

KAVAKÇILIK ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
KÜTÜPHANESİNE AİTTİR.

KAVAK

ve

HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI

ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

YILLIK BÜLTENİ

POPLAR AND FAST GROWING FOREST TREES
RESEARCH INSTITUTE ANNUAL BULLETIN

1971

YILLIK BÜLTENİ No. : 5-6

ORMAN BAKANLIĞI
KAVAK ve HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

İ Z M İ T

KAVAKÇILIK ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ
İZMİT
Doküman No.: 3368
Gelişim Tarihi : 23.12.09

ARASTIRMA ENSTİTÜSÜ
YILK BÜLTENİ
KAVAK

ARASTIRMA ENSTİTÜSÜ
YILK BÜLTENİ
KAVAK

KAVAK
HIZLI GELİŞEN
ORMAN AĞAÇLARI

ARASTIRMA ENSTİTÜSÜ

YILK BÜLTENİ

RESEARCH INSTITUTE
FOREST RESEARCH

YILK BÜLTENİ
1972

YENİLİK BASIMEVİ
İSTANBUL - 1972



YILDA BİR KERE

«TÜRKİYE KAVAK VE HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ» TARAFINDAN YAYINLANIR

BEDELSİZ TEMİN EDİLECEĞİ ADRES :

P. K. 44 — İZMİR

**ENSTİTÜNÜN MERKEZ VE İSTASYONLARINDA 1971 YILINDA
ÇALIŞAN TEKNİK PERSONEL**

ENSTİTÜ MERKEZİ

Kültür Şubesi :

M. Ali Semizoğlu
Kemal Yenidoğan
Ergündüz Öztürk

Şube Md.
Asistan
Asistan

Entomoloji Şubesi :

Orhan Sekendir
Niyazi Yıldız

Şube Md.
Asistan

Teknoloji-kıymetlendirme şubesi :

Orhan Acar
Osman Gökçe

Şube Md.
Asistan

Yayın ve dökümantasyon Şubesi :

Nedim Okçu

Şube Md.

Genetik İslah ve Seleksiyon Şubesi :

Mehmet Ataizi
Yaşar Şimşek

Şube Md.
Asistan

Patoloji Şubesi :

Metin Vural
Korhan Tunçtamer

Şube Md.
Asistan

Ekonomi ve İstatistik Şubesi :

A. Sencer Birler

Şube Md.

ARAŞTIRMA İSTASYONLARI

Maramara Bölgesi İstasyonu (İzmit)

Besalet Sürmen
Kadri Çnalır

İstasyon Md.
Or. Müh. Muav.

Orta Anadolu Bölgesi İstasyonu (Ankara)

Ahmet Tarhan	İstasyon Md.
K. Ali Zengingönül	Or. Yük. Müh.
Aydan Alanay	Or. Yük. Müh.
Fikri Akgör	Or. Müh. Muav.
Niyazi Hersekli	Or. Müh. Muav.
Müfit Bayraktar	Or. Teknikeri

Ege Bölgesi İstasyonu (Torbalı)

Dündar Kulabas	İstasyon Md.
Sıtkı Kivçak	Or. Yük. Müh.
Ayhan Akkan	Or. Yük. Müh.
Güngör Soysaç	Or. Yük. Müh.

Karadeniz Bölgesi İstasyonu (Samsun)

Necdet Harputlu	İstasyon Md.
Engin Ertan	Or. Yük. Müh.
Yüksel Petek	Or. Yük. Müh.
Ersan Pamir	Or. Yük. Müh.

Doğu Anadolu Bölgesi İstasyonu (Erzincan)

Ulvi Tolay	İstasyon Md.
------------	--------------

Güneydoğu Anadolu Bölgesi İstasyonu (Diyarbakır)

M. Mes'ut Özgen	İstasyon Md.
-----------------	--------------

Akdeniz Bölgesi İstasyonu (Osmaniye)

Seyfettin Biran	İstasyon Md.
Selahattin Ünal	Or. Müh. Muav.

Göller Bölgesi İstasyonu (Eğridir)

Osmân Uysal	İstasyon Md.
-------------	--------------

Okalıptüs Araştırma İstasyonu (Tarsus - Karabucak)

Yusuf Vurma	İstasyon Md.
Mehmet Akyılmaz	Or. Yük. Müh.
Süleyman Aslan	Or. Yük. Müh.
Yaşar Kurtçu	Or. Müh. Muav.
Muzaffer Demirtaş	Or. Müh. Muav.
Hasan Özdemir	Or. Teknikeri

İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa
M. ATAİZİ — Y. ŞİMŞEK — S. BİRAN — O. UYSAL — 1970, 1971 yılı sun'i dölleme çalışmaları	1
M. ALİ SEMİZOĞLU — M. ATAİZİ — K. YENİDOĞAN — Hızlı gelişen egzotik ibreli türlerden <i>Pinus radiata</i> D. Don (Tasmanya - Lot No: 7321) Dikim mevsimi üzerinde araştırma	13
O. SEKENDİZ — N. YILDIZ — Yabancı orijinli hızlı gelişen türlere arız olan böcekler	21
O. SEKENDİZ — N. YILDIZ — A. AKKAN — Genç ağaçlamalarda <i>Melanophila dicta</i> pall. tasallutuna karşı bir mücadele denemesi	29
M. VURAL — K. TUNÇTAMER — <i>Pinus Maritima</i> Mill. ile tesis edilmiş genç plantasyonlarda tasallutu tesbit edilen <i>Melampsora Pinitorqua</i> Rostr. ya karşı kimyasal mücadele çalışmaları	39
O. ACAR — O. GÖKÇE — <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn. Odununun teknolojik özellikleri üzerinde bazı araştırmalar	55

REPORT

Page

1. Introduction — 1

2. Objectives — 2

3. Methodology — 3

4. Results — 4

5. Discussion — 5

6. Conclusion — 6

1970, 1971 yılı sun'i dölleme çalışmaları

165.41 : 176.1 Populus

M. ATAİZİ — Y. ŞİMŞEK — S. BİRAN — O. UYSAL

GİRİŞ VE GAYE

1970 ve 1971 yıllarında yapılan çaprazlama çalışmaları enstitü serasında ve Birecik'teki *P. euphratica* ağaçları üzerinde olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Sun'i dölleme çalışmalarının esas ağırlığını kara kavaklar arasında yapılan çaprazlamalar ve *P. euphratica* ile diğer kavak türleri arasında yapılan çaprazlamalar teşkil etmiştir. Bu arada *P. deltoides* ile karakavaklar ve Leuce seksiyonuna dahil kavak türleri arasında da miktarı az olmakla beraber çaprazlamalara da yer verilmiştir.

1964 yılından beri yapılmakta olan sun'i dölleme çalışmalarında yurdumuz değişik iklim bölgelerinden seçilen karakavaklar materyal olarak kullanılmakta ve en iyi karakavak fertlerinin elde edilmesine hizmet edilmektedir. Şimdiye kadar elde edilmiş bulunan karakavak fertlerinin deneme fidanlığındaki müşahadeleri ile fidanlıkta seleksiyona tabi tutulan bu fertlerin ilkseleksiyon populetumundaki ölçü ve gözlemlerine Ankara Kavakçılık Araştırma İstasyonu tarafından kontinental iklim koşulları altında devam edilmektedir. Deneme fidanlığından seleksiyona tabi tutularak ağaçlamadaki başarılarını izlemek üzere ilkseleksiyon populetumuna dikilen fertlerin bu populetumda 6-7 yıl devam edecek olan müşahadelerinden sonra kontinental iklim koşulları için en uygun kavak klonu bulunabilecektir.

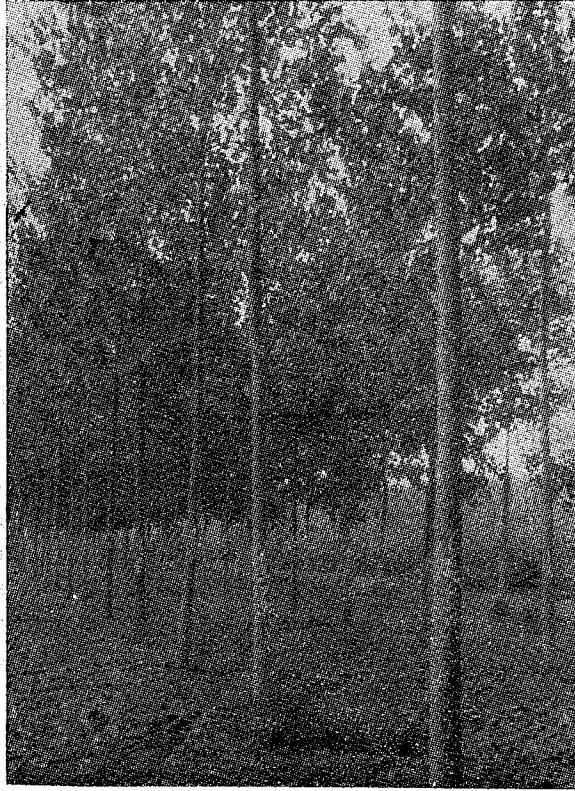


RESİM — 1 Dört yaşlı Enstitü ilkeleksiyon populeumu (İzmit). Yurtumuz değişik iklim bölgelerini karakterize eden mintikalar-da döllemelerden elde edilen fertlerin ağaçlamadaki başarılarını da müşahade ederek en iyi kavak klonunun bulunmasını sağlamak amacı ile başta İzmit ve Ankara olmak üzere Osmaniye, Torbalı, Samsun ve Erzincan Kavakçılık İstasyonlarımızda ilkeleksiyon populeumları tesis edilmiş bulunmaktadır. Bu populeumlar içerisinde karakavaklar arasında yapılan çaprazlamalardan elde edilen karakavak döllerinin

seleksiyonları, Ankara Kavakçılık Araştırma İstasyonu tarafından kurulan ilkseleksiyon populetumunda yapılmaktadır.

Deneme fidanlıklarında seleksiyonları tamamlandıça her yıl ilkseleksiyon populetumuna dikilen ve her biri (geçici klon numarası) taşıyan fertlerin burada ölçü ve gözlemleri yapılırken aynı zamanda bölgenin kavak klonu ile devamlı mukayese edilmektedir. Şimdilik bu klonlar kontinental iklim koşulları altında **P. nigra** 56/52; sahil ve sahil ardı mintikaları için **P.x. euramericana** I-214 klonlarıdır.

Kontinental iklim koşulları için bulunacak en uygun kara kavak fertlerinin seleksiyonları yanında, sahil ve sahil ardı ve aynı zamanda da kontinental iklim koşulları altında en iyi gelişen **P. x euramericana** kavak fertleri de elde edilmektedir. Bu melez kavakların mey-



RESİM — 2 Üç yaşlı **P. x euramericana** fertleri. (İzmit ilkseleksiyon populetumu).

dana getirilmesinde dişi materyal olarak kullanılan ve Yurdumuzda doğal olarak bulunmayan **P. deltoides** türü içerisinde çeşitli orjinlerin klon ve fertleri değişik iklim koşullarımız altında denenmektedir. Anavatanı U.S.A.'dan tohum ve diğer yabancı ülkelerden de çelik olarak ithal edilen elimizde mevcut **P. deltoides**'ler : Kansas, Illinois, Missouri, Connecticut, Wisconsin, Ontario, Nebraska, Minnesota, Mississippi ve Georgia orijinli olanlarıdır. Bu orijinler arasında kontinental ve ılıman iklim koşulları altında **P. deltoides** tabii meşcerelelerinden toplanarak enstitümüze gönderilmiş bulunan tohumlardan fazla miktarda **P. deltoides** fertleri elde edilmiş bulunmaktadır. Bunlardan, kontinental iklim orijinli olanlar kontinental iklim koşullarımız altında, ılıman iklim orijinli olanlar ise sahil ve sahil ardı mntıkalarımızda deneme fidanlıkları ile ilkseleksiyon populetumlarında ölçü ve gözlemlere tabi tutulmaktadır.

Bu gün için, kontinental iklim koşulları altında en iyi gelişen kavak klonumuz **P. nigra** 56/52 dir. Fakat bu iklim koşullarımız için en uygun kavak klonunun bir an önce bulunup halk ağaçlamaları tesislerinde kullanılması milli ekonomiye katkısı yönünden zorunluluğu aşîkârdır. Ve işte kendi iklim koşullarımız altında kontinental iklim şartlarında en iyi gelişen **P. deltoides** fertleri ile gene bu iklim koşullarımız altında selekte edilen en uygun karakavak klon ve fertlerinin arasında yapılan çaprazlamalar sayesinde bu iklim koşulları için **P. x euramericana** kavak klonları elde olunmaktadır.

Böylece; kontinental iklim şartları için karakavak klonlarına nazaran daha çabuk artım yapacak melez kavak klonları bulunarak karakavakların yerini alacaktır.

Sahil ve sahilardı mntıkalarımızın klonu olan ve diğer melez kavak klonlarına nazaran daha iyi gelişme gösteren **P. x euramericana** I-214 klonundan daha çabuk artım yapabilecek ve diğer vasıflar yönlerinden daha elverişli **P. x euramericana** fertlerinin elde olunmasına da çalışılmaktadır. Bu bölgelerde iyi gelişme gösteren **P. deltoides** fertleri ile karakavaklar arasındaki çaprazlamalar ile I-214 klonundan daha uygun melez kavak klonu bulunacaktır.

U.S.A. dan ithal edilen ve kontinental iklim orijinli tohumlardan elde edilen **P. deltoides** fertleri ile karakavaklar arasında yapılan çaprazlamalardan meydana gelen **P. x euramericana** fertlerinin seleksiyonları, kontinental iklim koşulları altında Ankara Kavakçılık Araş-



RESİM — 3 Muhtelif kavak klon ve fertlerinin ölçü ve gözlemlerinin yapıldığı deneme fidanlığı. (İzmit).

tırma İstasyonu Fidanlık ve ilkseleksiyon populetumunda takip edilmektedir. Mutedil iklim koşulları altında elde edilen **P. x euramericana** fertlerinin seleksiyonları ise Enstitü merkezinde İzmit deneme fidanlığı ve ilkseleksiyon populetumunda yapılmaktadır.

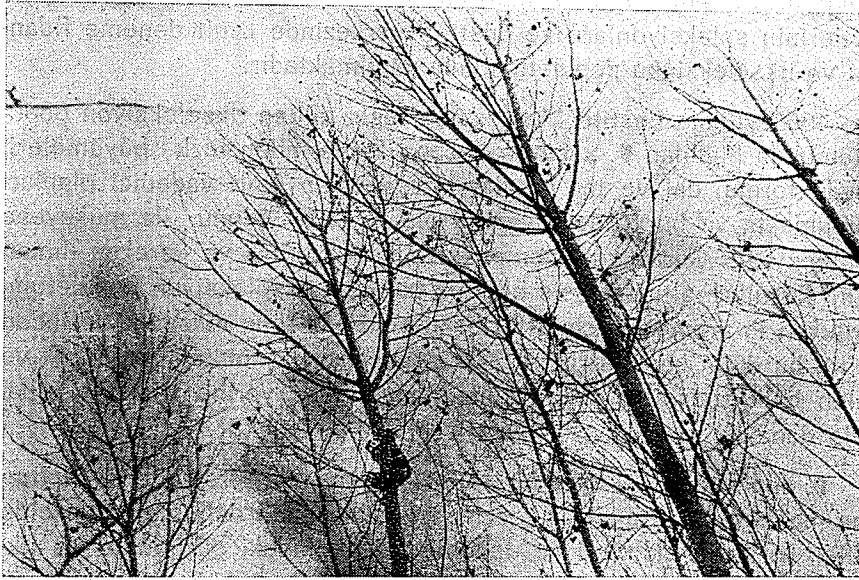
1968 yılında Enstitü Merkezinde tesis edilen ilkseleksiyon populetumunda bulunan **P. x euramericana** fertlerinden hızlı büyümeleri, gövde formu, dal ve taç yapıları yönlerinden ümit vadeci olanları bulunmakta ve bu fertler devamlı olarak I-214 klonu ile mukayese edilmektedir. Gerek kontinental iklim koşullarında ve gerekse ılıman iklim koşulları altında tesis edilmiş bulunan ilkseleksiyon populetumlarındaki **P. x euramericana** fertlerinin 3-5 yıl daha müşahedelerinden sonra bu iklim koşulları için daha uygun kavak klonları bulunacak ve halen halk ağaçlamalarında kullanılan klonlar yerine vasıfları itibarıyla daha iyi olan kavak klonları kaim olabilecektir.

P. euphratica ile diğer kavak türleri arasında Birecik'te **P. euphratica** meşceresinde ağaçlar üzerinde yapılan sun'i döllemelerden elde edilen fertlerin ekimleri ve deneme fidanlığındaki gözlemleri ile ilkseleksiyon populetumundaki müşahedeleri Osmaniye Kavakçılık Araştırma İstasyonu tarafından yapılmaktadır.



RESİM — 4 : *P. euphratica* ile muhtelif kavak türleri arasında yapılan çaprazlamalardan elde olunan fertler. (Osmaniye İstasyonu Deneme Fidanlığı).

1970 ve 1971 yılı çaprazlama çalışmaları :



RESİM — 5 : Çaprazlamalarda materyal olarak kullanılan çiçek tomurcuklarını taşıyan dalların alınması.

Enstitümüz sera'sında 1970 ve 1971 yıllarında yapılan sun'i dölleme çalışmalarına Ocak ayında başlanmış ve polen istihsali yapılmak üzere seçilmiş bulunan ağaçlardan erkek çiçek tomurcuklarını taşıyan dallar sera'ya getirilerek polen çıkarma işlemlerine geçilmiştir.



RESİM — 6 : Seçilen ağaçlardan çiçek dallarının alınması

1970, 1971 yıllarında çaprazlamalarda kullanılan polenler aşağıdaki tür ve klonlardan elde edilmiştir.

P. nigra	56/75	P. deltoides	Kars No : 3, 4, 5
" "	56/52	" "	63/51
" "	56/72	P. tremula	Çakmak
" "	Safranbolu	" "	Abant
" "	Edirne	P. alba	Osmaneli
" "	Göynük	" "	Enstitü
" "	Söğütözü	" "	Edirne
P. euphratica	Birecik	" "	Nizip
No : 1, 3, 9, 11, 15 ve 16			

Yukardaki kavak tür ve klonlarından elde edilen polenler enstitü serasında yapılan çaprazlamalar ile Birecikte **P. euphratica** meş-

öeresinde dişi ağaölar üzerine takılan tecrit torbaları içerisinde ya-
pılan öaprazlamalarda kullanılmıştır.

İstihsal edilen polenler ile öaprazlama yapılmak üzere seraya ge-
tirilen dişi öiöek tomurcuklarını taşıyan dallar ocak ayından itibaren
muhtelif tarihler arasında sera'ya getirilerek anaölık fidanlar üzerine
aşı yapılmıştır. Bu dişi kavak tür ve klonları şunlardır.

P. nigra	56/32	P. alba	Edirne
»	»	P. canescens	Edirne
»	»	P. tremula	Demirköy
»	»	P. deltoides	I-37
»	»	»	Kars No : 2, 6

Birecik'te **P.euphratica** meşöeresinde ağaö dallarına takılan tec-
rit torbaları içerisinde öeşitli polen ile öaprazlama yapılan dişi ağaö-
lar ise; **P. euphratica** Birecik 1, 2, 3, 7, 8, 11, 13, 14, 17, 18 ve 19 no'lu
ağaölardır.

Sera'da ve ağaölar üzerinde yapılan 1970 ve 1971 yıllarına ait
öaprazlamalar tablo 1 de öösterilmiştir.

SONUÖ

1970 ve 1971 yıllarındaki sun'i dölleme öalışmalarında sera ve
ağaö üzerinde 98 yönlü öaprazlama yapılmış ve bu döllemelerden
5-6 bin adet fidan elde edilmiştir. Enstitü serasında ve **P. euphratica**
meşöeresinde dişi ağaölar üzerinde yapılan öaprazlama öalışmaların-
dan elde edilen fertlerin gözlemleri Enstitü, Ankara ve Osmaniye de-
neme fidanlıklarında devam etmektedir.

Deneme fidanlığındaki gözlemlerinden sonra fidanlık seleksiyon-
undan geçecek olan fertlerin, ağaölamadaki seleksiyonları yapılmak
üzere, ilkseleksiyon populetumlarına dikilerek ağaölamadaki gözlem-
lerine başlanacaktır.

YAPILAN ÇAPRAZLAMALAR

Yıl : 1970

: Serada

1. P. nigra Söğütözü 2	X	P. nigra 56/75
2. " " " "	X	" Safranbolu
3. " " " "	X	" 56/52
4. " " " "	X	" Edirne
5. " " " "	X	" 56/72
6. " " " "	X	" Göynük
7. " " " "	X	" Söğütözü
8. " " 58/32	X	" 56/52
9. " " " "	X	" Söğütözü
10. " " " "	X	" Göynük
11. " " " "	X	" 56/72
12. " " " "	X	" Edirne
13. " " " "	X	" 56/75
14. " " Aksaray	X	" 56/52
15. " " " "	X	" Edirne
16. " " " "	X	" 56/75
17. " " " "	X	" Göynük
18. " " " "	X	" 56/75
19. " " " "	X	" Söğütözü
20. " " 56/39	X	" 56/72
21. " " " "	X	" Göynük
22. " " " "	X	" 56/75
23. " " " "	X	" Edirne
24. " " " "	X	" 56/52
25. " " " "	X	" Söğütözü
26. " " Söğütözü 3	X	" Göynük
27. " " " "	X	" Söğütözü
28. P. nigra Söğütözü 3	X	P. nigra Safranbolu
29. " " " "	X	" 56/52
30. " " " "	X	" 56/75
31. " " " "	X	" Edirne
32. " " Edirne	X	" Söğütözü
33. " " " "	X	" 56/52
34. " " " "	X	" Göynük
35. " " " "	X	" 56/75
36. " " " "	X	" Safranbolu
37. " " " "	X	" 56/72
38. " " " "	X	" Edirne
39. P. alba Edirne	X	P. tremula Çakmak
40. P. canescens Edirne	X	P. alba Osmaneli
41. P. tremula Demirköy	X	P. alba Osmaneli
42. P. tremula Demirköy	X	P. tremula Abant

43. P. deltoides I-37	X P. nigra 56/72
44. " "	X " Göynük
45. " "	X " Safranbolu
46. " Kars 6	X " Edirne
47. " "	X " 56/75
48. " "	X " 56/52
49. " Kars 2	X " Göynük
50. " "	X " Söğütözü
51. P. alba Lüleburgaz	X P. alba Osmaneli
52. " "	X P. canescens Edirne
53. " "	X P. tremula Çakmak
54. " "	X P. canescens Osmaneli

Ağaç üzerinde

1. P. euphratica Birecik 17	X P. nigra Safranbolu
2. " "	X P. tremula Çakmak
3. P. euphratica Birecik 18	X P. deltoides Kars 5
4. " "	X P. euphratica Birecik 16
5. " "	X P. nigra Göynük
6. P. euphratica Birecik 11	X P. euphratica Birecik 3
7. " "	X P. deltoides Kars 4
8. " "	X P. nigra 56/52
9. " "	X P. tremula Çakmak
10. P. euphratica Birecik 19	X P. nigra 56/75
11. P. euphratica Birecik 13	X " "
12. " "	X Salix Nizip
13. P. euphratica Birecik 13	X P. euphratica Birecki 15
14. " "	X P. deltoides Kars 3
15. " "	X P. alba Nizip
16. " "	X P. nigra Söğütözü
17. " "	X P. euphratica Birecki 1
18. P. euphratica Birecik 14	X P. euphratica Birecik 9
19. " "	X P. nigra Edirne
20. " "	X P. alba Nizip 2

Yıl : 1971

Serada

1. P. nigra Enstitü	X P. nigra Edirne
2. " "	X " 56/52
3. " "	X " 56/75
4. P. nigra Enstitü	X P. nigra 56/72
5. P. deltoides 65A62	X " Edirne
6. P. deltoides 67A270	X " Edirne

Ağaç üzerinde : Birecikte

1.	P. euphratica Birecik No 1	X	P. alba Nizip No 1
2.	" "	X	" Nizip No 2
3.	" "	X	" Enstitü
4.	" "	X	P. euphratica Birecik No 9
5.	" "	X	" Birecik No 11
6.	" Birecik No 2	X	P. nigra 56/75
7.	" "	X	" 56/52
8.	" "	X	P. alba Nizip No 2
9.	P. euphratica Birecik No 3	X	P. nigra 56/52
10.	" "	X	" 56/75 /
11.	" "	X	P. alba Enstitü
12.	" Birecik No 7	X	P. deltoides 63/51
13.	" "	X	P. euphratica Birecik No 11
14.	" "	X	P. alba Nizip No 1
15.	" Birecik No 8	X	P. euphratica Birecik No 9
16.	" "	X	P. alba Edirne
17.	" "	X	Salix Nizip

Ö Z E T

1970 ve 1971 yıllarında yapılan çaprazlama yönleri (Tablo 1 de) gösterilmiştir. Bu yıllarda yapılan çalışmaların esas ağırlığını karakavaklar arasında yapılan suni döllemeler teşkil etmiştir. Aynı zamanda P. euphratica ile diğer kavak türleri ve P. deltoides ile karakavaklar arasında da çaprazlamalar yapılmıştır. Elde edilen fertlerin seleksiyonları, kontinental ve ılıman iklim koşulları altında devam etmektedir.

Karakavaklar arasında yapılan çaprazlamalardan elde edilen fertlerin ve kontinental iklim orijinli P. deltoides ile karakavak arasında yapılan döllemelerden elde edilen fertlerin seleksiyonları Ankara Kavakçılık İstasyonu tarafından yerine getirilmektedir. ılıman iklim orijinli P. deltoides ile karakavak arasındaki çaprazlama fertlerinin seleksiyonları Enstitü merkezinde, P. euphratica ile diğer kavak türleri arasındaki çaprazlamalardan elde olunan fertlerin seleksiyonları ise Osmaniye Kavakçılık İstasyonu tarafından yapılmaktadır.

Bu çaprazlama çalışmaları ile elde edilen fertler deneme fidanlıklarında 3-4 yıllık bir period için yetiştirilmekte ve büyümeleri ölçülüp, gözleme tabi tutulmaktadır.

Deneme fidanlıklarındaki ümit verici fertler seçilip ilk seleksiyon populetumlarına dikilecektir. İlk seleksiyon populetumundaki büyümeleri 6-7 yıl süre ile ölçülecek ve müsaheadeye tabi tutulacaktır. Bu ölçü ve gözlem sonuçları bölgenin halen en iyi olarak bilinen klonları ile mukayese edilecektir. Mukayese klonları kontinental iklim bölgeleri için P. Nigra 56/52 ılıman iklim bölgeleri için I-214 klonlarıdır.

Halen mevcut ilk seleksiyon populetumlarının en yaşlısı 1968 yılında tesis edilmiştir. Bu mevcut populetumlar, müteakip senelerde yeniden seçilen fertlerin dikilmesiyle daha da genişlemektedir.

S U M M A R Y

The hybridizations carried out during 1970-1971 are given in table 1. This work was done mostly between black poplars. In addition to this, some interbreedings between *P. euphratica* and other poplar species, and also between *P. deltoides* and black poplars were performed. The selections of the individuals created by these crossings are being carried out under the conditions of continental and temperate climates.

The individuals created by crossings between black poplar species, and those created by interbreeding between *P. deltoides* of continental provenance and *P. nigra* are being selected in the regional station in Ankara. The selection of the individuals created by the crossings between *P. deltoides* provenances from temperate climate and black poplars are being carried out at the headquarters of the Institute, but the individuals produced by the interbreeding between *P. euphratica* and other poplar species are being selected in the regional station in Osmaniye.

The individuals created by these crossings are being raised in experimental nurseries for a 3-4 years period and their growth is measured by regular observations. The promising individuals growing in experimental nurseries will be planted in first selection populets, and for a 6-7 years period, they will be compared with the poplar clone of the region which is recognized as the best one up to the present time. The clones for comparison are *P. nigra* 56/52 in continental regions and I-214 in temperate regions.

The oldest of the existing populets was established in 1968. The existing populets are going to be enlarged by planting the recently selected individuals during succeeding years.

**HIZLI GELİŞEN EGZOTİK İBRELİ TÜRLERDEN PINUS RADIATA D. DON
(Tasmanya - Lot No : 7321) DİKİM MEVSİMİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMA**

232.44 : 232.11 Pinus

M. Ali SEMİZOĞLU — Mehmet ATAİZİ — Kemal YENİDOĞAN

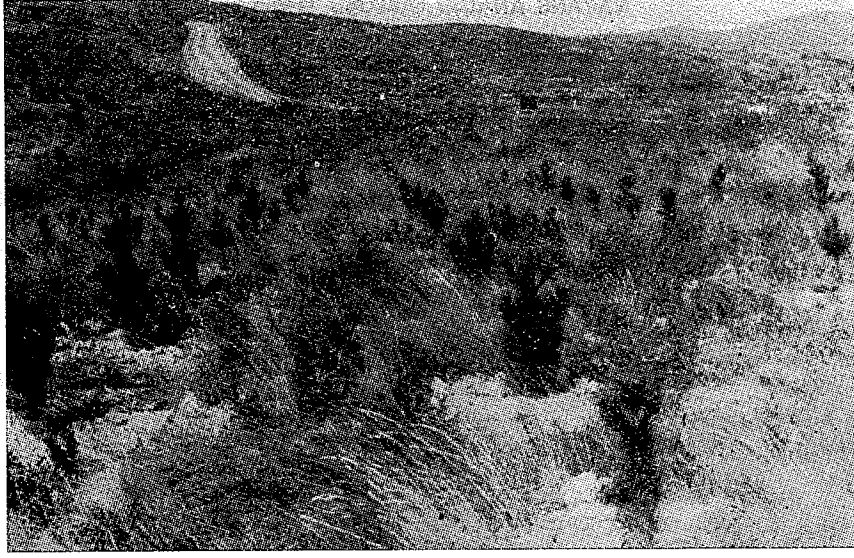
GİRİŞ VE GAYE

Tabii yetiştirme muhitinde ve egzotik bir tür olarak geniş sun'î plantasyonlarının yapıldığı muhtelif ülkelerdeki uygulamalar sonunda ekolojik, pedolojik ve klimatolojik istekleri oldukça belirli şekilde ortaya çıkmış olan ve bu yetiştirme yerlerinde hızlı büyümeleri ve odun kaliteleri yönlerinden seçilen bazı türlerin, belirli bir hale gelen isteklerine uygun bölgelerimizdeki ağaçlama çalışmalarına başlanılmıştır.

Enstitümüzce ele alınan yabancı türler içerisinde Pinus radiata, ülkemizin bazı bölgelerinde yerli türlere nazaran daha iyi sonuçlar vereceği son yıllarda istatistik metodlara uygun şekilde yapılan deneme ağaçlamalarından elde edebildiğimiz ilk gözlem ve sonuçlarına göre belirmiş durumdadır.

Bu araştırmanın konusu anavatanına ve sun'î plantasyonlarının yapıldığı ülkelerin koşullarına benzerlik arz eden mıntıklarımızdan biri olan ve bu ağaç türü ile her çeşit araştırma ve geniş ağaçlamaların yapılacağı Marmara bölgesinde tesis edilecek Pinus radiata ağaçlamalarında en uygun dikim zamanının tespit edilmesidir.

Deneme, Kuzey ve Güney mailede olmak üzere iki yönde kurulmuştur. Deneme deseni Randomize faktöriyel tam blok tertibinde olup 4 repetisyonludur. İki ayrı yönde kurulmuş bulunan denemede 6 dikim zamanı işlemi bulunmakta ve bir yöndeki deneme sahası yollar ve parsel aralıkları dahil 3325 M² olup her birim parsel 100 m² ve 25 adet fidan ihtiva etmektedir.



«P. radiata Tasmanya» dikim mevsimi deneme ağaçlaması (Işıktepe)

— Ağaçlama sahalarında uygulanmakta olan bakım işlemleri deneme sahalarında uygulanmıştır.

SAYIM SONUÇLARININ İSTATİSTİK MUKAYESELERİ :

Fidan tutma başarısı karşılaştırması her birim parselde tutan fidan sayısını dikim mevcuduna (25) a oran etmek suretiyle elde edilen (%) değerleri ortalamaları üzerinden yapılmış ancak; bu değerler analiz hesaplarına doğrudan doğruya değil karşılıkları olan $(\text{Arc sin } \sqrt{\% p})$ açı dönüşüm değerleri olarak dahil edilmiştir. (Tablo 1)

DENEME SONUÇLARININ İSTATİSTİK KARŞILAŞTIRILMASI :

Kuzey (N) ve Güney (S) mailelerde tesis edilen denemede denemede deneme sonuçları uygulanan deneme metodunun gerektirdiği matematik İstatistik hesap tarzı ile Sonbahar 1971 de yapılan sayımlar üzerinden analize tabi tutulmuş ve işlemler arasında belirli fark bulunduğu için ortalamalar DUNCAN testiyle mukayese edilmiştir. Bulunan kıymetlere göre varyans analiz tablosu aşağıdaki şekilde tanzim edilmiştir. (Tablo 2)

VAYANS ANALİZİ TABLOSU (Tablo 2)

Varyasyon Kaynağı:	Kareler Toplamı	S.D.	Ortalama Kare	Deneysel F	Teorik F % 5	% 1
Asli tesirler :						
Dikim zamanı Qp	3307.10	5	661.42	12.01**	2.51	3.66
Yönler QNS	66.29	1	66.29	1.20 NS	4.55	7.50
Bloklar QR	110.28	3	36.76	—	—	—
Ara Tesir :						
Dikim zamanı X Yön						
Qp X NS	780.34	5	156.07	2.84*	2.51	3.66
HATA QE	1817.11	33	55.06			
GENEL TOPLAM QG	6081.12	47	129.38	2.35		

Analiz tablosunun tetkikinde görülmektedir ki; Denememizde fidan dikim zamanları ile ana tesirler (Dikim zamanı Op x Yönler QNS) arasında Tutma başarısı yönünden % 5 hata eşiğine göre belirlilik farkları bulunmaktadır.

Belirlilik farkı gösteren Dikim zamanlarının incelenmesinde ortalamalar DUNCAN testi ile mukayese edilmiştir. Belirliğe delalet edecek minimal fark = 2.63 tür. Karşılaştırılan ortalamalar farklarının belirlilik durumları şöyledir.

25 Şubat 1970 Dikimi: 5.....87.1
 25 Aralık 1969 Dikimi: 2.....82.1 — 0.5
 5 Aralık 1969 Dikimi: 1.....76.4 — 10.7** — 5.7
 5 Şubat 1970 Dikimi: 4.....75.8 — 11.3** — 6.3 — 0.6
 15 Ocak 1970 Dikimi: 3.....65.5 — 21.6** — 16.6** — 10.9** — 10.3**
 15 Mart 1970 Dikimi: 6.....63.9 — 23.2** — 18.2** — 12.5** — 11.9** — 1.6

Yukarda görüldüğü gibi Dikim zamanları arasında tutma başarısı yönünden en uygun dikim zamanı (5) - 25 Şubat dikimlerinin olduğu ve bunu aralarında İstatistik yönden belirsiz farkla (2 - 25 Aralık dikimlerinin izlediği görülmektedir. Diğer dikim zamanları arasında belirli farklılıklar bulunmaktadır. Ve en elverişsiz dikim zamanı (3) - 15 Ocak ve (6) - 15 Mart dikimleridir.

