

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. : 9

ORMAN BAKANLIĞI
KAVAK ve HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
İ Z M İ T

Y A Y I N K U R U L U

BAŞKAN : Dr. Metin Vural
ÜYE : Acar Umaç
ÜYE : Ulvi Toley
ÜYE : Niyazi Yıldız
ÜYE : Hüseyin Z. Usta

**KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
P. K. 44 — İZMİT**

YENİLİK BASİMEVİ
İSTANBUL — 1976

V A Y İ N K U R U L U

BAŞKAN	: Dr. Mehdi Wasef
ÜYE	: Acer Umur
ÜYE	: Ulvi Tolay
ÜYE	: Niyazi Yildiz
ÜYE	: Huseyin C. Usta

KAVAK VE HIZLI GELİŞEN YABANCI TÜR
ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
P. K. 44 — İZMİR

YENİLEK BASIMEVİ
İSTANBUL 1979

ENSTİTÜNÜN MERKEZ VE İSTASYONLARINDA
ÇALIŞAN TEKNİK PERSONEL

Müdür — M. Ali Semizoğlu

İSTASYONLAR

ENSTİTÜ MERKEZİ

KÜLTÜR ŞUBESİ :

Mehmet Ataizi
Kemal Yenidoğan
Ergündüz Öztürk

Şube Md.
Asistan

ENTOMOLOJİ ŞUBESİ :

Niyaz Yıldız

Şube Md.

TEKNOLOJİ VE KIYMETLENDİRME ŞUBESİ :

Orhan Acar

Şube Md.

YAYIM VE DOKÜMANTASYON ŞUBESİ :

Nedim Okçu
Acar Umaç

Şube Md.
Asistan

GENETİK İSLAH VE SELEKSİYON ŞUBESİ :

Yaşar Şimşek
Korhan Tunçtaner

Şube Md.
Asistan

PATOLOJİ ŞUBESİ :

Metin Vural

Şube Md.

EKONOMİ ŞUBESİ :

A. Sencer Birler
Muzaffer Doğru

Şube Md.
Asistan

BİYOMETRİ ŞUBESİ :

Orhan Acar
M. Hanifi Özdağ

Şube Md.
Asistan

TOPRAK VE EKOLOJİ ŞUBESİ :

Dr. İ. Hakkı Tunçkale
Cengiz Öz
Ahmet Hızal

Şube Md.
Asistan

UYGULAMA ŞUBESİ :

Hüsamettin Özkeçeci
Mehmet Bul

Şube Md.
Or. Teknikeri

ARAŞTIRMA İSTASYONLARI

MARMARA BÖLGESİ İSTASYONU (İZMİR)

Besalet Sürmen
İsmet Gümüşdere
Ergin Dönmez
Sadık Işık

İstasyon Müd.
Or. Yük. Müh.
Or. Yük. Müh.
Or. Müh. Mua.

ORTA ANADOLU BÖLGESİ İSTASYONU (ANKARA)

Ahmet Tarhan
Kaya Ali Zengingönül
A. Emine Alanay
Fikri Akgör
Niyazi Hersekli
Müfit Bayraktar

İstasyon Müd.
Or. Yük. Müh.
Or. Yük. Müh.
Or. Müh. Mua.
Or. Müh. Mua.
Or. Teknikeri

EGE BÖLGESİ İSTASYONU (TORBALI)

Dündar Kulabaş
Ayhan Akkan
Güngör Soysaç
Osman Gökçe

İstasyon Müd.
Or. Yük. Müh.
Or. Yük. Müh.
Or. Yük. Müh.

KARADENİZ BÖLGESİ İSTASYONU (SAMSUN)

Necdet Harputlu
Yüksel Petek
Engin Ertan

İstasyon Müd.
Or. Yük. Müh.
Or. Yük. Müh.

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ İSTASYONU (ERZİNCAN)

Ulvi Tolay

İstasyon Müd.

GÜNEY DOĞU ANADOLU BÖLGESİ İSTASYONU (DİYARBAKIR)

Ersen Pamir
M. Mesut Özgen

İstasyon Müd.
Or. Yük. Müh.

AKDENİZ BÖLGESİ İSTASYONU (OSMANİYE)

Seyfettin Biran	İstasyon Md.
Semir ğtmen	Or. Yk. Mh.
Selhattin naln	Or. Mh. Mua.

GLLER BÖLGESİ İSTASYONU (EĞRİDİR)

Osman Uysal	İstasyon Md.
Mahmut Uyar	Or. Yk. Mh.

TARSUS - KARABUCAK OKALİPTUS**İSTASYONU**

Yusuf Vurma	İstasyon Md.
Mehmet Akyılmaz	Or. Yk. Mh.
Sleyman Aslan	Or. Yk. Mh.
Yaşar Kurtu	Or. Mh. Mua.
Muzaffer Demirtaş	Or. Mh. Mua.
Hasan zdemir	Or. Teknikeri

AKGEMİZ BÖLGESEL İSTASYONU (GEMANİYE)

Sevdiğim Bilen
Seydi Özgün
Sevdiğim Üstün
Sevdiğim Mülk
Sevdiğim Mülk
Sevdiğim Mülk

GÖRER BÖLGESEL İSTASYONU (GEMANİYE)

Gemini Üstün
Geminin Üstün
Geminin Üstün
Geminin Üstün
Geminin Üstün
Geminin Üstün

TARİHİ - KARABUĞAK OKALİTİSİ

Yusuf Akın
Mehmet Akın
Süleyman Akın
Yusuf Akın
Mehmet Akın
Süleyman Akın
Yusuf Akın
Mehmet Akın
Süleyman Akın
Yusuf Akın
Mehmet Akın
Süleyman Akın
Yusuf Akın
Mehmet Akın
Süleyman Akın

İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa
N. YILDIZ — <i>Capnodis miliaris</i> Klug. biyolojisi, koruma ve savaş metodları üzerine araştırmalar	1
İ. H. TUNÇKALE — Makine ile hazırlanmış teraslarda dikilmiş çeşitli yaşlı <i>P. radiata</i> ve <i>P. pinaster</i> plantasyonlarında N P K madensel gübrelerinin gençlik devresinde boy büyümesi üzerine olan etkilerinin araştırılması	25
Y. ŞİMŞEK, D. KULABAŞ, A. AKKAN, G. SOYSAÇ, K. TUNÇTANER, M. TULUKÇU — Hızlı gelişen ekzotik türlerin Türkiye'ye ithalleri ve 1969 yılında Ege Bölgesinde kurulan oryantasyon arboretumlarının ilk sonuçları	85

...
...
...
...
...
...
...

CAPNODIS MILIARIS KLUG. BİYOLOJİSİ, KORUMA VE SAVAŞ METODLARI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

...
...
...

O.D.C. 145.7 : 19.66 : 176.1 Populus

...
...
...

Niyazi YILDIZ

...
...
...

I — GİRİŞ :

Kurak ve stepik bölgelerin kavak ve söğüt tahrirçisi olan **Capno-**
dis miliaris Klug. Türkiye'de ilk defa Bursa ve Karacabey civarında
ACATAY (1963), tarafından tesbit edilmiştir.

Daha sonra 1965 ve 1966 yıllarında Kavakçılık Araştırma Ens-
titüsü elemanlarınca Güney, Güneydoğu ve Batı Anadolu'nun bir çok
mıntıklarında kavak fidanlık ve ağaçlamalarında bulunmuş ve bilhas-
sa başlangıçta fidanlıklardaki tahribatı % 40'a ulaşarak bu böcek üye-
rinde büyük bir dikkatle çalışmayı icabettirmiştir.

Başlangıçtan bu yana memleketimizde kavakçılığın modern ve
ekonomik bir hale getirilmesi çalışmalarında önemi ihmâl edilemeye-
cek bu böceğin özelliklerini aydınlatmak, kavak kültürü ile uğraşan
herkese yardımcı olabilmek maksadı ile bu proje ele alınmış ve üye-
rinde çalışılmıştır.

Zaman zaman bu konudaki literatür taranmış, faydalanılan ve
bu konuda yararlı olacağına inandığımız yayınlar kısa da olsa veril-
miştir.

Araştırmalarımızla kurak ve stepik bölgelerimizin bu önemli ka-
vak zararlısının biyolojisi, zararları ve koruma tedbirleri ile savaş
metodlarına ışık tutulmağa çalışılmıştır.

II — A) TÜRKİYE'YE AİT LİTERATÜR ÖZETLERİ :

Capnodis miliaris Klug'a ait literatür az ve yenidir, ancak tarım bitkilerine arız olan türleri hakkında geniş yabancı literatür vardır. ACATAY (1963), tarafından ilk defa Bursa dolaylarında tesbit edilen bu böceğin kısa biyolojisi, tahribatı ve savaş konuları üzerinde durulmuştur.

KARAGÖZ (1965), diğer kavak ve söğüt zararlıları meyanında Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde varlığını bildirdiği bu böceğin biyolojisinden bahsetmekte, koruma tedbirleri üzerine eğilmektedir.

Yine KARAGÖZ — SEKENDİZ (1967), tarafından *Capnodis miliaris* Klug'un kısaca morfolojisi, biyolojisi, tahribatı, koruma ve mücadele tedbirleri üzerinde durulmuştur.

CHARARAS (1969), Bu böceğin Türkiye şartlarındaki biyolojisi, zararları üzerinde durmakta, koruma ve mücadelesinden bahsetmektedir.

SEKENDİZ (1972), Türkiye hayvansal kavak zararlıları meyanında bu böceğin biyolojisini, tahribatını ve savaş metodlarını kısaca vermektedir.

B) DIŞ MEMLEKETLERE AİT LİTERATÜR ÖZETLERİ :

BODENHEIMER (1941), Yunanistan'dan Filistin'e kadar yayıldığını bildirdiği bu böceğin biyolojisini etraflıca incelediği bildirilmiştir.

BALACHOWSKY (1962), bu böceğin kurak ve stepik bölgelerde yaşayan bir kavak ve söğüt tahripçisi olduğunu bildirmekte ve yayılış alanlarını, biyolojisini ve istemlerini vermektedir.

TARIŞ (1965), gerekli kültürel tedbirler alınmadığı takdirde **C. miliaris** Klug'un ağaçlara arız olduğu üzerinde durulmasına değinmiştir.

1971 yılı Beynelmilel Kavak Komisyonunun böcek grubu raporunda yakın şarkın daimi ve mahalli hastalığı olan *Capnodis miliaris*'in 1969 yılında ilk defa Güney İtalyanın kurak alanlarındaki kavaklarda tehlikeli olduğunun tesbit edildiği ifade edilmektedir.

III — METERYAL VE METOD :

a) Çalışma programı :

Bu böceğin varlığı tesbit edilen Güney, Güneydoğu ve Batı Anadolu bölgelerimizdeki Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma İstasyon mintikalarında yetiştirilen klon ve kültüvarlar ve mahalli kültürü yapılan kavak türleri ağaçlamaları ile su boylarında yetişen türler, daha sonrada istasyonlarda denenen klon ve kültüvarlar incelenmiştir.

Fidanlık ve ağaçlama alanlarının muhtelif devrelerinde kültür işlemleri ile toprak karakterleri üzerindeki tasallut farklılıkları araştırılmıştır.

Biyolojik gözlemler özellikle vejetasyon mevsiminde arazide ve laboratuvar şartlarında periyodik olarak takip edilmiştir.

Laboratuvarda yumurta adedi, açılma süresi ve istemleri gözlenmiştir; cinsiyet organları, hazım cihazı gibi aygıtlarının preparatları yapılarak gelişme safhaları tetkik edilmiştir; tahribat şekil ve büyüklükleri, kurdun belirli süreler içerisindeki gelişme miktarları ölçülmüştür. İlâçlama denemelerine girilmiş ve bazı sonuçlar elde edilmiştir.

b) İncelenen kavak türleri :

Türkiye'nin Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile sahil ve sahil ardı bölgelerinde yetiştirilen **P. x eur. I-214, P. nigra** fidanlık ve ağaçlamaları ile Fırat havzasında tabii toplulukları görülen **P. euphratica**, su boylarında rastlanan **P. alba**'lar incelenmiştir. Ayrıca Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü ile İstasyonlarında deneme fidanlık ve ağaçlamalarında bulunan diğer tür, klon ve kültüvarlar da incelenmiştir.

c) Meteryalin toplanma, gönderme, preparasyon ve muhafazası :

1) Toplanma ve gönderilmesi :

Çeşitli bölgelerden elde edilen içerisinde kurt bulunan kökler zararlının **C. miliaris** olup olmadığını aydınlatmak, ergin elde etmek, uçuş zamanı ve krizalit süresi gibi biyolojik süreleri tesbit etmek için topraktan çıkarılıp kesilerek taşınmışlardır. Elde edilen materyaller kurumamaları için direkt güneş ve sıcaktan korunacak tarzda gözlem mahalline etiketlenmiş olarak nakledilmişler, arazide ve laboratuvarında içinde kum bulunan tel ve tül kafeslere alınmışlardır.

İmkân olduğu taktirde fidanlar dikili olarak tül kafeslere alınmış ve gözlemler buralarda yapılmıştır. Arazide yakalanan erginler kolleksiyon yapma gayesini taşıyorsa derhal **Potasyum Siyanür** veya **Ether asetik** şişelerinde öldürülmüşler ve özel zarflar içerisinde nakledilmişlerdir. Erginlerin yumurta mevsimini tayin için canlı olarak nakledilmeleri daha elverişli olmuştur, bunun için içerisinde bir miktar yapraklı dal parçaları bırakılan ahşap böcek kutularından faydalanılmıştır.

2) Preparasyon ve muhafazası :

Yumurta : Capnodis miliaris Klug. yumurtaları tavuk yumurtası şeklinde olup konuldukları zaman yumuşak olduklarından bırakıldıkları yerin şeklini alır ve kısa bir süre sonra sertleşirler. Prepare edilmesi istenen yumurtalar önce % 96° lik **Alkol** ve sonra **Toluen** içinde 10 dakika tutulur. Bunu takiben Kanada Balzamu (**Baume de Canada**) içinde lâm, lâmel arasında prepare edilerek 60° C ye ayarlanmış kurutma dolabına konurlar ve balzam kuruyuncaya kadar burada tutulurlar. Bundan sonra dışarıya alınarak preparat kutularında saklanırlar.

Kurt preparasyonu : Alınan numuneler % 3 lük KOH eriyiğinde 3 saat kaynatılır, renksiz bir hale gelince % 7 lik **Asetik asit** eriyiği ile 5 dakika muamele edilir, su ile bolca yıkanır ve **Rosalinine** (fuchsine basique) ile boyanırlar. Sırası ile 5 er dakika 70°, 95°, 99.9° lik **alkol**'den ve iki kere **toluen** banyosundan geçirildikten sonra **Kanada balzamu** ile prepare edilerek kurutma dolabında kurumaya terk edilirler.

Erginlerin preparasyonu : Bu işlem böcekler hemen öldükleri zaman, tamamen kurumadan veya kurudukları taktirde rutubet kutusunda yumuşatıldıktan sonra böceğin tabii durumu verilir ve usulüne göre iğnelenir; bu şekilde bir süre kuruduktan sonra etiketlenerek kolleksiyon kutularına yerleştirilirler. Kutular rutubetsiz yerlerde saklanırlar. Çeşitli kolleksiyon tahripçisi zararlılara karşı Naftalin, **Para di clor benzol** gibi maddelerle dezenfekte edilirler.

IV — a) CAPNODIS MİLİARİS KLUG.'un SİSTEMATİKTEKİ YERİ :

Takım : Coleoptera (örtük kanatlılar)
Familya : Buprestidae (süslü böcekler)
Alt familya : Buprestinae
Cins : Capnodis
Tür : CAPNODIS MİLİARİS KLUG.

b) DÜNYA'DAKİ YAYILIŞI :

Yakın ve orta doğudan İran, Irak ve Türkistan'a kadar yayılmış olan **Capnodis miliaris** Klug. kurak ve stepik bölgelerin kavak ve söğüt tahripçisidir (BALACHOWSKY, 1962).

c) TÜRKİYE'DEKİ YAYILIŞI :

Türkiye'de ACATAY (1963), Bursa ve Karacabey, CHARARAS (1969), İzmir, Torbalı ve Diyarbakır yörelerinde tesbit edildiğini bildirmektedirler.

Araştırmalarımız esnasında bu böceğe kurak ve stepik iklim karakteri gösteren Güney, Güneydoğu ve Batı Anadolu'nun bir çok bölgelerinde rastladık. Bulunuş tarihleri, mevki ve konukçu kavak türleri cetvel : 1 de verilmiştir.

Cetvel : 1. **Capnodis miliaris** Klug.'un tesbit tarihleri, mevki ve konukçuları.

T a r i h	M e v k i	K o n u k ç u
20.5.1965	Torbalı civarı (100 m.)	P.x eur. 1-214
16.8.1965	Balıkesir civarı (101 m.)	P.nigra ve 1-214
16.8.1965	Manisa civarı (50 m.)	P.nigra ve 1-214
18.8.1965	Ceyhan (20 m.)	Populus nigra
30.5.1966	Diyarbakır (667 m.)	P.x eur., P.nigra
30.5.1966	Osmaniye (120 m.)	P.x eur., P.nigra
2.11.1966	Antalya civarı (10-90 m.)	Populus nigra
21.3.1966	Birecik Or.Fid. (450 m.)	P.nigra, P.x eur., euphratica
9.5.1973	Osmaniye (120 m.)	P.nigra, P.x eur.
11.5.1973	Diyarbakır (667 m.)	P.nigra, P.x eur.
8.9.1974	Diyarbakır (667 m.)	P.nigra, P.x eur.

d) MORFOLOJİSİ :

1 — Ergin :

Yaptığımız ölçmelere göre erginleri ($n=107$, $x = 31.3332$ mm, $Sx = 0.3483$ mm, $P : 0,95$ ve $E : 0,69$ mm için) 30,46 — 32,03 mm. büyüklükleri arasındadır (Ek tablo : 1). Üstü yer yer dökülebilen beyaz veya mavimsi tozlarla örtülü olan gövdesi mat siyah, bazan az veya çok belirli parlak esmer renklerde. Vücut çok zettir, ön göğüs 10-11 mm. genişliğindedir. Üzerinde engebe, leke ve çıkıntılardan başka beş tane ayrı siyah leke vardır. Alt kenarlarının ortasında çift tırnak işareti tarzında bir çukurluk bulunur. Antenler ince ve ipsidir. Ayaklar istirahat halinde gövdenin altına katlanır (Resim : 1).



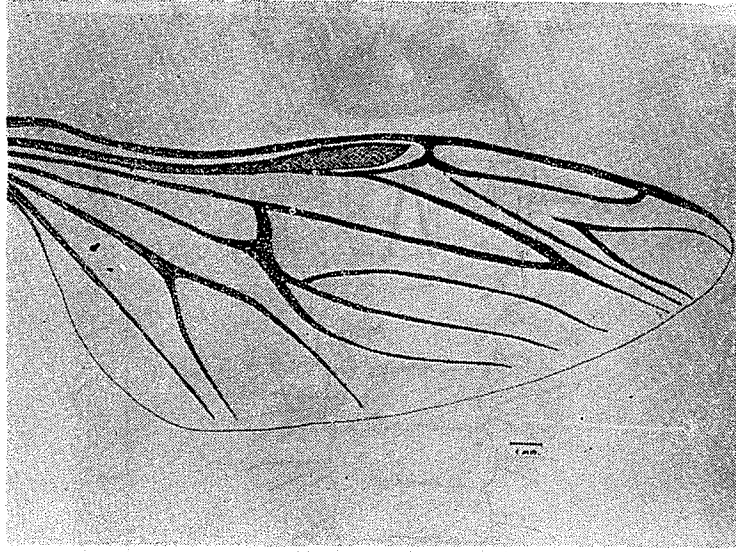
Resim : 1. *Capnodis miliaris* Klug. *ergini*.

2 — Yumurta :

Serbest halde tavuk yumurtasına benzeyen yumurtalar konulduğu anda yumuşak olduklarından bırakıldıkları yerin şeklini alırlar ve hava ile temas ettikten bir süre sonra sertleşirler. Beyaz krem renğinde ve 1,2 - 1,5 mm büyüklüğündedirler. (10)

3 — Kurt :

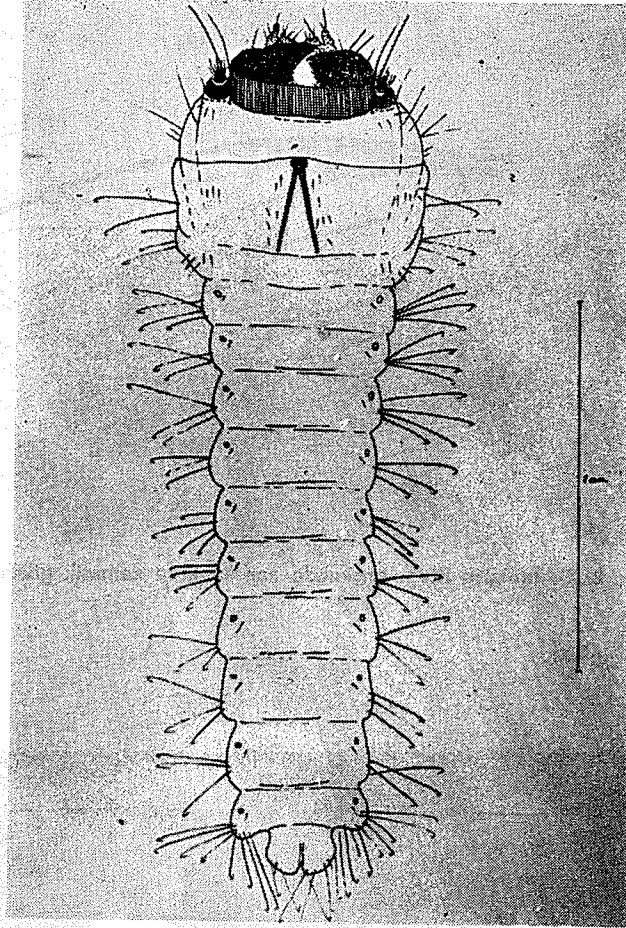
Beyazımtırak sarı renkli kurtları mevcut numunelerimize göre olgun halde 7-8 cm büyüklüğündedirler (10). Baş küçük ve siyah, karnın ilk halkaları geniş, sona doğru halkalar daralmaktadır (Resim : 3). Yumurtadan yeni çıkan kurtların vücut halkalarında hareketi sağlayan kıl demetleri vardır (Resim : 4).



Resim : 2. C. miliaris Klug. ergininde zar kanat'ın şematik görünüşü.



Resim : 3. C.miliaris Klug. olgun kurdu.



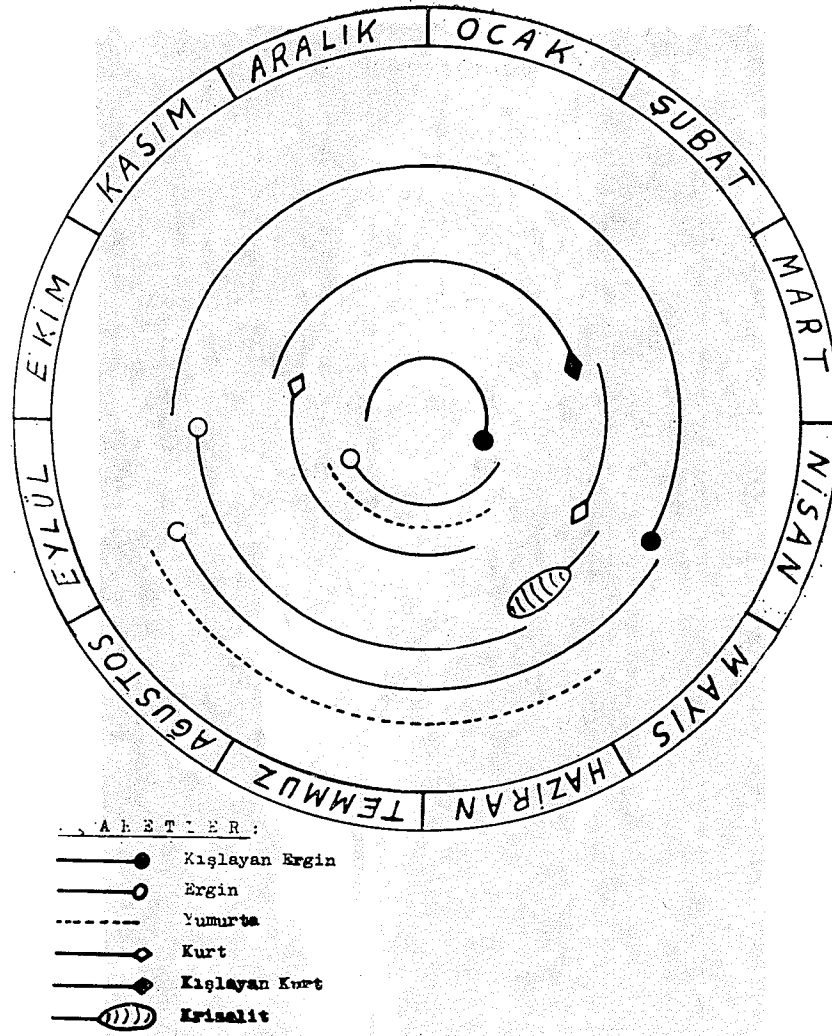
Resim : 4. *C. miliaris* Klug. yumurtayı terk eden larfı.

4 — Krizalit :

İri talaşlarla örtülmüş krizalit beşiği içerisinde ve kirli kahve renklidir (Resim : 5).

e) BİYOLOJİSİ :

Capnodis miliaris Klug. Türkiye şartlarında iki yılda bir nesil vermektedir, tesbit edilen biyolojisi şema (1) de gösterilmiştir. Erginler günün sıcak saatlerinde arız oldukları gövdeler üzerinde çiftleşirler. Ergin dişi yumurtalarını 26° - 40°C arasında iklim şartlarına göre genişçe bir periyot müddetince Mayıs sonu ve Haziran başından itibaren toprak parçacıkları arasına veya kavakların kök boğazı



Şema : 1. *Capnodis miliaris* Klug'un biyolojisi

hizasında kabuk çatlakları arasına bırakır. Yumurtlama süresi 2,5 - 3 aydır. Bir dişi bir seferde takriben 100 - 150 kadar yumurta bırakabilir. Erginler yaz içinde bir iki kere çiftleşebilirler. Araştırmalarımız sırasında, laboratuvar şartlarında bir dişinin ömrü boyunca 600 kadar yumurta koyduğu tesbit edilmiştir. Normal olarak erkekler çiftleştikten bir hafta sonra ölürlür. Dişiler ise Eylül - Ekim sonuna kadar yaşarlar. Bazı hallerde kışı geçiren ve fakat ilkbaharda çok az gıdalandıktan sonra ölen dişi fertler de görülmüştür.



Resim : 5. *C. miliaris* Klug. krizaliti.

Toprak parçacıkları arasına ve kökboğazı civarındaki çatlaklara bırakılan yumurtalardan ortalama 12-13 gün sonra larflar çıkar. Araştırmalarımız esnasında İzmit'te laboratuvar şartlarında (29°C ısı ve 0.70 bağılnem), 22.6.1969 tarihinde bırakılan 500 kadar yumurtanın açılışı ise 17 gün kadar devam etmiştir. Yumurtadan çıkan kurdun ağız parçaları ve ön göğüs iyi gelişmiştir, vücut halkalarının yanlarında bulunan kıl demetçikleri yardımıyla hareket ederler ve bir günde 25 cm kadar yol alabilirler (Resim : 4). Bu kurtlar aç bırakıl-

dıkları taktirde azami üç gün yaşayabilmektedirler. Yumurtadan çıkan kurt süratle toprağa girerek konukçuyu arar ve bulduğu taktirde gayet iyi teşekkül etmiş ağız parçaları yardımıyla kabuğun altına girer. Bu esnada vücut halkalarının yanlarında bulunan tüy demetleri dökülür. Kurt 25 cm yol aldıktan sonra konukçuyu bulamazsa bitkiye girme kabiliyetini kaybederek ölür. Genellikle kök boğazı civarından kavağa giren kurtlar kabuk altında ve kambium'da aşağı doğru giden geniş, içi ince uzun kemirinti parçalarıyla dolu yassı yollar açarlar. Bu yollar 2-4 cm. genişlikte, 12 cm. uzunlukta ve bazende daha fazla uzunluklarda olabilirler. Kurtlar yolların içinde U veya S harfi şeklinde dururlar. Bir kökte birden fazla kurt bulunabilir, bu taktirde birbirlerine rastlarsa amansız bir savaşa tutuşurlar. Bazan aynı bir kökte **Melolonthinae** kurtlarında bulunabilir. Bunlarla da karşılaştıkları zaman savaşa tutuştukları tesbit edilmiştir.

Kurtların beslenmesi Ekim - Kasım'a kadar sürer, sonra kurt diyapoz devresine girerek kışı kabuk altında veya kök odununun içinde geçirir. Krizalitleşme ertesi ilkbahardadır. Diyapoz devresinden sonra Mart ayında larvalar tekrar beslenmeye başlar, bu devrede 7-8 cm. büyüklüğe ve 3.8 gr. kadar ağırlığa ulaşabilirler (Resim : 3). İklim şartlarına göre Mayıs sonunda krizalitleşirler. Araştırmalarımıza göre krizalit beşiği kök boynunun 10 cm. üstünde veya 10 cm. altındadır. Birecik orijinli 100 fidan üzerinde yaptığımız incelemede 36 tane tam toprak yüzeyinde, 30 tane toprak yüzeyinin altında, 34 tane de toprak yüzeyinin üstünde krizalit beşiği tesbit edilmiştir. 13 - 14 gün devam eden bir ön krizalit devresi vardır. Bu devrede, 7-8 cm. olan kurt boyu kısalarak 4 cm. ye kadar düşer ve sarı renkli, tombul bir hal alır. Krizalitleşme anı olur. Tesbitlerimize göre krizalit süresi 18-20 gün kadardır. Krizalitleşme 20°C üzerindeki ısılar da başlar. Böceğin normal hayatı faaliyetini sürdürebilmesi için gerekli ısı 26° - 32°C olarak tesbit edilmiştir. İzmit'te 1.10.1968 tarihinde 30°C de etüve alınan kurtlarda 42 gün sonra, 26.11.1968 gününü ön krizalit devresine ait boy kısalması ve sararma başlangıcı görülmüştür. Bu devre anı olarak krizalitleştikleri 26.11.1968 tarihine kadar 14 gün devam etmiştir. Krizalit süresi ile böceğin erginleştiği 13.12.1968 tarihine kadar 17 gün devam etmiştir. Aynı gruptan normal olarak lâboratuvar ısısında bırakılan bireylerde ön krizalit 30.5.1969 ile 15.6.1969 tarihleri arasında 17 gün, krizalit 16.6.1969 ile 2.7.1969 tarihleri arasında 16 gün devam etmiştir. Genellikle ergin halinde böcek bir hafta kadar krizalit beşiğinde kaldıktan sonra dışarıya çıkar. Bu yeni generasyon erginleri Haziran bidayetinden itibaren çıktıkları fidanlar üzerinde 1-2 gün uyuşuk halde beslenme

Yiyimi yaparlar, ondan sonra uçabilirler. Bu devrede erginler yaprak, yaprak sapı ve nadiren de tomurcuk ve sürgünleri kemirerek beslenirler. Çok defa yaprak saplarını ortadan kemirir, kendi ağırlığı tesiri ile yapraklar aşağıya doğru kıvrılırlar, böylece yaprak sapı kırılmış gibi bir manzara arz eder. Erginlerin bol olduğu kavaklıklarda yaprak saplarının ortalarından kopmuş yapraklardan tasallut kolaıca tanınır. Genç erginlerin yumurtlama keseleri henüz olgunlaşmamış olduğundan bu devrede yumurtlayamazlar. Bu erginler Haziran - Eylül ayları arasında bir erginleşme yiyimi yaparlar ve Ekim ayından itibaren diyapoza girerek kışı toprak veya kuru yaprak gibi değişik yerlerde saklanarak geçirirler. Ancak güneşli kış günlerinin sıcak saatlerinde gövdeler üzerinde güneşleyen erginlere rastlamak mümkündür. Ertesi ilkbaharda Mayıs ayında ortaya çıkan erginler ilâve bir erginleşme yiyimi yaparak şiddetlice beslenirler.

Günün sıcak saatlerinde arız oldukları gövdeler üzerinde çiftleşerek yumurtlarlar. Sonbaharda olgun ergin olan **Capnodis miliaris** Klug. ertesı yılın Haziran ayında yumurtaya başlamaktadır. Bu şekilde **Capnodis miliaris** Klug. Türkiye şartlarında iki yılda bir nesil vermektedir (Cetvel : 2).

Cetvel : 2. **C. miliaris** Klug.'un tesbit tarihleri ve biyolojik devreleri :

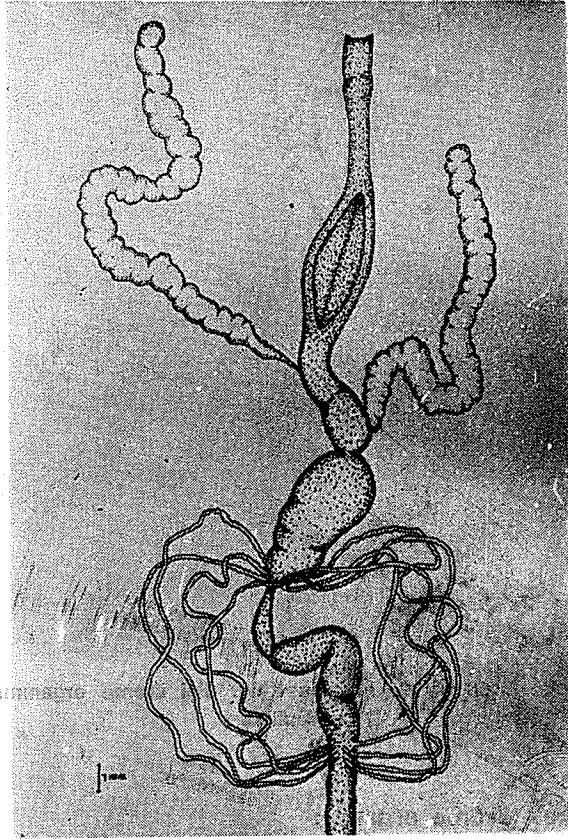
M e v k i	A y l a r											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Birecik 5.3.1967			KK									
1.4.1967			KK									
20.5.1968					KE							
İzmit 9.6.1969						YK						
15.6.1968						Kr						
22.6.1968						Y						
Osmaniye 3.7.1968						K						
Antalya 5.7.1968						E						
Eğridir 8.7.1968						K						
İzmit 10.7.1969						Y.K.						
Birecik 16.7.1965						YK, Kr						
20.7.1965						E						
2.8.1965								EK				
22.10.1963										K		
26.11.1963											KK	
20.12.1963												KK

Y : Yumurta, K : Kurt, KK : Kışlayan kurt, Kr : Krizalit, E : Ergin.

f) ANATOMİSİ :

1 — Ergin sindirim organının anatomisi :
Gövdenin birinci göğüs halkasına kadar bütün vücudu işgal eden kitinsel tüp şeklinde, iyi gelişmiş bir ön sindirim borusu ile başlayan sindirim aygıtı daha sonra birden bire orta sindirim borusuna açılır. Orta sindirim borusu karnın en büyük kısmını işgal eder ve malpiki borucuklarının birinci ek yerine kadar uzanır.

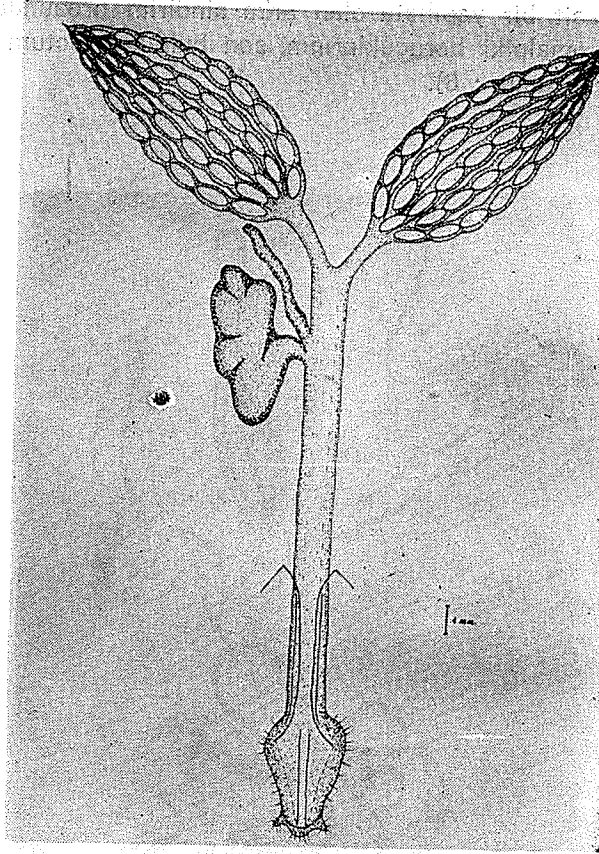
Daha basit bir yapıda olan arka sindirim borusunda daha çok adele vardır, malpiki borucuklarının son bulduğu rectum ile anus'a kadar uzanır (Resim : 6).



Resim : 6. Ergin bir C. miliaris Klug, sindirim organının şematik görünüşü.

2 — Dişi Üreme organı :

Yumurtalıklar bağırsağın yanında ve karın boşluğunun arka kısmında yer almaktadır, püskül şeklinde iki tanedirler. Bir ekbezi ve bir sperma kesesi ile birlikte bağlandıkları uterus, vagina ile son bulur (Resim : 7). Ergin uçuş mevsiminde yumurtalıklar incelenerek yumurtaların olgunlaşma durumuna göre, yumurta koyma mevsimi hakkında bilgi edinilebilir.



Resim : 7. Ergin bir *C. miliaris* Klug. dişi üreme organının şematik görünüşü.

3 — Erkek üreme organı :

Karın boşluğunun arka kısmında ve bağırsağın yanında bulunan testisler iki yün yumağını andırır, penis kitinize bir yapıya sahiptir.

g) MUKAVEMET YARATAN KÜLTÜREL TEDBİRLER VE NEDENLERİ :

Kültür kavakları üstün vasıflı, alüvyal taban arazilerindeki ziraat topraklarını sever. Türkiye şartlarında kurak vejetasyon devresinde yeterli sulamalar veya köklerin ulaşabileceği seviyede hareketli taban suyuna ihtiyaç gösterir. Kavak kökleri tembel, yüzeyde kalmayı tercih eden bol oksijen isteyen özelliklerdedir. Bu isteklerin dışında yetersiz toprak, bakım ve iklim etkenleri altında fizyolojik zayıflığa uğrar ki sekonder karakterli *C.miliaris* Klug. un gelmesine yol açar.

Böylece kavağın isteklerine uygun ortam şartları ve bakım tedbirlerinin varlığı da bu böceğe karşı mukavemet yaratıcı belli başlı kültürel tedbirler olur. Bu bakımdan fidan ve ağaçları zayıf düşürmek için alınması lâzım gelen kültürel tedbirleri şöyle sıralayabiliriz.

1 — Kavak fidanlık ve ağaçlamalarını toprak, su ve iklim şartları kavak kültürüne elverişli sahalarda tesis etmek.

2 — Dikim zamanında gecikmemek.

3 — Vejetasyon mevsimi içerisinde 15 günde bir kavak fidanlık ve ağaçlamalarını bolca sulamak ve kök boynu civarında toprak işlemleri yapmak.

Capnodis türlerinin yumurta ve yumurtadan çıkan genç kurtları toprak rutubetinden hoşlanmadıklarından bu devrede toprak işlemleri ve sulamalar bu böceğin tasallutuna mani olmakta, yumurta ve genç kurtların toprağa karışarak telef olmalarını sağlamaktadır. Esasen bu şekildeki yeterli toprak işlemleri ve sulamalar kavak ağaçlama ve fidanlıklarının normâl bakım istemlerindendir.

Sulamalarla ıslanan toprakta genç kurt üzerindeki tüy demetlerini kaybettiğinden yürüyememekte ve toprak işlemleriyle konukçudan uzaklaştırıldığından ağaca ulaşamamaktadır. Genç kurt fidan veya ağaca ulaşabilmek için en çok 20-25 cm. yürüyebildiğinden; yumurtların % 80 i toprak yüzüne bırakıldıklarından toprak işlemleri ile önemli sayıda kurt yok edilmektedir. Araştırmalarımızla yumurta ve yeni çıkan kurtların % 87 nemden itibaren ölmekte oldukları, % 100 nemde ölüm nispetlerinin de % 100 olduğu tesbit edilmiştir.

h) TAHRİBATI :

Kavakların özellikle köklerine arız olan *Capnodis miliaris* Klug. diğen capnodisler gibi kurak bölgelerin tipik bir zararlısıdır ve ter-

mofil (sıcağı seven) bir böcektir. Yüksek sıcaklığın meydana getirdiği kuvvetli bir buharlaşma bu böceğe çok uygun ortamı yaratır, kölü vejetasyon şartlarında fidanlık ve ağaçlamalarda çok mühim zararlar meydana getirir. Bilhassa kurak ve sıcak bölgelerde herhangi bir sebeple susuzluk çeken kavaklıklar için çok tahripkârdırlar.

C. miliaris Klug. kurtları kavak kültürlerinde ve kavak çeliklerinin toprak altı kısımlarında tahribat yaparak fidanların ölmesine, ağaçlamalarda büyük artım kaybına ve nihayet diğer odun tahripçisi böcek ve başkaca amillerin gelmesine sebep olurlar (Resim : 8). Türkiye'nin kurak ve sıcak yazlı Güney, Güneydoğu ve Batı Anadolu bölgelerinde zaman zaman aşırı tahribatına rastlanmakta ve bilhassa fidanlıklardaki tahribatı % 40 a kadar yükselmektedir.

Erginleri yaprak ayasını, saplarını ve nadiren de tomurcuk ve sürgünleri kemirerek beslenmek suretiyle zararlı olurlar.

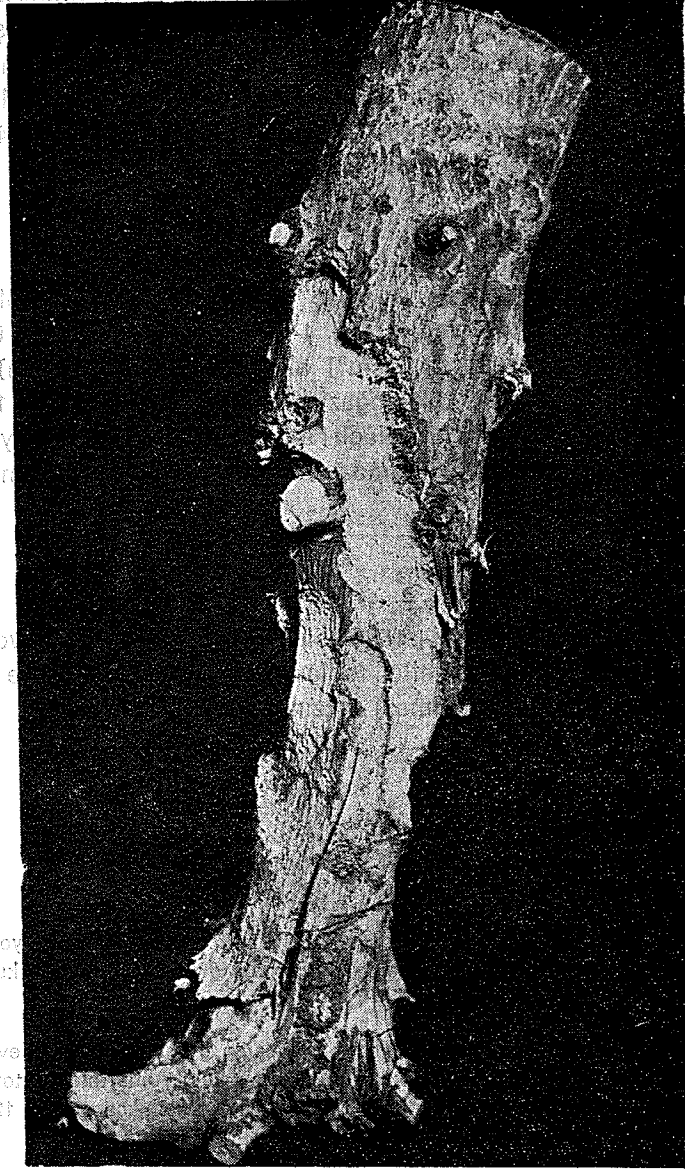
i) KORUMA VE SAVAŞ :

1 — Koruma tedbirleri :

— En popüler koruma tedbiri evvelce de bahsedildiği üzere vejetasyon mevsimi içerisinde 15 günü geçmeyen aralarla bol sulama ve toprak işlemleri yapmaktır.

— Aşırı tasalutu görülen fidanlıklarda yeni tesis edilen parselleri **C.miliaris** larva girişlerinden korumak için yapılan muhtelif denemelerde yumurta ve yeni larva devrelerinde bitkiye henüz giriş olmadan koruyucu mücadeleler düşünülmüştür. Bu mücadeleler kontakt veya daha iyisi sistemik insektisitlerle yapılmıştır. İleri larva safhalarında (30 mm. ve ötesi) insektisitlere karşı mukavemet çok yükselmektedir.

Yumurtadan çıkan genç kurtlara karşı **Metasistox - R, Rogor, Parathion, Lindan, B. H. C., Dieltrin** gibi ilâçların 10 litre suya 2,5 gr. (Cm³) aktif madde hesabıyla karıştırılarak 1 m² lik fidan dibi toprağını ve kök boğazından 20 cm. yüksekliğe kadar olan kısmı Mayıs başında ve Temmuz başında olmak üzere iki kere ilâçlı su ile sulamak ve ıslatmak yeterli olmaktadır. Bu periyod içerisinde 15 günde bir uygulanan kültür tedbirlerine normâl olarak riayet edilmelidir. Enstitümüzce 1972 yılında Osmaniye fidanlığında ve 1973 yılında Birecik fidanlığında yapılan bu paraleldeki tatbikatlardan gayet iyi sonuçlar alınmıştır.



Resim : 8. C.miliaris Klug, kökteki kurt tahribatı.

Muhtelif zamanlarda yapılan denemelerden elde edilen neticelere göre Metasistox - R ve Rogor ilaçlarının kavak fidanlarını C. miliaris'e karşı 14-15 gün koruyabildiğini anlaşılmıştır.

Ege mıntıkasında yapılan diğler bir denemede **C. miliaris** erginlerinin en fazla yumurta koyduğu Temmuz ayı başında başlanmak suretiyle 28-30 gün ara ile 3 defa kök boğazı ve toprak sathını il çlamak ve bu periyotların tam ortasına sulama periyotlarını denk getirmek suretiyle **Metasistox - R** il cının % 95 ve **Rogor L 40** il cının % 91 etkili olduğu saptanmıştır.

2 — Kimyasal savaş :

Tasalluta uğramış fidan ve ağ ç kökündeki kurtları öldürmek için vejetasyon mevsimi içerisinde 1-10 Mayıs arasında % 0,3 oranında (100 litre suya 300 gr. (cm³) aktif madde ihtiva eden) lindan terkipli il ç karıştırılarak kök boğazı civarının ıslatılması ve 1 m² lik fidan dibi toprağının 10 litre ilâçlı su ile sulanması suretiyle 1973 yılında Birecik Orman fidanlığında yaptığımız denemelerden yeterli sonuçlar alınmıştır.

3 — Mekanik mücadele :

Mart ayından itibaren +15 C sini geçen günlerde gövdeler üzerinde gezinen erginlerin elle toplanması, kökünde haşere bulunan fidanların s k l p yakılması tarzında olmaktadır.

  Z E T

C.miliaris Klug. Türkiye'nin kurak ve stepik bölgelerinde oldukça yoğun tahribat yapmaktadır. Bilhassa fidanlıklardaki tahribatı % 40 a kadar yükselmektedir.

Generasyonunu iki yılda tamamlayan bu b ceğın yumurta koyma devresi Türkiye şartlarında Haziran-Ağustos aylarını kapsamaktadır. Yumurtalarını toprak sathına ve toprak yarıkları içerisine bırakır. Yumurtaların kuluk a süresi 12-13 gündür. Rutubet yükseldikçe yumurta ölümü nispeti de yükselmektedir.

Sekonder karakterli olduğu için fidan ve ağ çların zayıflamalarını önleyici kültürel tedbirler b ceğın gelmesini önler.

Parathion'lu il  lar koruyucu, sistemik etkili il  lar ise kimyasal savaşta başarı sağlamaktadır. Yumurtadan çıkan genç kurtlarına karşı % 0 2,3 oranında **Metasistox - R** veya **Rogor** tatbikatı yeterli sonuçlar vermektedir.

şimdiye kadar parazitizm tesbit edilememiştir.

S U M M A R Y

INVESTIGATIONS ON THE BIOLOGY, CONTROL AND PROTECTION METHODES OF CAPNODIS MILIARIS KLUG.

Capnodis miliaris Klug. causes serious damage in western, southern and south - eastern Anatolia, where the vegetation period is warm and dry. Especially it can be destructive 40 % in nurseries.

The generation of that insect is two years. It lays its eggs during the period from the beginning of June to the end of August in Turkey. It leaves its eggs on the earth into the fissure of the soil. The duration of the hatching of eggs is 12-13 days. By the increase in the humidity, the death of the eggs increases.

Capnodis miliaris is known as a secondary pest therefore modern cultural technique methods are necessary in establishing poplar nurseries and new poplar plantations free from attack.

With parathion insecticides are applied at the protection; Systemic insecticides are applied at the chemical control. Metasstox-R (0,2 - 0,3%) or Rogor (0,2 - 0,3%) have been giving very effective result against **Capnodis miliaris's** young larvae.

Up to now we couldn't establish any parasites of them.

FAYDALANILAN ESERLER

- 1 — ACATAY, A. 1959 — Anzeiger für schadlingskunde vereint mit scadlingsbekämpfung.
1963 — Tatbiki Orman Entomolojisi, İstanbul Üniversitesi
Yayınlarından No : 1068 Or. Fak. No: 94, İSTANBUL
- 2 — BALACHOWSKY 1962 — Entomologie appliquee à l'agriculture massan et c
ie Editeurs 120, Boulevard saint - German, Paris (VI e) 1962
Tome 1.
- 3 — BODENHEIMER 1941 — Türkiye'de Ziraate ve ağaçlara zararlı böcekler ve
bunlarla savaş hakkında bir etüd.
- 4 — CHARARAS, C. 1969 — Rapport Final, Institut du peuplier TUROUË Volume 11, Rome.
- 5 — DELLA BEFFA 1961 — Gli insetti dannosi all'Agricoltura ed i Moderni
Metodi di lotta. Milano.

- 6 — GRANDI, G. 1951 — Introduzione allo studio dell'entomologia Edizioni.
- 7 — KARAGÖZ, O. 1965 — Türkiye'de Kavak ve Söğütlere arız olan böcekler. Kavakçılık Araştırma Enstitüsü Öğretici Yayınlar Serisi No : 3 İZMİT
- 8 — KARAGÖZ, O. — SEKENDİZ, O. 1967 — *Capnodis miliaris* Klug. ve kavaklarda tahribat yapan diğer *capnodis* sp. üzerine araştırmalar. Kavakçılık Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni Seri No : 2 İZMİT.
- 9 — SCHİMİTSCHKE, E. 1953 — Türkiye Orman böcekleri ve muhiti. İSTANBUL
- 10 — SEKENDİZ, O. 1972 — Türkiye Hayvansal Kavak Zararlıları üzerine araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A Cilt XII Sayı 2.
- 11 — TARIS 1965 — *Les ennemis des Peupliers*. Imprimene rouennaise.
- 1966 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1967 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1968 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1969 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1970 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1971 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1972 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1973 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1974 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1975 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1976 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1977 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1978 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1979 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1980 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1981 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1982 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1983 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1984 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1985 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1986 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1987 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1988 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1989 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1990 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1991 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1992 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1993 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1994 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1995 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1996 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1997 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1998 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 1999 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 2000 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —

YAZARLARIN KISALTMALARI

- 1 — ALATAY, A. 1933 — Anadolu'nun entomolojisi ve zararlı böcekleri. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Entomoloji Enstitüsü Yayınları No : 1933/1, İstanbul.
- 2 — KARAGÖZ, O. 1965 — Türkiye'de kavak ve söğütleri arız olan böcekler. Kavakçılık Araştırma Enstitüsü Öğretici Yayınlar Serisi No : 3, İzmir.
- 3 — KARAGÖZ, O. — SEKENDİZ, O. 1967 — *Capnodis miliaris* Klug. ve kavaklarda tahribat yapan diğer *capnodis* sp. üzerine araştırmalar. Kavakçılık Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni Seri No : 2, İzmir.
- 4 — SCHİMİTSCHKE, E. 1953 — Türkiye Orman böcekleri ve muhiti. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Entomoloji Enstitüsü Yayınları No : 1953/1, İstanbul.
- 5 — SEKENDİZ, O. 1972 — Türkiye Hayvansal Kavak Zararlıları üzerine araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A Cilt XII Sayı 2.
- 6 — TARIS 1965 — *Les ennemis des Peupliers*. Imprimene rouennaise.
- 7 — 1966 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 8 — 1967 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 9 — 1968 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 10 — 1969 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 11 — 1970 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 12 — 1971 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 13 — 1972 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 14 — 1973 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 15 — 1974 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 16 — 1975 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 17 — 1976 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 18 — 1977 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 19 — 1978 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 20 — 1979 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 21 — 1980 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 22 — 1981 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 23 — 1982 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 24 — 1983 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 25 — 1984 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 26 — 1985 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 27 — 1986 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 28 — 1987 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 29 — 1988 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 30 — 1989 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 31 — 1990 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 32 — 1991 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 33 — 1992 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 34 — 1993 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 35 — 1994 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 36 — 1995 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 37 — 1996 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 38 — 1997 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 39 — 1998 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 40 — 1999 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —
- 41 — 2000 — *Peuplier et populiculture*. Editions Eyrolles Paris — V —

Ek : 1 :

Capnodis miliaris'in tesadüfi olarak alınmış 107 adet ergini üzerinde yapılmış bulunan boy ölçmeleri 10 adet sınıfta gruplandırılmış ve dağılışın durumu incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda 107 adetlik numunenin $\bar{x}$, S leri yardımıyla gausa uygunluk (Khi kare) testi yapılmış ve testte 10 adet sınıf 7 ye indirilerek (beklenen frekans miktarları 5 den az olan sınıflar bir araya getirildiğinden) (χ^2 değerlendirilmesi yapılmıştır. Toplam) ($\chi^2 = 4,2567$ olarak bulunmuş ve $7-3=4$ S. D. için Khi kare tablo değerlerine göre numunemizin popülasyona dahil olma ihtimalinin % 30 dan büyük, % 50 den küçük olduğu anlaşılarak numuneye ait istatistikler gaus kanunlarından yararlanmak üzere parametre haline getirilmiştir.

Boylarına ait elde edilmiş istatistik ve Parametreler aşağıdadır.

$$\begin{aligned}\bar{x} &= 31,3332 \text{ mm} \\ S &= 3,6029 \text{ mm} \\ S_x &= 0,3483 \text{ mm} \\ \mu &= 30,64-32,03 \text{ mm}\end{aligned}$$

numunenin : %68 i : 27,73-34,93 mm
%95 i : 24,13-38,53 mm
%99 u : 20,53-42,13 mm

arasında değişmektedir.

Yukarıdaki değerlendirmeler ve gaus'a uygunluk testleri (Tablo: 1) de verilmiştir.

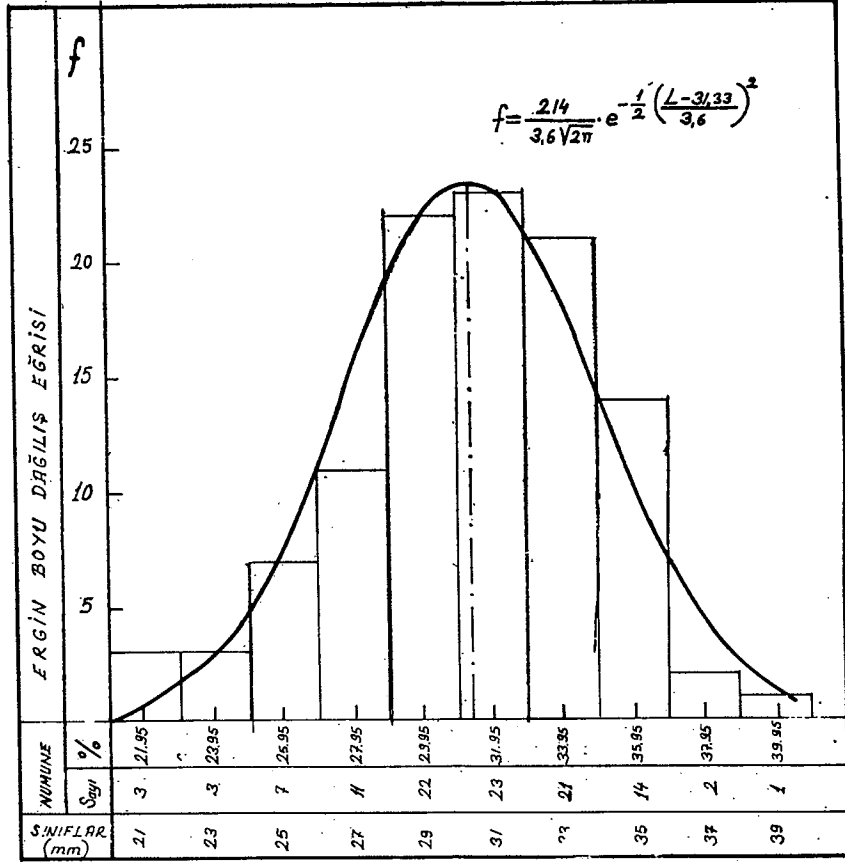
Tablo : 1 — Capnodis miliaris Klug. ergininde boy dağılışı.

Sınıflar (mm)	Sınıf Değ.	f	$B_p \frac{(x-A)}{o}$	$f b$	b^2	$f b^2$	$t_i = \frac{x-\bar{x}}{s}$	$f t_i$	$f t_i^2$	$\frac{n-k}{s} - f t_i$	Bulunan x	Beklenen m	$x-m$	$(x-m)^2$	$(x-m)^2$
21-22,9	21,95	3	-4	-12	16	-48	-2,60	0,0136	-0,81	0,81	3	0,81	-1,23	1,5129	0,1347
23-24,9	23,95	3	-3	-9	9	-27	-2,05	0,0488	-2,90	2,92	3	2,92	-4,32	18,6624	1,2182
25-26,9	25,95	7	-2	-14	4	-28	-1,49	0,1315	-7,81	7,85	7	7,85	-0,16	0,0256	0,0012
27-28,9	27,95	11	-1	-11	1	-11	-0,94	0,3565	-15,24	15,32	11	15,32	2,76	7,6176	0,4176
29-30,9	29,95	22	0	0	0	0	-0,38	0,3712	-22,05	22,16	22	22,16	2,76	7,6176	1,1745
31-32,9	31,95	23	1	23	1	23	0,17	0,3932	23,36	23,48	23	23,48	2,76	7,6176	1,3007
33-34,9	33,95	21	2	42	4	84	0,73	0,3056	18,15	18,24	21	18,24	2,76	7,6176	1,3007
35-36,9	35,95	14	3	42	9	126	1,28	0,1758	10,44	10,49	14	10,49	2,76	7,6176	1,3007
37-38,9	37,95	2	4	8	16	32	1,84	0,0734	4,36	4,37	2	4,37	2,76	7,6176	1,3007
39-40,9	39,95	1	5	5	25	25	2,39	0,0229	1,36	1,36	1	1,36	2,76	7,6176	1,3007
		107		46	107	404			107,00						

$\chi^2 = 4,2567$

$\chi^2 = 4,878$ 30 dan büyük.

$\chi^2 = 3,357$ 50 den küçük.



Şekil : 1 — Capnodis miliaris Klug. ergininde boylara ait frekans dağılışı eğrisi

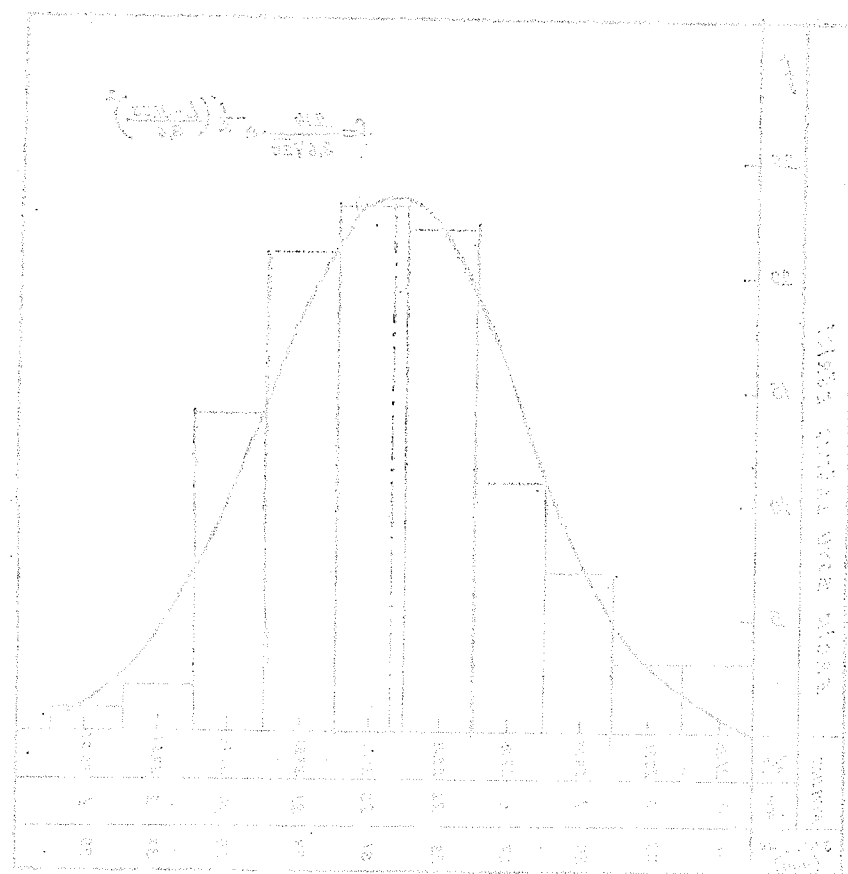


Figure 1. Theoretical curve of the intensity distribution of the light from a black body at 2000°K.

