bahadırli deneme alanı orta ağaç hacim değerleri Duncan testi sonuçları.

İşlemler	Ort. (m ³)	Farklar
2 Ocak d.	0.035	
1 Aralık d.	0.035	0.00
3 Şubat d.	0.030	0.01 0.00
4 Mart d.	0.029	0.01 0.01 0.00
5 Nisan d.	0.027	0.01 0.01 0.00 0.00
6 Mayıs d.	0.022	0.01** 0.01** 0.01 0.01 0.00

Ocak, Aralık, Şubat, Mart ve Nisan ayları dikimleri Mayıs ayına nazaran % 99 seviyesinde bir farklılık meydana getirmiştir.

3.2.4. Parseldeki Ağaç Adedi Yönünden Değerlendirme

Kadirli-Bahadırli deneme alanında parseldeki ağaç adedine göre yapılan varyans analizi Tablo: 11'de verilmiştir.

Tablo : 11 — Kadirli-Bahadırli deneme alanı parseldeki ağaç adedi varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	205.64060	68.54688	1.51 NS
İşlemler	5	508.62500	101.72500	2.25 NS
Residual	15	679.15630	45.27709	
Genel	23	1393.42200		

Tabloda da görüldüğü gibi bu deneme alanında parseldeki ağaç adedi yönünden işlemler arasında istatistiksel bir farklılık yoktur.

Parseldeki ağaç adetlerinin arc-sinüse çevrilmiş değerlerinin ortalamalarının büyüklük sırasına göre dizilişleri ise şöyledir.

İşlemler	Parseldeki ağaç adedinin arc-sin'e çevrilmiş ortalamaları
4 Mart ayı dikimi	90.000
2 Ocak ayı dikimi	87.1158
5 Nisan ayı dikimi	85.8925
1 Aralık ayı dikimi	85.8925
3 Şubat ayı dikimi	81.3473
6 Mayıs ayı dikimi	75.7586

3.2.5. Hektardaki Hacim Yönünden Değerlendirme

Kadirli-Bahadırli deneme alanında hektardaki hacim değerlerine göre yapılan varyans analizi Tablo: 12'de verilmiştir.

Tablo : 12 — Kadirli-Bahadırli deneme alanı hektardaki hacim varyans analizi.

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Bloklar	3	81.87891	27.29297	1.75 NS
İşlemler	5	363.08500	72.61699	4.65 **
Residual	15	234.49900	15.63327	
Genel	23	679.46290		

Tabloda da görüldüğü gibi işlemler arasında hektardaki hacim yönünden farklılık % 99 düzeyinde belirgin bulunmuştur.

İşlemleri kendi aralarında kıyasamak için yapılan Duncan testi sonuçları Tablo: 13'de verilmiştir.

Tablo : 13 — Kadirli-Bahadırli deneme alanı Ha.'daki hacim değerleri Duncan testi sonuçları.

İşlem	Ort. (m ³)	Farklar				
2 Ocak d.	28.275					
1 Aralık d.	27.459	0.82				
4 Mart d.	23.875	4.40	3.58			
3 Şubat d.	23.720	4.55	3.74	0.16		
5 Nisan d.	21.394	6.68*	6.06	2.48	2.33	
6 Mayıs d.	16.594	11.68**	10.86**	7.28*	7.13*	4.80

Ocak, Aralık, Mart, Şubat ayı dikimleri kendi aralarında belirgin bir farklılık vermemiştir. Belirtilen bu aylarda yapılan dikimler Nisan ayına nazaran % 99 seviyesinde bir farklılık göstermektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tarsus-Karabucak deneme alanında, boy, çap, orta ağaç hacmi, parseldeki ağaç adedi ve hektardaki hacim verilerine göre yapılan varyans analizlerine hiç bir işlem, öbürlerine karşı signifikasyon vermemiştir. Bu durumu Tarsus-Karabucak'ta taban suyunun yüksek oluşu ile açıklamak mümkündür. Böylece fidanlar, aylar (işlemler) arasındaki yağış farkını taban suyu ile gidermiş olmaktadır.