N (5).....	87.1																			
S (5).....	87.1	0																		
N (2).....	83.3	41.	4.1																	
S (2).....	81.3	5.8	5.8	1.7																
N (1).....	76.9	10.2	10.2	6.1	4.4															
N (4).....	76.7	10.4	10.4	6.3	4.6	0.2														
S (1).....	75.9	11.2	11.2	7.1	5.4	1.0	0.8													
S (4).....	75.0	12.1	12.1	8.0	6.3	1.9	1.7	0.9												
S (6).....	74.1	13.0*	13.0*	8.9	7.2	2.8	2.6	1.8	0.9											
N (3).....	66.5	20.6*	20.6*	16.5*	14.8*	10.4	10.2	9.4	8.5	7.6										
S (3).....	64.5	22.6*	22.6*	18.5*	16.8*	12.4*	12.2*	11.4	10.5	9.6	2.0									
N (6).....	53.7	33.4*	33.4*	29.3*	27.6*	23.2*	23.0*	22.2*	21.3*	20.4*	12.8*	10.8								

(5) ve (2) Dikim zamanları kuzey ve güney yönlerinin ortalama-lar farklılıklarında sıralanışlarını takiben gene aralarında belirli bir fark olmayan 5. Aralık (1) ve 5. Şubat (4) kuzey yöndeki dikim za-manları ve bunu izleyen (1) ve (4) dikim zamanının güney yöndeki dikimleri gelmektedir.

En elverişsiz dikim zamanı ise, diğer dikimler ile aralarında belirliklik farkı bulunan Ocak ve Mart dikim zamanlarıdır. (3 ve 6)

Dar çevre olarak İzmit Hızlı gelişen ekzotik tür ağaçlama sahaları ve geniş çevre olarak muhtemelen Marmara bölgesi Hızlı Gelişen Ekzotik tür Ağaçlama sahalarında *Pinus radiata* Tasmanya orijinli fidanlarla yapılan ağaçlamalar için en uygun dikim zamanı Şubat ve Aralık ayı sonları olmaktadır. Kuzey maile Güneye nazaran tutma başarısı yönünden daha elverişlidir.

PİNUS RADIATA D. DON (Tasmanya - Lot No: 7321) DİKİM MEVSİMİ
DENEMESİNDE DİKİLEN FİDANLARIN TUTMA BAŞARI YÜZDELERİNİN
ARC sin $\sqrt{\frac{p}{n}}$ % p DEĞERLERİ..

Tablo : 1

No.	İşlem	R — I	R — II	R —III	R — IV	TOPLAM	ΣN+	ΣS	X Ort.
1	N	78.4	60.6	90.0	78.4	307.4	611.2		76.85
	S	73.5	73.5	78.4	78.4	303.8			75.95
2	N	90.0	78.4	73.5	90.0	331.9	657.1		82.97
	S	78.4	78.4	78.4	90.0	325.2			81.30
3	N	78.4	60.6	60.6	66.4	266.0	524.1		66.50
	S	73.5	73.5	58.0	53.1	258.1			64.52
4	N	73.5	69.7	90.0	73.5	306.7	606.7		76.67
	S	78.4	78.4	73.5	69.7	300.0			75.00
5	N	78.4	90.0	90.0	90.0	348.4	696.8		87.10
	S	90.0	90.0	78.4	90.0	348.4			87.10
6	N	53.1	50.7	53.1	58.0	214.9	511.1		53.72
	S	78.4	69.7	78.4	69.7	296.2			74.05
TOPLAM		924.0	873.5	902.3	907.2	3607.0	3607.0		
ΣN		451.8	410.0	457.2	456.3	1775.3			
ΣS		472.2	463.5	445.1	450.9	1831.7			

**PİNUS RADIATA D. DON (Tasmanya . Lot No : 7321) DİKİM MEVSİMİ DENEMESİ
FİDAN TUTMA LİSTESİ**

Tablo : 2

No.	Dikim Tarihi	İşlem	R — I			R — II			R — III			R — IV		
			Dikilen	Tutan	%	Dikilen	Tutan	%	Dikilen	Tutan	%	Dikilen	Tutan	%
1	5 Aralık 1969	N	25	24	96	25	19	76	25	25	100	25	24	96
		S	25	23	92	25	23	92	25	24	96	25	24	96
2	25 Aralık 1969	N	25	25	100	25	24	96	25	23	92	25	25	100
		S	25	24	96	25	24	96	25	24	96	25	25	100
3	15 Ocak 1970	N	25	24	96	25	19	76	25	19	76	25	20	84
		S	25	23	92	25	23	92	25	18	72	25	26	64
4	5 Şubat 1970	N	25	23	92	25	22	88	25	25	100	25	23	92
		S	25	24	96	25	24	96	25	23	92	25	22	88
5	25 Şubat 1970	N	25	24	96	25	25	100	25	25	100	25	25	100
		S	25	25	100	25	25	100	25	24	96	25	25	100
6	15 Mart 1970	N	25	16	64	25	15	60	25	16	64	25	18	72
		S	25	24	96	25	22	88	25	24	96	25	22	88

Ö Z E T

Bu araştırmanın konusu anavatanına ve sun'i plantasyonlarının yapıldığı Ülke-lerin koşullarına benzerlik arz eden mntıklarımızdan biri olan ve bu ağaç türü ile her çeşit araştırma ve geniş plantasyonların yapılacağı Marmara bölgesinde tesis edilecek Pinus radiata ağaçlamalarında en uygun dikim zamanının tesbit edilme-sidir.

Uygulanan deneme işlemleri :

Deneme, (N) kuzey ve (S) Güney mailede olmak üzere iki yönde, randomize Faktöriyel tam blok tertibinde olup 4 repetisyonludur. Deneme işlemleri şunlardır.

- 1 — 5 Aralık 1969 dikimi.
- 2 — 25 Aralık 1969 dikimi.
- 3 — 15 Ocak 1970 dikimi.
- 4 — 5 Şubat 1970 dikimi.
- 5 — 25 Şubat 1970 dikimi.
- 6 — 15 Mart 1970 dikimi.

Deneme sonuçları uygulanan deneme metodunun gerektirdiği Matematik İstatistik hesap tarzı Sonbahar 1971 de yapılan sayımlar üzerinden fidanların tutma başarıları yönlerinden analize tabi tutulmuştur.

S o n u ç :

Dar çevre olarak İzmit Hızlı Gelişen Ekzotik tür ağaçlama sahaları ve geniş çevre olarak muhtemelen Marmara Bölgesi Hızlı Gelişen Ekzotik tür ağaçlama sahalarında Pinus radiata Tasmanya Lot No. 7321 orijinli fidanlarla yapılan Ağaçlamalar için en uygun dikim zamanı Şubat ve Aralık ayı sonları olmaktadır. Kuzey malle, Güneye nazaran tutma başarısı yönünden daha elverişlidir.

S U M M A R Y

The object of this study is to determine the most suitable planting time for Pinus radiata plantations in the Marmara region, which is one of the more favourable regions of our Country, for research and for the creation of major plantations of this species. The Marmara region has similar conditions to the natural habitat of Pinus radiata to some other Countries, in which artificial plantations have been established.

The applied experiment procedure :

The experiment sites were taken from north and south exposures at the IŞIKTEPE plantations, using a randomized factorial complete block design with four replications. The plants were planted on the following dates :

1)	5. December	1969
2)	25. December	1969
3)	15. January	1970
4)	5. February	1970
5)	25. February	1970
6)	15. March	1970

The result of the experiment were analysed, using the statistical method appropriate to the research method applied, taking into account the autumn 1971 rates of living plants success.

R e s u l t :

In the restricted environment of İzmit and probably in the wider environment in the region of Marmara, the most suitable planting times to establish fast growing species plantations using Tasmania origin of Pinus radiata in late February and late December.

According to the rate plant success, northern exposures are more satisfactory than southern exposures.

YABANCI ORİJİNLİ HIZLI GELİŞEN TÜRLERE ARIZ OLAN BÖCEKLER

145.7 : 174.7 pinus

Orhan SEKENDİZ — Niyazi YILDIZ

3 — DİPRION PINİ (L.)

Çam çalı boynuzlu yaprak arısı.

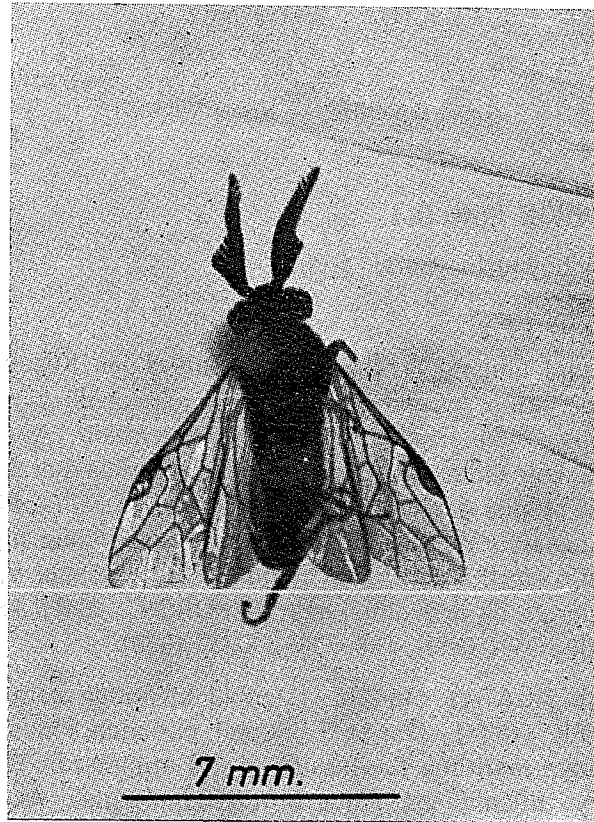
Hym. Symphytes.

Diprion pini Finlandiya, İngiltere ve Rusya'dan Kuzey Afrika ülkelerine kadar bütün Avrupa ve A.B.D. ile Kanada'da yayılmıştır. İspanya ve Balkan ülkelerinde tahribatı görülmektedir. Avrupa'da en önemli konukçusu **Pinus silvestris** L. dir. Bununla beraber; **Pinus montana** MILL., **Pinus uncinata** RAM., **Pinus laricio** POIR., **Pinus cembra** L., **Pinus excelsa** WALL., **Pinus strobus** L. ve **Pinus nigra** L. gibi çam türlerine, yeterli besin bulamadığında ladin, göknar ve meşe ile funda yapraklarına da arız olmaktadır (ANDROIC, 1966; ARRU et al., 1966; DUSAUSSOY - GERİ, 1966; KALİDİS, 1966).

Türkiye'de ACATAY (1943), İstanbul civarında çam türlerinde, SCHIMITSCHEK (1944), Orman Fakültesi parkında **Pinus nigra** Palasiana ve **Pinus maritima** ibrelerinde tesbit etmişlerdir BAŞ (1970), İstanbul Florya fidanlığında **Pinus brutia** fidanlarında, Akseki-Cevizli Bölgesi Emirhasan belinde (1130 m), karaçamalarda, Muğla-Yılanlı bölgesi Elginkaya mevkiinde karaçamalarda, Uşak Akse çamlığında

kızılçalarda, 40 - 50 yaşındaki gövdelerde, genellikle yol kenarı gibi açıklıklarda münferit veya gruplar halinde, yoğun olmayan tasallutunu haber vermektedir

Araştırmalarımızda ilk olarak 21.4.1970 tarihinde İzmit-Faretepe mevkiinde (450 m), 6 yaşlarında bir **Pinus radiata** üzerinde toplu halde yiyim yapan yalancı tırtılları tesbit edilmiştir. Sürgünler üzerinde toplu olarak bulunan yalancı tırtıllar ikili veya üçlü gruplar halinde başları iğne ucuna doğru olmak üzere, iğneleri kısaltıyorlar. Herhangi bir şekilde uyarma halinde baş ve göğüslerini kaldırıyorlar. Laboratuvarında iki yaşlı **Pinus radiata** fidanları ile beslenen yalancı tırtılların dal ve gövde kabuklarını da kemirdikleri tesbit edilmiştir. Yalancı tırtıllarda baş esmer-kırmızımsı, gövde açık yeşildir.



RESİM — 1 Diprion pini ergini.

Olgunlaşan yalancı tırtıl, dalların gövdeye birleşen noktalarında, toprak yüzeyinde otlar arasında ortalama 10 mm x 4 mm. boyunda esmer kirli beyaz renkte bir koza örmektedir. Kızalitleşmek üzere olan yalancı tırtıllar; kirli mat sarı bir renktedirler.

8.5.1970 tarihinde Göynük işletmesi ağaçlama alanlarında **Pinus nigra**'larda tahribatı görülen yalancı tırtıllar 14-20/5/1970, İzmit'te **P. radiata**'larda görülen fertler ise 4-11/5/1970 tarihinde koza ördüler.

Laboratuvar şartlarında her iki grup 26/10-2/11/1970 tarihinde büyük oranda erginleştiler.

Erginlerde cinsel farklılıklar dıştan kolayca belirgindir. Erkek 6-8 mm büyüklüğünde, gövde tamamen siyah renklidir. Bacaklar ve ağız parçaları kısmen parlak sarı, gövde bodur, karın baştan çok daha fazla geniştir. Esmer renkli ve 21-22 parçalı antenlerinin her bir parçasında ince uzun iki çıkıntı, bir sepeti, çalı manzarası verir (Şekil: 1)



RESİM — 2 **Diprion pini** yalancı tırtıllarının **P. radiata** üzerinde yiyimleri.



RESİM — 3 **P. radiata** üzerinde **D. pini** kızalıt kokonları.

Dişi; 8-10 mm. büyüklüğündedir. Karın çok fazla, uzunluğu kadar geniş. Baş siyah, ağız parçaları kısmen kırmızımsı, üç siyah leke taşıyan göğüs ve karın sarı renklidir. Her iki cinsiyette de kanatlar camsı, damarlar esmer, stigma parlak sarı renklidir. Erginlerin renk değişikliklerine göre bazı varyeteleri bilinmektedir (BERLAND, 1947).

İbreleri uzunluğuna yarararak içine bir yumurta bırakan dişi daha sonra bu boşluğu hava ile temasa geldiğinde sertleşen köpüğümsü bir madde ile kapatır. Böylece yaprağın bibeinden ucuna kadar yumurtalar teker teker bırakılır. Bir ibrede 2-31 kadar yumurta görülebilir. DUSAUSSOY ve GERİ (1966), ibre boyu ile yumurta adedi arasında bir korelasyon mevcut olduğunu bildirmektedirler. Yumurtalı ibreler genellikle dalların ucunda, ilkbahar tomurcukları civarında toplanırlar.

Yumurtalar 10-35 C° gelişirler. Yalancı tırtıllar önce toplu olarak yiyim yaparlar. Daha sonra koza örmek için ağaca dağılırlar.

Kışlama süresi çok değişiktir, koza içinde krizalitleşmeden evvel yalancı tırtıl uzun süre bekler. Krizalitleşme süresi ortalama 20 gündür. Koza örüldükten sonra erginleşme için geçen süre çok değişiktir. DUSAUSSOY ve GERİ (1966) araştırmalarına göre kozalardan bir kısmında diyapoz'un iki ve üç yıl devam ettiğini görmüşlerdir.

Ergin ömrü kısadır. Gözlemlerimize göre 3-6 gün kadar devam etmektedir.

Çeşitli böcekler tarafından parazitlendiği bilinen **D.pini**'nin 8.5.1970 tarihinde Göynük'te elde edilen yalancı tırtıllarının ördükleri kozadan % 20 oranında **Diptere** parazit elde edilmiştir.

Biyolojisi, yayılışı ve Türkiye'de ekzotik ibreliler üzerindeki tahribatı ile mücadeleleri konusundaki çalışmalar devam etmektedir.

4 — NEODIPRION SERTİFER GEOFFROY.

Lophyrus sertiler Geoffr.

Lophyrus rufus Retz.

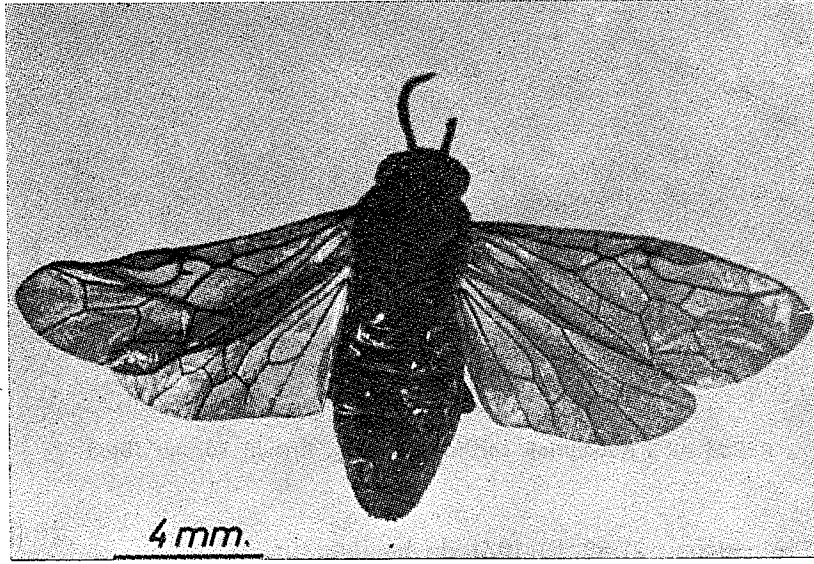
Hym. Diprionidae.

Neodiprion sertifer Geoffr. Kuzey Amerika ve Kanada'dan İngiltere, Sibirya ve Rusya'ya kadar bütün Avrupa'yı içine alan, Asya'da Japonya ve Kore'ye kadar geniş bir yayılış alanına sahiptir. **Pinus**

silvestris, montana, cembra, strobus, ponderosa, resinosa, austica, banksiana gibi çam türlerine ve nadir olarak da Lâdin'lere arız olur (GRIFFITHS, 1966; SULLIVAN ve WALLACE, 1967; CAMPRELL ve BALDERSTON 1971; GRIFFITHS ve LYONS, 1968; BERLAND, 1947).

Türkiye'de ACATAY (1944) İstanbul Büyükkada ve Orman Fakültesi Fidanlığında **Pinus nigra** ve **Pinus brutia**'lar üzerinde, BAŞ (1970), Ankara-Beynam ormanında Sarıçamlarda, Burdur-Çeltikçi ağaçlandırma alanında, Bucak-Seydiköy ağaçlama alanında **Pinus brutia**'larda, Muğla-Yılanlı bölgesinde Elginkaya mevkiinde, **Pinus nigra**'larda tesbit etmişlerdir.

Erginlerde dişi ve erkek farklılıkları belirgindir. Erkekler 6-10 mm. büyüklüğünde ve siyah renklidir.



RESİM — 4 Neodiprion sertifer Geoffroy. (Dişi)

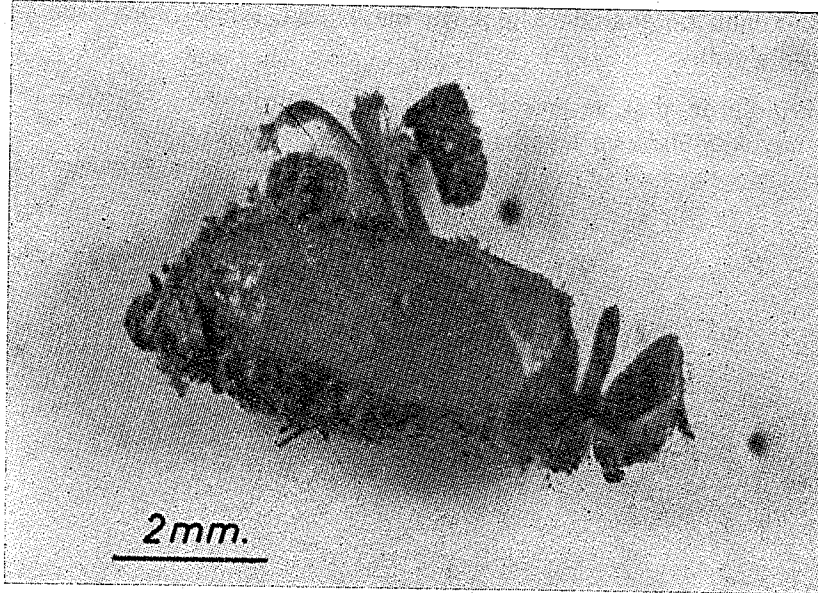
Karnının (Abdomen) alt yüzü, bacakları kırmızımsıdır. İpsi antenleri 25-26 parçalıdır. İç kenarlar destere dişi tarzında uzuncadır.

Dişi kırmızımsı siyah; kısa antenleri 23 parçalı karnı göğsüne nazaran daha geniştir.

Yalancı tırtıllarında baş parlak siyah, gövde yeşilimsi gridir.

Sırtta parlak yeşil renkli bir band bulunur. Olgun halde 20 - 22 mm. boya ulaşırlar.

Araştırmalarımızda 24.5.1971 tarihinde İzmit-Faretepe ağaçlamasında (450 m.) **Pinus radiata** ibrelerinde toplu halde tahribat yapan yalancı tırtılları tesbit edilmiştir. Laboratuvarında **Pinus maritima** yaprakları ile beslenen yalancı tırtılları 12.6.1971 tarihinde koza ördüler. Kozalar toprakta ve koyu kahve renklidir.



RESİM — 5 Neodiprion sertifer Geffroy. Kızalıt kokonu (Boş).

Ergin uçuşu 27-28/10/1971 de başlamıştır.

Kitle üremesi yaptığı takdirde artım kaybına ve sahada sekonder zararlıların gelişine yol açan bu yalancı tırtıl genç ağaçlamalar için önem taşımaktadır. Biyolojisi, yayılışı, mücadele metodları ve parazitizm konusundaki çalışmalar devam etmektedir.

Ö Z E T

Türkiye'de **Diprion pini** ve **Neodiprion sertifer** Geoffroy'un varlığı bilinmektedir.

Şimdiye kadar tesbit edildikleri tabii orman alanlarında önemli tahribatları görülmemiştir.

Ancak son yıllarda **Pinus nigra** ağaçlama alanlarında ve özellikle yabancı orijinli **P. radiata** ve **P. maritima** ağaçlamalarında dikkate değer tarzda ortaya çıktıkları anlaşılmaktadır.

Makalede, bu böceğin tesbit edildiği bölgeler, arız oldukları türler ve sebebiyet verdikleri zararlar ile lokal biyolojileri incelenmiştir. Bu böceklerin genç ağaçlamalarda kesif şekilde çoğalmaları ihtimaline dikkat çekilmektedir.

S U M M A R Y

It is already known that **Diprion pini** (L) and **Neodiprion sertifer** Geoffrey exist in Turkey.

Up to the present time, no important damage by these insects has appeared in the natural forests which have been observed.

But, during recent years, they have damaged exotic **Pinus radiata** and **Pinus maritima** plantations, and also young plantations of **Pinus nigra** in remarkable intensity.

The description of the biological cycle, the observed localities of distribution, and the species damaged by these insects are reported in this article.

Faydalanılan eserler :

- | | |
|---------------------------|--|
| ACATAY, A. (1944) | İstanbul çevresi ve bilhassa Belgrad Ormanındaki zararlı orman böcekleri, mücadeleleri ve işletme üzerine tesirleri. Y. Z. E. Yay. Sayı 142. Ankara. |
| ANDROIC, M. (1966) | Los ma's importantes problemas de Entomologia Forestal en Yugoslavia. B. S. Plages Forestales. Ano IX, Numero 17. Madrid. |
| ARRU, G. M. et al. (1966) | Los principales perjudiciales a los montes en Italia. B. S. P. F. Ano IX, Num 17. Madrid. |
| BAŞ, R. (1970) | Türkiye Hymenoptera faunası üzerine araştırmalar. |
| BERLAND, L. (1947) | Faune de France. Hyménopteres - Tenthredinoides . Paris, P. lechevalier, 12 rue de tournon VI. |

- (1968) Atlas des **Hyménoptères** de France. Editions N. boubie, Paris. Tome I.
- CAMPBELL, R. L. BALDERSTON, C. P. (1971) An approach to an Integrated Control Program for Scots Pine Christmas Trees in Ohio. Journal of Economic Entomologie. V 64, N 1, pp 218-223.
- GERI, Cl. — DUSAUSOY, G. (1966) Etude d'une population de **Diprion pini** en foret de Fontainebleau (**Hym. Diprionidae.**). Annales de la societe entomologique de France. N. S. 11-3, 1966. Le François éditeur-Paris.
- GRIFFITHS, E. (1969) The importance of coincidence in the functional and numerical responses of two parasites of the European pini sawfly, **Neodiprion sertifer**. Can. Ent. 101. pp 1095-1099.
- GRIFFITHS, E. — LYONS, L. A. (1968) The establishment of **Lophyroleptus luteator** (**Hyménoptera - Ichneumonidae**) on **Neodiprion sertifer**. (**Hyménoptera, Diprionidae**) in Ontario. Can. Ent. 101. pp 1095-1099.
- ROSE, A. H. (1966) Important forest insects of Ontario in 1966. Proc. Ento. Soc. Ont. 97. pp : 8-10.
- SULLIVAN, C. R. — WALLACE, D. R. (1967) Interaction of Temperature and Photoperiod in the Induction of Prolonged Diapause in **Neodiprion sertifer**. Can. Ent. 99. pp 834-850.
- THALENHORST, W. (1963) Das Massenauftreten der Kiefernbuschhornblattwespe **Diprion pini** (L) in Niedersachsen 1959 bis 1961. Allg. Forst u Jag dztg 76-82. Frankfurt 1963.

GENÇ AĞAÇLAMALARDA MELANOPHILA PICTA PALL. TASALLUTUNA KARŞI PREVANTİF BİR MÜCADELE DENEMESİ

145.7 : 19 — 176.1 Populus

Orhan SEKENDİZ — Niyazi YILDIZ — Ayhan AKKAN

GİRİŞ :

Özellikle yeni kurulan kavak ağaçlamalarının ilk yıllarında; teknik noksanlıklar veya doğal faktörlerin etkisi sonucu zayıflayan fidanlarda **Melanophila picta** Pall. in tasallutu görülmektedir. Tasallut çok defa gövdeyi doğrudan doğruya öldürmemekte ise de rüzgar tesiri ile kırılmalara sebep olmaktadır.

Bu böceğin tasallutuna karşı sistemik ilâçların kullanılması yeterli sonuçlar vermekte ve fakat tesir sürelerinin kısalığı sebebi ile, böceğin yumurta bırakma zamanında en az üç ilâçlamayı gerektirmektedir. Vejetasyon periyodunun sıcak ve uzun olduğu bölgelerde, bu üç ilâçlama da yeterli olmamakta denemeler signifikatif olmayan sonuçlar vermektedir.

Millî kavak komisyonunun 1968 yılı toplantısında, Haşere ve Hastalıklarla Mücadele Komisyonunca bu konu üzerinde durularak, **Parathion** gibi kalıcı tesirleri fazla olan ilâçların denenmesi konusu üzerinde durulmuştur.

MATERYAYL VE METOD :

— Denemeler 6 x 7 aralık mesafe düzeninde aynı yıl tesis edilmiş P x eur. «1-214» ağaçlama alanlarında tatbik edilmiştir.

— Tesadüf parselleri deneme tertibi tarzında kurulan deneme deseninde 12 işlem (4 işlem x 3 doz), 3 repetisyon, her parselde 9 ağaç yer almıştır.

— İzmit'te Kullar köyü civarında, üçüncü sınıf fidanlarla, yer yer çakıllı, toprak tesviyesi yetersiz bir alan üzerinde geç tesis edilmiş bir ağaçlama,

— Torbalı'da Ahmetli köyü Karaağaçlı mevkiinde balçıklı kum bünyesinde homojen, sulama imkânı olan bir arazi seçilmiştir.

— İşlemlerde;

a) Lindan : (GAMMALİN 20 m.l. : % 20 Lindan) : «C₆H₆Cl₆». : 1,2,3,4,5,6, - Hexachlorocyclohexane. 100 litre suya; 1) 300 gr., 2) 250 gr., 3) 200 gr.

b) ENDRİN 20 m.l. : «C₁₂H₈OCl₆» + : Hexachlor-epoxy-octahydro-ilâ (endo - endo) - methylennaphtalin. 100 litre suya 1) 300 gr., 2) 250 gr., 3) 200 gr.

c) Parathion : (FOSFERNO) : «C₁₀H₁₄NO₅PS» Diethyl-p-nitrop-henylthiophosphat. 100 litre suya 1) 200 gr., 2) 150 gr., 3) 100 gr. ve % 2 oranında Arapzamlı (Gomme arabicum) ilâve edilerek hazırlanan emülsiyonlardan her ilâçlamada beher fidan için takriben 200 cc sarfedilmiştir.

— Emülsiyon yerden itibaren takriben 2 metrelik gövde kısmı üzerine enli bir fırça yardımı ile badana tarzında sürülmüştür.

İzmit'te yağış ihtimali bulunmayan ve rüzgârsız günler seçilerek; 5.6.1970 ve 4.7.1970 günlerinde olmak üzere iki defa ilâçlama yapılmıştır.

DENEME SONUÇLARI :

Kasım 1970 içinde gövdeler üzerindeki tasallut adedleri sayılmıştır. Beher parselde ağaç başına düşen ortalama tasallut adedlerine göre gerekli varyans analizi düzenlenmiştir.

TABLO I
İzmit'te Parsellerdeki Tasallut Adedi Ortalamaları

	A ₁	B ₁	C ₁	T ₁	Toplam	A ₂	B ₂	C ₂	T ₂	Toplam A ₃	B ₃	C ₃	T ₃	Toplam	Genel Toplam	
R ₁	—	0.1111	—	1.4444	1.5555	0.1111	0.4444	0.8888	1.4444	2.8887	—	0.1111	0.2222	1.3333	1.6666	6.1108
R ₂	—	0.5555	0.1111	0.8888	1.5554	—	—	—	0.8888	0.8888	—	0.2222	0.2222	0.7777	1.2221	3.6663
R ₃	—	0.5555	—	1.3333	1.8888	—	—	0.1111	1.3333	1.4444	—	—	0.4444	1.4444	1.8888	5.2220
Top.	—	1.2221	0.1111	3.6665	4.9997	0.1111	0.4444	0.9999	3.6665	5.2219	—	0.3333	0.8888	3.5554	4.7775	14.9991

C : 224.973

— : 6.24925

36

Σx² : 15.78863

OG : 9.53938

QB : 78.05291633

— C : 6.50441 — C :

12

QB : 0.25516

QD : 75.08974595

— C : 6.25748 — C :

12

QD : 0.00823

A : 0.1111

B : 0.9998

C : 1.9998

T : 10.8884

Toplam : 14.9991

Qİağ : 126.56799785

— C :

12

Qİağ : 10.54733 — C :

Qİağ : 4.29808

Qİ x D : 43.14387419

— C : 14.38129 — C — Qİ — QD.

3

Qİ x D : 3.82573

Tablo II
VARYANS ANALİZİ

Varyasyon kaynağı	Kareler Toplamı	SD.	Ort. Kare	F
Repetisyon (QB)	0.25516	2	0.12758	2.436 N.S.
Asli tesirler				
1) İlaç (Qİ)	4.29808	3	1.43269	27.357 **
2) Doz (QD)	0.00823	2	0.004115	N.S.
Ara tesir				
İlaç x Doz (Qİ x D)	3.82573	6	0.637622	12.175 **
Hata (QE)	1.15218	22	0.05237	
Genel (QG)	9.53938	35		

İlaçlar arasındaki farkın tetkiki : (Duncan'a göre)

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{0.05237}{9}}$$

$$S_x = \sqrt{0.00581888}$$

$$S_x = 0.076281$$

İlaç faktörünün testi :

T	10.8884	1.2098			
C	1.9998	0.2222	0.9876 **		
B	1.9998	0.2222	0.9876 **	0.0000	
A	0.1111	0.0123	1.1975 **	0.2099	0.2099
Sx	0.076281				

Tablo III

İki Ortalama arasındaki sıra.	2	3	4
(Zk)			
0.01	3.99	4.17	4.28
Zk			
0.05	2.93	3.08	3.17
Sx. Zk			
0.01	0.3044	0.3181	0.3265
Sx. Zk			
0.05	0.2235	0.2349	0.2418

$$S_x = \sqrt{\frac{S^2}{3}} = \sqrt{\frac{0.05237}{3}} = \sqrt{0.01745666} = \sqrt{0.13212}$$

Tablo IV

[illegible]

Tablo V

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zk (0.01)	3.99	4.17	4.28	4.36	4.42	4.48	4.53	4.57	4.60	4.65	4.68
Zk (0.05)	2.93	3.08	3.17	3.24	3.29	3.32	3.35	3.37	3.39	3.42	3.44
Sx Zk (0.01)	0.527	0.551	0.565	0.576	0.584	0.592	0.599	0.604	0.608	0.614	0.618
Sx Zk (0.05)	0.387	0.407	0.419	0.428	0.435	0.439	0.443	0.445	0.448	0.452	0.454

Varyans analizinin tetkikinden; asli tesirlerden, ilâç ile ilâç x doz ara tesiri faktörlerinin 0.99'a göre dahi belirli farklılık verdiği anlaşılmaktadır.

İlâç faktörünün incelenmesinde, A. B ve C ilâçlarının T ilâcından (şahit) yine 0.99'a göre belirli farklılık gösterdiği görülmektedir.

Ortalama değerlerin en küçük belirlilik durumlarının incelenmesinde; kullanılan bütün ilâçların bütün dozlarının T parsellerinden % 1'e göre belirli farklılık vermektedir (Tablo : IV).

Böylece İzmit'te; **M. picta** Pall. tasallutuna karşı her üç ilâcın denemede kullanılan bütün dozlarının mayıs ve haziran başında olmak üzere iki defa applikasyonu koruyucu sonuçlar vermektedir.

Türkiye'nin daha kurak ve sıcak vejetasyon periyodunu temsil eden Torbalı'da yapılan denemeye ait varyans analizi tablosu ve ortalamaların irdelenmesi Tablo 6-7 de verilmiştir.

Tablo VI
VARYANS ANALİZİ

Varyans kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Ortalama Kare	Fark
İlâçlar	460.333	3	153.444	4.103987
Repetisyon	37.724	2	18.862	N.S.
Hata K. Toplamı	3813.684	102	37.389	
Genel	4311.741	107		

Tablo VII

En küçük belirlilik farkı : % 5 için : 10.094592
% 1 için : 13.361088

T	19.22222			
C	13.55555	5.66667 N.S.		
B	10.22222	9.00000 N.S.	3.33333 N.S.	
A	2.11111	17.11111	11.44444	8.11111

Burada da görüldüğü gibi A ilacı T ve diğer ilaçlardan belirli farklılık göstermektedir. Böylece A ilacı ile temsil edilen (Endrin 20 m.l.)'nin diğer ilaçlara nazaran üstün olduğu ve **Melanophila picta** Pall. a karşı koruyucu ilaçlamada kullanılabileceği ortaya çıkmaktadır. Aynı tabloda (A) ilacının (C) den belirli derecede farklı olduğu, (B) den ise belirli bir fark göstermediği anlaşılmaktadır. Böylece (T), (C) ile (BA) ilaçlarından müteşekkil üç grup ortaya çıkmaktadır. Bu duruma göre (B) ilaca «Lindan (Gammalin 20 m.l.)» «Endrin 20 m.l.» nin yerine kullanılabilecektir.