şılanması için gerekli kullanacak odun üretiminin 1972-1987 yılları arasında yılda ortalama % 7.6 ve 1987-1995 döneminde ise % 5.5 oranında artması öngörülmüştür. Bu üretim düzeyine ulaşılabilmesi için de dört maddeyi kapsayan tedbirler açıklanmıştır. Dördüncü madde, birinci ve ikinci plân dönemlerinin tersine kısa dönemde hammadde ihtiyaçlarını karşılayabilecek türlere, özellikle hızlı büyüyen ağaç türlerinden oluşan ağaçlandırma projelerinin en kısa süre içinde geniş ve toplu alanlarda uygulamaya konulmasına yer vermiştir.

Aynı plânda üretiminin artırılması için birim alandan en çok üretimi sağlayacak ileri üretim ve makine teknolojisinin kullanılması önerilmiştir. Perspektif dönemden sonraki yıllarda yurt içi talebin güvenle karşılanabilmesi için hızlı gelişen türlerde kısa süre içerisinde birçok endüstri kollarının istediği uygun boyutların elde edilmesi ve birim alandan en fazla üretimin gerçekleşmesi için gübreleme tekniğinden elde edilecek katkıların sağlanması mutlaka zorunlu görülmektedir.

1.2 — Araştırmanın Amacı

Madensel gübreleme konusunda ülkemizde gerek yeni tesis edilen plântasyonlarda veya doğal ormanlarımızda uygulamaya konmuş araştırmalarımız bulunmamaktadır. Dış kaynaklı araştırma sonuçlarını doğrudan doğruya kendi ülke koşullarımızda denemeden uygulamaya sokmanın ise birçok özüllü ve eleştiriye açık yanları olur. Sorunu kendi öz kaynak ve koşullarımıza dayandırarak çözümlememiz doğal ve zorunludur. Yalnız yabancı yapıt ve araştırmalardan gençlik devresinde yapılacak gübreleme konusu ile ilgili en geçerli varsayım ve yöntemler saptanmıştır. Bunlar; gübreleme şekli, toprağa serpilmesi gerekli dozlar ve gübre verme zamanıdır.

Deneme sahamızda uyguladığımız bu yöntemlere göre, araştırmamızın amaçları sırası ile başlıca;

1. Kullanılan gübrelerin iki seviyesinin denenmesi, bunlar gübresiz (0) ve gübreli (1) seviyeleridir.
2. Azotlu, potaslı ve fosforlu madensel gübreler içerisinde en yararlı gübre çeşit ve kombinezonunun ağaç türüne göre saptanması,
3. Boy artımı ve büyüme yüzdesi,

4. *P. radiata* ve *P. pinaster* genç plantasyonlarında madensel gübrelemenin gerekliliği dir.

2 — YETİŞME ORTAMI KOŞULLARI

2.1 — Araştırma Sahası

Kocaeli yarımadasında egzotik ve yerli ağaç türleri ile kurulmuş geniş plântasyonlar bulunan İzmit-Işıktepe yöresi, araştırma sahası olarak seçilmiştir. Coğrafik yeri 40°46'N enlemi ile 29°54'E boylamları üzerinde bulunur.

2.2 — İklim Özellikleri

Deneme sahamız Kocaeli meteoroloji istasyonu direkt rasat kıymetleri ile temsil ve değerlendirilmiştir. Enterpolasyon yapılmamıştır.

Kocaeli meteoroloji istasyonunun denizden yüksekliği 76 metredir. Işıktepe ve çevresinin denizden yükseldiği ise 350-500 metreler arasında değişmektedir.

Aşağıdaki iklim veri ve değerlendirmeleri araştırmamızın sürdürüldüğü 1970-71, 1971-72, ve 1972-73 üç yıllık devrenin yalnız ilk iki devresini yansıtacak rasat kayıt ortalamalarıdır. Son devrenin kiler elde edilememiştir.

1970 — 1971 İki Yılın Sıcaklık Ortalamaları C°

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
5.7	5.8	7.7	11.8	17.8	19.2	21.7	23.5	20.1	14.7	12.2	8.0

1970 — 1971 İki Yılın Yağış Ortalamaları mm.

42.1	53.9	137.3	43.8	62.0	19.5	16.2	18.4	15.5	89.4	57.9	179.9
------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Yıllık ortalama sıcaklık 14.1 C°

Yıllık yağış tutarı 735.9 mm.

Pentoterm ayları (Nisan-Eylül) sıcaklık ortalaması 19.0 C°

Pentoterm ayları (Nisan-Eylül) yağış tutarı 175.4 mm.

De Mortonne yıllık kuraklık indis değeri $I_a = 30.5$

Sırrı Erineç yıllık kuraklık indis değeri $I_a = 40$

De Mortonne yıllık kuraklık indis değerleri Haziran-Eylül

Haziran 8

Temmuz 6

Ağustos 6

Eylül 6

2.3 — Jeoloji ve Toprak

Deneme sahası ve çevresi birinci zamanın (Paleozoik) üst ordovisiyen ve silür devrine ait yeşilimsi boz ve morumsu, kalkersiz şist (Kumtaşı ve şel) kayalarından oluşmuştur. Bu kayalar üzerinde oluşan topraklar genellikle derin nitelikte topraklardır. Yalnız fazla aşınmış kısımlarda toprak bu niteliğini koruyamayarak sıglaşır. Topraklar tekstür bakımından orta ve ince bünyelidirler. Anakaya feldispatlarca zengin olduklarından geçici taban suyu veya durgun rutubetin bulunduğu kısımlarda çabucak kile dönüşmelerinden çok hafif veya kuvvetli hidromorfik toprak horizanları bulunur.

Deneme sahası toprakları genel sınıflamada A/B/C profilli Alfisol (U.S.A.) veya Livisol (F.A.O.), yani Boz Kahverenkli Podsolik Orman Toprak tipidir. Asit fersialitik topraklar olarak da bilinir. Deneme sahalarında açılan toprak profillerinin hemen çoğunda 80 cm. den sonra pseudogley oluşumlarına rastlanır ve geçici taban suyu ihtiva ederler.

2.4 — Fitososyolojik Özellikler

Isıktepe çevresinin doğal bitki örtüsü ekolojik kompozisyonun da, SCHONENBERGER (1973); in Kocaeli Yarımadası için yüksekliğe göre tanımladığı iklim-bitki yayılış modelindeki 400 metreden sonra başlayan ilişkiler ağırlık kazanmıştır. Ağır basan bu ilişkiler içerisinde *O. cerris*'in gittikçe kaybolma eylimi, *O. dshorochensis*'in ge-

nellikle bütün saha üzerindeki üstünlüğü. Arbutus unedo ve Erica arborea gibi dona karşı dirençleri az Akdeniz florası bireylerinin genç sürgünlerindeki yanma ve kavrulmalar, bu nedenle serbestçe gelişip yayılamama, iyi korunmuş yerlere ve güney bakılarına kayma gibi fenolojik ve ekolojik özellikler önde gelir. Bu ekolojik kompozisyona dayanarak, çevrede kuvvetle hissedilen ılıman Marmara iklim etkileri henüz kaybolmamış olmakla birlikte, kışların oldukça serin geçtiği ve zaman zaman yakıcı don tesirlerinin ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

3 — MATERYAL VE METOD

3.1 — Ağaç Türü ve Bitki Besin Elementleri İlişkileri

Orman ağaç türleri ve onların beslenmeleri için en önemli besin elementleri olarak şunlar bilinmektedir. Azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) ile, beslenme ve birçok hayatsal olaylarda büyük önemi bulunan elementlerden demir (Fe), kükürt (S), bakır (Cu), mangan (Mn) ve bor (B) ile daha bazıları sayılabilir. Sıraladığımız bu besin elementlerinin toprakta ağacın ihtiyacını karşılayacak nitelikte ve konsantrasyonlarda bulunması ağacın sağlıklı büyümesi, plantasyonun istenen olgunluğa ulaşması ve odun üretiminin geleceği için bir güvence akçesi gibidir.

Örneğin, Almanya'da yapılmış olan araştırmalara göre 1000 kg. mutlak kuru odun hammaddesi üretimi (hektarda 2 m³) için bir plantasyonda aşağıdaki miktarlarda gıda maddesine ihtiyaç olduğu saptanmıştır.

Azot (N)	4—7 kg.
Fosfor (P2O5)	0.7—1.4 »
Potasyum (K2O)	1.2—6.0 »
Kalsiyum (CaO)	4—13 »

Gübrelemenin yararı topraktaki bütün bu saydığımız besin maddeleri dengesini ağaçların en iyi büyümeyi yapabilmelerini sağlayacak bir düzeye çıkarmak ve bu düzeyi en iyi biçimde sürdürmektir.

HUIKARI (1973) JÖRVI'nin araştırmalarına dayanarak, orman topraklarında optimal gıdalanma ve besin alış verişinde N/K— 3.5 ve N/P— 11 sayısal değerlerini kıyaslamada iyi bir belirteç olarak kabul etmektedir. Bu kıyaslamalar ile toprağa verilmesi önerilen gübre sap-

tanabilir. Noksanlığı saptanan elementlerin ise çoğu toprakta stoku az veya mobilizabil rezervleri çabuk tükenenler olmaktadır. Azot ve fosfor bunlar arasındadır.

Diğer taraftan, gübreleme araştırmalarının önemli başka bir yanı aşırı ve sürekli aynı cins gübre ile alışıla gelen bir biçimde sürdürülecek gübrelemeleri daha dengeli ve düzenli bir yönetime bağlamaktır. Çünkü odun üretimi ile topraktan gübre ile verilmeyen başka cinsten besin elementleri de sürekli şekilde götürüldüğünden o cins besin stoklarında bir süre sonra azalma olacak ve üretim hiçbir zaman verilen gübre ile özdeş bir düzeye sürdürülemeyecek ve devamlı düşüş ve yan tepkiler hasıl olacaktır. Örneğin, O. TAMM¹ (1946) azot ile yapılan sürekli gübrelemenin Japon melezinde (*Larix leptolepis*) fosfor azalmasına sebep olduğunu saptamıştır. Aynı cins gübrelemeye bir süre daha devam edildiğinde azottan gelen ara tesirlerin bu kez potasyuma da sıçradığı görülmüştür. Benzer sonuçlar WITTICH¹ (1958) tarafından da saptanmıştır. Aynı sonuçlara ya yalnızca potasyumlu veya yalnızca fosforlu gübrelerle yapılacak gübrelemelerle de ulaşılabacağı anlaşılmıştır. Bu sebeple, besin elementleri arasında varolan karşılıklı ilişkiler yerinde ve daha gerçekçi bir açıdan saptanarak, her ağaç türüne göre en iyi gübre cins ve kombinezonu içerilmelidir.

Örneğin, WILDE¹ (1938) *P. banksiana*, *P. resinosa* ve *P. strobus* üzerinde fidanlık seviyesinde yaptığı araştırmasında en iyi büyüme koşullarını N:P205:K20 oranlarının 1:2:5 olması içeriğinde elde etmiştir. Gübreleme kurallarına uymayan gerçekçi olmayan bir gübreleme, gübrelemenin özüne ne denli aykırı olduğu bilinen bir gerçekse, noksan veya noksan sanılarak bir cins gübre veya besin elementine sürekli yüklenmekse gübrelemenin ruhuna o denli aykırı düşer.

3.2 — Gübreleme Yöntemlerinin Saptanması

VİRO'nun Finlandiya'da yaptığı «Gübrelemenin ekonomik vecdeleri» adlı araştırmasında, yeni tesis edilmiş plantasyonlarda ocak şeklinde yapılan gübrelemeler tüm saha serpmeye yöntemine göre daha ucuz ve avantajlıdır. Kuvvetli ve çabuk eriyen gübrelerin doğrudan dikim çukuruna verilmesi ise kesinlikle uygun görülmemektedir. Bu tip gübreler kök seviyesine erişince genç dikim fidanlarının büyümekte olan kök uçlarını yakarak fidanları öldürmektedirler. Aynı gübrelerin kuvvetli dozlarının da ocak alanına bir kezde serpilmesi çukur içine serpilmişçesine aynı etkiyi göstermektedirler.

VİRO'nun önerilerinde 0.5 m² ocak alanına serpilecek mineral gübrelerin;

5	grs.	elementer azot (N)
10	»	P205 etkili maddesini
5	»	K20 etkili maddesini
600	»	CaCO3 (kireç) içerilmelidir.

Ocak gübrelemesi şekli Finlandiya'da genç çam dikimlerinde çok başarılı olmuştur. HUIKARI'nin açıkladığına göre; Finlandiya Kuopie devlet ormanlarında genç çam dikimlerinde yapılan suda az erir fosfat gübrelemesinden fidan köklerinin gelişmesinde çok iyi sonuçlar alınmıştır. Çünkü iyi bir fosfor beslenmesi yapan kökler toprakta daha kolay yayılıp gelişme olanağı bulurlar. Sonra, genç yaşlarda veya büyüme devresinde, iyi araştırılmış ve uygulanmış bir gübrelemenin büyümeyi açık bir şekilde arttırdığı saptanmıştır. Genç yaşlarda başarılı bir gübrelemenin bir diğer avantajı erkence boylu ve kârlı boyut sınıflarının elde edilebilme olanaklarının yaratılmasıdır. ASSMAN¹ (1965) gübreleme ile büyümede sağlanacak % 20 oranındaki bir artışın idare müddetini 20 yıl kısaltabileceğine dikkati çekmiştir.

3.3 — Gübreleme Denemelerinin Kuruluşu

Işıktepe plantasyon sahasının tümü gezilerek, denemelerin kurulmasına uygun aşağıdaki plantasyonlar seçilip birer deneme numarası verilmiştir.

P. radiata d don. : Gürgendağ serisi
Bölme. 40—41
Plantasyonun tesis tarihi. Şubat 1970
Bakı. kuzey
Meyil. % 30
Deneme numarası. 5/108

P. radiata d don. : Gürgendağ serisi
Bölme. 17
Plantasyonun tesis tarihi. Şubat 1966
Bakı. batı
Meyil. % 20—25
Deneme numarası. 1/119

P. radiata d don. : Gürgendağ serisi
Bölme. 26

¹ The fertilizer treatment of forest trees

(40) Plantasyonun tesis tarihi. Şubat 1968.

Bakı. doğu

Meyil. % 5—15

Deneme numarası. 1/120

P. pinaster Ait : Gürgendağ serisi

Bölme. 17

Plantasyonun tesis tarihi. Şubat 1966

Bakı. güneydoğu

Meyil. % 20

Deneme numarası. 1/121

P. pinaster Ait : Gürgendağ serisi

Bölme. 26

Plantasyonun tesis tarihi. Şubat 1968

Bakı. kuzey

Meyil. % 25

Deneme numarası. 1/122

P. pinaster Ait : Gürgendağ serisi

Bölme. 31

Plantasyonun tesis tarihi. Şubat 1969

Bakı. batı

Meyil. % 30

Deneme numarası. 1/123

3.3.1 — Deneme Deseni

5/108 ve 1/121 sayılı denemeler dışında, diğer denemelerde **tam tesadüf blokları** (complete randomised blocks) metodu kullanılmıştır. Tam tesadüf bloklarına ait bir uygulama örneği, uygulama planı. 1 de gösterilmiştir. Bu 1/119 numaralı denemenin uygulama örneğidir. Replikasyon sayısı 4, birim parsel sayısı 32 dir. Her birim parselde ölçülen fidan sayısı 8, ölçülen toplam fidan sayısı ise 256 dir.

1/121 numaralı denemede tam blok metodundan farklı, değişik b.ı şekil uygulanmıştır. Sahada ilk dikimlerden iki yıl sonra tamamlama dikimleri yapılmış olduğu için, iki ve dört yaşlı fidanlar bir arada bulunuyordu. İki yaşlı fidanları denemeden çıkartmak amacı ile sahada tek tek 256 adet dört yaşında fidan seçilerek 1 den 256 ya kadar numaralandırılmıştır. Ağaçlar numaralandırıldıktan sonra,

her birinin gireceği replikasyon ve göreceği işlem şekli yine tek tek kur'a ile saptanmıştır. Metod **tek ağaç deneme parseli** olarak tanımlanmıştır. Uygulama plânı. 2

5/108 numaralı denemede **eksik bloklar** (split plots) metodu uygulanmıştır. Bu deneme üç replikasyonlu olarak kurulmuştur. Herbir replikasyon kireçli ve kireçsiz olmak üzere iki büyük deneme blokuna ayrılmıştır. Ayrılan bu deneme blokları üzerindeki alt birim parsellerde NPK madensel gübrelerin iki seviyesi denenmiştir (NPK 2³). Denemede birim parsel sayısı 48, her birim parselde ölçüye tabi fidan sayısı 40 ve ölçülen toplam fidan sayısı 1920'dir. Bu denemede kireç yani kalsiyum besin maddesi ile NPK gübrelerinin etkileri araştırılmıştır. Uygulama plânı. 3

3.3.2 — İşlemler

Denemelere ait bütün işlemlerde aşağıdaki terkipler kullanılmıştır.

- O — Gübresiz
- N — Amonyum nitrat, etkili madde oranı % 21
- P — Süperfosfat, etkili madde (P₂O₅) oranı % 16-18
- K — Potasyum sülfat, etkili madde (K₂O) oranı % 48-49

Yalnız 5/108 numaralı denemede bu işlemlere kireç (CaCO₃) — öğütülmüş kalker muamelesi eklenmiştir.

O	K	PK
N	NP	NPK
P	NK	kombinezonları denenmiştir.

Her denemeye ait repetisyon blokları ve birim parseller arazide, plantasyonun durumuna ve uygulama plânında gösterilen şekle ve aplikasyonu yapıldıktan sonra işlem göreceği gübre çeşit ve kombinezonuna göre etiketlenmiştir.

3.4 — Gübre Verme İşlemleri

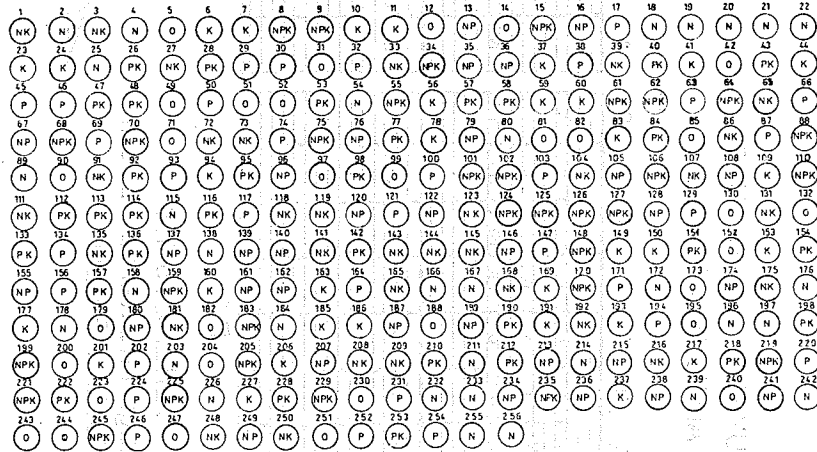
3.4.1. — Gübre Dozajı

Her fidan başına olmak üzere 1 m²'lik bir ocak alanı içerisine;

- 10 gr. elementer azot (N)
- 20 gr. fosfor (P₂O₅)

— 34 —

UYGULAMA PLANI. 2
Application Plan. 2



DENEYE 1/121 Dikim Aralığı: 2,5 x 2,5 m.
(Spacing)

114, 218, 133, 92, 212, 47, 26, 112	148, 55, 15, 88, 205, 159, 126, 61	101, 9, 227, 235, 125, 68, 62, 102	113, 43, 117, 84, 228, 222, 77, 48
124, 183, 225, 170, 8, 34, 70, 75	46, 66, 202, 100, 32, 103, 147, 224	149, 44, 94, 6, 185, 78, 83, 117	49, 42, 200, 182, 85, 243, 132, 130
218, 209, 107, 208, 192, 141, 91, 27	3, 104, 123, 143, 86, 131, 145, 144	253, 142, 57, 40, 136, 28, 98, 116	241, 137, 76, 146, 122, 140, 13, 234
71, 81, 52, 31, 97, 211, 5, 244	82, 223, 51, 204, 14, 90, 12, 240	213, 35, 139, 174, 155, 236, 16, 96	0, 127, 245, 64, 221, 219, 199, 106
158, 178, 226, 27, 232, 20, 176, 178	150, 56, 191, 153, 109, 23, 150, 11	167, 172, 195, 18, 22, 197, 242, 21	115, 54, 19, 4, 203, 233, 255, 256
105, 120, 79, 180, 187, 67, 161, 249	238, 189, 207, 36, 108, 215, 128, 162	188, 195, 130, 179, 247, 152, 173, 99	193, 41, 237, 10, 163, 217, 227, 206
93, 50, 30, 121, 231, 220, 129, 74	95, 53, 154, 58, 198, 190, 210, 151	248, 175, 39, 168, 111, 250, 165, 1	171, 164, 117, 156, 246, 17, 29, 69
24, 37, 59, 186, 7, 169, 60, 201	239, 214, 2, 166, 80, 25, 184, 89	252, 38, 254, 87, 134, 45, 194, 63	66, 72, 119, 135, 33, 181, 216, 73

R-I

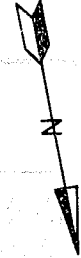
R-II

R-III

R-IV

$\mathcal{H}_1 = \{ \mathbf{h}_1, \mathbf{h}_2, \dots, \mathbf{h}_M \}$ and $\mathcal{H}_2 = \{ \mathbf{h}_{M+1}, \mathbf{h}_{M+2}, \dots, \mathbf{h}_{M+N} \}$ are the sets of the M and N hypotheses, respectively. The M hypotheses in $\mathcal{H}_1$ are assumed to be mutually orthogonal, i.e., $\mathbf{h}_i^H \mathbf{h}_j = 0$ for $i \neq j$. The N hypotheses in $\mathcal{H}_2$ are assumed to be mutually orthogonal, i.e., $\mathbf{h}_i^H \mathbf{h}_j = 0$ for $i \neq j$. The M hypotheses in $\mathcal{H}_1$ are assumed to be mutually orthogonal, i.e., $\mathbf{h}_i^H \mathbf{h}_j = 0$ for $i \neq j$. The N hypotheses in $\mathcal{H}_2$ are assumed to be mutually orthogonal, i.e., $\mathbf{h}_i^H \mathbf{h}_j = 0$ for $i \neq j$.

R.3



10 gr. potasyum (K_2O) hesabıyla,
50 gr. % 21 amonyum nitrat
120 gr. % 16-18 süperfosfat
20 gr. % 48-49 potasyum sülfat gübresi verilmiştir.

3.4.2 — Gübrelerin Serpilmesi

Tecrit fidanları dışında, ölçme ve gözlemi yapılan her fidan etrafında çapa ile hazırlanmış bir ocak alanı içerisine, hesaplanmış miktarlardaki gübre çeşitleri her yıl Mart ayının ikinci yarısında ve rüzgârsız bir günde serpilerek toprağa karıştırılmıştır.

Plantasyonun yaşı	Ocak alanı M^2	Amonyum nitrat Gr.	Süperfosfat Gr.	Potasyum sülfat Gr.
0	0.5	25	60	10
1	0.5	25	60	10
2	0.5	25	60	10
3	1.0	50	120	20
4	1.0	50	120	20
5	1.0	50	120	20
6	1.5	75	180	30

3.4.2.1 — Plantasyonlarda Uygulama

Üstteki sıralamada gübre, plântasyonun yaşına uygun olarak köklerin alabileceği bir alan içerisine serpilmiştir. Dozaj azaltma veya iki katına çıkartma buna göre yapılmıştır. 1 m^2 alan için hesaplanmış miktar değişmemiştir.

Deneme No. : 1/119

Yaşı : 4

Plantasyon sahasının toprak özellikleri :

Tekstür : kil

pH : 0-50 cm. içerisinde 6.0 - 6.5

Organik madde : üst toprakta % 2-4, alt toprakta % 1

Azot (N) : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 15610 kg/ha (Kheldahl)

P_2O_5 : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 375 kg/ha (Olsen)

K₂O : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 1680 kg/ha (Elamephotometer)

Fidan başına uygulanan gübre miktarları;

1 ve 2 ncı yıllar,	3 ncü yıl,
50 gr. amonyum nitrat	75 gr. amonyum nitrat
120 gr. süperfosfat	180 gr. süperfosfat
20 gr. potasyum sülfat	30 gr. potasyum sülfat

Deneme No. : 1/120

Yaşı : 2

Plântasyon sahasının toprak özellikleri;

Tekstür : kil

pH : 0-50 cm. içerisinde 6.0 - 6.5

Organik madde : üst toprakta % 3-4, alt toprakta % 1

Azot (N) : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 14000 kg/ha (Kheldahl)

P₂O₅ : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 370 kg/ha (Olsen)

K₂O : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 1660 kg/ha (Flamephotometer)

Fidan başına uygulanan gübre miktarları;

1 ncı yıl,	2 ve 3 ncü yıllar,
25 gr. amonyum nitrat	50 gr. amonyum nitrat
60gr süperfosfat	120 gr. süperfosfat
10 gr. potasyum sülfat	20 gr. potasyum sülfat

Deneme No. : 1/121

Yaşı : 4

Plantasyon sahasının toprak özellikleri;

Tekstür : Kumlu killi balçık

pH : 0-50 cm. içerisinde 6.0 - 6.3

Organik madde : üst toprakta % 5, alt toprakta % 1

Azot (N) : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 13965 kg/ha (Kheldahl)

P_2O_5 : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 507 kg./ha (Olsen)

K₂O : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 1120 kg./ha (Flamepho-
tometer) 12/10/1995 tarihinde ölçüldü. 5/11/1995 tarihinde ölçüldü.

Fidan başına uygulanan gübre miktarları;

1 ve 2 nci yıllar,	3 ncü yıl,
50 gr. amonyum nitrat	75 gr. amonyum nitrat
120 gr. süperfosfat	180 gr. süperfosfat
20 gr. potasyum sülfat	30 gr. potasyum sülfat

Deneme No. : 1/122

Yaşı : 2

Plântasyon sahasının toprak özellikleri :

Tekstür : kil

pH : 0-50 cm. içerisinde 5.7-5.8

Organik madde: üst toprakta, % 2-3, alt toprakta % 1

Azot (N) : 0-50 cm. derinlikteki kök zorunda 59010 kg./ha (Kheldahl)

[illegible]

K₂O : " " : " " " 1640 " " (Flamephotometer)

Fidan başına uygulanan gübre miktarları :

1 nci yıl,	2 ve 3 ncü yıllar,
25 gr. amonyum nitrat	50 gr. amonyum nitrat
60 » süperfosfat	120 » süperfosfat
10 » potasyum sülfat	20 » potasyum sülfat

Deneme No. : 1/123

Yaşı

Plantasyon sahasının toprak özellikleri :

Tekstür : kumlu killi balçık

pH : 0-50 cm. derinlik içerisinde 5.8-6.3

Organik madde : üsttoprakta % 5-6, alt toprakta %

Azot (N) : 0-50 cm. derinlikteki kök zorunda 14350 kg./ha (Kheldahl)

P₂O₅ 540 g (Olsen)

K₂O (wt %): 6.24 (Femameter)

Fidan başına uygulanan gübre miktarları : me 0-50 : O_2O

1 ve 2 ncü yıllar, 3 ncü yıl, me 0-50 : O_2O
25 gr. amonyum nitrat 50 gr. amonyum nitrat
60 » süperfosfat 120 » süperfosfat
10 » potasyum sülfat 20 » potasyum sülfat

Deneme No. : 5/108

Yaşı : 0

Plântasyon sahasının toprak özellikleri :

Tekstür : üst toprak killi balçık, alt toprak ve diğer derinlikler
kii

pH : 0-50 cm. derinlik içerisinde 5.7-6.0

Organik madde : üst toprakta % 2-4, alt toprakta % 1-2

Azot (N) : 0-50 cm. derinlikteki kök zonunda 15280 kg./ha (Kheldahl)
 P_2O_5 : » » » » » 320 » » (Olsen)
 K_2O : » » » » » 1610 » » (Flamephotometer)

Ca : 0-25 cm. de 5.24 me/100 gr., 25-50 cm. de 7.64 me/100 gr.

Fidan başına uygulanan gübre miktarları : » » : »

1. 2. ve 3 ncü yıllar,

25 gr. amonyum nitrat

60 » süperfosfat

10 » potasyum sülfat

Kireç (CaCO_3) 2000 kg./ha. Mermer tozu, kireçleme işlemine tabi; repetisyon bloklarına tam saha serpme usulü ile elle dağıtılmıştır. Bu ameliye her yıl madensel gübrelerin serpilmesinden bir ay önce yapılmıştır.

3.5 — Ölçme ve Gözlem Yöntemleri

Deneme plotlarında yalnızca ölçüme tabi fidanların boy ölçüleri yapılmıştır. Boy olarak fidan dibine seviyesi ile uçtaki orta sürgünün en ucu arasındaki yükseklik ölçülmüştür.

Gübreler serpidikten hemen sonra, Mart ayı sonunda ilk ölçmeler yapılmıştır. Bu ölçmeler her büyüme yılı bitiminde (Şubat ayı)

kabul edilmiştir) birer kez daha tekrarlanmıştır. Buna göre üç yıl gübre verme süresi içerisinde toplam dört grup ölçü yapılmıştır. Bunlardan ilki başlangıç boy ölçüleri, geri kalan üçü araştırmanın kapsadığı üç gübreleme yılının boy ölçüleridir.

Her denemenin; yıl, repetisyon ve işlemlere göre boy ölçüleri CETVEL. I-VI de verilmiştir. Boy ölçülerinde 100 santimetrelilik tahta bir cetvel ile santimetre taksimatlı dokuz metrelik fiberglas ölçme lâtası kullanılmıştır.

4 — VERİLERİN DEĞERLENDİRİLME YÖNTEMLERİ

4.1 — İstatistik Analizler

Boy ölçüleri varyans analizleri ile birlikte kovaryans analizlerine de tabi tutulmuştur. Çünkü kovaryans analizi başlangıç boyları arasında bulunabilecek önemli seviyedeki farkların, deneme yılları sonunda elde edilecek değerlerin karşılaştırılması sırasında yapabilecekleri etkileri ortadan kaldırmaktadır. Yani varyans analizi sonunda elde edilen MAIN-F değerleri kovaryans analizi ile kontrol edilebilmekte ve eğer kovaryans analizinde REGRESSION'a ait V-RATIO değeri signifikasyon gösterirse, onun altındaki TEST OF ADJUSTED MEANS (düzeltilmiş ortalamalar testi) bölümünün V-RATIO kısmında MAIN-F değeri düzeltilmiş olarak verilmektedir. Bu düzeltilmiş MAIN-F değerinin signifikasyon gösterip göstermemesi incelenen unsurun (yıl, işlem ve bunların enteraksiyonları) üzerinde varılabilecek son hüküm için esastır. REGRESSION'un signifikant V-RATIO vermesi halinde ölçmelerde elde edilmiş ortalama değerleri bir düzeltmeye tabi tutularak başlangıçtaki farklılıkların etkileri bertaraf edilmektedir. Fakat REGRESSION'a ait V-RATIO değeri signifikasyon göstermezse yani bir korrelasyon bulunmuyorsa, bu takdirde ortalamaların düzeltilmesine gerek olmadığı ve dolayısıyla ölçümlerden alınmış ortalama değerlerine itibar edilmesi gerektiği anlaşılar.

4.2 — Gübrelemenin Boy Büyümesine Etkileri

Deneme plantasyonlarında başlangıç ve üç gübreleme yılı sonunda elde edilmiş olan boy ölçülerinin deneme işlemlerine ait ortalamaları deneme numara sırasına göre CETVEL. I-VI da gösterilmiştir.

Her deneme plantasyonu ve işlemlere ait ortalamalar yukarıda ayrıntılı olarak açıklanan matematik istatistik analiz yöntemleri ile

İrdelenmiş ve sonuçlar analiz föylerinden aynen kopya edilerek EK-
LER halinde yayına konmuştur.

4.2.1 — Pinus pinaster Ait

4.2.1.1 — Bir Yaşındaki Plantasyonda (deneme : 1/123)

Birinci gübreleme yılı (1970-71) sonunda varyans analizi (Ek. 1) MAİN-F, NK gübre kombinezonu için significasyon vermiştir. REG-
RESSION da korrelasyon bulunduğundan kovaryans testi yapılmış ve
V-RATIO yalnızca N için % 95 seviyede bir significasyon göstermiş-
tir (Ek. 2).

N	73.0	68.4	4.6	*
P	70.2	71.1	0.9	NS
K	70.0	71.3	1.8	NS

İkinci gübreleme yılında (1971-72) varyans analizi bütün işlemler için belirsizdir. Kovaryans testi düzeltilmiş ortalamalar bölümünde V-RATIO NP gübre kombinezonu için % 95 olasılıkla significasyon vermiştir (Ek. 3). Fakat N ve P birlikte olunca negatif bir etki yapmaktadırlar. Teste göre birinci gübreleme yılı ile ikinci gübreleme yılı arasındaki artış farkında ya tekbaşına N veya tekbaşına P pozitif bir etkiye sahip bulunmaktadır.

	No	N ₁
Po	50.2	53.8
P ₁	54.5	47.9

Üçüncü gübreleme yılında (1971-72) başlangıç boylarına göre genel varyans analizi (Ek. 4) MAİN-F, N ve KN için significasyon vermiş, fakat kovaryans testi düzeltilmiş ortalamalar bölümündeki V-RATIO yalnızca N için % 95 seviyede bir significasyon göstermiştir (Ek. 5).

N	173.3	154.2	19.1	*
P	162.9	164.6	— 1.7	NS
K	166.7	160.7	6.0	NS

İkinci gübreleme yılına göre, üçüncü gübreleme yılında elde edilen artımda yine N gübresi hem genel varyans analizinde (Ek. 6) ve

hem de kovaryans testinde (Ek. 7) % 99 olasılıkla signifikasyon vermiştir. Diğer bir deyimle etkili olmuştur.

N ₁	45.7	
No	37.1	fark 8.6

4.2.1.2 — Dört Yaşlı Plantasyonda (deneme : 1/121)

Birinci gübreleme yılı (1970-71) sonunda varyans analizi bütün işlemler için belirsizdir. Buna karşılık kovaryans testinde REGRESSION'a ait V-RATIO değeri bir korrelasyonun bulunduğunu kanıtladığından kovaryans test sonuçlarına ve düzeltilmiş ortalamalar, V-RATIO uymak gerekmektedir. Kovaryans % 95 seviyede N ve NK için bir signifikasyon vermiştir (Ek. 8-9). Gerek asli tesir ve gerekse ara tesir olarak N en fazla büyümeyi K ile birlikte yapmaktadır.

	No	N ₁
K ₀	178.4	179.6
K ₁	177.9	182.8

İkinci gübreleme yılı (1971-72) sonunda, birinci gübreleme yılı boy ölçüleri arasındaki farka göre, yani boy artımı bakımından genel varyans ve kovaryans testi bir signifikasyon göstermemiştir. Gübrelemenin artıma etkisi olmamıştır.

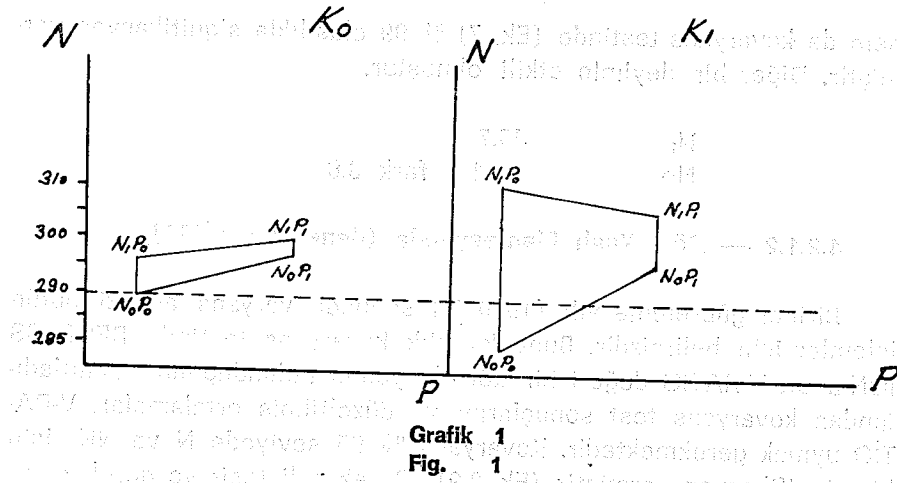
Üçüncü gübreleme yılında (1972-73) başlangıç boylarına göre genel varyans analizinde işlemlere ait herhangi bir signifikasyon yoktur. Buna karşılık kovaryans testi sonuçlarında V-RATIO değeri N gübresinin % 99 seviyede boy büyümesinde etkili olduğunu göstermiştir (Ek. 10). İki azot seviyesi mutlak değerleri;

No	292.1	
N ₁	303.6	fark 11.5

Birinci yıl N ve K kombinezonunda görülen ara tesir, üçüncü gübreleme yılında bir etki göstermemiştir. Fakat azot yine de potasyum ile birlikte olunca etkisinin mutlak değerçe daha büyüdüğü aşağıdaki Grafik. 1 den anlaşılmaktadır.

(Araştırma) (Deneme) 7 (1) — 1973

Birinci gübreleme yılında genel varyans analizi (Ek. 11) ve NK için % 99 olasılıkla signifikasyon göstermiştir. Fakat K



4.2.1.3 — İki Yaşındaki Plantasyonda (Deneme : 1/122)

Birinci gübreleme yılı sonunda genel varyans ve kovaryans testi bütün işlemler için belirsizdir. Gübrelemenin etkisi bulunamamıştır.

İkinci gübreleme yılında, birinci gübreleme yılı değerlerine göre tesbit edilen boy artım farkı N gübresi için % 95 olasılıkla signifikasyon vermiştir.

N	53.0	47.9	5.1
P	50.8	50.2	—0.6
K	50.8	50.1	0.7

Ara tesirler belirsizdir ve artıma etkisi yoktur.

Üçüncü gübreleme yılında genel varyans ve kovaryans bütün işlemler için belirsizdir. Ancak, azot gübresinin etkisi işlemler arasında daha büyük çıkmıştır. Bu etkisi potasyum ile kombine edildiğinde daha da büyümektedir. Buna karşılık K tek başına veya fosfor ile birlikte olumsuz (negatif) bir etkiye sahiptir. Değerler şahit parselden küçük bulunmuştur.

4.2.2. — Pinus Radiata D. Don

4.2.2.1 — İki Yaşındaki Plantasyonda

Birinci gübreleme yılında genel varyans analizi (Ek 11) MAİN-F, KP ve NP için % 95 olasılıkla signifikasyon göstermiştir. Fakat ko-

varyans testi düzeltilmiş ortalamalar bölümündeki V-RATIO yalnızca N ve P asli tesirleri ile NP ara tesiri için % 95 seviyede bir signifikasyon vermiştir. KP ara tesiri genel analizde önemli olduğu halde kovaryans testinde bir signifikasyon göstermemiştir (Ekler. 12-13-14).

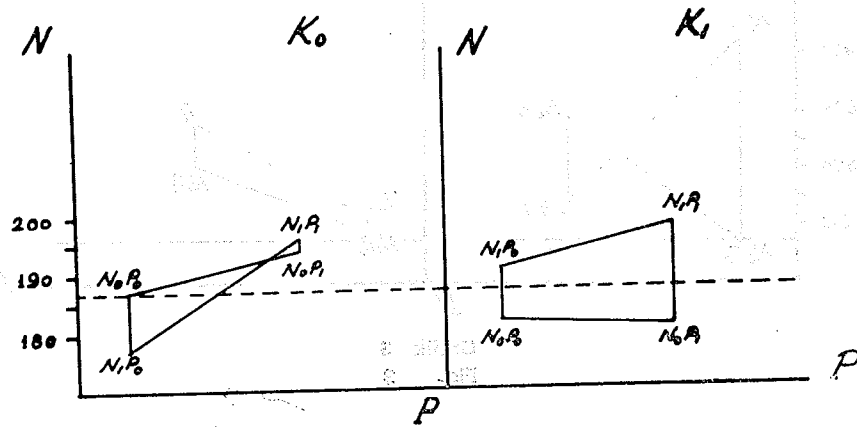
	No	N ₁
P ₀	99.5	98.9
P ₁	98.8	105.4

İkinci gübreleme yılında genel varyans ve kovaryans analizleri bütün işlemler için belirsizdir. Gübrelemenin boy artımına etkisi olmamıştır.

Üçüncü gübreleme yılında da varyans analizi ve kovaryans testi N, K, ve P asli tesirleri için bir signifikasyon göstermemiştir.

Ara tesirlerin incelenmesinde, genel varyans analizi KP için % 95 seviyede bir signifikasyon gösterdiği halde kovaryans testinde belirli bir etkisi tesbit edilememiştir.

Ancak, kovaryans testlerinden elde edilen izlenimler azot için birinci gübreleme yılı sonuçlarının aynısını verme eyliminde olduğu noktasındadır. Yani N P ile birlikte olunca büyümedeki etkisi önemli şekilde artmaktadır (Grafik. 2).



Grafik 2

Fig. 2

4.2.2.2 — Dört Yaşındaki Plantasyonda (Deneme : 1/119)

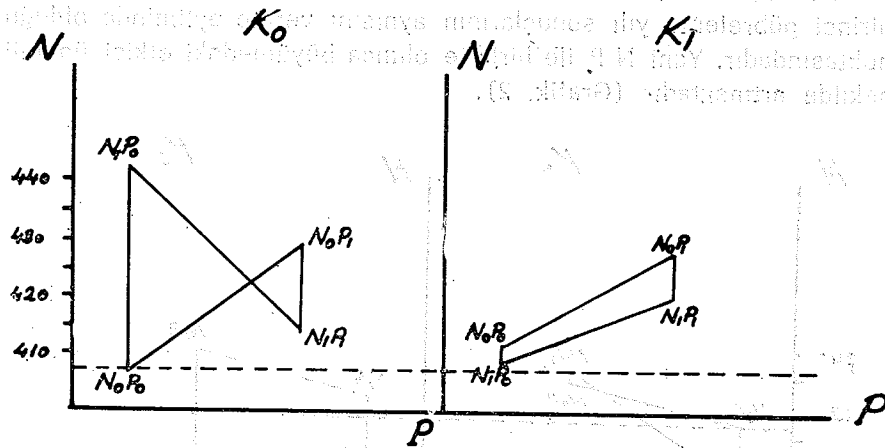
Birinci gübreleme yılı sonunda genel varyans analizi, (Ek. 15) MAIN-F, KP için % 99, ve PN için % 95 seviyede bir signifikasyon

göstermiştir. Fakat yapılan kovaryans testlerinde ne ara tesirlere ve ne de asli tesirlere ait hiçbir signifikasyon bulunamamıştır.

İkinci gübreleme yılı genel varyans analizi (Ek. 16) MAIN-F, N ve KP için % 95 olasılıkla signifikasyon göstermiştir. Buna karşılık kovaryans testi düzeltilmiş ortalamalar bölümündeki V-RATIO yalnızca N için % 95 seviyede belirli çıkmıştır. İkinci yılda azot gübresi artımda etkili olmuştur (Ek. 17).

N	79.8	75.7	4.1	*
P	78.3	77.2	1.1	NS
K	78.5	77.1	1.4	NS

Üçüncü gübreleme yılı sonunda genel varyans analizi (Ek. 18) MAIN-F, yalnızca KP gübre kombinasyonu için % 95 seviyede bir signifikasyon vermiştir. Buna karşılık kovaryans testi düzeltilmiş ortalamalar bölümündeki V-RATIO bütün işlemler için belirsizdir. Ancak üçüncü gübreleme yılı test sonuçları izlenimi olarak, potasyum gübresi büyümeyi ters yönde etkileme eyleminde bulunurken azot bu işi tek başına en iyi şekilde ve pozitif yönde sağlamaktadır. (Grafik. 3).



Grafik 3
Fig. 3

4.2.2.3 — Yeni Tesis Edilmiş Plantasyonda (Deneme : 5/108)

Boy büyümesine etkisi;

Birinci gübreleme yılı (1970-71) ile üçüncü gübreleme yılı (1972-73) sonunda gübrelerin büyümeye olan etkisinde, varyans analizi (Ek. 19-20) V-RATIO N için % 99.9 ve P için % 95 seviyede bir signifikasyon vermiştir. Diğer işlem ile, özellikle kirecin etkisi ve ara

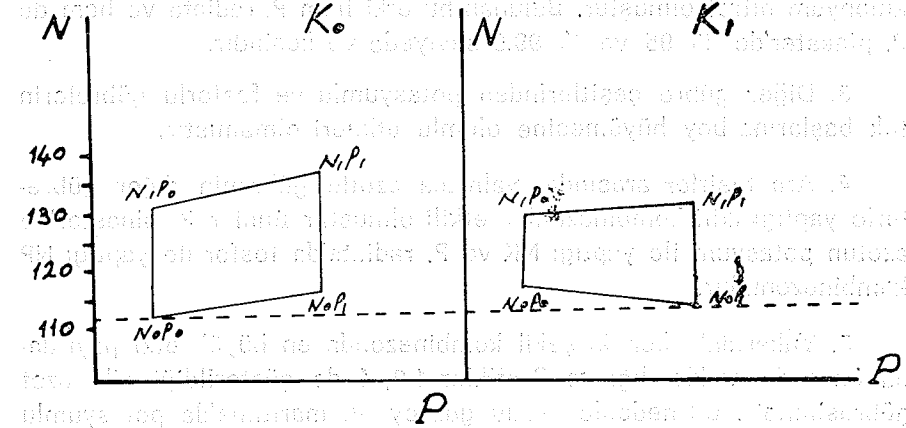
tesirleri belirsiz çıkmıştır. İkinci analiz şeklinde kovaryans bütün işlemler için signifikasyon vermemiştir. Yani REGRESSION'a ait V- RATIO belirsizdir. Bunun anlamı başlangıç boyları arasında denemeyi etkileyecek önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Bu durumda ortalamaların düzeltilmesine gerek olmadığından doğrudan doğruya yukarıdaki birinci analiz şekline uyulması gerekir (Ek. 21-22). Birinci yılda;

	+	-	
N	32.4	29.3	3.1 ***
P	31.4	30.4	1.0 *
K	30.8	31.0	-0.2 NS
Kireç	31.2	30.5	0.8 NS

Üçüncü yılda ;

	+	-	
N	132.0	114.8	17.2 ***
P	124.5	122.2	2.3 NS
K	123.0	123.8	-0.8 NS
Kireç	124.0	122.7	1.2 NS

olmuştur. Üçüncü yılda P nin etkisinin kaybolduğu görülmektedir. (Grafik. 4). İrdelendiğinde azotun büyüme üzerine olan etkisi Ko kesiminde açıklıkla anlaşılmaktadır. N₁P₀ ile N₁P₁ arasındaki küçük fark tamamen fosfor gübresinden oluşmaktadır. Yani N gübresine P gübresi eklendince N in etkisi biraz daha artmaktadır.



Grafik 4

Fig. 4

Artıma etkisi;

Birinci gübreleme yılı ile ikinci, ikinci gübreleme yılı ile üçüncü arasındaki boy artımında, varyans analizi (Ek. 24-25) V-RATİO N için % 99.9 seviyede signifikasyon vermiştir. Diğer işlemler ile, özellikle kirecin etkisi ve ara tesiri belirsiz çıkmıştır. Buna karşılık, ikinci analiz şekli olan kovaryans testinde REGRESSION'a ait V-RATİO signifikasyon verdiğinden son hükümlendirme düzeltilmiş ortalamalara göre yapılmaktadır. Yani REGRESSION'un belirli çıkması birinci gübreleme yılındaki büyüme farklarının önemli olmasından ve işlemlerin artım üzerinde olan etkilerinin görülmemesi de bu önemli derecedeki farklılıkların kovaryans ile giderilmiş olmasındandır (Ek. 26). Sonuçta en büyük etkiyi azot göstermiş ve sayısal değer olarak öbür parsellerin önüne geçmiştir. Ancak bulunan fark pratik bakımdan önemli değildir.

4.3 — B u l g u l a r

1. 5/108 numaralı deneme dışındaki diğer bütün denemelerde kovaryans testi REGRESSION bölümündeki V-RATİO signifikasyon verdiğinden denemeler hakkında son hükümlendirmede bu ikinci analiz şekli esas alınmıştır. Çünkü başlangıç boyları arasında denemeleri etkileyecek önemli farklılıklar bulunduğundan bunların kovaryans ile giderilmeleri gerekmiştir.

2. Mineral gübreler içerisinde en büyük etkiyi amonyum nitrat azotlu gübresi vermiştir. Yıllara oranla da en etkili gübre çeşidi yine amonyum nitrat olmuştur. Bulunan bu etki hem P. radiata ve hem de P. pinaster'de % 95 ve % 99.9 seviyede ve kesindir.

3. Diğer gübre çeşitlerinden potasyumlu ve fosforlu gübrelerin tek başlarına boy büyümesine olumlu etkileri olmamıştır.

4. Ara teşirler arasında, yalnızca azotlu gübrenin diğer gübrelerle yaptığı ikili kombinezonlar etkili olmuştur Bunlar P. pinaster'de azotun potasyum ile yaptığı NK ve P. radiata'da fosfor ile yaptığı NP kombinezonudur.

5. Yukarıdaki her iki şekil kombinezonda en büyük etki payı daha önce de açıklandığı ve Grafikler 1,2, 4 de gösterildiği gibi azot gübresinindir. Bu nedenle azotlu gübreyi P. maritima'da potasyumlu gübre, P. radiata ağaç türünde fosforlu gübre eklenirse boy büyümesini bir miktar daha arttırma olanağı yaratılmış olur.

6. Bu araştırmalar sonucu amonyum nitrat gübrelemesinden ilk dikim yıllarında % 10 civarında fazla bir boy büyümesi sağlanmıştır. Fakat daha ilerki yaşlarda bu fark % 4-5 olarak saptanmıştır. Bu sebeple ileri dikim yaşlarında azotun birkaç gübre dozu seviyeleri denenmeli ve boy büyüme yüzdeleri araştırılmalıdır.

7. Azotlu gübre ve ikili kombinezonlarının boy artımındaki etkileri tıpkı boy büyümesine paralel bir yönde gelişme göstermiştir. Ancak bu ekinin pratik bakımdan pek önemli olmadığı anlaşılmıştır.

4.4 — Sonuçların İrdelenmesi ve neriler

Buraya kadar yapılan açıklamalardan elde edilen bulguları tartışmak istersek, hızlı gelişen egzotik ibrelİ türlerden P. radiata ve P. pinaster'in ge plantasyonlarında yapılan mineral NPK gübrelemesinden azotlu gübre, fidanların beslenmesi ve gelişimi üzerinde belirli ve olumlu bir etki yapmıştır. Ancak bu etkiden hiç kuşkusuz gelik devresini kapsayacak büyük ekonomik sonuçlar çıkarmak olanaksızdır. nemli olan ilk dikim yıllarından başlayarak sregelecek yaşam kavgasında fidanlara gerekli destek ve katkırı yeterince sağlayabilmektir.

Gerek yeni dikilmiş çamlarda olsun ve gerekse yetiştirme (fidanlık) seviyesinde olsun mineral gübrelemenin ağırlık noktası üstte açıkladığımız gibi fidanlara daha iyi beslenebilme ve gelişebilme olanaklarının sağlanmasıdır. Dış lkeler koşullarında böyle yeni tesis edilmiş plantasyonlarda yapılan mineral gübreleme sonuçları genel anlamda bu şekilde yorumlanmaktadır.

Araştırmanın kısa öneri ve zeti olarak, ilk dikim yıllarında fidanlara azotlu gübre verilmesi yararlı olmaktadır. Verilecek gübre dozu fidan başına ve çevresindeki 30-35 cm. yarıçaplı bir daire şeklinde ocak alanına 25-50 gr. kadar amonyum nitrat olmalıdır. Fidanların bu şekilde gübrenmesi ile hem daha etkili ve hem daha ucuz bir gübreleme yapılmış olur.

P. radiata'da azotlu gübre ile birlikte 60 gr. kadar süperfosfat, P. pinaster'de 10 gr. kadar potasyum sülfat verilmesi faydalıdır.

, dört yaşını geçmiş ge plantasyonlarda azotun 2-3 doz seviyeleri denenerek, boy büyüme ve artım yüzdesi oranlarında önemli bir artışın sağlanıp sağlanmadığı araştırılmalıdır. % 10 dan az olmayan bir artış sağlanması durumunda, 3-4 yaşından sonra da madensel gübrelerin kullanılması uygun olur.

Ö Z E T

İzmit-Işıktepe ve çevresi ekolojik ortamında NPK ve Ca mineral gübreleri arasında;

1. En iyi sonucu azotlu gübre vermiştir.
2. Diğer gübrelerden potasyum sülfat ve süperfosfat'ın tek başlarına boylandırmaya olumlu etkileri olmamıştır.
3. Ara tesirlerden, en etkili kombinezon, P. pinaster'de azotun potasyum ile yaptığı NK gübre kombinezonu ve P. radiata'da ise fosfor ile yaptığı NP gübre kombinezonudur.
4. Bulgular bölümü madde 4 deki her iki gübre kombinezon şeklinde en büyük etki payı azot gübresinindir. Bu nedenle Işıktepe ekolojik koşullarında ve benzeri yerlerde P. pinaster ağaç türüne azotlu gübre ile birlikte verilecek potasyumlu, P. radiata'da ise fosforlu gübre, azotun etkisini biraz daha arttırmaktadır.
5. Azotlu gübre ile ilk tesis yılında % 10 civarında fazla bir boy büyümesi sağlanabilmektedir. İleri dikim yıllarında bu büyüme farkı % 4-5 e kadar düşer.
6. Gübrelemenin boy artımına olan etkisi büyümeye paralel bir yönde gelişmiştir. Ancak etkinin % olarak gösterilmeyecek kadar az olduğu anlaşılmıştır.

**AN INVESTIGATION OF MINERAL FERTILIZATION
ON SURVIVAL AND GROWTH OF YOUNG P. RADIATA
AND P. PINASTER AIT. PLANTINGS**

S U M M A R Y

1 — Ecological Characteristics of the Trial Area

This experiment was carried out in the İzmit-Işıktepe plantation area located in the Kocaeli Peninsula. This area lies approximately between 40° 46' latitude N and 29°54' longitude E..

According to the climatic data (1970 and 1971) from Kocaeli Meteorological Station, the annual average temperature is 14.1 C° and the annual total precipitation is 735.9 mm. The trial area is approximately 300 metres higher and more than ten kilometres away from the Meteorological Station.

The area is occupied by paleozoic hard rocks which are mainly composed of sedimentary interbedded Upper ordovician and Silurian sandstone and shales varying from purplish or violet to a light greenish colour. The soils developed on these geological bedrocks are usually loam and heavy loam with a light clayey texture and deep. But sometimes they are shallow on severely eroded steep slopes.

Topographically, the general appearance is that of a highly dissected penep-lain with many new streams and streamlets actively cutting into the steep V-shaped valleys.

The soil type of the trial area presents a clear A/B/C profile of Alfisol (U. S.A. classification) or Luvisol (F.A.O.). It is also fairly vividly coloured, the Hue being below 7.5YR, and it may be classified as fersiallitic soil or Brown Mediterranean unsaturated. Where the topography does not ensure sufficient drainage, the pseudogley is often intense between 80 and 100 cms. depth.

2 — Material and Method

2.1 — Assessment and Lay out of the Experiments

The whole Işıktepe plantation area was inspected and six youngest P. radiata and P. pinaster stands were selected as appropriate for the fertilizing trials described below.

Fertilizing experiments;

On P. radiata stand : 5/108
 Age : just plantes
 Aspect : north
 Slope : 30 %
 Desing : 2 x 2³ factorial using a Split Plot in randomised blocks (see, Application Plan 3)

Replications : 3
 Treatments : Lime (CaCo₃) X NPK

On P. radiata stand : 1/119
 Age : 4
 Aspect : West
 Slope : 20-25 %
 Desing : 2³ Factorial in Randomised Complete Blocks (see, Application Plan 1)

Replications : 4
 Treatments : NPK

On P. radiata stand : 1/120
 Age : 2
 Aspect : east
 Slope : 5-15 %
 Desing : 2³ Factorial in Randomised Complete Blocks
 Replications : 4
 Treatments : NPK

On P. pinaster stand : 1/121
 Age : 4
 Aspect : east-northeast
 Slope : 20 %
 Desing : 2³ Factorial in Single Tree Plots completely randomised (see, Application Plan 2)
 Replications : 4
 Treatments : NPK

On P. pinaster stand : 1/122
 Age : 2
 Aspect : north
 Slope : 25 %
 Desing : 2³ Factorial in Randomised Complete Blocks
 Replications : 4
 Treatments : NPK

On P. pinaster stand : 1/123
 Age : 1
 Aspect : west
 Slope : 30 %
 Desing : 2³ Factorial in Randomised Complete Blocks
 Replications : 4
 Treatments : NPK

2.2 — Experiment Desing

A complete randomised block method was applied to all experiments except those which are numbered 5/108 and 1/121. A model of the complete randomised blocks applied in experiment 1/119 is shown in Application Plan 1. Here, there are 4 replications with 8 plots in each and 8 plants were measured in each plot, i. e. a total of 256 plants for the whole experiment. A different method was used in the experiment 1/121. The area used for this experiment consisted of 2 and 4 year-old plants, since some of them were replaced two years after initial planting. Those of 4 years of were identified and numbered up to 256, in order to exclude those plants which were 2 years old. To determine what replication and treatment should be applied to the individually identified plants, a random selection procedure was followed. This is thus described as a single tree plot method is shown in Application Plan. 2.

A split plot method in 3 randomised blocks was applied in experiment 5/108. Each of the blocks was split into calcareous and non-calcareous main plots. Each main plot was then divided into eight sub-plots and all combinations of NPK mineral fertilizer were applied. In thus, 48 plots were included in the experiment and 40 plants were measured in each plot giving 1920 for the whole experiment. The effects of lime (CaCO_3) and NPK fertilizers on height growih were investigated in this experiment. A lay-out plan of this experiment is given in Application Plan. 3.

2.3 — T r e a t m e n t s

In all of the fertilizer trials described above, the following fertilizers were applied.

N — Ammonium nitrate, includes 21 percent active elementary nitrogen
P — Superphosphate " 16.18 " " P_2O_5
K — Potassium sulphate " 48.49 " " K_2O

The eight treatment combinations were thus;

O	K	PK
N	NP	NPK
P	NK	

In addition, in fertilizer trial number 5/108 only, lime (CaCO_3) was applied with the NPK fertilizers.

2.4 — D o s a g e

For an area of about one square metre around the seedling or plant, the following rates of naturients were used.

10 gr. elemental nitrogen equivalent to	50 gr. ammonium nitrate
20 " phoshor (P_2O_5)	120 " superphosphate
10 " potassium (K_2O)	20 " potassium sulphate

2.5 — Spreading of the Fertilizers

The soil around the plants to be fertilized was prepared by hand and the spot sizes are given in the table below.

Age of the plantaton	Spot size around the plant square-metre	Fertilizers		
		Ammonium nitrate	Super. phosphate	Potassium sulphate
0	0.5	25 grs.	60 grs.	10 grs.
1	"	" "	" "	" "
2	"	" "	" "	" "
3	1.0	50 "	120 "	20 "
4	"	" "	" "	" "
5	"	" "	" "	" "
6	1.5	75 "	180 "	30 "

2.6 — Soil Properties Before Fertilization For Each Experiment

Experiment : 1/119
 Soil texture : clay throughout the profile
 pH : within 0.50 cms. 6.0 - 6.5
 Organic matter : in surface soil 2-4 %, in sub-soil 1 %
 Nitrogen : within 0.50 cms 15610 kg./ha. (Kheldahl)
 P_2O_5 : " " " 375 " " (Olsen)
 K_2O : " " " 1680 " " (Flamephotometer)

Fertilizer procedure applied to each plant;

First (1970) and second (1971) years : third year (1972)

50 grs. ammonium nitrate 75 grs. ammonium sulphate
 120 " superphosphate 180 " superphosphate
 20 " potassium sulphate 30 " potassium sulphate

Experiment : 1/120
 Soil texture : clay throughout
 pH : within 0.50 cms. 6.0 - 6.5
 Organic matter : in surface soil 3-4 %, in sub-soil 1 %
 Nitrogen : within 0.50 cms. 14000 kg./ha (Kheldahl)
 P_2O_5 : " " " 370 " " (Olsen)
 K_2O : " " " 1660 " " (Flamephotometer)

Fertilizer procedure applied to each plant;

First year (1970) : second (1971) and third (1972) years :

25 grs. ammonium nitrate 50 grs. ammonium nitrate
 60 " superphosphate 120 " superphosphate
 10 " potassium sulphate 20 " potassium sulphate

Experiment : 1/121
 Soil texture : sandy clay loam
 pH : within 0-50 cms. 6.0 - 6.3
 Organic matter : in surface soil 5 %, in sub-soil 1 %
 Nitrogen : within 0-50 cms. 13965 kg./ha (Kheldahl)
 P_2O_5 : " " " 507 " " (Olsen)
 K_2O : " " " 1120 " " (Flamephotometer)

Fertilizer procedure applied to each plant;

First (1970) and second (1971) years : **third year (1972) :**
 50 grs. ammonium nitrate 75 grs. ammonium nitrate
 120 " superphosphate 180 " superphosphate
 20 " potassium sulphate 30 " potassium sulphate

Experiment : 1/122
 Soil texture : clay throughout
 pH : within 0-50 cms. 5.7 - 5.8
 Organic matter : in surface soil 2-3 % in sub-soil 1 %
 Nitrogen : within 0-50 cms. 59010 kg./ha (Kheldahl)
 P_2O_5 : " " " 416 " " (Olsen)
 K_2O : " " " 1640 " " (Flamephotometer)

Fertilizer procedure applied to each plant;

First year (1970) : **second (1971) and third (1972) years :**
 25 grs. ammonium nitrate 50 grs. ammonium nitrate
 60 " superphosphate 120 " superphosphate
 10 " potassium sulphate 20 " potassium sulphate

Experiment : 1/123
 Soil texture : sandy clay loam
 pH : within 0-50 cms. 5.8 - 6.3
 Organic matter : in surface soil 5.6 %, in sub-soil 1 %
 Nitrogen : within 0-50 cms. 14350 kg./ha (Kheldahl)
 P_2O_5 : " " " 540 " " (Olsen)
 K_2O : " " " 665 " " (Flamephotometer)

Fertilizer procedure applied to each plant;

First (1970) and second (1971) years : **third (1972) year :**
 25 grs. ammonium nitrate 50 grs. ammonium nitrate
 60 " superphosphate 120 " superphosphate
 10 " potassium sulphate 20 " potassium sulphate

Experiment : 1/123
 Soil texture : Clay loam in the top, clay in sub horizons
 pH : within 0-50 cms. 5.7 - 6.0
 Organic matter : in surface soil 2-4 % in sub-soil 1.2 %

Nitrogen : within 0-50 cms. 15280 kg./ha (Kheldahl)
 P_2O_5 : " " " 320 " " (Olsen)
 K_2O : " " " 1610 " " (Flamephotometer)
 Ca^{++} : 5.24 me/100 gr. in surface soil, 7.64 me/100 gr. in sub soil

Fertilizer procedure applied to each plant;

First (1970), second (1971) and third years :

25 grs. ammonium nitrate
 60 " superphosphate
 10 " potassium sulphate

Lime ($CaCO_3$) was given to each of the treated main plots by means of broadcasting and was applied approximately 20 to 30 days before the fertilizers were applied. The dosage of lime was 2000 kg. per hectare.