Bir endüstriyel plantasyonda kârlılığı belirleyecek en önemli etken (öbürlerini de kapsamı nedeniyle) hektardaki hacimdir. Karabucak deneme alanında her ne kadar işlemler, hektardaki hacim yönünden yapılan değerlendirmede de birbirlerine karşı signifikasyon vermemişlerse de yapılan sıralamada, Aralık, Ocak ve Şubat ayı dikimleri ilk üç sırada yer almışlardır. Buna dayanarak, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde taban suyu yüksek taban arazilerde yapılacak E. camaldulensis Dehn. ağaçlandırmalarında dikimler, her ne kadar Aralık-Mayıs aylarını kapsayan geniş bir peryotta yapılabilecekse de terci-

hen Aralık, Ocak, Şubat aylarında yapılmasının daha iyi sonuçlar vereceğini söyleyebiliriz.

Kadirli-Bahadırlı deneme alanı ise yamaç arazide kurulmuş olup bu deneme alanını Karabucak'tan ayıran en önemli farklardan biri yıllık yağış miktarı ve bunun yıl içindeki dağılımıdır. Karabucak'ta yıllık yağışın 663 mm. olmasına karşılık, bu miktar Bahadırlı'da 826 mm.'dir. Karabucak'ta yıllık yağışın % 56'sı kışın, % 19'u ilkbaharda % 2'si yazın ve % 23'ü sonbaharda düşmektedir. Bahadırlı'da ise yıllık yağış miktarı ve bunun yıl içindeki dağılımıdır. Karabucak'ta sonbaharda düşmektedir. Taban suyu avantajı olmamakla birlikte ilkbahar yağışlarının bol olması Bahadırlı'da dikim zamanının ilkbahara doğru kayabilmesini sağlayabilmektedir.

Bu deneme alanı için yapılan değerlendirmelerde, boy, orta ağaç hacmi ve hektardaki hacim varyans analizlerinde signifikasyon çıktığı, çap ve parseldeki ağaç adedi varyans analizlerinde ise signifikasyon çıkmadığı görülmüştür. Biraz önce belirtildiği gibi hektardaki hacim, öbür gelişmeleri de kapsadığı için bu faktörün sonuçlarına bakmakta yarar vardır.

Bahadırlı deneme alanı için hektardaki hacim verilerine göre yapılan varyans analizi ve buna dayanan Duncan testi sonuçlarına baktığımızda sırasıyla, Ocak, Aralık, Mart ve Şubat ayı dikimlerinin ilk sıraları aldıklarını görmekteyiz Buradan hareketle, bu tür sahalarda yapılacak E. camaldulensis Dehn. ağaçlandırmalarında dikim zamanı olarak Aralık-Mart aylarını kapsayan sürenin seçilmesi gerektiğini, ancak tercihen Aralık-Ocak aylarının seçilmesinin daha iyi sonuç vereceğini söylemek mümkündür.

Ö Z E T

Gerek kamu sektörü ve gerekse özel sektör temsilcilerinin yapacakları *E. camaldulensis* Dehn. ağaçlandırmalarında yatırımların en karlı sonucu verebilmesi için onlara «ne zaman dıkecekleri» konusunda daha sağlıklı önerilerde bulunabilmek amacıyla böyle bir araştırmaya gerek duyulmuştur.

Bu amaçla, alçak rakım koşullarını temsilen Tarsus-Karabucak'ta yüksek rakım koşullarını temsilen Kadirli-Bahadırılı'da olmak üzere iki adet deneme alanı seçilmiştir. Karabucak deneme alanının rakımı 6 m., Bahadırılı deneme alanının rakımı ise 240 m.'dir.

Denemeler blok yöntemine göre ve dört yinelenmeli kurulmuş olup her yineleme blokunda altı parsel vardır. Araştırmada işlemleri aylar (Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan-Mayıs) oluşturmaktadır.

Deneme alanlarındaki tam alan toprak işlemlerinden sonra Aralık - 1980 Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs - 1981 tarihlerinde ve bu ayların 21, 22, 23'üne rastlayan günlerde dikimler yapılmıştır.

Her deneme alanı için boy, çap, orta ağaç hacmi, parseldeki ağaç adedi ve hektardaki hacim verilerine göre varyans analizleri yapılmıştır.