Bu ilaçların fiat farklılıklarının önemli olmadığı ve Türkiye'nin bütün bölgelerinde temin edilebilme imkânlarının aynı olduğu düşünülürse her iki denemede en iyi sonucu veren Endrin 20 m.l.'nin tavsiye edilmesi yerinde olacaktır.

Ö Z E T

Yeni tesis edilen kavak ağaçlamalarında **Melanophila picta** Pall. tasallutu önemini muhafaza etmektedir.

Özellikle vejetasyon mevsimi kurak ve sıcak geçen Batı ve Güney Anadolu'da daha önemli zararlar meydana getirmektedir.

Preventif savaş denemelerinde; sistemik ilaçların tesir sürelerinin azlığı önemli bir mahsur teşkil etmektedir. Çok defa vejetasyon mevsiminde 2 den daha fazla ilaçlama gerekmektedir.

Bu denemede; Lindan, Endrin ve Parathion bileşimli ilaçların üç ayrı dozu 9 işlem meydana getirilerek kullanılmıştır. Birer ay ara ile iki defa ilaçlama yapılmıştır.

Sonuçlar gövdelerdeki tasallut adedleri üzerinden hesaplanmıştır. % 0,2 oranındaki Endrin 20 m.l. eriyiğinin en iyi sonucu verdiği anlaşılmıştır.

S U M M A R Y

The attack of **Melanophila picta** Pall. to young poplar plantations is still an important occurrence.

It causes serious damage, particularly in western and southeast Anatolia, where the vegetation period is warm and dry.

It is found in the preventive control experiments that effective duration of systemic insecticides are very short, and this is an objection. In general, more than two applications of systemic insecticides are required in one vegetation period.

Three different dosages of each insecticides Lindan, Endrin and Parathion were applied, resulting nine treatments.

The three different dosage of this insecticides were applied two times at a one month interval.

The estimation of the result was based on the frequency of attack on stems.

The most satisfactory result was obtained by the solution of Endrin 20 m.l. at 0,2%.

Bu ilaçların her birinin farklı dozajlarında (0,1, 0,2 ve 0,5%) bitkinin gövdesine iki hafta aralıklarla uygulanmıştır. En etkili sonuç Endrin 20 m.l. 0,2% çözeltisiyle elde edilmiştir.

Ö Z E T

Yeni toprak bitkisi olan *Melastomaceae* bitkisi, özellikle bitkinin gövdesinde zararlı böceklerin saldırısına uğrayarak zarar görmektedir.

Özellikle bu bitkinin gövdesine zarar veren böceklerin zararını önlemek için bu bitkinin gövdesine Endrin ve DDT gibi ilaçlar uygulanmıştır.

Her bir ilaç için üç farklı dozajda (0,1, 0,2 ve 0,5%) bitkinin gövdesine iki hafta aralıklarla uygulanmıştır. En etkili sonuç Endrin 20 m.l. 0,2% çözeltisiyle elde edilmiştir.

Bu ilaçların her birinin farklı dozajlarında (0,1, 0,2 ve 0,5%) bitkinin gövdesine iki hafta aralıklarla uygulanmıştır. En etkili sonuç Endrin 20 m.l. 0,2% çözeltisiyle elde edilmiştir.

Bu ilaçların her birinin farklı dozajlarında (0,1, 0,2 ve 0,5%) bitkinin gövdesine iki hafta aralıklarla uygulanmıştır. En etkili sonuç Endrin 20 m.l. 0,2% çözeltisiyle elde edilmiştir.

Y A N A N Y

The control of *Melastomaceae* plant, in young people, is an important occurrence.

It causes serious damage, particularly in western and southern Anatolia, where the vegetation period is warm and dry.

It is found in the experimental control experiments that effective duration of systemic insecticides are very short and this is an objection to general use. Then the application of systemic insecticides is not recommended for the control of this plant.

**PINUS MARITIMA MİLL. İLE TESİS EDİLMİŞ GENÇ
PLANTASYONLARDA TASALLUTU TESBİT EDİLEN
MELAMPSORA PINITORQUA ROSTR. YA KARŞI
KİMYASAL MÜCADELE ÇALIŞMALARI.**

443.3 : 172.1 Melampsora pinitorqua : 414 : 174.7 Pinus

Metin: VURAL — Korhan TUNÇTANER

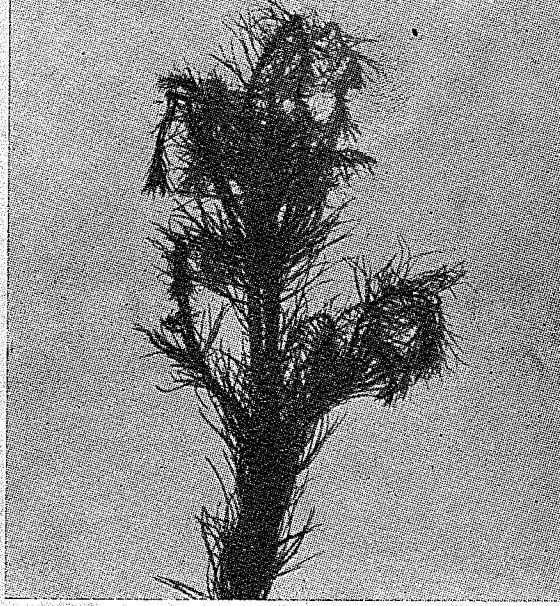
G İ R İ Ş : Melampsora pinitorqua Rostr. Son yıllarda Türkiye'nin Marmara ve Trakya, Ege, Karadeniz bölgelerinde titrek kavağın yaygın bulunduğu sahalarda kültürleri yapılan çam türlerine tasallut ederek oldukça büyük zararlar tevhit etmektedir. Mantar tahribatını bilhassa 2-5 yaşındaki çam türlerinin genç sürgünlerinde yaparak çeşitli deformasyonlara sebep olmak suretiyle istikbal vaadeden genç ağaçlamaları zaman zaman tehdit etmektedir.

Melampsora pinitorqua Rostr. genel taxonomi içinde Basidiomycetes - Melampsoracées gurubu içinde yer alıp biyolojik karakteri itibariyle de Macrocyclique, Hétéroxène bir mahiyet arzeder. Melampsora pinitorqua Rostr. memleketimizde biyolojik hayat seyrini Leuce seksiyonunun Trepidae alt seksiyonunda P. tremula L. üzerinde (II, III) spor safhalarını, pinus türlerinden P. maritima, P. elderica, P. brutia, P. halepensis, P. silvestris nadiren P. nigra, P. radiata üzerinde de (S, I) spor safhalarını geçirerek tamamlar.

Melampsora pinitorqua Rostr. dünyada çok geniş bir yayılışa sahip olan bir mantardır. Avrupa'da özellikle Almanya, İtalya, Güney batı Fransa, Rusya, İngiltere'de, Asya'da ve Amerika'da oldukça yaygın olup zaman zaman ciddi problemler yaratmış bir parazit olduğu

bilinmektedir. Mantar nadiren tohum yastıklarına da tasallut edebildiği gibi bilhassa genç çam fertlerinin tepe ve yan sürgünlerinde yaptığı tahribat neticesi bu kısımlarda S, rozet ve çok uçluluk gibi bir takım deformasyonlara sebebiyet vermektedir. Tasallutun ileri derecesinde ise genç plantasyonlarda kitle halinde kuruma ve neticede ölüm dahi bahis konusu olmaktadır. **Melampsora pınitorqua Rostr.** çam türlerinde primer olarak zararlı olabildiği gibi **Evetria Sp.** leri ile de beraber geldiği takdirde segonder olarak da zararlı olabilmektedir. Çamlar üzerindeki zararının yanında hayat seyrini devam ettirdiği diğer konukçusu olan kavaklarda da zikre değer bir klorofil asimilasyonu azalmasına da sebebiyet vermektedir. Yapılan tetkiklere göre denemenin vaz edildiği Marmara bölgesinde **P. maritima Mill.** üzerinde ilk tahribat Nisan sonu ile Mayıs başlarında görülmektedir. Bu zamanda genç sürgünler üzerinde 1-3 cm. uzunluğunda sarımsı lekecikler üzerinde önceleri sarı sonra portakal rengine dönüşen kabarcıklar belirir bunlar (**Spermogonie**) (**S**) olup bir müddet sonra bunların yakınında da sarı renkte 0,5 - 2,5 cm. uzunluğa kadar varan (**Ecidie**) (**I**) yatakları teşekkül eder. Uzunca ve Oval olan (**Ecidie**) yataklarının önceleri üzerleri zarla kaplıdır. Bu yataklar içinde renkleri sarı portakal renginde olan (**Ecidiosporlar**) olgunlaşınca bu zar yırtılır. ve olgunlaşan sporlar rüzgâr, yağmur, böcek gibi vektörlerin tesiri ile etrafa yayılarak diğer çam fertlerinin genç taze sürgünlerini enfekte ederek yeni (**Ecidie**) yaralarının açılmasına sebep olurlar. (**Ecidie**) yataklarının bulunduğu yerler başlangıçta pek derin ve büyük değildirler. Bazan bir sürgün üzerinde 10-15 adet'e varan bu yaralar bir müddet sonra reçine ile dolar ve nihayet nekroz sonucu siyah bir renk alırlar. Yaralar küçük olduğu takdirde bitki tarafından kolaylıkla kapatılabilirler aksi halde o kısımdaki kambium tabakası tamamen ölür ve neticede kabuğun çatlamasıyla dayanağından mahrum kalan sürgün diğer taraftan büyümeğe devam ederek ağırlığı sebebiyle ya iyice kıvrılır veya tamamen kırılır. Haziran ayının sonunda çamlar üzerinde iki spor devresini (**Spermogonie**) (**S**) ve (**Ecidie**) (**I** safhalarını tamamlayan ve tahribatını yapan **Melampsora pınitorqua Rostr.** nin titrek kavaklar üzerindeki **Uredospor** (**II**) spor devresi yaprakların alt yüzlerinde sarı pistüller halinde görülür. Titrek kavaklardaki enfeksiyon bu sporlar vasıtasıyla olmaktadır. Eylül ayının sonuna doğru genellikle yaprakların alt yüzlerinde (**Uredospor**) ların yakınılarında önceleri kahverengi sonra siyah renge dönen. Son spor devresi (**Teleutospor**) (**III**) görülür. Yapraklar yere döküldükten son-

ra kışı bu şekilde geçiren mantar ilkbahar'a doğru bu sporlardan teşekkül eden (**Basidiospor**) lar yoluyla tekrar genç çam türlerine atlarlar ve böylece mantarın biyolojik seyri bu minval üzere devam eder.

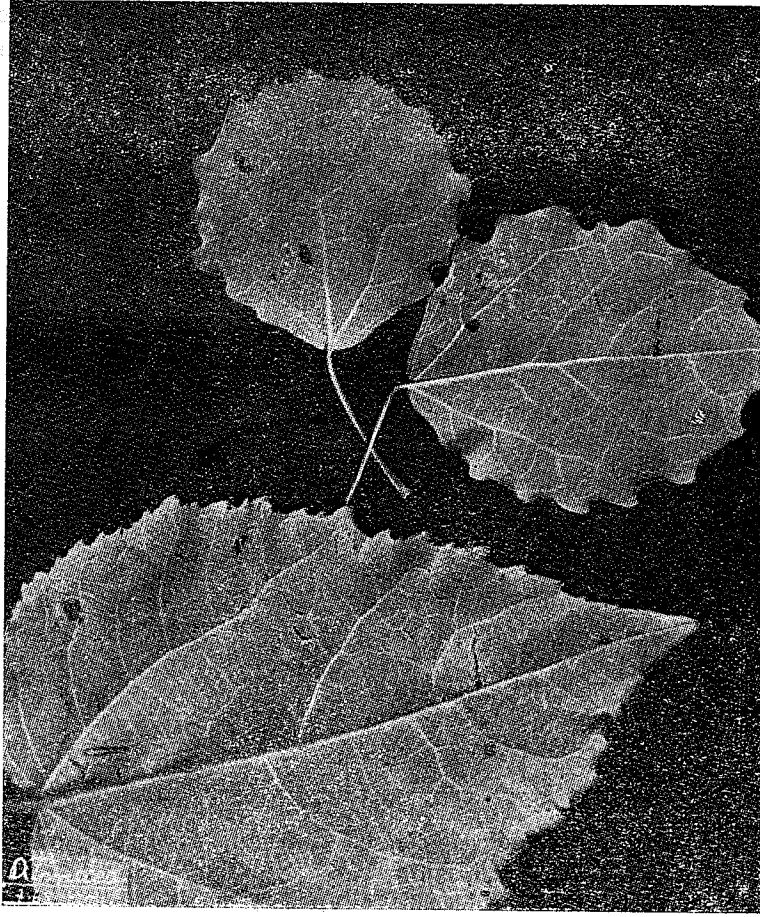


Melampsora pinitorqua Rostr. nin tasallutu neticesinde ölüme mahkûm bir P. maritima Mill. fidanı.

A sapling of P. maritima Mill. dying by the attack of Melampsora pinitorqua Rostr.

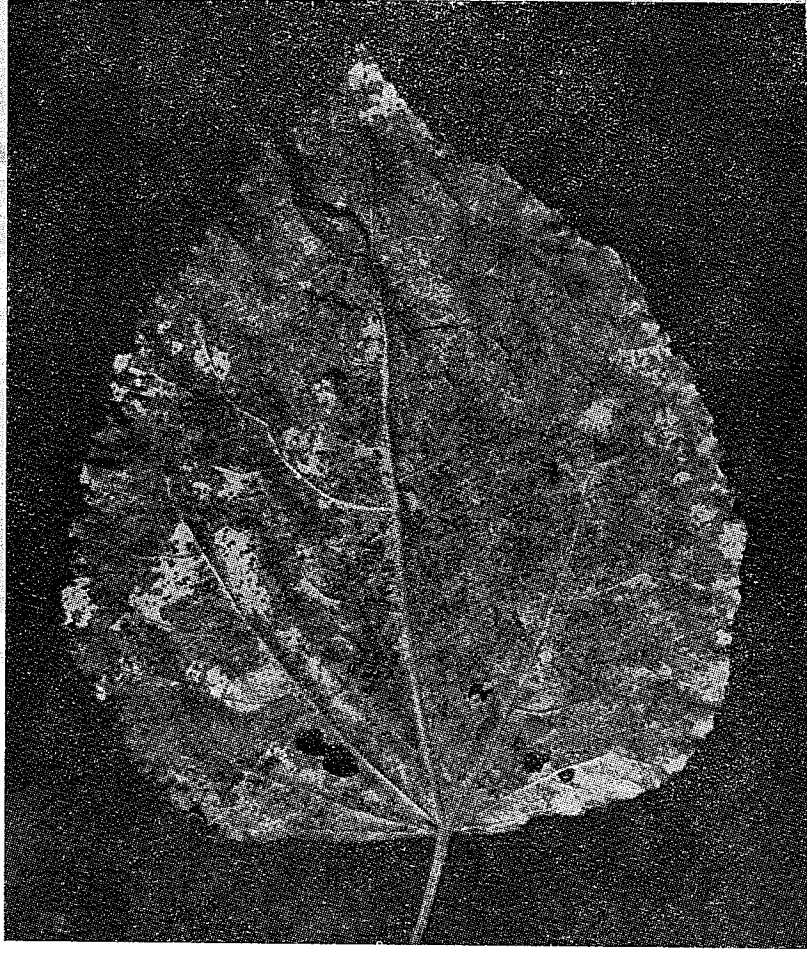
MATERYAL VE METOD :

Yapmış olduğu zarar dolayısıyla biyolojisine kısaca yukarıda temas ettiğimiz **Melampsora pinitorqua Rostr.** ya karşı kimyasal mücadele denemesi için tahribatın fazla bulunduğu İzmit Devlet Orman İşletmesi'nin Işıktepe ağaçlama sahasındaki 22.no.lu bölme seçilmiş olup sahada 1,50 x 2,50 m. ara ile tesis edilmiş 3 yaşlı **P. maritima mill.** fidanları ve bunların yakınında da bolca **P. tremula L.** mevcuttur (Harita I).



P. tremula L. üzerinde Uredospor'lar (II)
The Uredospor on the leaves of Populus tremula L.

Deneme 22 no.lu bölmenin 61.50 x 30.00 m². lik bir sahasına ap-
like edilmiş olup deneme vaz edilirken önceden saha gezilmiş saha
ve fidan homojenitesi nazarı itibare alınmıştır. Deneme Tesadüf
Blokleri deneme deseni esasına göre 4 repetisyonlu olarak tertiplen-
miştir. Denemede, (Tablo I) de görüldüğü gibi gerek fidanı gerekse
blok repetisyonu düşünülmüş ve bir deneme blokunda 60 adet de-
neme fidanı alınmıştır. Sahada önceden hiçbir özel kültürel işlem
yapılmamış ilaçlama programı ve tatbikatı **Melampsora pinitorqua**



P. tremula L. üzerinde Teleutospor'lar (III)
The Teleutospores on the leave of Populus tremula L.

Rostr. nın biyolojisine göre tertiplenmiştir. Deneme 5 fungusit kullanılmış olup mevsim içinde meterolojik şartlara göre 20 günde bir olmak üzere 3 ilâçlama yapılmıştır. Denemenin programı (Tablo II) fungusitlerle ilgili teferruatlı bilgi ise (Tablo III) de gösterilmiştir.



P. maritima mill. sürgünleri üzerinde Ecidie yaraları ve bunların sebep olduğu deformasyonlar.
The Aecidia damage resulting deformation on the shoots of Pinus maritima Mill.



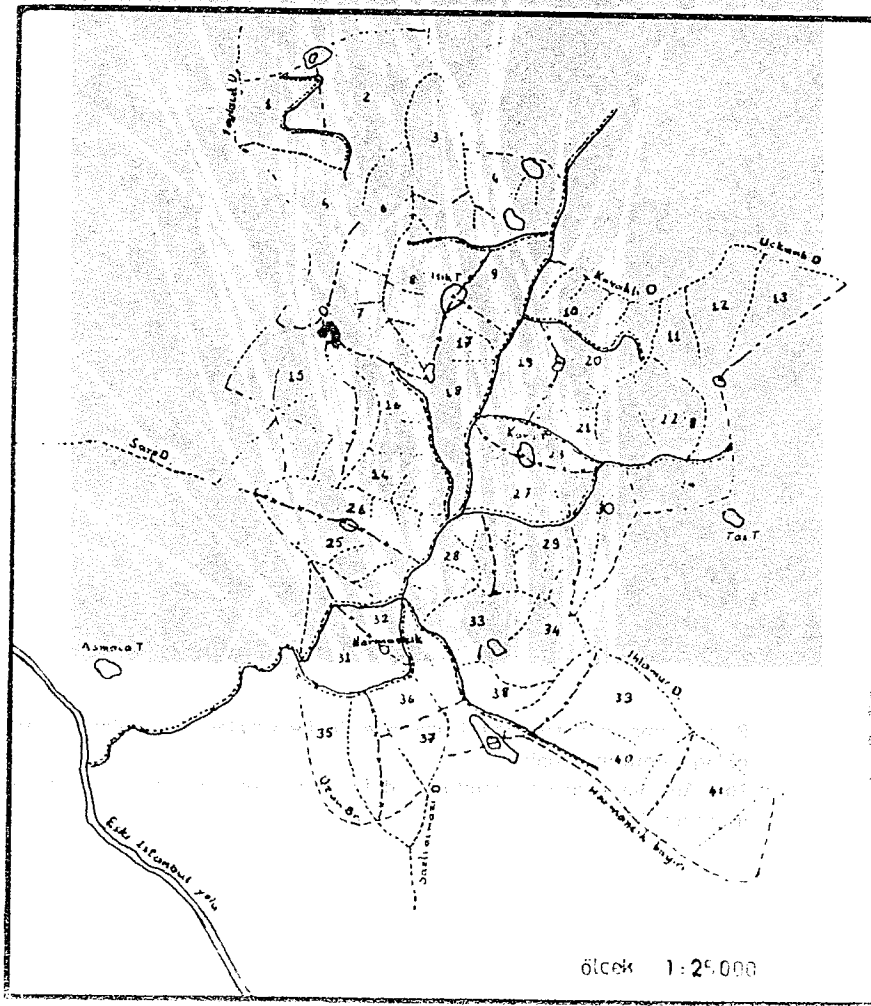
P. maritima mill. sürgünleri üzerinde Ecidie yaraları ve bunların sebep olduğu deformasyonlar.

The Aecidia damage resulting deformation on the shoots of Pinus maritima Mill.

**İŞİKTEPE HIZLI BÜYÜYEN EKZOTİK İBRELİ TÜRLER
AĞAÇLAMA SAHASI**

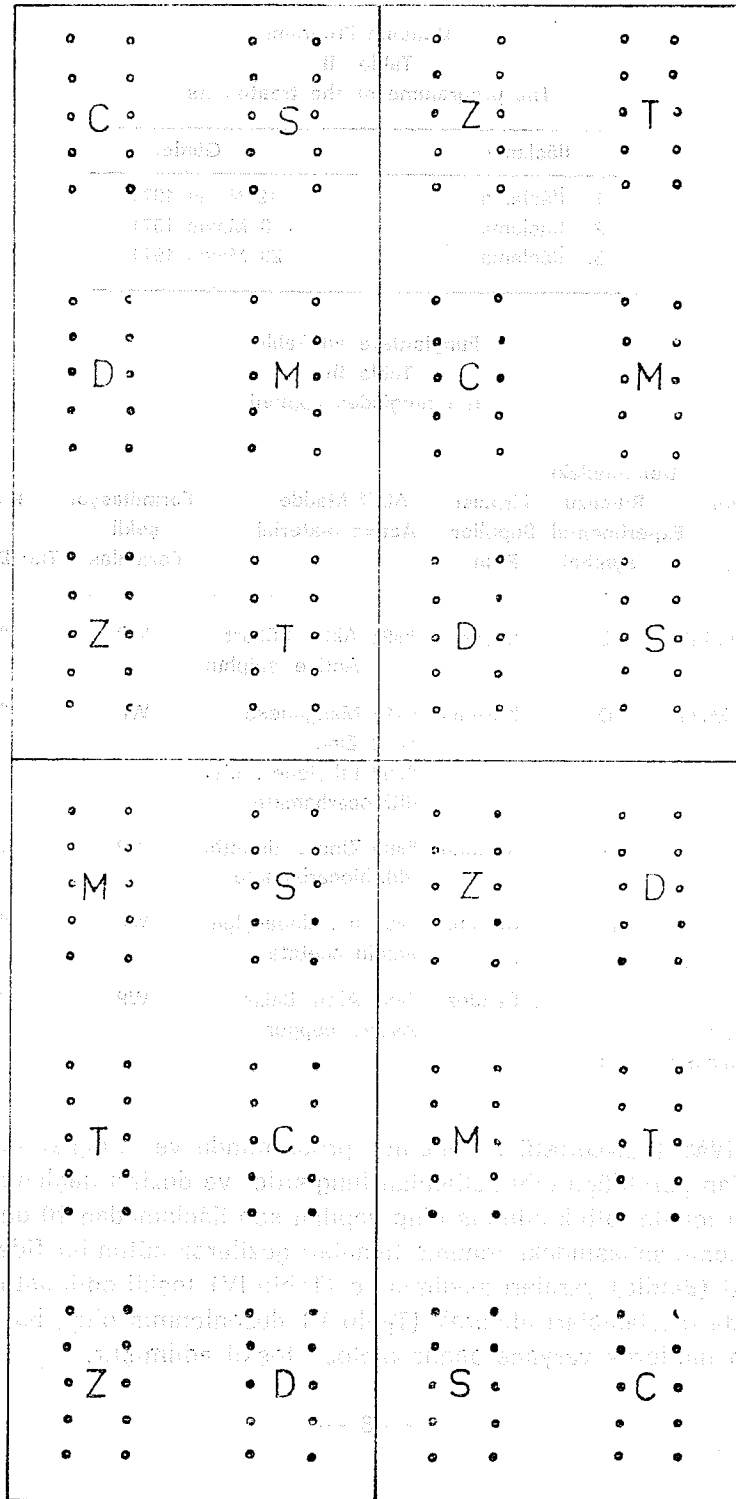
The map of the area planted by rapid growing exotic coniferous

Harita : 1



DENEME DESENİ

The Experimental Design



İMGEYİ EKİMİ
Ağustos 1971

Deneme Programı
Tablo II
The programme of the treatments

İlaçlama	Günler
1. İlaçlama	19 Nisan 1971
2. İlaçlama	8 Mayıs 1971
3. İlaçlama	28 Mayıs 1971

Fungisitlere ait Tablo
Tablo III
The fungicides applied

Fungisitler The Fungicides	Denemedeki Rumuzu Experimental Symbol	Firması Supplier Firm	Aktif Madde Active material	Formülasyon şekli Formulas	Kullanılan Doz. The Dosages
Netzschwefel Kükürt	S	Bayer	%95 Aktif Kükürt Active sulphur	WP	% 0,4
Dithane M-45	D	Koruma	%16 Manganèse % 2 Zinc %62 Ethylène - bis- dithiocarbamate	WP	% 0,4
Zirthane	Z	Koruma	%80 Zinc - dimeth- yldithiocarbamate	WP	% 0,4
Melprex	M	Koruma	%65 n - dodecylgu- anidin acetate.	WP	% 0,4
Bakır-Sandoz (Untreated) Şahit (İlaçsız)	C T	Sandoz	%50 Aktif Bakır Active copper	WP	% 0,4

KIYMETLENDİRME : Deneme programında ve fungusitlere ait tablodan görüldüğü gibi kullanılan fungusitler ve dozları ilaçlama müddetleri içinde tatbik edilmiş olup yapılan son ilaçlamadan 20 gün sonra deneme sahasındaki deneme fidanları gezilerek bütün bir fidan üzerindeki (**Ecidi**) yaraları sayılmış ve (Tablo IV) teşkil edilmiştir. Bunların da ortalamaları alınarak (Tablo V) düzenlenmiş olup, bu değerlerden gidilerek varyans analiz tablosu teşkil edilmiştir.

Tablo IV

		FUNGİSİTLER						
		C	S	D	M	Z	T	TOPLAM
I		6	4	1	4	1	12	
		1	0	0	2	0	8	
		0	1	0	2	0	4	
		1	2	0	0	0	6	
		0	2	0	2	0	9	
		0	1	2	1	0	10	
		3	2	0	2	0	8	
		0	1	0	1	0	6	
		0	0	3	0	1	13	
		0	4	0	1	2	7	
	11	17	6	15	4	83	136	
II		0	2	3	0	0	4	
		0	0	1	0	2	9	
		0	1	0	2	0	7	
		0	2	2	0	1	12	
		2	2	1	12	1	13	
		1	1	0	2	1	10	
		0	1	0	1	0	6	
		1	0	1	0	2	8	
		2	4	1	1	1	10	
		0	1	0	0	4	6	
	6	14	9	18	12	85	144	
III		0	0	0	0	0	4	
		1	0	0	1	0	9	
		0	0	0	0	0	8	
		0	0	0	0	1	10	
		0	0	0	0	0	4	
		0	0	3	0	0	6	
		1	2	0	0	1	8	
		0	3	0	2	0	8	
		1	0	0	0	0	7	
		1	0	0	4	1	12	
	4	5	3	7	3	76	98	
IV		0	1	2	0	0	10	
		0	2	0	0	0	6	
		0	0	0	2	2	5	
		0	0	2	0	0	7	
		0	1	1	4	0	10	
		1	0	1	2	0	12	
		3	1	2	0	0	4	
		5	0	3	0	1	9	
		1	3	1	0	0	8	
		0	0	0	0	0	11	
	10	8	12	8	3	82	123	
TOPLAM		31	44	30	48	22	326	501

Tablo V

BLOKLAR	FUNGİSİTLER							
	C	S	D	M	Z	T	TOPLAM	
	I	1.1	1.7	0.6	1.5	0.4	8.3	13.6
	II	0.6	1.4	0.9	1.8	1.2	8.5	14.4
	III	0.4	0.5	0.3	0.7	0.3	7.6	9.8
	IV	1.0	0.8	1.2	0.8	0.3	8.2	12.3
TOPLAM	3.1	4.4	3.0	4.8	2.2	32.6	50.1	

Varyans Analiz Tablosu

Tablo VI

Table of the Analysis of Variance

Varyasyon Kaynağı Source of Variance	Kareler Toplamı Sum of squares	S.D. D.F.	Ortalama Kare Mean Square	F
Fungisitler (QF)	177.5687	5	35.514	348.18**
Bloklar (QB)	2.0246	3	0.675	6.62**
Hata (QE)	1.5327	15	0.102	
Genel (OG)	181.126	23		

Varyans analiz tablosunda görüldüğü gibi fungusitler ve bloklar arasında $P_{0.99}$ seviyede bir fark bulunmuştur. Bunlardan bloklar arasında farkın tetkikinden sarfınazar edilmiş ve esas gaye olan fungusitler arasındaki farkın tetkiki üzerinde durulmuş olup fungusitler arasındaki farkın tetkiki için de Duncan testinden yararlanılmış (Tablo VII), fungusitlerin mukayeseleri de (Tablo VIII) de gösterilmiştir.

İLÂÇLAR ARASINDAKİ FARKIN DUNCAN TESTİYLE TETKİKİ

The comparison of the fungicides by Duncan Test.

$$S_x = 0,1597$$

Tablo VII

İki ortalama arasındaki fark		2	3	4	5	6
Test katsayısı (Zk)	0.95 0.99	3.01 4.17	3.16 4.37	3.25 4.50	3.31 4.58	3.36 4.64
En küçük belirlilik Δ	0.95 0.99	0.48 0.67	0.50 0.70	0.52 0.72	0.53 0.73	0.54 0.74

Tablo VIII

T	8.15					
M	1.20	6.95**				
S	1.10	7.05**	0.10 N.S.			
C	0.78	7.37**	0.42 N.S.	0.32 N.S.		
D	0.75	7.40**	0.45 N.S.	0.35 N.S.	0.03 N.S.	
Z	0.55	7.60**	0.65*	0.55*	0.23 N.S.	0.20 N.S.

S O N U Ç :

Melampsora piniroqua Rostr. ya karşı yapılan kimyasal mücadele denemesinde kullanılan fungusitler arasındaki farkın Duncan testine göre verdiği netice (Tablo VIII) de tetkik edildiğinde :

1. Kullanılan bütün fungusitler etkili olmuşlardır.
2. M ile S, C, D, arasında signifikatif bir farklılık yoktur.
M ile Z arasında ise $P_{0.95}$ seviyede signifikatif fark vardır.
3. S ile C ve D arasında da bir farklılık yoktur.

S ile Z arasında $P_{0.95}$ seviyede signifikatif bir farklılık mevcuttur.

4. C ile D ve Z arasında bir farklılık mevcut değildir.
5. D ile Z arasında da bir farklılık görülmemektedir.

Ortalamaların mukayesesinden anlaşılaçağı üzere en iyi neticeyi Zirthan vermekte olup diğer dört fungusit arasında signifikatif bir fark bulunamamıştır. Buna göre fungusitler arasında şöyle bir grupta ma yapmak uygun olabilecektir. $T > M, S, C, D > Z$.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — DÜZGÜNEŞ O. : (1963) Bilimsel araştırmalarda İstatistik prensipleri ve metodları.
- 2 — GAUMANN E. : (1959) Die Rostpilae Mitteleuropas.
- 3 — LANIER L. : (1963) Monographie pathologique des pins a deux feuilles.
- 4 — REGLER W. : (1957) Beitrage zur pappelforschung.
- 5 — TARIS B. : (1965) Les ennemies des peupliers.
- 6 — VIENNOT-BOURGİN G. : (1949) Les champignons parasites des plantes cultivées.
- 7 — PEACE T. R. : (1962) Pathology of trees and shrubs.
- 8 — SELİK M. : (1966) Ormancılık fitopatolojisi.
- 9 — SERTMEHMETOĞLU Z. —
ACAR O. — BİRLER A. S. : (1968) İstatistik notları.
- 10 — SNEDECOR G. W. : (1956) Statistical Methods.

Ö Z E T

Melampsora pinitorqua Rostr. son yıllarda Türkiye'de Trakya ve Marmara, Ege, Karadeniz mıntıklarında titrek kavakla kaplı sahalarda **P. maritima**, **P. brutia**, **P. elderica**, **P. halepensis**, **P. silvestris**, **P. nigra** ve nadiren **P. radiata** ile tesis edilmiş genç plantasyonlarda zararlar tevhit etmektedir. Zararını bilhassa 2-5 yaşındaki genç çam sürgünlerinde çeşitli deformasyonlar ve titrek kavaklar üzerinde de zikre değer mahiyette bir asimilasyon azalması şeklinde gösteren bu parazit genel sistematikte (**Basidiomycètes**) grubunda (**Melampsoracée**) familyası içinde yer almaktadır. **Hétéroxène** ve **Macrocyclique** karakteriyle (S, I) spor devrelerini birinci konukçu olan **Pinus** türleri üzerinde (II, III) spor devrelerini ise ikinci konukçu bitki olan **P. tremula** üzerinde geçirerek biyolojik siklini devam ettirir.

Denemenin uygulandığı Marmara bölgesinde *Melampsora pinitorqua* Rostr. titre kavrakla kaplı sahalarda *P. maritima* mill. plantasyonlarında Nisan sonu ile Mayıs başlarında görölmeğe başlar. Tahribatı ise Temmuz ayına kadar devam eder. *Melampsora pinitorqua* Rostr. ya karşı kimyasal mücadele denemesi İzmit Devlet Orman İşletmesi'nin Işıktepe ağaçlama sahasındaki 22. no.lu bölmede 3 yaşlı *P. maritima* mill. fidanlarına uygulanmıştır. (Harita I). Deneme tesadüf blokları esasına göre 4 repetisyonlu olarak vaz edilmiştir (Tablo I). Kimyasal mücadele için 5 fungusit kullanılmış olup mücadele mantarın biyolojisine göre tertiplenmiş ve 20 gün ara ile 3 defa ilaçlama tatbik edilmiştir. (İlaçlama programı (Tablo II, fungusitlere ait teferruatlı bilgi ise (Tablo III) verilmiştir. Son ilaçlamadan 20 gün sonra sahada deneme fidanları üzerindeki bütün (*Ecidie*) yaraları sayılarak (Tablo IV) teşkil edilmiş ve değerlerin parsel ortalamaları tesbit edilerek (Tablo V) tanzim edilmiştir. Varyans analizi neticesinde görüleceği gibi (Tablo VI) bloklar ve fungusitler arasında $P = 0,99$ seviyede signifikatif bir farklılık mevcuttur. Fungisitler arasındaki farkın tetkiki Duncan testine göre yapılmıştır (Tablo VII). Neticelerin mukayesesinden görüleceği gibi (Tablo VIII) fungusitler tesirli olmuş ve fungusitler içinde de en iyi neticeyi Z rumuzu ile belirtilen Zirthan vermiştir. Bunun dışında diğer 4 fungusit arasında signifikatif bir farklılık bulunamamıştır. Buna göre fungusitler arasında şöyle bir gruplama yapılabilecektir. $T > M, S, C, D > Z$.