2.7 — Measurements and Observations

All plants were measured for initial height prior to the first application of fertilizer. Subsequently height was measured at the end of each growing season shown below;

First application year — before fertilization in March 1970

At the end of growing season in February 1971

Second	"	"	"	"	"	"	"	1972
Third	"	"	"	"	"	"	"	1973

The individual tree heights for treatments, years and replications were reduced to mean values for the statistical analyses and are shown in tables I, II, III, IV, V, VI.

3— Results

The following responses to fertilizer application under the ecological conditions of Izmit - Işiktepe and its environments were obtained;

1. The best results were obtained from the nitrogen fertilizer.
2. The other fertilizers such as superphosphate and potassium sulphate alone had no effect on practical height growth.
3. Among the NPK mineral fertilizers NK and NP were found to be most effective combinations.
4. For both combinations in item 3 nitrogen has shown a major influence (Fig. 1, 2, and 4). By adding potassium and phosphate, the effect of nitrogen on the height growth of *P. pinaster* and *P. radiata* respectively was significantly increased.
5. Nitrogen fertilizer resulted in an increase of 10 % in height growth for the first two years of the plantation. An older ages as the same fertilizer has shown only a 4.5 % increase in the height growth.

6. Fertilizer effect on height increment was parallel to that in height growth. However, the increment was not very pronounced.

7. As a summary, nitrogen fertilization of 25-50 grams of amonium nitrate per plant increases the height growth. Furthermore, such fertilization when applied in spots is cheap and effective. Fertilization of approximately 60 grs. of superphosphate per P. radiata plant and 10 grs. of potassium sulphate per P. pinaster plant in conjunction with ammonium nitrate also increases the growth.

8. At least three or four levels of nitrogen must be further tested on older plants in field trials.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — BAULE H., FRICKER C. — The fertilizer treatment of forest trees, 1970 BLV verlagsgesellschaft mbH, München.
- 2 — ÇEPEL N. — Antalya Orman Başmüdürlüğü bölgesinde yapılan ağaçlandır - malarda karşılaşılan ekolojik problemler üzerine araştırmalar, Orman Fak. yayını no. 56, 1971.
- 3 — DIMANCHE P., SCHOENENBERGER A. — election et evaluaton des peri- metres pilotes de plantation, 1973, Turkey fo : dp/tur/71/521 document de travail no. 2
- 4 — GRUT M. — Estimating the yields from P. radiata stands. Repr. for in S. A. no. 12, 1971.
- 5 — IRMAK A. — Ormancılıkta gübreleme denemelerinin verdiği pratik sonuçlar ve Türkiye'de tatbik imkânları Fak. Der. Seri B Cilt. XI, S. 1, 1961.
- 6 — HUIKARI O. PAAVILAINEN E. — Forest fertilization, 1968, Helsinki
- 7 — JAKOP A., UEXKÜLL H., GÜNER E. : Gübreleme, Ege Üni. Matbaası, 1961
- 8 — Colloquium on forest fertilization, proceedings of the Vth international potash institute, Finland, 1967.
- 9 — Üçüncü beş yıl kalkınma plânı 1973-1977 — T. C. Başbakanlık Devlet Plân- lama Teşkilâtı, yayın no. DPT : 1343, Şubat 1974, Ankara
- 10 — Üçüncü beş yıl 1973-1977, yeni strateji ve kalkınma plânı : T.C. Başbakanlık Devlet Plânlama Teşkilâtı, yayın no. DPT : 1272.

Ek : 1

TURKEY P. MARITIMA 1/123 FERTILISER TRIAL									
HEIGHT 1970 ON INITIAL HEIGHT									
ANALYSIS NO 1									
ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE									
SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COVT MS	MAIN MS	COV F	MAIN F	
BLOC	3	1.25692	2.11348	1.16102	7.14484	3.87208	0.5	0.6	
K	1	1.71026	1.89068	1.54692	1.89068	1.54692	0.0	0.3	
P	1	3.67032	5.25632	2.56292	5.25632	2.56292	0.4	0.0	
N	1	3.83132	1.00008	1.46788	1.00008	1.46788	0.0	2.2	
K	1	3.30622	1.51568	2.15088	4.51568	2.50048	0.0	0.4	
K	1	1.36822	6.06392	3.08728	6.06392	3.08728	0.0	5.1	
P	1	1.61252	6.00008	6.50068	6.00008	6.50068	0.0	0.1	
K	1	8.40552	2.38912	1.60972	4.38912	1.60972	0.0	0.1	
GLOCS X TR	21	4.80562	2.82032	3.12648	1.38912	1.60972	0.0	0.3	
SUBTOTAL	31	6.17468	3.75792	1.90212	1.38912	1.60972	0.0	0.3	COEFF = 1.69856
FINAL RESIDUAL	224	1.50042	1.00542	3.58672	4.48828	1.60128			COEFF = 1.56218
GRAND TOTAL	255	2.16782	1.38112	5.48882					

Ek : 2

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL
SOURCE +RES 1
N 22
DE 22
SUMSQ 4,84358
COV SS 2,83038
MATH SS 1,41168
COEFF = 1,71148
0

TEST OF RESIDUAL REGRESSION

SOURCE
REGRESSION
RESIDUAL 2
RESIDUAL 1
DE 1
20
21
SUMSQ 8,16238
4,48628
1,26488
MEANSQ 8,16238
2,24318
MEANSQ 36,4
VRATIO

TEST OF ADJUSTED MEANS

SOURCE
RESIDUAL 2
+RES 2
DE 1
20
21
SUMSQ 1,34018
4,48628
5,82632
MEANSQ 1,34018
2,24318
VRATIO 6,0

128 OBSERVATIONS IN EACH MEAN

LEVELS	ADJ MEANS	DIFFS
N1	72,8642	4,5768
N0	68,3874	

FINLEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS 1,8724
COVARIATE MEAN 39,7051
TREATMENT MEAN 70,6758

Ek : 3

[illegible]

Ek : 4

HEIGHT 1972 ON INITIAL HEIGHT									
ANALYSIS NO 2									
ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE									
SOURCE	DF	SUMPRD	COV SS	MAIN SS	COV MS	MAIN MS	COV F	MAIN F	
BLOC	3	7325028	2114346	113028	711448	376738	0.5	0.1	
K	1	7325028	189068	2188238	189068	288238	0.0	0.5	
P	1	312208	525634	185448	525634	185448	0.4	0.3	
N	1	157108	100004	216708	100004	216708	0.0	4.3	
K	1	307428	451568	2120318	451568	2120318	0.0	0.4	
P	1	364308	606394	2142368	606394	2142368	0.0	4.2	
N	1	1168188	400004	814268	400004	814268	0.0	1.5	
K	1	718058	438918	114228	438918	114228	0.0	0.0	INVERTED
BLOCS X TR	21	114498	282938	120758	134734	575028	0.3	0.0	COEFF = 4.06658 0
SUBTOTAL	31	151528	375794	186838	134734	575028			
FINAL RESIDUAL	224	252138	100518	134038	4748028	610128			COEFF = 2.50708 0
GRAND TOTAL	255	213658	138118	3121508					

Ek : 5

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL					
SOURCE	DF	SUMPROD	COV SS	MATH SS	COEFF = 6.10068
N	22	1.98062	2.83038	5	
TEST OF RESIDUAL REGRESSION					
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO	
REGRESSION	1	4.63282	4.63282	12.4	*
RESIDUAL 2	20	7.64268	3.72134	5	
RESIDUAL 1	21	1.70752			
TEST OF ADJUSTED MEANS					
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO	
N	1	2.34442	2.34442	6.3	*
RESIDUAL 2	20	7.64268	3.72134	3	
N	21	9.78702			
128 OBSERVATIONS IN EACH MEAN					
LEVELS	ADJ MEANS	DIFFS			
N1	173.3018	19.1426			
N0	154.4592				
FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS 7.6266					
COVARIATE MEAN 39.7031					
TREATMENT MEAN 163.7305					

Ek : 6

TRUCKY P. MARITIMA 1/123 FERTILISER TRIAL

INCREMENT 1971-1972 ON HEIGHT 1971

ANALYSIS NO. 1

MAIN VARIATE

FIRST EIGHT OF FIDDED DATA FOR CHECKING
60,0000 8,0000 20,0000 36,0000 40,0000 26,0000 25,0000

ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE

SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COVT MS	MAIN MS	COV F	MAIN F
BLOC	3	-1.56528	9.43068	5.00178	3.14358	1.66728	0.1	0.2
K	1	7.10358	2.84008	6.59858	2.84008	6.59858	0.3	0.6
P	1	4.30178	2.48068	7.45978	2.48068	7.45978	0.1	0.7
N	1	5.77328	3.42238	9.73928	3.42238	9.73928	1.5	8.9
K	1	5.18688	3.15068	6.51918	3.15068	6.51918	0.1	0.8
N	1	5.58608	3.10108	6.50678	3.10108	6.50678	4.4	2.8
P	1	2.13508	3.10818	3.14678	3.10818	3.14678	1.6	1.3
K	1	-2.34618	1.80628	2.12318	1.80628	2.12318	0.0	0.2
P	1	2.46618	4.82048	2.13098	1.80628	2.13098	5.11158	-1
GRAND TOTAL	31	3.96318	6.72438	4.03448	2.10028	1.09858		
FINAL RESIDUAL	224	1.01408	8.42818	3.00718	3.76258	1.36258	COEFF =	1.20428 -1
GRAND TOTAL	255	4.97818	1.51528	7.04158				

Ek : 7

FACTOR EXAMINED					
SUM OF FACTOR AND RESIDUAL					
SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COEFF
N	22	3,066.4	5,172.8	3,280.8	-1
TEST OF RESIDUAL REGRESSION					
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO	
REGRESSION	1	1,262.1	1,262.1	24.2	*
RESIDUAL 2	20	1,048.8	5,224.8		*
RESIDUAL 1	21	2,306.8			*
TEST OF ADJUSTED MEANS					
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO	
N	1	4,418.4	4,418.4	8.5	*
RESIDUAL 2	20	1,048.8	5,224.8		
RES 2	21	1,486.8			
128 OBSERVATIONS IN EACH MEAN					
LEVELS	ADJ MEANS	DIFF			
M1	45,7403	8.5682			
N0	37,1501				
FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS					
COVARIATE MEAN	122,2813	2,9562			
TREATMENT MEAN	41,6492				

Ek : 8

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL
SOURCE
N
+RES 1
22
3,19172 4
SUMPROD 4
COVT SS 2,97134 4
MAIN SS 3,61148 4
COEFF = 1,07428 0

TEST OF RESIDUAL REGRESSION

SOURCE
REGRESSION
RESIDUAL 2
RESIDUAL 1
21
3,53134 4
SUMSQ 4
3,38948 4
1,41928 3
7,09614 1
MEANSQ 4
VERATIO 4

TEST OF ADJUSTED MEANS

SOURCE
N
RESIDUAL 2
+RES 2
21
3,53134 4
SUMSQ 2
4,11098 2
1,41928 3
7,09614 1
MEANSQ 2
VERATIO 1

128 OBSERVATIONS IN EACH MEAN

LEVELS	ADJ MEANS	DIFFS
N1	180,7020	2,5368
N0	178,1652	

FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS 1,0540
COVARIATE MEAN 145,1719
TREATMENT MEAN 179,4336

Ek : 9

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL						
SOURCE	N	*RES 1	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS
K	22		22	3,17048	2,96578	3,56678
TEST OF RESIDUAL REGRESSION						
SOURCE	N	*RES 1	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO
REGRESSION	1		1	3,38948	3,38948	477,6
RESIDUAL 2	20		20	1,41928	7,09618	
RESIDUAL 1	21		21	3,53138		
TEST OF ADJUSTED MEANS						
SOURCE	N	*RES 2	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO
RESIDUAL 2	20		20	3,53918	3,53918	5,0
K	21		21	1,77318	7,09618	
64 OBSERVATIONS IN EACH MEAN						
		N0	N1			
K0	178,3882	178,5735				
K1	177,9421	182,8305				
FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS 1,4891						
COVARIATE MEAN 145,1719						
TREATMENT MEAN 179,4336						

Ek : 9

Ek : 10

FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS 3,6968
 COVARIATE MEAN 145,1719
 TREATMENT MEAN 297,8516

FACTOR EXAMINED N

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COEFF
SOURCE	22	4,88192	2,97138	1,06098	1,64308
N					0

TEST OF RESIDUAL REGRESSION

SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO
REGRESSION	1	7,78178	7,78178	89,0
RESIDUAL 2	20	1,74868	8,74298	
RESIDUAL 1	21	9,53038		

TEST OF ADJUSTED MEANS

SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO
REGRESSION	1	8,39778	8,39778	9,6
RESIDUAL 2	20	1,74868	8,74298	
RESIDUAL 1	21	2,58848		

128 OBSERVATIONS IN EACH MEAN

LEVELS	ADJ MEANS	DIFFS
N1	303,5844	
N0	292,1107	11,4638

FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS 3,6996
 COVARIATE MEAN 145,1719
 TREATMENT MEAN 297,8516

Ek : 11

KEY P. RADIATA 1/120 FERTILISER TRIAL

GHY 1970 ON INITIAL HEIGHT

ANALYSIS NO 1

LYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE

IRCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COVT MS	MAIN MS	COV F	MAIN F
IC	3	5.52672	4	10.46228	1.40084	2.15418	7.2	7.9
	1	1.25258	3	1.60008	9.80478	1.60008	0.5	0.6
	1	1.00336	2	2.72258	3.67548	2.72258	0.0	0.1
	1	1.32336	3	2.76336	6.34412	2.76336	0.3	1.0
P	1	9.00108	3	1.17428	6.89948	1.74438	1.4	1.5
N	1	1.56038	3	1.33988	1.79038	1.33988	0.9	0.5
P	1	8.73248	3	1.33118	5.72868	1.33118	2.8	4.9
N	1	1.06788	2	7.12258	1.37828	7.22808	0.1	0.0
ICS X TR	24	4.86588	4	5.17678	2.02948	2.74138		
TOTAL	31	1.23788	5	1.53312			COEFF =	1.14138
AL RESIDUAL	224	1.16038	5	1.50912	4.60528	6.73708	2	COEFF = 1.13358
ND TOTAL	235	2.40718	5	3.04218				

20 : 10

Ek : 12

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL
SOURCE *RES 1 DF 22 SUMPROD 4.85388 4 COV SS 4.26528 4 MAIN SS 5.78392 4 COEFF = 1.13798 0

TEST OF RESIDUAL REGRESSION
SOURCE REGRESSION DF 1 SUMSQ 2.53088 4 MEANSQ 5.55088 4 VBRATIO 539.2
RESIDUAL 2 DF 20 SUMSQ 2.05038 3 MEANSQ 1.02924 2
RESIDUAL 1 DF 21 SUMSQ 5.175078 4 MEANSQ 2.46432 2

TEST OF ADJUSTED MEANS
SOURCE RESIDUAL 2 DF 1 SUMSQ 5.47978 2 MEANSQ 5.47978 2 VBRATIO 5.3
RESIDUAL 1 DF 20 SUMSQ 2.05038 3 MEANSQ 1.02924 2
P *RES 2 DF 21 SUMSQ 2.60038 3 MEANSQ 1.23828 2

128 OBSERVATIONS IN EACH MEAN

LEVELS	ADJ MEANS	DIFFB
P1	102.1121	
P0	99.1848	2.9274

FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS 1.2686
COVARIATE MEAN 72.3086
TREATMENT MEAN 100.6484

Ek : 13

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL						
SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COEFF #	
*RES 1	22	6.99608	4.32528	6.03238	4	1,15518 0
TEST OF RESIDUAL REGRESSION						
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	VRATIO		
REGRESSION	1	5.55088	5.55088	539.4	*	*
RESIDUAL 2	20	2.05838	1.02928			
RESIDUAL 1	21	5.75678				
TEST OF ADJUSTED MEANS						
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	VRATIO		
RESIDUAL 2	1	5.58008	5.58008	5.4	*	
RESIDUAL 1	20	2.05838	1.02928			
*RES 2	21	2.61438				
128 OBSERVATIONS IN EACH MEAN						
LEVELS	ADJ MEANS	DIFES				
N1	102.1331					
NO	99.1638	2.9693				
FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS						
COVARIATE MEAN	72.3086		1.2775			
TREATMENT MEAN	100.6486					

Ek : 14

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL				COEFF = 1.18678 0
SOURCE	N	DF	SUMPROD	COV SS
*RES 1	22	4	5.73708	4.83464
				MAIN SS
				7.08788 4

TEST OF RESIDUAL REGRESSION				VRATIO
SOURCE	N	DF	SUMSQ	MEANSQ
REGRESSION	1	4	5.55088	5.55088
RESIDUAL 2	20	3	2.05838	1.02928
RESIDUAL 1	21	4	5.75078	1.41269
				53.2

TEST OF ADJUSTED MEANS				VRATIO
SOURCE	N	DF	SUMSQ	MEANSQ
REGRESSION	1	2	7.41158	7.41158
RESIDUAL 2	20	3	2.05838	1.02928
RESIDUAL 1	21	4	5.75078	1.41269
				7.2

64. OBSERVATIONS IN EACH MEAN

	60	N1
P0	99.5123	98.8572
P1	98.8152	105.4090

FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS		1.9101
COVARIATE MEAN	72.3086	
TREATMENT MEAN	100.6484	

Ek : 15

TURKEY P. RADIATA 1/119 FERTILISER TRIAL

HEIGHT 1970 ON INITIAL HEIGHT

ANALYSIS NO 1

ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE

SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COVT MS	MAIN MS	COV F	MAIN F
BLOC	3	1.92408	5	2.69658	4.57728	8.9828	30.7	27.8
REP	1	2.72438	5	2.38278	3.11508	2.38278	2.1	0.7
TR	1	6.20898	2	2.39698	1.60978	2.39698	0.1	0.7
K	1	4.87448	2	1.10148	2.15728	1.10148	0.1	0.3
K	1	2.25008	4	2.77018	1.82768	2.77018	12.3	8.6
K	1	6.19198	2	1.14338	3.35358	1.4338	0.2	0.4
K	1	1.15368	4	1.43858	9.22208	1.43858	0.2	0.4
K	1	3.56778	2	7.45978	1.70638	7.45978	0.1	0.2
K	1	3.98028	4	8.179418	1.49108	3.23538	0.1	0.2
SUBTOTAL	31	2.71058	5	3.87448				
FINAL RESIDUAL	224	2.26518	5	3.49028	8.47518	1.55818		
GRAND TOTAL	255	4.97558	5	7.36468				
							COEFF =	1.19312

Ek : 16

INCREMENT 1970-1971 ON HEIGHT 1970									
ANALYSIS NO 3									
MAIN VARIATE									
FIRST EIGHT OF FIDDED DATA FOR CHECKING									
66.0000	48.0000	87.0000	140.0000	86.0000	43.0000	57.0000	66.0000		
ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE									
SOURCE	DF	SUMPRD	COVT SS	MAIN SS	COVT MS	MAIN MS	COV F	MAIN F	
BLOC	3	6.04128	4	1.39468	8.98828	4.64358	27.8	12.0	**
K	1	1.27838	3	6.85798	2.38278	6.85798	0.7	1.8	
P	1	1.17768	3	2.39498	2.39498	5.79008	0.7	1.5	
N	1	1.42508	3	1.84368	1.10148	1.84368	0.3	4.8	*
K	1	6.98608	3	1.75888	2.77018	1.75888	8.6	4.5	*
K	1	0.53098	2	7.94548	1.14338	7.94548	0.4	2.0	
P	1	3.87558	3	1.04418	1.43058	1.04418	4.4	2.7	
K	1	8.36458	2	9.37898	7.45978	9.37898	0.2	0.0	
BLOC X TR	21	2.09358	4	8.14788	3.23538	3.87098	0.2	3.08148	**
SUBTOTAL	31	9.71208	4	2.88098	3.23538	3.87098			
FINAL RESIDUAL	224	7.22178	4	7.33378	1.55818	3.27408			
GRAND TOTAL	255	1.69348	5	1.07458					
							COEFF = 2.06918		

Ek : 17

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL					
SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COEFF =
N	22	2.23608	4	6.90438	3.23868
RES 1					
TEST OF RESIDUAL REGRESSION					
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO	
REGRESSION	1	6.45098	3	76.0	
RESIDUAL 2	20	1.69698	3		
RESIDUAL 1	21	8.14788	3		
TEST OF ADJUSTED MEANS					
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO	
N	1	1.05308	3	12.4	
RESIDUAL 2	20	1.69698	3		
RES 2	21	2.74998	3		
128 OBSERVATIONS IN EACH MEAN					
LEVELS	ADJ MEANS	DIFFS			
N1	79.8140				
N0	75.7251	4.089			
FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS 1.1607					
COVARIATE MEAN 229.5664					
TREATMENT MEAN 77.7695					

Ek : 18

HEIGHT 1972 ON INITIAL HEIGHT

ANALYSIS NO 2

ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE

SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COVT MS	MAIN MS	COV F	MAIN F
BLOC	3	2.31678	1.37328	3.9878	4.57728	1.32928	30.7	9.0
K	1	4.84878	3.11508	7.5478	3.11508	7.5478	2.1	0.5
P	1	-1.50668	1.60978	1.41028	1.60978	1.41028	0.1	0.0
N	1	8.53718	2.15728	3.37858	2.15728	3.37858	0.1	0.2
K	1	3.89808	1.82768	6.69528	1.82768	6.69528	12.3	4.5
K	1	1.99138	3.35338	1.1878	3.35338	1.1878	0.2	0.8
P	1	1.16638	9.25208	1.47028	9.25208	1.47028	0.2	1.0
K	1	-8.24578	1.70638	3.98858	1.70638	3.98858	0.1	0.3
BLOC X TR	21	7.90238	3.13118	3.11898	1.49108	1.48378	COEFF = 2.42808	0
SUBTOTAL	31	3.81058	2.00158	8.18898	8.47518	4.06028	COEFF = 1.33418	0
FINAL RESIDUAL	224	2.53288	1.89848	9.09498	8.47518	4.06028		
GRAND TOTAL	255	6.14328	3.89998	1.72888				

Ek : 19

TURKEY P. RADIATA 1/108									
HEIGHT 1970 ON INITIAL HEIGHT									
ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE									
SOURCE	DF	SUMPROQ	COVT SS	MAIN SS	COVT MS	MAIN MS	COVT F	MAIN F	F
LIME	1	-3.99718	0	6.82528	0	6.82528	0	0.7	0.2
RESIDUAL	4	-1.39038	1	1.63888	0	1.63888	0	0.7	0.2
SUBTOTAL	5	-1.79008	1	1.70708	0	1.70708	0	0.7	0.2
N	1	5.92068	0	1.16888	0	1.16888	0	0.2	48.9
P	1	-4.97028	0	1.19008	0	1.19008	0	0.2	48.9
K	1	2.74178	0	4.60218	0	4.60218	0	0.2	48.9
P	1	1.67048	0	9.12752	0	9.12752	0	0.2	48.9
K	1	5.79588	0	2.38528	0	2.38528	0	0.2	48.9
P	1	3.08258	0	3.91028	0	3.91028	0	0.2	48.9
LIME	1	-2.24598	0	2.10298	0	2.10298	0	0.2	48.9
LIME	1	-1.18758	0	2.15210	0	2.15210	0	0.2	48.9
K	1	2.62518	0	1.87688	0	1.87688	0	0.2	48.9
LIME	1	-6.73758	0	1.23528	0	1.23528	0	0.2	48.9
LIME	1	-6.06228	0	1.17198	0	1.17198	0	0.2	48.9
LIME	1	2.17508	0	1.57698	0	1.57698	0	0.2	48.9
LIME	1	-1.25008	0	3.16878	0	3.16878	0	0.2	48.9
FINAL RESIDUAL	20	1.62248	1	6.92928	0	6.92928	0	0.2	48.9
GRAND TOTAL	47	-8.36678	1	3.69188	0	3.69188	0	0.2	48.9

-1.04888 0

* * *

*

*

INVERTED

*

4.05468 -1

Ek : 20

HEIGHTS 1972 ON INITIAL HEIGHT

ANALYSIS NO 2

ANALYSIS OF VARIANCE AND COVARIANCE

SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MAIN SS	COVT MS	MAIN MS	COV F	MAIN F
LIME	1	6.60298	2.34088	1.80228	2.34088	1.80228	0.7	0.0
RESIDUAL	4	6.80318	1.32568	5.12782	3.31404	5.31028	0.0	0.0
SUBTOTAL	5	13.40616	3.66656	6.93010	7.35492	11.11256		
N	1	3.26888	3.00832	3.55168	3.00832	3.55168	0.2	50.0
P	1	1.15218	2.08336	9.37108	2.08336	9.37108	1.5	0.9
K	1	1.09088	1.63336	7.26528	1.63336	7.26528	0.1	0.1
P	1	2.98668	3.00832	2.98108	3.00832	2.98108	0.2	0.2
K	1	3.17668	1.48832	7.17628	1.48832	7.17628	0.1	1.0
K	1	1.60278	2.43008	1.13788	2.43008	1.13788	1.6	1.6
LIME	1	7.35758	1.82508	2.22778	1.82508	2.22778	0.3	0.3
LIME	1	6.18758	1.82508	5.57528	1.82508	5.57528	0.1	0.1
LIME	1	5.38128	3.62508	7.87978	3.62508	7.87978	1.1	1.1
K	1	2.07178	3.62508	1.17028	3.62508	1.17028	0.5	0.2
LIME	1	5.88668	7.00832	6.94108	7.00832	6.94108	0.5	0.7
LIME	1	3.92508	3.00832	5.13528	3.00832	5.13528	2.2	0.1
LIME	1	1.94178	3.33328	1.13108	3.33328	1.13108	0.0	0.2
FINAL RESIDUAL	20	7.63928	4.00148	2.06058	1.37988	7.10538		
GRAND TOTAL	47	11.33168	6.80878	1.13702				

COEFF = -1.00912

Ek : 21

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL					MAIA SS		COEFF = 2.67122 -1	
SOURCE	DF	SUMPROD	CURT SS					
P + RES 1	30	1.12450	1	4.20978	1	8.11928	1	

TEST OF RESIDUAL REGRESSION					V-RATIO	
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ			
REGRESSION	1	6.57830	0	6.57830	0	2.0
RESIDUAL 2	28	6.27142	1	2.23980	0	
RESIDUAL 1	29	6.92922	1			

TEST OF ADJUSTED MEANS					V-RATIO	
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ			
REGRESSION	1	1.54752	1	1.54752	1	6.0
RESIDUAL 2	28	6.27142	1	2.23980	0	
P + RES 2	29	7.81882	1			

24 OBSERVATIONS IN EACH MEAN
MEANS NOT ADJUSTED BECAUSE REGRESSION NON-SIGNIFICANT

LEVELS	MEANS	DIFFS
P1	31.3500	
P0	30.3542	0.9958

SE DIFF TWO MEANS	0.4462
RESIDUAL S D	1.5458
OVERALL MEAN	30.8521
COEFF OF RESID VARIATION	5.0102

Ek : 22

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL
SOURCE N SS MS F COEFF = 5.49526 -1
N 30 2.71568 1 4.03158 1 4.66176 2 MAIN SS
V-RATIO 2.9

TEST OF RESIDUAL REGRESSION
SOURCE N SS MS F
REGRESSION 1 0.57832 0 MEANSQ 0.57832 0
RESIDUAL 2 2.13736 1 2.13736 0
N 30 2.71568 1

TEST OF ADJUSTED MEANS
SOURCE N SS MS F
REGRESSION 1 1.11284 1 1.11284 2
RESIDUAL 2 2.23988 1 2.23988 0
N 30 3.35272 1

24. OBSERVATIONS IN EACH MEAN
MEANS NOT ADJUSTED BECAUSE REGRESSION NON-SIGNIFICANT

LEVELS	MEANS	DIFF
N1	32.6125	
N0	29.2917	3.3208

SE DIFF TWO MEANS 0.4402
RESIDUAL S.D. 1.5258
OVERALL MEAN 30.9521
COEFF OF RESID VARIATION 5.0102

Ek : 23

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL				
SOURCE	DF	SUMPROD	COVT SS	MATH SS
N	30	-4.37042	1	5.81232
*RES 1				
TEST OF RESIDUAL REGRESSION				
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO
REGRESSION	1	1.45842	1.45842	2.1
RESIDUAL 2	28	1.91472	6.83828	
RESIDUAL 1	20	2.06052		
TEST OF ADJUSTED MEANS				
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO
N	1	3.65032	3.65032	53.4
RESIDUAL 2	28	1.91472	6.83828	
*RES 2	20	5.56502		
24. OBSERVATIONS IN EACH MEAN				
MEANS NOT ADJUSTED BECAUSE REGRESSION NON-SIGNIFICANT				
LEVELS	MEANS	DIFFS		
N1	131.9708			
N0	114.7667	17.2042		
SE DIFF TWO MEANS				
RESIDUAL S D		2.4333		
OVERALL MEAN		123.3686		
COEFF OF RESID VARIATION		0.8326		

44030 16.2108
 MAIN IS COV F. HALF
 PR34 -1 0.2 0.0 * INVERT
 1724 2 COEFF = 1.74108 0
 6336 2 44.9 43.5 * * *
 3636 1 5.0 2.5
 2636 0 0.2 0.2
 6536 1 1.9 1.7
 0036 0 1.0 0.8
 1036 1 1.6 1.1
 0164 3 0.0 0.0
 4036 0 0.0 0.1
 3336 2 0.0 0.0
 6036 0 0.5 0.4
 1336 0 0.5 0.3
 1336 0 0.2 0.1
 0736 0 0.1 0.2
 1824 1 COEFF = 1.54653 0

FIRST EIGHT OF FIDDED DATA FOR CHECKING	
36,0000	61,0000
	50,8000

11,7200

128505

1

—

52

Ek : 26

SUM OF FACTOR AND RESIDUAL					
SOURCE	DF	SUMPROD	COV. SS	WALT. SS	COEFF
*RES 1	30	3.72558 2	1.86178 2	1.02768 3	2.01738 0
TEST OF RESIDUAL REGRESSION					
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO	
REGRESSION	1	1.65738 2	1.65738 2	18.0	
RESIDUAL 2	28	2.45568 2	8.76988 0		
RESIDUAL 1	20	4.11288 2			
TEST OF ADJUSTED MEANS					
SOURCE	DF	SUMSQ	MEANSQ	V-RATIO	
N	1	2.44018 1	2.44018 1	2.8	
RESIDUAL 2	28	2.45568 2	8.76988 0		
*RES 2	20	2.70028 2			
24 OBSERVATIONS IN EACH MEAN					
LEVELS	ADJ. MEANS	DIFF			
N1	36.3118	2.3402			
N0	35.0716				
FINNEY APPROX SE DIFF TWO ADJUSTED MEANS					
COVARIATE MEAN	30.8521	1.4012			
TREATMENT MEAN	37.1417				

ülkemizde orman mahsulleri ve bilhassa selüloz ve kâğıt sanayinin süratle gelişmesi karşısında, bu sanayi kolları ihtiyaçlarının karşılanması güçlüğü hususunda endişeler gittikçe artmaktadır. Bu durum verimli bir silvikültür uygulamasına yönelme hususunda Türkiye ormancılığını zorlamaktadır. Bu nedenle de hızlı gelişen yabancı türlerden faydalanma çabaları gittikçe yoğunlaşmaktadır. (ÜRGENCİ 1971).

Bu nedenle ile bazı mahsulat noksanlığına rağmen Hızlı Gelişen Ekzotik Türlerin Türkiye'ye İthalatları ve 1969 Yılında Ege Bölgesinde Kurulan Oryantasyon Arboretumlarının İlk Sonuçları

Yaşar ŞİMŞEK,
Dündar KULABAŞ, Ayhan AKKAN, Güngör SOYSACI
Korhan TUNÇTANER, Mümtaz TULUKÇU

Bütün bu çalışmaların teorik olduğu ile verilen sonuçları, uygulamalar ile karşılaştırma çalışmaları

O. D. C. 232.11

GİRİŞ :

Ülkemizde orman mahsulleri ve bilhassa selüloz ve kâğıt sanayinin süratle gelişmesi karşısında, bu sanayi kolları ihtiyaçlarının karşılanması güçlüğü hususunda endişeler gittikçe artmaktadır. Bu durum verimli bir silvikültür uygulamasına yönelme hususunda Türkiye ormancılığını zorlamaktadır. Bu nedenle de hızlı gelişen yabancı türlerden faydalanma çabaları gittikçe yoğunlaşmaktadır. (ÜRGENCİ 1971).

Hızlı gelişen yabancı türleri ülkemize ithal zorunluluğu başlıca iki nedene dayandırılır (SAATÇIOĞLU, 1969).

1 — Ormanların tür zenginliğini artırmak

2 — Nisbeten kısa idare müddetleri içerisinde yüksek hasılat veren ormanlar meydana getirmek.

Bu iki amaç endüstriyel odun ham maddesi ihtiyaçları yüksek ve türce fakir olan memleketler için bilhassa çok önem taşır.

Saha itibarıyla oldukça geniş ormanlarımızın ıslahı ile, bu sahalardaki müsait yerlerde «Endüstriyel Plântasyonlar» tesis etmek suretiyle lüzumlu odun ham maddesinin kısa zamanda temininin

mümkün olacağı, aynı problemlere sahip memleketlerin bu yöndeki çalışmalarından çıkarılan neticelere dayanılarak söylenebilir. Bu tip Endüstriyel Plântasyonlarda toprak ve iklim bakımından müsait olan sahalarda hızlı gelişen yerli veya yabancı türleri kullanmak suretiyle kısa idare müddetleri içerisinde yüksek miktar ve kalitede odun elde etmek esas gayeyi teşkil etmektedir. (ÖZDEMİR, SAVAŞER 1972).

Bu nedenler ile bazı materyal noksanlıklarına rağmen Hızlı Gelişen ekzotik türlerin Türkiye'ye ithalleri mevzuunda «Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü» bu türlerin teorik olarak yetişebilecekleri Karadeniz, Marmara, Trakya, Ege ve Akdeniz sahil mntıkalarımızda geniş bir sahada 1969 yılından itibaren çeşitli türler ile arboretumlar tesislerine devam etmektedir. Bu sahalarda tesis edilen arboretumlara aynı şartlarda yetiştirilen yerli hızlı büyüyen türlerimiz de mukayese unsuru olarak sokulmuş, bundan dolayı da bazı kıyaslamalar yapılabilme olanakları sağlanmıştır.

Bütün bu çalışmalar teorik etüdler ile varılan neticeleri, uygulamalar ile karşılaştırma olanaklarını bu araştırmaya kazandırmış bulunmaktadır.

Bu araştırmanın asıl gayesi, büyük ümitler ve masraflar ile girilen geniş kapsamlı çalışmalarda, ümit kırıcı kötü sonuçlar ile karşılaşmamak üzere, muhtelif mntıkalarımızın riziklerinin tanınmasında yardımcı olacağı gibi, Türkiye'de uzun vadeli karektere sahip yabancı tür ithal denemelerine başlarken, zaman ve para bakımından en önemli tasarruflar sağlanmasına hizmet edeceği ümidini taşımaktadır.

1 — ARBORETUMLARDA KULLANILAN AĞAÇ TÜR ve MENŞELERİ HAKKINDA GENEL BİLGİ :

1.1 Pinus Radiata. D. Don. (Harita No : 1) :

Birleşik Amerika'nın California kıyıları boyunca uzanan üç tabii yetişme muhiti vardır. En büyük meşceresi Monterey yarımadası civarında ve 3200 - 4800 ha. dır. İkinci büyüklükteki meşceresi Monterey'in 140 km kadar güney doğusunda Cambria çevresindedir. (100 ha. kadar) Diğer bir meşceresi ise Cambria ormanlarının 10 km. kadar kuzeyinde bulunan Pice Creek'in kuzeyindedir. (200 ha. kadar).

En kuzey dağılışı Monterey'in 60 km. kuzey batısında ve Santa Cruz'dan 25 km. uzaklıkta olan Swanton sahasıdır ve 400 ha. civarın-

CETVEL I.

Deneme işlemleri, yıl ve repetisyonlara göre ölçülen fidanların boy ortalamaları
(Height measurements mean according to treatments, years and replications)

Deneme No. 1/119

Cm.

İşlemler Treatments	Başlangıç boyları (Initial height)					Birinci Yıl (First year)					İkinci yıl (Second year)					Üçüncü yıl (Third year)				
	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean
N	141	123	164	172	150	198	171	227	260	214	275	239	300	351	291	389	333	416	482	405
P	132	145	187	181	161	186	199	253	244	220	246	267	345	319	294	337	464	446	426	418
K	176	132	221	207	184	234	189	312	272	252	313	255	416	358	335	422	368	571	464	456
NP	150	151	198	217	179	203	206	294	286	247	278	276	391	379	331	374	407	523	487	448
NK	163	128	202	200	173	215	182	272	291	240	297	253	357	340	312	405	357	432	487	420
PK	141	107	188	183	155	202	146	266	240	213	278	200	350	315	286	381	310	474	444	402
NPK	165	151	168	176	165	239	202	229	242	228	309	273	307	323	303	427	383	412	453	419
O	162	132	172	172	159	233	184	232	248	224	307	247	305	328	297	416	342	419	426	401

CETVEL II.

Deneme işlemleri, yıl ve repetisyonlara göre ölçülen fidenlerin boy ortalamaları
(Height measurements mean according to treatments, years and replications)

Deneme No. 1/120 Cm.

İşlemler	Başlangıç boyları (initial height)					Birinci yıl (First year)				İkinci yıl (Second year)					Üçüncü yıl (third year)					
	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean
N	54	62	73	83	68	76	85	98	118	94	105	113	138	158	128	145	149	174	203	169
P	49	50	62	117	69	76	72	89	153	97	109	102	122	209	135	146	141	161	306	188
K	49	73	69	132	81	86	99	94	167	111	113	131	134	223	150	161	171	190	313	209
NP	65	96	96	99	89	94	136	133	134	124	127	196	183	180	171	171	268	250	226	229
NK	52	70	91	77	72	73	85	124	111	98	103	118	166	158	136	139	166	238	209	188
PK	53	66	60	69	62	72	87	83	96	84	106	125	83	96	102	145	162	158	177	160
NPK	49	69	75	77	67	81	104	106	109	100	117	148	161	151	144	166	193	195	202	189
O	59	62	100	61	70	87	85	131	87	97	124	119	183	127	138	167	157	242	170	184

CETVEL III.

Deneme işlemleri, yıl ve repetisyonlara göre ölçülen fidanların boy ortalamaları

(Height measurements mean according to treatments, years and replications)

Cm.

Deneme No. 1/121

İşlemler Treatments	Başlangıç boyları (Initial height)					Birinci yıl (First year)					İkinci yıl (Second year)					Üçüncü yıl (Third year)				
	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean
N	154	150	145	138	147	188	183	179	172	180	239	232	229	223	231	344	294	294	296	307
P	147	140	144	166	149	182	175	172	208	184	224	229	220	266	235	286	332	288	346	313
K	143	127	140	149	140	177	159	172	182	172	221	201	214	231	217	289	242	271	304	276
NP	167	153	144	139	151	200	180	177	175	183	261	236	227	247	243	335	307	303	291	309
NK	160	132	152	143	147	196	170	192	179	184	251	222	253	227	238	335	344	326	292	324
PK	137	143	161	131	143	166	175	196	165	175	210	224	248	218	225	279	292	320	285	294
NPK	146	128	131	147	138	186	166	168	182	175	243	207	217	234	225	320	269	285	310	296
O	117	161	165	155	149	150	196	198	169	178	192	243	252	212	225	288	317	317	276	300

CETVEL IV.

Deneme işlemleri, yıl ve repetisyonlara göre ölçülen fidanların boy ortalamaları
(Height measurements mean according to treatments, years and replications)

Deneme No. 1/122

Cm.

İşlemler	Başlangıç boyları (Initial height)					Birinci yıl (First year)					İkinci yıl (Second year)					Üçüncü yıl (Third year)				
	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean
N	56	63	57	58	58	84	92	83	91	87	135	152	136	140	141	174	207	181	189	188
P	62	59	46	66	58	92	90	77	94	88	134	144	127	138	136	198	186	184	186	188
K	57	65	49	70	60	88	96	77	101	90	136	150	118	153	139	180	196	161	206	186
NP	53	51	57	58	55	85	78	91	88	85	132	129	142	137	130	181	178	185	181	181
NK	60	51	63	79	63	93	78	99	119	95	142	125	154	184	151	192	166	201	253	203
PK	63	60	61	62	61	92	93	90	93	92	142	143	137	142	141	192	187	175	193	187
NPK	39	46	60	58	51	76	80	93	89	84	136	121	147	142	136	195	160	202	189	186
O	63	64	57	60	61	93	98	84	91	91	148	140	133	137	139	203	185	181	184	188

CETVEL V.

Deneme işlemleri, yıl ve repetisyonlara göre ölçülen fidanların boy ortalamaları

(Height measurements mean according to treatments, years and replications)

Deneme No. 1/123

Cm.

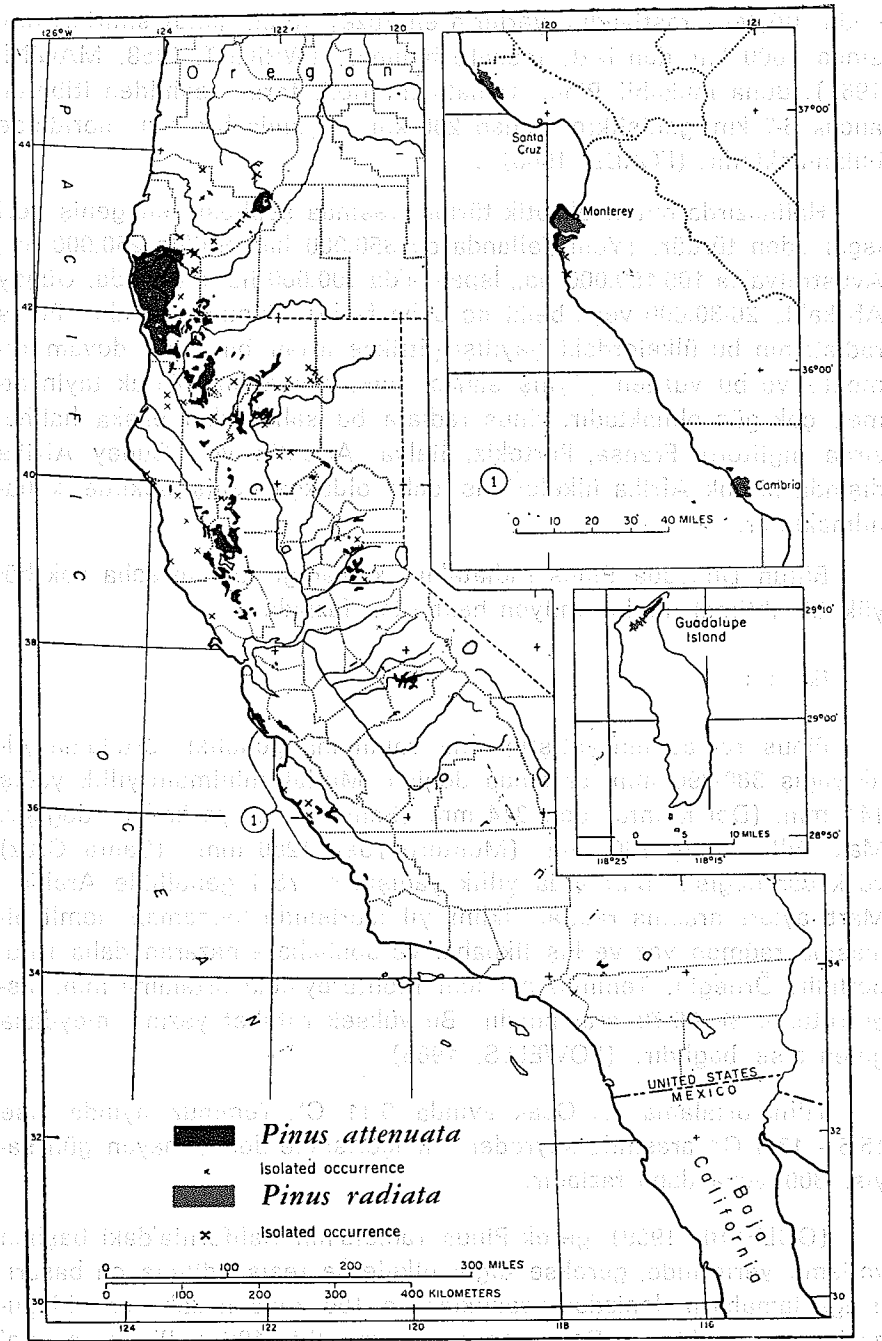
İşlemler Treatments	Başlangıç boyları (Initial height)					Birinci yıl (First year)					İkinci yıl (Second year)					Üçüncü yıl (Third year)				
	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean	I	II	III	IV	Ort Mean
N	42	45	36	40	41	87	87	70	64	77	151	151	127	115	136	213	214	175	191	198
P	34	40	39	35	37	59	65	66	59	62	115	103	113	115	111	128	132	154	153	142
K	37	39	45	48	42	62	73	65	82	70	100	131	110	150	123	125	177	138	206	161
NP	35	44	41	46	41	71	81	66	83	75	114	143	106	156	130	148	199	131	199	169
NK	41	41	39	36	38	73	75	73	62	71	128	134	125	102	122	187	177	166	159	172
PK	43	37	46	38	41	85	68	89	64	76	135	115	153	135	134	179	155	196	159	172
NPK	35	30	43	41	37	76	60	79	64	70	131	97	159	104	123	190	134	193	132	162
O	37	42	38	38	39	69	71	66	58	66	115	116	110	97	109	155	142	140	122	140

CEVEL VI.
(Tablo)

Deneme ölçümleri, yıl ve repetisyonlara göre ölçülen fidelerinin boy ortalamaları
(Height measurements mean according to treatments, years and replications)

Deneme No. 5/109

Deneme No. 5/108										Kireçsiz (Without lime)										Kireçli (With lime)										İşlemler														
İşlemler Treatments										Başlangıç boyları (Initial height)					Birinci yıl (First year)					İkinci yıl (Second year)					Üçüncü yıl (Third year)																			
										I	II	III	Mean	I	II	III	Mean	I	II	III	Mean	I	II	III	Mean	I	II	III	Mean															
										N	16	19	18	18	36	29	30	32	95	60	66	70	140	111	125	126	K	17	17	18	17	29	32	40	34	62	74	72	70	116	141	139	132	
										P	16	17	17	17	30	27	30	29	63	78	63	62	120	98	110	111	P	15	17	16	16	28	34	27	29	61	72	60	65	113	128	120	121	
										K	16	20	17	18	31	29	31	30	65	57	65	62	128	99	116	114	K	14	17	19	17	31	32	29	31	56	68	69	64	113	120	124	119	
										NP	17	16	16	16	39	31	34	35	88	71	77	79	160	125	133	136	NP	17	16	18	17	31	39	31	34	70	87	73	77	121	134	132	135	
										NK	15	16	17	16	31	30	33	31	68	67	81	72	130	124	146	133	NK	19	18	16	17	30	33	31	31	63	71	74	69	115	121	136	124	
										PK	16	17	17	17	31	29	31	30	69	59	69	64	134	104	119	119	PK	16	16	20	17	28	30	28	29	56	66	59	60	96	118	110	108	
										NPK	16	16	17	16	36	36	30	31	32	84	65	63	71	151	120	130		NPK	17	18	18	18	30	36	31	32	66	84	74	75	119	142	133	132
										0	17	16	17	17	32	27	30	30	74	54	64	64	132	96	110	113	0	17	17	20	18	25	31	28	28	51	69	61	60	90	130	112	111	



Harita No: 1 — *P. radiata* D. Don nın yayılışı
Teh range of *P. radiata* D. Don.

dadır. Böylece rastlandığı yerlerin en kuzey ve en güney sınırları arasında 1000 km. den fazla mesafe bulunur. (WRIGHT, 1958, MAGINI, 1961). Buna mukabil *Pinus radiata*'nın tipik formu sahilden itibaren ancak 6-7 km. genişlikte uzanan 200 km. boyunda bir kıyı şeridinde bulunmaktadır. (FORDE, 1966) .

Halihazırda bütün ekzotik türler arasında şüphesiz en geniş yeri işgal eden türdür. (Yeni Zellanda da 350.000 ha., Şili'de 250.000 ha., Avustralya'da 100-150.000 ha., İspanya'da 100.000 ha. civarında, Güney Afrika'da 20-30.000 veya belki de daha fazla). Bununla beraber *Pinus radiata*'nın bu ülkelerdeki yayılışı gittikçe artan bir hızla devam etmekte ve bu yüzden yayılış sahası miktarını kesin olarak tayin etmek çok güç olmaktadır. *Pinus radiata* bu sahalardan başka halihazırda İngiltere, Fransa, Portekiz, İtalya, Arjantin ve Güney Afrika dışında birçok Afrika ülkelerinde dahi oldukça geniş şekilde kullanılmaktadır.

Bütün Dünyada *Pinus radiata*'nın kapladığı toplam saha çok büyük bir ihtimal ile bir milyon hektardan fazladır.

İklim :

Pinus radiata'nın yetiştiği ana vatanında genellikle ortalama yıllık yağış 380-890 mm. arasında değişir. Mutlak minimum yıllık yağış 144 mm. (Del Monte) den 314 mm. (Santa Cruz) ye kadar değişir. Max. yıllık yağış 736 mm. (Monterey)den 1280 mm (Santa Cruz) ye kadar değişir. Buralarda yıllık yağışın % 75 i genellikle Aralık - Mart ayları arasına rastlar. İklim yıl içerisinde her zaman nemli olmasına rağmen yaz ve kış ilkbahar ve sonbahara nazaran daha rutubetlidir. Örneğin; Temmuz ayı için Monterey'deki ortalama min. nisbi rutubet % 60-70 arasındadır. Bu yüksek rutubet yazın meydana gelen sise bağlıdır. (FOWELLS, 1965).

Yıllık ortalama ısı Ocak ayında 9-11 C°, Temmuz ayında ise 15,5 - 17,8 C° arasında seyrederek. Yıl içerisinde don olmayan gün sayısı 300 veya daha fazladır.

(GOLFARI, 1959) gerek *Pinus radiata*'nın California'daki başlıca yetiştirme yerlerinde, gerekse diğer ülkelerde tesis edilmiş en başarılı ağaçlamaların denizden uzaklıklarının 100 km.den daha az olduğuna işaret etmektedir. Daha sonra aynı müellif (1963), *Pinus radiata*'nın California, Yeni Zellanda, Avustralya, Tasmanya, Şili ve İspanya'daki en başarılı meşcerelerine yakın meteoroloji istasyonlarının ve

rilerinden hareketle bu türün ideal iklim koşullarını aşağıdaki şekilde belirtmiştir.

- Yıllık yağış miktarı, genellikle kışın olmak şartıyla 1100 - 1700 mm. Ancak yaz kuraklığı olacak.
- En soğuk ay ortalama sıcaklık (-7) (-11°C)
- En sıcak ay ortalama sıcaklığı (16,5) (18°C)
- En düşük mutlak sıcaklık -7°C dan daha düşük değil.

Yazar diğer taraftan yazları sıcak ve yağışlı olan yetiştirme yerlerinde *Pinus radiata*'nın özellikle şiddetli parazit istilaları yüzünden devamlı şekilde başarısızlık gösterdiğini belirtmektedir. Nitekim Arjantin'den başka Güney Afrika'da sıcak ve rutubetli yazların *Diplodia* ve diğer patojen amillerinin istilalarını hızlandırarak çok ağır tahribata sebep oldukları görülmüştür.

Pinus radiata'nın soğuğa dayanıklılığı oldukça iyidir. İngiltere'de $-15^{\circ}/-16^{\circ}\text{C}$ a kadar dayanmakta (DE PHILIPPIS, 1958) veya çok kısa sürmek şartıyla $-19^{\circ}/-20^{\circ}\text{C}$ mukavemet etmektedir. Bununla beraber düşük sıcaklık derecelerinin uzun süreli olduğu ve devamlı rüzgârlarla bir arada bulunduğu zaman *Pinus radiata*'nın mukavemeti çok düşmektedir. Bu koşullar altında -13°C da (DUPONT, 1957) İspanya'nın *P. radiata* ağaçlamaları 1956 şubatında çok büyük zararlara maruz kalmışlardır. Ağaçların tepeleri önce tamamen kızarmış, daha sonra ibreler dökülmüş ve bazı bölgelerde bütün ağaçlar ölmüştür. Diğer bazı bölgelerde de elverişli iklim koşullarının avditiyle birlikte ağaçlarda vegetatif faaliyetin yeniden başlaması ve yeni ibrelerin meydana gelmesine rağmen artım yönünden uğrılan kayıp yine de çok önemli olmuştur.

Diğer taraftan *Pinus radiata* soğuk rüzgârlardan şiddetli ısı farklılaşmalarından ve geç donlardan önemli derecede zarar görür.

Toprak ve Topoğrafya :

(ECCHER, 1969) göre *Pinus radiata* California'daki ana vatanında farklı ana kayalardan meydana gelmiş çeşitli topraklar üzerinde yetişir.

Swanton'da ana kaya kalker şistleri ile miyosen devrinin değişik miktarda kalker materyali ile karışık deniz orijinli kumtaşlarından müteşekkildir. Topraklar gayet güzel drenaj koşulları ve iyi bir su tutma kapasitesi göstermekte olup tekstür kumlu-limonlu, renk gri-esmerdir. Ana kaya mutad olarak çok derinlerdedir.

Monterey'de ana taş olarak granit, deniz orijinli çökeltiler ve silisli şistler hakimdir. Bu ana kaya üzerinde meydana gelmiş topraklar genellikle gevşek bünyeli (% 70 - 80 kum) ve derindirler. Toprağın sathî olduğu yerlerde Pinus radiata, Pinus muricata ile karışır ve granitin yüzeye çıktığı yerlerde her iki türde de boy 5 m yi geçmez.

Cambria'da silisli kum taşları üzerinde oluşmuş 30-45 cm. derinliğe kadar kumlu-limonlu ve yeter derecede direnajlı topraklar hakimdir.

Her üç bölgede de ana kaya ne olursa olsun Pinus radiata'nın 30 m. boy yapabilmesi için kökler tarafından faydalanılabilecek toprağın asgari 1 metre derinlikte, yeter derecede gevşek ve havalanma şartlarının iyi olması gerekmektedir.

Yeni Zellanda'da Pinus radiata özellikle hafif, derin ve iyi havalandıran volkanik topraklar üzerinde iyi sonuçlar göstermiştir. Sadece kum toprakları ile, kumlu topraklar müstesna olup buralarda yapılan uygun gübrelemeler tabii verimlilik derecesinin çok düşük olduğunu veya beslenme yetersizliğini ortaya koymuştur. Buna mukabil ağır, killi, direnaj koşulları iyi olmayan, podsol karakterli topraklar bu çam türü için elverişli değildir.

Avustralya'da değişik iklim koşulları nedeniyle (Yaz kuraklığı) Pinus radiata'nın kumlu topraklar üzerindeki başarısı veya başarısızlığı kurak mevsim süresindeki nisbi nem derecesine bağlıdır. Bundan dolayı Avustralya'nın güney ve batı kıyılarını kaplayan kumlu topraklar Pinus radiata için marjinal yetiştirme yerleri sayılmaktadır. Bazalt ana taşından meydana gelmiş derin, gevşek veya vasat tekstürlü topraklar üzerinde en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Batı Avustralya'da Pinus radiata özellikle püskürük kütlelerden oluşmuş kırmızı esmer renkli gevşek ve hafif topraklar üzerinde dikilmektedir.

Şili'de iyi drenajlı 1 m.den daha derin topraklar üzerinde Pinus radiata çok iyi sonuçlar vermektedir. Conception yakınındaki Pinus radiata'nın merkezi olarak bilinen Lota'da muhtelif sahalardaki ortalama boy ve hacim artımının doğrudan doğruya toprak derinliği ile orantılı olduğu tesbit edilmiştir. Toprağın sıg ve ana taşın kuvars olduğu yerlerde boylanma, asiditesi daha az ve derinliğin fazla olduğu topraklardaki boylanmadan daha azdır.

Yapılan müşahadelere göre sıg, ana taşı satha yakın topraklarda P.radiata'nın büyümesi tatminkâr değildir.

Güney Afrika'da *P. radiata* zengin, derin ve iyi drene olabilen topraklar üzerinde iyi geliştiği, buna mukabil çok asit ve turbiyer topraklarda yavaş büyüdüğü için daha ziyade istekleri fazla bir ağaç türü olarak kabul edilmektedir.

Nihayet Japonya'da *P. radiata*'yı genel olarak derin, asit, killi, silisli, strüktür ve dane yapısı iyi, iyi drenajlı ve fakat aynı zamanda su tutma kapasitesi yeterli topraklar tahsis edilmektedir.

En iyi sonuçlar vadielerde ve rüzgârdan mahfuz az meyilli serin topraklı arazilerde olmakta, sıg topraklı ve rüzgâra maruz yetişim yerlerinde büyüme düşük olmaktadır.

Özetlersek; *Pinus radiata* yeter derecede derin, iyi havalanan ve çok fakir olmayan topraklara, bunlar muhtelif alt tabakalardan oluşmuş olsalar dahi, intibak edebilmektedir.

Durgun taban suyu veya menşe'i ne olursa olsun kök sahasındaki aşırı rutubet bu çam türünde her türlü başarı ihtimalini ortadan kaldırmaktadır. Bu duruma göre ağır killi topraklar, aşırı derecede rutubetli depresyonlar, çok sathî taban suyuna sahip arazilerde genellikle az çok yüzeyde bulunan geçirgensiz tabakalar nedeniyle drenaj imkânları engellenmiş toprakların *P. radiata* kültürleri için düşünülmemesi gerekir.

Ana vatanında *Pinus radiata* genel olarak az veya orta derecede meyilli arazilerde bulunur. Deniz seviyesinden 350 m. yüksekliğe kadar çıkabilir ve sahil şeridinden de 10 km. içerilere girebilir.

Swanton'da yağışın bol olduğu yerlerde bu çam türü bütün bakılarda yetişir. Monterey ve Cambria'da kurak olan yerlerde, sıcak ve daha kurak olan güney bakılar uygun sahalar değildirler.

***P. radiata*'nın birlikte bulunduğu ağaç ve ağaçcıklar :**

Monterey yakınlarındaki sahil bölgelerinde *P. radiata*; *Cup. macrocarpa* ve *Cup. goveniana* ile birlikte bulunur. Daha iç bölgelere doğru gidildikçe saflaşır. *P. radiata* ile birlikte bütün ana yayılış mntıklarında bulunan en yaygın ağaç türü 9 m.yi geçmeyen ve bir alt tabaka ağacı olan *Quercus virginiana*'dır. Maki formasyonuna dahil *Arctostaphylos* spp., *Vaccinium ovatum*, *Ceanothus thyrsiflorus* ve *Baccharis pilularis* var. *Consanguinea* türleri de *P. radiata* ile müşte-rek bulunurlar.

En iyi *P. radiata* fertleri derin topraklı ve kuzeye bakan mailelerde Douglas ile birlikte bulunurlar.

Çiçeklenme ve Kozalak Teşekkülü :

Pinus radiata kış sonunda veya ilkbahar başlangıcında çiçeklenir. Ana gövde üzerinde veya dallarda salkım şeklinde 3-7 kozalak yan yana meydana gelebilir. Her sene 1-3 sürgün verir. Kozalaklar ikinci senenin sonlarında olgunlaşırlar ve müteakip senenin ilk sıcak günlerinde açılırlar.

Tohum üretimi :

Dişi çiçekler dört yaşındaki fidanlarda dahi meydana gelebilir. Çeliktan meydana gelen fertlerde 3 yaşından itibaren kozalak teşekkül edebilir. Buna rağmen bol kozalak 15-20 yaşlar arasında oluşur. 16,5 m. boyundaki bir ağaçta ana yayılış sahasında 6100 civarında kozalak adedi bulunmuştur. Her kozalak 120-200 arasında tohum taşıyabilir. Kozalak ve tohum ebatları geniş varyasyonlar gösterir. Genç fertler yaşlılara nazaran daha fazla kozalak ve dolayısıyla da daha fazla tohum meydana getirirler.

P. radiata kozalakları ağaçlar üzerinde uzun zaman kalırlar, sıcak ve kuru rüzgârlara maruz kaldıkları zaman açılırlar ve 75 m. ye kadar yayılabilirler. 1 kg. tohumda 25.000 - 48.000 dane bulunur ve çimlenme yüzdesi çok fazladır.

Büyüme ve Hasılat :

P. radiata'nın tabii meşcerelerinde olgunluk çağında 21-33 m. boy ve 60-90 cm. çap yapabildiği tesbit edilmiştir. Avustralya'da 30-36 m. boy ideal olarak kabul edilir. Yeni Zellanda ve Güney Afrika'da 40-50 yaşında ağaçlar extrem olarak 40-45 m. ye kadar boylanabilirler.

P. radiata tabii meşcerelerinde orta-iyi toprak şartlarında 10 yaşında 9-12 m., 20 yaşında 18-20 m., 30 yaşında 21-27 m., 40 yaşında 27-33 m. boy yapabilir.

