

SERİ  
SERIES  
SERIE  
SÉRIE

A

CİLT  
VOLUME  
BAND  
TOME

27

SAYI  
NUMBER  
HEFT  
FASCICULE

1

1977

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

## DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



# DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.)'NİN TÜRKİYE'DE ÇEŞİTLİ YÖRELERDE OLUŞAN ODUNLARI ÜZERİNE ANATOMİK ARAŞTIRMALAR<sup>1)</sup>

Dr. İsmet ŞANLI<sup>2)</sup>

## 1. GİRİŞ

Çağımızda endüstriyel ve teknolojik gelişimler alabildiğine ilerleyip, sayısız atılımlar oluşurken, odundan türlü yararlanma biçimleri de somutlanmaktadır; bunlar içinde en uygun ve en geçerli yararlanma, bilime dayalı olan yararlanmadır. Tüketimin en önemli gereksinmelerden en az önemli olanlara doğru düzenlenmesi, lükse yönelik olanları bırakıp, ülke ekonomisine en uygun biçimde uygulanması zorunluluğu vardır. Bu konuda toplumu oluşturan tüm bireylerin özenli davranışları gerekir. Orman servetinin değerlendirilmesinde ve onun ana ürünü olan odunun tüketiminde, özellikle bizim gibi ormanları sınırlı ülkeler çok daha plânlı bir tüketim politikası izlemek zorundadırlar; hem de bu biçim bir politika yurt düzeyinde yaygınlaştırılmalıdır. Hangi cins, hangi tür odunların nerede ve hangi amaca yönelik değerlendirilmesi sorunu bir yana, bugün artık aynı türün hangi ekolojik koşullarda yetişenlerinin nerelerde kullanılmasının uygun olacağını düşünmek zamanı gelmiştir; gerektiğinde, aynı ağacın neresinin hangi amaç için, neresinin bir başka amaç için kullanılmasını önceden saptamak da egemenlik kazanmış görüşlerdendir.

Dünya nüfusunun giderek artışı, ülkemizde de bu artışın % 3 gibi bir hızla gerçekleştiği gözönünde tutulursa, gereksiz ve düzensiz tüketimlerin gün kaybetmeden önlenmesi, plânlama yoluna gidilmesi kaçınılmaz bir yöntem olarak benimsenir. Ağaç servetinin değerlendirilmesinde, azami yararlanmanın ekonomik bir ilke olarak seçilmesi zorunludur; bu sağlanırsa, uygulanacak teknolojinin itme gücündeki olumlu etkisi de mutlak görülecektir.

<sup>1)</sup> Bu yazı, İ.Ü. Orman Fakültesi Botanik Kürsüsünde aynı ad altında hazırlanmış olan doktora çalışmasının özetidir.

<sup>2)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Botanik Kürsüsü Asistanı.

Ülkemizde doğal kaynaklardan ve onların ürünlerinden çok yanlı ve çok yönlü yararlanma zorunluğu vardır. Yararlanma yönünü saptarken de, özen gösterilmelidir; örneğin: Soyma sanayiinde değerlendirilebilecek ağaçlar yakacak odun olarak yokedilmemelidir. Bir türün değişik ekolojik yörelerdeki örnekleri değişik özelliklerde yetişiyorlarsa, bu özellikler önce araştırılmalı ve kullanım yerleri en yararlı olacak biçimde saptanmalıdır.