S U M M A R Y

In Turkey, during recent years, *Melampsora pinitorqua* Rostr. has damaged young plantations of *P. maritima*, *P. brutia*, *P. elderica*, *P. halepensis*, *P. silvestris*, *P. nigra* and rarely *P. radiata* growing in the areas where aspen being raised in the regions of Thrace, Marmara, Aegea and the Black Sea. This parasite is placed in the family Melampsoraceae of Basidiomycetes, and damages the shoots of pines, causing deformation particularly in young stages at 2-5 years old. It also damages aspen causing deficiency in assimilation. The life cycle of this heteroecious and macrocyclic fungus progresses through (S. I) spore stage on pine Spp. as primary host, and (II, III) spore stages on *P. tremula* as alternate host.

In the region of Marmara where this experiment was carried out, *Melampsora pinitorqua* Rostr. appears from the end of April to beginning of May in *P. maritima* plantations established in the areas where aspen is also being raised, and its damage occurs until July.

This experiment for chemical control of this fungus was applied to saplings of *P. maritima* Mill. at 3 years old planted in the plantation area of Işıktepe-Divisional Forest İzmit (Map : I). The experiment was of randomized block design having four replications (Table : I). The chemical treatments were related to the biology of the fungus and so the five fungicides examined were applied three times at twenty days interval. The programme of the treatments and detailed information on fungicides are given in tables II and III, respectively. Twenty days

after the last treatment, the aecidia damages on the sample plants were counted (see table : IV), and the average numbers of the damages for each plot (see table: V) are based ananalysis of variance (see table : VI). The analysis showed that the fungicides are significantly effective at a level of $P = 0,99$. The results of fungicides are compared by Duncan Test (see table VII). As the results of the analysis shows, all fungicides were significantly effective, but the Zirthan represented by (Z) in the experimental design gave the best result. There was no significant difference between remaining four fungici des, so the results obtained by the application of five fungicides is grouped as follow : $T > M, S, C, D > Z$.

DISCUSSION

The results of this study show that the application of fungicides significantly reduced the aecidia damage on the sample plants. The results of the analysis of variance showed that the fungicides are significantly effective at a level of $P = 0,99$. The results of fungicides are compared by Duncan Test (see table VII). As the results of the analysis shows, all fungicides were significantly effective, but the Zirthan represented by (Z) in the experimental design gave the best result. There was no significant difference between remaining four fungici des, so the results obtained by the application of five fungicides is grouped as follow : $T > M, S, C, D > Z$.

The results of this study show that the application of fungicides significantly reduced the aecidia damage on the sample plants. The results of the analysis of variance showed that the fungicides are significantly effective at a level of $P = 0,99$.

The results of this study show that the application of fungicides significantly reduced the aecidia damage on the sample plants. The results of the analysis of variance showed that the fungicides are significantly effective at a level of $P = 0,99$.

EUCALYPTUS CAMALDULENSIS DEHN. ODUNUNUN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE BAZI ARAŞTIRMALAR.

812.3 : 812.7 : 861 : 176.1 Eucalyptus

Orhan ACAR — Osman GÖKÇE

I — GİRİŞ

1 — Eucalyptus camaldulensis Dehn. ağacı memleketimizde oldukça uzun zamandan beri yetiştirilmektedir. Eucalyptus'un 1885 yılında bir Fransız şirketi tarafından yapımına başlanan Adana-Mersin demiryolu üzerindeki bazı istasyonlarda süs ağacı olarak yetiştirilmesi ile memleketimize girdiği ve çevreye yayıldığı anlaşılmaktadır.

85 yıldan beri gittikçe artan bir ölçüde yetiştirilmekte olan Eucalyptus türlerinin sahaları hakkında kesin bilgilere sahip olamamamıza rağmen, Eucalyptus'un Türkiye'de en fazla yetiştirildiği yer Çukurova olup, bu havalide geniş bir yayılış göstermektedir.

Hâlen yurdumuzda en büyük ve toplu Eucalyptus tesis sahası Karabucak Eucalyptus ormanıdır. Burada 35 yıldan beri toplu hâlde Eucalyptus yetiştirilmekte ve bataklık durumundaki verimsiz olan alanda yapılmış olan ağaçlamalar sayesinde bu sahanın ne şekilde çok verimli bir odun üretme işletmesi hâline getirildiğinin en güzel örneğini teşkil etmektedir.

Bu sebeplerle bu konuda yapılmış olan işbu araştırma için gerekli nümuneler Tarsus-Karabucak ormanından alınmıştır.

Karabucak ormanı 34° 51' 10" — 34° 54' 14" doğu boyları ile

36° 50' 58" — 36° 53' 55" kuzey enlemi dereceleri arasında bulunmaktadır.

Genel konum olarak Karabucak, Orta Toroslar'ın eşiğinde yer almış bulunan tarihî Tarsus şehrinin güney-batısında, Tarsus'a 3,5 km. mesafede, Mersin iline ise 30 km. uzaklıktadır. Denizden uzaklığı 9 km. olup Tarsus ırmağı (Berdan çayı) ormanının takriben 3 km. doğusundan akmakta ve Akdeniz'e dökülmektedir. Denizden yükseklik 6-7 m. dir. Ve genellikle düz, büyük bir eski bataklık durumundadır. Halen Eucalyptus meşçeresini üzerinde taşıyan saha, eskiden denizle irtibatlı bulunan ve bugünkü hâliyle bataklıktan dönme bir arazi karakterini taşımaktadır. Sahada yer yer akarsu yatakları vardır. Ve bunun sonucu ince yuvrak çakıl materyali bulunmaktadır. Arazide mevzii olarak dar ve geniş çukurluklar ve bunlar arasında hafif ve yayvan tümseklikler dikkati çekmektedir. Çukurca arazi kısımları genellikle ıslak ve zaman zaman su birikme yataklarını teşkil eder. Taban suyu, Haziran ayında, çukur kısımlarda 30-40 cm., yüksek kısımlarda 50-180 cm. arasındadır. Sahanın zikredilmiş bulunan taban suyu münasebetleri arazi röliyefini ve bilhassa arazinin meşçere taşıyıp taşımasını etkiler. İlkbahar'da kesim yapılan bir çok parsellerde tabansuyu seviyesinin yükseldiği ve toprak seviyesinin üstüne çıktığı görülür (Transprasyon etkisi).

Tabansuyu konusunda yapılmış olan araştırmalar, Karabucak ormanının tamamı ile veya kısmen kaldırılması halinde, sahanın, mevcut drenaj şebekelerine rağmen kısa zamanda tekrar bataklık haline geleceğini göstermiştir.

Karabucak topraklarına ait araştırma sonuçları, toprağın kireççe zengin ağır kil (marn veya killi marn) den müteşekkil olduğunu ve geçirgenliği çok az olan allüviyal bir temel üzerine oturduğunu göstermektedir.

İklim : Genellikle sıcak olup (mesotermal) yazlar bilhassa çok sıcak ve kurak, kışlar ise yağışlı ve ılımandır (tipik Akdeniz iklimi). Rubne'nin esas aldığı sıcak devre (vejetasyon devresi ve ısı ortalaması + 10° C ve üstünde olan aylar) şubat'tan aralık ayı'na kadar 11 ay devam etmektedir. Çok sıcak devre de (+ 20° C), mayıstan ekime kadar 6 ay devam eder. Yıllık yağış miktarı 667 mm. dir. Kar yağışı nadirdir ve 1942 ve 1956 da rastlanmıştır.

Nisbi hava rutubeti ortalaması % 69 dur. Kış aylarında NE rüz-

gârları hakim olup, zaman zaman anî soğumalara ve donlara sebep olmaktadır.

Karabucak ormanındaki Eucalyptus türleri üzerinde muhtelif bilim adamları tam bir fikir birliğine varmamış olmalarına rağmen Prof. Dr. F. Saatçioğlu ile Besalet Pamay, ormanı teşkil eden Eucalyptus meşcerelerinin çok büyük bir kısmının Eucalyptus camaldulensis ile yetiştirilmiş oldukları sonucuna varmışlardır. Karabucak'ın belli başlı en baskın türü EUCALYPTUS CAMALDULENSİS'tir.

Karabucak Eucalyptus ağaçlandırması ilk defa 1939 yılında, su altında bulunan alanların kurutulması suretiyle islâh edilerek diri örtünün uzaklaştırılması ile başlanmıştır. Bu çalışmalar 1946 ya kadar devam etmiştir.

Karabucak ormanının ilk amenajman plânı 1949 yılında, 2 aylık bir arazi çalışması sonucunda 6 no.lu heyet tarafından meydana getirilmiş ve ilk bölme taksimatı bu plânla birlikte teşkil edilmiştir. Bölme taksimatında esas olarak yaşlar (dikim tarihleri) nazarı itibare alınmıştır. Bölme bölmecik taksimatında mevcut yol ve kanallardan faydalanılmış olduğu gibi sahanın büyük bir kısmında sun'i bölme hatları tesis edilmiştir. Son olarak 1970 yazında arazi çalışmaları 8. Orman Amenajman Heyetince yapıp 1971-1977 yılları arasında uygulanmak üzere yeniden plâna bağlanmıştır. Bu plâna göre Karabucak ormanı 33 adet bölmeden müteşekkil olmak üzere bölme genişlikleri 16-33 Ha. arasında değişmekte ve 798,96 Ha. ı orman ve 80,04 Ha. ı ormansız saha olmak üzere toplam 879,00 Ha. genişliktedir. İşletme şekli 10 yıllık bir idare müddeti ile idare edilen baltalık işletme şeklindedir.

Eucalyptus odununun Türkiye'de büyük bir ekonomik değeri vardır. Odunu bazı kullanma yerleri için oldukça değerli bir ham madde haline gelmiştir. Bu değer ve önem, odun hammaddesine olan ihtiyacın artması ile birlikte devamlı olarak artmaktadır. Eucalyptus odununa olan istek ve rağbetin artmasına ayrıca İzmir'den Hatay'a kadar uzanan yurt sathında, özellikle Çukurova mıntıkasında narenciye ve meyvecilikle, sebze ve turfanda ziraatın büyük gelişmeler göstermesi dolayısıyla ambalaj kaplarına olan ihtiyacın hızla artması da sebep olmaktadır. Ambalaj sanayiinde kullanılan Eucalyptus ambalaj kapları, mıntıkada, çam ve sedir ağaçlarından yapılanlara oranla daha yüksek fiyatla alıcı bulunmaktadır. Tüketim çevrelerine yakın

bulunma da, Eucalyptus odununa rağbeti artırmaktadır. Ambalaj sanayiinden ayrı olarak, tomruk, maden ve tel direği, sırık, selüloz ve yakacak odun olarak fazla miktarda aranmakta ve kullanılmaktadır. Son zamanlarda kurulmuş bulunan Dalaman selüloz tesislerinin, lif vsıfları itibarı ile kâğıt yapımına çok uygun olan Eucalyptus odununu işleyecek olması, bu hızlı gelişen ağaç türünü daha da kıymetli bir hammadde durumuna getirmiştir.

Çeşitli Eucalyptus türleri üzerinde yapılmış bulunan lif araştırmaları, kâğıt yapımında Eucalyptus hamurlarının belirli oranlar içinde ibrelili liflerine karıştırılabileceğini göstermiş bulunmaktadır. Bu özellikler dolayısı ile Avusturalya başta olmak üzere birçok ülkeler (İspanya, Portekiz, Güney Afrika birliği ve Brezilya) selüloz ve lif yapımına yönelmiş Eucalyptus plantasyonları kurmakta ve geliştirmektedirler. Kâğıt yapımında lif uzunlukları ile birlikte lif çeperlerinin kalınlıkları ve lümen boşlukları önemli rol oynamaktadırlar. Lif uzunlukları genellikle 700-1400 mikron arasında değişmektedir. Liflerin çeper kalınlıkları lümen çapından küçük olduğu ve uzunlukları ile olan oranları belirli sınırlar içinde bulundukları takdirde kâğıt hamuru için uygun olmaktadır. Teknolojik özellikleri tesbit etmek amacı ile Karabucak Eucalyptus ormanından alınmış olan E. camaldulensis numunelerinden ayrı olarak, yine, aynı yerden alınmış olan 0,501 m³. E. camaldulensis odunu, Dalaman'da tesis edilecek Eucalyptus ormanı tatbikat projesinin tanzimine esas teşkil etmek ve kâğıt sanayiinde kullanılıp kullanılamıyacağını tetkik etmek üzere, İzmit'teki SEKA lâboratuarlarında araştırmaya tabi tutulmuş ve sülfat usulü ile yapılan çeşitli pişirme ve beyazlatma denemeleri sonunda elde edilen sonuçlar VIII. bahiste verilmiştir.

Maroc'ta bir inceleme kurulunun yapmış olduğu birçok denemeler, E. camaldulensis odununun, beyaz tekstil hamuru yapımı için, 10 yaşında kullanılmasının uygun olacağı sonucunu göstermiştir.

2 — Deneme Materyali : Denemeler için gerekli olan ağaçlar Tarsus-Karabucak Eucalyptus ormanında, idare müddetini tamamlamış traşlama kesimine başlanmış bölmelerden alınmıştır.

Ağaçlar bugüne kadar baltalık idare ve işletmesine tabi tutulmuş, sürgünden yetişmiş bireylerdir. Deneme ağaçlarının dip ve orta kısımlarından alınan 50 cm.lik kütüklerden gerekli nümuneler hazırlanmıştır. Bu durumda deneme yerel bir mahiyet göstermekte ise de, ha-

len memleketimizde toplu ve en büyük Eucalyptus tesis alanının Tarsus-Karabucak ormanı olması dolayısı ile benzer koşullar için uygulanabilecek sonuçlar olarak düşünülebilir.

II — E. CAMALDULENSIS ODUNUNDA ÖZGÜL AĞIRLIK ARAŞTIRMALARI :

3 — Odunun özgül ağırlığı, birçok önemli kullanma yerleri için yararlılık olanaklarını belirten en basit ve kullanışlı bir endekstir. Bu sayede odunun dirençleri, işlenme kolaylıkları ve diğer bazı özellikleri hakkında fikir edinilebilir (Wahlgren, 1966).

E. camaldulensis odununda özgül ağırlık sorunlarını araştırma amacı ile uluslararası standartlara göre hazırlanan 4856 adet numune üzerinde çalışılmıştır. Numuneler laboratuvar koşullarında % 12 rutubet ihtiva edene kadar bekletilmiş ve derhal gerekli ölçmeler yapılmıştır. Ölçme sırasında numunelerin rutubet kontrolleri yapılmış ve rutubet yüzdelerinin % 11, 8-12,1 arasında değiştiği görülmüştür. Numunelerde bulunmuş olan rutubet yüzdelerinin % 12 ye çok yakın olması dolayısı ile mevcut numunelerdeki rutubet nisbeti % 12 olarak kabul edilmiştir.

Hava kurusu özgül ağırlıkları bulunmuş olan bu numuneler 0,01 gr/cm³ lük kademelere göre gruplandırılmış özgül ağırlık kademelerine ayrılmış ve aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde, her sınıfa ait tekerrür miktarları ile geçici ortalama yardımı ile aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır.

Tablo 1 — Hava Kuruşu Özgöl Ağırlık Grupları

X	f	σ_x	$f \cdot \sigma_x$	$f \cdot \sigma_x^2$
0,520	5	— 11	— 55	605
0,530	5	— 10	— 50	500
0,540	17	— 9	— 153	1377
0,550	17	— 8	— 136	1088
0,560	17	— 7	— 119	833
0,570	32	— 6	— 192	1152
0,580	54	— 5	— 270	1350
0,590	74	— 4	— 296	1187
0,600	175	— 3	— 525	1575
0,610	214	— 2	— 428	856
0,620	272	— 1	— 272	272
0,630	410	— 0	0	0
0,640	513	+ 1	+ 513	513
0,650	562	+ 2	+ 1124	2248
0,660	559	+ 3	+ 1677	5031
0,670	577	+ 4	+ 2308	9232
0,680	482	+ 5	+ 2410	12050
0,690	343	+ 6	+ 2058	12348
0,700	235	+ 7	+ 1645	11515
0,710	133	+ 8	+ 1064	8512
0,720	81	+ 9	+ 729	6561
0,730	52	+ 10	+ 520	5200
0,740	18	+ 11	+ 198	2178
0,750	9	+ 12	+ 108	1296
Toplam	4856		+ 14354	87476
			— 2496	
			+ 11858	

Bu tablodaki değerlerden yararlanarak hava kuruşu özgöl ağırlık ortalaması :

$$r_{12} = A + \frac{\Sigma f \sigma_x}{N} \cdot i \text{ formülü ile bulunmuş olup bu formülde:}$$

A = Geçici ortalama olup, 0,630 dur.

N = Toplam nümune adedi olup 4856 dır.

$\Sigma f \sigma_x$ = Tablodan alınmış olup 11858 dir.

i = Sınıf aralığı olup 0,01 dir.

Buna göre :

$$\bar{r}_{12} = 0,630 + \frac{11858}{4856} \times 0,01$$

$$\bar{r}_{12} = 0,65442 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Variyans ise :

$$\sigma^2 = \frac{\sum f \left(\frac{x - A}{i} \right)^2}{\sum f} \cdot i^2 - (M - A)^2$$
$$= \frac{87476}{4856} \times 0,0001 - (0,65442 - 0,630)^2$$
$$\sigma^2 = 0,001208 \text{ olup}$$

Standard sapma; $\sigma = 0,0347$ dir.

Bu şekilde 4856 nümune üzerinde aypılmış bulunan hava kurusu özgül ağırlık ortalaması : $\bar{r}_{12} = 0,65442 \text{ gr/cm}^3$ olarak bulunmuş ve aritmetik ortalamanın Standart sapması :

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0,0347}{\sqrt{4856}} = 0,00050 \text{ olduğun-}$$

dan genel ortalama olarak :

$$\bar{r}_{12} = 0,65442 \pm 0,00050 \text{ bulunmuştur.}$$

4 — Özgül ağırlık ortalama değeri, her ne kadar kullanma ve kıymetlendirme yönünden odunun bazı özelliklerini belirtmede kıymetli bir parametre sayılmakta ise de, odunun heterojen ve anizotrop bir yapıya malik oluşu dolayısı ile (Giordano, 1951) özgül ağırlık değerlerinde önemli miktarda dağılımlar meydana gelmektedir. Bu dağılımın incelenmesinin pratikte önemi vardır. Dağılımın durumunu tesbit etmek üzere, nünuneler uygun şekilde yoğunluk sınıflarında toplanmış ve bir frekans diyagramı yapılarak, dağılımın mahiyeti incelenmiş ve dağılımın normal dağılım (Gaussienne) olduğu tesbit edilmiştir. Bu tesbit yığıma frekansların olasılık bölümlü kâğıtlara aktarılması suretiyle ve ayrıca probit değerlerin normal koordine sistemine işlenmesi ile yapılmıştır.

Bu suretle dağılımın normal normal dağılım olduğu tesbit edildikten sonra eksperimental frekanslardan hareket ederek, normal eğriyi geçirmek mümkün olmuştur. Normal eğrinin geçirilmesine ait gereken işlemler Ek Tablo 1 de gösterilmiştir.

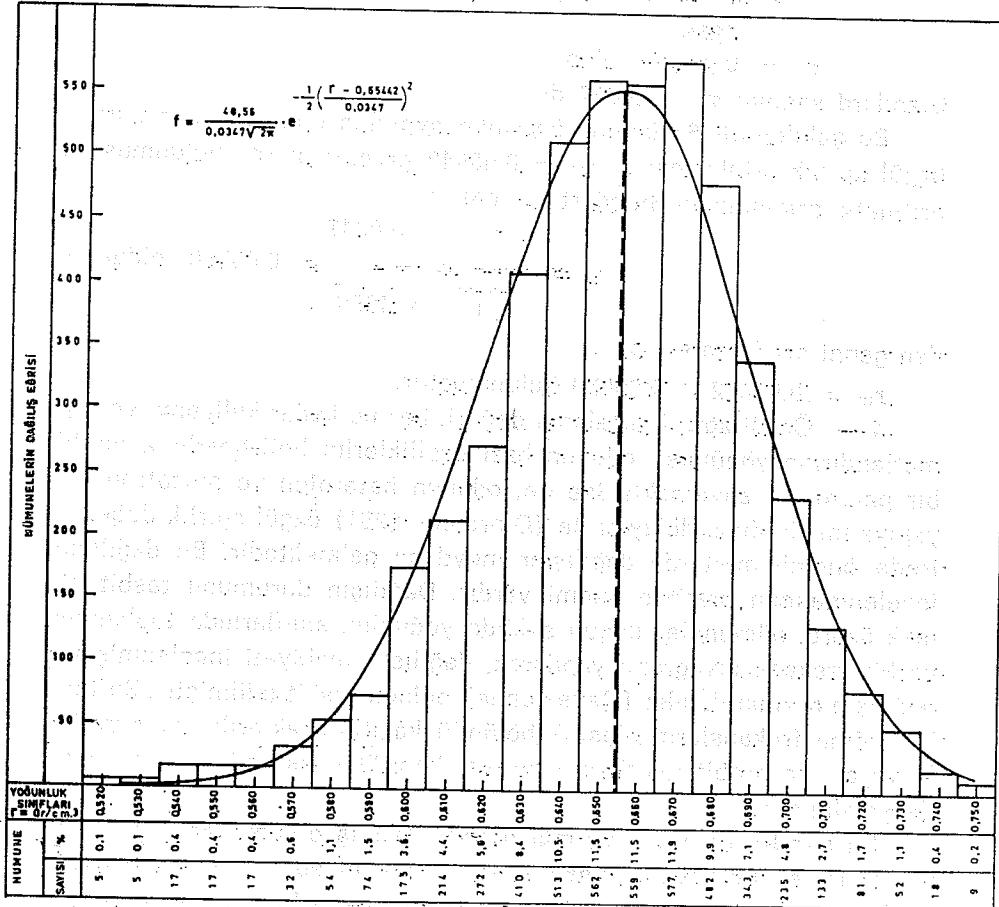
Buna göre hava kurusu özgül ağırlık dağılımı aşağıdaki denkleme göre olmaktadır :

$$f = \frac{48,56}{0,0347\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{r - 0,65442}{0,0347} \right)^2}$$

Bu eğriden çıkarılan sonuçlara göre, özgül ağırlık ortalaması 0,65442 gr/cm³ olmakla beraber, nünuneler aşağıdaki orantılarda dağılmaktadırlar :

% 68	0,6197 — 0,6891	($r \pm \sigma$)
% 95	0,5850 — 0,7238	($r \pm 2\sigma$)
% 99	0,5503 — 0,7585	($r \pm 3\sigma$)

Özgöl ağırlık frekans dağılışı şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1 — E. camaldulensis Dehn. odununda hava kurusu özgül ağırlık frekans dağılışı

Figure 1 — Distribution of frequency of specific gravity air dry for the wood of E. camaldulensis Dehn.

III — LİFLERE PARALEL YÖNDE BASINÇ DİRENCİ ARAŞTIRMALARI :

5 — Basınç direnci deneyleri : Basınç direnci ağaç ve ağaçtan yapılmış malzemenin yapılarda, el sanatları ve endüstride kullanılmasında çok önemli bir direnç türüdür. Diğer dirençlere nazaran daha basit ve çabuk elde olunması, ağaç malzemenin biyolojik kalitesi hakkında fikir veren karakteristik bir özelliği olması dolayısı ile bugüne kadar ağaç malzemenin en fazla araştırılan mekanik direnç çeşitidir. Basınç direnci ile diğer statik dirençler arasında genellikle belirli bir orantı bulunduğundan, bu deneylerden alınan sonuçlardan, ağaç malzemenin genel olarak direnç özellikleri hakkında toplu bir fikir elde etmek mümkün olmaktadır.

Ağaç malzemede liflere paralel yönde basınç direnci değeri, liflere paralel yönde çekme direnci değerinin yaklaşık olarak % 50 sine ulaşabilmektedir. Buna karşılık meselâ bakırda basınç direnci çekme direncinin 1,5 misli, kurşunda 2,5, dökme demirde 3,5 misli daha yüksek olmaktadır. Liflere paralel yönde çekme direncinin basınç direncinden yüksek oluşu ağaç malzemenin kendine has bir özelliğini teşkil etmektedir.

Liflere paralel yönde basınç direnci, birbirine ters yönde olmak üzere liflere paralel olarak etkileyen ve ağaç malzemeyi sıkıştırmaya, ezmeye çalışan kuvvetlere karşı kırılma anındaki gerilmelerdir. Liflere paralel yönde basınçta kırılma sınırına yaklaşıldığı zaman nümune de kuvvetli şekli değişmesi, ezilme meydana gelmekte, iç kısımlarda sert doku kısımları, yumuşak doku kısımları içersine doğru çökme göstermekte, nihayet kırılma anında ise, liflere meyilli durumda kayma, liflere paralel yönde yarıлма ve nümune içersinde boşlukların teşekkül etmesi gibi durumlar meydana gelmektedir.

6 — Bu araştırmada $h/a = 2$ olacak şekilde, 2X2X4 cm. boyutunda dikdörtgen prizması şeklinde 3168 adet nümune kullanılmış ve her nümunenin enkesiti 0,01 mm ye kadar hassas mikrometreli kompas ile ölçülmüştür.

Nümuneler Losenhausenwerk UHP 10 Universal Ağaç Malzeme Deneme Makinasında liflere paralel yönde aletin iki tablası arasında basınca, sıkıştırmaya tabi tutulmuştur.

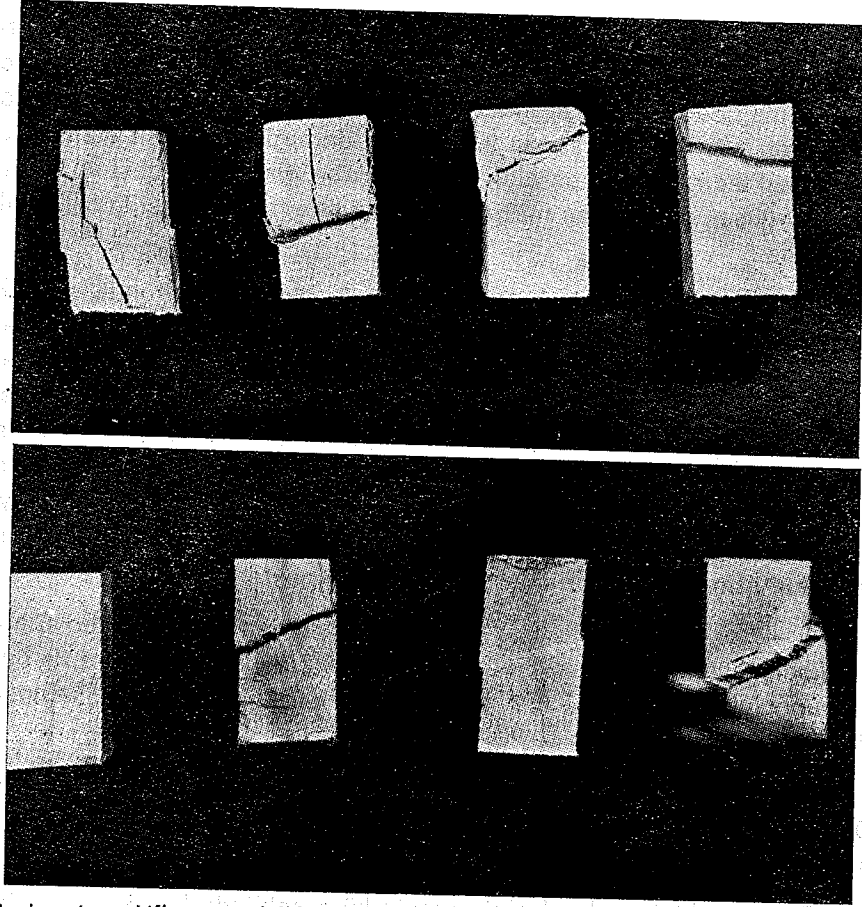
Basınç tablalarından birinin yatağı küre şeklinde hareket edebilecek durumda bulundurulmuştur. Liflere paralel yönde basınç direnci

σ
için dB kırılma anında tesir eden maksimum basınç veya yük tesbit edilmiş ve bu nümunede daha önce ölçülmüş olan kesit yüzeylerine bölünmesi suretiyle;

$$\sigma_{dB} = \frac{P_{max}}{F_0} \text{ (Kg/cm}^2\text{) cinsinden ifade edilmiştir.}$$

Nümunenin kırılması anına kadar basınç yeknesak bir şekilde artırılmış ve deneyde basıncın arttırılma hızı dakikada 700 kg/cm² olarak alınmıştır.

Lifler paralel yönde basınç direnci deneyinde maksimum basınca erişilince liflerde bir çökme ve yana doğru kayma meydana gelmiştir (Resim 1). Kayma düzlemleri genellikle bir adet olmuştur.



Resim: 1 — Liflere paralel basınç direnci araştırmalarında numunelerde meydana gelen kayma ve yarılmalar.

Odunun özgür ağırlığı ile lifler paralel yönden basınç direnci arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Genellikle bütün ağaç türleri odunlarında özgül ağırlığın artması ile bununla doğru orantılı olarak basınç direnci de artmaktadır. Bu ilişki ilk defa M. Monnin tarafından ifade edilmiş ve şu şekilde formüle edilmiştir:

$$\sigma_{dB} = l \cdot r$$

E. camaldulensis Dehn. odununda bu ilişkiyi teyit etmek üzere hava kuru özgül ağırlığı tesbit edilip liflere paralel yönde basınç dirençleri ölçülmüş olan 3168 adet nümuneye ait veriler İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü'nün IBM makinelerinde değerlendirilmeye tabi tutulmuş ve üslü fonksiyon (logaritmik) ile birinci dereceden fonksiyon (Lineer) halinde bu ilişkinin yoğunluğa bağlı olarak değişimi hesaplanmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu aşağıdaki değerler elde edilmiştir:

Basınç direnci ortalaması : 541,321 kg/cm².

Basınç direncine ait varyans σ^2 : 2781,89

Standart sapma σ : 52,743631

Basınç direnci nümunelerine ait hava

kuru özgül ağırlık ortalaması r_{12} : 0,652 gr/cm³.

Bu nümunelere ait özgül ağırlık

Standart sapması σ : 0,035593

Bu durumda basınç direnci genel ortalaması :

$$\sigma_{dB} = 541,321 \pm 0,937 \text{ Kg/cm}^2 \text{ dir.}$$

M. Monnin basınç direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişkiye dayanarak ilk defa olmak üzere herhangi bir ağaç türü odununun liflere paralel yönde basınç direncinin özgül ağırlığa oranlaması suretiyle, o ağaç türü odununun Statik Kalite Değerinin belirtilebileceğini, böylece iğne yapraklı ve yapraklı ağaçlar birbirinden ayrı tutulmak şartı ile, çeşitli ağaç türleri odunları arasında bir mukayese sağlanabileceğine işare tetmiştir. M. Monnin tarafından verilmiş olan formül aşağıda olup elde edilen değer Statik Kalite Değeri (Cote Statique) olarak adlandırılmıştır :

$$l_s = \frac{\sigma_{dB}}{100Xr_u}$$

Burada σ_{dB} = basınç direnci (Kg/cm²).

r_u = Belirli bir rutubette odunun özgül ağırlığı (gr/cm³).
 Basınç direnci için kullanılmış olan nümunelerde hava kurusu özgül ağırlık ortalaması 0,652 olarak hesap edilmiştir.

I_s = Statik Kalite Değeri.

Statik Kalite Değeri, tarafımızdan % 12 rutubetteki ortalama basınç direnci ve özgül ağırlık yardımı ile hesaplanmış olup $I_s = 8,30$ olarak bulunmuştur. Aşağıda M. Monnin tarafından yapraklı ve iğne yapraklı ağaçların Statik Kalite Değerlerine göre ayrılmış kalite sınıfları gösterilmiş olup, bu sınıflamaya göre E. camaldulensis odunu Statik Kalite Değerine göre iyi kaliteli bir ağaçtır.

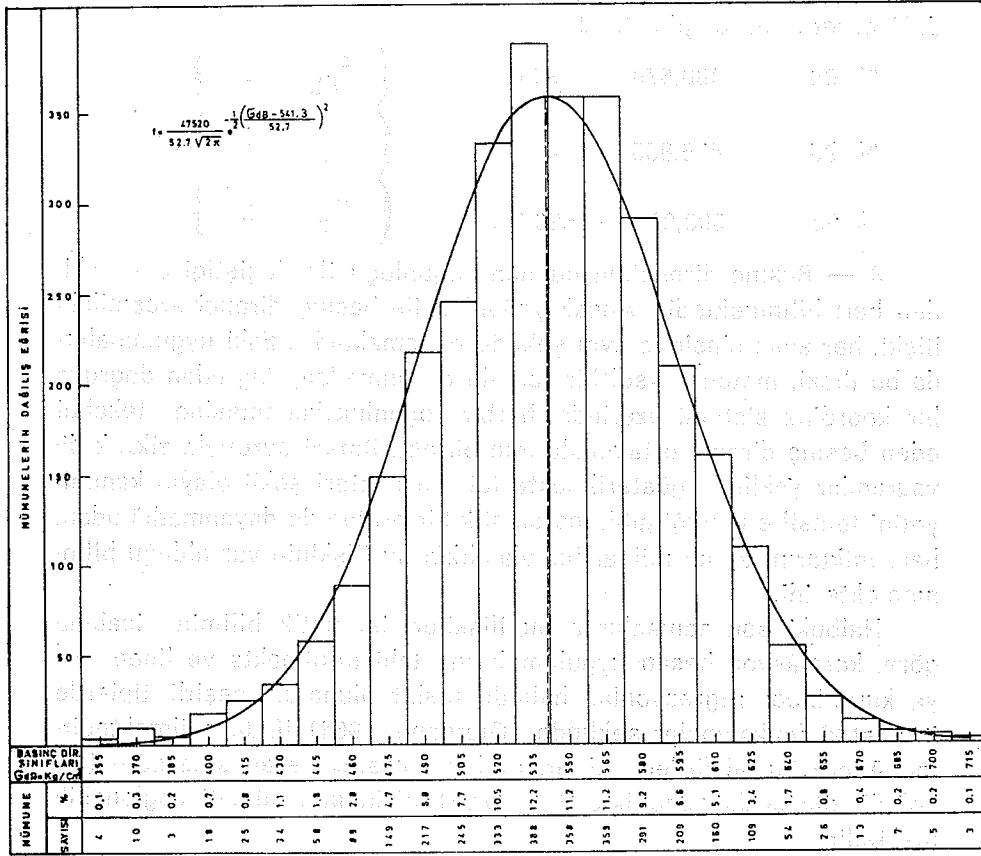
Tablo 2 : M. Monnin'e göre yapraklı ve iğne yapraklı ağaçların Statik Kalite Değerlerine göre kalite sınıflarına ayrılışı

Ağaç Cinsi	Statik Kalite Değeri $I_s = \frac{\sigma \text{ dB}}{100 \times r_u}$				Kalite Özelliği
	Yumuşak	Orta Sert	Sert	Çok Sert	
Yapraklılarda	<8	<7	<6	—	Düşük
	8-9,5	7-8,5	6-7,5	—	Orta
	>9,5	>8,5	>7,5	—	İyi
İğne yapraklılarda	<7	<6	<6	<7	Düşük
	7-8	6-7	6-7	7-8	Orta
	>8	>7	>7	>8	İyi

Statik Kalite Değeri pratikte özellikle direnç bakımından yüksek istekler gösteren örneğin uçak yapımı, emniyet gerilmelerinin yüksek olması istenen bazı ağaç konstrüksüyonlarda önemlidir.