California'da kesim çağına gelmiş bir meşcerede 1 ha. da 120 m³ hasılat elde edilmiştir. Gene aynı mîntıkada 50 yaşındaki bir meşcerede 1 ha. da 410 ağacın 210 m³ hasılat vermesi ortalamanın üstünde mütalaa edilir. Bu ağaçlar ortalama 39 cm. çapında ve 25 m. boyunda tesbit edilmişlerdir (FOWELLS. 1965).

Monterey yakınında ölçülen en yoğun bir meşcerede 1 ha. da 475 ağaçta 700 m³ hasılat hesaplanmıştır. Burada da ortalama bir ağacın boyu 28,2 m. çapı da 51,5 cm. olarak bulunmuştur.

P. radiata kısa ömürlü bir ağaçtır. Ortalama hayat süresi 80-90 yılı geçmez.

Pinus radiata fertleri, büyüme hızı, kesafeti, gövde yapısı, dallanma, kozalak üretme gibi karakteristikler yönünden büyük ölçüde farklılıklar gösterirler.

Olgun fertlerin kökleri yüzeyseldir. 60 cm. den daha derine gitmezler. Genellikle toprağın 30 cm.lik üst kısımlarında bulunurlar. Bu lateral kök sistemi geniş olarak yayılır ve oldukça da kuvvetlidirler. Yan kökler ağaçdan 9-12 m. mesafeye kadar yayılabilirler.

İrkları ve Melezleri :

Guadalupe adasında bulunan bu iki ibreli çam *Pinus radiata* var. *binata* (Engelm) olarak mütalaa edilir. *P. radiata* sun'i olarak *P. attenuata* ve *P. muricata* ile akraba olan *Pinus remortata* (Mason) ile kolaylıkla döllenir. (*Pinus radiata* x *attenuata*) melezlerinin tohumları kolayca kitle halinde elde edilebilir.

P. x attenuata görünüşte *radiata*'ya benzer, fakat daha kalın dallıdır. Dona karşı da *radiata*'dan daha mukavimdir.

Pinus remortata ile meydana getirdiği melez ise *radiata*'dan daha iyi forma sahip olmasına rağmen ondan daha da avantajlı değildir.

1.2 *Pinus pinaster* Ait.

Synonyme : *Pinus maritima* Miller.

Varyeteleri :

İki ibreli olan bu çamın (SCHENCK, 1939) a göre aşağıdaki varyeteleri vardır.

— *Pinus pinaster* var. *hamiltonii*. Parl : Korsika'nın dağlık mıntıklarında bulunur. Fazla boylanır ve horizontal dallıdır.

— *Pinus pinaster* var. *aberdoniae*. Loudon : Mat yeşil ibreli ve kozalakları kısa ve beyzidir.

— *Pinus pinaster* var. *Lemoniana*. Benth : Terminal tomurcuğu iyi inkişaf etmeyen bu varyetede kozalakların dal uçlarında tek tek bulunmaları dikkati çeker.

— Pinus pinaster var. minor. Loiseleur : Normal kozalaklardan daha küçük kozalaklı olması ile dikkati çeker.

Yayılışı :

Ana vatanı genellikle Akdeniz çevresidir. Güneybatı Fransa'nın Atlantik sahillerinden itibaren Portekiz, Korsika ve Yunanistan'ın Akdeniz sahillerine kadar uzanır (Harita : No : 2).

Kıbrıs'ta 1200 m. rakımda Pinus nigra var. Caramanica ile karışık ve saf meşcereleri vardır. İspanya'da da 1200 m. rakıma ulaşır. Portekiz ve Fas'ta çok iyi meşcereleri vardır. Nizza ve Marsilya'da 600 m. ve Biskay körfezi kıyılarında 1780 yıllarında 1 milyon ha. ağaçlamanın yapıldığı Landes de 500 m, keza Korsika'da 1000 m. rakıma kadar çıkabiliyor. (SCHENK. 1939).

Buralardaki ınkın Pinus pinaster var. Hamiltonii olduğundan bahsediliyor.

İklim ve toprak istekleri :

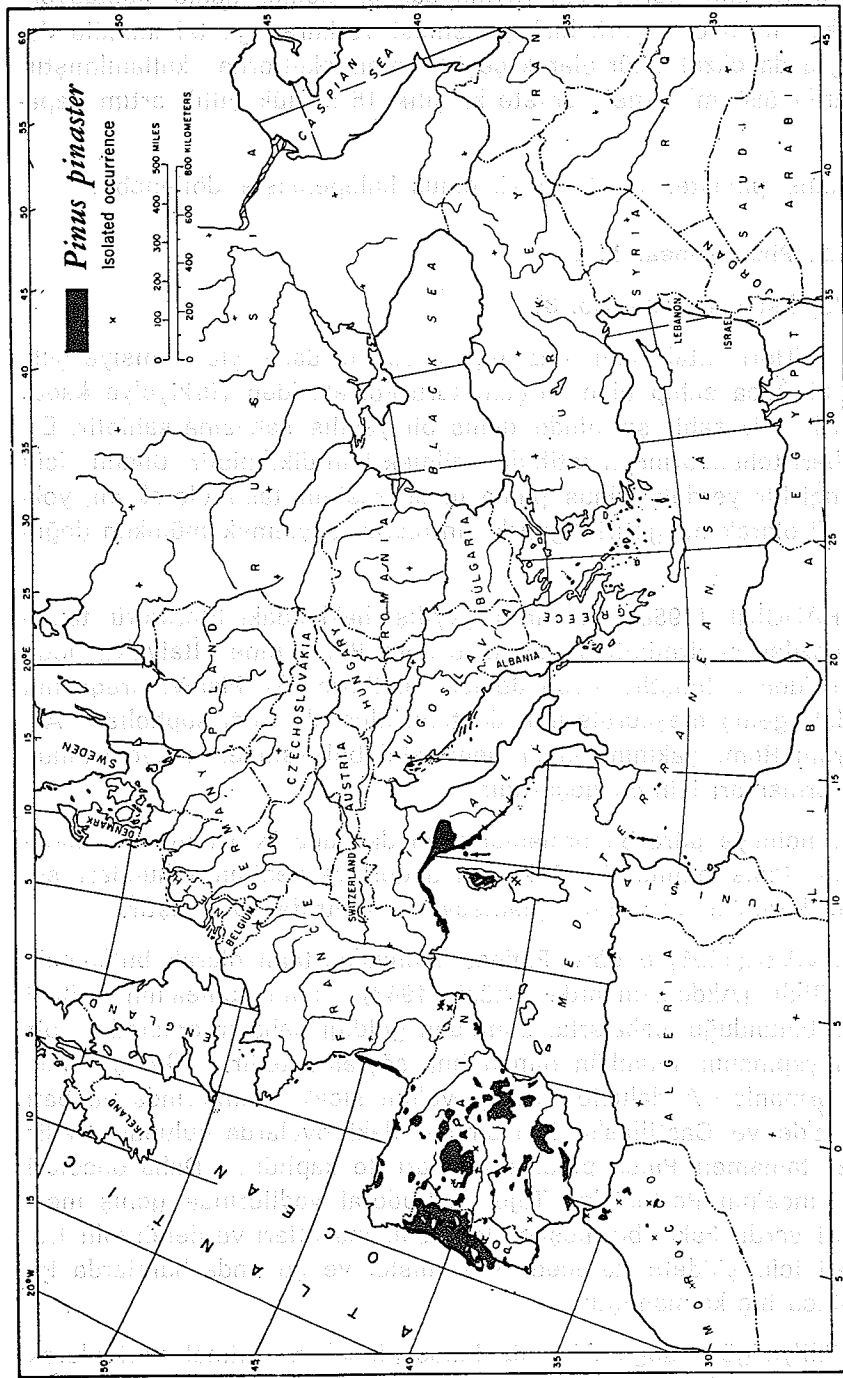
Tabii yayılış sahası içerisinde iklim umumiyetle Akdeniz iklimi olup kışlar mülayim ve yağışlı yazlar ise sıcak ve kuraktır. Yıllık ortalama sıcaklık 16°C, en düşük sıcaklık —5°C, ve en yüksek sıcaklık ise +35°C dir. Yıllık ortalama yağış 630-1270 mm. arasında değişmekle beraber, yağış genellikle vejetasyon aylarının dışında görülür. Vejetasyon mevsimi içerisinde mutlak bir yaz kuraklığı hüküm sürer.

Genel karakteri itibariyle alçak rakımların ağacı sayılabilir. Kumlu, alüviyal ve iyi drene olabilen hafif topraklarda iyi gelişir. Ağır ve killi topraklardan hoşlanmaz.

Bu çam türü de Pinus radiata gibi durgun taban suyu veya menşei ne olursa olsun kök sahasındaki aşırı rutubetten çok müteessir olur. Böyle hallerde devrilmeler dahi görülebilir.

Silvikültürü :

Fransa'nın Landes kıyılarında ve sahil ardı mntıkalarında tabii olarak 50-60 sene idare müddeti ile işletiliyor. Dikimden önce düz örtünün iyice temizlenmesi ve toprağın işlenmesi şarttır. Tabii gençleşmesi çok kolaydır. Genç plântasyonlarda 4. ve 8. yaşlarda ferahlandırma yapılır. Reçine istihsaline ağaçlar 20 yaşına ulaşınca başlanır, istihsal tamamlandıktan sonra ağaçlar çıkarılır.



Harita No: 2 — *P. pinaster* Ait in yaylışı
The range of *P. pinaster* Ait.

Çeşitli sebeplerle tabii yayılış sahası dışında geniş plantasyonları yapılan bu çam türü hızlı gelişmesi ve kuraklığa tahammülü dolayısıyla da ekzotik tür olarak çeşitli memleketlerde kullanılmıştır. Hektarda 550 m³ genel servete karşılık 15 m³ lük yıllık artım yapabilir.

Pinus pinaster sun'i olarak pinus halepensisle döllenabilir.

1.3. Pinus pinea. L. :

Yayılışı : (Harita No. 3)

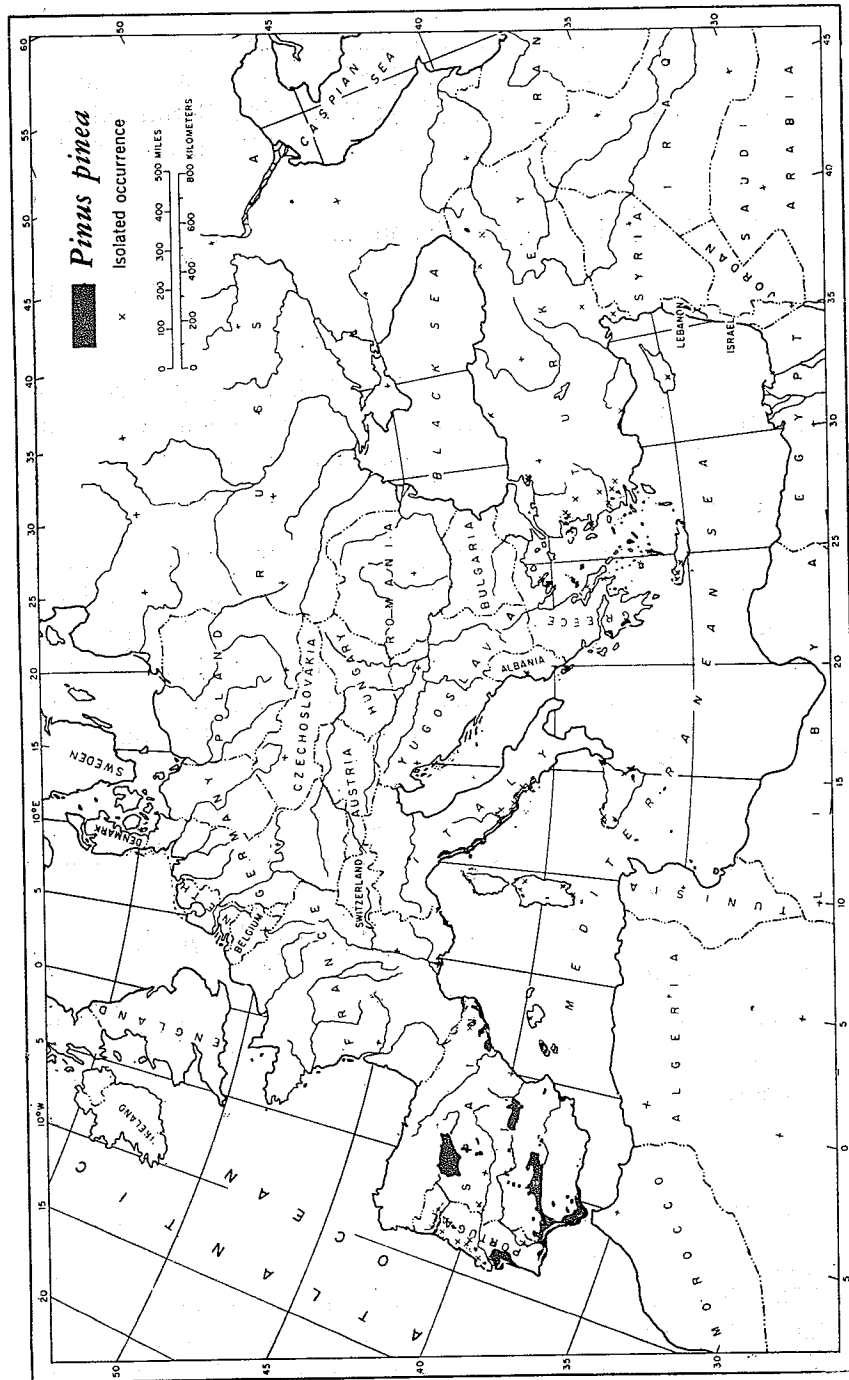
Horizontal dallı, düz tepeli ve sık dallarıyla şemsiye şeklinde bir taca sahip olan bu çam türü Portekiz'den Türkiye'ye kadar olan Akdeniz sahil şeridinde geniş bir yayılış sahasına sahiptir. Eskidenberi tohumlarından istifade edilmek için dikilmiştir. Bunun için herhangi bir yerdeki Pinus pinea meşceresinin tabii olarak mı, yoksa sun'i olarak mı getirildiğini kesin olarak söylemek mümkün değildir.

FRANCİNİ (1958) bu türün yayılışı hakkındaki literatürü tamamen gözden geçirmiştir. Francini'ye göre Pinus pinea İtalya'ya Doğu Akdeniz'den gelmiştir. Tiren denizi sahillerindeki Pisa-Villaregia'nın sahildeki geniş meşcerelerinin de tabii olup olmadığı şüphelidir. Aynı durum Roma yakınındaki Fregeni sahil bölgesindeki mevcut Pinus pinea ormanları için de geçerlidir.

Francini'ye göre bu ormanlar 1966 da Papa IX. Clement'in öncülüğü ile tesis edilmiştir. Dekoratif değeri ve yenilen tohumları sebebiyle korunan bu orijinal plantasyondan etrafa yayılmıştır.

PAVARİ (1955) e göre P.pinea Sicilya'da tabii olarak bulunmaktadır. Rikli (Akdenizin bitki örtüsü, 1943) Pinus pinea'nın orijinal olarak bulunduğu sahalarla, sonradan geldiği sahalar arasında bir ayırım yapmanın mümkün olmadığını söylemektedir. Geniş Pinus pinea ormanları Andalusie ve Algarve'nin sıcak kısımlarında ve batı Portekiz'de ve Castillas'ın iç kısımlarındaki ovalarda bulunur. Cadiz körfezi tamamen Pinus pinea ormanları ile kaplıdır. Daha önceleri Pinus pinea'nın Portekiz'de Tejo ve Sodal vadilerinde geniş meşcereleri vardı. Fakat bu meşcereler gemi inşaatları ve demiryolu traversleri için şiddetli derecede kesilmişler ve şu anda buralarda Pinus pinea hiç kalmamıştır.

Rikli'ye göre doğu Akdeniz Pinus pinea'nın orijinal yeri olarak düşünülmemelidir, buralara sun'i yollarla getirilmiştir.



Harita No: 3 — *P. pine L.* nin yayılışı
The range of *P. pinea L.*

Son zamanlarda Feinbrun (1959) *Pinus pinea*'nın Portekiz, İspanya, Korsika, İtalya'nın Tiren denizi sahillerinde, Yunanistan'da Mora'da ve Anadolu sahillerinde tabii olarak bulunduğunu yazmıştır. *Pinus pinea*'nın en doğu sınırı kuzeydoğu Türkiye'de Çoruh nehrinin batı kısımlarıdır. Rus sınırına yakın yerlerde 150-600 m. rakımda bulunur.

Pinus pinea başka bir türle döllenemez.

Pinus pinea deniz seviyesinden 1000 m. rakıma kadar çıkabilir.

İklim :

Yetiştirme muhiti iklimi tamamen Akdeniz iklimi olup yazları sıcak ve kurak, kışları ılıman ve yağışlıdır. Yıllık yağışın mühim bir kısmı kışın yağmur şeklinde düşer ve 700 - 1000 mm. arasındadır.

Toprak :

Kanaatkâr bir ağaç türüdür. Hafif kumlu topraklar iyi gelişmeleri için elverişli sayılır. Taban suyu ile yeteri derecede nemlenen derin kum toprakları üzerinde iyi gelişmiş *Pinus pinea* meşcereleri vardır. Türkiye'deki yayılış mıntıkası içinde en iyi gelişme yaptığı topraklar, genellikle hafif balçıklı kum topraklarıdır. Kalkırlı topraklarda da yetişebilir. Buna karşılık ağır ve geçirgenliği olmayan sert topraklar bu tür için uygun değildir. (SAATÇIOĞLU, 1969)

Pinus pinea'nın odunu sert, ağır ve gevşek yapılıdır. Az reçineli olan odunu genel olarak inşaatlarda ve ambalaj sanayiinde kullanılır. Daha ziyade bu tür odun hasılatı yönünden yetiştirilir.

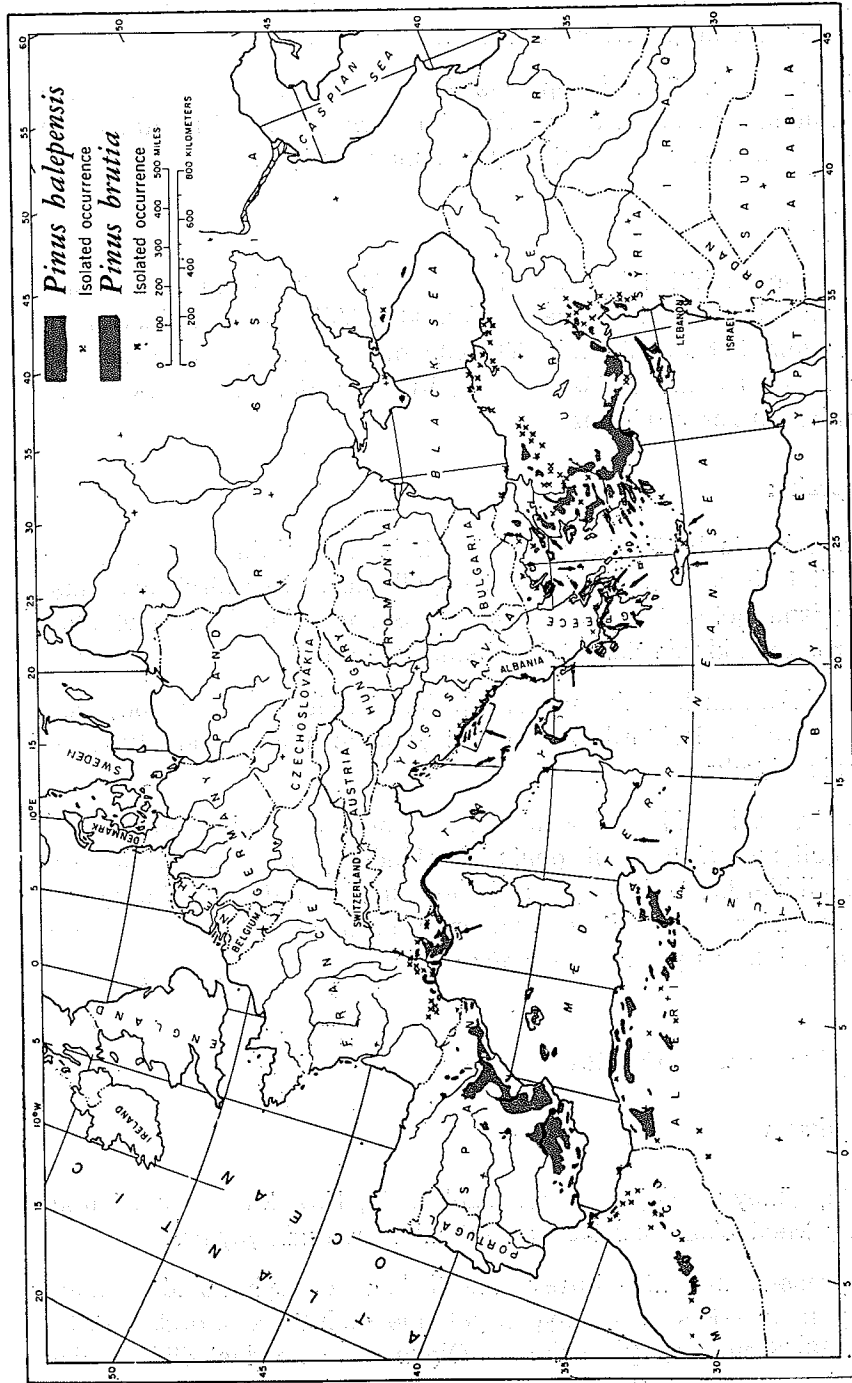
Pinus pinea'nın var. *fragilis* Duhamel adlı bir varyetesi tesbit edilmiştir ki bu varyetede tohum kabuğu çok incedir.

Hızlı büyüyen bir çam türü olmamasına rağmen kurak ve kumlu topraklarda yetişebilmesi dolayısıyla ağaçlama sahaları için ehemmiyet arz eder.

1.4. *Pinus brutia* (Ten.) Henry

Yayılışı (Harita No : 4) :

Kızılçam Akdeniz'in doğu bölümüne münhasır bir ağaç türüdür. Akdeniz bölgesinde batı hududu Calabrian adasından başlamak üzere, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Irak, Suriye, Lübnan'da, Sakız, Sisam, Rodos, Girit ve Kıbrıs adasında bulunur (MİROW, 1967). Bu yayılış sahası içerisinde en fazla Kızılçam Türkiye'de bulunur. Kızılçam ta-



Harita No: 4 — *P. brutia* Ten (Henry) nın yayılışı
The range of *P. brutia* Ten. (Henry)

biî yayılış sahası içerisinde deniz seviyesinden başlayarak 1500 m. rakıma kadar çıktığı yerler vardır. (Rikli : 1943).

Pinus brutia, *Pinus halepensis* ile döllenebilir. PAPAJOANNOU (1936) Middilli adasında *P.brutia*'nın bir varyetesini tefrik etmiş ve «*Pinus brutia* var. *agrophiotii* Pap.» adını vermiştir.

İklim :

Yetiştirme muhiti iklimi genel olarak Akdeniz iklimi olup, kışlar ılık ve yağışlı yazlar ise sıcak ve kuraktır. Yıllık yağış miktarı yayılış sahasının üst kısımlarında 500-1000 mm., alçak yerlerde ise bu miktar 250-400 mm. ye düşmektedir. Kış soğuklarından, erken ve geç donlardan zarar görmez.

Toprak :

Pinus brutia bütün topraklar üzerinde gelişebilir. Toprağın jeolojik orijini Kızılçamın gelişmesini engellemez. Her türlü ana taştan meydana gelen topraklarda yetişir. Sığ topraklarda yetişebildiği gibi derin topraklarda daha iyi gelişme gösterir.

Memleketimizde bulunan çam türleri içinde en hızlı büyüyen bir çam türüdür. Hektardaki artım iyi yetiştirme muhitlerinde 10 m³ e kadar çıkmaktadır.

Sıcağa ve kuraklığa dayanması, kontinental iklimler dışında çok iyi bir gelişme göstermesi, geniş ağaçlandırma çalışmaları için aranan özelliklerdir. Dolayısıyla hızlı gelişen ibrelili türlerin Türkiye'ye ithal çalışmalarında kendi yetiştirme muhitlerinde mukayese unsuru olarak alınabilecek yegane ağaç türüdür.

1.5 Cupressus arizonica Greene :

Yayılışı :

Orta, güney ve doğu Arizona dağlarında, New Mexico'nun batısı ve kuzey Mexico'da 1350-2400 m. rakımlar arasında yayılır.

Cupressus arizonica Kuzey Amerika'nın güneybatısında tabii olarak yetişen tek servidir. Uygun yetiştirme muhiti şartlarında 15-18 m. boy, 38-75 cm. çap yapmaktadır. Olgun ağaç gövdesi dikkate değer bir form gösterir ve ağaç boyunun yarısını, kısa, dolgun ve hori-

zontal dallara sahip konik şekildeki taç teşkil eder. En iyi gelişen ağaçlar rutubetli, çakıllı mailelerde ve kuru, verimsiz, kayalık dağ yamaçlarında ve uçurum kenarlarında küçük veya bodurlaşmış şekildedir. Fakat bu tip sahalarda yıllarca büyüebilmektedir. Cupressus arizonica daha ziyade saf ormanlar halinde bulunmakla beraber Pinus ponderosa ve Quercus virginiana ile de karışık halde görülür. (HARLOW, HARRAR, 1969).

Tohum her sene bol olarak meydana gelir. Fakat yetiştirme yerlerinde çimlenme için uygun şartlar bulunmaması nedeniyle gençleşme genellikle kifayetsizdir. Büyüme nadiren hızlı olur 60-70 yaşlarında 15-30 cm.ye kadar çap yapar.

Mevcut varyeteleri : (KRÜSMANN, 1960) a göre :

var. bonita Lemm : Genellikle gümüşü renkte olan ibrelerinin altında bariz guddelerin bulunması ve kozalaklarının iriliği ile diğer varyetelerden tefrik edilirler.

var. compacta : Fazla boylanmaz. oÇk sık dallara sahip olup ağaçcık şeklindedir.

var. glauca : Genç ibreler gümüşü renktedir. Cupressus arizonica kuraklığa ve dona karşı mukavim bir ağaç türüdür. Tabii yayılış sahasında ve ekzotik tür olarak kullanıldığı memleketlerde yağış miktarları da değişiktir. 400-1500 mm. yağış olan yerlerde muvaffakiyetle yetişmektedir.

İyi drene olan her tip toprak üzerinde gelişir. Kalkerli topraklardan katiyyen korkmaz.

2. ARAŞTIRMANIN AMACI ve ÖNEMİ :

Nüfusun artışı ve odunu çeşitli usuller ile işleyen endüstri kollarının gelişmesi, odun ve odundan üretilen maddelere karşı talebi hızla artırmaktadır. Bu talep gelecek yıllarda Türkiye'de karşılanamayacağı gibi dünyanın daha başka bir çok ülkelerinde de karşılanamayacak duruma gelecektir. Gerçekten kalkınma yolunda olan veya ilerli kültür seviyesine ulaşmış olan bütün memleketler odun istihsallerini amaca göre yeniden düzenlemek zorunluluğunu hissetmişlerdir. Bu nedenle artık 150-200 yıl idare müdetli Ormancılık İşletmesi anlayışı değişmektedir. Artık kitle halinde hacim üretimi ve bunun en ekonomik şekilde yetiştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu isteğe cevap verebilmek için bugün artık «Entansif ağaçlandırma» adlı yeni bir

orman kurma ve işletme metodunun tatbikat safhasına intikâl ettirilmesi gerekmektedir.

Metodun ana gayesi, en elverişli iklim ve toprak şartlarına sahip olan ormanlık sahaları tefrik etmek ve buralarda entansif kültür metodlarını kullanmak şartıyla hızlı büyüyen yerli ve yabancı tür orman ağaçlarını odun istihsalı gayesi ile kitle halinde yetiştirmektir. Bu yetiştirmede üzerinde en hassas durulması gereken metodlardan bir tanesi de **tür seçimi problemidir.**

Türkiye'nin bütün bölgelerinde mevcut ormanlar çeşitli sebeplerden dolayı kesif şekilde tahrip edilmişlerdir. Bazı hallerde toprak o kadar zayıflamıştır ki; değil yalnız orman örtüsü ve vejetasyon örtüsü, hatta erozyon neticesinde mineral topraklar bile taşınıp kaybolmaktadır.

Tahrip edilmiş bulunan bu bozuk orman sahaları içerisinde iklim ve toprak yönünden hızlı gelişen yerli ve yabancı türlerin gayet iyi yetişebilecekleri sahalardan vardır.

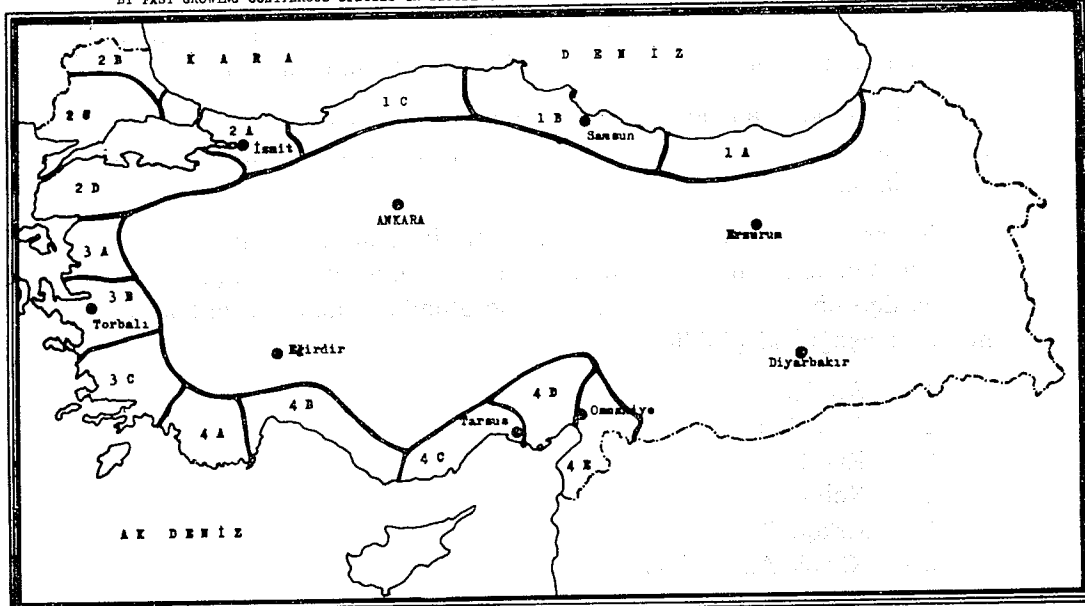
İşte bu araştırmanın amacı gittikçe aktüel olan ve ağırlık kazanan «Entansif ağaçlandırmalar» için hızlı gelişen yabancı türleri memleketimizin değişik toprak ve iklim şartları altında yerli türlerimiz ile mukayeseli olarak ön denemelere almak ve bu türlerin denendikleri sahalardaki şartlara intibak kabiliyetlerini tesbit etmektir.

3. MATERYAL ve METOD :

Araştırma Türkiye'nin entansif ağaçlandırmalar için elverişli şartlara haiz ve fakat yetiştirme muhiti vasıfları yönünden birbirinden kesin ayrımlar gösteren 4 ayrı bölgesinde kurulmuştur, ki bu bölgeler gene kendi aralarında çeşitli alt bölgelere ayrılmıştır. (Harita No : 5).

ALT BÖLGELER İTİBARIYLA HIZLI GELİŞEN EKZOTİK İBRELİ TÜRLERLE TESİS EDİLEBİLİR ARBORETUM VE ENDÜSTRİYEL -
DEMONSTRATİF AĞAÇLAMA HARİTASI

THE MAP SHOWING ARBORETA AND INDUSTRIAL DEMONSTRATIVE PLANTATIONS TO BE ESTABLISHED
BY FAST GROWING CONIFEROUS SPECIES IN BIOCLIMATIC SUB - REGIONS



BÖLGELER	ALT BÖLGELER	BÖLGELER	ALT BÖLGELER
KARA DENİZ	1 A - Doğu Karadeniz alt böl.	E G E	3 A - Kuzey alt bölgesi
	1 B - Orta Karadeniz alt böl.		3 B - Orta alt bölgesi
	1 C - Batı Karadeniz alt böl.		3 C - Güney alt bölgesi
MARMARA	2 A - Adapazarı - İstanbul	AK DENİZ (Batı).....	4 A - Batı alt bölgesi
	2 B - Istrancalar		4 B - Orta alt bölgesi
	2 C - Tekirdağ - Keleş		(Doğu)..... 4 C - Batı alt bölgesi
	2 D - Çanakkale-Balıkesir-Bursa.		4 D - Orta alt bölgesi
			4 E - Doğu alt bölgesi

Harita No: 5

Bölgeler şunlardır :

- 1 — Karadeniz Bölgesi
- 2 — Marmara Bölgesi
- 3 — Ege Bölgesi
- 4 — Akdeniz Bölgesi

Araştırmamızın konusu 1969 yılında Ege bölgesinde 9 ayrı mınıtkada kurulan oryantasyon arboretumlarının ilk sonuçlarıdır.

Bölgede kurulan bütün arboretumlarda, günün gereği olarak elde edilebilen yerli ve yabancı türler 4 repetisyonlu olarak mukayeseye alınmışlardır.

Yabancı tür tohumları yabancı ticarî firmalardan temin edildikleri için menşeleri hakkında kesin malumat elde edilememiştir. 1969 yılında Ege bölgesinde tesis edilen arboretumların isimleri ve kod numaraları aşağıdaki gibidir.

- 1 — Aliğa
- 2 — Çamalan
- 3 — Karatepe
- 4 — Keler
- 5 — Kırkgeçit
- 6 — Küçük Akderebaşı
- 7 — Ninemsuyu
- 8 — Selçuk - Davutdağı
- 9 — Uncubozköy

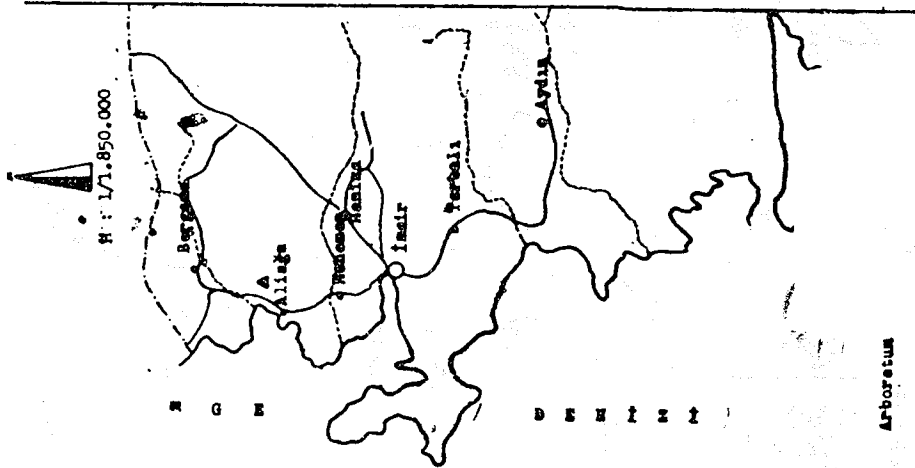
3.1 Deneme sahalarının tavsifi :

3.1.1. İzmir — Aliğa Arboretumu

3.1.1/1 Mevkii

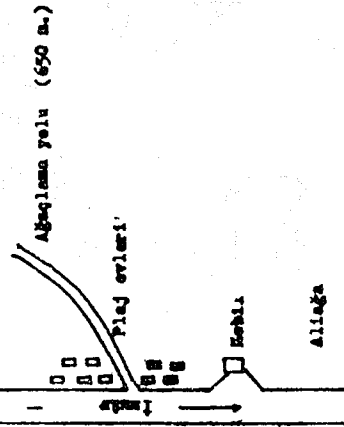
Vilâyeti	:	İzmir
İşletmesi	:	İzmir
Bölgesi	:	Menemen
Serisi	:	Güzelhisar
Havza No.	:	Orman dışı
Mevkii	:	Aliğa
Enlemi	:	38° 49'N
Boylamı	:	27° 03'E

Not : İklim değerleri, deneme sahalarına en yakın Meteoroloji istasyonlarının ortalama değerleridir.



ALİAĞA YARATICI İŞREKLİ TÜRLER ORYANTASYON ARBÖRETUMU
YERLEŞME PLANI
SITUATION MAP OF THE ALİAĞA ARBÖRETUM

R.4	1	6	10	3	2	8	7	4	5	9
M.3	5	1	6	8	3	9	10	4	2	7
R.2	5	2	9	1	3	6	8	10	4	7
R.1	3	9	7	5	4	8	10	6	1	2



3.1.1/2 Yetiştirme muhiti şartları

Rakım	: 10 m
Meyil	: % 05
Bakı	: Güney
Toprak	: Kil, killi-balçık, kumlu-kil
Derinlik	: Derin
Drenaj	: İyi
pH	: 7.49 - 8.20
Anataş	: Mezozoik ve neojen kalkerlerinden ibaret
İklim	: Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır.

İklim değerleri :

Yıllık ortalama yağış	: 704.4 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış (Nisan-Eylül)	: 18.8 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık	: 17.5C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	: 12.5C°
En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	: 22.6C°
Mutlak asgari sıcaklık	: -8.4C°
Mutlak azami sıcaklık	: 42.7C°
Erken don tarihi	: 11 Ocak
Geç don tarihi	: 22 Mart
Yıllık ortalama nisbi nem	: % 61
Vejetasyon devresi nisbi nem	: % 54
En düşük nisbi nem	: % 28

Bitki örtüsü : Daha ziyade Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilenler şunlardır :

— Quercus ilex, Quercus aegilops, Arbutus unedo, Olea oleaster, Cistus laurifolius, Rubus fruticosus, Pistacia vera, Nerium oleander.

3.1.2 Çamalan

3.1.2/1 Mevkî

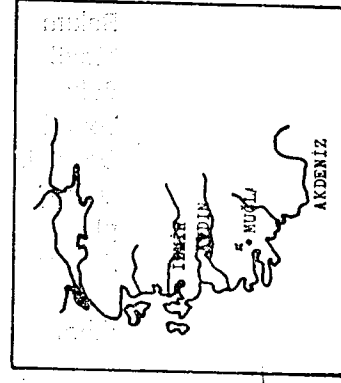
Vilâyeti	: Muğla
İşletmesi	: Yatağan

ÇAMALAN YUMAKLI KAZISI İLİ: ÇALDIRI ORMAN BÖLÜMÜ

SITUATION MAP OF THE ÇAMALAN YUMAKLI ARBORETUM

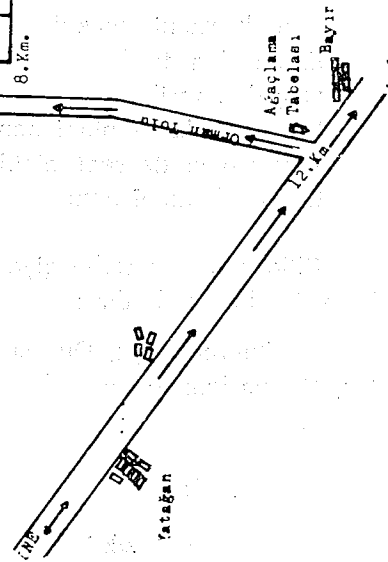
R. I		R. II		R. III		R. IV	
	9	16		4	14	1	11
12	3	8		12	8		15
4		1	13	5	9	3	2
11	13	14	17		13	9	8
15	8	9	15	7		7	16
16	6	5	2	10	6	13	5
1		12	6	3	11		17
17	10		11		1	10	12
7	5	4	3	16	2		6
2	14	10	7	17	15	4	14

8. Km.



YERLEŞME PLANI

Ağaçlama Sahası



Situation map of the Çamalan arboretum

Bölgesi	: Merkez
Serisi	: Menteş Çayı
Havza No.	: Ağaçlandırma sahası
Mevkiî	: Yumaklı - Çamalan
Enlem	: 37° 18'N
Boylam	: 28° 29'E

3.1.2/2 Yetiştirme muhiti şartları

Rakım	: 720 m.
Meyil	: Düz
Bakı	: Güney-batı
Toprak	: Kumlu-killi, kumlu-balçık ve kumlu-killi-balçık.
Derinlik	: Orta
Drenaj	: İyi
pH	: 5.90 - 6.40
Anataş	: Mezozoik ve neojen kal-kerlerinden ibaret
İklim	: Yazlar sıcak ve kurak, kış- lar ılık ve yağışlıdır.

İklim değerleri :

Yıllık ortalama yağış	: 1201.6 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış (Nisan-Eylül)	: 165.3 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık	: 15.0C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	: 9.6C°
En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	: 20.9C°
Mutlak asgari sıcaklık	: —12.6C°
Mutlak azami sıcaklık	: 41.2C°
Erken don tarihi	: 18 Kasım
Geç don tarihi	: 19 Nisan
Yıllık ortalama nisbi nem	: % 60
Vejetasyon devresi nisbi nem	: % 47
En düşük nisbi nem	: % 16

Bitki örtüsü : Daha ziyade Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilebilen türler şunlardır.

— Quercus ilex, Quercus infectoria, Quercus pedunculata, Phyllyrea media, Arbutus unedo, Arbutus andrache, Cistus laurifolius, Rubus protucosus, Nerium oleander.

Sahanın ana ağacı : Kızılcıamdır.

3.1.3 Karatepe

3.1.3/1 Mevkii :

Vilâyeti	: Manisa
İşletmesi	: Manisa
Bölgesi	: Yuntdağı
Serisi	: Karatepe
Havza No.	: Ağaçlandırma sahası
Mevkiî	: Karatepe
Enlem	: 38° 46'N
Boylam	: 27° 22'E

3.1.3/2 Yetiştirme mihiti Şartları :

Rakım	: 450 m.
Meyil	: % 03
Bakı	: Güney
Toprak	: Kumlubalık, kumlu-kil, kumlu-killi-balık.
Derinlik	: Orta
Derinlik	: İyi
pH	: 7.50 - 8.16
Anataş	: Neojen devrine ait olup, kalkerdir.
İklim	: Yazlar sıcak ve kurak, kış lar ılık ve yağışlıdır.

İklim değerleri :

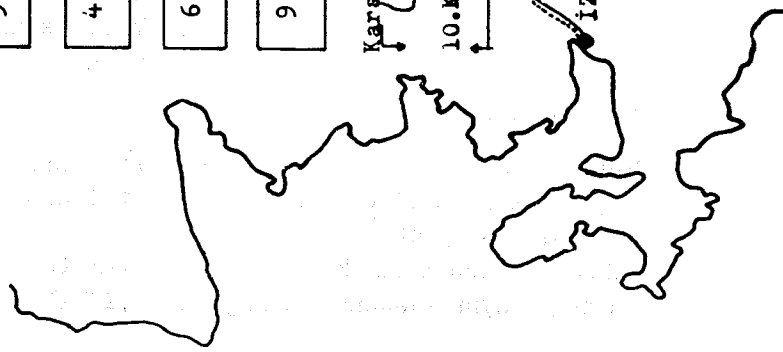
Yıllık ortalama yağış	: 736.9 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış (Nisan-Eylül)	: 23.7 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık	: 16.8C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	: 10.3C°
En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	: 22.9C°
Mutlak asgari sıcaklık	: -17.5C°
Mutlak azami sıcaklık	: 44.5C°
Erken don tarihi	: 22 Ekim
Geç don tarihi	: 14 Nisan
Yıllık ortalama nisbî nem	: % 61
Vejetasyon devresi nisbî nem	: % 53
En düşük nisbî nem	: % 11



KARATEPE SERİSİ - YABANCI İBRELİ TÜRLER ORYANTASYON ARBÖRETUMU YERLEŞME PLANI

SITUATION MAP OF THE KARATEPE ARBÖRETUM

9	1	4	10	7	2	5	6	8	3	R ₁
4	8	5	2	3	9	10	7	6	1	R ₂
6	10	4	8	9	2	3	5	7	1	R ₃
9	4	6	3	7	8	1	2	5	10	R ₄



Bitki örtüsü : Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilebilen türler şunlardır :

— Quercus ilex, Quercus aegilops, Arbutus unedo, Phillyrea media, Cistus laurifolius, Olea oleaster, Rubus fruticosus, Pistacia vera, Kekik, Adaçayı.

Sahanın ana ağacı : Kızılçamdır.

3.1.4 Keler

3.1.4/1 Mevkii

Vilâyeti	:	İzmir
İşletmesi	:	İzmir
Bölgesi	:	Değirmendere
Serisi	:	Keler
Bölme No.	:	36
Mevkiî	:	Keler
Enlem	:	38° 18'N
Boylam	:	26° 45'E

3.1.4/2 Yetiştirme muhiti şartları :

Rakım	:	300 m.
Meyil	:	% 25
Bakı	:	Kuzey
Toprak	:	Kumlu-balçık, kumlu-killi balçık
Derinlik	:	Derin
Drenaj	:	İyi
pH	:	7.17 - 8.18
Anataş	:	Mezozoik zamana ait olup kalker yapısındadır.
İklim	:	Yazları sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır.

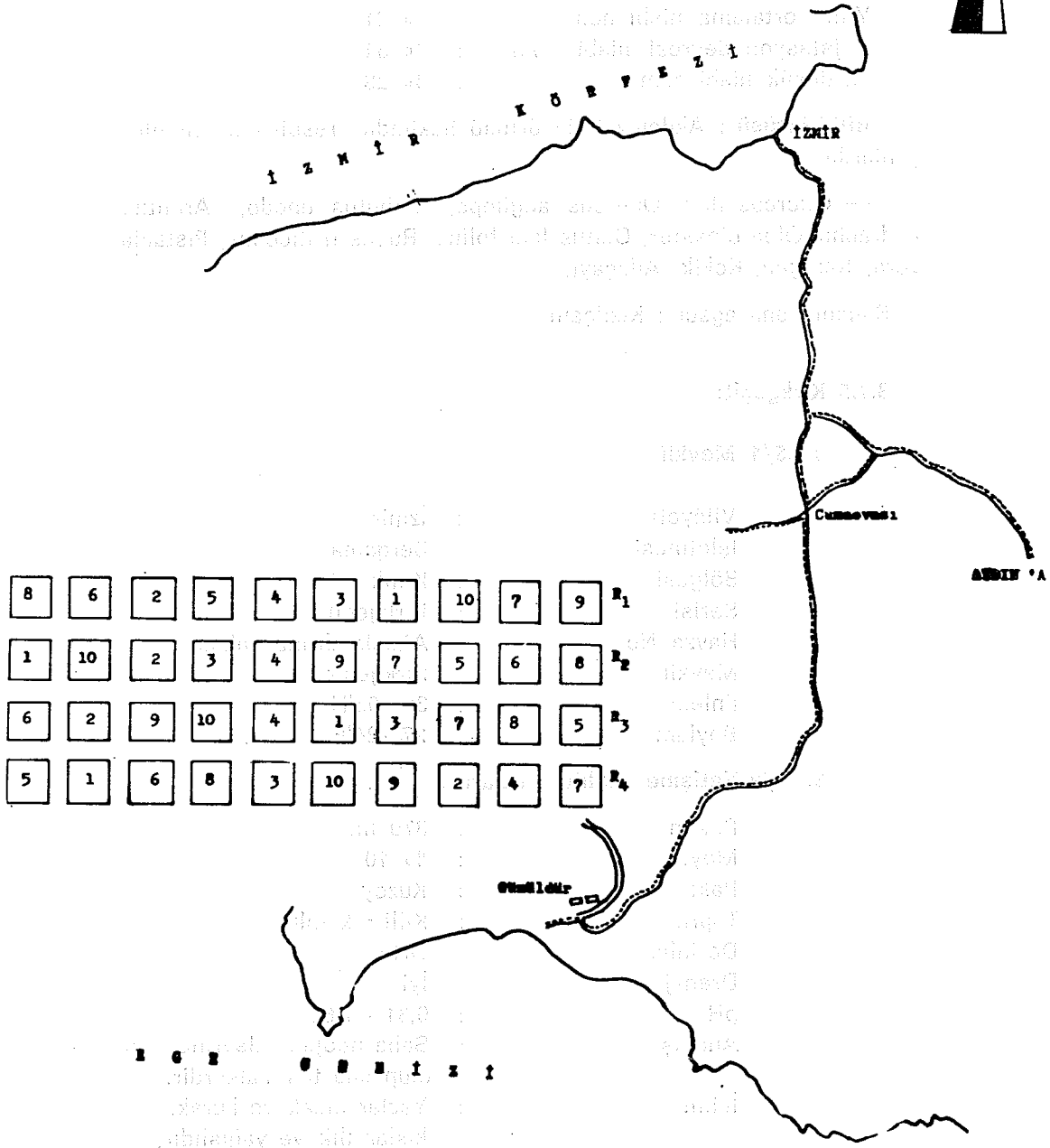
İklim değerleri :

Yıllık ortalama yağış	:	704.4 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış (Nisan-Eylül)	:	18.8 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık	:	17.5 C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	:	12.5 C°

KELER YABANCI İRRELİ SÖZLER - GİYANFAGEDN ARBOROTUR

YERLEŞME PLANI

SITUATION MAP OF THE KELER ARBOROTUM



En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	: 22.6C°
Mutlak asgari sıcaklık	: -8.4C°
Mutlak azami sıcaklık	: 42.7C°
Erken don tarihi	: 12 Ocak
Geç don tarihi	: 18 Mart
Yıllık ortalama nisbi nem	: % 61
Vejetasyon devresi nisbi nem	: % 54
En düşük nisbi nem	: % 28

Bitki örtüsü : Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilebilenler şunlardır :

— Quercus ilex, Quercus aegilops, Arbutus unedo, Arbutus andrache, Olea oleaster, Cistus laurifolius, Rubus fruticosus, Pistacia vera, Karaçalı, Kekik, Adaçayı.

Sahanın ana ağacı : Kızılçam

3.1.5 Kırkgeçit:

3.1.5/1 Mevkii

Vilâyeti	: İzmir
İşletmesi	: Bergama
Bölgesi	: Kınık
Serisi	: Kırkgeçit
Havza No.	: Ağaçlandırma sahası
Mevkii	: Kırkgeçit
Enlem	: 39° 05'N
Boylam	: 27° 24'E

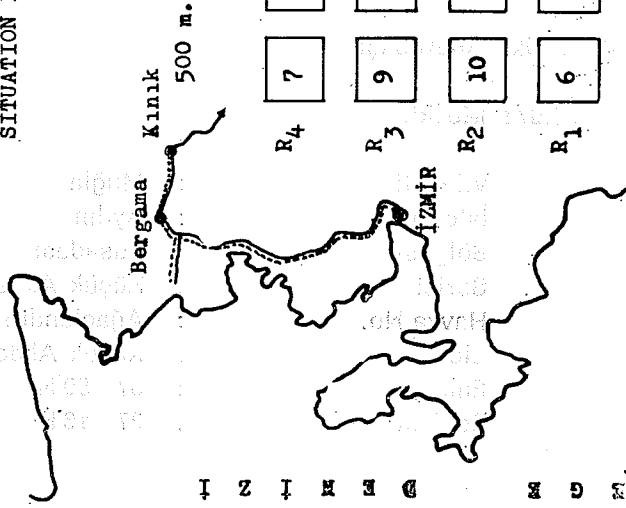
3.1.5/2 Yetiştirme muhiti şartları :

Rakım	: 370 m.
Meyil	: % 10
Bakı	: Kuzey
Toprak	: Killi - kumlu
Derinlik	: Orta
Drenaj	: İyi
pH	: 6,31 - 7,64
Anataş	: Saha neojen devrine ait olup ana taş kalkerdir.
İklim	: Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır.

KIRKGEÇİT YABANCI İBRELİ TÜRLER ORYANTASYON ARBORETUMU

YERLEŞME PLANI

SITUATION MAP OF THE KIRKGEÇİT ARBORETUM



İZMİR

İklim değerleri :

Yıllık ortalama yağış	: 755,9 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış (Nisan-Eylül)	: 27,4 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık	: 16,1C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	: 10,3C°
En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	: 20,9C°
Mutlak asgarî sıcaklık	: —11,4C°
Mutlak azamî sıcaklık	: 42,0C°
Erken don tarihi	: 18 Kasım
Geç don tarihi	: 3 Nisan
Yıllık ortalama nisbî nem	: % 69
Vejetasyon devresi nisbî nem	: % 62
En düşük nisbî nem	: % 15

Bitki örtüsü : Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilebilenler şunlardır :

— Quercus ilex, Quercus aegilops, Quercus coccifera, Berberis vulgaris, Pistacia vera, Arbutus unedo, Olea oleaster, Cistus laurifolius, Calluna vulgaris, Nerium oleander, Rose canina, Karaçalı, Kekik, Adaçayı.

Sahanın ana ağacı : Kızılçam.

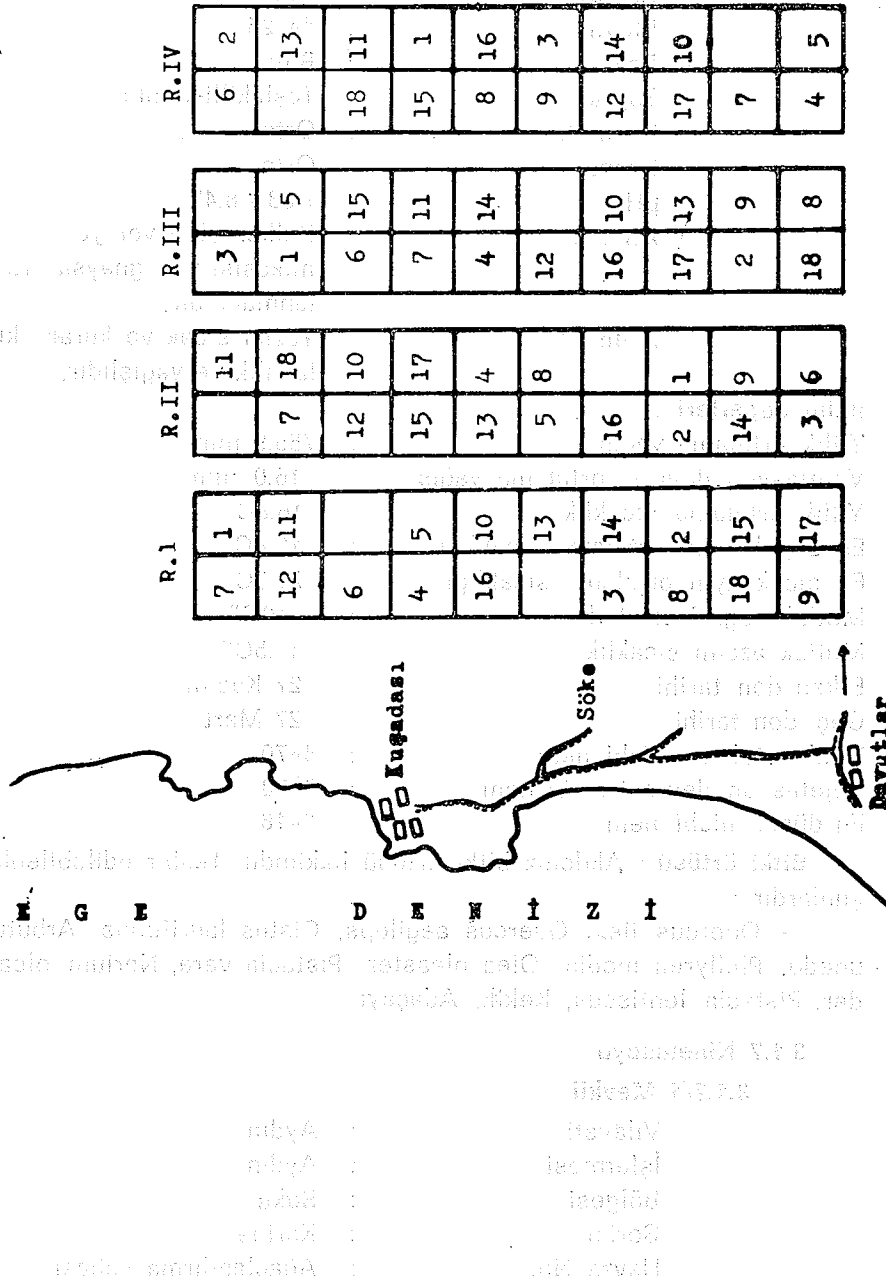
3.1.6 Küçük Akderebaşı

3.1.6/1 Mevkii

Vilâyeti	: Muğla
İşletmesi	: Aydın
Bölgesi	: Kuşadası
Serisi	: Küçük Akderebaşı
Havza No.	: Ağaçlandırma sahası
Mevkii	: Küçük Akderebaşı
Enlem	: 37° 50'N
Boylam	: 27° 16'E

KÜÇÜK AKDERE BAŞI YABANCI İBRELİ TÜRLER ORYANTASYON ARBÖRETUMU
YERLEŞME PLANI

SITUATION MAP OF THE KÜÇÜK AKDERE BAŞI ARBÖRETUM



3.1.6/2 Yetişme muhiti şartları :

Rakım	: 200 m.
Meyil	: % 25
Bakı	: Batı
Toprak	: Taşlı-killi-kumlu
Derinlik	: Orta
Drenaj	: Orta
pH	: 7.83 - 8.47
Anataş	: Kalker olup yer yer mikasist ve gnaysa rastlanmaktadır.
İklim	: Yazlar sıcak ve kurak kışlar ılık ve yağışlıdır.

İklim değerleri :

Yıllık ortalama yağış	: 755,9 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış	: 16,0 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık	: 16,8C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	: 12,4C°
En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	: 21,5C°
Mutlak asgarî sıcaklık	: -10C°
Mutlak azamî sıcaklık	: 41,5C°
Erken don tarihi	: 27 Kasım
Geç don tarihi	: 27 Mart
Yıllık ortalama nisbi nem	: %70
Vejetasyon devresi nisbî nem	: %68
En düşük nisbî nem	: %16

Bitki örtüsü : Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilebilenler şunlardır :

— Quercus ilex, Quercus aegilops, Cistus laurifolius, Arbutus unedo, Phillyrea media, Olea oleaster, Pistacia vera, Nerium oleander, Pistacia lentiscus, Kekik, Adaçayı.

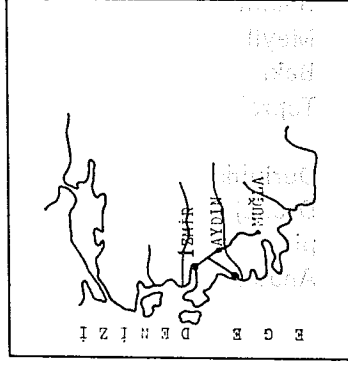
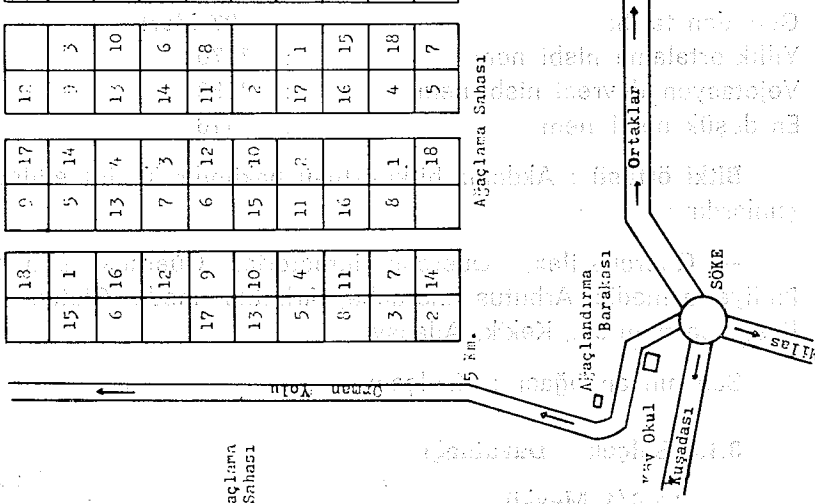
3.1.7 Ninemsuyu

3.1.7/1 Mevkii

Vilâyeti	: Aydın
İşletmesi	: Aydın
Bölgesi	: Söke
Serisi	: Karine
Havza No.	: Ağaçlandırma sahası
Mevkiî	: Ninemsuyu
Enlem	: 37°50' N
Boylam	: 27°31' E

KINEM SUYU YAPARCI İBRELİ TÜRLER ORYANTASYON ARBÖRETUMU YERLEŞME PLANI
SITUATION MAP OF THE KINEM SUYU ARBÖRETUM

R.I	R.II	R.III	R.IV
13	9	12	14
15	5	9	8
6	13	10	12
12	7	6	18
17	6	11	15
13	15	2	17
5	11	17	13
8	16	16	4
3	8	4	9
2	14	5	5
			10



3.1.7/2 Yetiştirme muhiti şartları :

Rakım	:	250 m.
Meyil	:	%10
Bakı	:	Güney
Toprak	:	Kumlu-balçık, killi-balçık, kumlu-killi-balçık.
Derinlik	:	İyi
Drenaj	:	İyi
pH	:	6.32 - 7.00
Anataş	:	Kalker olup yer yer mikasist ve gnaysa rastlanmaktadır.
İklim	:	Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır.

İklim değerleri :

Yıllık ortalama yağış	:	692,6 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış	:	14,0 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık	:	16,8C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	:	12,4C°
En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	:	21,5C°
Mutlak asgarî sıcaklık	:	—10C°
Mutlak azamî sıcaklık	:	41,5C°
Erken don tarihi	:	27 Kasım
Geç don tarihi	:	27 Mart
Yıllık ortalama nisbi nem	:	%70
Vejetasyon devresi nisbi nem	:	%68
En düşük nisbi nem	:	%16

Bitki örtüsü : Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilebilenler şunlardır :

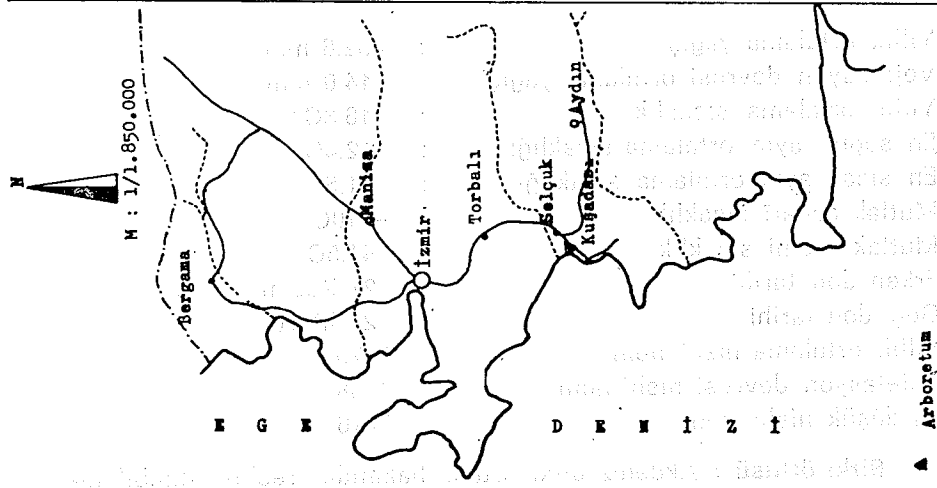
— Quercus ilex, Quercus infectoria, Quercus pedunculata, Phillyrea media, Arbutus andrache, Arbutus unedo, Cistus laurifolius, Spartium sp., Kekik, Adaçayı.