Bu görüşlerle ele alınan çalışmamızda Doğu Kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) yoğunluk gösteren yörelerde içsel yapıları yönünden incelenmiş ve önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin: Ege ve Ege Ardı Bölgesinde yetişen Kayınların odunlarındaki trahe dizilişlerinin, genel olarak bilinen dağınık dizilişlerden ayrıcalık gösterdikleri ve kısmen düzenli (çevrel ve yarı çevrel) dizilişte oldukları saptanmıştır. Öte yandan, tüm yörelerde denizden yüksekliğe bağlı olarak öz ışınlarının özellikleri de değişiktir. Bu iç özelliklerin, odunların teknolojik özelliklerine yansıyacağı gerçeği karşısında, en iyi yararlanma alanları araştırılarak, değerlendirilmeleri sağlanmalıdır. Ekolojik koşulların etkisiyle oluşan bu içsel özellikler, orman işletmeciliğinde ve özellikle ağaçlandırma çalışmalarında gözetilmeli ve belli amaçlar için en uygun özelliklerde ağaçlar yetiştirilmelidir.

Doğu Kayını (*Fagus orientalis Dipsky*) nın araştırmamıza konu seçilmesinin başlıca nedeni, bu türün Türkiye'nin en önemli orman ağaçlarından biri olması ve çok geniş değerlendirme olanaklarının bulunmasıdır. Ormanlarımızın yüz ölçümünün % 8,52 si olan Doğu Kayını 1455 745 hektar alan kaplar. Bu konudaki görüşünü BERKEL (1941, s: 1 - 3) şu ifadeyle belirtmektedir: «Türkiye'de Kayından daha iyi ve daha vâsi bir şekilde istifade hususunda teklifler yapmak kabildir».

Araştırmamızda, örneklerin sağlanacağı yöreler seçilirken, Kayının, ormanlarda bulunuş yoğunluğu gözetilmiştir. Böylece Kayın'ın en yoğun bulunduğu yörelerdeki (Bolu - Zonguldak, Tokat - Almus, Artvin - Borçka, Maraş - Andırın, Kütahya - Simav) ormanlarda çalışılmıştır.

Araştırmalar altı bölümde yapılmıştır :

İlk bölüm giriş ve literatür özetini içermektedir. Burada Kayınlara ve Doğu Kayınna ait anatomik araştırmalar ve de Kayın odununun teknolojiyle ilgili konular incelenmiştir. Önce, genel olarak tarihsel bir sıralama yapılmış, sonra odun elemanlarının özelliklerini gösteren çalışmalar belirtilmiştir.

İkinci bölümde araştırma alanına ait bilgiler yer almaktadır.

Üçüncü bölümde kullanılan materyaller ve yöntemleri, yani araştırma alanında, laboratuvarında ve büroda uygulanan istatistik yöntemleri kapsamaktadır.

Dördüncü bölümde araştırma öğelerinin incelenmesi konusu işlenmiştir. Kayında odunu oluşturan elemanlara ait bilgiler ve bu elemanlarla ilgili tüm ölçme ve sayımlar özetlenmiştir.

Beşinci bölüm en önemli bölümdür. Burada odun elemanlarının, deniz düzeyinden giderek yükselirken, sıcaklık yağış ve su ile ilişkileri saptanmıştır. Elde olunan bulgular da burada verilmiştir.

Altıncı bölümde, konunun irdelenmesi yer almaktadır. Elde olunan sonuçlar üzerinde durulmuş, odun elemanlarının konumu, sayım ve ölçmeleri verilmiş, uygulamaya yönelik öneriler belirtilmiştir.

Bu altı bölümden sonra özet ve yararlanılan kaynaklar bulunmaktadır.

### Literatür özeti

İlk kez C. Linnaeus tarafından tanımlaması yapılan *Fagus* cinsi (*Fagus* L. sp. pl. 997: 1753), *Fagaceae* familyasının önemli 7 cinsinden birisidir (SCHNEIDER, 1904; REHDER, 1949). Bu cinsin kuzey yarım küresinin ılıman kesimlerinde yayılış gösteren 10 türü bulunmaktadır. Bu türlerden birisi, Bulgaristan, Türkiye (Trakya Marmara çevresi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, lokal olarak Ege ve Ege Ardi bölgesi ve güneyde Amanos Dağları ve Maraş çevresi), Kafkasya, Kuzey İran'ın Elburz Dağlarında doğal bir yayılış gösteren (KAYACIK, 1967; KRUSMANN, 1960; REHDER, 1949; ZOHARY, 1973) ve dilimizde «Doğu Kayını» adı ile anılan *Fagus orientalis* Lipsky'nin *Acta Hort. Petrop. XIV*, (10) : 56, 1897'dir. DUHAMEL 1825'in eserinde bu cinsin «Tohumları yağlı» olan bitkiler kapsamına ve adının VIRGILE ve PLINE'e göre eski Yunanca bir kelimedenden alındığı, bu kelimenin de Latince «edo» (= yiyorum) anlamında olduğu belirtilmiştir. Fransızca «le Hêtre» adı da «tohumları yenilebilir» demektir.