7 — Odunun heterojen yapısı dolayısı ile direnç dağılımlarının incelenmesi faydalı görülecek hava kurusu basınç direnci değerleri 355 - 715 kg/cm² arasında 15 kg/cm² lik kademelere göre sınıflandırılmış ve yukarıda da açıklandığı üzere normallik testine tabi tutulmuştur. Bu test sonucunda basınç direnci frekans dağılımının normal çan eğrisi karakterinde olduğu kabul edilmiştir.

Deneysel frekanslardan hareketle normal eğri ordinelerinin bulunuşu Ek Tablo 2 de ayrıntıları ile gösterilmiştir. Bundan yararlanarak normal çan eğrisi çizilmiş ve şekil 2 de gösterilmiştir.



Şekil 2 — E. camaldulensis Dehn. odununda liflere paralel yönde basınç direnci frekans dağılışı

Figure 2 — Distribution of frequency of compression strength parallel to grain for the wood of E. camaldulensis Dehn.

Frekans dağılışı aşağıdaki denkleme göre olmaktadır :

$$f = \frac{47520}{52,743 \sqrt{2 \pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\sigma_{dB} - 541,321}{52,743} \right)^2}$$

Normal eğrinin incelenmesinden çıkarılan sonuçlara göre, basınç direnci ortalaması 541,321 kg/cm² olmakla beraber, nünuneler aşağıdaki orantılarda dağılmaktadır:

% 68	488,578 — 594,064	$\left(\begin{array}{c} \sigma_{dB} \pm \sigma \end{array} \right)$
% 95	435,835 — 646,807	$\left(\begin{array}{c} \sigma_{db} \pm 2\sigma \end{array} \right)$
% 99	383,092 — 699,550	$\left(\begin{array}{c} \sigma_{db} \pm 3\sigma \end{array} \right)$

8 — Basınç direncinin odunun yoğunluğu ile değiştiği çok eskiden beri bilinmektedir. Ancak yoğunluk ile basınç direnci arasındaki ilişki, her ağaç cinsinde aynı şekilde olmamaktadır. Eski uygulamalarda bu ilişki, matematiksel bir temele dayanmadan, doğrudan doğruya bir koordine sistemi üzerinde, herbir yoğunluk kademesine tekabül eden basınç direnci ortalamalarının birleştirilmesi suretiyle zikzak diyagramlar şeklinde gösterilmekte idi. Bu gösteri şekli olayın kanuniyetini temsil etmediği gibi, matematik bir orijine de dayanmadığından, hata miktarını ve ne miktar bir olasılıkla bu ilişkinin var olduğu bilinmemekte idi.

Halbuki son zamanlarda bu ilişkiler, istatistik bilimin icabına göre, korelasyon hesap uygulamalarına tabi tutulmakta ve lineer veya kurvilineer regresyonlar halinde tesbit olunarak, çeşitli tiplerde istatistikî fonksiyonlar şeklinde (Giordano, 1964) ifade edilmektedirler. Ancak bu takdirdedir ki, arzu edilen olasılık derecesine göre (Biyolojik olaylarda genellikle $P = 0,95$) ilişkisinin sıhhati sağlanabilmektedir.

Odunun özgül ağırlığı ile basınç direnci ilişkisinin araştırılmasında 6. maddede arz edildiği şekilde, İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü IBM makinelerinden yararlanılmış ve bu ilişkilerin Birinci derece Üslü fonksiyon halindeki durumları tesbit edilmiştir.

9 — Özgül ağırlık ile liflere paralel basınç direnci arasındaki bağıntılar :

Basınç direnci araştırması için hazırlanmış bulunan 3168 adet nünuneden her birinin hava kurusu rutubetteki yoğunlukları X eksenine ve bunların kırılmasından sonra kg/cm² cinsinden elde edilen ölçme değerlerinin meydana getirmiş oldukları noktalar arasındaki bağıntılar ile $\sum (Y - \hat{Y})^2$ değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

a) Lineer (doğrusal) bağıntı denklemi : IBM makinelerinde bu-

sayısı, bunlardan çok daha büyük olmakla, E. camaldulensis odunun-
da, (r_{12}) hava kurusu özgül ağırlık ile liflere paralel yönde basınç direnci arasında tatminkâr seviyede ($P = 0,99$) bir lineer (doğrusal) korelasyon mevcuttur ve bu ilişki tesadüfî sebeplerden ileri gelmektedir.

Korelasyon hesaplarında kullanılmış bulunan özgür ağırlıklara (X) tekâbül eden Y değerleri σ dB ne ait Hesap sonuçları Ek Tablo 7 de verilmiştir.

Bu ilişkiye ait doğrunun seyri şekil 3 te gösterilmiştir.

Lineer bağlantıda 0,010 gr/cm³ lik özgül ağırlık kademelerine tekâbül eden basınç direnci değerleri aşağıdaki şekilde olmaktadır:

Özgül ağırlıklar (r_{12} gr/cm ³)	Liflere paralel basınç direnci σ dB kg/cm ²
0,520	427,047
0,530	433,848
0,540	442,648
0,550	451,449
0,560	460,249
0,570	469,050
0,580	477,851
0,590	486,651
0,600	495,452
0,610	504,252
0,620	513,053
0,630	521,853
0,640	530,654
0,650	539,455
0,660	548,255
0,670	557,056
0,680	565,856
0,690	574,657
0,700	583,458
0,710	592,258
0,720	601,059
0,730	609,859
0,740	618,660
0,750	627,460

b) Üslü fonksiyonlu (logaritmik) bağıntı denklemi :

$$\sigma_{dB} = 835,71537 r_{12}^{1,024269}$$

şeklinde ifade edilmiş olup

$$\sum (Y - \hat{Y})^2 = 5724500,8$$

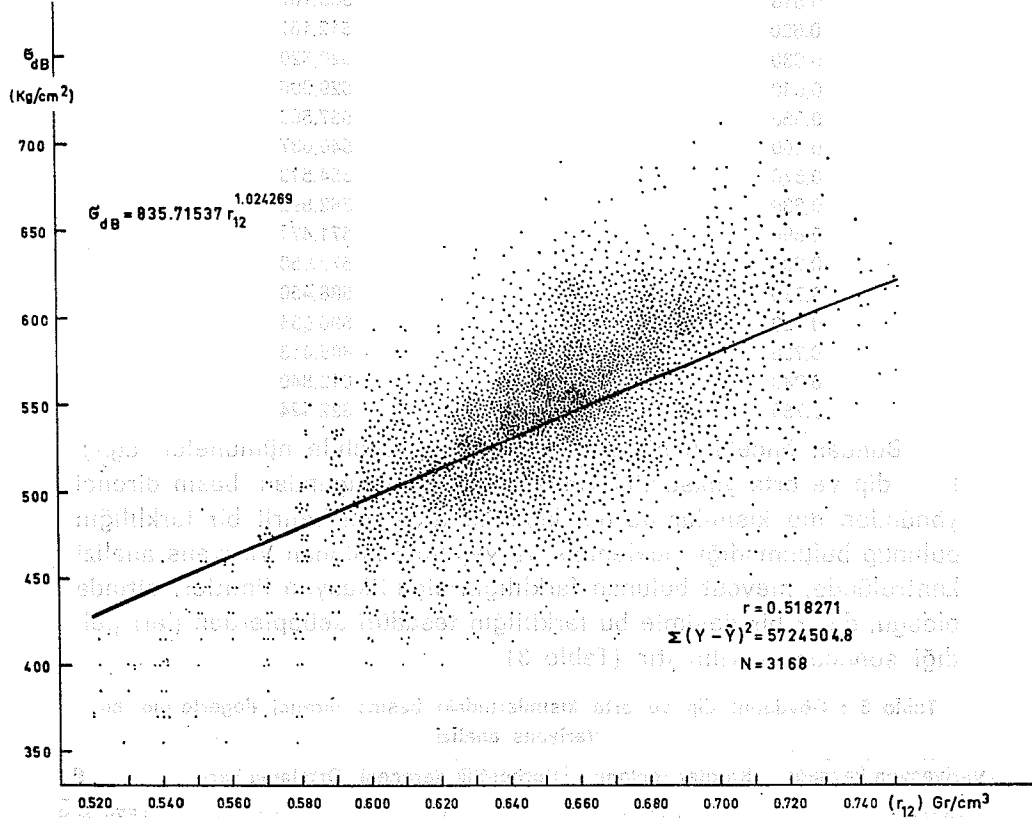
olarak bulunmuştur.

Bu bağıntıdaki korelasyon katsayısı

$$r = 0,518271 \text{ dir.}$$

3168 numunedeki özgül ağırlıklara tekabül eden ve IBM makine-lerinde hesap edilmiş olan üslü fonksiyona ait basınç direnci sonuç-ları Ek Tablo 8 de gösterilmiştir.

Üslü fonksiyonlu bağıntı denklemine göre tesbit edilmiş olan eğrinin seyri şekil 4 dedir.



Şekil 4 — E. camaldulensis Dehn odununda hava kurusu özgül ağırlık ile liflere paralel yönde basınç direnci arasında logaritmik ilişki

Figure 4 — The logarithmic relationship between air dry specific gravity and compression parallel to grains for the wood of E. camaldulensis Dehn.

Bu bağıntıda 0,010 gr/cm³ lük özgül ağırlık kademelerine tekabül eden basınç direnci değerleri aşağıdaki şekilde olmaktadır :

Özgül ağırlıklar (r_{12} gr/cm ³)	Liflere paralel basınç direnci σ db kg/cm ²
0,520	427,719
0,530	436,160
0,540	444,592
0,550	453,024
0,560	461,465
0,570	469,906
0,580	478,355
0,590	486,795
0,600	495,251
0,610	503,707
0,620	512,167
0,630	520,629
0,640	529,096
0,650	537,565
0,660	546,037
0,670	554,513
0,680	562,992
0,690	571,474
0,700	579,958
0,710	588,450
0,720	596,934
0,730	605,413
0,740	613,849
0,750	622,424

Bundan önceki bahislerde arz edildiği veçhile nümuneler, ağaçların dip ve orta yüksekliklerinden alınmış olduğundan, basınç direnci yönünden dip kısımlar ile üst kısımlar arasında belirli bir farklılığın bulunup bulunmadığı incelenmiş ve yapılmış bulunan Varyans analizi kontrolünde, mevcut bulunan farklılığın signifikasyon limitleri altında olduğu, diğer bir deyimle bu farklılığın tesadüfi sebeplerden ileri geldiği sonucuna varılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3 : Gövdenin dip ve orta kısımlarındaki basınç direnci değerlerine ait Varyans analizi

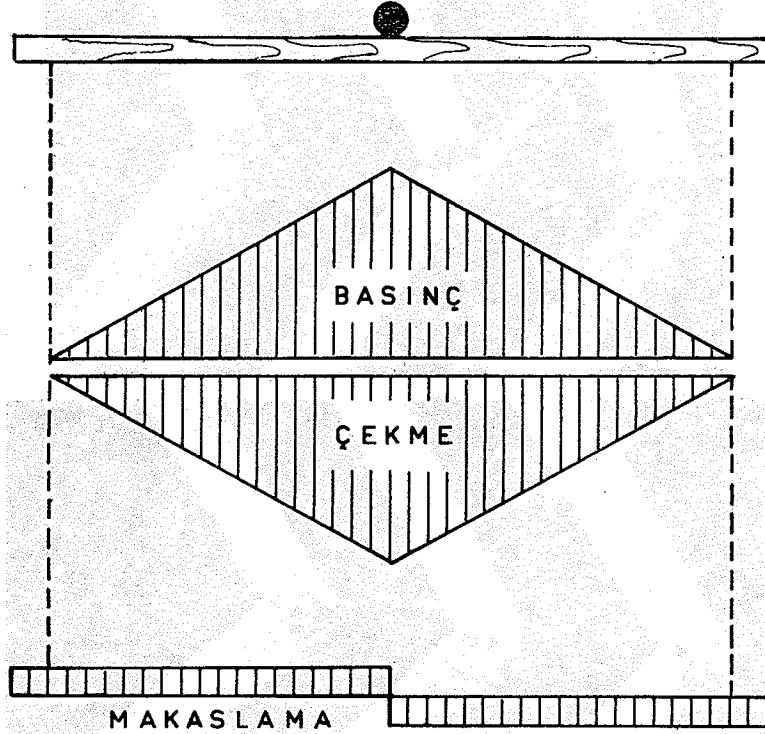
Variasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kare	F
Dirençler	824,64	1	824,640	3,576 N.S.
Repetisyon	2367,42	4	591,855	2,567 N.S.
Hata	922,39	4	230,597	
Genel	4114,45	9		

IV — EĞİLME DİRENCİ (STATİK EĞİLME) ARAŞTIRMALARI :

10 — Statik dirençler arasında liflere paralel yönde basınç direncinden başka en fazla deneyler yapılan önemli direnç türü Eğilme direnci $\left(\frac{\sigma}{bB} \right)$ dir.

Ağaç malzeme, pratikteki kullanmalarda ve özellikle yapılarda çoğunlukla eğilme etkisi yapan yüklemelere maruz kalmaktadır.

Eğilme direncinde nümune üzerinde kuvvet nümunenin tam ortasından etkilemekte ve şekil 5 de görüldüğü üzere eğilen ağaçta kirişin üst kısmında basınç gerilmeleri, alt kısmında ise çekme gerilmeleri meydana gelmektedir. İki çeşit gerilme gösteren kirişin alt ve üst kısımları arasında ne basınç ve ne de çekme etkisi gösteren, pasif ince bir tabaka bulunmaktadır (Şekil 5).



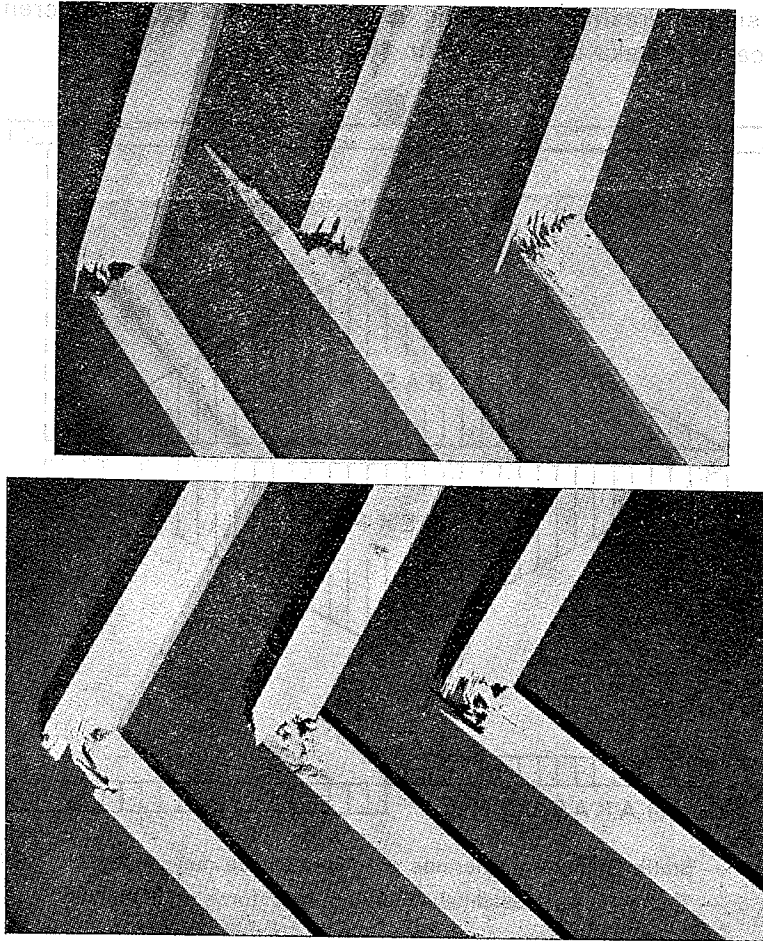
Şekil 5 — Statik Eğilme deneylerinde ağaç malzemed e meydana gelen gerilmeler
Figure 5 — The strengths established during test for static bending.

Eğilme deneylerinde genellikle çekici kuvvetler ve çekme gerilmesi basınç eğilmelerine nazaran daha fazla üstünlük elde ettiğinden

ağaç malzemede ortalama eğilme direnci değeri basınç direnci ile çekme direnci arasında tam ortada bulunmayıp daha ziyade çekme direncine doğru yaklaşmaktadır.

Eğilme direncinin basınç direncine oranı $\frac{\sigma}{\sigma_c} = 2,17$ olarak bulunmuştur.

Denemede, yükleme yeknesak bir şekilde olmak üzere, nümune kırılıncaya kadar arttırılmış ve kırılma anında maksimal yük miktarı ölçülmüştür. TS 53 ve DIN 52 186 ya göre yükleme dakikada 400-500 kg/cm² olmak üzere arttırılmıştır.



Resim: 2 — Statik Eğilme Direnci araştırmasında kırılmalar sonucu meydana gelen kıymıklı yüzeyler.

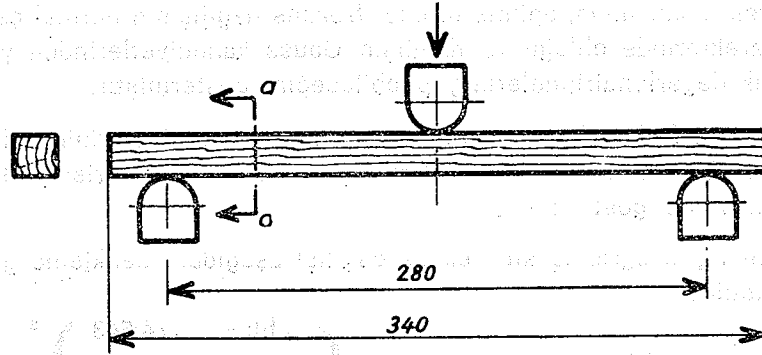
Eğilme direncinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır :

$$\sigma_{dB} = \frac{3}{2} \cdot \frac{P \cdot L_s}{b \cdot a^2} \quad (\text{Kg/cm}^2)$$

Burada P = kırılma anında tesir eden kuvvet (kg)
 a = nümune enine kesit yüksekliği (cm)
 b = nümune enine kesit genişliği (cm)
 L_s = nümune dayanma noktaları arasındaki açıklık (cm)

Bu birimlere göre bulunacak olan eğilme direnci ölçü birimi kg/cm² dir.

11 — Statik eğilme denemeleri, standartlarına göre 2 X 2 X 34 cm boyutlarında hazırlanmış 743 nümune üzerinde yapılmıştır. Testler Losenhausenwerk UHP 10 direnç ölçme aletinde 28 cm. mesnet açıklığında ve % 12 rutubette basınca tabi tutulmuştur. (Şekil 6).



Şekil 6 — Statik eğilme denemesinde uygulama

Figure 6 — Application of the test of Static bending

Statik eğilme direnci araştırmalarında elde edilmiş değerlerin hesap işlemleri, İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü'nün IBM makinasında yapılmış ve

Eğilme direnci ortalaması $\sigma_{dB} = 1174,543 \text{ kg/cm}^2$.

Standart sapma $\sigma = 153,58655$

Kullanılan nümunelere ait

yoğunluk ortalaması $r = 0,656 \text{ gr/cm}^3$ ve

Standart sapması $\sigma = 0,031884$ olarak bulunmuştur.

Bu durumda, değerlendirmeler sonunda Eğilme direncinin genel ortalaması :

$$\sigma_{dB} = 1174,453 \pm 5,634 \text{ kg/cm}^2 \text{ dir.}$$

Aynı makinelerde yapılmış olan değerlendirmelerde, kullanılmış olan nümunelere ait yoğunluk ortalaması 0,656 olarak bulunmuş olup, statik eğilme kalite kıymeti :

$$q_f = \frac{\text{Eğilme direnci}}{100. \text{yoğunluk}} = 17,9 \text{ dur.}$$

B. 51002 Fransız normuna göre $q_f = 15 - 20$ arasındaki gruplar orta kaliteyi temsil ettiğinden, E. camaldulensis'in statik kalite kıymeti ortadır.

12 — Odunun hetrojen yapısı dolayısı ile, statik eğilme direnci dağılışlarının incelenmesi faydalı görülerek, hava kurusu rutubette eğilme direnci değerleri, 720 — 1480 kg/cm² arasında 40 ar kg/cm² lik kademeler göre sınıflandırılmış ve normallik testine tabi tutulmuştur. Bu test sonucunda, eğilme direnci frekans dağılışının normal an eğrisi karakterinde olduğu ve dağılışın Gauss kanuniyetlerinden yararlanarak değerlendirilmelerin yapılabileceğini göstermiştir.

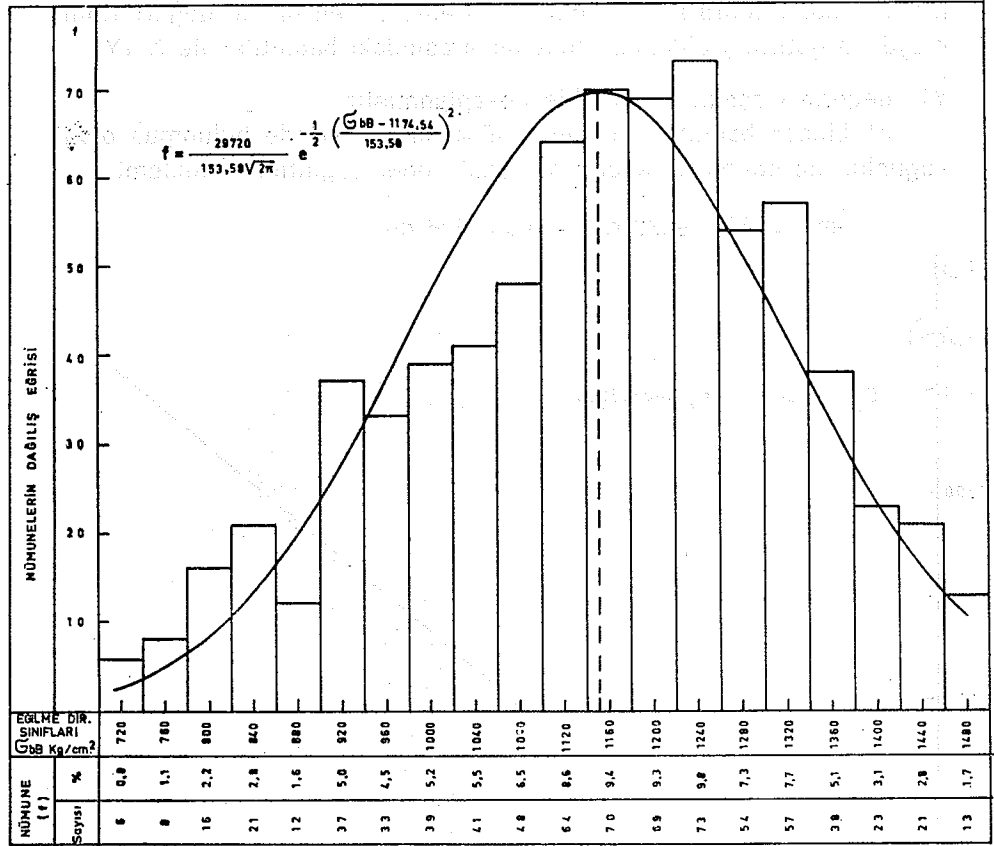
Deneyssel frekanslardan hareketle normal eğri ordinelerinin bulunuşu Ek Tablo 3 de ayrıntıları ile verilmiş ve normal an eğrisi çizilerek şekil 7 de gösterilmiştir.

Normal an eğrisine ait frekans dağılışı aşağıdaki denkleme göre olmaktadır:

$$f = \frac{29720}{153,587\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\sigma_{dB} - 1174,543}{153,587} \right)^2}$$

Gauss eğrisinin incelenmesinden çıkarılan sonuçlara göre statik eğilme direnci ortalaması 1174,543 kg/cm² olmakla beraber nümuneler aşağıdaki orantılarda dağılmaktadır :

% 68	1020,956 — 1328,130	$\left(\frac{\sigma}{bB + \sigma} \right)$
% 95	867,369 — 1481,717	$\left(\frac{\sigma}{bB + 2\sigma} \right)$
% 99	713,782 — 1635,304	$\left(\frac{\sigma}{bB + 3\sigma} \right)$



Şekil 7 — E. camaldulensis Dehn. odununda statik eğilme direnci frekans dağılışı
Figure 7 — Distribution of the frequency of static bending for the wood of E. camaldulensis Dehn.

13 — Eğilme direncinin odunun yoğunluğu ile değiştiği çok eskiden beri bilinmektedir. Ancak yoğunluk ile eğilme direnci arasındaki ilişki, her ağaç cinsinde aynı şekilde olmamaktadır.

Bu ilişkiyi regresyonlar şeklinde tesbit etmek gayesi ile İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü'nün IBM makinelerinden yararlanarak birinci derece ve üslü fonksiyonlar ha-

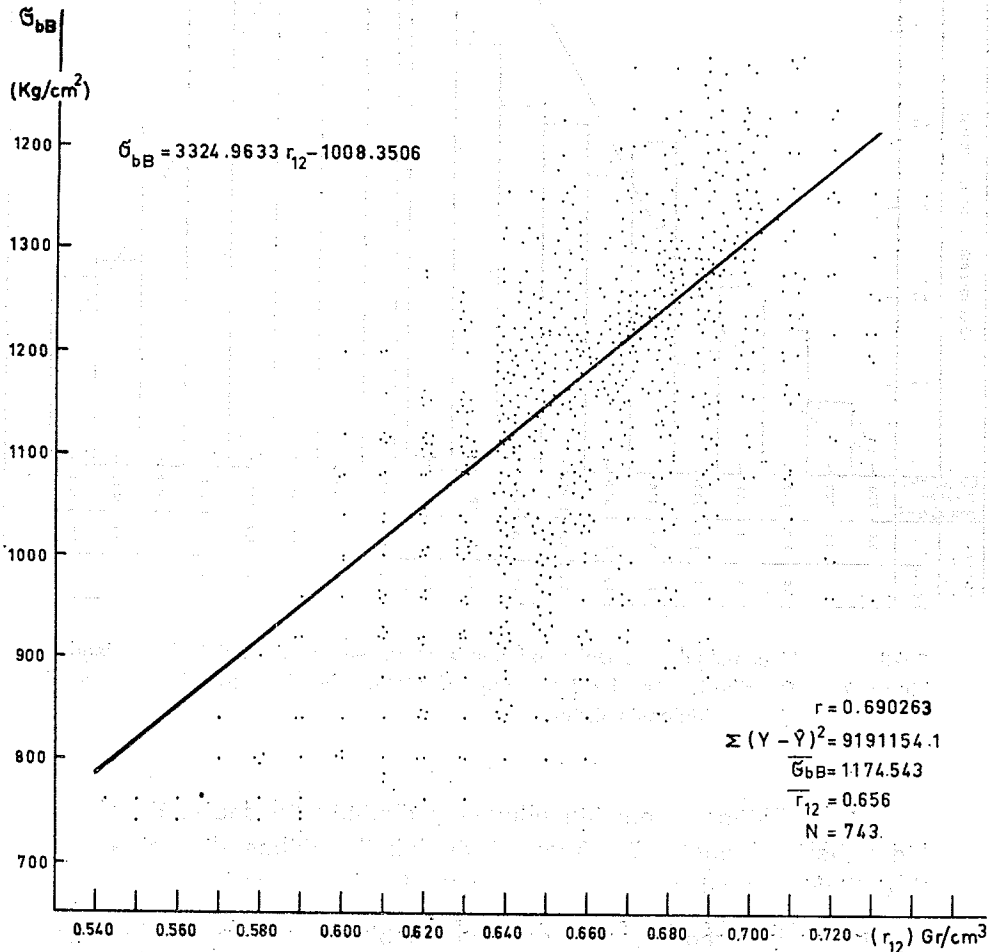
linde hesap işlemlerine girilmiş ve iki halde, yoğunluk ile eğilme direnci arasındaki ilişkiler tesbit edilmiştir.

14 — Özgül ağırlık ile eğilme direnci arasındaki bağıntılar :

Eğilme direnci araştırması için hazırlanmış bulunan 743 adet nümune her birinin hava kurusu rutbetteki özgül ağırlıkları ve bunların kırılmasından sonra kg/cm^2 cinsinden elde edilen ölçme değerlerinin meydana getirmiş oldukları noktalar arasındaki bağıntılar ile $\Sigma (Y - \hat{Y})^2$ değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır :

a) Lineer bağıntı denklemi : IBM makinelerinde bulunmuş olan yoğunluk ile eğilme direnci arasındaki lineer bağıntının denklemi :

$$\sigma_{dB} = 3324,9633 r_{12} - 1008,3506 \text{ dir.}$$



Şekil 8 — E. camaldulensis Dehn. odununda hava kurusu özgül ağırlık ile statik eğilme direnci arasındaki Lineer (doğrusal) ilişki.

Figure 8 — The Linear relationship between air dry specific gravity and static bending for the wood of E. camaldulensis Dehn.

$\Sigma (Y - \hat{Y})^2 = 9191154,1$ olarak elde edilmiş olup bu bağıntıdaki korelasyon kat sayısı; $r = 0,690263$ bulunmuştur.

Korelasyon katsayısı r , sıfırdan büyük bir değer olduğuna göre özgül ağırlık ile eğilme direnci arasında bir korelasyon bulunduğu anlaşılır. Ancak bu korelasyonun tesadüfi sebeplerden ileri gelip gelmediğini kontrolü gerekir ki, R_0 testinde

0,95 emniyet katsayısı için $R = 0,071816$

0,99 » » » $R = 0,094331$ olarak hesaplandığından,

araştırmamızda bulunmuş olan $r = 0,690263$ korelasyon katsayısı bunlardan çok daha büyük olmakla, *E. camaldulensis* odununda özgül ağırlık ile eğilme direnci arasında, tesadüfi sebeplerden ileri gelmeyen ve tatminkâr seviyede ($P = 0,99$) bir lineer korelasyon mevcuttur.

Korelasyon hesaplarında kullanılmış bulunan özgül ağırlıklara tekabül eden ve lineer bağıntı formülünün korelasyon hesapları Ek Tablo 9 da ve bu ilişkiye ait doğrunun seyri şekil 8 de gösterilmiştir.

Lineer bağıntıda $0,010 \text{ gr/cm}^3$ lük özgül ağırlık kademelerine tekabül eden basınç direnci değerleri aşağıdaki şekilde olmaktadır :

Özgül ağırlık r_{12} (gr/cm^3)	Eğilme direnci σ_{bb} (kg/cm^2)
0,540	787,129
0,550	820,379
0,560	853,628
0,570	886,878
0,580	920,128
0,590	953,377
0,600	986,627
0,610	1019,877
0,620	1053,126
0,630	1086,376
0,640	1119,625
0,650	1152,875
0,660	1186,125
0,670	1219,374
0,680	1252,624
0,690	1285,874
0,700	1319,123
0,710	1352,373
0,720	1385,622
0,730	1418,872

b) Üslü fonksiyonlu (logaritmik) bağıntı denklemi :

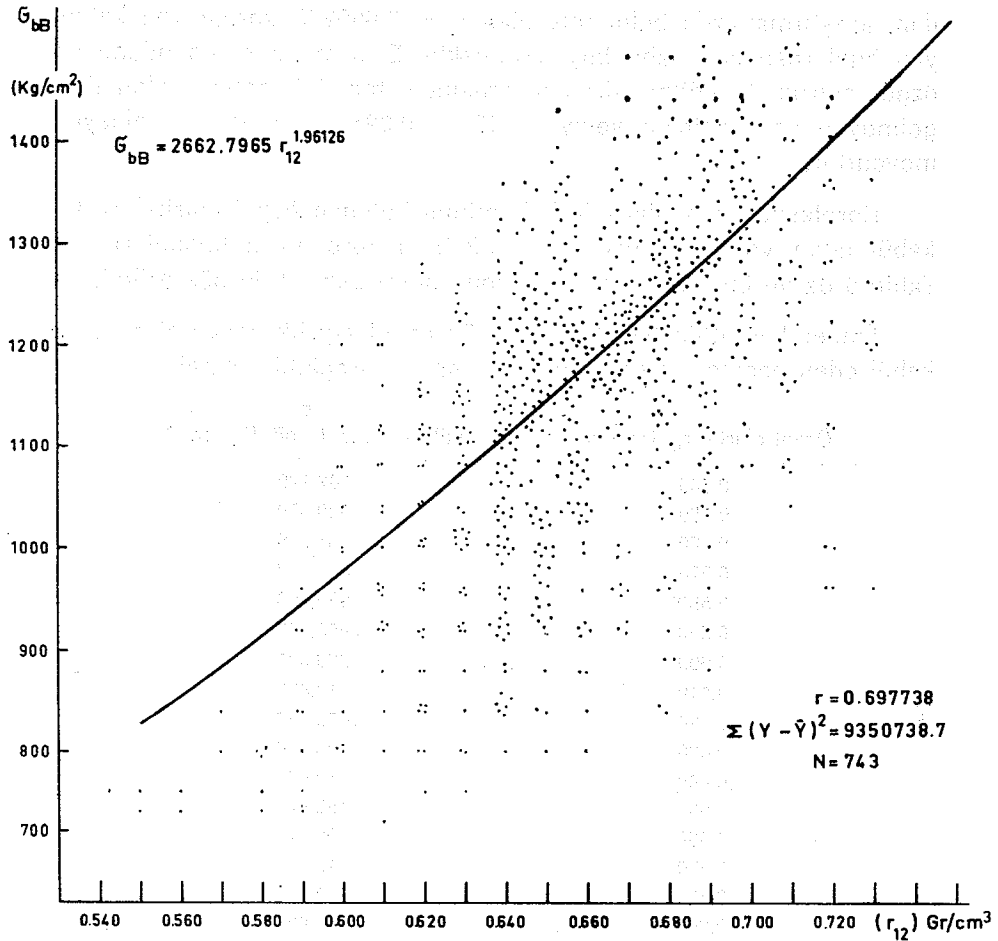
$$\sigma = 1.96126$$

$bB = 2662,7965 r_{12}$ şeklinde elde edilmiş olup,

$\Sigma (Y - \hat{Y})^2 = 9350738,7$ olarak bulunmuştur. Bu bağıntıdaki korelasyon kat sayısı,

$$r = 0,697738 \text{ dir.}$$

743 nümunedeki özgül ağırlıklara tekabül eden ve IBM makinelerinde hesap edilmiş olan üslü fonksiyona ait eğilme direnci sonuçları Ek Tablo 10 da gösterilmiştir. Üslü fonksiyonlu bağıntı denklemi ne göre tesbit edilmiş olan eğrinin seyri şekil 9 dadır.



Şekil 9 — E. camaldulensis Dehn. odununda hava kurusu özgül ağırlık ile statik eğilme direnci arasında logaritmik ilişki

Figure 9 — The logarithmic relationship between air dry specific gravity and static bending for wood of E. camaldulensis Dehn.