Sahanın an ağacı : Kızılcam

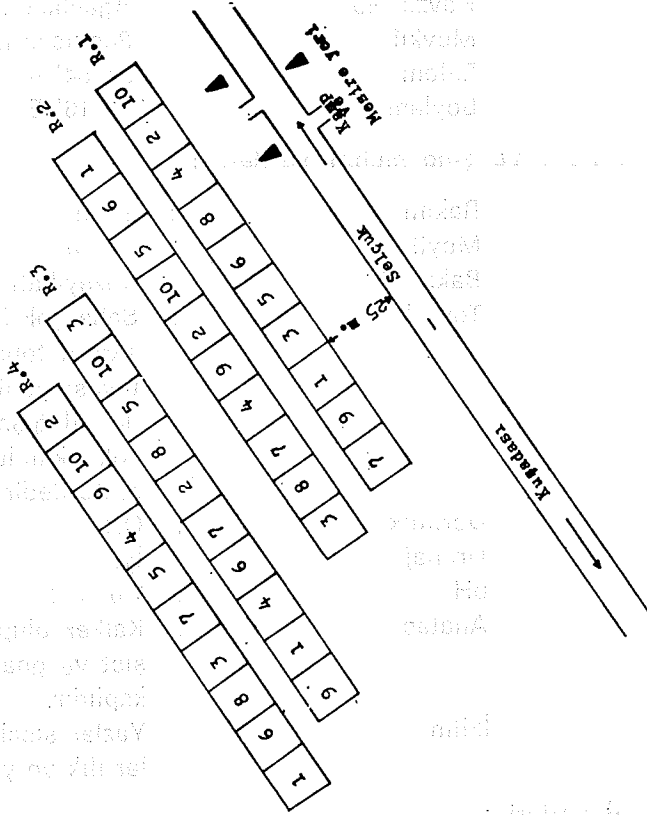
3.1.8 Selçuk - Davutdağı

3.1.8/1 Mevkii

Vilâyeti	:	İzmir
İşletmesi	:	Bayındır



SELÇUK - DAVUTDAĞI YABANCI İBRELİ TÜRLER ORYANTASYON
ARBORETUMU YERLEŞME PLANI
SITUATION MAP OF THE SELÇUK DAVUTDAĞI ARBORETUM



Bölgesi : Torbalı
Serisi : Davutdağı
Havza No. : Ağaçlandırma sahası
Mevkiî : Pamucak mesire yeri
Enlem : 37°54' N
Boylam : 27°16' E

3.1.8/2 Yetiştirme muhiti şartları :

Rakım : 20 m.
Meyil : % 20
Bakı : Kuzey-batı
Toprak : Saha çok fazla kireçli olup (Marn toprağı) kireç muhtevası geniş hudutlar içinde değişmektedir. Daha çok kumlu-killi-balık karakterdedir.
Derinlik : Orta
Drenaj : İyi
pH : 7,6 - 8,0
Anataş : Kalker olup yer yer mikasist ve gnays taşları ile kaplıdır.
İklim : Yazlar sıcak ve kurak kışlar ılık ve yağışlıdır.

İklim değerleri :

Yıllık ortalama yağış : 692,6 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış : 14,0 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık : 16,8C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı : 12,4C°
En sıcak ayın ortalama sıcaklığı : 21,5°
Mutlak asgarî sıcaklık : -10C°
Mutlak azamî sıcaklık : 41,5C°
Erken don tarihi : 27 Kasım
Geç don tarihi : 27 Mart
Yıllık ortalama nisbi nem : %70
Vejetasyon devresi nisbî nem : %68
En düşük nisbî nem : %16

Birki örtüsü : Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilebilenler şunlardır :

— Quercus iex, Quercus aegilops, Nerium oleander, Mirtus comminus, Cistus laurifolius, Olea oleaster, Arbutus unedo, Arbutus andrache, Phillyrea media, Rose cania, Kekik, Adaçayı.

Sahanın ana ağacı : Kızılçam :

3.1.9 Uncubozköy Arboretumu

3.1.9/1 Mevkii

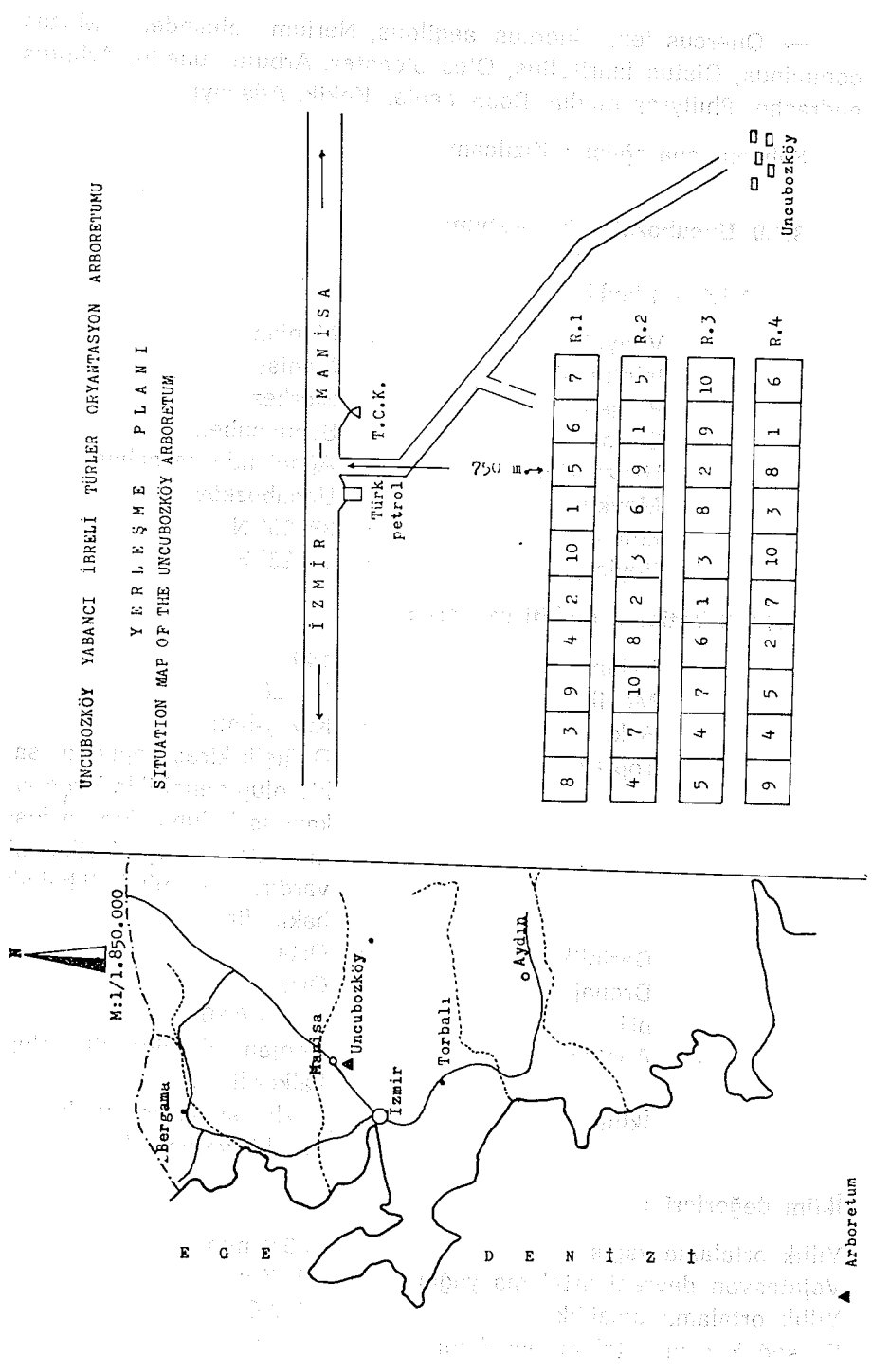
Vilâyeti	:	Manisa
İşletmesi	:	Manisa
Bölgesi	:	Merkez
Serisi	:	Sabuncubeli
Havza No.	:	Ağaçlandırma sahası
Mevkiî	:	Uncubozköy
Enlem	:	38°36' N
Boylam	:	27°26' E

3.1.9/2 Yetiştirme muhiti şartları :

Rakım	:	140
Meyil	:	% 20
Bakı	:	Kuzey-batı
Toprak	:	Değişik kireç yapısına sahip olup genellikle kireç yıklanmış bulunmakta ve kısmen de kireç birikmesi vardır. Kumlu-killi-balçık hakimdir.
Derinlik	:	Orta
Drenaj	:	Orta
pH	:	7,16 - 8,30
Anataş	:	Neojen devrine ait olup kalkerdir.
İklim	:	Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır.

İklim değerleri :

Yıllık ortalama yağış	:	736,9 mm.
Vejetasyon devresi ortalama yağış	:	23,7 mm.
Yıllık ortalama sıcaklık	:	16,8C°
En soğuk ayın ortalama sıcaklığı	:	10,3C°



En sıcak ayın ortalama sıcaklığı	: 22,9C°
Mutlak asgarî sıcaklık	: —17,5C°
Mutlak azamî sıcaklık	: 44,5°C
Erken don tarihi	: 22 Ekim
Geç don tarihi	: 14 Nisan
Yıllık ortalama nisbi nem	: %61
Vejetasyon devresi nisbî nem	: %53
En düşük nisbî nem	: %10

Bitki örtüsü : Akdeniz bitki örtüsü hakimdir. Tesbit edilebilenler şunlardır :

— Olea oleaster, Arbutus andrache, Phillyria media, Cistus laurifolius, Arbutus unedo, Rubus fruticosus, Pistacia vera, Quercus ilex, Quercus aegilops, Nerium oleander, Rose canina, Urtica dicica, Karaçalı, Kekik, Adaçayı.

Sahanın ana ağacı : Kızılçam.

3.2 Ağaç türlerinin seçimi :

Ege Bölgesinde kurulmuş olan arboretum sahalarının genel iklim şartları ile toprak karakterleri incelenerek, buralara uygunluk göstermesi mümkün olan yerli ve yabancı hızlı gelişen ağaç türleri ve menşeleri tayin olunmuştur. **Buna rağmen yabancı tür olarak Ege bölgesi için Pinus radiata ve Pinus pinaster üzerinde hassasiyetle durulmuştur.**

Bu seçim esnasında şunlara dikkat edilmiştir.

1) Türlerin deneme sahalarının temsil ettiği yetişme muhitine uyabilmesi,

2) Kendi yetişme muhitinde veya yetişme muhitinin dışında ekzotik olarak yetiştirildiği yerlerde yüksek artım göstermesi ve adaptasyon kabiliyetine sahip olması.

3) Odununun teknolojik vasıfları itibarıyla geniş bir kullanma sahasına sahip olması.

4. DENEMELERİN (ARBORETUMLARIN) KURULUŞU :

Denemelerde kullanılan fidanların muayyen bir kısmı değişik fidanlıklarda yetiştirilmiştir. Bütün deneme sahaları 4 repetisyonlu olarak tesadüf bloklar metoduna göre kurulmuştur.

Deneme desenleri ve yerleşme plânları deneme sahalarının tav-sifi bölümünde her arboretum sahasına ayrı ayrı eklenmiştir. Her bi-rim parselde 25 fidan dikilmiştir.

Dikimden evvel deneme sahalarında bulunan diri örtü temizle-nerek sahalar makinalar ile derince işlenmiştir. Dikimler, dikim za-manları gözönünde tutulmak şartı ile mıntikalara göre değişik za-manlarda gerçekleştirilmiştir.

Dikimden sonra bütün deneme sahalarında fidanların boy ölçü-leri yapılmış, bunu takip eden yıllarda da fidanların yaşama yüzdeler-i ve periyodik boy ölçmelerine devam olunmuştur.

Denemede fidan boyları ölçülürken toprak sathından fidan tepe tomurcuğunun sonu arasındaki mesafe esas alınmıştır.

Başlangıçta da değindeğimiz gibi denemelerin esas gayesi, hızlı büyüyen yerli ve yabancı ağaç türlerinin Ege bölgesinin muayyen mıntikalarında ilk yıllarda gösterecekleri intibak kabiliyetlerini tes-bit etmek idi.

5. DENEMELERİN (ARBORETUMLARIN) DEĞERLENDİRİLMELERİ:

Genel istatistik esaslara göre her arboretum müstakilen ince-lenmiştir. Bu incelemelerde yıllık boy büyümeleri ve fidan yaşama yüzdeleri yıllara göre incelenmiş ve grafikleri ayrı ayrı çizilerek de-ğerlendirmelerin sonuna eklenmiştir. Ayrıca aynı mahiyette olan arboretumlar da kombine analizler yardımıyla incelenmiştir (ŞİMŞEK. 1972).

Arboretum sahaları ve türler arasındaki interaksıyonlar Tesadüfi Etkenler Modeline göre incelenmiştir (WEBER. 1972).

Model şudur :

$$Y_{ijl} = m + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijl}$$

Bu modelde :

Y_{ijl} = J. deneme sahasının l. repetisyonundaki i. türün veya orijinin ölçülen bir değeri

m = Denemelerde müşahade edilen değerin genel ortalaması

a_i = i. türün veya orijinin etkisi

b_j = j. deneme sahasının etkisi

$(ab)_{ij}$ = j. deneme sahası X i. türün veya orijinin interaksyonu

e_{ijl} = Tesadüfi sebeplerden meydana gelen hatanın etkisi

5.1. Aliağa Arboretumu :

5.1.1. Arboretumda bulunan türler şunlardır :

- 1 — Pinus radiata D. Don
Lot. No: 7321 Tasmania-Avustralya (tüplü)
- 2 — Pinus radiata D. Don
Lot. No: 7504 Montstromlo-area-A. C. T.
Canberra-Avustralya (tüplü)
- 3 — Pinus radiata D. Don
Lot. No: 9169 - Güney Avustralya (tüplü)
- 4 — Pinus radiata D. Don
Lot. No: 7321 - Tasmania - Avustralya (tüpsüz)
- 5 — Pinus radiata D. Don
Lot. No: 7504 - Montstromlo - Area - A. C. T.
Canberra - Avustralya (tüpsüz)
- 6 — Pinus radiata D. Don
Lot. No: 9169 Güney Avustralya (tüpsüz)
- 7 — Pinus pinea L. (tüplü)
Kozak (Yerli)
- 8 — Pinus brutia Henry
Kavakalan (İzmir)
- 9 — Pinus pinaster Ait
Fransa. (Korsika) (Corse)
- 10 — Cupressus arizonica Greene
Torbalı (Yerli)

Deneme 1969 yılında tam bloklar deneme desenine göre kurulmuş 1970, 1971, 1972 ve 1973 yıllarının Mart ayında boy ölçmeleri yapılmıştır. Ayrıca 1970 ve 1973 yıllarında da yaşayan fidan yüzde-leri tesbit edilmiştir.

Değerlendirme sonuçları şöyledir:

A — Boylanma :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yapılan değerlendirmelerin sonucu olarak elde edilmiş olan varyans analizi tablosu aşağıdadır.

Varyasyon kaynağı	Genel Serbestlik derecesi	kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	6,026	2,009	0,94	0,00
Türler	9	611,4	67,94	31,85	88,52
Residuel	27	57,59	2,133		11,48
G e n e l	39	675,0			

Analiz sonuçlarına göre, türlerin boylanması arasında % 99,9 seviyede bir farklılık vardır. Bu duruma göre türler boy gelişmesi yönünden aşağıdaki şekilde sınırlanmışlardır.

Türler	ortalama boylanma (cm)
2	47,4250
10	42,1000
3	40,8250
1	35,8750
4	28,2000
6	25,3250
5	20,5750
7	20,5500
9	11,0000
8	10,1250

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 28.2000
Ortalamanın standart hatası	: 2.3092
Varyasyon katsayısı	: %8.19
Farkın standart hatası	: 3.2656

b) 1971 yılı sonuçları :

Yapılan değerlendirmeler sonucu olarak elde edilmiş olan varyans analizi tablosu aşağıdadır.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	118,5	39,50	4,56	3,26
Türler	9	3061,0	340,1	39,28	87,59
Residuel	27	233,8	8,659		9,15
G e n e l	39	3413,0			

1971 yılı sonuçlarına göre de türler arasında % 99,9 seviyede bir farklılık vardır. Buna göre türlerin ikinci yıl sonu boylanması şu şekildedir :

Türler	Ortalama boylanma (cm)
2	103,1500
3	89,9250
10	87,6000
1	83,0000
4	56,1250
5	51,3750
6	48,2250
7	43,7250
9	20,6000
8	20,5000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 60,4225
Ortalamanın standart hatası : 4,6526
Varyasyon katsayısı : %7,70
Farkın standart hatası : 6,5798

c) 1972 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	630,0	210,0	12,30	8,70
Türler	9	6829,0	758,8	44,46	83,60
Residuel	27	460,8	17,07		7,70
G e n e l	39	7910,8			

1972 yılı sonuçlarına göre de türlerin boylanması yönünden % 99,9 seviyede bir farklılık vardır. Buna göre türlerin 3. yıl sonunda boylanmaları şu şekildedir :

Türler	Ortalama boylanma (cm)
2	162,8750
10	143,4500
23	140,6000
1	133,1500
4	93,7250
5	89,2500
6	73,3000
7	70,6250
8	44,1750
9	39,6250

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm).	: 99,0775
Ortalamanın standart hatası	: 6,5322
Varyasyon katsayısı	: %6,59
Farkın standart hatası	: 9,2379

d) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	1980,0	660,0	15,08	15,58
Türler	9	10840,00	1204,4	27,51	73,35
Residuel	27	1182,0			11,07
G e n e l	39	14002,0			

1973 yılı sonuçlarına göre de türlerin boylanması yönünden % 99,9 seviyede farklılık hâlâ vardır. Buna göre türlerin 4. yıl sonunda boylanmaları şu şekilde olmuştur.

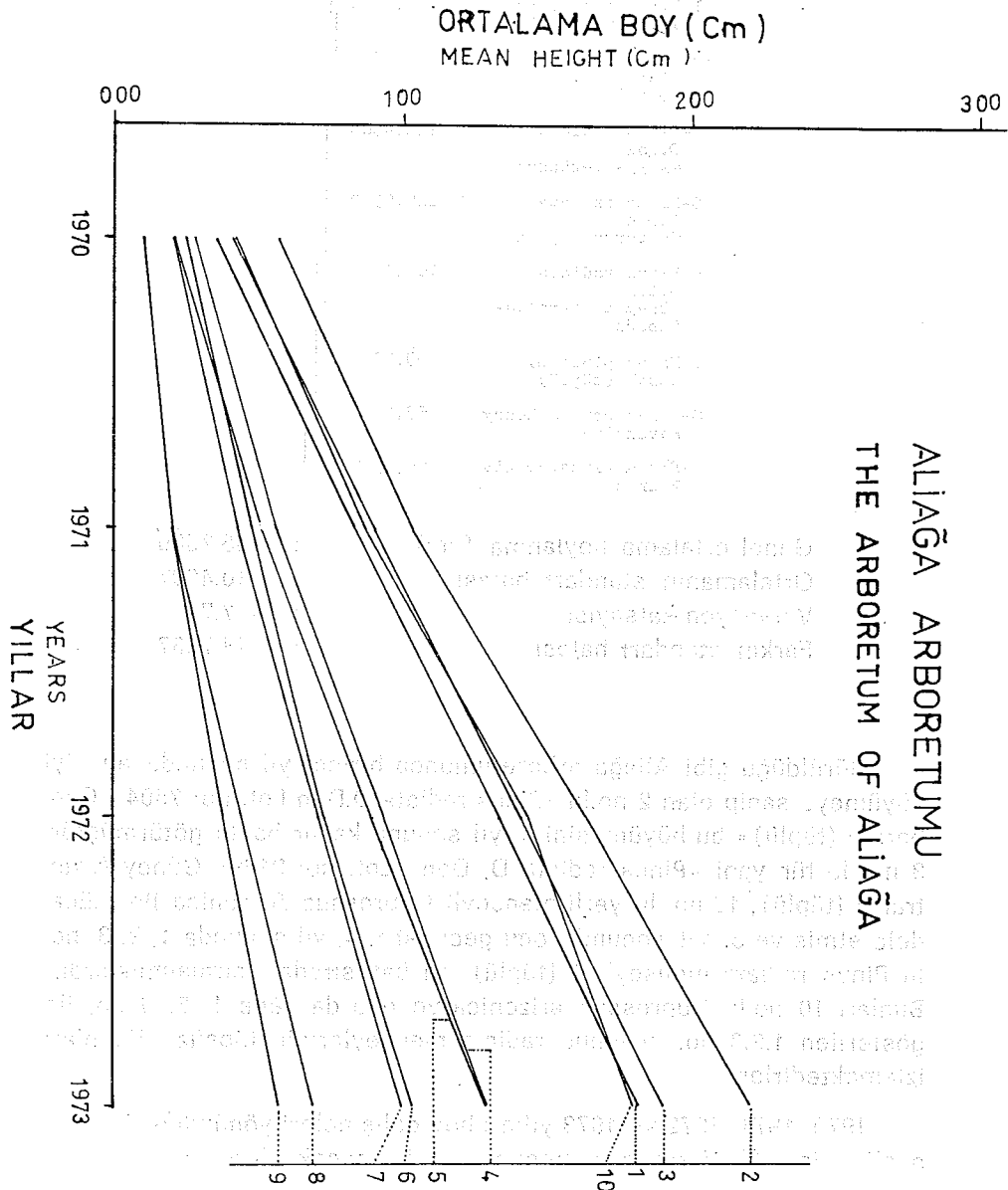
Türler	Ortalama boylanma (cm)
2-Pinus radiata D.Don Canberra-tüplü	219,8500
3-P.radiata D.Don Güney Avustralya tüplü	190,0250
1-P.radiata D.Don Tasmanya-tüplü	181,1500
10-Cupressus arizonica Lemm. Torbalı	179,6500
4-Pinus radiata D.Don Tasmanya-tüpsüz	129,4500
5-Pinus radiata D.Don Canberra-tüpsüz	127,9500
6-Pinus radiata D.Don Güney Avustralya-tüpsüz	103,6000
7-Pinus pinea L. Kozak (tüplü)	99,0000
8-Pinus brutia Henry Kavakalan	69,4750
9-Pinus pinaster Ait Fransa	56,9500

Genel ortalama boylanma (cm)	: 135,7500
Ortalamanın standart hatası	: 10,4607
Varyasyon katsayısı	: % 7,71
Farkın standart hatası	: 14,7937

Görüldüğü gibi Aliğa arboretumunda birinci yıl sonunda en iyi büyümeye sahip olan 2 no.lu «Pinus radiata D.Don Lot. no: 7504 - Canberra - (tüplü)» bu büyümesini 4. yıl sonuna kadar başta götürmüştür. 3 no. lu tür yani «Pinus radiata D. Don «Lot. no: 9169» Güney Avustralya (tüplü), 10 no. lu yerli menşeyli Cupressus Arizonica ile mücadele etmiş ve 3. yıl sonunda onu geçmiştir. 4. yıl sonunda 1, 2, 3 no.lu Pinus radiata menşeyleri (tüplü) en üst sırada sıralanmışlardır. Bunları 10 no.lu Cupressus arizonica ve onu da gene 4, 5, 6 no. ile gösterilen 1,2,3 no. lu Pinus radiata menşeylerinin tüpsüz fidanları izlemektedirler.

1970, 1971, 1972 ve 1973 yılları boy gelişmeleri yönünden Varyans analizlerinin % Varyans komponentleri ilzenecek olursa :

Yıl	% Varyans komponentleri		
	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,00	88,52	11,48
1971	3,26	87,59	9,15
1972	8,70	83,61	7,70
1973	15,58	73,35	11,07



1970 yılı sonunda boylanma % 88,52 oranında türlerin bizatihi kendileri tarafından yapılmıştır. Bu esnada, 1. yıl sonunda blokların etkisi % (0,00) dır. 1971 yılı sonunda blokların boylanmaya etkisi % 3,26, 1973 yılı sonunda ise % 15,58 oranındadır. Başlangıçta türlerin bizatihi kendilerinden meydana gelen boy gelişmesi yıllar itibarıyla düşmekte ve repetisyon bloklarının artan etkisi hissedilmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi, repetisyon bloklarının etkisi yıllara göre artmakta, türlerin bizatihi kendilerinden meydana gelen boylanma oranı ise gittikçe düşmektedir. Bu olaylara tabii değişen oranlarda Residuelin de etkisi vardır. Bundan da anlaşılıyor ki, saha toprak yapısı yönünden çok heterojen karakterdedir.

B — Yaşama yüzdeleri :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analiz tabloları (ARC SİN. TRANSFORMATION) değerlerine göre analiz edilmişlerdir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	% Varyans F	Komponentleri
Repetisyon blokları	3	318,0	106,0	9,62	17,64
Türler	9	1299,0	144,3	13,10	61,90
Residuel	27	297,4	11,02		20,46
G e n e l	39	1914,4			

Görüldüğü gibi türlerin 1. yıl sonunda yaşama yüzdeleri arasında % 99,9 seviyeye göre farklılık vardır. Buna göre türler şöyle sıralanırlar :

Türler	Ortalama (Arc. Sin.)
7	90,0000
2	90,0000
3	87,1158
1	87,1158
10	72,4875
9	62,0468
4	57,7174
8	57,2301
5	50,1198
6	36,9622

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 69,0795
 (Detrans : 87,2500) : Genel ortalama
 yaşama yüzdesi
 Ortalamanın standart hatası : 5,2479
 Varyasyon katsayısı : %7,60
 Farkın standart hatası : 7,4217

b) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans Komponentleri
Repetisyon blokları	3	14,51	4,838	1,85	2,87
Türler	9	201,20	22,35	8,57	63,54
Residuel	27	70,45	2,609		33,59
G e n e l	39	286,16			

Görüldüğü gibi türlerin 4. yıl sonunda yaşama yüzdeleri arasında genel % 99,9 seviyeye göre farklılık vardır.

Buna göre türler şöyle sıralanırlar :

Türler	Ortalama (Arc. Sin.)
7	90,0000
2	90,0000
3	83,0087
1	78,9008
10	70,5648
9	58,8875
8	56,6495
4	53,6125
5	46,3458
6	35,4811

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 66,3450
 (Detrans : 83,9016) : Genel ortalama
 yaşama yüzdesi
 Ortalamanın standart hatası : 5,7195
 Varyasyon katsayısı : %8,62
 Farkın standart hatası : 8,0887

Gerek 1970 yılı ve gerekse 1973 yılı sonuçlarına göre fidanların yaşama yüzdeleri yönünden % 99,9 seviyede bir farklılık vardır. 1970 yılı sonuçlarına göre sıralanan türler 1973 yılı sonuçlarına göre de he-

men hemen aynen sıralanmışlardır. Dolayısıyla 7,2 ve 3 no. lu türler en fazla fidan yaşama yüzdesi göstermişlerdir.

1970 ve 1973 yılı fidanların % yaşama komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	17,64	61,90	20,46
1973	2,87	63,54	33,59

Buradan da anlaşılacağı gibi 1973 yılı sonunda meydana gelen ortalama % 83.9 luk yaşama yüzdesi, % 63.54 oranında türlerin biza-tihi kendilerinden, % 33,59 luk büyük bir oranı da Residuelden mey-dana gelmektedir. Aynı zamanda saha hemojen olmadığı için 1970 yılı sonunda fidanların yaşama yüzdeleri repetisyon bloklarında da çok farklılık meydana getirmiştir.

C — Aliğa Arboretumu için tür seçimi :

Bu saha için 4 yıllık sonuçlara göre bir tür seçimi yapılması gere-kir ise, 1973 yılı sonuçlarına göre 4 yıllık boyanma ve 1970-1973 yılı sonu yaşama yüzdeleri kriter alınıp, boy ve yaşama yüzdeleri varyans-ların % emsalleri ARC. SIN. TRANSFORMATION değerleri analiz so-nuçları aşağıdaki gibidir :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans Komponentleri
Repetisyon blokları	3	14,51	4,838	1,85	2,87
Türler	9	201,2	22,35	8,57	63,54
Residuel	27	70,45	2,609		33,59
G e n e l	39	286,1			

Görülüyor ki bu arboretumda tür seçimi için, türler arasında mut-lak farklılık vardır. Buna göre türler iyiden kötüye doğru şöyle sırala-nabilirler :

Tür	Ortalama (Arc. Sin.)
2	23,9027
7	24,4259
3	24,5648
1	27,3390
10	35,2521
9	35,2835
5	35,8444
8	35,8769
4	38,2303
6	46,7758

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 32,7478
 (Detrans : 29,2618)
 Ortalamanın standart hatası : 2,5540
 Varyasyon katsayısı : %7,80
 Farkın standart hatası : 3,6119

Görüleceği gibi 4 yıllık boyanma ve yaşama yüzdeleri sonuçlarına göre Aliğa Arboretumu için % 63 ihtimal ile

a) 2 No. lu «Pinus radiata D. Don. Lot. no: 7504»

Canberra - tüplü

b) 7 no. lu «Pinus pinea - Kozak» tüplü

c) 3 no. lu «Pinus radiata D. Don. Lot. no: 9169»

Güney Avustralya - tüplü

türleri tavsiye edilebilirler. Bunlar arasında signifikatif bir farklılık olmadığı için birbirlerinin yerlerine de kullanılabilirler.

5.2 Çamalan Arboretumu :

5.2.1 Arboretumda bulunan türler şunlardır :

1 — Pinus radiata D. Don. Lot. no: 7321

Tasmania - Avustralya - tüplü

2 — Pinus radiata D. Don. Lot. no: 7504 Monstromlo

Canberra - Avustralya - tüplü

3 — Pinus radiata D. Don. Lot. no: 9169

Güney Avustralya - tüplü

4 — Pinus radiata D. Don. Lot. no: 7321

Tasmania - Avustralya - tüpsüz

- 5 — Pinus radiata D. Don. Lot. no: 7504. Monstrollo
Canberra - Avustralya - tüpsüz
- 6 — Pinus radiata D. Dou. Lot. no: 9169
Güney Avustralya - tüpsüz
- 7 — Pinus pinaster Ait. Franse (Corse) (Korsika)
- 8 — Pinus brutia Henry. Muğla-Fethiye-Bayır (tüpsüz)
- 9 — Pinus brutia Henry. Muğla-Fethiye-Bayır (tüpsüz)
- 10 — Pinus brutia Henry. Beypınar
- 11 — Pinus brutia Henry. Köyceğiz-Balıklar
- 12 — Pinus pinea L. Muğla-Mersin-Beleni (tüplü)
- 13 — Pinus pinea L. Kozak-Torbalı (tüplü)
- 14 — Cupressus arizonica Greene Torbalı
- 15 — Pinus brutia-Henry. Kavakalan-Torbalı (İzmir)
- 16 — Pinus brutia Henry. Antalya
- 17 — Cupressus arizonica. Greene Torbalı.

Deneme sahası (Arboretum) 1969 yılında kurulmuş 1970, 1971, 1972 ve 1973 yıllarında boy gelişmeleri ve 1970 ile 1973 yılı sonlarında da fidanların yaşama yüzdeleri tesbit olunmuştur.

Değerlendirme sonuçları şöyledir :

A — Boylanma :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yapılan değerlendirmelerin sonucu elde edilen varyans analizi tablosu şöyledir :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama (kare)	F	% Varyans Komponentleri
Repetisyon blokları	3	46,92	15,64	*** 7,68	1,36
Türler	16	3606,00	225,40	*** 110,66	95,16
Residuel	48	97,86	2,037		3,47
Genel	67	3751,0			

1970 yılı sonuçlarına göre türler arasında boylanma yönünden % 99,9 seviyeye göre farklılık vardır. Repetisyon blokları arasında da farklılık kesindir. Bu duruma göre türler boy gelişmesi yönünden aşağıdaki şekilde sıralanmışlardır.

Tür	Ortalama Boylanma (cm)
1	84,3250
2	81,9500
3	74,5500
14	69,0250
17	65,0500
4	53,0250
5	50,8000
6	42,5500
12	36,9500
9	35,2750
13	32,4000
7	28,9000
15	21,9250
11	20,4750
8	20,2000
10	17,8250
16	11,8250

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 43,9441

Ortalamanın standart hatası : 2,2564

Varyasyon katsayısı : %5,13

Farkın standart hatası : 3,1911

b) 1971 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans Komponentleri
Repetisyon blokları	3	208,4	69,48	*** 12,40	1,92
Türler	16	12050,0	753,00	*** 134,39	95,23
Residuel	48	268,9	5,603		2,86
G e n e l	67	12527,3			

1971 yılı sonuçlarına göre de yani 2. yılın sonunda boylanma bakımından türler arasında % 99,9 seviyeye göre farklılık vardır. Repetisyon blokları gene farklıdır. Bu duruma göre türler şu şekilde sıralanırlar.

<u>Tür</u>	<u>Ortalama boylanma (cm)</u>
1	150,3750
2	144,7000
3	136,2250
17	116,6500
5	109,9000
14	106,1750
4	88,9500
6	86,8500
9	61,1500
12	60,7250
13	51,9000
7	51,3500
8	34,9750
15	34,3500
11	32,9000
10	29,7500
16	19,2500

Student'in 0,95 testine göre

Genel Ortalama boylanma (cm) : 77,4221
Ortalamanın standart hatası : 3,7426
Varyasyon katsayısı : %4,83
Farkın standart hatası : 5,2929

c) 1972 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans Komponentleri
Repetisyon blokları	3	316,3	105,4	12,99	2,08
Türler	16	16870,0	1055,0	129,96	94,98
Residuel	48	389,5	8,114		2,95
G e n e l	67	17575,8			

1972 yılı, yani 3. yıl sonuçlarına göre türlerin boylanmalarında % 99,9 seviyede farklılık mevcuttur. Repetisyon blokları da kesinlikle farklılık göstermektedir. Bu duruma göre türlerin sıralanışı şu şekildedir :

Türler	Ortalama boylanma (cm)	Ortalama boylanma (cm)	Ortalama boylanma (cm)
1	203,9750	103,9750	103,9750
2	199,3750	100,3750	100,3750
3	192,6500	93,6500	93,6500
17	167,3250	67,3250	67,3250
5	167,0500	67,0500	67,0500
14	162,4750	62,4750	62,4750
4	139,0000	39,0000	39,0000
6	134,9000	34,9000	34,9000
9	115,4000	15,4000	15,4000
12	110,6250	10,6250	10,6250
7	106,0750	6,0750	6,0750
13	90,3500	0,3500	0,3500
8	75,8000	5,8000	5,8000
15	69,9500	9,9500	9,9500
10	54,1250	4,1250	4,1250
11	63,2500	3,2500	3,2500
16	49,1000	9,1000	9,1000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 124,2015
Ortalamanın standart hatası : 4,5039
Varyasyon katsayısı : %3,63
Farkın standart hatası : 6,3694

d) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	546,5	182,2	8,22	2,30
Türler	16	24500,0	153,1	69,12	92,28
Residuel	48	1063,0	22,15		5,42
G e n e l	67	26110,0			

Görüldüğü gibi 1973 yılı, yani 4. yılın sonunda da türlerin boylanmalarında % 99,9 seviyede bir farklılık vardır ve türler şu şekilde sıralanırlar :

Tür	Ortalama boylanma (cm)
1	270,7250
3	264,9500
2	263,0500
5	224,1500
4	197,9000
17	197,4500
6	194,8750
14	194,5250
7	168,1250
9	163,7500
12	155,1750
13	128,7000
8	119,5750
15	109,3250
10	98,4000
11	93,4500
16	77,1250

Student'in 0,95 testine göre

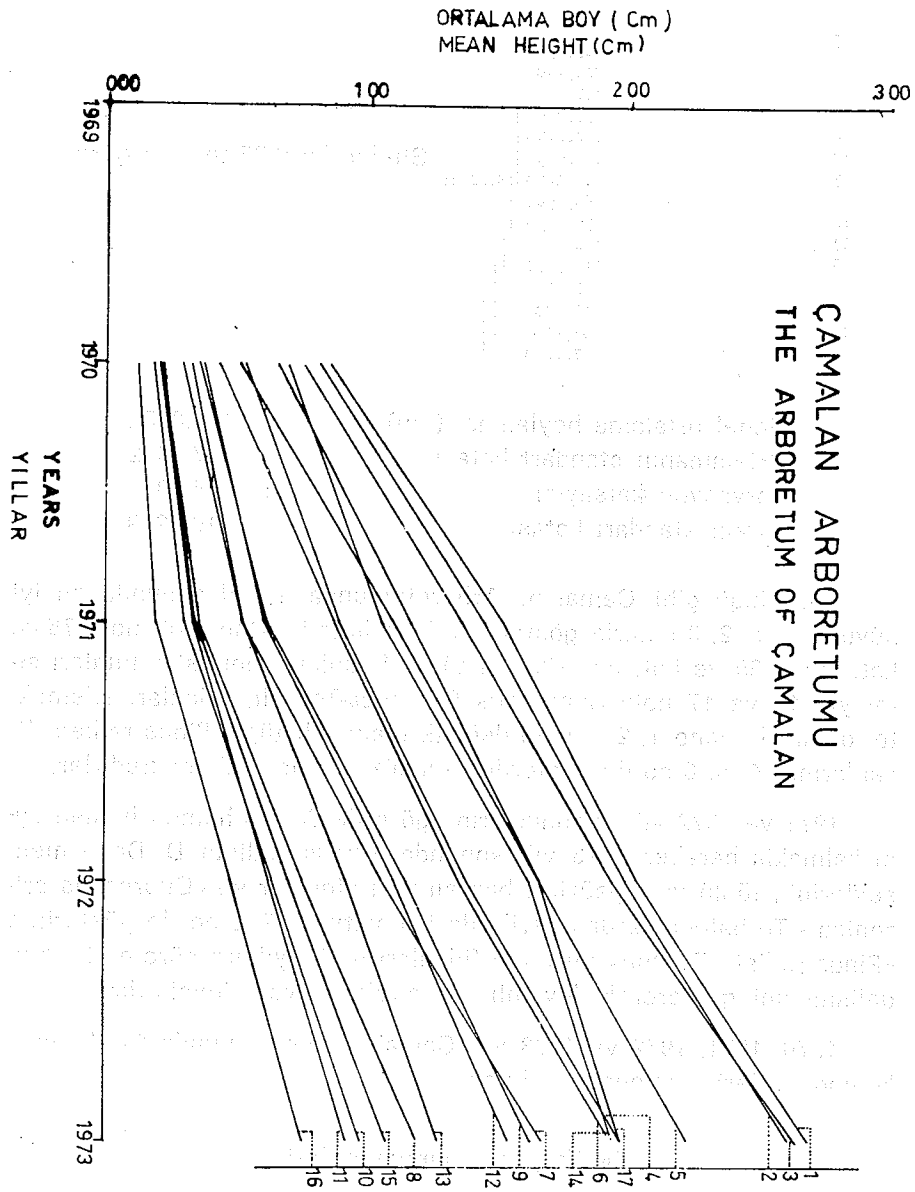
Genel ortalama boylanma (cm)	: 171,8382
Ortalamanın standart hatası	: 7,4422
Varyasyon katsayısı	: %4,33
Farkın standart hatası	: 10,5249

Görüldüğü gibi Çamalan, Arboretumunda 1. yıl sonunda en iyi büyümeyi 1, 2, 3 nolarla gösterilen *P. radiata* D. Don. Lot. no: 7504, Lot. no: 9169 ve Lot. no: 7321 in tüplü fidanları yapmıştır. Bunları sırasıyla 14 ve 17 nolu *Cupressus Arizonica*-Torbalı, fidanları izlemek- te, onları da gene 1, 2, 3 nolu değişik menşeyli tüplü *Pinus radiata* fidanlarının 4, 5, 6 no ile gösterilen tüpsüz fidanları izlemektedirler.

1971 ve 1972 yılları sonuçlarına göre de durum hemen hemen aynı kalmakla beraber 1973 yılı sonunda «*Pinus radiata* D. Don» menşeylerinin tüplü ve tüpsüzleri baş sıraları almışlar ve «*Cupressus arizonica* - Torbalı» onlardan gerilerde kalmıştır. 1, 2, 3 no ile gösterilen «*Pinus radiata* D. Don» un tüplü fidanları bütün yıllara göre en iyi boy gelişmesini göstererek devamlı üst sıralarda yer almışlardır.

1970, 1971, 1972 ve 1973 yılı Çamalan arboretumunda % Varyans komponentleri incelenecek olursa :

% Varyans Komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	1,36	95,16	3,47
1971	1,92	95,23	2,86
1972	2,08	94,98	2,95
1973	2,30	92,28	5,42



1970 yılı sonunda meydana gelen boyanma % 95,16 oranında tür-lerin bızatihi kendileri tarafından yapılmıştır. Bu yılda repetisyon blok-larının etkisi % 1,36 gibi çok cüz'üdür. Tablonun tetkikinden de anlaşı-lacağı gibi, repetisyon bloklarının boyanmaya etkileri 2. yıl sonunda % 1,92, 3. yıl sonunda % 2,08 ve 4. yıl sonunda da % 2,30 gibi çok

cüz'i değerlerdir. Türlerin boylanmalarında ise 1. yıl sonunda türlerin bizatihi kendilerinden meydana gelen % 95,16 lık boy büyümesi, 2. yıl sonunda % 95,23, 3. yıl sonunda % 94,98 ve 4. yıl sonunda da % 92,28 oranlarındadır. Bundan anlaşılıyor ki arboretumun kurulduğu sahada repetisyon blokları toprak yapısı yönünden homojen bir karektere sahiptirler ve boy büyümesi üzerine etkilerini yıllara göre hemen hemen aynı şekilde icra etmişlerdir.

B — Yaşama yüzdeleri :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analiz tabloları ARC. SIN. TRANSFORMATION değerlerine göre analiz edilmişlerdir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	7,553	2,518	0,69 NS	0,00
Türler	16	70,640	4,415	1,21 NS	4,89
Residuel	48	175,800	3,662		95,11
G e n e l	67	253,993			

Çamalan arboretumunda 1. yılın sonunda fidanların yaşama yüzdeleri bakımından bir farklılık mevcut değildir.

b) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	109,2	36,39	4,39	8,53
Türler	16	735,8	45,99	***	48,66
Residuel	48	398,0	8,291		42,81
G e n e l	67	1243,0			

Görüleceği gibi 1. yıl sonunda farklılık göstermeyen fidan yaşama yüzdeleri 4. yıl sonunda kesin farklılıklar göstermişlerdir. Bu duruma göre türlerin yaşama yüzdelerine göre dağılışı şöyledir :

Türler	Ortalama (Arc. Sin.)
9	90,0000
2	90,0000
13	90,0000
7	87,1158
3	87,1158
1	85,8925
12	84,2316
14	81,7851
17	79,1646
8	77,2398
16	75,0571
15	75,0141
5	74,0618
11	68,2458
10	66,7155
4	57,1987
6	57,1270

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 77,9979

(Détrans : 95,6758) : Genel ortalama yaşama yüzdesi

Ortalamanın standart hatası : 4,5527

Varyasyon katsayısı : %5,84

Farkın standart hatası : 6,4358

Fidanların yaşama yüzdeleri bakımından 4. yıl sonunda 1. sırayı «Pinus brutia Henry - Fethiye - tüplü» 9 numara ile almakta onu 2 numara ile «Pinus radiata D. Don - Canberra - tüplü, onu da 13 numara ile Pinus pinea-Torbalı» izlemektedir. Fakat aralarında significant bir farklılık yoktur.

1970 ve 1973 yılı fidanların % yaşama komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,00	4,89	95,11
1973	8,53	48,66	42,81

Tablodan da anlaşılacağı gibi 1973 yılında, yani 4. yıl sonunda türlerin yaşama yüzdeleri % 48,66 oranında türlerin bizatihi kendileri

tarafından meydana gelmektedir. Repertisyon bloklarının etkisi % 8,53 tür. Residuel'in etkisi ise % 42,81 gibi büyük bir orandır.

C — ÇAMALAN Arboretumu için tür seçimi :

4. yıllık sonuçlara göre, yani 1973 yılı sonuna göre, boylanma ve yaşama yüzdeleri varyanslarının % emsalleri (ARC. SIN. TRANSFORMATION) değerleri analiz edilmiş ve elde edilen varyans analizi tablosu aşağıya çıkarılmıştır.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repertisyon blokları	3	4,118	1,373	1,40	0,67
Türler	16	171,1	10,69	10,90	70,75
Residuel	48	47,06	9,805		28,58
G e n e l	67	222,2			

Görülüyorki tür seçimi % 99,9 seviyede farklıdır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanmaktadırlar.

Tür	Ortalama (Arc. Sin.)
13	19,3936
1	19,5035
2	20,8298
3	22,6787
9	23,8852
12	24,6558
5	25,6440
14	25,9071
17	27,7270
16	28,0466
15	28,9975
4	30,1171
8	31,2119
6	32,8840
7	33,3768
11	34,7087
10	35,5451

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 27,3596
(Detrans : 21,1207)	:
Ortalamanın standart hatası	: 1,5656
Varyasyon katsayısı	: %5,72
Farkın standart hatası	: 2,2141

Boy ve yaşama yüzdeleri sonuçlarına göre ÇAMALAN arboretumu için % 70 ihtimal ile;

a) 13 no. lu «Pinus pinea L. Muğla»

b) 1 no. lu «Pinus radiata D. Don-Tasmania-tüplü» Lot. no: 7321

c) 2 no. lu «Pinus radiata D. Don-Canberra-tüplü» Lot. no: 7504 türleri tavsiye edilebilirler.

5.3 Karatepe Arboretumu :

5.3.1 Arboretumda kullanılan türler :

(Aliağa arboretumunda kullanılan türlerin aynısıdır), (Sayfa 127)

A — Boylanma :

a) 1970 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	5,959	1,986	2,37	1,02
Türler	9	380,00	42,22	50,43	91,57
Residuel	27	22,60	8,371		7,41
G e n e l	39	408,559			

Türlerin 1. yıl sonunda % 99,9 seviyede farklılık gösterdiği tablodan anlaşılmaktadır.

Buna göree türlerin dizilişleri şöyledir :

Tür	Ortalama boylanma (cm.)
2	43,2000
1	36,7250
10	35,4000
3	34,8500
4	24,3250
6	23,6250
5	21,9000
7	20,5500
9	16,0500
8	11,0250

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 26,7650
 Ortalamanın standart hatası : 1,4467
 Varyasyon katsayısı : %5,41
 Farkın standart hatası : 2,0459

b) 1971 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	12,19	4,064	0,91	0,00
Türler	9	1948,0	216,4	48,64	92,25
Residuel	27	120,1	4,449		7,75
G e n e l	39	2080,29			

1971 yılı sonuçlarına göre türlerin boylanmaları arasında % 99,9 seviyede farklılık vardır. Bu duruma göre türle şöyle sıralanırlar :

Tür	Ortalama boylanma (cm)
2	86,7750
10	83,1750
3	69,1000
1	67,7500
7	43,6000
4	38,9250
6	37,5000
5	37,1250
8	25,9750
9	23,7000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 51,3625
 Ortalamanın standart hatası : 3,3349
 Varyasyon katsayısı : %6,49
 Farkın standart hatası : 4,7162

c) 1972 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Varyasyon kaynağı	3	44,46	14,82	0,92	0,00
Türler	9	4351,00	483,4	***	87,91
Residuel	27	433,7	16,06	30,09	12,09
G e n e l	39	4829,0			

Türlerin boylanmaları arasında kesin farklılık vardır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar :

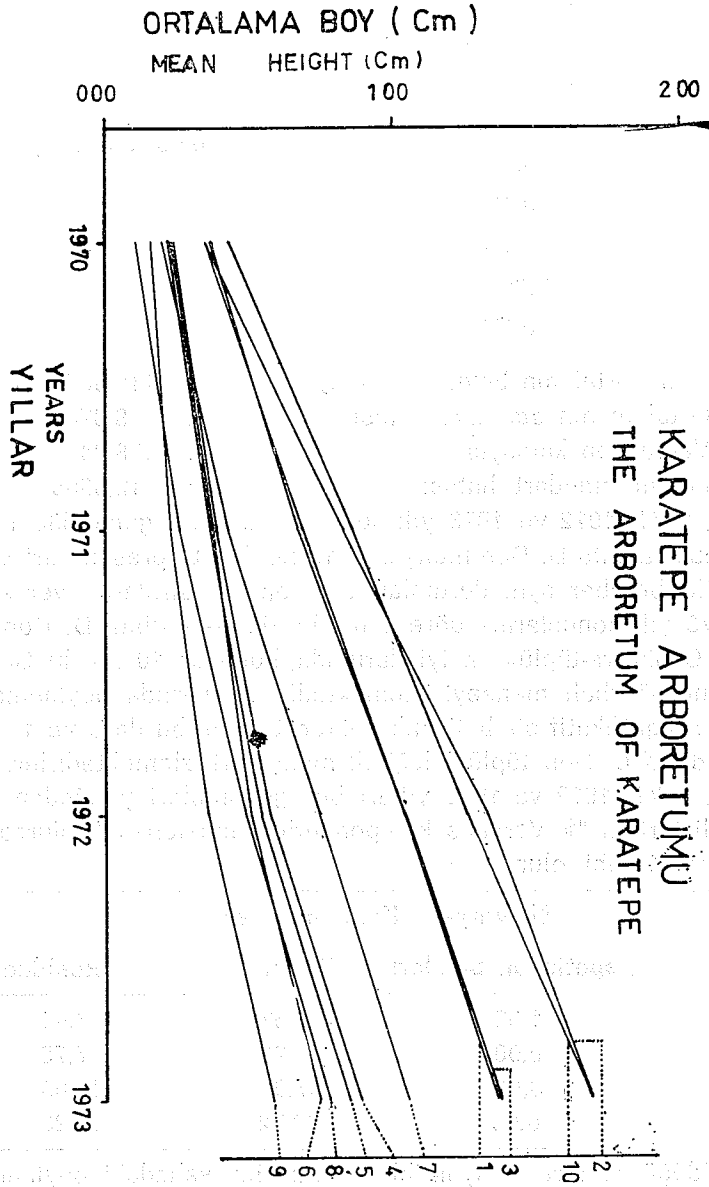
Tür	Ortalama boylanma (cm)
10	132,9500
2	125,6750
3	103,7750
1	103,1250
7	75,0500
4	57,8750
5	54,3250
6	51,5000
8	48,8000
9	35,9500

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 78,9021
Ortalamanın standart hatası : 6,3372
Varyasyon katsayısı : %8,03
Farkın standart hatası : 8,9622

d) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	58,45	19,48	0,62	0,00
Türler	9	5712,00	634,7	***	82,72
Residuel	27	850,60	31,5	20,15	17,28
G e n e l	39	6621,0			



Türlerin boylanmaları kesinlikle farklıdır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar :

<u>Tür</u>	<u>Ortalama boylanma (cm)</u>
2	169,3250
10	169,3000
3	136,4750
1	135,9000
7	105,2500
4	89,6000
5	85,0000
8	78,3500
6	75,8500
9	58,6000

Student'in 0,95 testine göre

Gene ortalama boylanma (cm)	: 110,3650
Ortalamanın standart hatası	: 8,8745
Varyasyon katsayısı	: %8,04
Farkın standart hatası	: 12,5505

1970, 1971, 1972 ve 1973 yılı sonuçlarına göre, genellikle 1, 2, 3 no. lu *Pinus radiata* D. Don menşeleri 10 no. lu «*Cupressus arizonica*-Torbalı» ile beraber aynı durumlarda ve en üst sıralarda yer almışlardır. 1973 yılı sonuçlarına göre 2 no. lu «*Pinus radiata* D. Don. Lot. no: 7504 Canberra-tüplü» en iyi durumda, bunu da 10 no. lu *Cupressus arizonica*-Torbalı menşeyi izlemektedir. Aralarında boylanma yönünden de signifikatif bir belirlilik yoktur. Bu grubu da 3 ve 1 no. lu «*Pinus radiata* D. Don tüplü» değişik menşeleri izlemektedirler.

1970, 1971, 1972 ve 1973 yılları boy gelişmeleri yönünden varyans analizlerinin % Varyans komponentleri incelenecek olursa, durum aşağıdaki gibi olur.

% Varyans Komponentleri			
<u>Yıl</u>	<u>Repetisyon blokları</u>	<u>Türler</u>	<u>Residuel</u>
1970	1,02	91,57	7,41
1971	0,00	92,25	7,75
1972	0,00	87,91	12,09
1973	0,00	82,72	17,28

Görüldüğü gibi repetisyon bloklarının bu sahadaki boylanmaya etkisi 1970 yılında % 1,02 oranında olmasına rağmen diğer yıllarda sıfıra düşmüştür. Boylanma bizatihi türlerin kendisinden meydana gelmiştir. 1970 yılında % 91,57 olan oran 1971 de % 92,25, 1972 yılında % 87,91 ve 1973 yılında da % 82,72 olmuştur. Olaya, yani boy gelişmesine Residuelin etkisi yıllara göre artmaktadır. Saha toprak yapısı yönünden homojen karakterdedir.

B — Yaşama yüzdeleri :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analizi tablosu ARC. SIN. TRANSFORMATION değerlerine göre analiz edilmiştir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	3,61	1,203	0,15	0,00
Türler	9	578,50	64,28	8,11	63,99
Residuel	27	214,00	7,928		36,01
G e n e l	39	796,1			

Türlerin 1. yıl sonunda yaşama yüzdeleri kesinlikle farklıdır. Buna göre sıralanış şöyledir :

Tür	Ortalama (Arc. Sin.)
1	90,0000
2	90,0000
3	90,0000
7	90,0000
10	81,7851
9	75,8905
4	75,4075
5	71,0854
8	68,1578
6	51,5142

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 78,3841

(Detrans : 95,9458)

Genel ortalama

yaşama yüzdesi

Ortalamanın standart hatası : 4,4519

Varyasyon katsayısı : %5,68

Farkın standart hatası : 6,2959

b) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	7,036	2,345	0,40	0,00
Türler	9	1041,00	115,7	19,50	82,22
Residuel	27	160,2	5,934		17,78
G e n e l	39	1208,236			

4. yıl sonunda türler arasında yaşama yüzdeleri bakımından gene % 99,9 seviyede farklılık vardır. Bu duruma göre türlerin sıralanışları şöyledir :

Tür	Ortalama (Arc Sin.)
7	90,0000
10	81,7851
1	80,1241
3	77,9413
2	71,3001
8	68,1578
9	56,4095
5	46,7760
4	46,7230
6	42,1158

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 66,1333
(Detrans : 73,6290)	: Genel ortalama yaşama yüzdesi
Ortalamanın standart hatası	: 3,8516
Varyasyon katsayısı	: %5,82
Farkın standart hatası	: 5,4470

Görüldüğü gibi 1. yıl sonunda % 100 civarında yaşama yüzdesine sahip olan 1, 2, 3 no. lu «Pinus radiata D. Don-tüplü» çeşitii menşelelerinde zayıf yıllara göre artmıştır. 4. yıl sonunda yaşama yüzdesi en fazla olan tür % 100 ile 7 no.lu «Pinus pinea - Kozak»tır. Onu 10 no.lu «Cupressus arizonica - Torbalı» ve 1, 3 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü» menşeleri izlemektedirler.

1970 ve 1973 yılı fidanların % yaşama komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Tür	Residuel
1970	0,00	63,99	36,01
1973	0,00	82,22	17,78

1973 yılı sonunda türlerin yaşama yüzdeleri % 82,22 oranında türlerin bizatihi kendilerinden meydana gelmektedir. Saha yapı itibariyle homojen olduğundan etki görüldüğü gibi % 0,00 dır. Residuelin etkisi de yıllara göre değişmektedir.

C — Karatepe Arboretumu için tür seçimi :

4. yıllık sonuçlara göre, boylanma ve yaşama yüzdeleri esas alındığında, boylanma ve yaşama yüzdeleri varyanslarının % emsalleri (ARC. SIN. TRANSFORMATION) değerleri analiz sonuçları aşağıdadır.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	11,01	3,671	2,91	5,52
Türler	9	114,4	12,71	10,06	65,55
Residual	27	34,09	1,262		28,93
G e n e l	39	159,5			

Bu arboretum sahası için tür seçimi yönünden kesin farklılık vardır. Buna göre türler iyiden kötüye doğru şöyle sıralanırlar.

Tür	Ortalama (Arc. Sin.)
7	19,679
2	25,8201
3	28,9165
8	30,9487
1	32,0961
10	33,1810
6	34,5915
5	34,6331
4	35,0083
9	39,9881

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 31,4863
(Detrans : 27,2791)	:
Ortalamanın standart hatası	: 1,7766
Varyasyon katsayısı	: %5,64
Farkın standart hatası	: 2,5125

1973 yılı sonuçlarına göre Karatepe arboretumu veya buraya benzer şartlarda olan çevresi için,

7 nolu «Pinus pinea - Kozak» türü % 65 ihtimal ile tavsiye edilebilir.

5.4 Keler arboretumu :

5.4.1 Arboretumda kullanılan türler :

(Aliağa arboretumunda kullanılan türlerin aynısıdır.) (Sayfa 127)

A — Boylanma :

a) 1970 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	4,068	1,356	1,04	0,04
Türler	9	443,400	49,27	37,88	90,18
Residuel	27	35,120	1,301		9,78
G e n e l	39	483,588			

1. yıl sonunda boyplanma bakımından türler arasında mutlak bir farklılık vardır. Buna göre türlerin dizilişleri şöyledir :

T ü r	Ortalama boyplanma (cm)
2	40,6500
1	40,0750
3	37,8750
10	34,0750
4	28,7500
6	24,5250
5	23,2000
7	17,1250
9	14,2500
8	9,7000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boyplanma (cm) : 27,0225

Ortalamanın standart hatası : 1,8032

Varyasyon katsayısı : %6,67

Farkın standart hatası : 2,5501

b) 1971 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	58,25	19,42	3,85	3,84
Türler	9	1158,00	128,7	***	82,67
Residuel	27	136,2	5,044		13,49
G e n e l	39	1352,45			

1971 yılı sonuçlarına göre de türlerin boylanmaları arasında % 99,9 seviyede farklılık vardır. Bu duruma göre türlerin sıralanışları aşağıda olduğu gibidir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	66,1250
3	65,1750
1	64,2000
10	52,1000
4	48,3500
6	41,1000
5	37,6500
7	28,9750
9	21,2250
8	18,0500

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 44,2950

Ortalamanın standart hatası : 3,5512

Varyasyon kastayısı : %8,02

Farkın standart hatası : 5,0222

c) 1972 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	349,5	116,5	**	10,12
Türler	9	2716,0	301,7	***	72,45
Residuel	27	462,2	17,12		17,43
G e n e l	39	3527,0			

Türlerin boylanmaları arasında kesin farklılık vardır. Bu durumla göre türlerin boylanmaları şöyle sıralanır. Repetisyon bloklarında da farklılık belirmiştir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	106,3500
3	103,5250
1	99,4000
4	87,7250
10	78,1250
5	68,4750
6	66,6750
7	46,8500
9	34,1000
8	33,6250

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 72,4850
Ortalamanın standart hatası	: 6,5421
Varyasyon katsayısı	: %9,03
Farkın standart hatası	: 9,2520

d) 1973 yılı sonuçları :

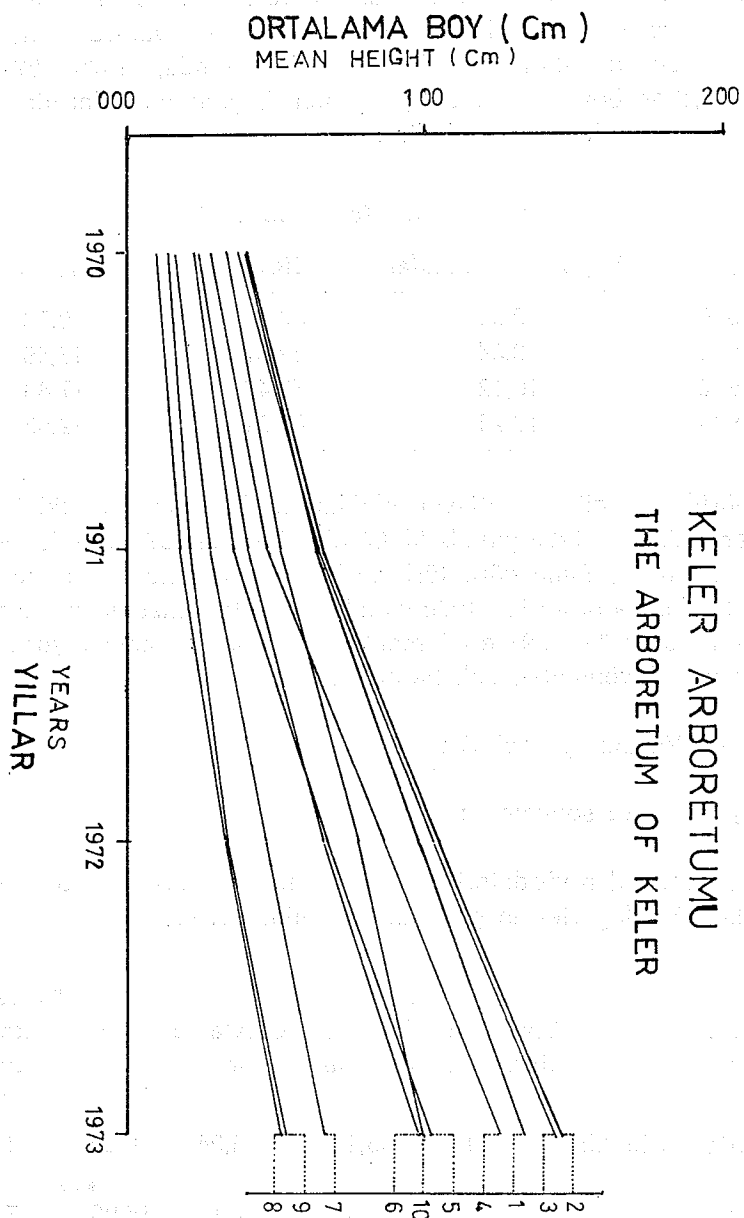
Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans kompo- nentleri
Repetisyon blokları	3	864,4	288,1	** 6,79	13,24
Türler	9	4651,0	516,8	*** 12,18	63,91
Residuel	27	1145,0	42,42		22,85
G e n e l	39	6660,4			

Bu duruma göre türlerin boylanmaları şöyledir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	147,3750
3	145,0000
1	133,9500
4	126,2250
5	102,5500
10	99,7250
6	99,5000
7	66,9000
9	53,0500
8	52,2250

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 102,6500
Ortalamanın standart hatası	: 10,2975
Varyasyon katsayısı	: %10,03
Farkın standart hatası	: 14,5629



Varyans analiz tablolarından görüleceği gibi 1, 2, 3 no. lu «Pinus radiata D. Don» çeşitli menşelerinin tüplü fidanları bütün yıllarda en üst sırada yer almaktadırlar. Bunları da 10 no. lu «Cupressus arizonica-Torbalı ve 4 numara ile de «Pinus radiata. D. Don-Tasmanya menşenin tüpsüz fidanları izlemektedir» Arboretumda, 1970, 1971, 1972 ve 1973 yılları boy gelişmeleri yönünden Varyans analizlerinin % Varyans komponentleri ise şöyledir :

% Varyans Komponentleri			
yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,04	90,18	9,78
1971	3,84	82,67	13,49
1972	10,12	72,45	17,43
1973	13,24	63,91	22,85

Görüldüğü gibi repetisyon bloklarının boylanmaya etkisi yıllara göre artmaktadır. 1970 yılında % 04 olan bu etki 1973 yılında % 13,24 e ulaşmaktadır. Buna göre türlerin bızatihi kendilerinden meydana gelen boylanma oranı ise 1970 yılında % 90,18 olmasına rağmen 1973 yılında bu oran % 63,91 e düşmektedir. Bundan da anlaşılıyor ki saha toprak yapısı yönünden çok heterojendir.