Karabucak için yapılan varyans analizlerinde hiç bir işlem istatistiksel bir fark yaratmamış olmakla birlikte, hektardaki hacim değerlerinin sıralanmasına Aralık, Ocak ve Şubat ayı dikimleri ilk sıraları almışlardır. Bu nedenle Doğu Akdeniz Bölgesi'nde taban suyu yüksek taban arazilerde yapılacak *E. camaldulensis* Dehn. ağaçlandırmalarında dikimlerin Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yapılması şayanı tavsiyedir.

Bahadırılı deneme alanı için hektardaki hacim verilerine göre yapılan varyans analizinde signifikasyon çıkmış olup bu tür sahalarda yapılacak *E. camaldulensis* Dehn. ağaçlandırmalarında dikim zamanı olarak Aralık-Mart aylarını kapsayan sürenin seçilmesi mümkündür. Ancak tercihen Aralık, Ocak aylarında dikim yapılması daha uygun olacaktır.

SUMMARY

INVESTIGATION ON THE PLANTING TIME OF EUCALYPTUS CAMALDULENSIS DEHN. PLANTED IN PLAIN AND MOUNTAINOUS SITES

Planting time of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. is important both for the state and private sectors, for a profitable investment. So this investigation was carried out to obtain information to be recommended for both sectors.

For this purpose two experimental areas were chosen. One of them is in Tarsus-Karabucak and represents plain conditions. The other one is in Kadirli-Bahadrlı and represents mountainous conditions. The altitude of Karabucak is 6 m, and the altitude of Bahadrlı is 240 m from the sea level.

The experiments were laid out according to the experimental design which was randomised blocks with four replications. Each block contains 6 experimental plots. Treatments are represented by planting times (months). Plantings were done in December of 1980, January, February, March, April, May of 1981 and on the corresponding days of 21, 22, 23 of the given months.

Analysis of variance were carried out for height and diameter growth, mean tree volume, number of trees per plots and volume per hectare.

According to the results obtained from Tarsus-Karabucak, there was no statistical significant difference between the treatments. But, December, January and February is the practical order of the planting time based on the mean volume per hectare. For this purpose and from the practical point of view, these months can be recommended as planting time, especially for the plain areas with high water table.

According to the results obtained from Bahadrlı, there was statistical significant difference between volume per hectare. The planting time will be the period of between December-March, but the best times are December and January.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — AKYILMAZ M., DEMİRTAŞ M. 1979 : Okaliptus ağaçlandırmalarında bakım sürümlerinde Ekipman, Sürüm Adedi ve Sürüm Fasilasının Büyümeye Etkileri Üzerine araştırmalar. (K. ve H.G.Y.T.O. Ağ. Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni.)
- 2 — AKYILMAZ M., AVCIOĞLU E., GÜNAŞTI R. 1979 : Eucalyptus camaldulensis Dehn. Fidanın Yetiştirilmesi Tekniği Üzerine Araştırmalar. (K. ve H.G.Y.T.O. Ağ. Arş. Ens. Yıllık Bülteni.)
- 3 — BEŞKÖK T. 1956 : Kurak Mıntikalarda Ağaçlandırma Tekniği (Ormancılık Arş. Ens.)
- 4 — F.A.O. Eucalyptus for planting.
- 5 — ÖZDEMİR Ö.L. 1969 : Eucalyptus camaldulensis'in dikim zamanı ve gübrelemesi üzerine araştırma. (Or. Arş. Ens. Dergisi).
- 6 — PAMAY B. : Ağaçlandırma ekim ve dikim tekniği ile ilgili esaslar (Ağaçlandırma, planlama Etüd ve Proje semineri 363-393).
- 7 — SAATÇIOĞLU F. 1964 : Suni orman gençleştirilmesi ve ağaçlandırma tekniği (İ.Ü. Orman Fak. Yayını No: 99).
- 8 — SEMİZOĞLU M.A., ATAİZİ M., ÖZ C., ŞİMŞEK Y. 1968 : P. x Euramericana «I-214» fidanlarında iki yaşlı fidanların söküm ve dikim mevsiminin tutma başarısı ve ilk yıl büyümesi üzerine etkilerinin araştırılması (K. ve H.G.Y.T. Or. Ağ. Arş. Ens. Yıllık Bülteni).
- 9 — DOĞAN S. 1977 : Türkiye gerçek sıcaklık haritaları (Periyod: 1956-1965) Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müd. Yayını Ankara.