Bu bağıntıda 0,010 gr/cm³ lük özgül ağırlık kademelerine tekabül eden eğilme direnci değerleri aşağıdaki şekilde olmaktadır:

Özgül ağırlık r_{12} (gr/cm ³)	Eğilme direnci σ_{bB} (kg/cm ²)
0,550	824,364
0,560	854,098
0,570	884,181
0,580	914,883
0,590	945,159
0,600	977,779
0,610	1009,998
0,620	1042,671
0,630	1075,956
0,640	1109,720
0,650	1143,107
0,660	1178,740
0,670	1213,729
0,680	1249,811
0,690	1286,130
0,700	1322,983
0,710	1360,263
0,720	1398,074
0,730	1436,418
0,740	1475,269
0,750	1514,625

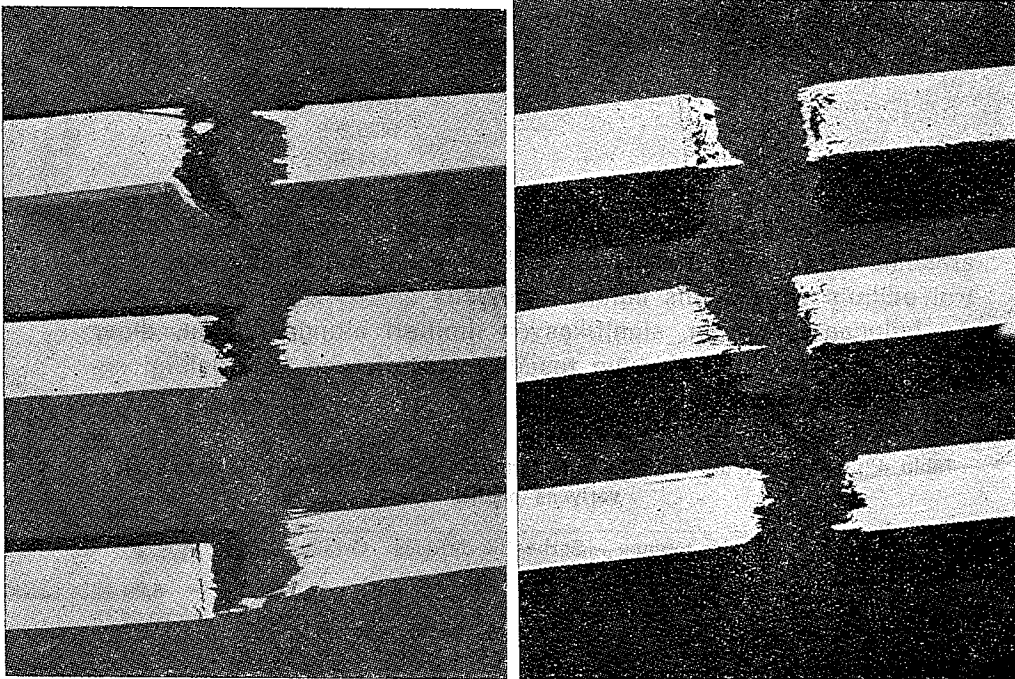
Eğilme direnci yönünden gövdelerin alt kısımları ile üst kısımları arasında belirli (signifikant) bir farklılığın bulunup bulunmadığı kontrol edilmiş ve yapılmış bulunan varyans analizi kontrolünde, mevcut bulunan farklılığın, signifikasyon limitleri altında olduğu, diğer bir deyimle mevcut farklılığın tesadüfî sebeplerden ileri geldiği anlaşılmıştır (Tablo 4).

Tablo 4 : Gövdenin dip ve orta kısımlarındaki eğilme direnci değerlerine ait varyans analizi

Variasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kare	F
Dirençler	3231,0	1	3231,0	5,20 N.S.
Repetisyon	75089,4	4	18772,3	30,22 **
Hata	2484,4	4	621,1	
Genel	80804,8	9		

V — E. CAMALDULENSIS ODUNUNDA ÇARPMA DİRENCİ (DİNAMİK EĞİLME) ARAŞTIRMALARI :

15 — Pratikte, birçok hallerde kuvvetler ağaç malzemeye statik şekilde yani yavaş yavaş artmak suretiyle değil, ani ve şok şeklinde de tesir etmektedir. Ağaç malzeme dinamik yüklemelere karşı statik yüklemelerden çok daha başka bir durum göstermektedir. Şok şeklinde dinamik yüklemelerde, malzeme statik yüklemelere nazaran daha düşük bir kuvvetle ve bir anda tahrip edilebilmektedir (uçanın kanatlarına çarpan ani ve kuvvetli rüzgâr, ambalaj sandıklarında çarpma ve düşmeler, kesimde kaya üzerine düşen bir ağaç gövdenin kırılması şok şeklindeki dinamik kuvvetlere örnek teşkil etmektedir). Genel olarak, dinamik kuvvetler karşı koyan ağaçlara «şoka karşı mukavim ağaçlar», bu tesirlere karşı direnci az olan ağaçlara ise «gevrek ağaçlar» denir. Şok şeklindeki kuvvetlere karşı direnci yüksek olan ağaçlar çarpma ile kırıldıkları zaman kırılma uzun lifli ve kıymıklıdır. Buna karşı, gevrek ağaçlarda ise kırılma yüzeyi uzun kıymıklı olmayıp, ya oldukça düz basamaklı veya kısa kıymıklıdır.



Resim: 3 — Dinamik Eğilme Direnci araştırmasında meydana gelen kırılmalar.

Şok şeklindeki dinamik etkilere karşı ağaç malzemenin gösterdiği direnç çoğunlukla «pandüllü çekiç aleti» ile denenmektedir. Burada, pandül şeklindeki çekicinin ağırlığı ve hareket halinde aldığı yol belirli olduğundan, nümune çitasının ortasına çarpma anında taşıdığı enerji veya iş miktarı da belli olduğundan deneme çitası bu çarpma ile kırılması esnasında eğilme suretiyle bir miktar enerji bünyesine alınarak absorbe edilmektedir. Ne kadar fazla enerji veya iş absorbe edilir ise o cismin şok şeklinde etki yapan kuvvetlere karşı o kadar fazla direnç gösterdiği anlaşılır. Eğilme kabiliyetini haiz cisimler bu bakımdan gevrek cisimlere nazaran daha üstündür.

16 — Dinamik eğilme denemeleri, standardlarına göre hazırlanmış 2 X2 cm. enkesitindeki nünunelerden 7 cm. lik mesnet açıklığında çarpmaya tabi tutulması suretiyle yapılmıştır. Testlerde Mohr und Federhaff A.G. firmasının PSW 15 modeli pandülü kullanılmıştır. Bu araştırmada 955 adet nümune hazırlanmış olup, hesap kısımları diğer direnç araştırmalarında olduğu şekilde İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü'nün IBM makinelerinde yapılmış ve

Dinamik eğilme direnci ortalaması $A = 3,051 \text{ kgm.}$

Standard sapma $\sigma = 0,929924$

Kullanılan nünunelerde hava kuruğu

özgül ağırlık ortalaması $r_{12} = 0,657$

Standard sapma $\sigma = 0,034023$ olarak bulunmuştur.

Kıymetlendirmeler sonunda genel ortalama

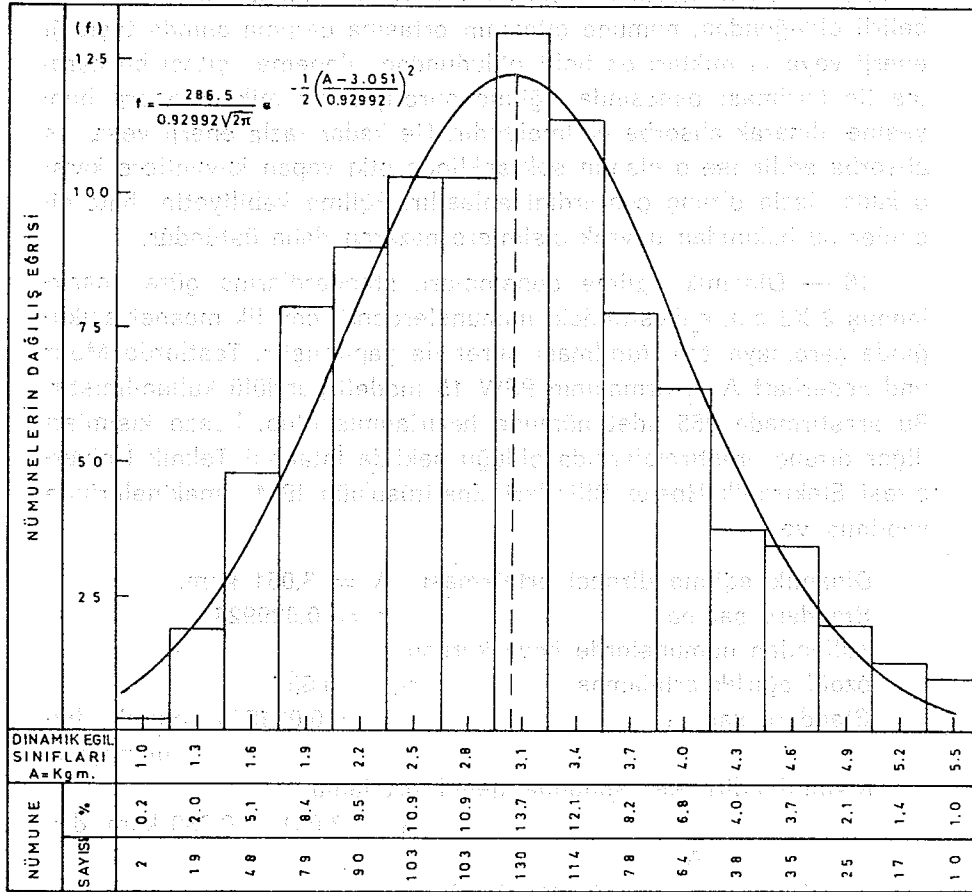
$A = 3,051 \pm 0,030 \text{ kgm. dir.}$

$$K = \frac{A}{bh^2} = 0,381 \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

17 — Odunun heterojen bir yapıya malik olması dolayısı ile dinamik eğilme dağılımlarının incelenmesi faydalı görülerek, çarpma direnci değerleri 1,0-5,5 kgm arasında, 0,3 kgm lik kademelere göre sınıflandırılmış ve bundan önceki bahislerde de arz edildiği üzere normallik testine tabi tutulmuştur. Bu test sonucunda basınç direnci frekans dağılımlarının normal çan eğrisi karakterinde olduğu kabul edilmiştir.

Deneysel frekanslardan hareketle normal eğri ordinelerinin bu

lunuşu Ek Tablo 4 de gösterilmiştir. Bundan yararlanılarak normal çan eğrisi çizilmiş ve Şekil 10 da gösterilmiştir.



Şekil 10 — E. camaldulensis Dehn. odununda dinamik eğilme direnci frekans dağılışı.

Figure 10 — Distribution of the values of dynamic bending for the wood of E. camaldulensis Dehn.

Frekans dağılışı aşağıdaki denkleme göre olmaktadır :

$$f = \frac{286.5}{0.929924 \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{A - 3.051}{0.929924} \right)^2}$$

Normal eğrinin incelenmesinden çıkarılan sonuçlara göre, dinamik eğilme direnci ortalaması 3,051 kgm. olmakla beraber, nümuneler aşağıdaki orantılarda dağılmaktadır :

% 68	2,121 — 3,981	(A $\pm$ σ)
% 95	1,191 — 4,911	(A $\pm$ 2 σ)
% 99	0,261 — 5,841	(A $\pm$ 3 σ)

18 — Dinamik eğilme direncinin, özgül ağırlık ile ilişkisini tesbit etmek üzere Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü'nün IBM makinelerinden yararlanarak bu ilişkinin birinci derece ve logaritmik fonksiyonlar halinde durumu incelenmiştir. Bunun için dinamik eğilme dirençleri tesbit edilmiş olan 955 adet nümunenin hava kuru özgül ağırlıkları ile olan ilişkileri ve $\Sigma (Y - \hat{Y})^2$ değerleri aşağıdaki şekillerde bulunmuştur :

a) Lineer bağıntı denklemi : Hava kuru özgül ağırlık ile dinamik eğilme direnci arasındaki lineer ilişki aşağıdaki şekilde olmuştur :

$$A = 14,929453 r_{12} - 6,76069$$

$\Sigma (Y - \hat{Y})^2 = 580,17699$ olarak bulunmuş ve korelasyon kat sayısı $r = 0,546234$ olarak tesbit edilmiştir.

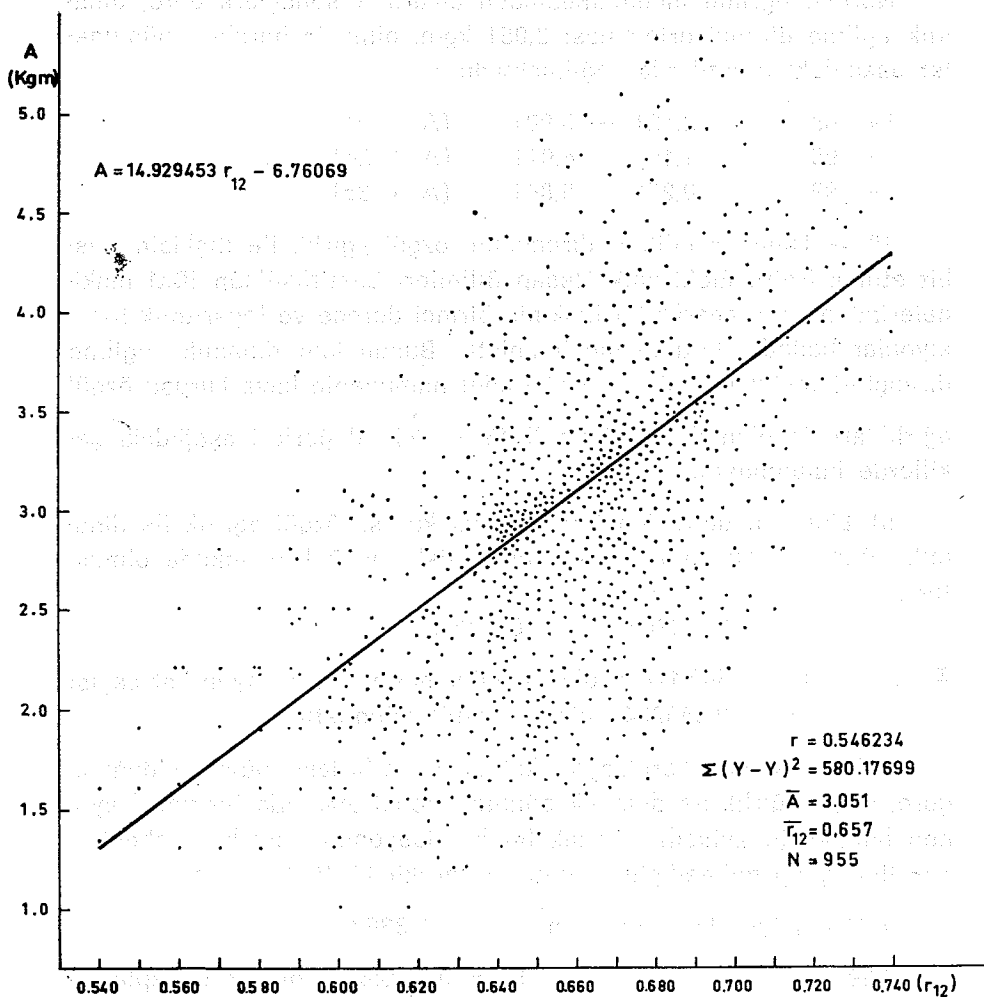
Bulunmuş olan korelasyon kat sayısı sıfırdan büyük olduğuna göre, özgül ağırlık ile dinamik eğilme direnci arasında bir korelasyonun bulunduğu anlaşılır. Ancak bu korelasyonun, tesadüfi sebeplerden ileri gelip gelmediğinin kontrolü gerekir ki, R_0 testinde

0,95 emniyet katsayısı için $R = 0,063363$

0,99 » » » » $R = 0,083284$ olarak hesaplandı-

ğından, araştırmamızda bulunmuş olan $r = 0,546234$ korelasyon katsayısı R_0 testinde R değerlerinden büyük olmakla, E. camaldulensis odununda özgül ağırlık ile dinamik eğilme direnci arasında tesadüfi sebeplerden ileri gelmeyen ve tatminkâr seviyede ($P = 0,99$) bir lineer korelasyon mevcuttur.

Korelasyon hesaplarında kullanılmış bulunan özgül ağırlıklara (X) tekabül eden lineer bağıntı formülünün hesapları Ek Tablo 11 de ve bu ilişkiye ait doğrunun seyri Şekil 11 de gösterilmiştir.



Şekil 11 — E. camaldulensis Dehn. odununda hava kurusu özgül ağırlık ile dinamik eğilme direnci arasında Lineer (Doğrusal) ilişki
 Figure 11 — The linear relationship between specific gravity air dry and dynamic bending strength for the wood of E. camaldulensis Dehn.

Lineer bağıntıda 0,010 gr/cm³ lük özgül ağırlık kademelerine te-
 kabül eden dinamik eğilme direnci değerleri aşağıdaki şekilde ol-
 maktadır :

Özgöl ağırlık r_{12} (gr/cm ³)	Dinamik eğilme A (kgm)
0,540	1,301
0,550	1,451
0,560	1,599
0,570	1,749
0,580	1,898
0,590	2,047
0,600	2,196
0,610	2,346
0,620	2,495
0,630	2,644
0,640	2,794
0,650	2,943
0,660	3,092
0,670	3,242
0,680	3,391
0,690	3,540
0,700	3,689
0,710	3,839
0,720	3,988
0,730	4,137
0,740	4,289

b) Üslü fonksiyonlu (logaritmik) bağıntı denklemi :

$$3,3517282$$

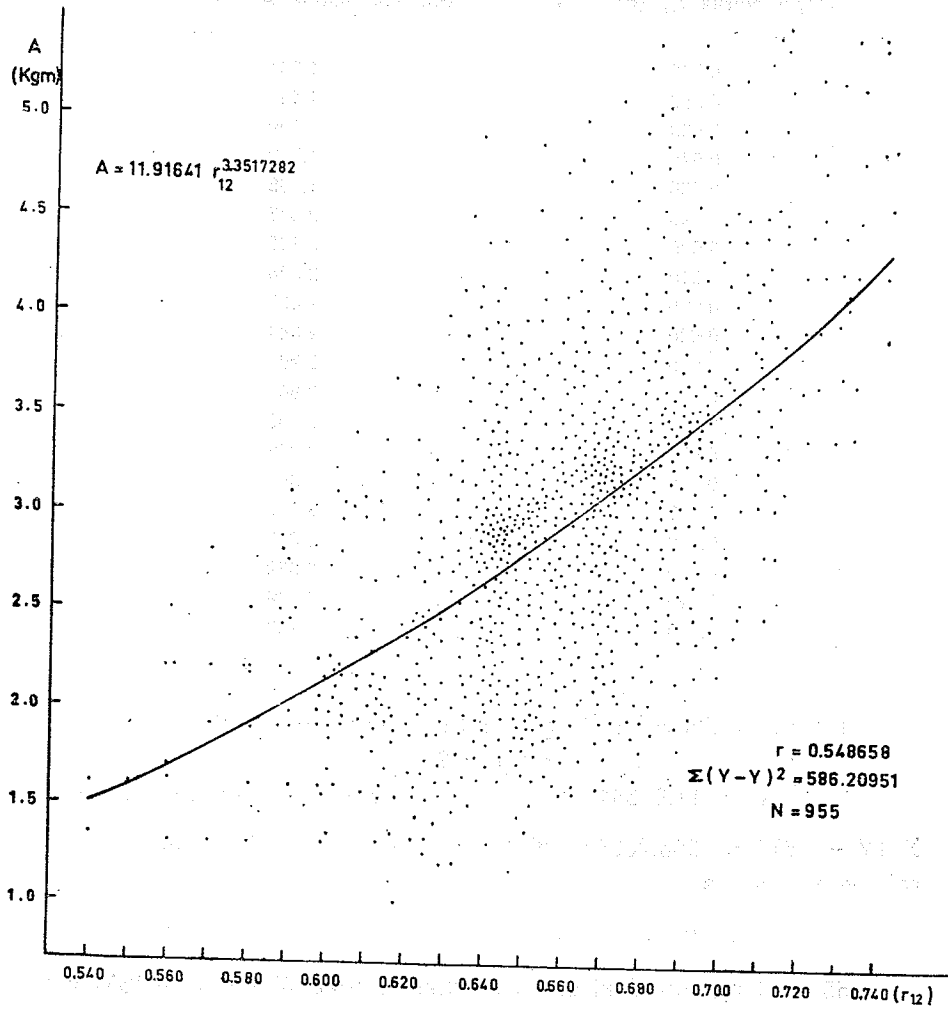
$$A = 11,91641 r_{12}$$

şeklinde bulunmuş olup

$\Sigma (Y - \hat{Y})^2 = 586,20951$ olarak hesaplanmıştır. Bu bağıntıdaki korelasyon katsayısı;

$$r = 0,548658 \text{ dir.}$$

955 adet nümunedeki özgül ağırlıklara tekabül eden ve IBM makinelerinde hesap edilmiş olan üslü fonksiyona ait dinamik eğilme direnci değerlerinin hesapları Ek Tablo 12 de gösterilmiştir. Üslü fonksiyonlu bağıntı denklemine göre çizilmiş olan eğrinin seyri şekil 12 dedir.



Şekil 12 — E. camaldulensis Dehn. odununda hava kurusu özgül ağırlık ile dinamik eğilme direnci arasında logaritmik ilişki
 Figure 12 — The logarithmic relationship between the specific gravity and dynamic bending for the wood of E. camaldulensis Dehn.

Bu bağıntıda 0,010 gr/cm³ lük özgül ağırlık kademelerine tekabül eden dinamik eğilme direnci değerleri aşağıdaki şekilde olmaktadır :

Özgöl ağırlık r_{12} (gr/cm³) **Dinamik eğilme A (kgm)**

0,540	1,510
0,550	1,606
0,560	1,707
0,570	1,811
0,580	1,917
0,590	2,042
0,600	2,150
0,610	2,273
0,620	2,400
0,630	2,533
0,640	2,670
0,650	2,812
0,660	2,960
0,670	3,113
0,680	3,272
0,690	3,436
0,700	3,605
0,710	3,781
0,720	3,962
0,730	4,150
0,740	4,343

Dinamik eğilme direnci yönünden, ağaç gövdelerinin dip kısımları ile orta kısımları arasında belirli (signifikant) bir farklılığın bulunup bulunmadığı incelenmiş ve yapılmış bulunan varyans analizi kontrolünde, mevcut bulunan farklılığın, signifikasyon limitleri altında olduğu, diğer bir deyimle mevcut farklılığın tesadüfi sebeplerden ileri geldiği anlaşılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5 : Gövdenin dip ve orta kısımlarındaki dinamik eğilme direnci değerlerine ait varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kare	F
Dirençler	0,10	1	0,10	5.00 N.S.
Repetisyon	2,07	4	0,52	26.00**
Hata	0,09	4	0,02	
Genel	2,26	9		

19 — **Dinamik kalite değeri** : $2 \times 2 = 4$ cm² en kesitindeki nümunelere sarfedilmiş olan iş miktarı $A = 3,051$ kgm olarak hesaplanmış bulunmaktadır. Bu değerin nümune enkesitine bölünmesi suretiyle

çarpma ile eğilmede sarf edilen dinamik işin beher cm^2 ye isabet eden miktarı (a) kgm/cm^2 bulunur :

$$a = \frac{A}{F_0} = \frac{A}{bxh} = \frac{3,051}{4} = 0,763 \text{ kgm}/\text{cm}^2$$

Dinamik eğilme direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişkiyi göz önünde tutarak M. Monnin, dinamik kalite değerinin tayini için aşağıdaki formülü vermektedir :

$$I_a = \frac{a}{r_u^2}$$

Burada :

I_a = Dinamik kalite değeri

a = Şok tesiri ile eğilmede sarf edilen dinamik iş (kgm/cm^2)

r_u = Hava kurusu halinde özgül ağırlık (gr/cm^3) dır.

Dinamik eğilme araştırmamızda kullanılmış bulunan 955 adet nümuneye ait özgül ağır ortalaması $r_u = 0,657$ olarak bulunduğu göre dinamik kalite değeri $I_a = 1,78$ dir.

Dinamik kalite değeri çeşitli ağaç türlerinin şok şeklindeki etkilere karşı koyma kabiliyetlerinin karşılaştırılması bakımından bir ölçü teşkil etmekte olup, bu tablolara göre $I_a = 1,78$, dinamik kalite değeri yönünden E. camaldulensis odununun iyi kaliteli bir ağaç olduğunu göstermektedir.

VI — SERTLİK ARAŞTIRMALARI :

20 — Bilindiği üzere sertlik, bir cismin içerisine girmeye çalışan daha sert bir cisme karşı gösterilen karşı koymadır. Ağacın belirli maksatlar için teknik bakımdan kullanılabilirliği ve işlenme kabiliyeti, sertliği ile ilgili bulunmaktadır. Ayrıca deneyleri güç olan bazı özellikler (aşınmaya karşı koyma gibi) ile sertlik arasındaki ilişki dolayısıyla sertlik deneyleri bu özellikler hakkında bir fikir vermektedir.

E. camaldulensis odunu üzerinde yapılmış olan sertlik araştırması, radial kesitte uygulanan statik sertlik araştırmasıdır.

Sertlik araştırmaları için kullanılmış olan metod, Chalais-Meudon

metodu olup bu metod Fransız normalizasyonu olarak kabul edilmiştir. Chalais-Meudon metodunda sertlik deneyi çapı 30 mm. olan bir silindirin, genişliği 2 cm. olan bir nümunenin radial yüzü üzerinde girmesi ile yapılmakta ve bu giriş miktarından yararlanarak yan sertlik tesbit edilmektedir. Bu metodda genellikle yumuşak ağaçlarda silindirin nümuneye 100 kg lık, sert ağaçlarda ise 200 kg lık bir kuvvetin 5 saniye müddetle uygulanması suretiyle yapılmaktadır.

Şekil 13 de görüldüğü üzere yukarıda arz edilmiş olan kuvvetin nümuneye uygulanması sonucu, 30 mm.lik silindir ağaca muayyen bir t derinliğine kadar girmekte ve bu t derinliğinin miktarına göre N sertlik değeri bulunmaktadır. Burada t derinliğinin sıhhatli şekilde ölçülmesi güç olduğundan, bunun yerine şekilde gösterilmiş olan (l) mesafesinin ölçülmesi suretiyle, aşağıdaki formül yardımı ile silindirin girme derinliği hesaplanmaktadır :

$$t = 15 - \frac{1}{2} \sqrt{900 - l^2}$$

(t) bu şekilde hesaplandıktan sonra N sertlik ölçüsü :

$$N = \frac{1}{t} \text{ formülü ile bulunmaktadır.}$$

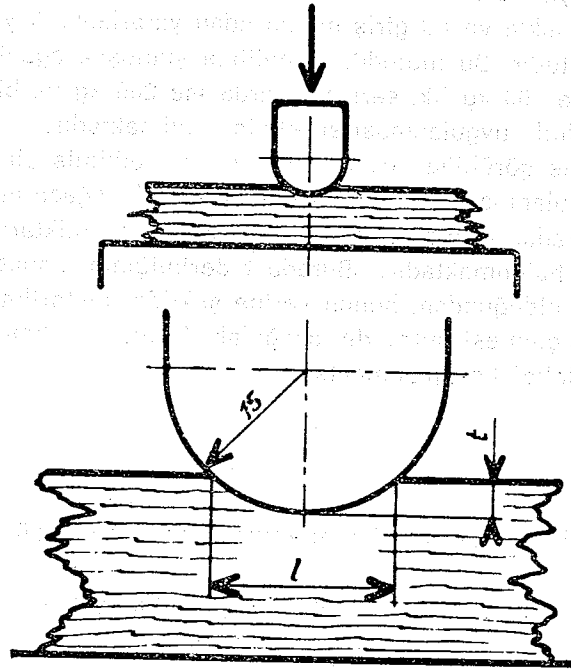
Bundan başka N sertlik ölçüsünün ağacın yoğunluğu (r) ile bir ilişkisi tespit edilmektedir ki bu da sertlik değeridir. Sertlik değeri :

$$\frac{N}{r^2}$$

dir. Yani sertlik değeri N sertlik ölçüsünün özgül ağırlığın karesine orandır. Bunun için bu ölçü, aynı sertlik ölçüsünde bulunan ağaçlarda özgül ağırlığı fazla olanda küçük, buna mukabil özgül ağırlığı az olanda büyük değer vereceğinden özel kullanma yerlerinde önemli bir faktör olmaktadır.

21 — Sertlik araştırmaları için, bundan önceki bahiste arz edildiği şekilde 2x2 cm enkesitinde ve 5 cm uzunluğunda 535 adet nümune hazırlanmıştır. Bu nümunelerin radial yüzeyleri tespit edildikten sonra Losenhausenwerk UHP 10 direnç ölçme aletinde radial yüzeylerine özel silindir etkileyecek şekilde 200 kg. lık kuvvet 5 saniye müddetle uygulanmıştır. (l) uzunluğunun sıhhatli şekilde ölçülmesini sağlamak üzere silindir ile nümunenin radial yüzü arasına kar-

bon kâğıdı konmuş ve (I) uzunluğunun net şekilde belirlenmesi sağlanmıştır. Deneme düzeni şekil 13 de gösterilmektedir.



$$t = 15 - \frac{1}{2} \sqrt{900 - l^2}$$

Şekil 13 — Sertlik denemesinde uygulama
Figure 13 — Application of the test for hardness

(I) uzunluğu 1/100 mm. ye kadar hassas verniyerli bir kompasla ölçülerek, her nümune de ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Bu işlemlerde % 12 hava kurusu rutubetteki nümuneler kullanılmış ve herbir nümunenin özgül ağırlıkları ayrı ayrı hesap edilmiştir.

(I) uzunluğunun tesbit edilmesini müteakip (20) inci behiste verilmiş olan formüle göre hesaplanmış olan cetvellerden yararlanarak

(t) ve $N = \frac{1}{t}$ formülünden yararlanarak N sertlik ölçüsü bulun-

muştur. Bunlara ait cetveller Ek Tablo 6 da gösterilmiştir.

Böylece her nümunenin özgül ağırlığı ile N sertlik ölçüleri tesbit edilmiş ve İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü'nün IBM makinelerinden yararlanılarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmelerde :

Sertlik ölçüsü ortalaması $N = 5,098$
 Standart sapma $\sigma = 1,494863$
 Kullanılan numunelere ait
 hava kurusu özgül ağırlık
 ortalaması $r_{12} = 0,656$
 Standart sapma $\sigma = 0,032809$ olarak bulunmuştur.
 Bu durumda genel ortalama sertlik ölçüsü
 $N = 5,098 \pm 0,065$ dir.

Aynı hesap ameliyeleri ile birlikte kullanılan numunelere ait özgül ağırlık ortalaması $0,656 \text{ gr/cm}^3$ olarak hesaplanmış olduğundan sertlik değeri ;

$$\frac{N}{r^2} = 11,85 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

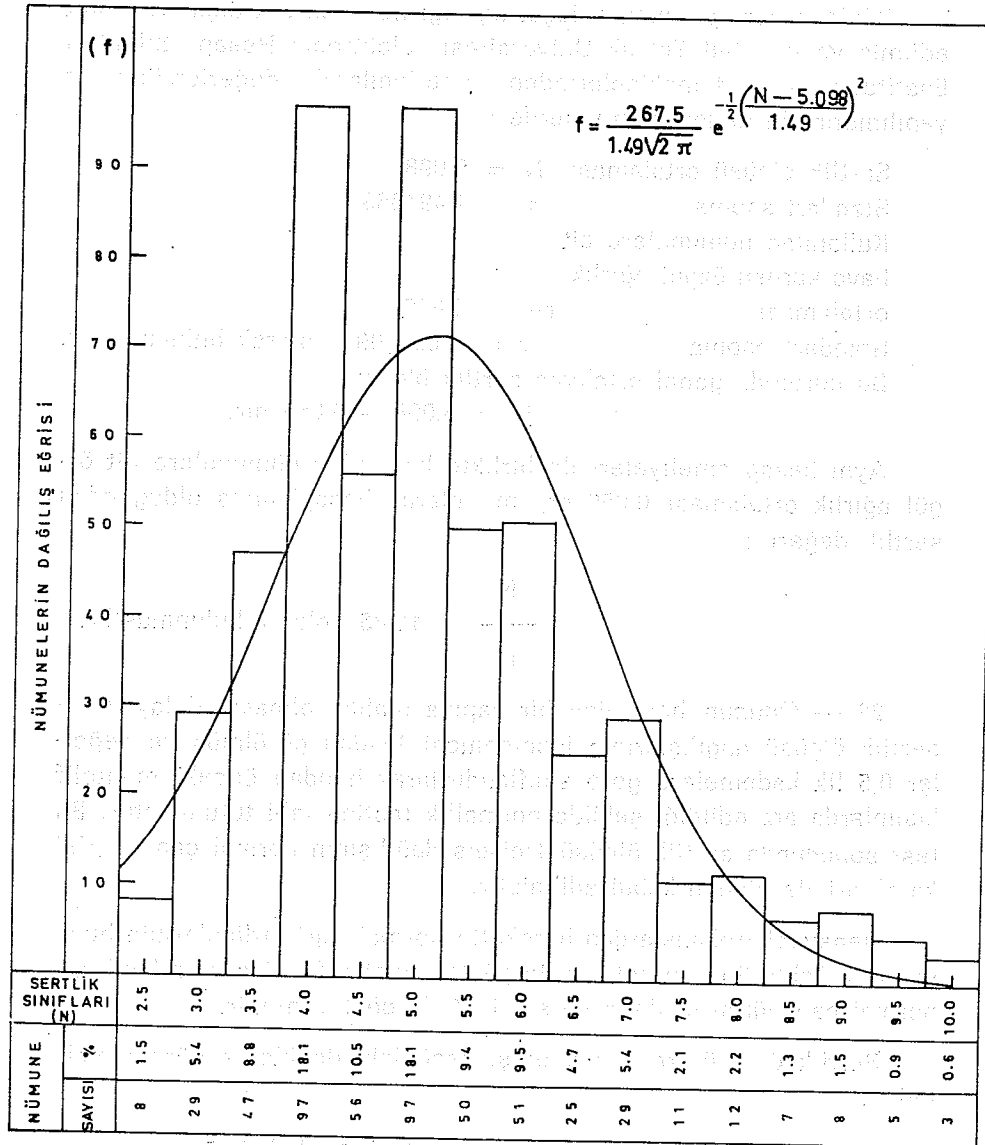
22 — Odunun heterojen bir yapıya malik olması dolayısı ile sertlik ölçüsü dağılımlarının incelenmesi faydalı görülmüş ve değerler 0,5 lik kademelere göre sınıflandırılarak bundan önceki muhtelif kısımlarda arz edildiği şekilde normallik testine tabi tutulmuştur. Bu test sonucunda sertlik ölçüsü frekans dağılımının normal çan eğrisi karakterinde olduğu kabul edilmiştir.

Deneyisel frekanslardan hareketle normal eğri ordinelerinin bulunuşu Ek Tablo 5 de ayrıntıları ile gösterilmiştir. Bundan yararlanılarak normal çan eğrisi çizilmiş ve şekil 14 de gösterilmiştir.