B — Yaşama yüzdeleri :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analiz tabloları ARC. SİN TRANSFORMATION değerlerine göre analiz edilmişlerdir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	165,1	55,04	6,82	10,43
Türler	9	1234,0	137,1	16,98	71,64
Residuel	27	218,0	8,075		17,93
G e n e l	39	1617,1			

1. yıl sonunda türlerin yaşama yüzdeleri arasında kesinlikle fark vardır. Aynı zamanda repetisyon bloklarında da yaşayan fidan sayıları değişiktir. Buna göre türlerin sıralanışları şöyledir.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)	
7	90,0000	Student'in 0,95 testine göre
3	90,0000	
2	87,1158	
1	81,7851	
4	75,4930	
10	69,0336	
5	59,9163	
8	56,9798	
6	49,2903	
9	36,4747	

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 69,6089

(Detrans : 87,8598) : Genel ortalama yaşama yüzdesi

Ortalamanın standart hatası : 4,4930

Varyasyon katsayısı : %6,45

Farkın standart hatası : 6,3540

b) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	488,1	162,7	17,16	31,27
Türler	9	956,2	106,2	11,20	49,38
Residual	27	256,0	9,483		19,35
G e n e l	39	1700,3			

1973 yılı sonuçlarında da türlerin yaşama yüzdeleri arasında kesin farklılık vardır. Repetisyon bloklarında da fidan yaşama yüzdeleri kesinlikle farklılaşmıştır. Bu duruma göre türlerin sıralanışları şöyledir.

f ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
7	90,0000
2	77,2801
3	67,5430
10	66,4574
1	64,7367
4	58,9433
8	55,5268
5	51,1026
6	44,3950
9	32,8865

(Student'in 0,95 testine göre)

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 60,8873
(Detrans : 76,3290)	: Genel ortalama yaşama yüzdesi
Ortalamanın standart hatası	: 4,8689
Varyasyon katsayısı	: %8,00
Farkın standart hatası	: 6,8857

Tabloların tetkikinden görüleceği gibi gerek 1. yıl ve gerekse 4. yıl sonunda % 100 yaşama yüzdesi oranı ile 7 no. lu «Pinus pinea» başta gitmektedir. Bunu gene sırasıyla 1, 2, 3 no. lu «Pinus radiata D. Don-tüplü» menşeleri izlemektedirler. Bazanda araya 10 no. lu «Cupressus arizonica» girmektedir. En fazla zayıflık % 64,7 ile 9 no. lu türde görülmektedir.

1970 ve 1973 yılı fidanlarının % yaşama komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	10,43	71,64	17,93
1973	31,27	49,38	19,35

1973 yılı sonunda türlerin yaşama yüzdesi % 49,38 oranında türlerin bizzat kendileri tarafından meydana gelmektedir. Repetisyon bloklarının % 31,27 gibi büyük bir oranda türlerin yaşama yüzdesine etki etmesi de sahanın çok heterojen olması ile izah edilebilir ve bu heterojenite yıllara göre etkisini arttırmaktadır.

C — Keler Arboretumu İçin Tür Seçimi :

4 yıllık sonuçlara göre, boylanma ve fidan yaşama yüzdesi esas alındığında, boylanma ve yaşama yüzdesi Varyasyonlarının % emsalleri ARC. SİN. TRANSFORMATION değerleri analiz sonuçları aşağıdaki gibidir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	6,438	2,146	0,74 NS	0,00
Türler	9	55,18	6,131	2,10 NS	21,61
Residuel	27	78,72	2,916		78,39
G e n e l	39	140,3			

Görüldüğü gibi seçim yönünden Keler arboretumunda türler arasında bir farklılık yoktur. Buna rağmen türler şöyle sıralanabilirler.

<u>T ü r</u>	<u>Ortalama (Arc. Sin.)</u>	
2	26,9849	
6	27,8015	
1	28,5831	
9	29,2334	Student'in 0,95 testine göre
3	29,8235	
7	31,3771	
10	33,8315	
8	34,2167	
4	34,5376	
5.	39,5906	

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 31,5980
(Detrans : 27,4530)	:
Ortalamanın standart hatası	: 2,6999
Varyasyon katsayısı	: %8,54
Farkın standart hatası	: 3,8182

Varyans analizinin tetkikinden anlaşılacağı gibi arboretum bölgesi veya benzer şartlara sahip olan mntıklar için kesin bir tür tavsiye etmek mümkün değildir.

55 — KIRGEÇİT ARBORETUMU :

551 — Arboretumda kullanılan türler : (Aliağa arboretumunda kullanılan türlerin aynısıdır). (Sayfa 127)

552 — Değerlendirme sonuçları :

A — Boylanma :

a) 1970 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	6,929	231,0	0,63	0,00
Türler	9	365,3	40,59	***	71,71
Residuel	27	98,37	3,643		28,29
G e n e l	39	470,599			

1. yıl sonunda boylanma bakımından varyans analizinden görüldüğü gibi türler arasında kesin farklılık vardır. Buna göre türlerin dizilişleri şöyledir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	42,3000
3	39,1250
1	38,0250
10	36,3250
4	30,3750
6	28,0500
5	24,5750
7	23,2250
9	14,9250
8	13,3500

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 29,0275

Ortalamanın standart hatası : 3,0181

Varyasyon katsayısı : %10,40

Farkın standart hatası : 4,2682

b) 1971 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	10,86	3,621	0,36	0,00
Türler	9	883,6	98,18	***	68,74
Residuel	27	270,6	10,02	9,80	31,26
G e n e l	39	1165,06			

1971 yılı sonuçlarına göre de türlerin boylanmaları kesin olarak birbirlerinden farklıdır. Bu duruma göre türlerin sıralanışları aşağıda olduğu gibidir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	69,7750
3	64,6750
1	63,8250
10	57,1000
4	52,7750
6	47,2000
5	43,8250
7	36,6000
9	28,6000
8	23,8500

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 48,8225
Ortalamanın standart hatası : 5,0058
Varyasyon katsayısı : %10,25
Farkın standart hatası : 7,0792

c) 1972 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans kompo- nentleri
Repetisyon blokları	3	40,28	13,43	0,70	0,00
Türler	9	1311,00	145,7	***	62,10
Residuel	27	520,70	19,29		37,90
G e n e l	39	1871,98			

1972 yılı, yani 3. yılın sonunda da türlerin boylanmaları arasında kesin farklılık vardır. Bu durumda göre türlerin boylanmaları şu şekildedir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	88,5750
1	82,0000
3	81,6250
10	81,5750
4	70,5750
6	64,5500
5	59,5750
7	50,0500
9	39,6250
8	34,1000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 65,2250
 Ortalamanın standart hatası : 6,9436
 Varyasyon katsayısı : %10,65
 Farkın standart hatası : 9,8197

d) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	60,94	20,31	0,65	0,00
Türler	9	2112,00	234,7	***	61,84
Residuel	27	846,90	31,37	7,48	38,16
G e n e l	39	3019,84			

Bu duruma göre kesin farklılık vardır ve türler şöyle sıralanırlar.

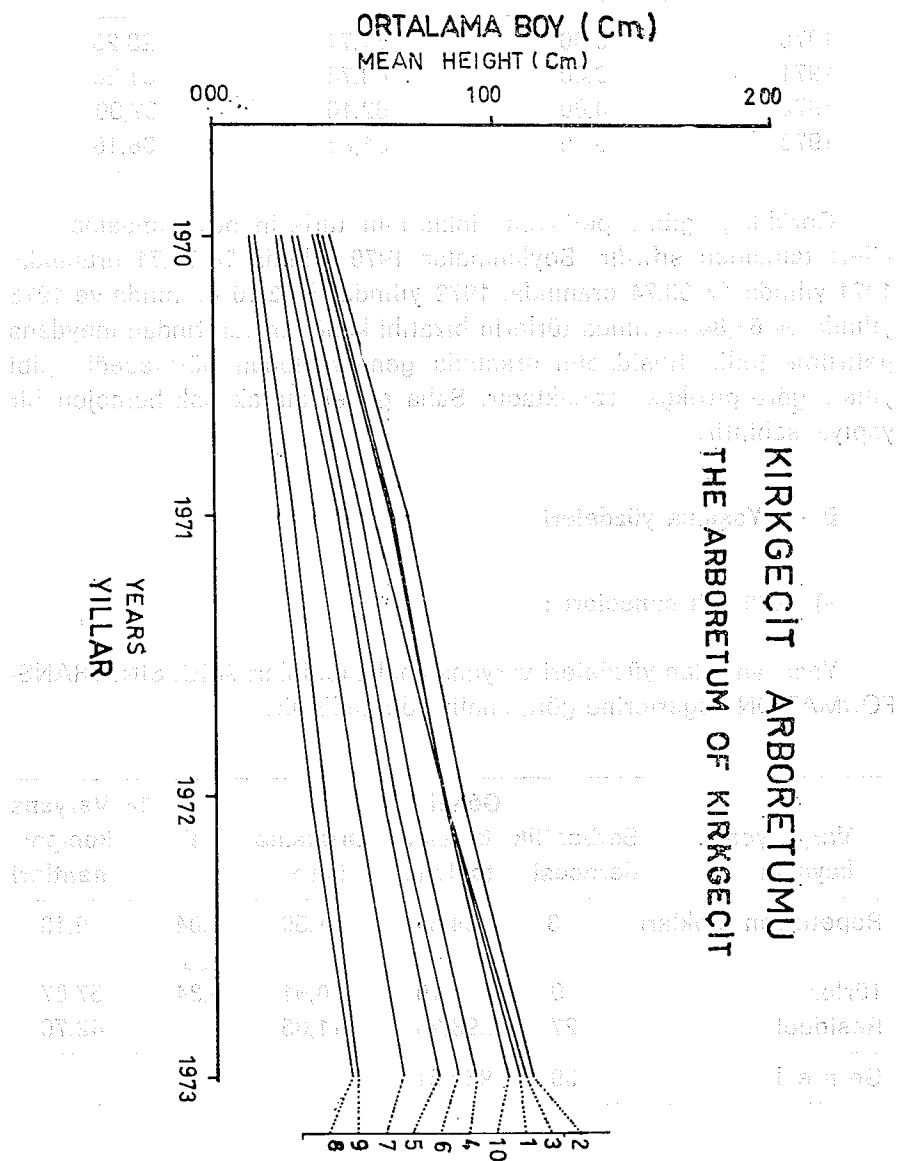
T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	113,0000
3	111,6000
1	108,3500
10	104,9500
4	93,4500
6	85,9250
5	79,4750
7	67,8750
9	50,5500
8	49,1750

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 86,4350
 Ortalamanın standart hatası : 8,8555
 Varyasyon katsayısı : %10,25
 Farkın standart hatası : 12,5236

Varyans analiz tabiolarından görüleceği gibi bütün yıllarda 1, 2, 3 no. lu «Pinus radiata D. Don-tüplü» menşeleri en iyi boylanmayı göstermişlerdir. Bunların akabinde 10 no.lu «Cupressus arizonica-Torbalı» gelmekte, bunun peşinden de gene 4, 5, 6 no. lar ile gösterilen 1, 2, 3 no. lu «Pinus radiata D.Don» un tüpsüz fidanları gelmektedirler.

Bu sahada, 1970, 1971, 1972 ve 1973 yılları boy gelişmeleri yönünden incelenen varyans analizlerinin % varyans komponentleri ise şöyledir.



% Varyans Komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,00	71,71	28,29
1971	0,00	68,74	31,26
1972	0,00	62,10	37,90
1973	0,00	61,84	38,16

Görüldüğü gibi repetisyon bloklarının türlerin boylanmasına etkileri tamamen sıfırdır. Boylanmalar 1970 yılında % 71,71 oranında, 1971 yılında % 68,74 oranında, 1972 yılında % 62,10 oranında ve 1973 yılında % 61,84 oranında türlerin bizihi kendileri tarafından meydana getirilmektedir. Residuelin oranında gene tablodan görüleceği gibi yıllara göre gittikçe artmaktadır. Saha genel olarak çok homojen bir yapıya sahiptir.

B — Yaşama yüzdeleri :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analiz tabloları ARC. SİN. TRANSFORMATION değerlerine göre analiz edilmişlerdir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	34,51	11,50	1,04	0,18
Türler	9	630,10	70,01	***	57,07
Residuel	27	298,20	11,05	6,34	42,76
Ge n e l	39	962,81			

Arboretum sahasında 1. yıl sonunda türlerin yaşama yüzdeleri arasında kesin bir farklılık vardır. Buduruma göre türlerin sıralanışları şöyledir.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
7	87,1158
3	76,8981
10	76,0166
2	69,5646
5	65,7560
4	65,2472
6	59,1032
1	56,1560
8	54,7160
9	40,8495

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 65,1423

(Detrans : 82,3292) : Genel ortalama yaşama yüzdesi

Ortalamanın standart hatası : 5,2549

Varyasyon katsayısı : %8,07

Farkın standart hatası : 7,4315

b) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	34,28	11,43	0,53	0,00
Türler	9	758,20	84,25	3,93	42,24
Residuel	27	579,40	21,46		57,76
G e n e l	39	1371,88			

1973 yılı sonunda türlerin yaşama yüzdeleri % 99,9 seviyede farklılık göstermektedir. Bu duruma göre türlerin sıralanışları şöyledir.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
7	75,0571
10	72,0468
8	52,9930
2	51,2868
5	49,2749
4	46,1710
3	42,8451
6	41,7015
1	39,1978
9	27,2065

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 49,7780
(Detrans : 58,3006)	: Genel ortalama
	yaşama yüzdesi
Ortalamanın standart hatası	: 7,3426
Varyasyon katsayısı	: %14,71
Farkın standart hatası	: 10,3585

Fidanların yaşama yüzdeleri tablolarının tetkikinden anlaşılacağı gibi 1970 yılından sonra zayıf atımaya başlamıştır. O kadar atımıştır ki 1970 yılı sonunda % 96,4 yaşama yüzdesi ile ikinci sırada bulunan 3 no. lu «Pinus radiata D. Don-tüplü» Güney Avustralya menşeli 1973 yılı sonunda % 46,2 yaşama yüzdesi oranı ile 7. sıraya düşmüştür. En az zayıf «Pinus brutia-kavakalan» türünde görülmektedir.

1973 yılı sonuçlarına göre sahada yaşama yüzdesi en fazla olan tür 7 no. ile «Pinus pinea-kozak»'tır. Bunu 10 no. lu «Cupressus arizonica-torbalı», 8 no. lu «Pinus brutia-kavakalan» ve onuda 2 numaralı «Pinus radiata D. Don-tüplü, Canberra menşeli izlemektedir».

1970 ve 1973 yılı fidanların % yaşama komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,18	57,07	42,76
1973	0,00	42,24	57,76

1973 yılı sonunda türlerin yaşama yüzdelerinin % 42,24 oranı türlerin bızatili kendilerinden, geri kalan % 57,56 oranı ise Residuelden meydana gelmektedir. Repetisyon bloklarının etkileri görüldüğü gibi hiç yoktur. Çünkü saha hemojen yapıdadır.

C — Kırkgeçit Arboretumu İçin Türk Seçimi :

4 yıllık sonuçlara göre, boyanma ve fidan yaşama yüzdeleri esas alındığında, boyanma ve yaşama yüzdeleri varyanslarının % emsalleri ARC. SİN. RANSFORMATION değerleri analiz sonuçları aşağıdaki gibidir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	10,70	3,565	0,97 NS	0,00
Türler	9	65,79	7,310	1,98 NS	19,66
Residuel	27	99,75	3,694		80,34
G e n e l	39	176,24			

Varyans analizinin tetkikinden görüldüğü gibi seçim yönünden kırkgeçit arboretumu için türler arasında belirli farklılık yoktur. Buna rağmen türler tavsiye yönünden iyiden kötüye doğru şöyle sıralanabilirler.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
2	22,4996
1	23,4340
9	26,8364
3	26,8114
4	27,3938
5	29,4636
7	29,6774
6	32,0774
8	33,1282
10	35,8655

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 28,5987
(Detrans : 22,9127)	
Ortalamanın standart hatası	: 3,0390
Varyasyon katsayısı	: %10,63
Farkın standart hatası	: 4,2978

56 — KÜÇÜK AKDEREBAŞI ARBORETUMU

561 — Arboretumda kullanılan türler :

- 1 — Pinus radiata D.Don - Tasmania - Avustralya Lot. no : 7321 - tüplü
- 2 — Pinus radiata D.Don - Canberra - Avustralya Lot. no : 7504 - tüplü
- 3 — Pinus radiata D.Don - Güney - Avustralya Lot. no : 9169 tüplü
- 4 — Pinus radiata D.Don - Tasmania - Avustralya Lot. no : 7321 - tüpsüz
- 5 — Pinus radiata D.Don - Canberra - Avustralya Lot. no. : 7504 - tüpsüz
- 6 — Pinus radiata D. Don - Güney - Avustralya Lot. no: 9169 - tüpsüz
- 7 — Pinus pinaster Ait - Fransa (Corse) (Korsika)
- 8 — Pinus brutia Henry - Muğla - Bayır (tüpsüz)
- 9 — Pinus brutia Henry - Muğla - Yılanlı
- 10 — Pinus brutia Henry - (Fethiye) - Bayır (tüplü)
- 11 — Pinus brutia Henry - Beypınar

- 12 — Pinus brutia Henry - Köyceğiz - Balıklar
 13 — Pinus pinea L. - Mersin - Belen - tüplü
 14 — Pinus pinea L. - Kozak - tüplü
 15 — Cupressus arizonica - Greene - Muğla
 16 — Pinus brutia Henry - Kavakalan (Torbalı) (İZMİR)
 17 — Pinus brutia Henry - Antalya
 18 — Cupressus arizonica - Greene - Torbalı

562 — Değerlendirme Sonuçları :

A — Boylanma

a) 1970 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	9,840	3,280	1,16	0,09
Türler	17	1681,000	98,89	34,91	89,37
Residuel	51	144,500	2,833		10,54
G e n e l	71	1835,390			

1. yıl sonunda boyланma bakımından varyans analizi tablosundan görüldüğü gibi türler arasında kesin farklılık vardır. Buna göre türlerin dizilişleri şöyledir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	62,4000
1	58,3500
3	53,0500
15	49,0000
18	42,3500
4	36,9750
5	30,9000
14	29,4000
6	28,8500
13	27,4000
16	20,9000
11	19,9750
10	19,7000
12	19,0750
9	18,1750
8	17,3000
7	15,6500
17	11,1750

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 31,1458
Ortalamının standart hatası	: 2,6612
Varyasyon katsayısı	: % 8,54
Farkın standart hatası	: 3,7635

b) 1971 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	73,92	24,64	1,38 ***	0,43
Türler	17	4985,00	293,2	16,38	79,02
Residuel	50	895,00	17,90		20,55
G e n e l	70	5953,92			

1970 yılından sonra 7 Nolu «Pinus pinaster»'in 4. repetisyonundaki bütün fidanları öldüğünden, repetisyon bloku için tahmini hesaplanan ortalama boy 2. yılda (24, 86) dır.

2. yıl sonunda türlerin boylanmaları arasında kesin bir farklılık vardır. Bu duruma göre, türlerin dizilişleri şöyledir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	114,3000
1	106,9500
3	85,6250
15	80,0750
18	69,8000
6	65,8500
4	64,7000
5	56,4250
14	45,2750
13	43,0750
16	42,6250
11	40,9000
9	36,9250
8	36,0750
10	35,9000
12	35,4250
7	24,3158
17	19,0250

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 55,7370
Ortalamının standart hatası	: 6,6895
Varyasyon katsayısı	: % 12,00
Farkın standart hatası	: 9,4604

c) 1972 yılı sonuçları :

7 nolu «Pinus pinaster'in» zayı olan 4. repetisyonu için bu yılda bulunan tahmini değeri (32,93) dür.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	106,20	35,42	0,75	0,00
Türler	17	11880,00	698,60	14,72	77,43
Residuel	50	2373,00	47,46		22,57
G e n e l	70	14359,20			

3. yıl sonunda da türlerin boylanmaları arasında kesin farklılık vardır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar.

Tür	Ortalama boylanma (cm)
2	171,1750
1	162,7250
3	141,5250
15	126,6250
18	106,1250
4	99,9000
6	96,5250
5	95,6250
14	88,3250
16	66,9750
13	62,6500
11	61,7250
12	56,4000
8	55,6750
10	55,2250
9	54,1250
7	54,2066
17	30,4250

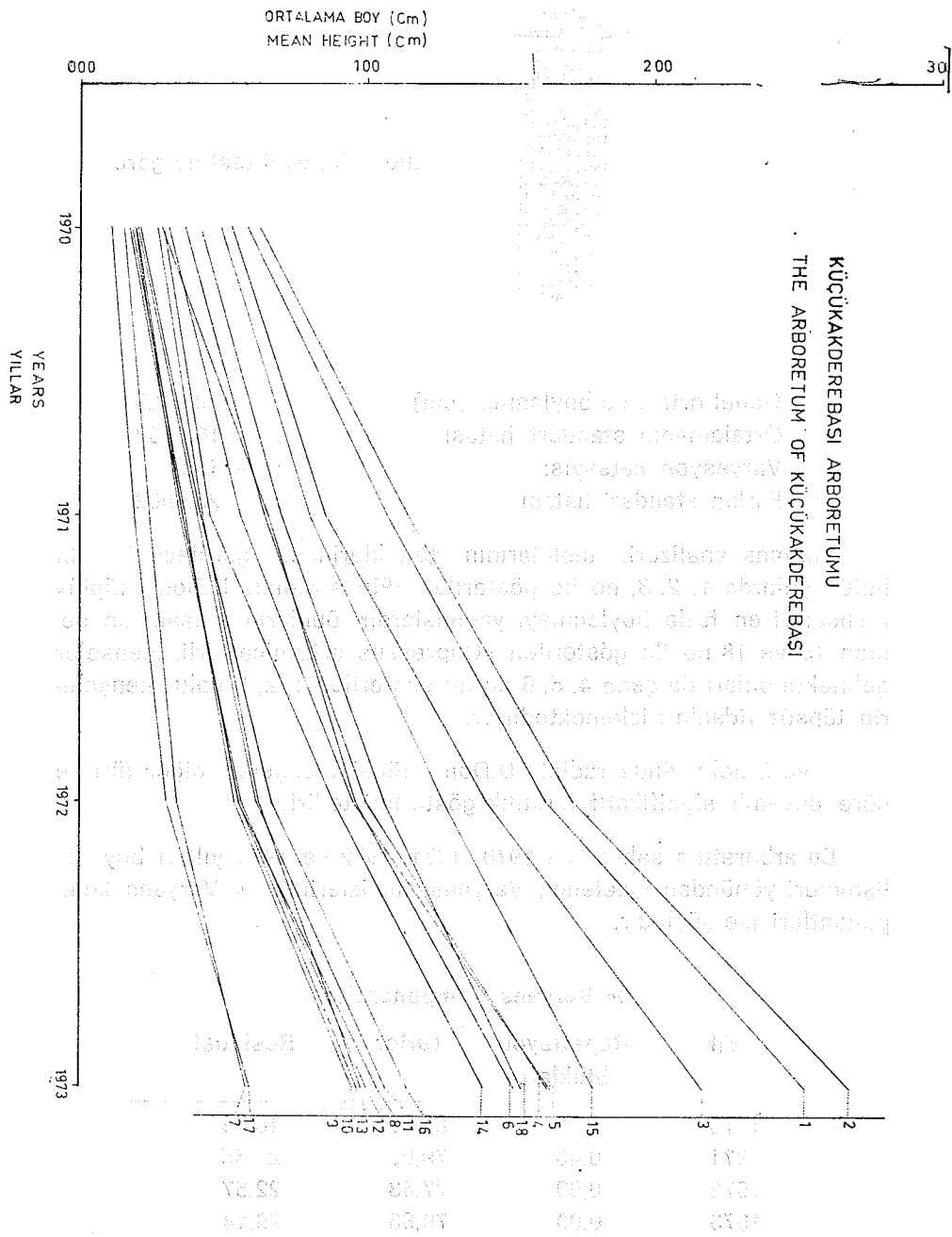
Student'in 0,95 testine göre :

Genel ortalama boylanma (cm)	: 86,9976
Ortalamanın standart hatası	: 10,8921
Varyasyon katsayısı	: % 12,52
Farkın standart hatası	: 15,4038

d) 1973 yılı sonuçları :

7 nolu «Pinus pinaster'in» zayı olan 4. repetisyonu için bu yılda bulunan tahmini değeri (50,99) dur.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	272,3	90,77	0,68	0,00
Türler	17	24470,0	1439,00	10,73	70,86
Residuel	50	6708,0	134,2		29,14
G e n e l	70	31450,3			



4. yıl sonunda da türlerin boyolanmaları arasında kesin farklılık vardır. Ve türler şöyle sıralanırlar.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	267,6250
1	252,5000
3	216,4500
15	178,8500
5	163,5000
4	163,0750
18	153,8500
6	151,4250
14	140,5750
16	114,2000
11	107,0750
8	103,9000
12	99,8000
13	98,0250
10	97,3250
9	95,1000
17	59,0500
7	58,4465

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	:	140,0429
Ortalamanın standart hatası	:	18,4132
Varyasyon katsayısı	:	% 13,08
Farkın standart hatası	:	25,9002

Varyans analizi, tablolarının tetkiklerinden görüleceği gibi bütün yıllarda 1, 2, 3, no ile gösterilen «Pinus radiata D.Don - tüplü» menşeleri en fazla boylanmayı yapmışlardır. Bunların arkasından hemen 15 ve 18 no ile gösterilen «Cupressus arizonica yerli, menşeler gelmekte onları da gene 4, 5, 6 no ile gösterilen 1, 2, 3 nolu menşelerin tüpsüz fidanları izlemektedirler.

1 ve 2 nolu Pinus radiata D.Don - tüplü menşeler diğer türlere göre devamlı signifikatif farklılık göstermektedirler.

Bu arboretum sahasında 1970, 1971, 1972 ve 1973 yılları boy gelişmeleri yönünden incelenen Varyans analizlerinin % Varyans komponentleri ise şöyledir.

% Varyans Komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,09	89,37	10,54
1971	0,43	79,02	20,55
1972	0,00	77,43	22,57
1973	0,00	70,86	29,14

Görüldüğü gibi repetisyon bloklarının etkileri türlerin boylanmalarına 1970 ve 1971 yıllarında çok cüz'i etki yapmalarına rağmen bu etki 1972 ve 1973 yıllarında tamamen sıfıra düşmüştür. Saha toprak yapısı yönünden çok homojen bir karakter arz etmektedir. Türlerin boylanmaları büyük oranlarda bızatihi kendilerinden meydana gelmektedir. 1970 yılında % 89,37 olan bu oran yıllara göre, Residuelin etkisinin artmasıyla ilgili olarak azalmakta ve 1973 yılında % 70,86 ya düşmektedir.

B — Yaşama yüzdeleri :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analiz tabloları ARC. SİN. TRANSFORMATION değerlerine göre analiz edilmişlerdir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	15,66	5,219	0,55	0,00
Türler	17	593,00	348,8	***	40,14
Residuel	51	483,20	9,474		59,86
G e n e l	71	1091,86			

Arboretum sahasında 1. yıl sonunda türlerin yaşama yüzdeleri arasında kesin bir farklılık vardır. Bu duruma göre türlerin sıralanışları şöyledir.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
1	90,0000
13	90,0000
3	90,0000
4	90,0000
2	87,1158
14	87,1158
10	84,2316
7	83,3588
16	83,0083
5	83,0083
17	80,4745
15	80,4745
6	80,1241
18	79,1646
9	74,0618
11	72,2567
8	65,5772
12	54,3388

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 80,8562
 (Detrans : 9,4746) : Genel ortalama
 yaşama yüzdesi : 4,8667
 Ortalamanın standart hatası : 4,8667
 Varyasyon katsayısı : % 6,02
 Farkın standart hatası : 6,8826

b) 1973 yılı sonuçları :

7 nolu «Pinus pinaster'in» zayı olan 4. repetisyonu için tahmin edilen değeri (45,35) dir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	92,97	30,99	2,96	4,37
Türler	17	1160,00	68,23	6,511	55,41
Residuel	50	524,00	10,48		40,22
Genel	70	1776,97			

Arboretum sahasında 4. yıl sonunda meydana gelene türlerin yaşama yüzdeleri arasında kesin farklılık vardır. Repetisyon bloklarında da bir farklılık görülmektedir. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar.

Tür	Ortalama (Arc. Sin.)
13	87,1120
1	85,8925
14	80,8256
2	78,9008
3	78,9008
4	72,6088
10	71,9178
15	69,6833
18	64,7541
11	62,2105
9	60,7516
5	60,4221
17	57,6758
16	55,7560
6	55,5941
8	48,6300
7	46,6859
12	46,4551

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 65.8206
 (Detrans : 83,2231) : Genel ortalama yaşama yüzdesi
 Ortalamanın standart hatası : 5,1188
 Varyasyon katsayısı : % 7,78
 Farkın standart hatası : 7,2391

Fidanların yaşama yüzdeleri varyans analizlerinin tetkiklerinden anlaşılacağı gibi gerek 1970 ve gerekse 1973 yılı sonunda en fazla fidan yaşama yüzdesine 13 nolu «Pinus pinea - Mersin-Belen» ile 1 nolu «Pinus radiata D.Don - Tasmanya - Lot. no : 7321 - tüplü türleri sahiptirler. 2, 3, 4 nolu Pinus radiatalarda 1. yıldan sonra zayıf nisbeti arttığından 1973 yılı sonunda 3. sırayı, % 97,5 yaşama yüzdesiyle 14 nolu «Pinus pinea kozak» almıştır. En az zayıf nisbeti «Pinus pinea»larda görülmüştür.

1970 ve 1973 yılı fidanların % yaşama komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,00	40,14	59,86
1973	4,37	55,40	40,22

Görüldüğü gibi 1973 yılı sonunda mevcut olan fidan yaşama yüzdelерinin % 55,40 oranı türlerin bızatihi kendileri tarafından meydana gelmektedir. % 4,37 oranı repetisyon blokları, % 40,22 oranı da Residuelden meydana gelmektedir.

C — KÜÇÜK AKDEREBAŞI ARBORETUMU İÇİN TÜR SEÇİMİ :

4.yıllık sonuçlara göre, boylanma ve fidan yaşama yüzdeleri esas alındığında, boylanma ve yaşama yüzdeleri varyanslarının % emsalleri ARC. SİN. TRANSFORMATION değerleri analiz sonuçları aşağıdaki gibidir. (Pinus pinasterin 4. repetisyonundaki kayıp parseli için tahmin edilen değer : 35,09).

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	7,40	2,467	0,74	0,00
Türler	17	85,41	3,024	1,50NS	11,08
Residuel	50	167,70	3,353		88,92
Genel	54	260,51			

Görüldüğü gibi bu bölge için kullanılan türler arasında tür seçimi yönünden bir farklılık yoktur. Buna rağmen türler iyiden kötüye doğru şöyle sıralanabilirler.

Tür	Ortalama (Arc. Sin.)
2	27,0954
14	27,3182
1	29,9079
9	30,1483
6	30,2984
11	30,4675
13	30,7434
3	31,1920
18	31,3329
15	31,3922
4	31,7657
5	33,3935
10	33,5352
17	33,8472
16	35,8113
7	35,9532
8	37,3529
12	41,3580

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 32,3846
 (Detrans : 28,6867)
 Ortalamanın standart hatası : 2,8953
 Varyasyon katsayısı : % 8,94
 Farkın standart hatası : 4,0946

Tür seçimleri arasında bir farklılık olmamasına rağmen, bu sahada tablodanda görüldüğü gibi bazı yerli türler, yabancı türlere göre daha iyi durumdadırlar. Özellikle «Pinus brutia» bu sahada daha fazla şanslı görülüyor.

57 — NİNEMSUYU ARBORETUMU :

571 — Arboretumda kullanılan türler :

(Küçük Akderebaşında kullanılan türlerin aynısıdır) (Sayfa. 127)

572 — Değerlendirme sonuçları :

A — Boylanma :

a) 1970 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	4,187	1,396	0,76	0,00
Türler	17	1376,000	80,95	43,83	91,46
Residuel	51	94,200	1,847		8,54
G e n e l	71	1474,387			

1. yıl sonunda boylanma bakımından varyans analiz tablosundan görüldüğü gibi türler arasında kesin farklılık vardır. Buna göre türlerin dizilişleri şöyledir.

Tür	Ortalama boylanma (cm)
2	52,6250
1	48,7000
3	48,4000
4	32,7000
18	33,1500
6	27,7500
5	27,7250
15	27,5750
14	24,7500
13	22,8500
10	14,5750
16	13,8500
8	12,5000
7	12,4250
11	12,1750
12	11,3250
9	10,9500
17	7,5500

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 24,5819
Ortalamanın standart hatası : 2,1489
Varyasyon katsayısı : % 8,74
Farkın standart hatası : 3,0390

b) 1971 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	30,10	10,03	1,02	0,02
Türler	17	3162,00	244,80	24,88	85,64
Residuel	51	501,80	9,838		14,34
Genel	71	4694,00			

2. yıl sonunda türlerin boylanmaları arasında kesin bir farklılık vardır. Bu duruma göre türlerin dizilişleri şöyledir.

Tür	boylanma (cm)
3	95,2000
2	94,0000
1	90,0000
5	69,3250
18	62,3500
6	57,4250
15	56,3250
14	55,5750
13	44,0000
10	40,9250
11	34,7000
16	34,5750
8	33,4000
12	31,9000
9	31,3000
7	28,1500
17	25,0000
	10,9000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 49,7250
 Ortalamanın standart hatası : 4,9594
 Varyasyon katsayısı : % 9,97
 Farkın standart hatası : 7,0137

c) 1972 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	128,3	42,77	1,68	0,74
Türler	17	7468,0	439,3	***	79,65
Residuel	51	1299,0	25,48	17,24	19,61
G e n e l	71	8895,3			

3. yıl sonunda da türlerin boylanmaları arasında kesin farklılıklar vardır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
2	140,5500
3	140,3000
1	132,5500
4	111,0250
5	103,0000
6	92,8500
18	86,5750
15	85,6750
11	68,4000
14	68,0250
10	66,1500
13	63,7250
8	62,2250
12	58,6500
16	57,9250
9	55,8000
7	45,0500
17	24,3000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 81,2653
 Ortalamanın standart hatası : 7,9805
 Varyasyon katsayısı : % 9,82
 Farkın standart hatası : 11,2861

d) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	273,4	91,13	1,98	1,10
Türler	17	13040,0	767,20	***	78,80
Residuel	51	2346,0	46,01	16,68	20,11
G e n e l	71	15669,4			

4. yıl sonunda da gene türlerin boylanmaları arasında kesin bir farklılık vardır ve türler şöyle sıralanırlar.

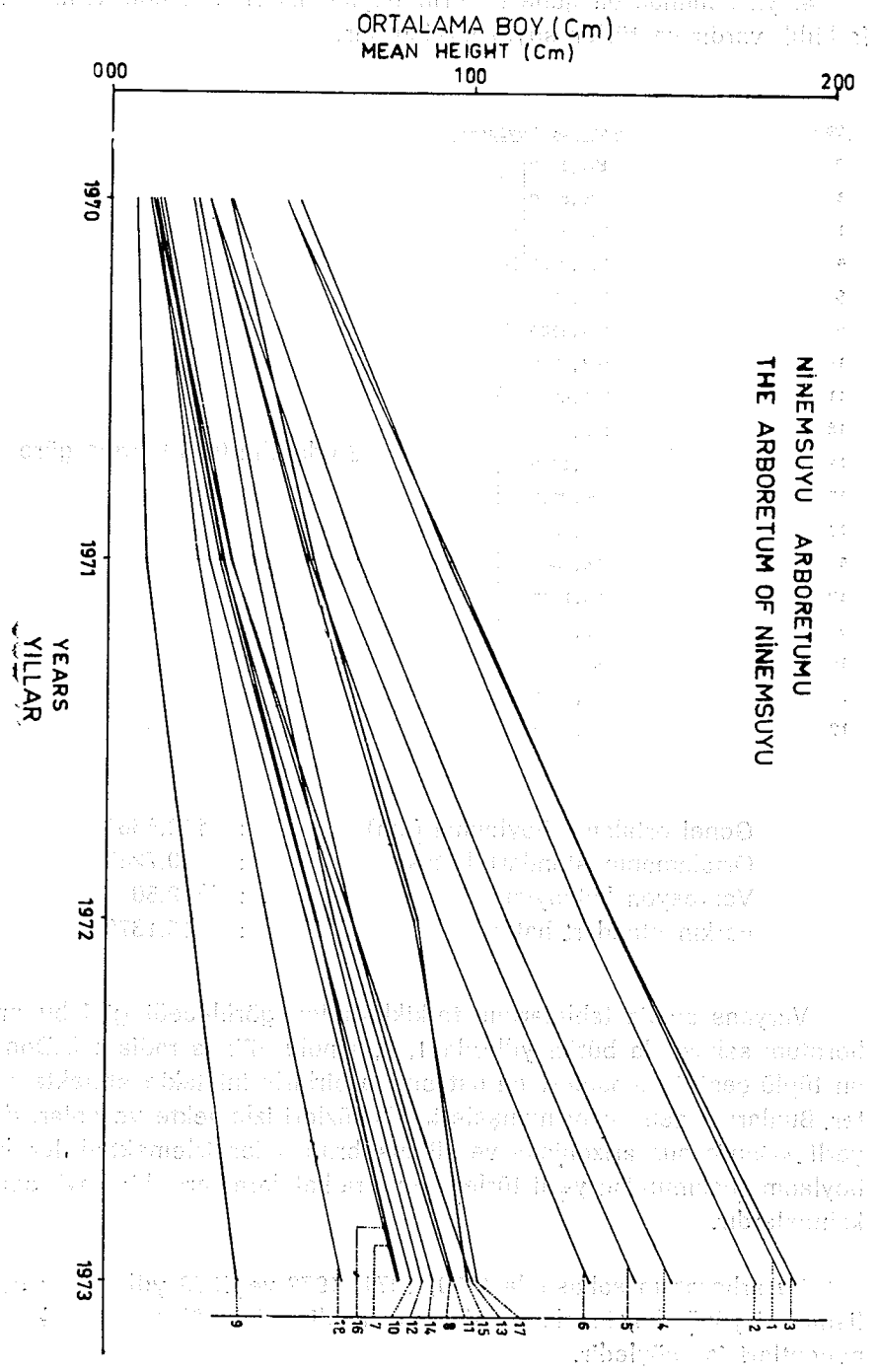
Tür	Ortalama boylanma (cm)
2	191,1250
3	188,8250
1	180,4500
4	157,0000
5	147,4750
6	134,8500
15	103,0750
11	102,6000
18	100,9000
14	97,1250
10	96,7000
13	91,0000
8	88,6000
12	85,1500
9	81,6000
16	81,5500
7	66,1250
17	37,4750

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 112,8681
Ortalamanın standart hatası	: 10,7247
Varyasyon katsayısı	: % 9,50
Farkın standart hatası	: 15,1670

Varyans analiz tablolarının tetkiklerinden görüleceği gibi bu arboretum sahasında bütün yıllarda 1, 2, 3 nolu «Pinus radiata D.Don» un tüplü çeşitli menşeleri en üst sırada birbirlerini takip etmektedirler. Bunlarıda gene aynı menşelerin tüpsüzleri izlemekte ve onları da yerli «Cupressus arizonica» ve «Pinus brutia» lar izlemektedirler ki boylanma bakımından yerli türler Pinus radiatalara karşı bir hayli geri kalmışlardır.

Bu arboretum sahasında 1970, 1971, 1972 ve 1973 yılları boy gelişmeleri yönünden incelenen Varyans analizlerinin % Varyans komponentleri ise şöyledir.



% VARYANS KOMPONENTLERİ			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,00	91,46	8,54
1971	0,02	85,64	14,34
1972	0,74	79,65	19,61
1973	1.10	78,80	20,11

Tablonun tetkikinden de anlaşılacağı gibi repetisyon bloklarının türlerin boylanmaları üzerine etkileri yok denecek kadar azdır, yani toprak yapısı oldukça homojendir. Buna rağmen yıllara göre bu etki fazlalaşmaktadır. Boylanma esasında türlerin bizatihi kendilerinden ileri gelmektedir. 1970 yılında % 91,46 olan oran yıllara göre azalmakta ve 1973 yılı sonunda oran % 78,80 e düşmektedir. Bu arada Residuelde artmakta ve 1973 yılı sonunda % 20,11 e kadar yükselmektedir.

B — Yaşama yüzdeleri

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analiz tabloları ARC. SİN. TRANSFORMATION değerlerine göre analiz edilmişlerdir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	26,95	8,983	1,09	0,23
Türler	17	780,00	45,880	5,57	53,20
Residuel	51	420,20	8,238		46,57
G e n e l	71	1227,15			

Arboretum sahasında 1. yıl sonunda türlerin yaşama yüzdeleri arasında kesin bir farklılık vardır. Bu duruma göre türlerin sıralanışları şöyledir.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
14	90,0000
2	90,0000
3	90,0000
13	90,0000
1	87,1158
4	87,1158
10	87,1158
5	83,3588
6	80,1241
9	76,2445
18	75,7586
16	75,6191
15	71,3001
12	69,1267
8	66,8121
7	63,9902
17	62,4263
11	57,4980

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 78,0337

(Detrans : 95,7011) : Genel ortalama yaşama yüzdesi

Ortalamanın standart hatası : 4,5383

Varyasyon katsayısı : % 5,82

Farkın standart hatası : 6,4181

b) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	82,62	27,540	2,78	5,09
Türler	17	737,50	43,380	4,39	43,50
Residuel	51	504,50	9,893		51,40
G e n e l	71	1324,62			

Görüldüğü gibi 4. yıl sonunda arboretum sahasında bütün yaşama yüzdeleri birbirlerinden gene kesinlikle farklıdır. Repetisyon bloklarında da türlerin yaşama yüzdeleri % 95 seviyede farklılık göstermektedir. Bu duruma göre türler şöyle sıralanmaktadır.

T ü r

Ortalama (Arc. Sin.)

14	90,0000
10	87,1158
3	87,1153
2	85,8925
5	83,3588
13	83,0083
4	80,4745
1	80,1241
18	75,7586
9	75,0213
16	75,0141
6	71,3001
15	69,2492
12	67,5418
8	63,8920
17	62,6797
7	57,9817
11	56,3270

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)

: 75,1031

(Detrans : 93,3909)

: Genel ortalama
yaşama yüzdesi

Ortalamanın standart hatası

: 4,9731

Varyasyon katsayısı

: % 6,62

Farkın standart hatası

: 7,0330

Fidanların yaşama yüzdeleri varyans analizleri tetkik edilecek olursa, görülecektir ki 1970 ve 1973 yılları sonuçlarına göre türlerin yaşayan fidan yüzdeleri kesinlikle farklıdır. 1970 yılında en fazla fidan yaşama yüzdesine sahip olan 14 nolu «Pinus pinea Kozak» türü 1973 yılı sonunda da gene aynı oranla % 100 ile başta gelmektedir.

Onuda sırasıyla 10 nolu «Pinus brutia - Fethiye» 3 ve 2 nolu «Pinus radiata D.Don - tüplü» menşeler izlemektedirler. Fazla ziyat Pinus pinea hariç diğer yerli türlerde görülmektedir.

1970 ve 1973 yılı fidanların % yaşama komponentleri

Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,23	53,20	46,57
1973	5,09	43,50	51,40

Görüldüğü gibi 1973 yılı sonunda mevcut olan fidan yaşama yüzdelерinin % 43,50 oranı türlerin bızatılı kendileri tarafından meydana gelmektedir. % 51,40 oranı residuelden % 5,09 oranı da repetisyon bloklarının etkisiyle meydana gelmektedir.

Burada residuelin payda görüldüğü gibi çok fazladır.

C — NİNEMSUYU ARBORETUMU İÇİN TÜR SEÇİMİ :

4, yıllık sonuçlara göre, boylanma ve fidan yaşama yüzdeleri esas alındığında, boylanma ve yaşama yüzdeleri varyanslarının % emsal-leri ARC. SİN. TRANSFORMATION değerleri analiz sonuçları aşağı-
daki gibidir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans kompo- nentleri
Repetisyon blokları	3	2,982	9,938	0,80	0,00
Türler	17	145,700	8,573	6,90	59,59
Residuel	51	63,370	1,243	***	40,41
G e n e l	71	212,000			

Tablodan görüleceği gibi bu sahada seçim yönünden türler arasın-
da kesin bir farklılık vardır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar.

Tür	Ortalama (Arc. Sin.)
14	20,0356
1	21,8264
13	23,7647
3	25,2679
2	25,9046
16	26,9312
4	27,3358
12	28,1728
8	28,5014
6	29,2240
11	29,2734
18	29,5022
9	29,7774
5	30,2948
15	30,6947
10	35,4586
17	35,6722
7	38,1656

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 28,6557
(Detrans : 22,9964)	:
Ortalamanın standart hatası	: 1,7625
Varyasyon katsayısı	: %6,15
Farkın standart hatası	: 2,4925

Bu arboretum sahası veya buna benzer sahalar için % 60 ihtimalle

a) 14 nolu «Pinus pinea Kozak» türü tavsiye edilebilir.

58 — SELÇUK — DAVUTDAĞI

581 — Arboretumda kullanılan türler :

(Aliğa arboretumunda kullanılan türlerin aynıdır.)
(Sayfa 127).

582 — Değerlendirme sonuçları :

A — Boylanma

a) 1970 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	16,17	5,391	2,39	0,62
Türler	9	1728,00	192,000	84,64	94,84
Residual	27	61,25	2,269		4,54
G e n e l	39	1806,00			

1. yıl sonunda boydanma bakımından varyans analiz tablosundan görüldüğü gibi türler arasında kesin farklılık vardır. Buna göre türlerin dizilişleri şöyledir.

Tür	Ortalama boylanma (cm)
10	74,0000
1	65,8000
2	63,6750
3	62,0500
5	32,8250
6	30,9500
7	26,5000
4	25,2000
8	20,7500
9	15,9500

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 41,7700
Ortalamanın standart hatası : 2,3815
Varyasyon katsayısı : %5,70
Farkın standart hatası : 3,3680

b) 1971 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	218,9	72,96	** 6,57	3,23
Türler	9	6366,0	707,30	*** 63,73	90,97
Residuel	27	299,7	11,10		5,80
G e n e l	39	6884,6			

2. yıl sonunda türlerin boylanmaları arasında kesin bir farklılık vardır. Repetisyon bloklarının farklı oluşlarında % 95 ihtimale göre belirlenmiştir. Bu duruma göre türlerin dizilişleri şöyledir:

Tür	Ortalama boylanma (cm)
10	149,5500
1	142,4000
3	133,2000
2	126,9000
6	71,6500
5	64,1250
7	62,3250
8	55,6000
4	51,9000
9	45,4000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 90,3050
 Ortalamanın standart hatası : 3,2677
 Varyasyon katsayısı : %5,83
 Farkın standart hatası : 7,4496

c) 1972 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	1241,0	413,50	9,72	8,61
Türler	9	13030,0	1448,00	34,04	81,52
Residuel	27	1149,0	42,54		9,87
G e n e l	39	15420,0			

3. yıl sonunda türlerin boylanmaları arasında kesin farklılıklar vardır.

Repetisyon blokları arasındaki farklılık da iyice belirlenmiştir. Bu sonuca göre türler şöyle sıralanırlar :

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
10	242,9250
1	214,9500
3	206,1250
2	194,5250
5	119,6250
6	119,5750
8	101,8250
7	95,5000
4	89,3750
9	87,8750
Genel ortalama boylanma (cm)	: 147,2300
Ortalamanın standart hatası	: 10,3126
Varyasyon katsayısı	: %7,00
Farkın standart hatası	: 14,5842

d) 1973 yılı sonuçları : (m) emmilyad emmilyad emmilyad

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	4134,0	1378,0	***	17,96
Türler	9	18980,0	2109,0	***	70,30
Residuel	27	2282,0	84,5		11,74
G e n e l	39	25406,0			

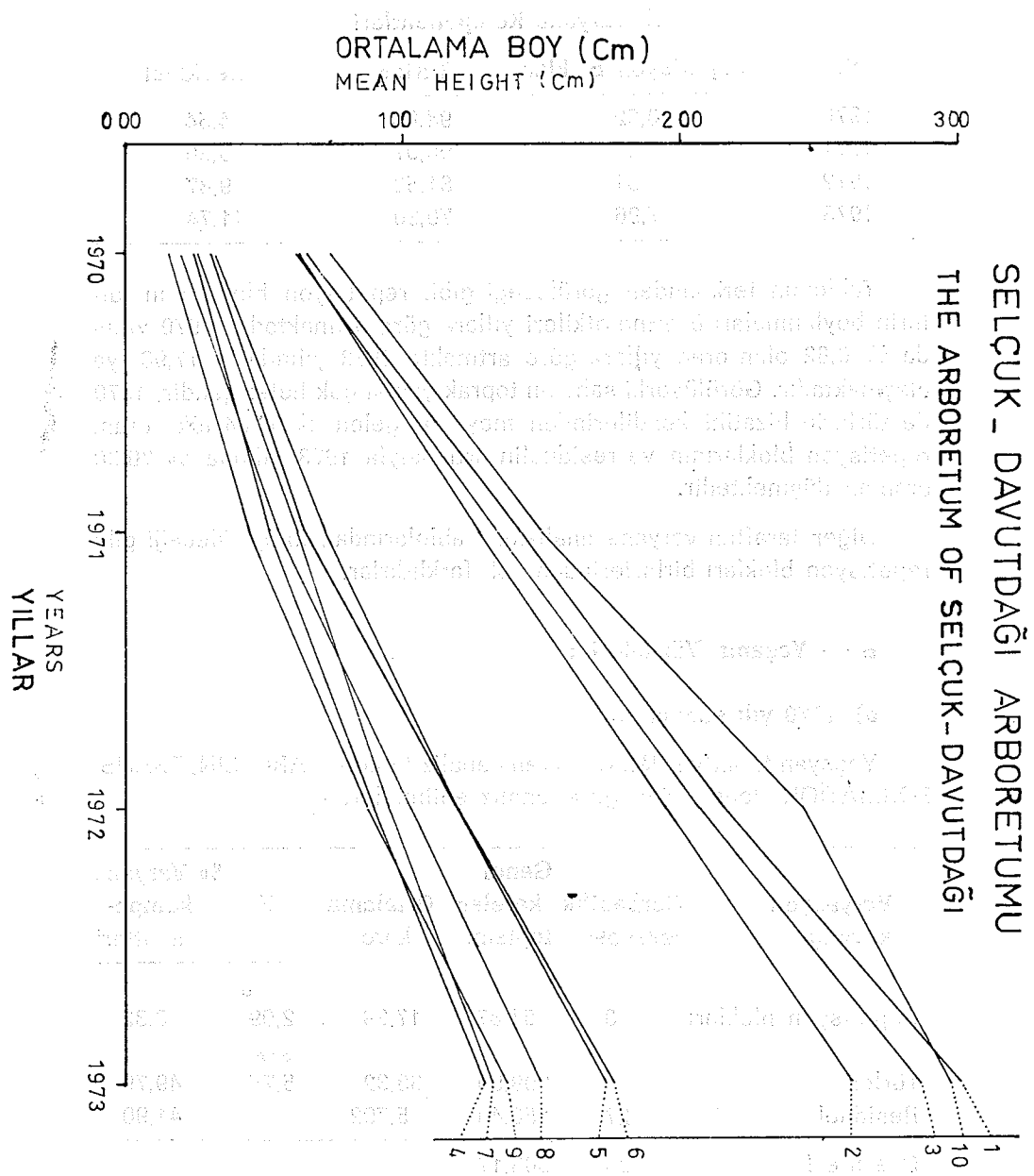
4. yıl sonunda da gene türlerin boylanmaları arasında kesin farklılık vardır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)
1	300,0500
10	296,1500
3	274,9250
2	260,1500
6	175,2250
5	172,8750
8	149,2250
9	137,4000
7	132,3250
4	129,1750

Genel ortalama boylanma (cm)	: 203,8100
Ortalamanın standart hatası	: 14,5347
Varyasyon katsayısı	: %7,13
Farkın standart hatası	: 20,5551

Varyans analizleri tetkik edildiğinde görülecektir ki 10 nolu «Cupressus arizonica-torbalı» 1, 2, 3 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü» nün çeşitli menşeleri ile aynı şekilde boy gelişmesi yapmaktadır. 1973 yılının sonunda 1, 10, 3 ve 2 nolu türler bir grup olarak en üst sırayı almışlardır. Onları da diğer türlerin teşkil ettiği 2. bir grup izlemektedir.

Arboretum sahasında 1970, 1971, 1972 ve 1973 yılları boy gelişmeleri yönünden incelenen varyans analizlerinin % varyans komponentleri ise şöyledir :



% Varyans Komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,62	94,84	4,54
1971	3,23	90,97	5,80
1972	8,61	81,52	9,87
1973	17,96	70,30	11,74

Tablonun tetkikinden görüleceği gibi, repetisyon bloklarının türlerin boylanmaları üzerine etkileri yıllara göre artmaktadır. 1970 yılında % 0,62 olan oran yıllara göre artmakta 1973 yılında % 17,96 ya ulaşmaktadır. Görülüyorki sahanın toprak yapısı çok heterojendir. 1970 de türlerin bizatihi kendilerinden meydana gelen % 94,84 lük oran, repetisyon bloklarının ve residuelin artmasıyla 1973 yılında % 70,30 oranına düşmektedir.

Diğer taraftan varyans analizleri tablolarından da görüleceği gibi repetisyon blokları birbirlerinden çok farklıdır.

B — Yaşama Yüzdeleri :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analiz tabloları ARC. SİN. TRANSFORMATION değerlerine göre analiz edilmişlerdir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	51,87	17,29	2,99	8,32
Türler	9	299,90	33,32	5,75	49,79
Residuel	27	156,40	5,792		41,90
G e n e l	39	508,17			

Arboretum sahasında 1. yılın sonunda türlerin yaşama yüzdeleri arasında kesin farklılıklar vardır. Repetisyon blokları da farklılık göstermektedir. Bu duruma göre türlerin sıralanışları şöyledir :

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
7	90,0000
3	90,0000
2	87,1158
1	85,8925
10	84,2316
8	83,0083
6	79,9980
9	69,0743
4	68,0770
5	66,6730

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 80,4071

(Detrans : 97,2229) : Genel ortalama yaşama yüzdesi

Varyasyon katsayısı : %4,73

Farkın standart hatası : 5,3814

b) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	283,5	94,51	9,50	23,86
Türler	9	702,9	78,10	7,85	48,07
Residuel	27	268,6	9,949		28,07
G e n e l	39	1255,0			

Görüldüğü gibi 4. yıl sonunda arboretum sahasında türlerin yaşama yüzdeleri birbirlerinden kesinlikle farklıdır. Repetisyon bloklarında da türlerin yaşama yüzdeleri arasında signifikatif bir farklılık vardır. Bu duruma göre türlerin dizilişleri şöyle olur.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
7	87,1158
10	84,2316
3	84,1055
8	79,9980
1	79,6115
2	77,2801
6	63,6656
9	58,3627
4	52,0991
5	51,2170

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 71,7687
(Detrans : 90,2122)	: Genel ortalama yaşama yüzdesi
Ortalamanın standart hatası	: 4,9873
Varyasyon katsayısı	% 6,95
Farkın standart hatası	: 7,0532

Varyans analizleri tetkik edilecek olursa görülecektir ki, gerek 1970 yılı sonunda ve gerekse 1973 yılı sonunda meydana gelen fidan yaşama yüzdeleri arasında kesin farklılıklar vardır. Repetisyon bloklarında da bu farklılık sınıflıkasyon göstermektedir. 1973 yılı sonunda en fazla fidan yaşama yüzdesine sahip olan tür % 99,7 yaşama yüzdesi ile «Pinus pinea-kozak» türüdür. Onu 10 nolu «Cupressus arizonica-torbalı» izlemesine rağmen aralarında signifikatif farklılık vardır. Zayıf genellikle «Pinus radiata D. Don» un tüpsüz fidanlarında fazla laşmaktadır.

1970 ve 1973 yılı fidanların % yaşama komponentleri

Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	8,32	49,79	41,90
1973	23,86	48,07	28,07

1973 yılı sonunda mevcut olan fidan yaşama yüzdelerinin % 48,07 oranı türlerin bızatihi kendileri tarafından meydana gelmiştir. % 23,86 oranı repetisyon bloklarının etkisiyle, % 28,07 oranı ise residuelden meydana gelmektedir. Sahanın heterojen karakterde olması fidan yaşama yüzdelerini geniş şekilde etkilemektedir.

C — Selçuk, Davutdağı Arboretumu İçin Tür Seçimi

4. yıllık sonuçlara göre boyanma ve fidan yaşama yüzdeleri esas alındığında, boyanma ve yaşama yüzdeleri varyanslarının % emsal-leri ARC. SİN. TRANSFORMATION değerleri analiz sonuçları aşağıdaki gibidir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans kompo- nentleri
Repetisyon blokları	3	10,70	3,567	1,27	1,29
Türler	9	13,24	14,71	5,23	50,74
Residuel	27	75,94	2,813		47,97
G e n e l	39	219,1			

Görüleceği gibi bu sahada seçim yönünden türler arasında kesin bir farklılık vardır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar:

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
7	24,1235
1	26,1140
8	27,5670
3	28,3516
10	28,7617
2	29,8579
5	36,1367
6	38,8628
9	39,3675
4	40,2642

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 31,9399
 (Detrans : 27,9872)
 Ortalamanın standart hatası : 2,6517
 Varyasyon katsayısı : %8,30
 Farkın standart hatası : 3,7501

Bu duruma göre bu arboretum sahası veya buna benzer sahalar için % 50, ihtimal ile; 7 nolu «Pinus pinea-kozak» türü tavsiye edilebilir.

59 — UNCUBOZKÖY ARBORETUMU

591 — Arboretumda kullanılan türler :

(Aliağa arboretumunda kullanılan türlerin aynıdır.) (Sayfa 127)

592 — Değerlendirme sonuçları :

A — Boylanma :

a) 1970 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	2,105	0,7015	0,42	0,00
Türler	9	865,700	96,19	57,57	93,40
Residuel	27	45,110	1,671		6,60
G e n e l	39	912,915			

1. yılın sonunda boylanma bakımından Varyans analiz tablosundan görüldüğü gibi türler arasında kesin farklılık vardır. Buna göre türlerin dizilişleri şöyledir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)	
1	52,0500	
2	49,7750	
10	49,2750	
3	48,8000	
6	29,0750	
5	26,1000	
4	25,9750	
7	20,0250	
8	16,0000	
9	12,1250	

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm) : 32,9200
Ortalamanın standart hatası : 2,0438
Varyasyon katsayısı : %6,21
Farkın standart hatası : 2,8904

b) 1971 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans kompo- nentleri
Repetisyon blokları	3	4,311	1,437	0,19	0,00
Türler	9	1791,0	199,000	25,92	86,17
Residuel	27	207,3	7,677		13,83
G e n e l	39	2002,611			

2. yıl sonunda türlerin boylanmaları arasında kesin bir farklılık vardır. Bu duruma göre türlerin sıralanışları şöyledir.

T ü r	Ortalama boylanma (cm)	
1	88,0250	
3	85,5750	
2	84,0500	
10	79,5000	
6	56,4000	
4	55,6500	
5	53,6000	
7	41,6750	
8	37,8500	
9	25,5500	

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 60,7875
Ortalamanın standart hatası	: 4,3809
Varyasyon katsayısı	: %7,21
Farkın standart hatası	: 6,1955

c) 1972 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	15,50	5,168	0,24	0,00
Türler	9	2958,0	328,7	15,41	78,27
Residuel	27	576,0	21,33		21,73
G e n e l	39	3550,0			

3. yıl sonunda türlerin boylanmaları arasında kesin farklılıklar vardır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar.