*Quercus* L. ve *Castanea* L. ile birlikte içinde bulunduğu *Fagaceae* familyası taksonlarını Pliosen çağından başlayarak gördüğünü EM-BERGER (1968) belirtmektedir. «Boğaziçi çevresinde Tersiyer sonu ormanları» adlı çalışmamızda (AYTUĞ ve ŞANLI, 1974) *Fagus*'a rastlan-

mamakla beraber *Quercus*'un üst Miosen - Pliosen döneminde bulunduğu saptanmıştır. BERKEL, (1941). «Şark Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) nın Teknolojik Vasıfları ve istimali hakkında araştırmalar» adlı yayınında WULFF'a göre *Fagus orientalis*'in buzullaşma dönemlerinden sonra *Fagus silvatica* L.'dan oluştuğunu yazmaktadır.

Bugün Kayınla ilgili araştırma ve incelemelerin sayısı oldukça fazladır. Bu yayınlardan ancak konumuza en yakın olabilecekleri burada yinelemeyi yeğlemek gerekir. Ancak çok incelenmiş bir tür olmasına karşın, içsel yapısının yeterince incelendiği söylenemez.

BERKEL 1941 yılında yaptığı bu çalışmasında (S. 98) «Diğer Kayın nevirlerinde ve bilhassa *Fagus silvatica*'da şimdiye kadar yapılan bütün ilmi araştırmalardan elde edilen neticeler ve aynı zamanda pratik müşahedeler, işleme vesaire hususunda elde edilen tecrübeler, Türkiye'de mevcut Kayın nevi *Fagus orientalis*'in hasebinde tatbik edilebilir. Fakat diğer Kayın nevirlerinde elde edilen bu tecrübelerin şark Kayını *Fagus orientalis*'e tatbikinde bilhassa iki mühim hususiyetine dikkat edilmelidir. Bunlarda izafi sikletinin daha az oluşu ve kayın göbeği teşekkülâtının muntazam ve normal bir teşekkülât oluşudur» demektedir. Yine aynı yazar «yüksek dağlarda aşağıdan yukarıya çıkıldıkça özgül ağırlık azalır. Bu durum TETMAYER tarafından İsviçre Ladin'lerinde saptanmıştır. Keza güneyden kuzeye gidildikçe özgül ağırlığın azaldığı görülmüştür. Meselâ SCHWAPPACH Almanya'da kuzeyden güneye doğru gidildikçe Kayının özgül ağırlığının azaldığını saptamıştır» BERKEL, 1975. s. 33).

GÜRSU (1960) *Fagus orientalis* Lipsky'in Tokat yöresinden alınan örnekler üzerinde teknik özellikleri araştırmış ve *Fagus silvatica* ile teknik niteliklerini karşılaştırmıştır.