Sertlik ölçüsü frekans dağılışı aşağıdaki denkleme göre olmaktadır :

$$f = \frac{267.5}{1.49 \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{N - 5.098}{1.49} \right)^2}$$

tilarda dağılmaktadırlar :



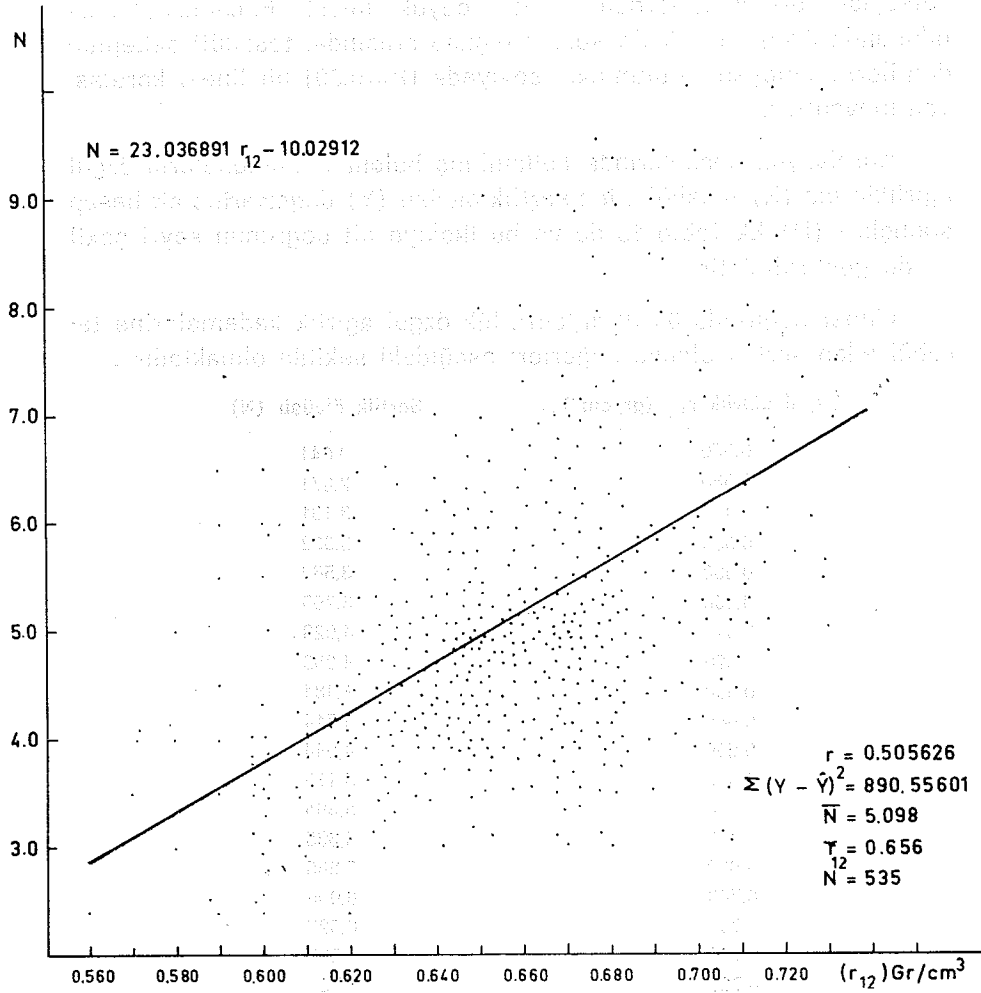
Şekil 14 — E. camaldulensis Dehn. odununda sertlik ölçüsü frekans dağılışı
 Figure 14 — Distribution of hardness for the wood of E. camaldulensis Dehn.

Normal eğrinin incelenmesinden çıkarılan sonuçlara göre, sertlik ölçüsü ortalaması 5,098 olmakla beraber, nünuneler aşğıdaki oran-
 tılarda dağılmaktadırlar:

0,68	3,603 — 6,593	(N $\pm$ σ)
0,95	2,108 — 8,088	(N $\pm$ 2 σ)
% 99	0,613 — 9,583	(N $\pm$ 3 σ)

23 — Sertlik ölçüsünün odunun özgül ağırlığı ile değiştiği bilinmektedir. Ancak özgül ağırlık ile sertlik ölçüsü arasındaki ilişki her ağaç cinsinde aynı şekilde olmamaktadır.

Bu ilişkiyi muhtelif regresyonlar şeklinde tesbit etmek gayesiyle, IBM makinelerinden yararlanarak birinci derece ve üslü fonksiyonlar halinde hesap işlemlerine girilmiş ve her iki şekildeki ilişki de bulunmuştur. Korelasyon katsayıları ve ilişkinin seyirleri aşağıdaki şekilde olmuştur :



Şekil 15 — E. camaldulensis Dehn. odununda hava kurusu özgül ağırlık ile sertlik ölçüsü (N) arasında Lineer (Doğrusal) ilişki

Figure 15 — The linear relationship between air dry specific gravity and hardness (N) for the wood of E. camaldulensis Dehn.

a) Özgöl ağırlık ile sertlik ölçüsü arasındaki lineer bağıntı denklemini:

$N = 23,036891 r_{12} - 10,02912$ olarak bulunmuş ve

$\sum (Y - \hat{Y})^2 = 890,5560$ olarak elde edilmiştir. Lineer bağıntıda korelasyon katsayısı;

$r = 0,505626$ olmuştur.

Korelasyon katsayısı $r = 0,505626$, sıfırdan büyük bir değer olduğuna göre, araştırmamızda elde edilmiş olan $r = 0,505626$ korelasyon katsayısı teorik değerlerden çok daha büyük olmakla, E. camaldulensis odununda özgöl ağırlık ile sertlik ölçüsü arasında, tesadüfi sebeplerden ileri gelmeyen ve tatminkâr seviyede ($P=0,99$) bir lineer korelasyon mevcuttur.

Korelasyon hesaplarında kullanılmış bulunan nümunelerin özgöl ağırlıklarına (X) tekabül eden sertlik ölçüsü (Y) değerlerine ait hesap sonuçları (N) Ek Tablo 13 de ve bu ilişkiye ait doğrunun seyri şekil 15 de gösterilmiştir.

Lineer bağıntıda 0,010 gr/cm³. lük özgöl ağırlık kademelerine tekabül eden sertlik ölçüsü değerleri aşağıdaki şekilde olmaktadır :

Özgöl ağırlık r_{12} (gr/cm ³)	Sertlik ölçüsü (N)
0,550	2,641
0,560	2,871
0,570	3,101
0,580	3,332
0,590	3,562
0,600	3,793
0,610	4,023
0,620	4,253
0,630	4,484
0,640	4,714
0,650	4,944
0,660	5,175
0,670	5,405
0,680	5,635
0,690	5,866
0,700	6,096
0,710	6,327
0,720	6,557
0,730	6,787
0,740	7,018

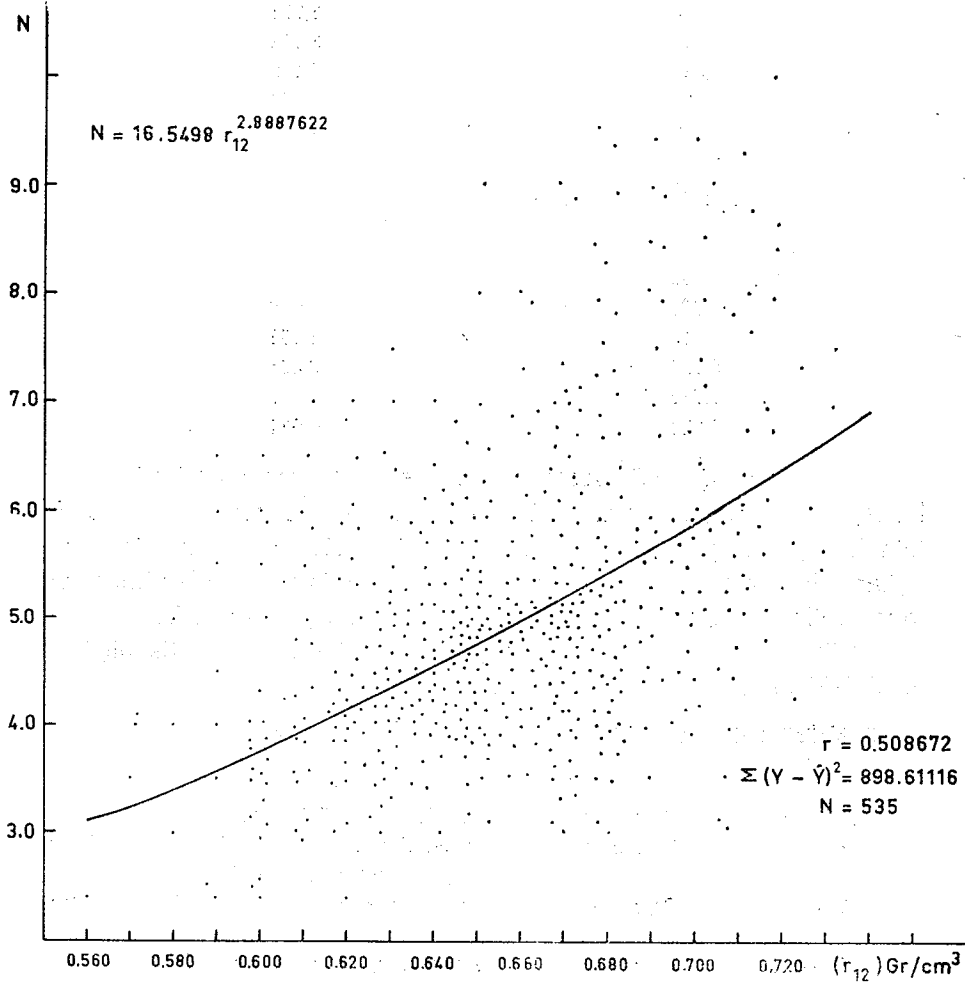
b) Özgöl ağırlık ile sertlik ölçüsü arasındaki üslü fonksiyonlu (logaritmik) bağıntı denklemi : 2,8887622

$$N = 16,54988 r_{12}^{2,8887622}$$

olarak bulunmuş olup,

$\Sigma (Y - \hat{Y})^2 = 898,61116$ olarak elde edilmiştir. Korelasyon katsayısı ise $r = 0,508672$ dir.

535 adet nümunedeki özgöl ağırlıklara tekabül eden ve IBM makinelerinde hesap edilmiş üslü fonksiyona ait sertlik ölçüsü değerlerinin sonuçları Ek Tablo 14 de gösterilmiştir. Üslü fonksiyonlu bağıntı denklemine göre tesbit edilmiş olan grafiğin seyri şekil 16 dadır.



Şekil 16 — E. camaldulensis Dehn. odununda hava kurusu özgöl ağırlık ile sertlik ölçüsü (N) arasında logaritmik ilişki

Figure 16 — The logarithmic relationship between air dry specific gravity and hardness (N) for the wood of E. camaldulensis Dehn.

Bu bağıntıda 0,010 gr/cm³ lük özgül ağırlık kademelerine tekabül eden sertlik ölçüsü değerleri aşağıdaki şekilde olmaktadır :

Özgül ağırlık r_{12} (gr/cm ³)	Sertlik ölçüsü (N)
0,550	2,943
0,560	3,101
0,570	3,262
0,580	3,430
0,590	3,604
0,600	3,783
0,610	3,942
0,620	4,159
0,630	4,356
0,640	4,557
0,650	4,768
0,660	4,983
0,670	5,204
0,680	5,431
0,690	5,665
0,700	5,906
0,710	6,153
0,720	6,406
0,730	6,667
0,740	6,934

Yukarda açıklandığı üzere gerek lineer gerekse logaritmik ilişkilerde, korelasyon katsayıları R_0 testine göre 0,99 emniyet katsayısı için hesaplanmış R değerinden çok büyük olduklarından ikinci ve üçüncü derece ilişkilerin aranmasına geçilmemiş ve ilişkiler lineer ve logaritmik fonksiyonlar halinde ifade edilmekle yetinilmiştir.

B 51002 Fransız normunda yapraklı ağaçlar için sertlik ölçüleri aşağıdaki sınıflara ayrılmaktadır :

Sertlik ölçüsü (N)	Sertlik sınıfı	Örnek
0,2 — 1,5	Çok yumuşak	Ochromaboliviana, bazı kavaklar
1,5 — 3	Yumuşak	Alnus glutinosa, Tilia Betula abla
3 — 6	Yarı sert	Quercus, Fagus sylvatica, Fraxinus exelcior, Ulmus, Robinia pseudoacacia
6 — 9	Sert	Buxus sempervirens, Carpinus betulus, Sorbus domestica
9 — 12	Çok sert	Quercus ilex, Mouriria crassifolia

Bundan önceki konularda (21) arz edildiği üzere, E.camaldulensis odununun sertlik ölçüsü 5,098 olarak bulunduğu göre, E. camaldu-

lensis sertlik ölçüsü bakımından yarı sert ağaçlar grubunun ileri kademesine girmektedir.

Yine aynı norma göre sertlik değeri itibariyle $\left(\frac{N}{r^2}\right)$ yapılmış olan sınıflama ise :

Sertlik değeri $\left(\frac{N}{r^2}\right)$	Sınıfı	Kullanım yeri
3 — 6	Zayıf	Marangozlukta
6 — 9	Normal	
9 — 12	Kuvvetli	Özel kullanım yerlerinde

şeklindedir. Bu norma göre E. camaldulensis odununda sertlik değeri $\frac{N}{r^2} = 11,85$ olarak bulunduğu için, E. camaldulensis odunu kuvvetli odun grubuna girmiş bulunmaktadır.

Sertlik ölçüsü yönünden, gövdelerin dip kısımları ile orta kısımları arasında belirli (signifikant) bir farklılığın bulunup bulunmadığı incelenmiş ve yapılmış bulunan varyans analizi kontrolünde, mevcut bulunan farklılığın belirlilik (signifikasyon) limitleri altında olduğu, diğer bir deyişle mevcut farklılığın tesadüfi sebeplerden ileri geldiği anlaşılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6 : Gövdenin dip ve orta kısımlarındaki sertlik değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Ortalama kare	F
Sertlikler	0,107	1	0,107	N.S.
Repetisyon	1,151	4	0,287	1,85 N.S.
Hata	0,622	4	0,155	
Genel	1,880	9		

VII — E. CAMALDULENSIS ODUNUNUN RADIAL, TANGENTİAL VE VOLUMETRİK ÇALIŞMA ARAŞTIRMALARI :

Odunlaşmış olan hücre çeperi mutlak kuru hal olan % rutubetten, lif doygunluğu rutubet derecesi olan % 30 rutubet arasında bünyesine su almak suretiyle hacmini genişletmekte, bunun aksi olarak % 30 rutubetten daha aşağı rutubet ihtiva etme hallerinde ise hacmini da-

raltmaktadır. Böylece herhangi bir odun % 0 - % 30 rutubet dereceleri arasında hücre çeperleri içersine su absorbe etmek suretiyle hacmini genişletmekte, bünyesinden su kaybetmekle de hacmini daraltmaktadır. Bu genişleme ve daralmaya pratikte odunun çalışması denmektedir.

Hacim genişleme ve daralması genellikle ağır olan odunlarda daha fazla, hafif odunlarda ise daha azdır. Birim hacimde odun mad-desince zengin olan ağır odunlar hücre çeperi içersine daha fazla su alabildiklerinden bu suyun girmesi veya kaybedilmesi ile hafif odunlara nazaran daha fazla bir hacim genişlemesi ve daralması göstermektedirler.

Anizotrop bir cisim olan odun çeşitli yönlerde değişik özellikler gösterdiğinden, genişleme ve daralma da her yönde aynı miktarda olmayıp, anatomik yapı bakımından mevcut 3 esas yönde farklı bulunmaktadır. Bunlar; l = liflere veya ağaç gövdesi eksenine paralel (aksiyel), r = yarıçap yönü (radial), t = yıllık halkaya teğet (tangential) yönlerdir.

Genel kural olarak, her ağacın odunu liflere paralel yönde en az, radial yönde daha fazla, teğet yönde ise en fazla çalışmaktadır. Bu 3 yöndeki çalışmanın sonucunda hacim çalışması meydana gelmektedir.

Ağaç malzemenin yukarıda arz edildiği şekilde çeşitli yönlerde farklı çalışma göstermesi odunun bünyesinde iç gerilmeler meydana getirmekte ve bu da boyutların değişmesine, çarpılmalara, eğilmele-re, başlangıçta düzgün olan yüzeylerin kenar ve profillerin kamburlaşmasına ve çatlamalara sebep olmaktadır.

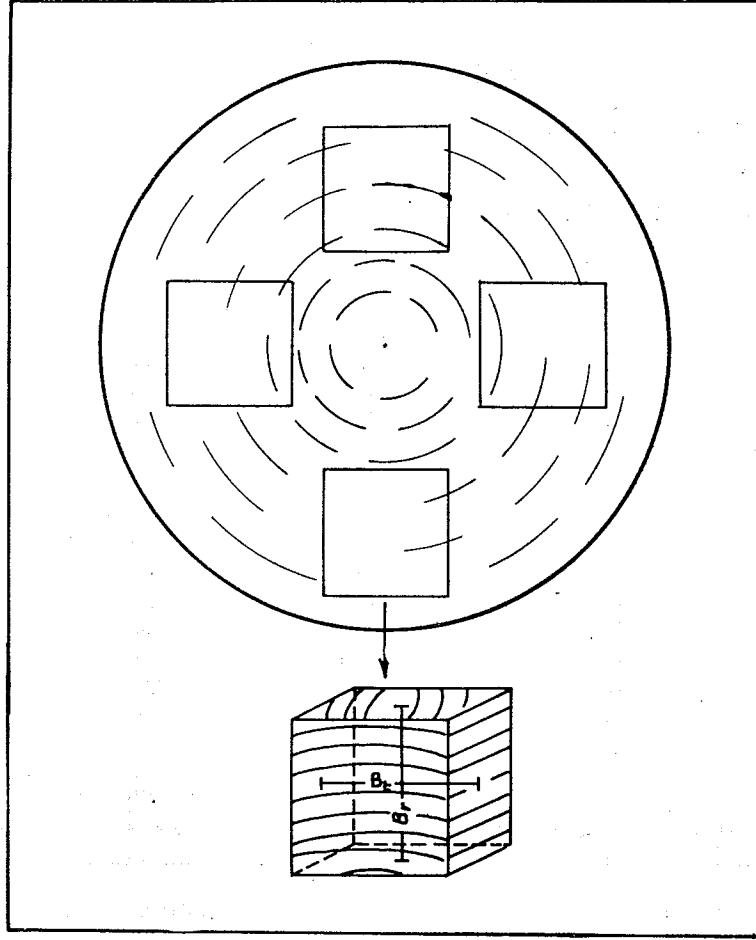
Yukarıda belirtilmiş olan hususların tesbiti gayesi ile E. camaldulensis odununun iki yönde (teğet ve radial) çalışma yüzdelerinin tayini cihetine gidilmiş, aksiyel yöndeki çalışmanın çok küçük (genellikle % 1 in altında) olması dolayısı ile bunun tesbitinden sarfınazar edilmiştir.

Pratikte genellikle daralma yüzde miktarı kullanıldığından, daralma yüzdeleri tesbit edilmekle iktifa edilmiştir (B_t ve B_r). Ayrıca yukarıda da belirtildiği şekilde aksiyel çalışma yüzdesinin çok düşük olması dolayısı ile volümetrik daralma yüzdesi hesapları B_t ve B_r toplamı olarak ele alınmıştır.

Tangential ve radial daralma yüzdelerinin tayininde, enine kesiti

30 x 30 mm. olan 15 mm. kalınlığında nümuneler kullanılmıştır (şekil 17).

Gövdenin dipten itibaren her metrede bir alınmış olan rotellaların-



şekil 17 — Teğet ve radial daralmaların tayininde kullanılan nümunelerin alınışı.
Figure 17 — Diagram illustrating the places in cross-section of the samples used for test of radial and tangential shrinkages.

dan birbirine dik yönde 4 adet nümune almak suretiyle gövdenin muhtelif yüksekliklerinde ortalama daralma yüzdelerinin tesbiti yapılmıştır (şekil 17).

E. camaldulensis gövdesinde çeşitli yüksekliklerde daralma yüzdelerinin ilişkisi aranmıştır.

Bu ilişkinin birinci, ikinci, üçüncü derece regresyonlar halinde ifadeleri aşağıdaki şekillerde olmuştur:

a) Birinci derece bağıntısının denklemi :

$$B_t = 0,139775 - 0,002368 H$$

$$B_r = 0,070658 + 0,000782 H$$

Gövde boyuna bağlı olarak daralma yüzdesi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 7 : Ağacın çeşitli yüksekliklerinde teğet ve radial daralma yüzdeleri

Ağaç boyu (m)	B _t (%)	B _r (%)
0	13,98	7,07
1	13,74	7,14
2	13,50	7,22
3	13,27	7,30
4	13,03	7,38
5	12,79	7,46
6	12,56	7,54
7	12,32	7,61
8	12,08	7,69
9	11,85	7,77
10	11,61	7,85
11	11,37	7,93
12	11,14	8,00
13	10,90	8,08
14	10,66	8,16

Bu tablonun incelenmesinde görülmektedir ki dipten itibaren gövdenin yukarı kısımlarına doğru teğet daralma yüzdesi düşmekte, buna mukabil radial yöndeki daralma yüzdesi büyümektedir.

b) İkinci derece bağıntısının denklemi : Tangentiel ve radial yönlerde daralma yüzdesinin ağaç boyuna bağlı olarak ikinci derece ilişkisi aşağıdaki şekilde olmuştur.

$$B_t = 0,140812 - 0,002847 H + 0,000034179 H^2$$

$$B_r = 0,070837 + 0,000699574 H + 0,000005898 H^2$$

Bu ilişkide ağaç boyuna ait daralma yüzdeleri aşağıdaki tabloda gösterildiği miktarlarda olmaktadır (Tablo 8).

Tablo 8 : Ağacın çeşitli yüksekliklerinde ikinci derece bağıntı denklemine göre teğet ve radial daralma yüzdeleri

Ağaç boyu (m)	B _t (%)	B _r (%)
0	14,08	7,08
1	13,80	7,15
2	13,53	7,23
3	13,26	7,30
4	13,00	7,37
5	12,74	7,45
6	12,50	7,52
7	12,26	7,60
8	12,02	7,68
9	11,80	7,76
10	11,58	7,84
11	11,36	7,92
12	11,16	8,01
13	10,96	8,09
14	10,77	8,18

c) Üçüncü derece bağıntının denklemi :

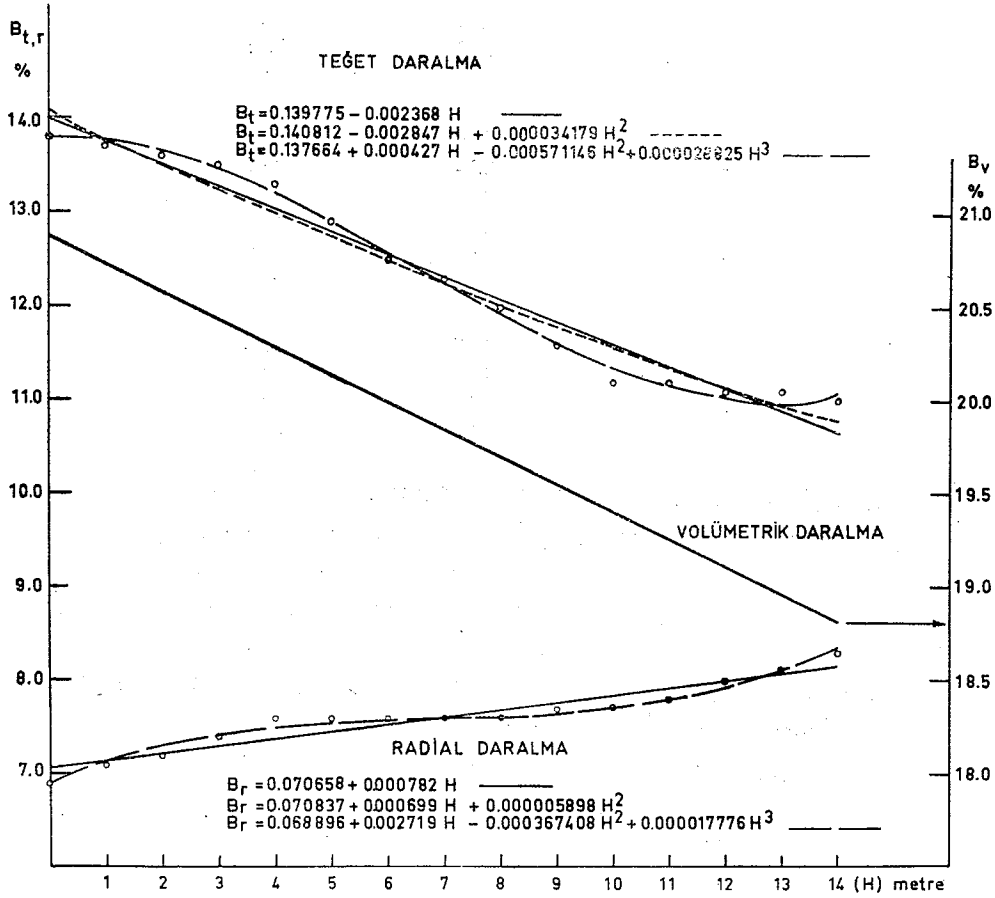
$B_t = 0,137664 + 0,000427520 H - 0,000571146 H^2 + 0,000028825 H^3$
 $B_r = 0,068896 + 0,002719 H - 0,000367408 H^2 + 0,000017776 H^3$

olarak elde edilmiş olup, bu bağıntıda ağaç boyuna bağlı olarak teğet ve radial daralma yüzdeleri Tablo 9 da gösterilmiştir.

Tablo 9 : Ağacın çeşitli yüksekliklerinde üçüncü derece bağıntı denklemine göre teğet ve radial daralma yüzdeleri

Ağaç boyu (m)	B _t (%)	B _r (%)
0	13,77	6,89
1	13,76	7,13
2	13,65	7,30
3	13,46	7,42
4	13,21	7,50
5	12,91	7,55
6	13,59	7,58
7	12,26	7,60
8	11,93	7,62
9	11,63	7,66
10	11,36	7,71
11	11,16	7,80
12	11,04	7,93
13	11,00	8,12
14	11,08	8,37

Gerek teğet ve gerekse radial daralma yüzdelerinin gövde yüksekliğine bağlı olarak her üç dereceden değişimi şekil 18 de gösterilmiştir.



Şekil 18 — Gövde yüksekliği ile teğet ve radial daralma yüzdeleri arasında birinci, ikinci ve üçüncü dereceden ilişkiler

Figure 18 — The relationship in 1°, 2° and 3° degrees between the percentages of tangential and radial shrinkages.

Teğet yöndeki daralma (B_t) ile radial yöndeki daralma (B_r) arasındaki nisbet sabit kalmamakta ve gövdenin çeşitli yüksekliklerinde değişiklik arz etmektedir. Bu nisbetler ağacın dibinden itibaren yukarı

kısımlara doğru azalma kaydetmektedir. Bulunmuş olan $\frac{B_t}{B_r}$ nisbet-

leri dibinde 1,963 olmasına mukabil 14. metrede 1, 292 olmaktadır.

B_t

— nisbetlerinin ağacın yüksekliğine bağlı olarak değişimi aşağı-

B_r

ğıdaki denkleme göre olmaktadır :

B_t

$$= 1,9625 - 0,047871 H$$

B_r

Bu değişime ait değerler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10 : Ağacın muhtelif yüksekliklerinde Teğet daralmanın Radial daralmaya olan nispetleri

Ağaç boyu (m)	$\frac{B_t}{B_r}$
0	1,963
1	1,915
2	1,867
3	1,819
4	1,771
5	1,723
6	1,675
7	1,627
8	1,580
9	1,532
10	1,484
11	1,436
12	1,388
13	1,340
14	1,292

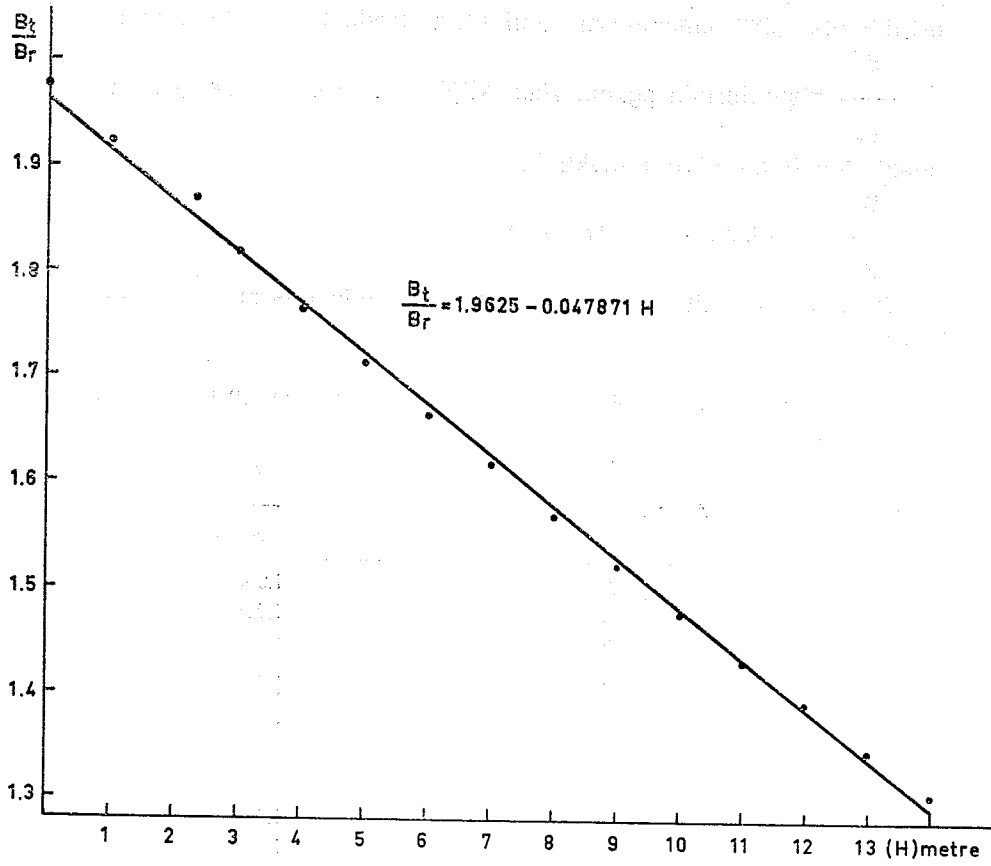
Tablodaki değerlerin incelenmesinden çıkarılacak olan en önemli sonuç, gövdenin dip kısımlarında teğet daralmanın radial daralmadan çok fazla olmasına mukabil, gövdenin üst kısımlarında bu farklılık azalmakta ve radial daralma miktarı teğet daralma miktarına yaklaşmaktadır.

B_t

— nisbetlerini gövde yüksekliğine bağlı olarak değişimi şek-

B_r

kil 19 de gösterilmiştir.



Şekil 19 — Gövde yüksekliği ile teğet daralmanın radial daralmaya olan nispetleri (Bt/Br) arasında ilişki

Figure 19 — The relationship between stem height and the ratio of tangential shrinkage to radial shrinkage (Bt/Br)

VIII — E. CAMALDULENSIS ODUNUN KÂĞITÇILIK OLANAKLARI:

E. camaldulensis odunununkâğıt imalatında kullanıla bilme olanaklarını tesbit etmek maksadı ile çeşitli fertlerden 0,501 m³. tutarında sanayi odunu vasfında kütük alınmış ve İzmit'teki SEKA tesisinin lâboratuvarlarında 4 ayrı pişirme işlemine tabi tutularak sülfat usulü ile kâğıt hamuru elde edilmiş ve bir kısmı ayrılarak aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde beyazlatmaya tabi tutulmuştur (Tablo 11)

Elde edilen esmer selülozlar ile beyaz selülozlardaki fiziki muamele neticeleri aşağıdaki tablolarda gösterildiği şekilde olmuştur (Tablo 12 ve 13).