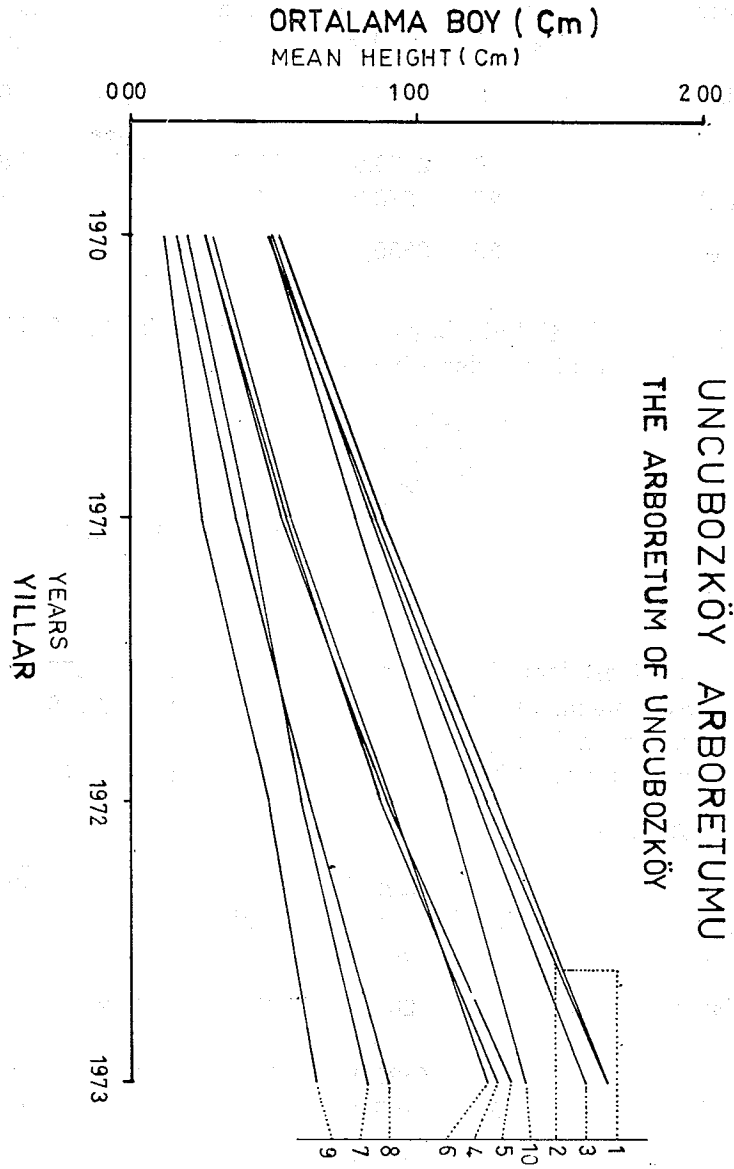
T ü r	Ortalama boylanma (cm)
1	127,8750
3	125,0500
2	121,2000
10	111,3500
6	91,5250
5	89,5750
4	86,9250
8	62,8250
7	60,2500
9	48,4000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 92,4975
Ortalamanın standart hatası	: 7,3029
Varyasyon katsayısı	: %7,90
Farkın standart hatası	: 10,3279

d) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	201,3	67,10	1,52	1,39
Türler	9	4621,0	513,5	11,60	71,59
Residuel	27	1195,0	44,27		27,02
G e n e l	39	6017,3			



4. yılın sonunda da gene türlerin boyolanmaları arasında kesin farklılıklar vardır. Bu duruma göre türler şöyle sıralanırlar.

<u>T ü r</u>	<u>Ortalama boylanma (cm)</u>
1	167,7250
2	167,0250
3	159,2500
10	138,4500
5	133,5750
4	128,5250
6	125,2750
8	89,6250
7	83,7500
9	65,2000

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 125,8400
Ortalamanın standart hatası	: 10,5207
Varyasyon katsayısı	: %8,36
Farkın standart hatası	: 14,8786

Varyans analizleri tetkik edilirse, görülecektir ki, hemen bütün arboretum sahalarında görüldüğü gibi, burada da bütün yıllarda, 1, 2, 3 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü» menşeler boylanma bakımından en üst sırada yer almaktadırlar. Bunları yakından 10 nolu «Cupressus arizonica-torbalı» izlemekte, onuda gene 1, 2, 3 nolu «Pinus radiata D. Don»un çeşitli menşelerinin tüpsüz fidanları izlemektedirler. Yerli türler gene boylanma bakımından bütün arboretumlarda olduğu gibi burada da, bazı istisnalar ile genel ortalamanın altında kalmışlardır.

Arboretum sahalarında 1970, 1971, 1972 ve 1973 yılları boy gelişmeleri yönünden incelenen varyans analizlerinin % varyans komponentleri ise şöyledir.

% Varyans Komponentleri			
<u>Yıl</u>	<u>Repetisyon blokları</u>	<u>Türler</u>	<u>Residuel</u>
1970	0,00	93,40	6,60
1971	0,00	86,17	13,83
1972	0,00	78,27	21,73
1973	1,39	71,59	27,02

Görüldüğü gibi bütün yıllarda boylanma üzerine repetisyon bloklarının etkileri hemen hemen yoktur. Boylanmalar, residuelin yıllara göre gittikçe artan oranları dışında, türlerin bizatihi kendileri tarafından meydana getirilmiştir. 1970 yılında türlerin bizatihi kendileri tara-

findan meydana getirilen oran % 93,40 iken yıllara göre bu oran biraz düşme göstermiş ve 1973 yılında % 71,59 olmuştur. Görüldüğü gibi bu saha aynı zamanda repetisyon bloklarının yapısı yönünden de homojendir.

B — Yaşama Yüzdeleri :

a) 1970 yılı sonuçları :

Yaşayan fidan yüzdeleri varyans analiz tabloları ARC. SİN. TRANSFORMATION değerlerine göre analiz edilmişlerdir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	20,24	6,747	0,74	0,00
Türler	9	339,9	37,76	**	43,98
Residuel	27	246,2	9,120		56,02
G e n e l	39	606,4			

Arboretum sahasında 1. yıl sonunda türlerin yaşama yüzdeleri arasında kesin farklılıklar vardır. Buna göre fidanların yaşama yüzdeleri ortalamaları şöyle sıralanırlar.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
3	87,1158
2	84,2316
7	80,4745
1	79,1646
10	78,3370
8	74,2295
5	72,4488
6	66,9102
4	62,3522
9	56,7497

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 74,2014
(Detrans : 92,5876)	: Genel ortalama yaşama yüzdesi
Ortalamanın standart hatası	: 4,7750
Varyasyon katsayısı	: %6,44
Farkın standart hatası	: 6,7528

b) 1973 yılı sonuçları :

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
Repetisyon blokları	3	79,55	26,52	2,05	3,71
Türler	9	916,50	101,80	7,86	60,82
Residuel	27	349,80	12,96		35,74
G e n e l	39	1345,85			

4. yıl sonunda arboretum sahasında türlerin yaşama yüzdeleri birbirlerinden kesinlikle farklıdır. Bu durumda göre türler şöyle sıralanırlar.

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)	
10	77,1138	
7	75,6191	
8	69,7803	
2	50,8946	
5	49,2418	
1	43,8388	
3	42,9561	
6	39,4824	
4	37,3749	
9	35,8998	

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 52,2201
(Detrans : 62,4685)	: Genel ortalama yaşama yüzdesi
Ortalamanın standart hatası	: 5,6915
Varyasyon katsayısı	: %10,90
Farkın standart hatası	: 8,0490

Tablolar tetkik edilirse 1. yıl sonu ile 4. yıl sonu arasında türlerin yaşama yüzdeleri arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Başka bir deyimle zayıflar fazlalaşmıştır. Buna rağmen yerli türlerde zayıflar çok azdır. Meselâ 2 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü» Canberra menşesinde 1. yılın sonunda yaşayan fidan yüzdesi % 98,9 iken 4. yılın sonunda bu oran % 60 şa kadar kadar düşmüştür. Diğer radiata menşelerinde de bu durum hemen hemen aynıdır.

1970 ve 1973 yılı fidanların % yaşama komponentleri			
Yıl	Repetisyon blokları	Türler	Residuel
1970	0,00	43,98	56,02
1973	3,71	60,82	35,47

1973 yılı sonunda yaşayan fidan yüzdelerinin % 60,82 oranı biza-tihi türlerin kendileri tarafından meydana getirilmiştir. Residuelin oranı ise % 35,47 olmuştur. Repetisyon bloklarının etkisi ise % 3,71 oranında olmuştur.

C — Uncubozköy Arboretumu İçin Tür Seçimi

4. yıllık sonuçlara göre boylanma ve fidan yaşama yüzdeleri esas alındığında, boylanma ve yaşama yüzdeleri varyanslarının % emsal-leri ARC. SİN. TRANSFORMATION değerleri analiz sonuçları aşağıda-ki gibidir.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans kompo-nentleri
Repetisyon blokları	3	2,013	0,6709	0,37	0,00
Türler	9	35,220	3,913	2,13 NS	22,10
Residuel	27	49,500	1,833		77,90
G e n e l	39	86,73			

Varyans analiz tablosundan görüldüğü gibi tür seçimi yönünden türler arasında bir farklılık yoktur. Buna rağmen türler iyiden kötüye doğru şöyle sıralanabilirler.

T ü r	Ortalama
2	24,8493
7	25,3312
3	28,2992
1	28,5623
5	28,8708
8	30,6008
9	31,4882
6	31,5669
10	32,1975
4	34,9692

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 29,6736
(Detrans : 24,5082)
Ortalamanın standart hatası : 2,1408
Varyasyon katsayısı : %7,21
Farkın standart hatası : 3,0276

60. BÜTÜN ARBORETUM SAHALARININ KOMBİNE ANALİZİ

601 — Arboretumların Kodlanması :

- 1 — ALIĞA ARBORETUMU
- 2 — ÇAMALAN ARBORETUMU
- 3 — KARATEPE ARBORETUMU
- 4 — KELER ARBORETUMU
- 5 — KIRKGEÇİT ARBORETUMU
- 6 — KÜÇÜK AKDEREBAŞI ARBORETUMU
- 7 — NİNEMSUYU ARBORETUMU
- 8 — SELÇUK - DAVUTDAĞI ARBORETUMU
- 9 — UNCUBOZKÖY ARBORETUMU

Bu arboretumlardan

- a) ÇAMALAN
- b) KÜÇÜK AKDEREBAŞI
- c) NİNEMSUYU

Arboretumlarında, diğer arboretumlardan fazla sayıda tür ve orijin kullanılmıştır. Yani bütün arboretum sahalarda aynı tür ve orijinler denenmekle beraber yukarıda yazılı üç ayrı arboretum bölgesinde tür veya orijin sayısı artırılmıştır.

Türlerin adaptasyon kabiliyetlerinin incelenmesi için bu üç arboretum sahasında kullanılan aynı tür ve orijinler alınarak 9 arboretum bölgesinin kombine analizleri yapılmıştır.

Bu tür ve orijinlerin kodlanmaları şöyledir :

- 1 — Pinus radiata D. Don-tüplü
Lot. no: 7321 — TASMANİA
- 2 — Pinus radiata D. Don-tüplü
Lot. no: 9169 — G. AVUSTRALYA
- 3 — Pinus radiata D. Don-tüplü
Lot. no: 7504 — CANBERRA
- 4 — Pinus radiata D. Don-tüpsüz
Lot. no: 7321 — TASMANİA

- 5 — Pinus radiata D. Don-tüpsüz
Lot. no: 7504 — CANBERRA
- 6 — Pinus radiata D. Don-tüpsüz
Lot. no: 9169 — G. AVUSTRALYA
- 7 — Pinus pinea L — KOZAK (tüplü)
- 8 — Pinus brutia Henry — KAVAKALAN
- 9 — Pinus pinaster Ait — FRANSA — Corse (Korsika)
- 10 — Cupressus arizonica Greene — TORBALI

Kombine analizler, 1973 yılı sonuçlarına göre;

- a) Boylanma
 - b) Yaşayan fidan yüzdeleri
 - c) Genel arboretum ve tür seçimi
- yönlerinden yapılmıştır.

a) Bütün Arboretum sahaları için 1973 yılı sonuna göre boylanma:

Daha önce arboretumlar teker teker incelendiğinde görüleceği gibi 6 nolu Küçük Akderebaşı arboretumunda 1970 yılından sonra 4. repetisyondaki «Pinus pinaster parseli tamamen yok olmuştu. Bu durum kombine analizde de gözönüne alınmıştır.

Kombine Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
1. Arboretumlar	8	56260,00	7032,0	*** 22,55	34,09
2. Türler	9	61410,00	6823,0	*** 108,26	38,10
3. Türler x Arboretumlar	72	18710,00	259,8	*** 4,12	9,98
4. Arboretumdaki Repetisyon blokları	27	8418,00	311,8	*** 4,95	5,05
5. Residuel	242	15250,00	63,02		12,79
G e n e l	358	160048,00			

Görüldüğü gibi varyans analizinin sonuçlarına göre, arboretumlar arasında, türler arasında, türler x arboretum sahaları arasında % 99,9 seviyeye göre signifikatif farklılıklar vardır.

Şimdi bu durumları teker teker inceleyelim :

1 — ARBORETUMLAR :

Arboretumların genel ortalama boylanmaları şu şekilde bir sıralanma gösterirler.

T ü r	Genel ortalama boylanma (cm)
2	199,0389
1	192,3111
3	189,4750
10	160,0472
5	137,3944
4	134,9333
6	127,1417
7	102,3889
8	88,1278
9	79,2344

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 141,0093
Ortalamanın standart hatası	: 8,8287
Varyasyon katsayısı	: %6,26
Farkın standart hatası	: 12,4856

Görüldüğü gibi türlerin boylanmaları yönünden en iyi geliştikleri arboretum sahaları 8 nolu SELÇUK-DAVUTDAĞI arboretum sahası ile 2 nolu ÇAMALAN arboretum sahasıdır. İki arboretum sahasında boy gelişmesi yönünden bir signifikasyon yoktur. Bu grubu 6 nolu KÜÇÜK AKDEREBAŞI arboretum sahası takip etmekte diğer arboretum sahaları ise sıralarına göre tabloda dizilmişlerdir.

2 — TÜRLER :

Bütün arboretum sahalarında, türler arasındaki genel ortalama boylanmalar incelendiğinde şu şekilde bir sıralanma ortaya çıkmaktadır.

T ü r	Genel ortalama boylanma (cm)
8	203,8100
2	201,9250
6	167,8435
1	135,7100
7	134,5050
9	125,8400
3	110,3650
4	102,6500
5	86,4350

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 141,0093
Ortalamanın standart hatası	: 4,1840
Varyasyon katsayısı	: %2,97
Farkın standart hatası	: 5,9171

Görüldüğü gibi bütün arboretum sahalarında en fazla boy büyümesini 1, 2, 3 nolu «Pinus radiata D. Don» un çeşitli tüplü menşeleri yapmıştır. Bu gurubu tek başına 10 nolu «Cupressus arizonica-Torbalı» ve onuda bir grup olarak 1, 2, 3 nolu radiataların tüpsüz fidanları izlemektedirler.

3 — Arboretum x Tür İnteraksiyonu :

Arboretumlardaki türlerin genel ortalamaları :

Arboretum No:	Tür No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	181,1500	219,8500	190,0250	129,4500	127,9500	103,0000	99,0000	69,4750	56,9500	179,6500	
2	270,7250	263,0500	264,9500	197,9000	224,1500	194,8750	128,7000	109,3250	160,1250	197,4500	
3	135,9000	169,3250	136,4750	89,6000	85,0000	71,8500	105,2500	78,3500	58,6000	169,3000	
4	133,9500	147,3750	145,0000	126,2250	102,5500	99,5000	69,8000	52,2500	53,0500	92,7250	
5	108,3500	113,0000	111,6000	93,4500	79,4750	81,9250	67,8750	49,1750	50,5500	104,9500	
6	252,5000	267,6250	216,4500	163,0750	163,5000	149,2500	140,5750	114,2000	67,1096	152,8500	
7	180,4500	191,1250	188,8250	157,0000	147,4750	134,4750	97,1250	61,5500	66,1250	109,9000	
8	300,0500	260,7500	264,9250	129,1750	72,8750	175,2250	132,3250	149,2250	137,4000	296,1500	
9	167,7250	159,2500	167,0250	128,5250	133,5750	125,2750	83,7500	89,6250	65,2000	138,4500	

(Arboretum x tür) interaksiyonları ortalama boylara göre 1 nolu listede verilmiştir. Listenin tetkikinden de görülmektedir ki, bütün arboretum bölgelerinde en fazla boy büyümesini 8 nolu SELÇUK-DAVUTDAĞI arboretumunda 1 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü Lot no. 7321-Tasmania» 10 lu «Cupressus arizonica-Torbalı ve 3 nolu Pinus radiata D. Don-tüplü Lot no. 9169. G. Avustralya türleri yapmışlardır. Bunlar arasında signifikatif bir farklılık yoktur. Bunlar da listede görüldüğü gibi çeşitli arboretumlardaki çeşitli türler izlemektedirler.

Varyans analizinin % Varyans komponentleri incelenecek olursa; görülmüş ki, bütün arboretum sahalarının genel ortalama boylanmasının % 34,09 oranı arboretum sahalarından, yani yetiştirme muhitlerinden % 38,10 oranı türlerin bızatıhi kendilerinden % 9,98 oranı (tür x arboretum dahası) intereksiyonlarından, % 5,05 oranı arboretum sahalarındaki repetisyon blokları etkilerinden, % 12,79 oranı ise Residuelden meydana gelmektedir.

Görülmüş ki, boylanmaya en fazla etkili olan iki unsur vardır: 1. derecede türler 2. derecede (yetiştirme muhiti) arboretum sahalarıdır. Arboretum sahalarının toprak ve iklim koşulları iyileştikçe türlerin büyümesi, yani boylanması da o nisbetde artmaktadır.

b) Bütün arboretum sahalarında 1973 yılı sonuna göre türlerin yaşayan fidan yüzdeleri :

LISTE NO : 1
Ortalama Boylara Göre Arboretum x Tür İnteraksiyonları

8	1	300.0500
8	10	296.1500
8	3	284.9250
2	1	270.7250
6	2	267.6250
2	3	264.9500
2	2	263.0500
8	2	260.7500
6	1	252.5000
2	5	224.1500
1	2	219.8500
6	3	216.4500
2	4	197.9000
2	10	197.4500
2	6	194.8750
7	2	191.1250
1	3	190.0250
7	3	188.8250
1	1	181.1500
7	1	180.4500
1	10	179.6500
8	6	175.2250
8	5	172.8750
3	2	169.3250
3	10	169.3000
2	9	168.1250
9	1	167.7250
9	3	167.0250
6	5	163.5000
6	4	163.0750
9	2	159.2500
7	4	157.0000
6	10	153.8500
6	6	149.5500
8	8	149.2250
7	5	147.4750
4	2	147.3750
4	3	145.0000
6	7	140.5750
9	10	138.4500
8	9	137.4000
3	9	136.4750
3	1	135.9000
7	6	134.4750
4	1	133.9500
9	5	133.5750
8	7	132.3250
1	4	129.4500
8	4	129.1750
2	7	128.7000
9	4	128.5250
1	5	127.9500
4	4	126.2250
4	6	125.2750
6	8	114.2000
5	2	113.0000
5	3	111.6000
2	8	109.3250
5	1	108.3500
3	7	105.2500
5	10	104.9500
1	6	103.6000
4	5	102.5500
7	10	100.9000
4	10	99.7250
4	6	99.5000
1	7	99.0000
7	7	97.1250
5	4	93.4500
9	8	89.6250
3	4	89.6000
5	6	85.9250
3	5	85.0000
9	7	83.7500
7	8	81.5500
5	5	79.4750
3	8	78.3500
3	6	75.8500
1	8	69.4750
5	7	67.8750
4	7	66.9000
7	9	66.1250
9	9	65.2000
3	9	58.6000
6	9	57.1096
1	9	56.9500
4	9	53.0500
4	8	52.2250
5	9	50.5500
5	8	49.1750

Student'in 0,95
testine göre

Genel ortalama boylanma (Cm) = 144,0093
Ortalamanın standart hatası = 12,5520

Varyasyon katsayısı = %8,90
Farkın standart hatası = 17,7512

Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
1. Arboretumlar	8	3320,0	415,0	*** 7,48	20,15
2. Türler	9	4471,0	496,0	*** 44,92	30,25
3. Türler x Arboretumlar	72	2704,0	37,56	*** 3,40	14,85
4. Arboretumlardaki repetisyon blokları	27	1499,0	55,50	*** 5,02	9,26
5. Residuel	242	2676,0	11,06		24,79
G e n e l	358	14670,0			

Varyans analiz tablosunun tetkikinden görüleceği gibi, bütün arboretumlarda yaşayan fidan yüzdeleri, bütün arboretumlarda türler arasındaki yaşama yüzdeleri ve keza (türler x arboretum) intereksiyonları kesin olarak farklıdır.

Şimdi bu durumları inceleyelim :

1 — ARBORETUMLAR :

Yaşayan fidan yüzdeleri bakımından arboretumlar şöyle sıralanırlar.

Arboretum

Ortalama (Arc. Sin.)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

78,7767
78,2690
71,7667
68,0104
66,3450
66,1333
60,8873
52,2201
49,7780

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 65,7987
(Detrans : 83,1946)	: Genel ortalama yaşama yüzdesi
Ortalamanın standart hatası	: 3,7251
Varyasyon katsayısı	: %5,66
Farkın standart hatası	: 5,2680

Görülüyorki arboretumlar arasında en fazla yaşama yüzdesine sahip 7 nolu NİNEMSUYU ARBORETUMU ile 2 nolu ÇAMALAN arboretumudur. NİNEMSUYU arboretumunda bütün fidanların % 99,3 ü ve ÇAMALAN arboretumunda da bütün fidanların % 93,3 ü yaşamaktadırlar. İki arboretum arasında yaşayan fidan yüzdeleri bakımından sig-nifikatif bir farklılık yoktur.

2 — TÜRLER :

Yaşayan fidan yüzdeleri bakımından türler şöyle sıralanırlar.

<u>Tür</u>	<u>Ortalama (Arc. Sin.)</u>	
7	85,4020	
2	74,7595	
10	74,6530	
3	72,3924	
1	70,9243	
8	65,4322	Student'in 0,95 testine göre
5	56,8667	
4	56,1340	
9	51,2446	
6	30,1788	

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 65,7987
(Detrans : 83,1946)	: Genel ortalama yaşama yüzdesi
Ortalamanın standart hatası	: 1,7526
Varyasyon katsayısı	: %2,66
Farkın standart hatası	: 2,4785

Bütün arboretum sahalarında toplam ortalama olarak en fazla yaşama yüzdesine % 99 oran ile 7 nolu «Pinus pinea-tüplü-Kozak» sahiptir. 2 nolu türe nazaran sig-nifikatif bir farklılık vardır. En az yaşama yüzdesine sahip tür ise 6 nolu «Pinus radiata D. Don-tüpsüz Lot. no: 9169-Güney Avustralya» türüdür.

Yaşayan fidan yüzdelerinin varyans analizinin % komponentleri incelenecek olursa, görülmektedirki, yaşayan fidan yüzdelerine % 20,15 oran ile arboretum sahaları (yetiştirme muhitleri), % 30,25 oran ile türlerin bizatihi kendileri, % 14,85 oran ile (Türx arboretum sahası) interaksyonu, % 9,26 oran ile bir arboretum sahasındaki repetisyon blokları, % 24,79 oran ile de Residuel etki yapmaktadır. **Yaşama yüzdeleri görüldüğü gibi büyük bir oranda türlerin bizatihi kendileri tarafından icra edilmektedir.**

3 — Tür x Arboretum İntereksiyonu : (Ortalama yaşama yüzdeleri)

Tür x Arboretum İntereksiyonları (Ortalama fidan yaşama yüzdeleri) tablosu 211. sayfadadır.

2 nolu listeden de görüleceği gibi en fazla yaşıyan fidan yüzdesine sahip türler % 100 oran ile 7 nolu NİNEMSUYU arboretumunda bulunan 7 nolu «Pinus pinea-kozak» türü, 1 nolu ALİAĞA arboretumunda bulunan 2 nolu «Pinus radiata D. Don-Canberra-Lot. no. 7504-tüplü, 4 nolu Keler arboretumunda bulunan 7 nolu Pinus pinea-kozak, 3 nolu Karatepe arboretumunda bulunan 7 nolu «Pinus pinea-kozak» 2 nolu Çamalan arboretumunda bulunan 7 nolu «Pinus pinea-kozak» ve gene 2 nolu Çamalan arboretumunda bulunan 2 nolu «Pinus radiata D. Don Canberra-Lot. no. 7504-tüplü» tür ile 1 nolu Aliağa arboretumunda bulunan 7 nolu Pinus pinea-kozak türüdür.

En az yaşama yüzdesine sahip tür ise gene listeden görüldüğü gibi 5 nolu Kırkgeçit arboretumunda bulunan 9 nolu «Pinus pinaster-Fransa» türünde % 20,9 oranında görülmüştür.

c) Bütün bölge arboretumları içinde 4 yıllık boylanma ve yaşayan fidan yüzdeleri esas alınarak boy ve yaşama yüzdeleri varyanslarının % emsallerine göre :

a) Arboretum seçimi

b) Tür seçimi

c) Tür x arboretum seçimi

Tür x Arboretum İnteraksiyonları
(Ortalama Fidan Yaşama Yüzdeleri)

Arboretum Tür no:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No.										
1 (Detrans)	78,3008	90,0000	83,0083	53,6125	46,3458	34,4811	90,0000	56,6495	58,8875	70,5648
2 (Detrans)	96,2941	100,0000	98,5183	64,8062	52,3479	33,6903	100,0000	69,7764	73,3001	88,9284
3 (Detrans)	85,8925	90,0000	87,1158	57,1987	74,0618	57,1270	90,0000	75,0141	87,1158	79,1646
4 (Detrans)	99,4869	100,0000	99,7468	70,6531	92,4594	70,5391	100,0000	93,3135	99,7468	96,1660
5 (Detrans)	80,1241	71,3001	77,9413	46,7230	46,7760	92,1158	90,0000	68,1578	56,4095	81,7951
6 (Detrans)	97,0582	89,7208	95,6355	53,0054	53,0977	44,9746	100,0000	86,1578	69,3911	97,9583
7 (Detrans)	64,7367	77,2801	67,5430	58,9433	51,1026	44,3950	90,0000	55,5268	32,8885	66,4574
8 (Detrans)	81,7859	95,1518	85,4084	73,3861	60,5707	48,9442	100,0000	67,9620	29,4825	84,0454
9 (Detrans)	39,1978	51,2868	42,8451	46,1710	49,2749	41,7015	75,0571	52,9930	27,2065	72,0468
10 (Detrans)	32,9424	60,8846	46,2425	52,0432	57,4334	44,2557	93,3510	63,7701	20,9031	90,4988
11 (Detrans)	85,8925	78,9008	78,9008	72,6088	60,4221	55,5941	90,8256	55,7560	46,4431	64,7541
12 (Detrans)	99,4869	96,2941	96,2941	91,0662	75,6352	68,0716	97,4579	68,3347	52,5281	81,8093
13 (Detrans)	80,1241	85,8925	87,1158	80,4745	83,3588	72,0468	90,0000	75,0141	57,9817	75,7586
14 (Detrans)	97,0582	99,4869	99,7468	97,2614	98,6624	90,4988	100,0000	93,3135	71,8899	93,9480
15 (Detrans)	79,6115	77,2801	84,1055	52,0991	51,2170	63,6656	87,1158	79,9980	58,3627	84,2316
16 (Detrans)	96,7484	95,1518	98,9453	62,2638	60,7657	80,3210	99,7468	96,9834	72,4857	98,9898
17 (Detrans)	43,8388	50,8946	42,9561	37,3749	49,2418	39,4824	75,6191	69,7803	35,8998	77,1139
18 (Detrans)	47,9739	60,2156	46,4357	36,8482	57,3762	40,4294	93,8313	88,0546	34,3829	95,0264

Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Genel kareler toplamı	Ortalama kare	F	% Varyans komponentleri
1 Arboretum	8	168,1	21,01	*** 7,29	9,55
2. Tür	9	470,3	52,26	*** 25,02	29,36
3. Tür x arboretum	72	361,3	5,018	*** 2,40	15,43
4. Arboretumda repetisyon blokları	27	77,78	2,881	*** 1,38	1,67
5. Residual	242	505,5	2,089		44,00
G e n e l	358	1583,0			

Görüldüğü gibi seçim yönünden arboretumlar, türler ve (türler x arboretum interaksyonları) arasında mutlak farklılıklar vardır. Buna göre.

a) Arboretum seçimi :

Arboretum	Ortalama (Arc. Sin.)
2	26,11521
3	27,4560
5	26,5987
6	29,6736
7	31,4063
8	31,5733
9	31,5900
10	31,2399
11	32,7470

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 30,1322
(Detrans : 25,2000)	:
Ortalamanın standart hatası	: 0,8486
Varyasyon katsayısı	: %2,82
Farkın standart hatası	: 1,2001

Arboretum No: Tür No: Ortalama (Arc. Sin.)

LİSTE No : 2
Yaşayan Fidan Yüzdeleri Ortalamaları Yönünden Arboretum x tür interaksyonları

7	7	90.0000
1	2	90.0000
4	7	90.0000
3	7	90.0000
2	7	90.0000
2	2	90.0000
1	7	90.0000
7	3	87.1158
8	7	87.1158
2	3	87.1158
2	9	87.1158
6	1	85.8925
2	1	85.8925
7	2	85.8925
8	10	84.2316
8	3	84.1055
7	5	83.3588
1	3	83.0083
3	10	81.7851
6	7	80.8256
7	4	80.4745
7	1	80.1241
3	1	80.1241
8	8	79.9980
8	1	79.6115
2	10	79.1646
1	1	78.9008
6	3	78.9008
3	3	77.9413
4	2	77.2801
8	2	77.2801
9	10	77.1138
7	10	75.7586
9	7	75.6191
3	7	75.0571
7	8	75.0141
2	8	75.0141
6	5	74.0618
5	10	72.6088
7	6	72.0468
3	2	71.3001
1	10	70.5648
9	8	69.7803
3	8	68.1578
4	3	67.5430
4	10	66.4574
6	10	64.7541
4	1	64.7367
8	6	63.6656
6	5	60.4221
4	4	58.9433
1	9	58.8875
8	9	58.3627
7	9	57.9817
2	4	57.1987
1	6	57.1270
3	8	56.6495
6	9	56.4095
6	8	55.7560
4	6	55.5941
4	8	55.5268
1	4	53.6125
8	8	52.9930
8	4	52.0991
5	2	51.2868
4	5	51.2170
9	5	51.1026
9	2	50.8946
5	5	49.2749
3	5	49.2418
3	5	46.7760
6	4	46.7230
1	9	46.4491
5	5	46.3458
4	4	46.1710
9	6	44.3950
9	1	43.8388
5	3	42.9561
3	3	42.8451
9	6	42.1158
9	6	41.7015
5	6	39.4824
9	1	39.1978
9	4	37.3749
1	9	35.8998
4	6	35.4811
5	9	32.8885
5	9	27.2065

Student'in 695
testine göre

Genel Ortalama (Arc. Sin.) = 65,7987 Ortalamanın standart hatası = 5,2577
(Detrans = 83,1946) = Genel ortalama Varyasyon katsayısı = %7,99
yaşama yüzdesi Farkın standart hatası = 7,4355

Görülüyorki Ege bölgesinde 1969 yılında tesis edilen 9 arboretum sahasından kullanılan türler için yaşayan fidan % si yönünden en elverişli arboretum sahası 2 nolu ÇAMALAN arboretumudur. Diğer arboretumlara nazaran ÇAMALAN arboretumu signifikatif bir farklılıkla en başta gelmekte onu da 7 nolu NİNEMSUYU arboretumu takip etmektedir.

En kötü durumda bulunan arboretumlar ise, 1 nolu ALİAĞA arboretumu ile, 8 nolu SELÇUK — DAVUTDAĞI arboretumudur. Gerçekte 1 nolu Aliğa arboretum sahası ile 8 nolu Selçuk-Davutdağı arboretum sahalari birbirlerine göre signifikatif farklılık göstermektedirler.

b) Tür seçimi :

T ü r	Ortalama (Arc. Sin.)
7	24,5958
2	25,3049
1	26,3751
3	27,2542
10	31,5643
6	31,9613
4	32,6513
5	33,3136
8	33,9870
9	34,4140

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 30,1322
(Detrans : 25,2000)	:
Ortalamanın standart hatası	: 0,7617
Varyasyon katsayısı	: %2,53
Farkın standart hatası	: 1,0772

Görüldüğü gibi Ege bölgesinde kurulan 9 arboretum için yaşayan fidan % si yönünden genel bir tür seçimi yapılacak olursa şu türler iyiden kötüye doğru tavsiye edilebilirler.

- 1 — 7 nolu «Pinus pinea-Kozak»
- 2 — 2 nolu «Pinus radiata D. Don-Lot. no: 7504 Canberra Tüplü»
- 3 — 1 nolu «Pinus radiata D. Don-Lot. no: 7321 Tasmania-Tüplü»
- 4 — 3 nolu «Pinus radiata D. Don-Lot. no: 9169
Güney Avustralya-Tüplü»

7 nolu «Pinus pinea Kozak»yerli türü, yabancı türlere nazaran bütün arboretum bölgelerinde yaşayan fidan % si yönünden avantajlı durumdadır.

C) Tür x Arboretum İnteraksiyonları

Tür no:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arboretum No.										
1 (Detrans)	27,3390	23,9027	24,5468	38,2303	35,8444	46,7758	24,4259	35,8769	35,2835	35,2521
2 (Detrans)	21,0915	16,4175	17,2587	38,2943	34,2911	53,0973	17,0995	34,3450	33,3647	33,3131
3 (Detrans)	19,5035	20,8298	22,6787	30,1171	25,6440	32,8840	19,3936	28,9975	33,3768	27,7270
4 (Detrans)	11,1465	12,6446	14,8659	25,1771	18,7297	29,4784	11,0261	23,5003	30,2657	21,6467
5 (Detrans)	32,0961	25,8201	28,9165	35,0083	34,6331	34,5915	19,6792	30,9487	39,9881	33,1810
6 (Detrans)	28,2323	18,9701	23,3806	32,9125	32,2987	32,2308	11,3403	26,4474	41,2972	29,9521
7 (Detrans)	28,5831	26,9849	29,8235	34,5376	39,5906	27,8015	31,3771	34,2167	29,2334	33,815
8 (Detrans)	22,8898	20,5895	24,7337	32,1428	40,6148	21,7539	27,1096	31,6209	23,8504	30,9974
9 (Detrans)	23,4340	22,4996	26,2114	27,5938	29,4636	32,0774	29,6774	33,1282	26,0364	35,855
10 (Detrans)	15,8159	14,6442	19,5086	21,4554	24,1937	28,2029	24,5140	29,8678	19,2670	34,3261
11 (Detrans)	29,9079	27,0954	31,1920	31,7857	33,3835	31,1193	27,2182	35,8113	36,7873	31,3329
12 (Detrans)	24,8608	20,7456	26,8229	27,7458	30,2764	26,7105	21,0618	34,2362	38,1656	27,0410
13 (Detrans)	21,8264	25,9046	25,2679	27,3358	30,2948	29,3035	20,0356	26,9312	38,1656	29,5022
14 (Detrans)	13,8232	19,0859	18,2202	21,0869	25,4469	23,9547	11,7377	20,5137	38,1846	24,2513
15 (Detrans)	26,1340	29,8579	28,3516	40,2462	36,1367	36,8628	24,1235	27,5670	39,3675	28,7617
16 (Detrans)	19,3877	24,7855	22,5511	41,7411	34,7762	39,3703	16,7039	21,4170	40,2327	23,1522
17 (Detrans)	28,5623	24,8493	28,2992	34,9692	28,8708	21,5669	25,3312	30,6008	31,4882	32,1975
18 (Detrans)	22,8594	17,6596	22,4749	32,8385	23,3131	21,4045	18,3056	25,9136	27,2821	28,3918

LİSTE NO : 3

Tür Seçimi Yönünden

Arboretum x Tür İnteraksiyonları

Arboretum No:	Tür No:	Ortalama (Arc. Sin.)
2	7	19.3936
2	1	19.5035
3	7	19.6792
7	7	20.0356
2	2	20.8298
7	1	21.8264
5	2	22.4996
5	3	22.6787
1	1	23.4340
8	2	23.9027
1	7	24.1235
1	7	24.4259
9	3	24.5468
7	2	24.8493
9	3	25.2679
2	7	25.3312
3	5	25.6440
7	2	25.8201
5	9	25.9046
8	1	26.0364
5	3	26.1240
7	8	26.2114
4	2	26.9312
6	2	26.9849
7	7	27.0954
1	4	27.3182
8	1	27.3358
9	8	27.3390
2	4	27.5670
4	10	27.5938
4	6	27.7270
9	3	27.8015
8	3	28.2992
9	1	28.3516
4	1	28.5623
8	10	28.5831
9	5	28.7617
3	3	28.8708
2	8	28.9165
4	9	28.9975
7	6	29.2334
5	5	29.3035
7	10	29.4636
5	7	29.5022
4	3	29.6774
8	2	29.8235
6	1	29.8579
2	4	29.9079
7	5	30.1171
9	8	30.2948
3	8	30.6008
6	6	30.9487
6	3	31.1193
4	10	31.1920
9	7	31.3329
9	9	31.3771
6	6	31.4882
6	4	31.5669
5	6	31.7857
3	1	32.0774
9	10	32.0961
5	6	32.1975
3	8	32.8840
2	10	33.1282
6	9	33.1810
4	5	33.3768
4	10	33.3835
3	8	33.8315
3	4	34.2167
9	6	34.5376
3	5	34.5915
3	4	34.6331
1	4	34.9692
1	10	35.0083
6	9	35.2521
1	8	35.2835
5	5	35.8113
1	10	35.8444
8	8	35.8655
6	5	35.8769
7	9	36.1367
1	4	36.7873
8	6	38.1656
4	9	38.2303
8	5	38.8628
4	9	39.3675
3	5	39.5906
8	4	39.9881
1	6	40.2462
		46.7758

Student'in 0,95
testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) = 30,1322 Varyasyon katsayısı = %7,59
(Detrans = 25,2000) Farkın standart hatası = 3,2317
Ortalamanın standart hatası = 2,2851

Yaşayan Fidan % si yönünden düzenlenen Tür x arboretum interaksyon listesi 3 no. ile gösterilmiştir. Liste tetkik edildiği zaman görülmüştür; 2 nolu ÇAMALAN arboretumundaki 7 nolu «Pinus pinea-kozak» türü ile gene 2 nolu ÇAMALAN arboretumundaki 1 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü Lot. no: 7321 TASMANİA» türü kesin olarak diğer arboretumlardaki bütün türlerden üstün durumdadırlar. En avantajsız durumda ise 1 nolu ALIĞA arboretumunda bulunan 6 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü Lot. no: 9169 Güney Avustralya» türüdür.

70 — ARBORETUMLARDA KULLANILAN TÜRLERİN ADAPTASYON KAABİLİYETLERİNİN İNCELENMESİ :

Türlerin adaptasyonlarında fizyolojik reaksiyonların rolü özellikle çok önemlidir. Aynı zamanda boyanma üzerine çevre etkisinin de bilinmesi gereklidir (DIETZE, 1974).

Pratik ormancılık bizlerden tür ve orijin denemeleri sonuçlarından en iyi gelişme gösteren ve aynı zamanda da biotik ve abiotik zararlılara karşı mukavim tür veya orijinlerin tavsiye edilmesini beklemektedir.

Türlerin adaptasyon kaabiliyetleri muhtelif deneme sahalarında denenen tür veya orijinlerin ortalama boyları ile yetiştirme muhitleri arasında FİNLAY-WİLKİNSON modeline göre linear Regressionla hesaplanır.

Tür veya orijinlerin adaptasyon kaabiliyetleri, regression katsayıları ve deneme sahalarının ortalama boyları ile karakterize edilirler.

FİNLAY — WİLKİNSON modeline göre tür veya orijinler için hesaplanan katsayılar bir veya birin hemen civarında olurlar ise, FİNLAY — WİLKİNSON'a göre bu tür veya orijin orta bir fenotipik istikrarlılığa sahiptir. Yani türün veya orijinin gelişme seyri, denemenin ortalamasının seyri ile aynı şartlarda değişiklik gösterir. Katsayılar birden artı yöne doğru uzaklaştıkça, yani birden fazla katsayısı olan tür veya orijinler, ortalamanın altında bir fenotipik istikrarlılık gösterirler. Bu durumda olan tür veya orijinler yalnız optimal şartlarda iyi gelişme gösterirler ve optimal şartlar kötüye doğru değıştikçe gelişme çok zayıflar.

Birin altında bir katsayısı olan tür veya orijinler ise ortalamanın üstünde bir fenotipik istikrarlılık gösterirler. Bu durumda olan tür veya orijinler yetiştirme muhiti şartlarının zayıflamalarına rağmen, yeni yetiştirme muhitine uyabilme olanakları gittikçe artar. Çevre şartlarına rahatlıkla intibak yetenekleri vardır. Ekonomik olarak seçilecek tür veya orijinin yetiştirme muhitine büyük ölçüde uygunluk göstermesi ve aynı zamanda ortalamanın üzerinde bir gelişme göstermesi şarttır.

Model : Finlay — WILKINSON :

Modele göre regression katsayılar 4. yılın sonunda

$$Y = a + bx$$

eşitliğine göre hesaplanmışlardır.

$$Y = a + b x$$

Fonksiyonun katsayıları

ve ortalama boylar.

Tür. No:	Ortalama boy (dm)	a	b	R ²	Deneme sahaları adedi
1- Pinus radiata D.don. Tasmanya Lot.no.7321 tüplü	19,231	7,36	2,372	0,9414	9
2- Pinus radiata D.don Canberra Lot.no.7504 tüplü	19,904	9,74	2,031	0,9659	9
3- Pinus radiata D.don Güney Avustralya Lot.no.9169 tüplü	18,947	8,57	2,074	0,9601	9
4- Pinus radiata D.don Tasmanya Lot.no.7321 tüpsüz	13,493	7,62	1,174	0,8992	9
5- Pinus radiata D.don Canberra Lot.no.7504 tüpsüz	13,739	5,54	1,639	0,9495	9
6- Pinus radiata D.don Güney Avustralya Lot.no. 9169 tüpsüz	12,714	5,42	1,458	0,9734	9
7- Pinus pinea-kozak tüplü	10,239	5,35	0,976	0,9715	9
8- Pinus brutia-kavakalan	8,812	3,16	1,128	0,936	9
9- Pinus maritima-Fransa-Landes	7,923	1,67	1,249	0,6428	9
10-Cupressus arizonica-torbalı	16,005	5,54	2,092	0,8456	9

Arboretumlardaki Türlerin Ortalama Boyları

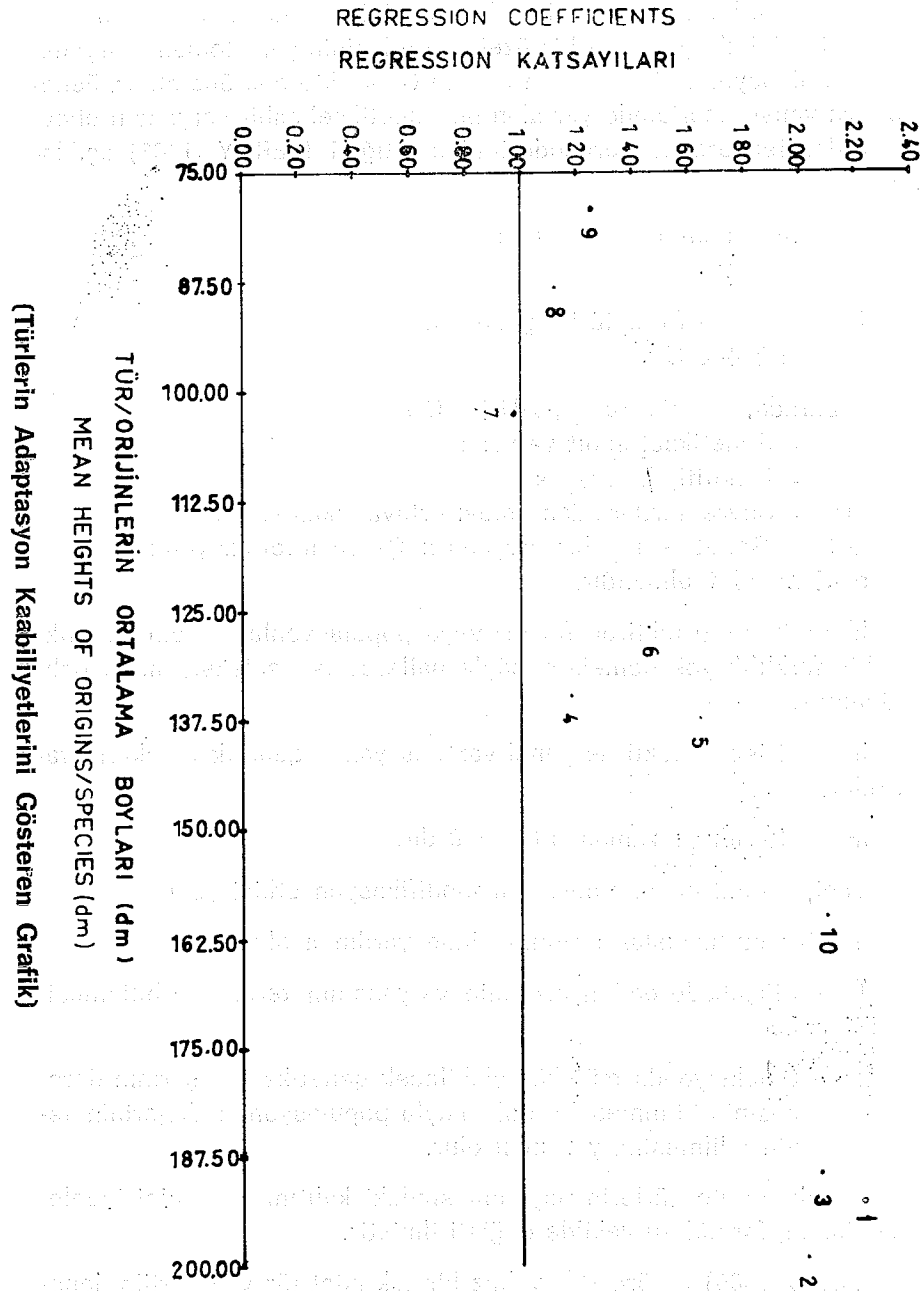
Arboretum No:	Ü R			N O : (Ortalama boy = cm)							
	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		181,15	219,85	190,02	129,41	127,95	103,60	99,00	69,47	56,95	179,61
2		270,12	263,05	264,95	197,90	224,15	194,87	128,70	109,32	168,12	197,45
3		135,90	169,32	136,47	89,60	85,00	75,85	105,25	78,35	50,60	169,30
4		133,95	147,37	145,00	126,22	102,55	99,50	66,90	52,22	53,05	99,72
5		108,35	113,00	111,60	93,45	79,47	85,92	67,87	49,17	50,55	104,95
6		252,50	267,62	216,45	163,07	163,50	149,55	140,57	114,20	57,11	153,85
7		180,45	191,12	188,82	157,00	147,47	134,47	97,12	81,55	66,12	100,90
8		300,05	260,75	284,92	129,17	172,87	175,22	132,32	149,22	137,40	296,15
9		167,72	159,25	167,02	128,52	135,57	125,27	83,75	69,62	65,20	138,45
Genel ortalama		192,31	199,04	189,47	134,93	137,39	127,14	102,39	88,12	79,23	160,05

Türlerin adaptasyon kaabiliyetlerini gösteren grafik incelenecek olursa görülecektir ki, Ege bölgesinde 1969 yılında tesis edilen 9 arboretum bölgesinde 4. yılın sonunda bölgeye 7 nolu «Pinus pinea-kozak» türü intibak etmiştir. Çünkü birin altında bir regression katsayısı vardır. Bu demektir ki bu tür arboretum şartlarından daha zayıf yetiştirme muhitlerine götürülürse bile yeni yetiştirme şartlarına çok çabuk intibak edebilecek yetenektedir. Bu durum aynı zamanda Ege Bölgesinde kurulan 9 arboretumun sonucu olarak, bu bölge için tür seçimine esas olan kombine analizin sonucunu da doğrulamaktadır. Çünkü kombine analiz sonucunda 7 nolu «pinus pinea-Kozak türü» bütün bölge için 4 yıllık sonuçlara göre birinci sırada yer almıştı. (Bak sayfa 216). Bundan sonra bölgeye intibak kaabiliyeti fazla olan tür olarak 8 nolu «Pinus brutia-kavakalan» görülmektedir. Yalnız pinus brutia birin üzerinde bir regression katsayısı aldığından arboretum sahalarının ekolojik şartlarından daha kötü yerlere götürülmemesi tavsiye edilir. Daha iyi şartlara götürülürse, muvaffakiyet daha da artar. Ayrıca grafikten görüldüğü gibi 1, 2, 3 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü» çeşitli menşeler bütün arboretum sahalarının ortalaması olarak fazla boylanmalarına rağmen yüksek regression katsayılarına sahiptirler ve dolaşısıyla da ortalamanın çok altında bir adaptasyon kaabiliyeti göstermişlerdir. 5 ve 6 nolu tüpsüz radiata menşeleri de ortalamanın altına düşmüşlerdir.

Her ne kadar 4 nolu Pinus radiata D. Don-tüpsüz-tasmanya menşei diğer türlere nazaran 1,174 gibi küçük bir regression katsayısı olarak bir çizgisine yaklaşmakta ise de tanımlama katsayısı ($R^2 = 0,8992$) çok düşüktür. Gene grafikten görüleceği gibi 1, 2, 3 nolu tüplü radiata menşeleri bir grup 4, 5, 6 nolu tüpsüz radiata menşeleri de bir grup olarak toplanmışlardır. 1, 2, 3 ün dahil olduğu grup diğer guruba nazaran fazla boylanıp ve daha yüksek bir regression katsayısı almışlardır. Buda gösteriyorki hızlı gelişen ibreli tür çalışmalarında tüplü fidanlar her ne kadar ilk yıllarda fazla boylansalar dahi, tüpsüz fidanlara nazaran bölgelere intibak kaabiliyetleri yok denecek kadar azdır.

9 nolu «Pinus pinster - Fransa» türü ise bütün arboretum bölgelerinde boylanma yönünden diğer türlere nazaran hem çok geride kalmış hemde diğerlerinden daha az yaşama yüzdesi göstermiştir. Bölgeye intibak yönünden 1,249 gibi yüksek bir regression katsayısı olarak adaptasyon kaabiliyeti yönünden ortalamanın çok altına düşmüştür. Tanımlama katsayısı ($R^2 = 0,8456$) çok küçüktür.

Arboretum sahaları ile, türlerin ortalama boylanma eğrileri ek tablolar halinde sonda verilmiştir. Bu tablolar tetkik edildiğinde görülecektir ki, 7 nolu «Pinus pinea-kozak» türü bütün deneme sahalarını en iyi karakterize etmektedir.



80 — Türlerin boylanmalarında kalıtımın (Heritability) Tahmin edilmesi :

Herhangi bir tür veya orijin denemesinin sonucundan toplam varyansın içerisinde yer alan bir özelliğin etkisinin yani toplam varyanstaki iştirak payının bilinmesinin anlamı Genetikte çok önemlidir. Fenotipik varyansın içerisinde yer alan bir genetiksel sabit varyansın ebeveynlerden fertlere ne derecede intikal ettiğini (LEROY, 1967) açıklamıştır.

Kalıtımın tahmini genetikte :

$$h^2 = \frac{\sigma^2}{\sigma^2p + \sigma^2U} \text{ formülü ile gösterilir.}$$

burada, $\sigma^2p = \sigma^2G + \sigma^2U + \sigma^2GU$

G = Genetiksel sabit varyans

p = Fenotipik varyans

U = Çevre şartlarından dolayı ortaya çıkan varyans

GU = Genetiksel sabit varyans x Çevre interaksyonu

$0 \leq h^2 \leq 1$ olmalıdır.

$h^2 = 0$ ise, o takdirde fertler veya populasyonlar arasın genetiksel bir farklılık yok demektir. Böyle hallerde ise seleksiyondan bahsedilemez.

$h^2 = 1$ ise, o takdirde genel varyans yalnız genetik karakteri ifade eder.

$h^2 = 1$ olduğu zaman $\sigma^2U = 0$ dır.

Yani, özellik üzerine çevrenin modifikasyon etkisi yoktur.

h^2 bize şu hususların bilinmesinde yardımcı olur.

- 1 — Müşahade edilen özelliğin varyansının terkinin bilinmesine
- 2 — Seleksiyonda mümkün olabilecek genetiksel başarının derecesinin bilinmesine, dolayısıyla populasyonun değerinin tayin edilmesine yardımcı olur.

Burada h^2 ile türlerin boylanmasındaki kalıtımın tahmini inceleneceğinden, formül şu şekilde değiştirilmiştir.

(LİNES, 1965) e göre (h^2) yalnız bir tek adet tür veya orijin denemesine ait bazı özellikler için kullanılabilir, o takdirde

$$\text{formül} = h^2 = \frac{V_p}{V_p + \frac{V_E}{b}} = \frac{V_s}{V_s + \frac{V_E}{b}}; \text{ burada}$$

h^2 = Kalıtımın (Heritability) derecesi

P = Orijin sayısı

b = Repetisyon sayısı

V_E = Yetiştirme muhiti farklılığından doğan hata varyans komponenti

V_p = Orijinler arasında farklılıktan doğan varyans komponenti

V_s = Türler arasındaki farklılıktan doğan varyans komponenti

Bir seri denemelerde bazı özelliklerin ortalama h^2 leri tahmin edilmek istenir. O takdirde formül şu şekilde kullanılır.

$$h^2 = \frac{V_s}{V_s + \frac{V_s \times L}{L} + \frac{V_E}{b \times L}}$$

Burada;

h^2 = Seri denemede araştırılan özelliğin (Kalıtımın) derecesi

V_s = Türler arasında ait varyans komponenti

$V_s \times L$ = Türler ile deneme sahaları interaksyonlarının varyans komponenti.

V_E = Deneme sahalarının heterojenitesi veya diğer farklılıklarından meydana gelen hatanın varyans komponenti.

L = Denemelerin (Arboretumların) sayısı.

b = Denemelerdeki repetisyon adedi.

h^2 ne kadar yüksek olursa genetiksel kazanç da o kadar fazla olacaktır. Dolayısıyla da seleksiyon başarılı olacaktır. Tür ve orijin denemelerinde seleksiyon yönünden $h^2 = 0,7$ den aşağı olmaması arzu edilir.

V_s , sabit olduğundan h^2 yi artırmanın iki yolu vardır. (WRIGHT 1962)

1) Repetisyon sayıları arttırılarak formüldeki $\frac{V_E}{b}$ oranı küçültülebilir, dolayısıyla da hata varyansı küçülmüş olur. Bu takdirde

ise h^2 büyür.

- 2) Hata varyansının küçük tutulabilmesi için denemelerin kurulmasında uygun parsel büyüklüğü ve şeklinin seçimine repetisyon ve parsel bloklarının araziye uygun şekillerde yerleştirilmelerine çok dikkat edilmelidir.
Bu suretle de h^2 arttırılmış olur.

8 — Arboretumlarda Türlerin boylanmalarında yıllara göre (Heritability) kalıtımının hesaplanması :

Yıllara göre muhtelif arboretumlar için hesaplanan boylanma kalıtımının (Heritability) dereceleri aşağıdaki cetvelde bir araya getirilmiştir.

Arboretum No	Arboretum Adı	Y I L L A R			
		1970	1971	1972	1973
1	ALİAĞA	0,96	0,97	0,97	0,96
2	ÇAMALAN	0,99	0,99	0,99	0,98
3	KARATEPE	0,98	0,97	0,96	0,95
4	KELER	0,97	0,96	0,94	0,91
5	KIRKGEÇİT	0,91	0,89	0,86	0,86
6	KÜÇÜKAKDEREBAŞI	0,97	0,93	0,93	0,90
7	NİNEMSUYU	0,97	0,95	0,94	0,93
8	SELÇUK- DAVUTDAĞI	0,98	0,98	0,97	0,95
9	UNCUBOZKÖY	0,98	0,96	0,93	0,91
Bütün arboretum sahalarının ortalaması		0,98	—		0,95

Cetvel tetkik edildiğinde 1973 yılı sonuna göre türlerin boylanmaları yönünden kalıtımın derecesinin, başka bir deyimle genetiksel kazancın en fazla olduğu arboretum sahasının 0,98 ile ÇAMALAN olduğu görülmektedir. Bu da gösteriyorki, bütün Ege bölgesi için bir tür seçimi söz konusu olduğu taktirde ÇAMALAN arboretumu gözönüne alınmalı ve seçim buradaki türlere göre yapılmalıdır. Zira genetiksel kazanç burada en fazladır. Bu durum aynı zamanda Ege bölgesi için yaptığımız kombine analizler sonucunda; en iyi arboretumun Çamalan ve en iyi türün de Çamalan arboretumunda bulunan 7 nolu «Pinus pinea-kozak» ile 1 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü-Lot. no. 7321-Tasmanya»

menşesini bütün mintikalar için tavsiye edilebileceği tezini teyit etmektedir.

Çamalan arboretumundaki 7 ve 1 nolu türler aynı zamanda diğer arboretum sahalarında bulunan türlere nazaran seçim yönünden de signifikatif farklılık göstermektedirler.

9.0 SONUÇ :

1969 yılında Ege bölgesinin muhtelif bölgelerinde kurulan arboretumlarda 4. yılın sonunda yapılan tesbit ve müşahadelere göre her arboretum bölgesine uyabilecek en iyi tür veya türler, boy büyümesi ve türlerin fidan yaşama yüzdeleri kriterleri esas alınarak teker teker incelenmiştir. Bu inceleme sonunda arboretum bölgelerinde ümid vad eden türler şunlar olmaktadır.

1 — ALİAĞA ARBORETUMU : % 63 ihtimâl ile.

- a) Pinus radiata D. Don-tüplü-Lot. no. 7504 Canberra
- b) Pinus pinea-kozak-tüplü
- c) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 9169-G. Avustralya

2 — ÇAMALAN ARBORETUMU : % 70 ihtimâl ile

- a) Pinus pinea-kozak-tüplü
- b) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 7321 - Tasmania
- c) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 7504 - Canberra

3 — KARATEPE ARBORETUMU : % 65 ihtimâl ile

- a) Pinus pinea-kozak.

4 — KELER ARBORETUMU :

Seçim yönünden türler arasında bir farklılık yoktur. Buna rağmen en iyi durumda olan üç tür şunlardır.

- a) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 7504 - Canberra
- b) Pinus radiata D. Don-tüpsüz. Lot. no. 9169 - Güney Avustralya.
- c) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 7321 - Tasmania

5 — KIRKGEÇİT ARBORETUMU : Türler arasında farklılık yoktur. Buna rağmen en iyi durumda olan üç tür şunlardır.

- a) Pinus radiata D. Don-tüplü Lot. no. 7504 Canberra
- b) Pinus radiata D. Don-tüplü Lot. no. 7321 Tasmania
- c) Pinus pinaster (Fransa - Corse) (Korsika)

- 6 — KÜÇÜK AKDEREBAŞI ARBORETUMU : Türler arasında farklılık yoktur. Buna rağmen en iyi durumda bulunan üç tür şunlardır.
- a) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 7504 Canberra
 - b) Pinus pinea-kozak-tüplü
 - c) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 7321 Tasmania
- 7 — NİNEMSUYU ARBORETUMU : % 60 ihtimâl ile.
- a) Pinus pinea-kozak-tüplü
- 8 — SELÇUK — DAVUTDAĞI ARBORETUMU : % 51 ihtimâl ile.
- a) Pinus pinea-kozak-tüplü
- 9 — UNCUBOZKÖY ARBORETUMU : Türler arasında farklılık yoktur. Buna rağmen en iyi üç tür şunlardır.
- a) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 7504 Canberra
 - b) Pinus pinea-kozak-tüplü
 - c) Pinus radiata D. Don-tüplü. Lot. no. 9169 Güney Avust-ralya

Ayrıca bu 9 arboretumun kombine analizleri sonucunda gene aynı kriterlere göre, yani boyanma ve üstün yaşama yüzdesine göre bütün saha için yapılan tüm seçimde ise şu türler bölgede en iyi gelişmeyi göstermektedirler.

- 1) Pinus pinea - kozak
- 2) Pinus radiata - (muhtelif menşeler) ve
- 3) Pinus brutia - kavakalan

Ancak bu türlerden «Pinus pinea» ile «Pinus radiata» gelişme yönünden, pinus brutia - kavakalana nazaran signifikatif bir farklılık göstermektedirler. **Arboretumlar teker teker müşahade edildiklerinde, boy gelişmeleri bakımından hemen her arboretum bölgesinde 1, 2, 3 nolu «Pinus radiata-tüplü» menşelerin en üst sıraları almalarına rağmen, zayıf yönünden yabancı türler her bölgede yerli türlerden daha fazla zayıf göstermişlerdir.** Türlerin boyanmaları ve yaşama yüzdeleri kriter olarak alındığında, en iyi arboretumun ÇAMALAN olduğunu ve (arboretum x tür interaksiyonları) yönünden de bütün bölgede en iyi türlerin ÇAMALAN bölgesinde 7 nolu «Pinus pinea-kozak» ve 1 nolu «Pinus radiata D. Don-tüplü Lot. no. 7321 - Tasmania menşeli türlerin olduğu anlaşılmaktadır. **Yabancı türlerin hemen bütün bölgelerde fazla boyanmalarına karşılık, bölgeye adaptasyon kabiliyetlerinin tamamen ortalamanın altında olduğu müşahade edilmektedir.**

Türlerin boyanmalarının irsel tahminleri incelediğinde, boyanmanın hemen hemen her bölgede % 90 oranında genetiksel vasıf olarak ortaya çıktığında görülmektedir.

Denendikleri bölgeler içinde üstün yaşama yüzdeleri ve 4. yıl sonunda iyi gelişme gösteren bu tür ve orijinlerin denendikleri mıntikalarda geniş çapta plantasyonlarına geçilmesi için yeterli bir sonuç olduğunu kabul etmek imkânsızdır. Araştırmanın gaye bölümünde de anlatıldığı gibi seçilmiş olan bu türler, deneme sahalarında kullanılan türler arasında en fazla ümit vaad eder tür veya orijinler olmalıdırlar. Bu tür veya orijinlerin kesin olarak o mıntikalarda yetiştirilmelerine karar verebilmek için, ümit vaad eden türler ile istikbalde plantasyonlar tesis edilmek istenen sahalarda meşcere formunda geniş denemeler yapmak zorunluluğu vardır.

Hızlı gelişen yabancı ibreli orman ağaçlarının plântasyonlarını tavsiye edebilmek için bu araştırmaların idare müddetleri sonucuna kadar beklemek lâzım gelecektir.

Kesin tür seçimi ancak bu zaman sonunda belli olur.

Ancak bu araştırmaların 8-10 yıllık sonuçlarına dayanılarak tesbit edilebilecek tür veya orijinler ile küçük çapta ağaçlandırmalar yapmaktan da kaçınılmamalıdır. Böyle küçük çapta yapılan plantasyonlarda meydana gelebilecek bir başarısızlıkta kaybedilebilecek yegâne şey sadece tesis masraflarıdır. Kaldıki, muvaffakiyetsizliğin ortaya çıktığı ana kadar meydana gelmiş olan odun serveti kıymetlendirilmek suretiyle yapılmış olan ilk tesis masrafları da karşılanmış olur. Bu demek değildir ki uzun vadeli araştırmalara lüzum yoktur. Yalnız yabancı türler ile daha verimli ormanlar husule getirebilmek için şart uzun vadeli denemelerin yanında, kısa vadeli araştırmalar ile tesbit edilen tür veya orijinler ile küçük çapta ağaçlandırmalar tesisi oihetine gidilmelidir. **Sonuç ve kanaat olarak 4 yıllık araştırma sonuçlarına dayanarak söyleyebiliriz ki, Ege bölgesinde yapılacak ağaçlama çalışmalarında tür olarak «Pinus pinea-kozak» tavsiye edilebilir. Bundan sonra «Pinus radiata D. Don-tüplü» tavsiye edilebilecektir. Yalnız türlerin bölgeye adaptasyon kaabiliyetleri incelendiğinde «Pinus radiata D. Don» un bölgeye adapte olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla bu tavsiyeden de sarfınazar edilmesi lâzımdır.**

Burdan da görülüyor ki, yabancı tür olarak bölgede kullanılan «Pinus radiata» ve «Pinus pinaster» türleri her bakımdan bölgenin yerli türü olan «Pinus pinea» dan daha fazla dezavantajlara sahiptirler. Hatta adaptasyon kaabiliyetleri yönünden «Pinus brutia» dan daha geride kalmaktadırlar. Bundan dolayı, kanaatimizce, bölgede yerli türler olan Pinus pinea ile Pinus brutia üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Pinus pinaster için de muhtemelen sahil mıntikalarında yeni tip denemelerin tesisleri uygun düşecektir.

Ö Z E T

Hızlı gelişen yabancı ibreli türlerin Türkiye'ye ithal çalışmaları 1969 yılında gerek iklim ve gerekse toprak koşulları yönünden bu türlerin yetişebilecekleri sahalara olan Karadeniz, Marmara ve Ege bölgelerinin sahil şeritlerinde arboretum kuruluşları ile başlamıştır.

Bu çalışmalarda yerli türler mukayese unsuru olarak kullanılmışlardır.

Zamanın şartlarına göre ticari firmalardan temin edilebilen yabancı ibreli tür tohumlarından elde edilen fidanlar yerli türler ile mukayeseli olarak tam bloklar deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak muhtelif sahalarda denenmeye alınmışlardır.

Bu araştırma 1969 yılında Ege bölgesinde tesis edilen 9 arboretumun 4 yıllık verilerinin ilk sonuçlarıdır.

Arboretum sahaları (deneme sahaları) şunlardır :

- 1 — ALİAĞA
- 2 — ÇAMALAN
- 3 — KARATEPE
- 4 — KELER
- 5 — KIRKGEÇİT
- 6 — KÜÇÜK AKDEREBAŞI
- 7 — NİNEMSUYU
- 8 — SELÇUK — DAVUTDAĞI
- 9 — UNCUBOZKÖY

(Arboretum sahalarını gösteren harita metnin içindedir.)

Bütün arboretum sahalalarında aynı türler kullanılmış olmakla beraber,

- 2 — ÇAMALAN
- 6 — KÜÇÜK AKDEREBAŞI
- 7 — NİNEMSUYU

Arboretum sahalalarında aynı türler yerli türlerin bazı orijinleri ile zenginleştirilmişlerdir. Yanlış kombine analizlerde bu üç arboretum sahasındaki eşit türler değerlendirmeye alınmıştır.

Her arboretum ayrıca münferit olarak değerlendirilmiştir.

Arboretumlarda kullanılan türler şunlardır :

- 1 — Pinus radiata D. Don-tüplü
Lot. no: 7321 - Tasmania
- 2 — Pinus radiata D. Don-tüplü
Lot. no: 7504 - Canberra
- 3 — Pinus radiata D. Don-tüplü
Lot. no: 9169 - Güney Avustralya
- 4 — Pinus radiata D. Don-tüpsüz
Lot. no: 7321 - Tasmania
- 5 — Pinus radiata D. Don-tüpsüz
Lot. no: 7504 - Canberra

- 6 — *Pinus radiata* D. Don-tüpsüz
Lot. no: 9169 - Güney Avustralya
- 7 — *Pinus pinea* L. - Kozak-tüplü
- 8 — *Pinus brutia* Henry - Kavakalan
- 9 — *Pinus pinaster* - Ait-Fransa - Corse (Korsika)
- 10 — *Cupressus arizonica* - Greene - Torbalı

A — Dördüncü yılın sonunda elde edilen verilerin, münferit değerlendirmeler sonucunda, her arboretum sahası için, boy büyümesi ve yaşayan fidan yüzdesi yönünden tavsiye edilebilecek tür veya orijinler sırası ile, aşağıda gösterilmişlerdir.

- 1 — Aliağa arboretumu için 0,63 ihtimal ile
 - a) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7504 - Canberra
 - b) *Pinus pinea*-Kozak-tüplü
 - c) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 9169 - Güney Avustralya

- 2 — Çamalan arboretumu için 0,70 ihtimal ile

- a) *Pinus pinea*-Kozak-tüplü
- b) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7321 - Tasmania
- c) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7504 - Canberra

- 3 — Karatepe arboretumu için % 65 ihtimal ile

- a) *Pinus pinea*-Kozak-tüplü

- 4 — Keler arboretumu için türler arasında seçim yönünden signifikatif bir farklılık bulunmamıştır. Buna rağmen en iyi durumda olan üç tür şunlar olabilir

- a) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7504 - Canberra
- b) *Pinus radiata* D. Don-tüpsüz
Lot. no: 9169 - Güney Avustralya
- c) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7321 - Tasmania

- 5 — Kırkgeçit arboretumu için de türler arasında signifikatif bir farklılık yoktur. Buna rağmen en iyi durumda olan üç tür şunlar olabilir.

- a) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7504 - Canberra
- b) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7321 - Tasmania
- c) *Pinus pinaster*-Fransa.Corse (Korsika)

- 6 — Küçük Akderebaşı arboretumu için gene türler arasında signifikatif bir farklılık yoktur. Buna rağmen en iyi durumda bulunan üç tür şunlar olabilir.

- a) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7504 - Canberra
- b) *Pinus pinea*-Kozak-tüplü
- c) *Pinus radiata* D. Don-tüplü
Lot. no: 7321 - Tasmania

- 7 — Ninemsuyu arboretumu için 0,60 ihtimal ile
a) Pinus pinea-Kozak-tüplü
- 8 — Selçuk - Davutdağı arboretumu için 0,51 ihtimal ile
a) Pinus pinea-Kozak-tüplü
- 9 — Uncubozköy arboretumu için ise gene tür seçimi yönünden türler arasında signifikatif bir farklılık bulunamamıştır. Buna rağmen en iyi üç tür şunlar olabilir.
a) Pinus radiata D. Don-tüplü
Lot. no: 7504 - Canberra
b) Pinus pinea-Kozak-tüplü
c) Pinus radiata D. Don-tüplü
Lot. no: 9169 - Güney Avustralya

Sonuç olarak, bütün arboretum sahalarında pinus pinea; ya müstakilen veyahutta 2. - 3. sırada olmak üzere signifikasyon arz etmektedir.

B — Kombine analizlerin sonucu :

a) Denemeye alınmış bütün sahaların yapılan kombine analizler sonucunda en fazla boylanmadan başlamak üzere elde edilmiş sıralanmaları aşağıda gösterilmiştir.

Arboretum no:	Arboretumun adı	Ortalama boylanma (cm.)	
8	Selçuk-Davutdağı	203,81	
2	Çamalan	201,92	
6	Küçükakderebaşı	167,84	
1	Aliağa	135,71	
7	Nin em suyu	134,50	
9	Uncubozköy	125,84	
3	Karatepe	110,36	
4	Keler	102,65	
5	Kırkgeçit	86,43	

Student'in
0,95 testine göre

Genel ortalama boylanma (cm)	: 141,0093
Ortalamanın standart hatası	: 8,8287
Varyasyon katsayısı	: %6,26
Farkın standart hatası	: 12,4856

b) Arboretum sahalarındaki fidan yaşama yüzdelerine ait sıralanma aşağıdadır:

Arboretum no	Arboretumun adı	Ortalama (Arc. Sin.)	
7	NINEMSUYU	73,7767	
2	ÇAMALAN	72,2690	
8	SELÇUK-DAVUTDAĞI	71,7687	
6	KÜÇÜKAKDEREBAŞI	68,0104	
1	ALIAĞA	66,3450	
3	KARATEPE	66,1333	
4	KELER	60,8873	
9	UNCUBOZKÖY	52,2201	
5	KIRKGEÇİT	49,7780	

Student'in
0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.)	: 65,7987
(Detrans : 83,1946)	:
Ortalamanın standart hatası	: 3,7251
Varyasyon katsayısı	: %5,66
Farkın standart hatası	: 5,2680

c) Arboretumlardaki boylanma ve fidan yaşama yüzdeleri kriter alındığında arboretum seçimi :

Arboretum No	Arboretumun Adı	Ortalama (Arc. Sin.)
2	Çamalan	26,1152
7	Ninemsuyu	27,4568
5	Kırkgöçit	28,5987
9	Uncubozköy	29,6736
3	Karatepe	31,4863
6	Küçükakderebaşı	31,5733
4	Keler	31,5980
8	Selçuk-Davutdağı	31,9399
1	Aliağa	32,7478

Student'in
0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 30,1322
(Detrans : 25,2000) :
Ortalamanın standart hatası : 0,8486
Varyasyon katsayısı : %2,82
Farkın standart hatası : 1,2001

d) Bütün arboretum sahaları için tür seçimi :

Tür	Ortalama (Arc. Sin.)
7	24,5958
2	25,3049
1	26,3751
3	27,2542
8	31,5643
10	31,9613
5	32,6513
4	33,3138
6	33,8870
9	34,4140

Student'in 0,95 testine göre

Genel ortalama (Arc. Sin.) : 30,1322
(Detrans : 25,2000) :
Ortalamanın standart hatası : 0,7617
Varyasyon katsayısı : %2,53
Farkın standart hatası : 1,0772

Görüldüğü gibi bütün Ege Bölgesi için yapılacak tür seçiminde sırasıyla;

- a) Pinus pinea
 - b) Pinus radiata
- türleri üzerinde durulması gerekmektedir.

C — TÜRLERİN ADAPTASYON KAABİLİYETLERİ :

Türlerin adaptasyon kaabiliyetleri Finlay-Wilkinson modeli esas alınarak 4. yıl sonunda elde edilen verilere istinaden $Y=a+bx$ fonksiyonuna göre hesaplanmıştır. Bu fonksiyonlar için bulunan regression katsayıları nazari itibara alınarak modelin izahı aşağıdaki prensiplere göre yapılmıştır.

a) Regression katsayısı bir veya birin hemen civarında olduğu takdirde, tür veya orijinler orta derecede bir fenotipik istikrarlılığa sahiptirler

b) Regression katsayısı bir sayısından fazlası olduğu müddetçe fenotipik istikrarlılık da o nispette azalır, yani istikrarsızlık başlar.

c) Birin altında bir regression katsayısı olan tür veya orjinler ortalamanın üstünde bir fenotipik istikrarlılığa sahiptirler. Yetiştirme muhiti şartları zayıflarsa dahi muhite uyabilme kaabiliyetleri vardır.

$Y=a+bx$ fonksiyonuna göre türler için hesaplanan (a), (b) katsayıları ile tanımlama katsayıları (R^2) aşağıda gösterilmiştir.

Tür no	Ortalama boy (dm)	a	b	R^2
1	19,231	7,36	2,372	0,9414
2	19,904	9,74	2,031	0,9659
3	18,947	8,57	2,074	0,9601
4	13,493	7,62	1,174	0,8992
5	13,739	5,54	1,639	0,9495
6	12,714	5,42	1,458	0,9734
7	10,239	5,35	0,976	0,9715
8	8,812	3,16	1,128	0,936
9	7,923	1,67	1,249	0,6428
10	16,005	5,54	2,092	0,8456

Yukarıda verilmiş bulunan parametreler Finlay-Wilkinson modelinin belirtilmiş testleri ile mukayese edildiğinde, bütün deneme sahalarını kapsayacak şekilde,

— Adaptasyon kaabiliyeti en yüksek türün ($b=0,976$ olması dolayısıyla) 7 nolu «Pinus pinea-Kozak» olduğu .

— Adaptasyon kaabiliyeti bakımından bu türü 8 nolu «Pinus brutia-Kavakalanın takip ettiği ($b=1,128$) anlaşılmıştır.

— Bu sonuçlara ilâve olarak;

Pinus brutianın muvaffakiyeti halihazır yetiştirme muhiti şartlarının üstünde vasıf gösteren yerlere götürülmesi ile artacağı, buna mukabil «Pinus pineanın» halihazır yetiştirme muhiti şartlarının altındaki şartlara dahi adapte olabileceği anlaşılmaktadır.

D — TÜRLERİN BOYLANMASINDA KALITIM ETKİSİNİN TAHMİN EDİLMESİ :

Kalıtım formülü :

$$h^2 = \frac{\sigma^2G}{\sigma^2P + \sigma^2U}$$

burada : Fenotip = Genotip + Çevre olduğuna göre

$$\sigma^2P = \sigma^2G + \sigma^2U + \sigma^2GU$$

$$0 \leq h^2 \leq 1 \text{ olmalıdır.}$$

Bu durumda,

$h^2 = 0$ ise, fertler veya populasyonlar arasında genetiksel bir farklılık yoktur.

$h^2 = 1$ ise, genel varyans yalnız genetik karakteri ifade eder ve $\sigma^2U = 0$ olur. Boylanma yönünden münferit sahalarda kalıtımın hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$h^2 = \frac{V_p}{V_p + \frac{V_E}{b}} = \frac{V_s}{V_s + \frac{V_E}{b}}$$

burada

h^2 = Kalıtımın derecesi

p = Orijin sayısı

b = Repetisyon sayısı

V_E = Yetiştirme muhiti farklılığından doğan hata varyansı komponenti

V_s = Türler arasındaki farklılıktan doğan varyans komponenti

s = Türler

Münferit arboretumlar için boydanma yönünden yıllara göre hesaplanan kalıtım dereceleri aşağıdaki cetvelde bir araya getirilmiştir.

Arboretum No.	Arboretumun adı	Y 1970	I 1971	L 1972	A 1973
1	ALİAĞA	0,96	0,97	0,97	0,96
2	ÇAMALAN	0,99	0,99	0,99	0,98
3	KARATEPE	0,98	0,97	0,96	0,95
4	KELER	0,97	0,96	0,94	0,91
5	KIRKGEÇİT	0,91	0,89	0,86	0,86
6	KÜÇÜKAĞDEREBAŞI	0,97	0,93	0,93	0,90
7	NİNEİSUYU	0,97	0,95	0,94	0,93
8	SELÇUK - DAVUTDAĞI	0,98	0,98	0,97	0,95
9	UNCUBOZKÖY	0,98	0,96	0,93	0,91
	9 Arboretum sahası için ortalama	0,98			0,95

Görüldüğü gibi 1973 yılı sonuna göre boydanma yönünden genetiksel kazancın en fazla olduğu arboretum ($h^2 = 0,98$) sahası aynı zamanda toprak yapısı yönünden de homojen bir saha olan ÇAMALAN arboretumudur.

Kombine varyans analizleri, en iyi arboretum sahasının ÇAMALAN olduğunu teyit ettiği gibi, Türx arboretum interaksionlarında, yine ÇAMALAN arboretumunda 7

nolu «Pinus pinea-Kozak» ve 1 nolu «Pinus radiata D. Don tüplü - Lot. no. 7321-Tasmanya» türlerinin bütün sahalarda en iyi türler olduğunu göstermiştir.

Bu sonuç, aynı zamanda boylanma irsiyetinin en yüksek seviyede ÇAMALAN arboretumunda ortaya çıktığını da ispatlamıştır.

E — SONUÇ ve KANAAT

Ege bölgesi arboretum bölgelerinin 4 yıllık ölçme ve değerlendirme sonuçlarına göre «Pinus pinea» bütün yabancı türlerden daha iyi gelişme göstermekte ve bunu da «Pinus brutia» izlemektedir. Dolayısıyla, yerli türler bölgede denenen yabancı türlere nazaran daha başarılı sonuçlar vermektedirler. Bundan dolayı kanaatımızca bölgede yerli türler üzerinde daha fazla durmak gereği vardır.

S U M M A R Y

THE INTRODUCTION OF FAST GROWING FOREST TREES TO TURKEY AND PRELIMINARY RESULTS OF ARBORETA ESTABLISHED IN 1969 IN THE AEGEAN REGION

Introduction of exotic species to Turkey started in 1969 by the establishment of arboreta (in the Black Sea, Sea of Marmara and Aegean Regions). Indigenous species were used as controls in these trials. These areas have suitable soils and climatic conditions for fast growing tree species.

This report includes the results from nine arboreta four years after establishment in the Aegean region. Seeds provided by foreign firms and collected from indigenous species were used. Four replications of ten species were planted in a randomized block design on nine trial sites as follows :

1. Aliağa
2. Çamalan
3. Karatepe
4. Keler
5. Kırkgeçit
6. Küçük Akderebaşı
7. Ninemsuyu
8. Selçuk - Davutdağı
9. Uncubozköy

(A map showing the locations of the trials is attached.)

In all the trials the same species were used but in three trials, Çamalan, Küçük Akderebaşı and Ninemsuyu, additional indigenous species were planted.

In the combined analysis only the ten species common to all nine trials were evaluated. In addition, each arboretum was analyzed individually.

Species used in the trials were :

1. *P. radiata*, D. Don, with tube, seed Lot. No. 7321, Tasmania, Australia
2. " " " " " " " " " " No. 7504, Canberra, Australia
3. " " " " " " " " " " No. 9169, South Australia
4. " " " " " bare rooted " " No. 7321, Tasmania, Australia
5. " " " " " " " " " " No. 7504, Canberra, Australia
6. " " " " " " " " " " No. 9169, South Australia
7. *P. pinea* L., with tube, Kozak, Turkey
8. *P. brutia* Henry, Kavakalan, Turkey
9. *P. pinaster* Ait Corse, France
10. *Cupressus arizonica* Greene, Torbalı

A — Individual evaluations were made for each arboretum after four years results were tabulated. Based on height growth and survival percentage, the species/provenances recommended for planting on sites similar to the arboretum sites are shown below. For each arboretum the possibility that the species/provenances will grow satisfactorily is shown in parenthesis.

1. For Aliğa (63 percent)

- a) *P. radiata*, with tube, No. 7504, Canberra, Australia
- b) *P. pinea*, with tube, Kozak, Turkey
- c) *P. radiata*, with tube, No. 9169, South Australia

2. For Çamalan (70 percent)

- a) *P. pinea*, with tube, Kozak, Turkey
- b) *P. radiata*, with tube, No. 7321, Tasmania, Australia
- c) *P. radiata*, with tube, No. 7504, Canberra, Australia

3. For Karatepe (65 percent)

- a) *P. pinea*, with tube, Kozak, Turkey

4. For Keler

No significant difference between potential of the various species within this arboretum. However, the fastest growing species are :

- a) *P. radiata*, with tube, No. 7504, Canberra, Australia
- b) *P. radiata*, bare rooted, No. 9169, South Australia
- c) *P. radiata*, with tube, No. 7321, Tasmania, Australia

5. For Kırkgeçit

No significant difference between species. The fastest growing species are :

- a) *P. radiata*, with tube, No. 7504, Canberra, Australia
- b) *P. radiata*, with tube, No. 7321, Tasmania, Australia
- c) *P. pinaster*, Corse, France

6. For Küçük Akderebaşı

There is no significant difference between species. The fastest growing species are :

- a) *P. radiata*, with tube, No. 7504, Canberra, Australia
b) *P. pinea*, with tube, Kozak, Turkey
c) *P. radiata*, with tube, No. 7321, Tasmania, Australia

7. For Ninemsuyu (60 percent)

- a) *P. pinea*, with tube, Kozak, Turkey

8. For Selçuk — Davutdağı (51 percent)

- a) *P. pinea*, with tube, Kozak, Turkey

9. For Uncubozköy

There is no significant difference between species. The fastest growing species are :

- a) *P. radiata*, with tube, No. 7504, Canberra, Australia
b) *P. pinea*, with tube, Kozak, Turkey
c) *P. radiata*, with tube, No. 9169, South Australia

P. pinea is recommended for planting on all sites. On some sites it is the only species which seems to be well adapted. On other sites it is one of the three best-adapted species.

B. Results of the combined analysis

1. The combined analysis of data from all arboreta shows that the best height growth was observed as follows, in respective order 1.9.

Rank	Arboretum no.	Name of arboretum	Mean height (cms)	
1	8	Selçuk — Davutdağı	203.8	(According to Student's Test P = 0.95)
2	2	Çamalan	201.9	
3	6	Küçükakderebaşı	167.8	
4	1	Aliağa	135.7	
5	7	Ninemsuyu	134.5	
6	9	Uncubozköy	125.8	
7	3	Karatepe	110.3	
8	4	Keler	102.6	
9	5	Kirkgeçit	86.4	

General mean height : 141.0 cms

Standard error of mean : 8.8

Variation coefficient : 6.26 percent

Standard error of difference : 12.4

2. Survival percentages on the nine arboreta sites

Rank	Arboretum No.	Name of arboretum	Mean (Arc. Sin.)	
1	7	Ninemsuyu	78.8	P = 0.95
2	2	Çamalan	78.2	
3	8	Selçuk — Davutdağı	71.7	
4	6	Küçükakderebaşı	68.0	
5	1	Aliağa	66.3	
6	3	Karatepe	66.1	
7	4	Keler	60.8	
8	9	Uncubozköy	52.2	
9	5	Kirkgeçit	49.7	

General mean (Arc. Sin.) : 65,7
 (Detrans : 83,2)
 Standard error of mean : 3,7
 Variation coefficient : 5,66 percent
 Standard error of difference : 5,2

3. Selection of arboreta based on criteria of height and survival percentages

Rank	Arboretum No.	Name of arboretum	Mean
1	2	Çamalan	26,1
2	7	Ninemcuyu	27,4
3	5	Kırkgöçit	29,3
4	9	Uncubozköy	29,6
5	3	Karatepe	31,4
6	6	Kılıçkalderebaşı	31,5
7	4	Keler	31,5
8	8	Selçuk - Davutdağı	31,5
9	1	Aliaga	32,7
General mean			: 30,1
(Detrans : 25,2)			
Standard error of mean			: 0,84
Variation coefficient			: 2,8 percent
Standard error of difference			: 1,2

4 — Species selection for all arboreta sites

Rank	Species No.	Mean
1	7	24,5
2	2	25,3
3	1	26,3
4	3	27,2
5	8	31,5
6	10	31,9
7	5	32,6
8	4	33,3
9	6	33,8
10	9	34,4
General mean		: 30,1
(Detrans : 25,2)		
Standard error of mean		: 0,76
Variation coefficient		: 2,53 percent
Standard error of difference		: 1,0

Based on these data, *P. pinea* and *P. radiata* are the best species for the Aegean. For all of the Aegean region these species should be considered.

C. The adaptability of the species

Using data obtained after four years field growth, the adaptability of the various species were calculated according to the following Finlay-Wilkinson regression coefficient model $y = a + bx$.

An explanation of the model was made according to the following principles :

- i) If the regression coefficient (b) is one or close to one, species or provenances show an average degree of phenotype uniformity on many sites.

ii) If the regression coefficient is much below 1 the species or provenance

- iii) If the regression coefficient is much below 1 the species or provenance shows an above average degree of uniformity. If the site conditions become poorer these species or provenances can adapt to the new conditions.

According to the function $y = a + bx$, the coefficients a, b and R^2 (coefficient of determination) were calculated. They are shown below :

Species no.	Mean height (dm)	a	b	R^2
1	19,2	7,36	2,37	0,94
2	19,9	9,74	2,03	0,96
3	18,9	8,57	2,07	0,96
4	13,5	7,62	1,17	0,89
5	13,7	5,54	1,63	0,94
6	12,7	5,42	1,45	0,97
7	10,2	5,35	0,97	0,97
8	8,8	3,16	1,12	0,93
9	7,9	1,67	1,24	0,64
10	16,0	5,54	2,09	0,84

The above regression coefficients are based on data from all nine trial sites. Since the coefficient (0,97) for **P. pinea** is closest to 1, this species has the greatest adaptability of any species used in the trials.

The species with the next greatest adaptability is **P. brutia** which has a regression coefficient of 1,12. Since the value for **P. brutia** is greater than 1,0, it is expected that it will be more successful if planted on a better site.

By contrast if **P. pinea** is planted on poorer sites it can adapt and grow

Based on the height growth in individual sites, the following formula was used for calculating heritability.

$$h^2 = \frac{V_p}{V_p + V_E} = \frac{V_s}{V_s + V_E}$$

$\frac{b}{b}$

where h^2 = degree of heritability

p = number of provenances

b = number of replications

V_E = Error variance component because of site differences

V_p, V_s = Variance due to difference between provenances or species

s = Number of species

According to average height growth each year in the individual arboreta, the degree of heritability was calculated as shown in the following table.

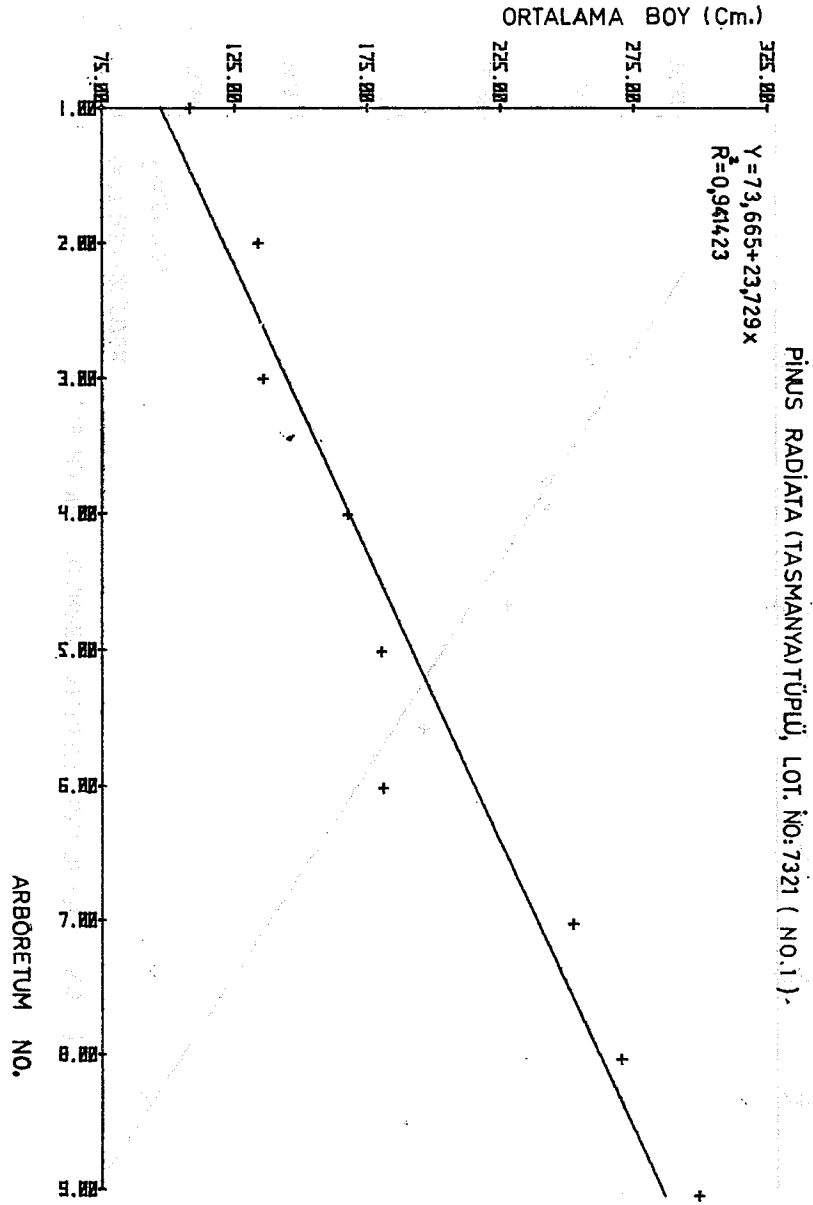
Arboretum No:	Name	Years			
		1970	1971	1972	1973
1	Aliağa	0,96	0,97	0,98	0,96
2	Çamalan	0,99	0,99	0,99	0,98
3	Karatepe	0,98	0,97	0,96	0,95
4	Keler	0,97	0,96	0,94	0,91
5	Kırkgöç	0,91	0,89	0,86	0,86
6	Küçük Akderebaşı	0,97	0,93	0,93	0,90
7	Ninemsuyu	0,97	0,95	0,94	0,93
8	Selçuk - Davutdağı	0,98	0,98	0,97	0,95
9	Uncubozköy	0,98	0,96	0,93	0,91
Mean of all arboreta		0,98	—	—	0,95

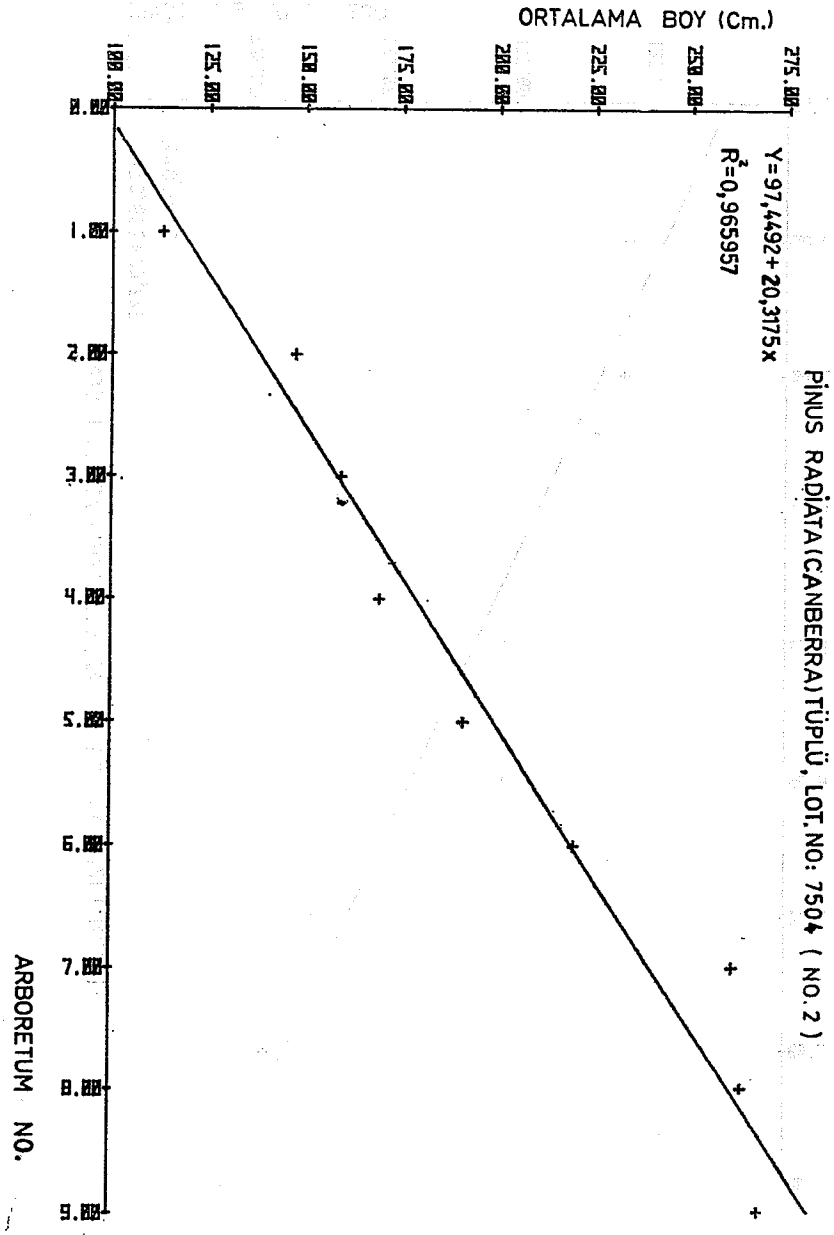
At the end of 1973, based on height growth Çamalan arboretum has the greatest genetic gain because of site homogeneity. A combined variance analysis showed that Çamalan arboretum was the best arboretum site.

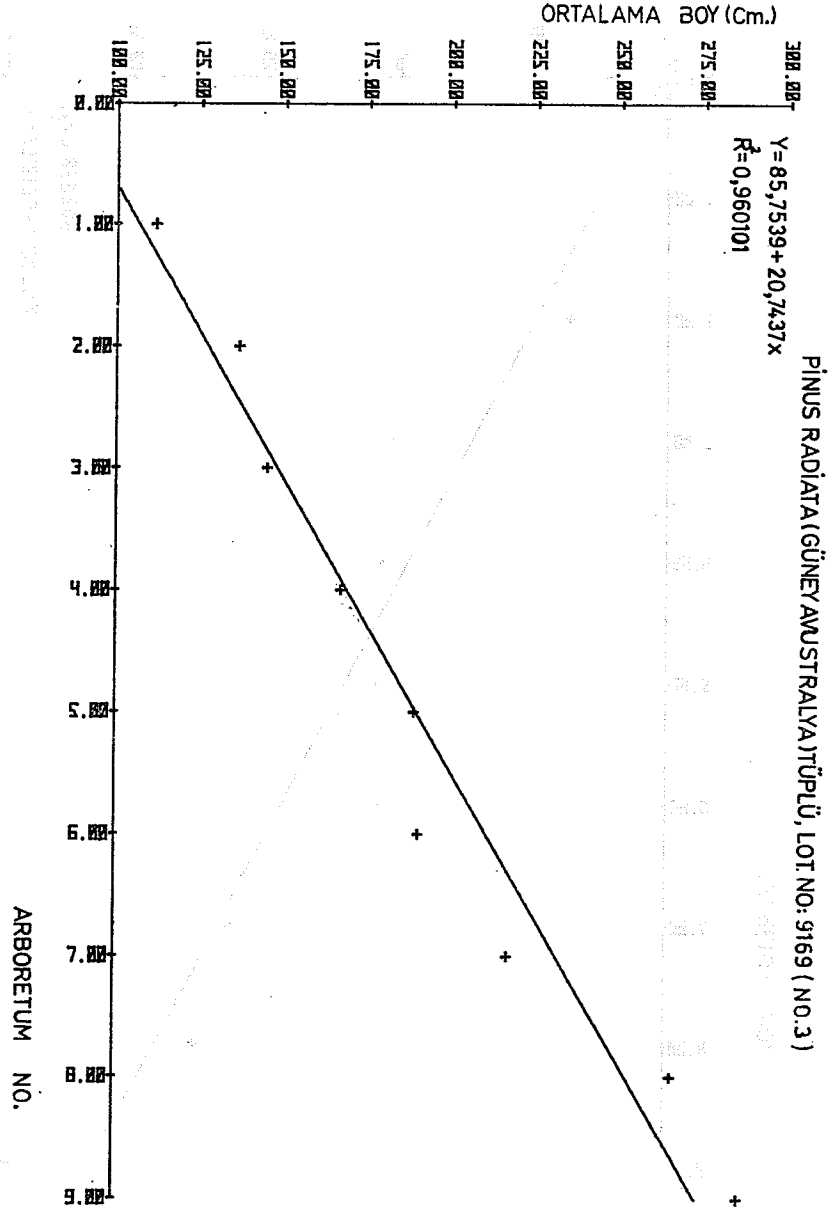
An analysis of interaction between arboreta sites shows that *P. pinea* and *P. radiata*, with tube, No. 7321, Tasmania, are the best species in all the trials. At the same time on the Çamalan site the greatest height heritability was shown.

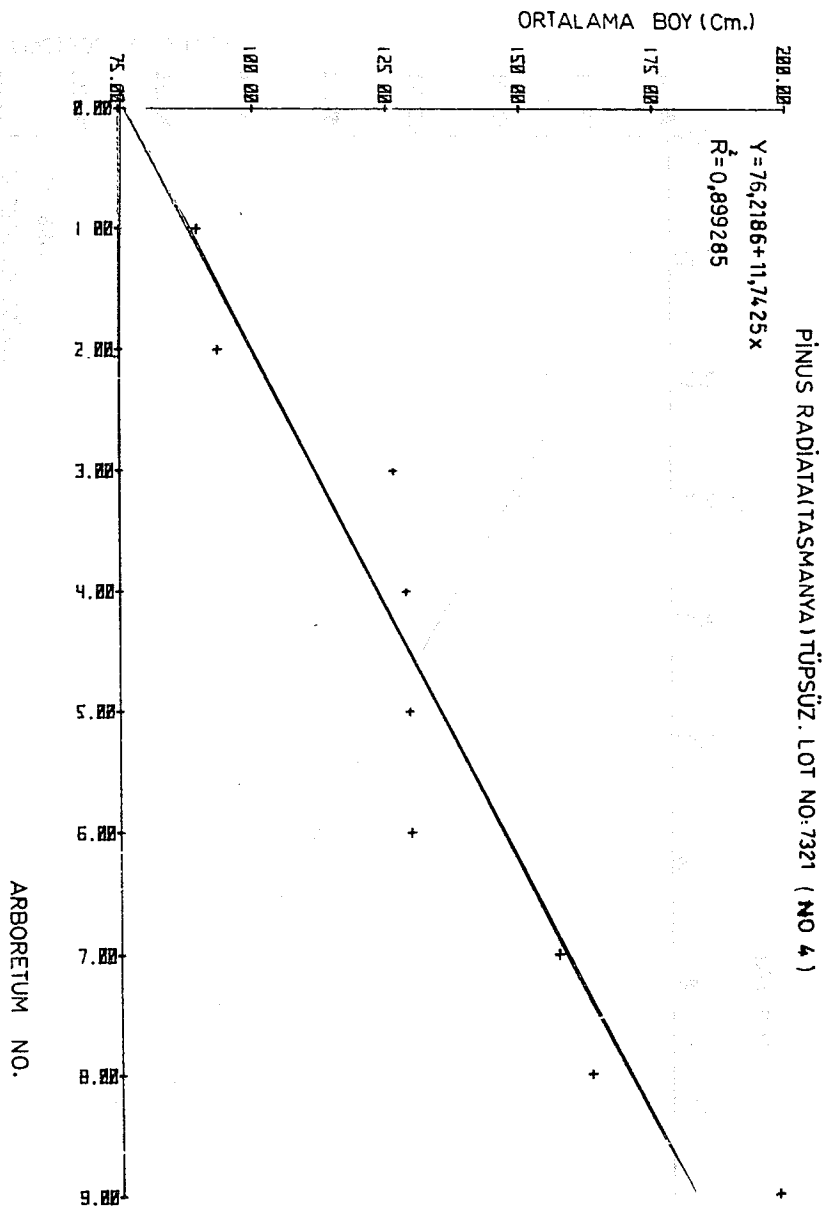
E. Result and conclusion

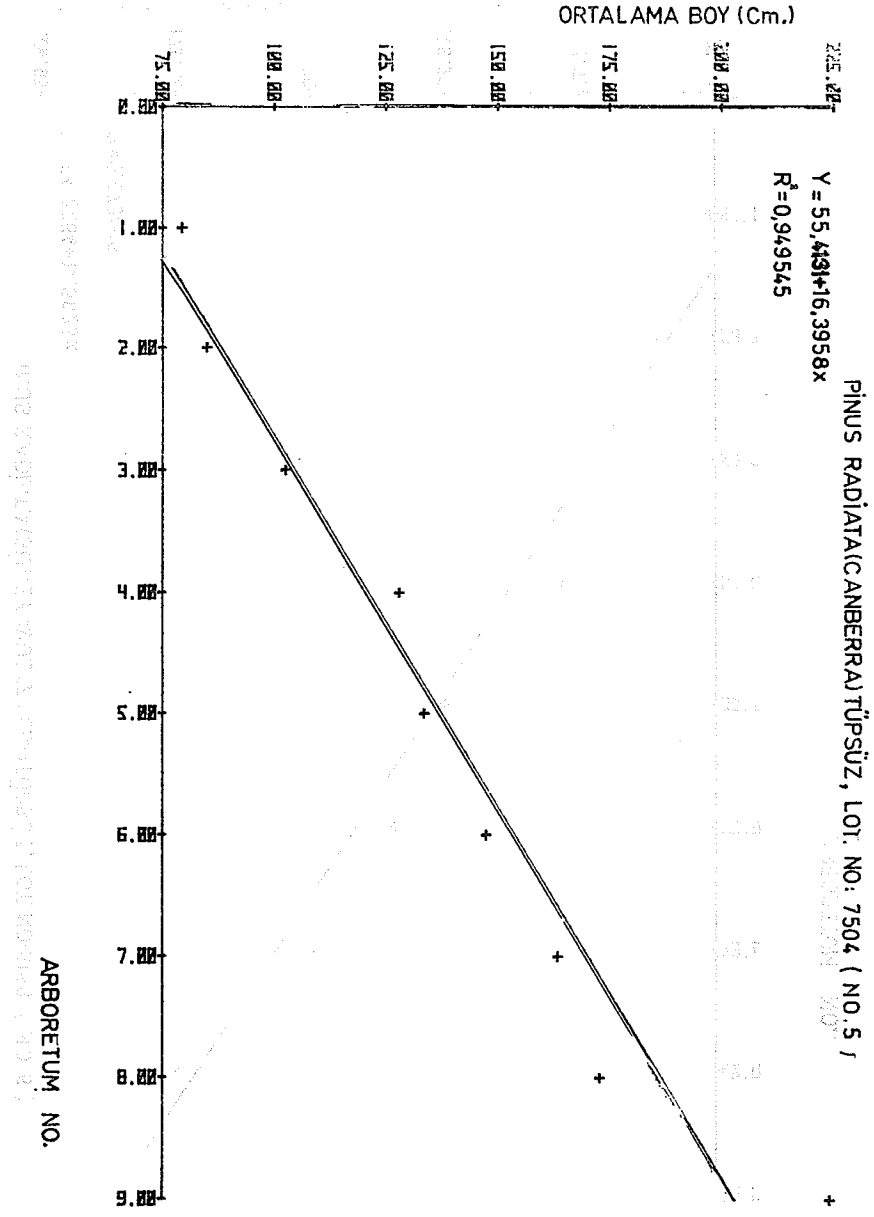
In the Aegean region arboreta sites after four years, the results show *P. pinea* is the best species in the trials. *P. brutia* is next best. Therefore, indigenous species are more satisfactory than exotic species which were tested in this region. So indigenous species must be given more consideration.

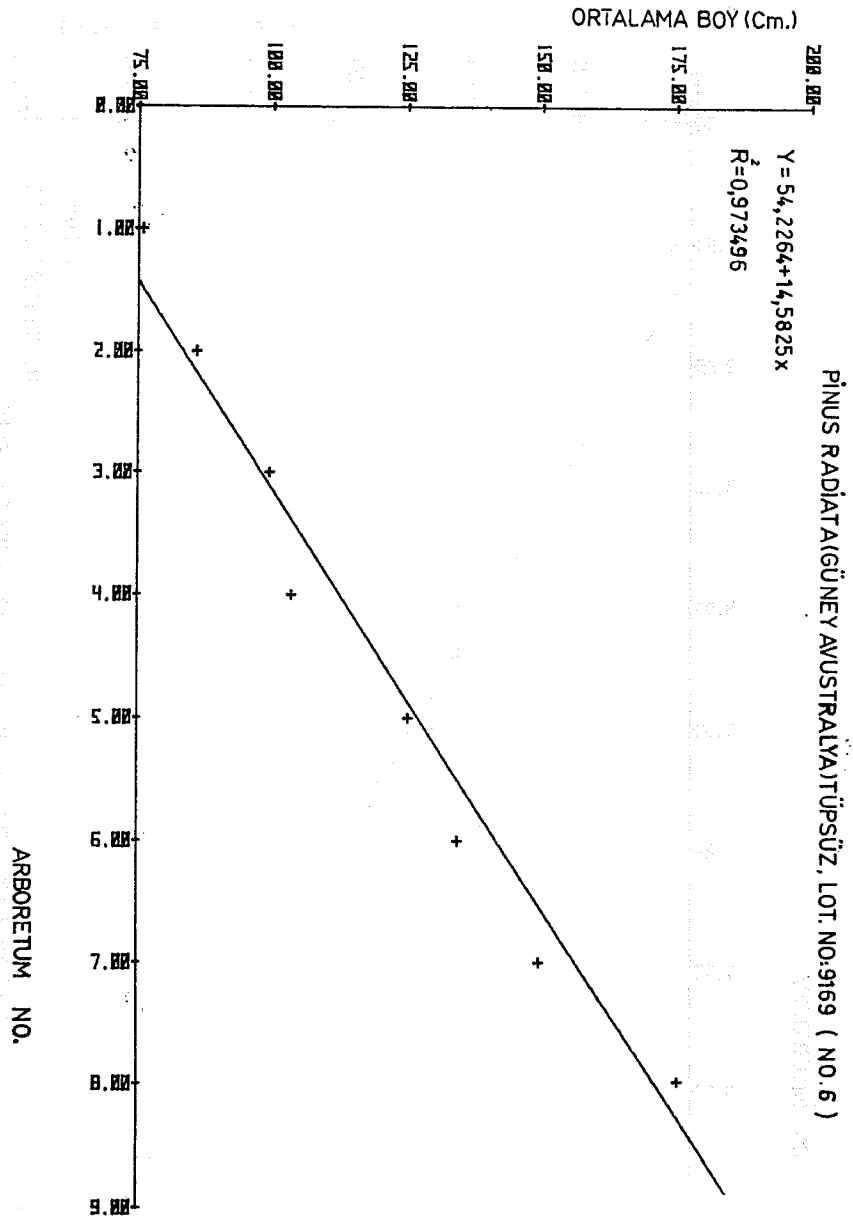


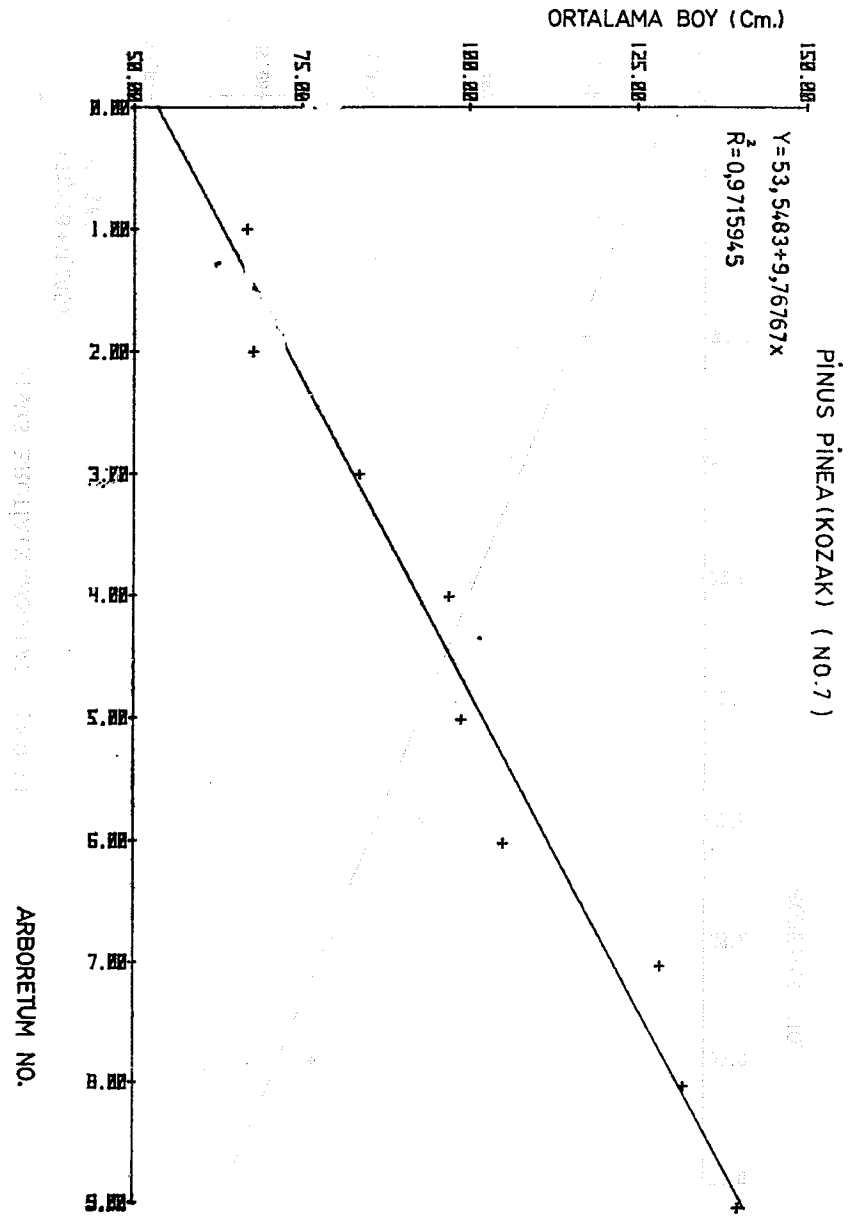


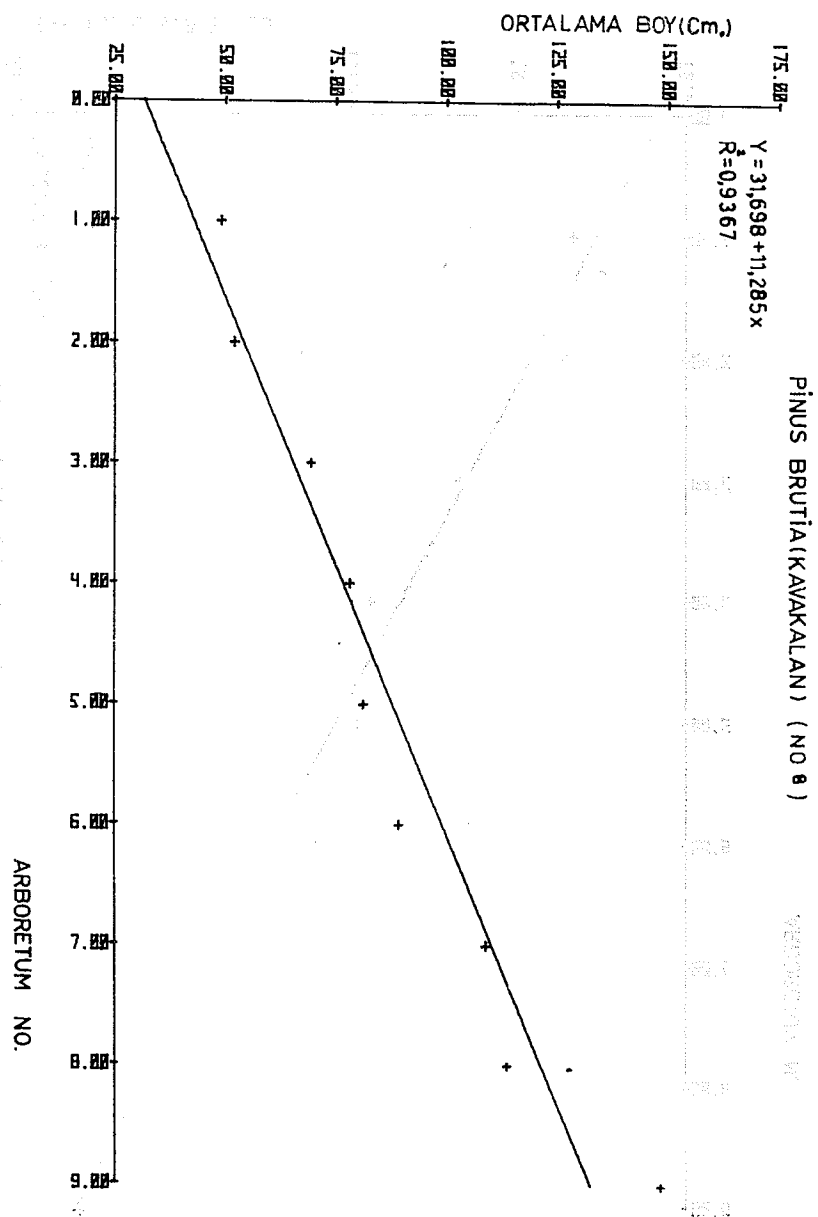


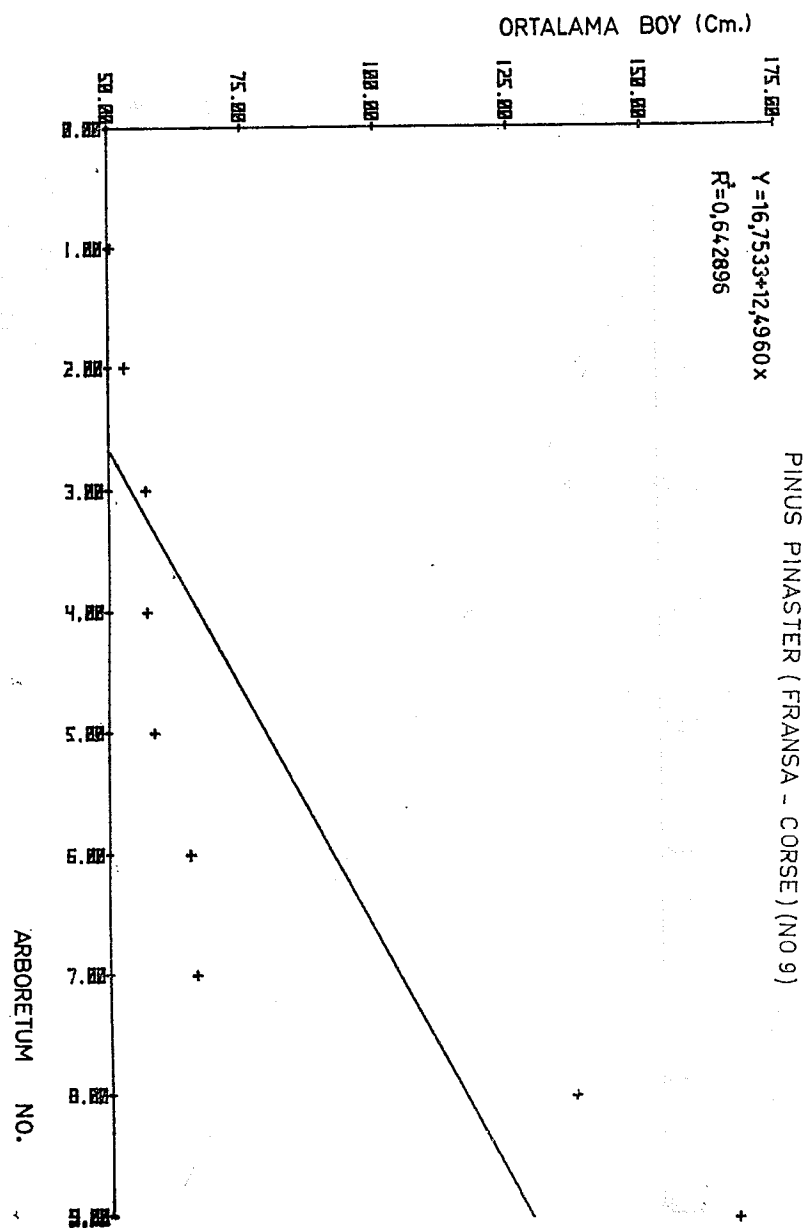


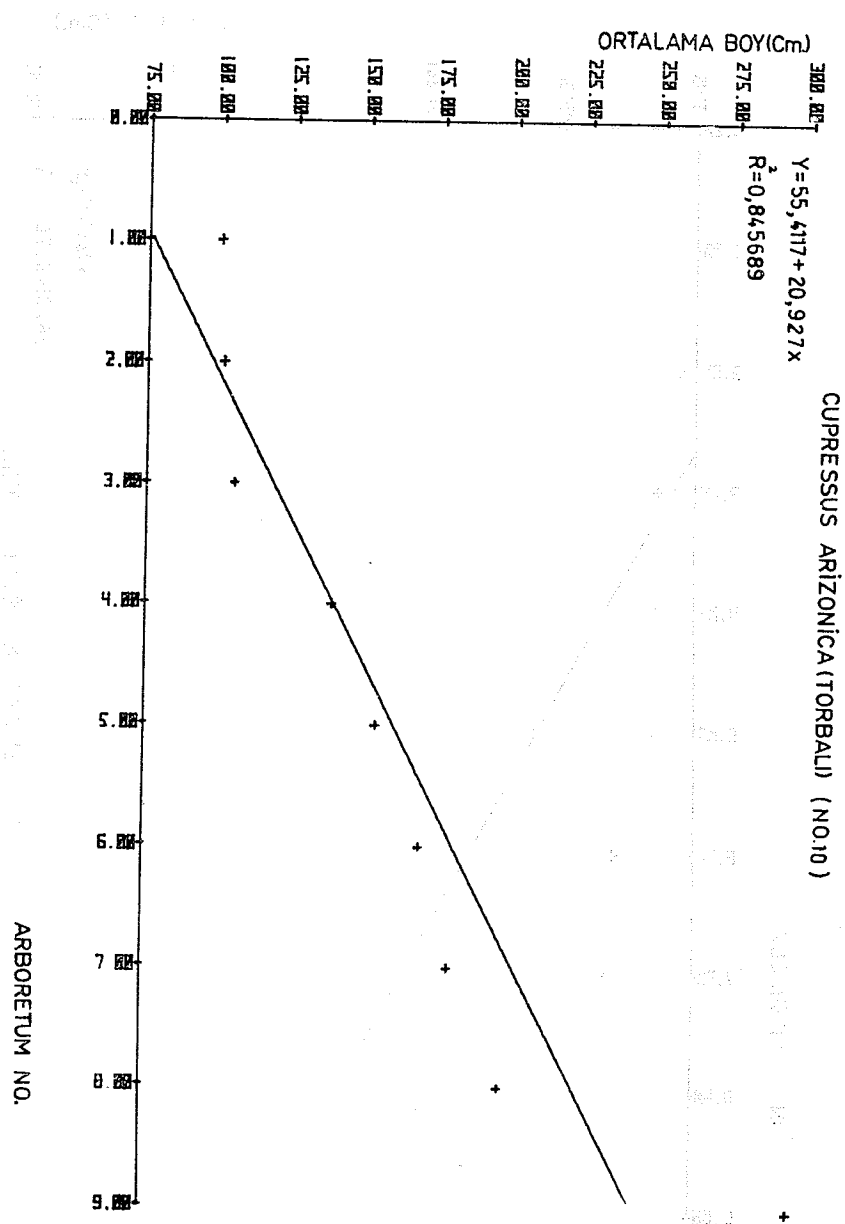












L İ T E R A T Ü R

- 1 — DIETZE, W. : Beurteilung von züchterischen Möglichkeiten zur Verbesserung quantitativer und qualitativer Eigenschaften bei europäischer Lärche. (Larix decidua, Mill.) Münih. 1974 (Doktora tezi)
- 2 — FOWELLS, H. A. : «Silvics of Forest trees of the United States» Forest service, 1965.
- 3 — HARLOW, WILLIAM, M.; HARRAR ELLWOOD, S. : Textbook of dendrology. New-York, 1969.
- 4 — LINES, R. : «Standardization of Methods for Provenance Research and Testing» Report of the IUFRO. Section 22. Working Group Meeting at Pont - à - Mousson - 1965.
- 5 — MIROW, N. T. : «The Genus Pinus» The Ronald press company - New-York, 1967.
- 6 — ÖZDEMİR, L. Ö.; SAVAŞER, B. C. : «Hızlı büyüyen ağaç türleri» TUBİTAK, 1967.
- 7 — ROY, L. : ABC der Populationsgenetik Hannover, 1967.
- 8 — SAATÇIOĞLU, F. : «Silvikültür I - Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri.» İstanbul, 1969.
- 9 — SAATÇIOĞLU, F. : «Türkiye Silvikültüründe yabancı ağaç türleri meselesi» İzmit, 1969 (Konferans notları)
- 10 — SEMİZOĞLU, M. A. : «Pinus radiata D. Don'un İtalya'da ekolojik sınırları ve ve yayılma imkânları» Çeviri : (Yazan : A. ECCHER, 1969).
- 11 — ŞİMŞEK, Y. : Orijin denemelerinin metodolojisi ve problemleri» İzmit : 1973 (Konferans notları)
- 12 — ÜRGENÇ, S. : «Hızlı Gelişen bazı ekzotik (yabancı) iğne yapraklı ağaç tür. lerinin Türkiye'ye ithali ve yetiştirilmesi imkânları üzerine araştırmalar» İstanbul, 1972.
- 13 — ÜRGENÇ, S. : «Hızlı gelişen yabancı tür ithallerinde gerekli olan çeşitli denemelere genel bakış» İstanbul, 1971.
- 14 — WEBER, E. : Grundriss der biologischen Statistik Stuttgart, 1972.
- 15 — WILLIAM, B. CRITCHFIELD.; ELBERT L. LITTLE, Jr. : Geographic distribution of the Pines of the World. Washington. D. C., 1966.
- 16 — WRIGHT, J. W. : «Genetics of Forest Tree Improvement» F.A.O. Forestry and Forest Products Studies No: 16, Rome, 399.