Tablo : 11 — E. CAMALDULENSİS ODUNUNDA UYGULANAN PIŞİRME ŞEKİLLERİ

Piştirme No.	1	2	3	4
Maddenin cinsi	Okalıptüs	Okalıptüs	Okalıptüs	Okalıptüs
Sülfidite	20	30	20	20
Toplam alkalite	15	15	30	20
Na ₂ (100 gr. kuru madde için)	3,774	5,66	7,55	5,03
NaOH (100 gr. kuru madde için)	15,48	13,54	30,96	20,64
kuru madde/piştirme çözeltisi	1/3,5	1/3,5	1/3,5	1/3,5
Piştirme temperaturüne çıkış				
Müddeti (saat)	1,5	1,5	1,5	1,5
Piştirme temperaturü	175 C°	175C°	175 C°	175 C°
Piştirme müddeti (Saat)	4	4	4	4
Verim %	47,23	46,6	26,2	40,93
Tappi-Permanganat adedi	24,58	22,7	10,2	13,5
Beyazlatmalar				
A) Klorlu su kademesi				
Verilen Cl ₂ miktarı %	9	9	Verim dü-	9
Bakiye Cl ₂ miktarı %	1,2	1,31	şük oldu-	2,3
Konsantrasyon	2,5	2,5	ğundan be-	2,5
Temperatür	20 C°	20 C°	yazlatma	20 C°
Müddeti (saat)	2	2	yapılmadı	2
B) Alkali kademesi				
verilen NaOH miktarı %	2	2		2
Konsantrasyon	2,5	2,5		2,5
Müddet (Saat)	1	1		1
Temperatür	40 C°	40 C°		40 C°
C) Hipoklorit kademesi				
verilen Cl ₂ miktarı %	3	3		3
Bakiye Cl ₂ %	1,59	1,63		1,4
Konsantrasyon	2,5	2,5		2,5
Temperatür	40 C°	40 C°		40 C°
Müddet (saat)	2	2		2
Beyazlatma verimi %	87,9	92,3		94,5
Beyazlık derecesi %	65,7	67,5		74,2

Tablo : 12 — ESMER SELÜLOZLARDAKİ FİZİKİ MUAYENE NETİCELERİ

PIŞIRME NUMARASI	1				
Öğütme müddeti (Dak)	0	15	25	35	45
Schopper derecesi	20	34	41	55	61
Gramaj gr/m ²	73,5	75,5	72,5	72,5	77,5
Kopma mukavemeti (Metre)	5170	8080	10345	9980	9548
Katlama mukavemeti	56	266	950	548	521
Patlama kg/cm ²	1,35	3,8	3,8	3,8	4,1
Relatif patlama kg/cm ²	1,83	5,03	5,24	5,24	5,29
Kalınlık mm.	0,13	0,1	0,093	0,088	0,09
Ranm vezni gr/cm ³	0,565	0,755	0,779	0,823	0,86
Yırtılma mukavemeti (100 gr/m ²) de	58,5	91,8	80,8	70,2	67

2					4				
0	13	25	45	60	0	13	23	35	50
20	28	40	50	65	18	30	40	51	69
75	73	73,5	74	76,5	74	75,5	76	74	74
5067	7448	8163	10360	10720	4418	6446	6228	6081	5631
37	270	478	544	268	13	26	17	12	4
1,55	3,75	3,95	4,15	4,6	1,65	2,85	2,65	2,25	2,0
2,06	5,13	5,37	5,6	6,01	2,22	3,77	3,48	3,04	2,7
0,128	0,102	0,095	0,09	0,087	0,125	0,105	0,1	0,093	0,087
0,585	0,715	0,773	0,822	0,879	0,592	0,719	0,76	0,795	0,85
53,3	81,9	85,3	82,5	77,7	108,1	61,1	54,4	37,8	33,1

TABLO : 13 — BEYAZ SELÜLOZLARDAKİ FİZİKİ MUAMELE NETİCELERİ

PIŞİRME NO.	1	2	3	4	5	6
Öğütme müddeti (Dak)	0	16	26	42	57	70
Schopper derecesi	17	27	32	42	51	66
Gramaj gr/m ²	75,5	75	75,5	73	73,5	78,5
Kopma mukavemeti (Metre)	4769	8711	9007	9396	10013	8960
Katlama mukavemeti	29	608	535	632	449	650
Patlama kg/cm ²	1,85	3,7	4,25	4,35	4,65	4,9
Relatif patlama kg/cm ²	2,45	4,93	5,62	5,95	6,32	6,24
Kalınlık mm	0,127	0,1	0,098	0,09	0,08	0,09
Raum vezni gr/cm ³	0,594	0,75	0,77	0,81	0,918	0,925
Yırtılma mukavemeti (100 gr/m ² de)	58,2	96,7	91,3	85,3	79,5	69,7

2						4					
0	15	28	37	42	60	0	10	15	25	30	35
18	27	32	41	52	64	17	27	34	45	55	61
74	75,5	74	77	75,5	74,5	74	77	73,5	76	75	72
5676	8080	8378	8516	9315	8232	4685	5887	6712	6842	7022	6880
40	77	153	251	340	253	10	14	10	8	5	5
1,9	3,7	4,25	3,9	4,35	3,45	1,2	2,4	2,4	2,25	2,15	2,1
2,58	4,9	5,74	5,06	5,76	4,63	1,62	3,1	3,26	2,96	2,86	2,91
0,122	0,1	0,095	0,095	0,09	0,085	0,127	0,11	0,105	0,098	0,093	0,088
0,602	0,755	0,778	0,81	0,838	0,878	0,582	0,7	0,7	0,775	0,806	0,818
41	68,4	65,5	64,8	64,4	53,6	42,7	50	43,4	37,8	42,6	39,4

Tablo 14 - Liflere paralel Basınç, Statik eğilme, Dinamik Basınç Dirençleri ile Sertlik Ölçüsü'ne ait Ortalama ve Standard sapmaların IBM makinele-
rinde bulunmuş olan sonuçları

743	SX =	.48779200E+03	SX2 =	.32099899E+03	XOR =	.656	SIG =	.031884
743		EĞİLME		DİRENÇİ				
	SX =	.87268600E+06	SX2 =	.10425343E+10	XOR =	1174.543	SIG =	153.586550
535								
	SX =	.35132700E+03	SX2 =	.23128743E+03	XOR =	.656	SIG =	.032809
535				SERTLİK				
	SX =	.27279000E+04	SX2 =	.15104750E+05	XOR =	5.098	SIG =	1.494863
955								
	SX =	.62765600E+03	SX2 =	.41362073E+03	XOR =	.657	SIG =	.034023
955		DİNAMİK		EĞİLME		DİRENÇİ		
	SX =	.29141000E+04	SX2 =	.97179700E+04	XOR =	3.051	SIG =	.929924
3168								
	SX =	.20659180E+04	SX2 =	.13512411E+04	XOR =	.652	SIG =	.035593
3168				BASINÇ		DİRENÇİ		
	SX =	.17149060E+07	SX2 =	.93712820E+09	XOR =	541.321	SIG =	52.743631

Ö Z E T

Eucalyptus, Türkiye'ye 85-90 yıl kadar evvel girmiş, başlangıçta yol kenarlarında süs ağacı gayesi ile yetiştirilmiştir. Bilâhare, sağlarış olduğu yüksek ekonomik değer sebebiyle, tam alan ağaçlandırmalarında muvaffakiyetle kullanılmıştır.

Halen en geniş tam alan ağaçlandırması Mersin ilinin Tarsus ilçesi hudutları dahilinde 879.00 hektarlık bir alanı kaplıyan Karabucak Okaliptüs Ormanıdır. Bu saha, ağaçlandırma yapıłana kadar bataklık karakterinde idi. Takriben 35 yıl kadar evvel, bataklık şartları altında yapılan çok zor çalışmalar sonucu, yılda 25-30 m³. lük ortalama artım sağlıyan ekonomik bir orman işletmesi haline getirilmiştir.

E. camaldulensis Dehn., sahanın aslı ağaç türü olduğundan ve bu tür üzerinde yapılmış olan araştırma ve gözlemler çok iyi sonuçlar verdiğinden, kullanma yönünden odunun taşıdığı teknolojik özelliklerinin araştırılması lüzumlu ve faydalı görülmüştür.

E. camaldulensis odununun tesbit edilmiş olan teknolojik ve mekanik özellikleri kısaca şöyledir :

1 — Hava kurusu özgül ağırlık :

Bu konuda standardlarına göre hazırlanmış 4856 nümune üzerinde çalışılmış ve hava kurusu özgül ağırlık ortalaması :

$$r_{12} = 0,65442 \pm 0,00050 \text{ olarak bulunmuştur,}$$

$$\text{Standard sapma } S = 0,0347 \text{ dir.}$$

Hava kurusu özgül ağırlık frekans dağılışı şekil 1 de gösterilmiştir.

2 — Liflere paralel yönde Basınç direnci : Standardlarına göre 2 x 2 x 4 cm. boyutunda hazırlanmış 3168 adet nümune üzerinde yapılmış olan araştırmada, hesap işlemleri İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsünün IBM makinelerinden yararlanarak yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar alınmıştır :

$$\sigma$$

$$dB = 541,321 \pm 0,937 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma = 52,743631$$

kullanılan numunelere ait hava kurusu özgül ağırlık ortalaması;

$$r_{12} = 0,652 \text{ gr/cm}^3$$

$$\sigma = 0,035593$$

$$\text{Statik kalite değeri } I_s = 8,30$$

Hava kurusu özgül ağırlık ile liflere paralel yönde basınç direnci arasındaki ilişki ve katsayılar aşağıdaki şekilde olmuştur.

İ l l i ş k i		Korelasyon katsayısı	$\sum (Y - \hat{Y})^2$
Şekli	Formülü		
Lineer	$\sigma_{dB} = 880,06 r - 32,58305$	$r = 0,59391$	5 707 838,1
Logaritmik	$\sigma_{dB} = 835,7 r_{12}$	$r = 0,518271$	5 724 504,8

Bu ilişkilere ait grafikler şekil 3 ve şekil 4 de gösterilmiştir.

3 — Statik eğilme direnci

Bu araştırmada 2 x 2 x 34 cm. boyutunda 743 adet nümune 28 cm. mesnet açıklığında olmak üzere denemeye alınmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

$$\sigma_{dB} = 1174,543 \pm 5,634 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma = 153,58655$$

kullanılan nümunelere ait hava kurusu özgül ağırlık ortalaması

$$r_{12} = 0,656 \text{ gr/cm}^3$$

$$\sigma = 0,031884$$

Statik eğilme kalite kıymeti

$$q_f = 17,9$$

Eğilme direnci frekans dağılışı şekil 7 de gösterilmiştir.

Hava kurusu özgül ağırlık ile eğilme direnci arasındaki ilişkiler aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde olmuştur.

İ l l i ş k i n i n		Korelasyon katsayısı	$\sum (Y - \hat{Y})^2$
Şekli	Formülü		
Lineer	$\sigma_{bB} = 3324,9633 r_{12} - 1008,35$	$r = 0,690263$	9 191154,1
Logaritmik	$\sigma_{bB} = 2662,7965 r_{12}$	$r = 0,697738$	9 350738,7

Bu ilişkiler şekil 8 ve şekil 9 da gösterilmiştir.

4 — Dinamik eğilme

Bu araştırmada 2x2 cm. en kesitinde 955 adet nümune kullanılmış ve 7 cm. mesnet açıklığında denemeye alınmıştır.

Sonuçlar :

$$A = 3,051 \pm 0,030 \text{ kgm.}$$

$$\sigma = 0,929924$$

kullanılan nümunelerin özgül ağırlık ortalaması

$$r_{12} = 0,657$$

$$\sigma = 0,034023$$

Dinamik eğilme frekans dağılışı şekil 10 da gösterilmiştir. Hava kuru su özgül ağırlık ile dinamik eğilme direnci arasındaki ilişkiler aşağıdaki şekilde olmuştur:

İlişkinin		Korelasyon katsayısı	$\Sigma (Y - \hat{Y})^2$
Şekli	Formülü		
Lineer	$A = 14,929 r_{12} - 6,76$ $3,3517$	$r = 0,546234$	580,17699
Logaritmik	$A = 11,91641 r_{12}$	$r = 0,548658$	586,20951

Bu ilişkilere ait grafikler şekil 11 ve 12 de gösterilmiştir.

Dinamik kalite değeri $I_d = 1,77$ dir.

5 — Sertlik araştırmaları :

Bu araştırmada Chalais-Meudon metodu uygulanmış ve standartlarına uygun 535 nümune üzerinde çalışılmıştır.

Sertlik ölçüsü $N = 5,098 \pm 0,065$

$$\sigma = 1,494863$$

N

Sertlik değeri $— = 11,85$

r^2

Hava kuru su özgül ağırlık ortalaması;

$$r_{12} = 0,656$$

$$\sigma = 0,032809$$

Sertlik ölçüsü frekans dağılışı şekil 14 de gösterilmiştir. Hava kuru su özgül ağırlık ile sertlik ölçüsü arasındaki ilişkiler aşağıdaki gibidir.

İlişkinin		Korelasyon katsayısı	$\Sigma (Y - \hat{Y})^2$
Şekli	Formülü		
Lineer	$N = 23,036891 r_{12} - 10,02912$ $2,889$	$r = 0,505626$	890,5560
Logaritmik	$N = 16,55 r_{12}$	$r = 0,508672$	898,61116

Bu ilişkiler şekil 13 ve 14 de gösterilmiştir.

6 — RADİAL, TANGENTİAL VE VOLUMETRİK DARALMA:

Bu araştırmada gövde yüksekliğine bağlı olarak radial, tangential daralma yüz. deleri aranmış ve gövdenin dip kısmından üst kısımlara doğru tangential daralma. nın azaldığı, buna mukabil, radial daralmanın arttığı görülmüş olup bu ilişkilere ait grafikler şekil 18 de gösterilmiştir.

Aynı değerlerden hareket ederek tangential çalışmanın radial çalışmaya oranı dipte fazla olup üst kısımlara doğru azalmaktadır. (Şekil. 19)

S U M M A R Y

The tree species euclyptus was imported in Turkey approximately 85 - 90 years ago, and was planted along road sides for ornamental purposes, but later on, due to its economic value, it has been cultivated in stands.

At the present time, largest existing Eucalyptus plantation, which is 879 hectares in size, is the Eucalyptus Forest of Karabucak located in the district of Tarsus of the province Mersin. 35 years ago, this location has been planted under very difficult conditions, and an economic forest yielding 25.30 M³ eucalyptus wood per year has been created in an area which formerly was swamp.

The technological and mechanical properties of the wood of *E. camaldulensis* Dehn., the principal tree species of this forest, are studied in this article and summarized as follows :

1 — Specific gravity :

4856 samples prepared according to appropriate standards were examined and the specific gravity air dry estimated as.

$$r_{12} = 0,65442 \text{ gr/cm}^3 \pm 0,00050$$

in which the satandard deviation is $\sigma = 0,0347$

The distribution of the frequency for specific gravity is illustrated in Figure 1.

2 — Compression strength :

Compression strength paralel to grain is examined on 3168 appropriate samples dimensioned 2 x 2 x 4 cm., and calculated using the IBM electronic computer in the Technical University of Istanbul.

The estimations are as follows :

$$\sigma_{dB} = 541,321 \pm 0,937 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma = 52,743631$$

The average specific gravity air dry and the standard deviation for the samples examined are as follows :

$$r_{12} = 0,652$$

$$\sigma = 0,035593$$

The relationship between specific gravity air dry, and compression strength and the correlation coefficients are estimated as below :

Regression	Equation	Coefficient of corelation $\sum (Y - \bar{Y})^2$	
Linear	$\sigma_{dB} = 880,06 r_{12} - 32,58305$	$r = 0,59391$	5 707 838,1
Logarithmic	$\sigma_{dB} = 835,7 r_{12} + 1,024$	$r = 0,51828$	5724 504,8

These regression equations are illustrated in figures 3 and. 4.

3 — Static bending strength :

743 samples in dimension 2 x 2 x 34 cm. are tested at 28 cm. fulcum interval. The estimations are as follows :

$$\begin{aligned} bB &= 1174,543 \pm 5,634 \text{ Kg/cm}^2 \\ \sigma &= 153,58655 \end{aligned}$$

The average specific gravity and the standard deviation for the samples tested are as follows :

$$r_{12} = 0,656 \text{ gr/cm}^3 \quad \sigma = 0,031884$$

The distribution of frequency for static bending is shown in figure 7.

The relationship between specific gravity air dry and the correlation coefficient estimated are shown in the table below.

Regression	Equation	Correlation coefficient	$\Sigma (Y - \hat{Y})^2$
Linear	$\sigma bB = 3324,9633 r_{12} - 1008,35$ 1.96126	$r = 0,690263$	9 191 154,1
Logarithmic	$\sigma bB = 2662,7965 r_{12}$	$r = 0,697738$	9 350 738,7

These equations are drawn in tables 8 and 9.

4 — Dynamic bending :

955 samples of 2 x 2 cm. cross-section were tested at a 7 cm. fulcrum interval and the results estimated are as follows:

$$\begin{aligned} A &= 3,051 \pm 0,030 \text{ kgm.} \\ \sigma &= 0,929924 \end{aligned}$$

The average specific gravity of the samples tested were :

$$r_{12} = 0,657 \text{ and the standard deviation } \sigma = 0,034023$$

The distribution of frequency for dynamic bending is shown in figure 10.

The relationship between dynamic bending and the specific gravity, and the coefficient are given in the table below :

Regression	Equation	Correlation coefficient	$\Sigma (Y - \hat{Y})^2$
Linear	$A = 14,929 r_{12} - 6,76$ 3,3517	$r = 0,546234$	580,17699
Logarithmic	$A = 11,91641 r_{12}$	$r = 0,548658$	586,20951

These regressions are graphically shown in figures 11 and 12.

5 — Hardness :

535 samples prepared to appropriate standards are testes according to the method of Chalais - Meudon and the following values are estimated :

$$\begin{aligned} \text{Hardnes (N)} &= 5,098 \pm 0,065 \\ \text{Modulus of Hardnes} &= N/r^2 = 11,85 \\ \sigma &= 1,494863 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sp. Gr. of the samples tested } r_{12} &= 0,656 \\ \sigma &= 0,03289 \end{aligned}$$

The distribution of hardness is illustrated in figure 14 and the regression equations and the correlation coefficients are given in the table below :

Regression	Equation	Correlation coefficient	$\Sigma (Y - \hat{Y})^2$
Linear	$N = 23,036891 \quad r_{12} = 10,02912$ 2.889	$r = 0,505626$	890,5560
Logarithmic	$N = 16,55 \quad r_{12}$	$r = 0,508672$	898,61116

These regressions are down in figure 13 and 14.

6 — Radial, Tangential and Volumetric shrinkages :

The percentage of radial, tangential shrinkages depending on the tree height are studied. The results show that the percentage of tangential shrinkage decreases in the upper portion of tree while the radial shrinkage increases. This relationship is shown in figure 18.

The ratiotangential shrinkage to radial shrinkage is bigger at the bottom of tree but decreases in the upper parts (See figure 19).

FAYDALANILAN ESERLER

- BERKEL A., 1970 — Ağaç Malzeme Teknolojisi Cilt. I, Or. Fak. Y.N. 147 İ.Ü.Y.N. 1448, İstanbul
- BERKEL A., PAMAY B. — 1958 — Tarsus — Karabucak Mıntıkasında Okalıptüs (E. camaldulensis) Tesis Çalışmalarının 20 Yıllık Neticeleri Üzerine Silvikültürel Araştırmalar, Or. Fak. Y.N. 58 İ.Ü.Y.N. 782, İstanbul
- BOLDRINI M. 1962 — Statistica, Teoria e Metodi. Dott. A. Giuffré Milano
- BROWN H.P. ve diğerleri, 1952 — Textbook of wood Technology Voll. I - II Mc. Graw - Hill Book Company, Newyork.
- CURRO P., 1959 — Indagini Technologiche sul legno di alcuni ibridi euramericani di Pioppo Pubb. Vol. III centro sper. Agric For. E.N.C.C. Roma
- DELANDES F. et VANDENBERGHE., 1959 — Les bois, Caractéristique - Usinage, Utilisations diverses. Eyrolles, Paris.
- ENGLERTH G. H., 1966 — Framework of Qualitative Relationships in Wood Utilisa-tion. U.S. Forest Service, FPL 45.
- F.A.O., 1954 — Les Eucalyptus Dans les Reboisements
- F.A.O., 1955 — Third Conference on wood Technology. F.A.O. Forestry Development Paper No.: 7 Rome
- FISHER and YATES., 1963 — Statistical Tables. Sixth edition, Oliver and Boyd, Lon-don.
- FISHER R.A., 1958 — Statistical Methods for Research Workers. Thirteenth edition, Oliver and Boyd, London.
- GERHARDS C.C., 1966 — Physical and Mechanical Properties of Blackbutt Eucalyptus Grown in Hawai. U.S. Forest Service, FPL 65.
- GIORDANO G., 1951 — Il Legno e le sue Caratteristiche Ulrico Hoepli, Milano.
- GIORDANO G., 1956 — Il Legno Dalla Foresta ai Vari impieghi. Ulrico Hoepli, Milano.
- GIORDANO G., 1964 — La Moderna Technica delle Construzioni in Legno. Ulrica Hoepli, Milano.
- KARAYAÇIN İ.İ., 1968 — Mühendisler, İşletmeciler ve Araştırmacılar için Mate-matik İstatistik Mak. Müh. Od. Y. N. 33 İstanbul.
- KOLLMANN F., 1951 — Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Springer -Verlag, Berlin.
- LAMOTTE M., 1948 — Introduction à la Biologie Quantitative. Masson et Cie, Paris.

- LARSEN M.C. 1961 — Utilization du Papier de probabilité Gaussienne en Botanique Forestière Institut de Populiculture, Grommont.
- MONJALLON A., 1961 — Introduction à la Méthode Statistique. Vuibert, Paris.
- ODABAŞI Y., 1971 — Yapı Malzemesi Olarak Kara Kavak Ağacının Özellikleri ve Emniyet Gerilmeleri Üzerinde Araştırmalar. İstanbul.
- Or. Genl. Mūd. — Mersin Orman Başmüdürlüğü Tarsus - Karabucak (Güresin) Oka. Iptüs Ormanı Kat'i Amenajman Plânı, 1971-1977.
- SNEDECOR C. W., 1963 — Statistical Methods. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A.
- VESSEREAU A., 1960 — Méthodes Statistiques en Biologie et en Agronomie. J.B. Baillié et fils, Paris.
- WAHLGREN HE. and HART A. C., 1966 — Estimating Tree Specific Gravity of Maine Conifers. U.S. Forest Service EPL 61.
- VILLIÈRE A., 1953 — Séchage Des Bois Cinquième Ed. Paris.

EK TABLO 1 : NORMAL RUTUBETTE ÖZGÜL AĞIRLIK FREKANS DAĞILIŞLARI

r_{12}	X_i	n_i	$t_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$	$\varphi(t_i)$	$y_i = \frac{n_i K}{\sigma} \varphi(t_i)$
0,520		5	- 3,87	0,00023	0,3
0,530		5	- 3,59	0,00063	0,9
0,540		17	- 3,30	0,0017	2,4
0,550		17	- 3,00	0,0044	6,2
0,560		17	- 2,72	0,0099	13,9
0,570		32	- 2,42	0,0208	29,1
0,580		54	- 2,14	0,0404	56,5
0,590		74	- 1,86	0,0707	98,9
0,600		175	- 1,57	0,1163	162,8
0,610		214	- 1,28	0,1758	246,0
0,620		272	- 0,99	0,2448	342,0
0,630		410	- 0,70	0,3123	437,0
0,640		513	- 0,42	0,3653	511,2
0,650		562	- 0,13	0,3956	553,6
0,660		559	+ 0,16	0,3939	551,2
0,670		577	+ 0,45	0,3605	504,5
0,680		482	+ 0,74	0,3034	424,6
0,690		343	+ 1,05	0,2299	321,7
0,700		235	+ 1,31	0,1691	236,6
0,710		133	+ 1,60	0,1109	155,2
0,720		81	+ 1,89	0,0669	93,6
0,730		52	+ 2,18	0,0371	51,9
0,740		18	+ 2,47	0,0189	26,4
0,750		9	+ 2,75	0,0091	12,7

EK TABLO 2 : NORMAL RUTUBETTE BAŞINÇ DİRENCİ FREKANS DAĞILIŞLARI

σ dB	n_i	$t_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$	$\phi(t_i)$	$y_i = \frac{n K}{\sigma} \phi(t_i)$
X_i				
355	4	— 3,53	0,00081	0,17
370	10	— 3,25	0,00205	1,8
385	5	— 2,96	0,0050	4,5
400	18	— 2,68	0,0110	9,9
415	25	— 2,39	0,0229	20,6
430	34	— 2,11	0,0431	38,8
445	58	— 1,83	0,0748	67,4
460	89	— 1,54	0,1219	109,8
475	49	— 1,26	0,1804	162,5
490	217	— 0,97	0,2492	224,5
505	245	— 0,69	0,3144	283,3
520	333	— 0,40	0,3683	331,8
535	388	— 0,12	0,3961	356,9
550	358	+ 0,17	0,3932	354,3
565	358	+ 0,45	0,3605	324,8
580	291	+ 0,73	0,3056	275,3
595	209	+ 1,02	0,2371	213,6
610	160	+ 1,30	0,1714	154,4
625	109	+ 1,59	0,1127	101,5
640	54	+ 1,87	0,0694	62,5
655	26	+ 2,16	0,0387	34,9
670	13	+ 2,44	0,0203	18,3
685	7	+ 2,72	0,0099	8,9
700	5	+ 3,01	0,0043	3,9
715	3	+ 3,29	0,0018	1,6

EK TABLO 3 : NORMAL RUTUBETE EĞİLME DİRENCİ FREKANS DAĞILIŞLARI

σ_{bB}	n_i	$t_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$	$\phi(t_i)$	$y_i = \frac{n K}{\sigma} \phi(t_i)$
X_i				
720	6	- 2,96	0,0050	1,0
760	8	- 2,70	0,0104	2,0
800	16	- 2,44	0,0203	3,9
840	21	- 2,18	0,0371	7,2
880	12	- 1,98	0,0632	12,2
920	37	- 1,66	0,1006	19,5
960	33	- 1,40	0,1497	29,0
1000	39	- 1,14	0,2083	40,3
1040	41	- 0,88	0,2709	52,4
1080	48	- 0,62	0,3292	63,7
1120	64	- 0,35	0,3752	72,6
1160	76	- 0,09	0,3973	76,9
1200	69	+ 0,16	0,3939	76,2
1240	73	+ 0,43	0,3637	70,4
1280	54	+ 0,69	0,3144	60,8
1320	57	+ 0,95	0,2541	49,2
1360	38	+ 1,21	0,1919	37,1
1400	23	+ 1,47	0,1354	26,2
1440	21	+ 1,73	0,0893	17,3
1480	13	+ 1,99	0,0551	10,7

EK TABLO 4 : NORMAL RUTUBETTE DİNAMİK EĞİLME DİRENCİ FREKANS DAĞILIŞLARI

A	X_i	n_i	$t_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$	$\phi(t_i)$	$y_i = \frac{nK}{\sigma} \phi(t_i)$
1,0		2	- 2,20	0,0355	10,9
1,3		19	- 1,88	0,0681	21,0
1,6		48	- 1,56	0,1182	36,4
1,9		79	- 1,24	0,1849	57,0
2,2		90	- 0,91	0,2637	81,2
2,5		103	- 0,59	0,3352	103,3
2,8		103	- 0,27	0,3847	118,5
3,1		130	- 0,05	0,3984	122,7
3,4		114	+ 0,37	0,3725	114,8
3,7		78	+ 0,70	0,3123	96,2
4,0		64	+ 1,02	0,2371	73,0
4,3		38	+ 1,34	0,1626	50,1
4,6		35	+ 1,66	0,1006	31,0
4,9		25	+ 1,99	0,0551	17,0
5,2		17	+ 2,31	0,0277	8,5
5,5		10	+ 2,63	0,0126	3,9

EK TABLO 5 : NORMAL RUTUBETTE SERTLİK ÖLÇÜSÜ FREKANS DAĞILIŞLARI

N	X_i	n_i	$t_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$	$\phi(t_i)$	$y_i = \frac{n_i K}{\sigma} \phi(t_i)$
	2,5	8	- 1,76	0,0848	15,33
	3,0	29	- 1,42	0,1456	26,32
	3,5	47	- 1,08	0,2227	40,25
	4,0	97	- 0,75	0,3011	54,42
	4,5	56	- 0,41	0,3668	66,30
	5,0	97	- 0,07	0,3936	71,14
	5,5	50	+ 0,27	0,3836	69,33
	6,0	51	+ 0,61	0,3312	59,86
	6,5	25	+ 0,94	0,2565	46,36
	7,0	29	+ 1,28	0,1758	31,77
	7,5	11	+ 1,62	0,1074	19,41
	8,0	12	+ 1,96	0,0584	10,55
	8,5	7	+ 2,29	0,0297	5,36
	9,0	8	+ 2,63	0,0126	2,27
	9,5	5	+ 2,97	0,0048	0,86
	10,0	3	+ 3,31	0,0016	0,29

EK TABLO 6 : CHALAIS — MEUDON METODUNA GÖRE (t) VE (N) DEĞERLERİ

I	(t)	(N)
3,0	0,07520	13,298
3,1	0,08030	12,453
3,2	0,08560	11,682
3,3	0,09105	10,983
3,4	0,09665	10,347
3,5	0,10245	9,761
3,6	0,10840	9,225
3,7	0,11450	8,734
3,8	0,12080	8,278
3,9	0,12725	7,860
4,0	0,13390	7,468
4,1	0,14075	7,105
4,2	0,14775	6,768
4,3	0,15450	6,472
4,4	0,16225	6,163
4,5	0,16975	5,891
4,6	0,17740	5,637
4,7	0,18525	5,398
4,8	0,19375	5,161
4,9	0,20140	4,965
5,0	0,20975	4,768
5,1	0,21835	4,580
5,2	0,22705	4,404
5,3	0,23595	4,238
5,4	0,24670	4,054
5,5	0,25425	3,933
5,6	0,26365	3,793
5,7	0,27325	3,660
5,8	0,28300	3,534
5,9	0,29290	3,414
6,0	0,30305	3,300
6,1	0,31365	3,188
6,2	0,32385	3,088
6,3	0,33450	2,990
6,4	0,34535	2,896
6,5	0,35635	2,806
6,6	0,36750	2,721
6,7	0,37885	2,640
6,8	0,39040	2,561
6,9	0,40215	2,467
7,0	0,41405	2,415

EK TABLO 7 : HAVA KURUSU ÖZGÜL AĞIRLIK İLE LİFLERE PARELEL YÖNDE
BASINÇ DİRENCİ ARASINDA, IBM MAKİNELERİNCE HESAP EDİLEN
LINEER İLİŞKİYE AİT SONUÇLAR

LİFLERE PARELEL BASINÇ DİRENCİ

•3168000E+04	•20659180E+04	•13512411E+04	
•17149060E+07	•11218576E+07		
SX= •20659180E+04 SX2=	•13512411E+04 XDR=	•65212058E+00 XS=	•03559
SY= •17149060E+07 SY2=	•93712820E+09 YDR=	•54132133E+03 YS=	52.74363
KORELASYON KATSAYISI =	•593910		

1

DENKLEM

•13512411E+04	•20659180E+04	•11218576E+07	
•20659180E+04	•31680000E+04	•17149060E+07	(Y-YY)**2 = •57078381E+07

KATSAYILAR

-32.58305 880.0587100

EK TABLO 8 : HAVA KURUSU ÖZGÜL AĞIRLIK İLE LİFLERE PARALEL YÖNDE
BASINÇ DİRENCİ ARASINDA IBM MAKİNELERİNCE HESAP EDİLEN
LOGARİTMİK İLİŞKİYE AİT SONUÇLAR.

$31680000E+04 \quad -.13592115E+04 \quad .59303243E+03$
 $.19923018E+05 \quad -.85377420E+04$
 $SX = -.13592115E+04 \quad SX2 = .59303243E+03 \quad XOR = -.42904403E+00 \quad XS = .05581$
 $SY = .19923018E+05 \quad SY2 = .12533105E+06 \quad YOR = .62888314E+01 \quad YS = .11032$
 KORELASYON KATSAYISI = .518271
 1
 DENKLEM
 $.59303243E+03 \quad -.13592115E+04 \quad -.85377420E+04$
 $-.13592115E+04 \quad .31680000E+04 \quad .19923018E+05$
 KATSAYILAR
 $6.72828 \quad 1.0242690$
 835.71537

HAVA KURUSU VİSkozite
 BASINÇ DİRENCİ ARASINDA IBM MAKİNELERİNCE HESAP EDİLEN
 LOGARİTMİK İLİŞKİYE AİT SONUÇLAR

EK TABLO 9 : HAVA KURUSU ÖZGÜL AĞIRLIK İLE EĞİLME DİRENCİ, (STATİK) ARASINDA IBM MAKİNESİNCE HESAP EDİLEN LINEER İLİŞKİYE AİT SONUÇLAR.

— 338219E+03 — 14300387ME DIRECT

•87268600E+06 •57544454E+06 •38027175E+06 •25183001E+06
SX= •48779200E+03 SX2=12 •3209899E+03 XOR= •65651682E+00 XS= •03188
SY= •87268600E+06 SY2=0 •10425343E+10 YOR= •11745437E+04 YS= 153.58655
KORELASYON KATSAYISI = •0.690263

[illegible]

ER F8 33249633E+04
-1008.35060

EK TABLO 10 : HAVA KURUSU ÖZGÜL AĞIRLIK İLE EĞİLME DİRENCİ ARASINDA
IBM MAKİNELERİNCE HESAP EDİLEN LOGARİTİMİK İLİŞKİYE AİT
SONUÇLAR.

•7430000E+03 -•.31355196E+03 •.13412934E+03
•52451821E+04 -•.22099632E+04

SX= -•.31355196E+03 SX2= •.13412934E+03 XOR= -•.42200802E+00 XS=

SY= •.52451821E+04 SY2= •.37042459E+05 YOR= •.70594644E+01 YS=

KORELASYON KATSAYISI = 504•.697738

DENKLEM

•.13412934E+03 -•.31355196E+03 -•.22099632E+04

-•.31355196E+03 •.74300000E+03 •.52451821E+04

KATSAYILAR

7.88713 1.9612600

(Y-YY)*#2 = •.93507387E+07

2662.79650

EK TABLO 11 : HAVA KURUSU ÖZGÜL AĞIRLIK İLE DİNAMİK EĞİLME DİRENÇİ
ARASINDA IBM MAKİNELERİNCE HESAPLANAN LİNEER İLİŞKİYE
AİT SONUÇLAR.

DİNAMİK EĞİLME DİRENÇİ

.95500000E+03 .62765600E+03 .41362073E+03

.29141000E+04 .19317427E+04

SX= .62765600E+03 SX2= .41362073E+03 XOR= .65723141E+00 XS= .03402

SY= .29141000E+04 SY2= .97179700E+04 YOR= .30514136E+01 YS= .92992

KORELASYON KATSAYISI = .546234

1

DENKLEM

.41362073E+03 .62765600E+03 .19317427E+04

.62765600E+03 .95500000E+03 .29141000E+04

KATSAYILAR

-6.76069 14.9294530

(Y-YY)**2 = .58017699E+03

EK TABLO 12 : HAVA KURUSU ÖZGÜL AĞIRLIK İLE DİNAMİK EĞİLME DİRENCİ
 ARASINDA IBM MAKİNELERİNCE HESAPLANAN LOGARİTMİK İLİŞ.
 KIYE AİT SONUÇLAR.

$\cdot 95500000E+03$ $-\cdot 40212982E+03$ $\cdot 17195238E+03$
 $\cdot 10185808E+04$ $-\cdot 42010665E+03$
 $SX= -\cdot 40212982E+03$ $SX2= \cdot 17195238E+03$ $XOR= -\cdot 42107834E+00$ $XS= \cdot 05242$
 $SY= \cdot 10185808E+04$ $SY2= \cdot 11843278E+04$ $YOR= \cdot 10665767E+01$ $YS= \cdot 32023$
 KORELASYON KATSAYISI = $\cdot 548658$

1
 DENKLEM

$\cdot 17195238E+03$ $-\cdot 40212982E+03$ $-\cdot 42010665E+03$
 $-\cdot 40212982E+03$ $\cdot 95500000E+03$ $\cdot 10185808E+04$

KATSAYILAR

2.47791 3.3517282
 11.91641
 (Y-YY)**2 = $\cdot 58620951E+03$

10.2000

5.8000

KV127A1777

EK TABLO 13 : HAVA KURUSU ÖZGÜL AĞIRLIK İLE SERTLİK ÖLÇÜSÜ ARASINDA
IBM MAKİNELERİNCE HESAPLANAN LINEER İLİŞKİYE AİT SONUÇ-
LAR.

53500000E+03 35132700E+03 23128743E+03 15263816E+03 10097797E+03

53500000E+03 35132700E+03 23128743E+03 15263816E+03 10097797E+03

S E R T L İ K

53500000E+03 35132700E+03 23128743E+03 15263816E+03 10097797E+03

44507453E+02

27279000E+04 18046411E+04 11967749E+04 79557023E+03

SX= 35132700E+03 SX2= 23128743E+03 XOR= 65668598E+00 XS= 03280

SY= 27279000E+04 SY2= 15104750E+05 YOR= 50988785E+01 YS= 1.49486

KORELASYON KATSAYISI = 505626

1 53500000E+03 35132700E+03 23128743E+03 15263816E+03 10097797E+03

DENKLEM

23128743E+03 35132700E+03 18046411E+04

35132700E+03 53500000E+03 27279000E+04 (Y-YY)**2 = 89055601E+03

KATSAYILAR

-10.02912 23.0368910

134

EK TABLO 14 : HAVA KURUSU ÖZGÜL AĞIRLIK İLE SETRLİK ÖLÇÜSÜ ARASINDA

IBM MAKİNELERİNCE HESAPLANAN LOGARİTMİK İLİŞKİYE AİT SONUÇLAR.

SX = -.22566742E+03 SX2 = .96546669E+02 XDR = -.42180826E+00 XS = .05038
SY = .84951341E+03 SY2 = .13927278E+04 YOR = .15878755E+01 YS = .28614
KORELASYON KATSAYISI = .508672

DENKLEM .96546669E+02 -.22566742E+03 -.35440799E+03 5981. 70003361E+03

-.22566742E+03 .53500000E+03 .84951341E+03 2E640.

KATSAYILAR

2.80637 2.8887622 8986.1116E+03

16.54988