PARSA (1974, s. 464 - 471) «Qualité du Bois de *Fagus orientalis* de L'ELBOURZ (İran)» konulu çalışmasında üç ayrı yöreden A (750 m), B (1000 m) ve C (1250 m) gibi değişik yüksekliklerden aldığı örnekler üzerinde teknolojik saptamalar gerçekleştirmiştir :

750 m. de bulunan A yetiştirme yerinden alınan Kayınlar yüksek özgül ağırlıkları nedeniyle yani dirençlerinin üstünlüğü yönünden, özellikle desteklik materyal veya travers için elverişlidirler. Ancak gerekli emranyeden geçirilmeleri gerekir. Aynı zamanda bunlar selüloz endüstrisi ve yakacak odunu olarak çok ilginçtirler. Liflerinin fazlalığı ve kalori değerinin yüksekliği nedeniyle yakacak odun olarak değerlidir. Bu özellikler yoğunluk arttıkça da önem kazanmaktadır.

1250 m. yükseklikte (C) bulunan Kayınların, tam bir homojen yapıda oluşu ve özgül ağırlığının düşük olmasından doğan yumuşaklığı nedeniyle soyma ve başkaca kaliteli doğramacılık, biblo, heykelcilik gibi değerli kullanma yerlerinde aranmaktadır.

1000 m. yükseklikte bulunan Kayınlar, orta derece nitelikte olmalarına karşın C istasyonu Kayınlarının özelliklerine yaklaşırlar.

Bu çalışmada saptanan yüksekliğe bağlı teknolojik özelliklerin CHAF-FER'in *Fagus silvatica* üzerinde Fransa'da yaptığı araştırmada elde ettiği bulgularla ters düştüğü PARSA tarafından belirtilmektedir.

Bu kaynaklardan sağlanan alıntılar çalışma konumuzu pekiştirmek ve sürekli gelişen teknolojiye odunun içsel yapısının ne denli etkili olduğunu göstermektedir.

*Fagus sp.*'un odun elemanları konusundaki kaynakları da şöyle sıralayabiliriz :

GREGUSS (1945, s. 40) *Fagus orientalis* Lipsky'de en dar trahe'lerin bulunduğunu, dağınık dizilişte olduğunu belirterek, mm<sup>2</sup> de sayılarını

$$\frac{P}{p} \frac{220 - 230}{130 - 140} = 350 - 370 \left( \frac{P}{p} = \right) \quad \text{şeklinde verilmiştir. Trahe}$$

gruplaşmalarının 3 - 5 arasında ve trahe çaplarının 30 - 40 mikron olduğunu odun liflerinin ince çeperli ve yıllık halkalara göre değiştiğini söylemektedir. Yazarın verilerine göre, özışını yüksekliği *Fagus silvatica*'ya oranla daha yüksek ve 100 hücreye dek ulaşabiliyor. Öz ışınları heterojen, mm<sup>2</sup> de bulunan geniş öz ışınları 1 - 2 ve dar öz ışınları 35 - 40 adet bulunmaktadır. Özışını yüksekliği mültiseriler için çok sayıda olabileceği gibi, uniseri ve diğer az sıralılar için 2 - 20 arasında değişmekte. Özışınlarının genişliği 15 hücre sayısına dek, yani genişler için 10 - 15, dar özışınlar için 1 - 2 - 3 tür. Özışınların kendi aralarında bir kümeleşme de yaparlar. Paransim hücreleri bulunmaktadır. Paratraheidal ve metatraheidal konumludur. Sprial kalınlaşma yoktur. İki trahe arasındaki perforasyon tablası 10 - 12 «parmaklık» lıdır.

BOUREAU (1959, s. 525 - 696) *Fagus sp.* için «Traheler dağınık dizilmiş, teğetsel çapları 50 - 100 mikron arasında değişmekte, hücre boyları 400 - 800 mikron olup aralarındaki perforasyon tablası merdivenimsidir. Trahe'lerde kalsiyum oksalat kristalleri bulunur. Özışınları farklı boyutlarda olabilirler. Bir kısmı yüksek ve geniş diğerleri ise kısa ve geniş durumudur. Gruplaşma söz konusu değildir.

SCHULZ (1957)'ün yaptığı «Kayın odununun çeşitli hücre tiplerine göre yüzdesi» konulu araştırmada odun lifi % 42, trahe % 31, traheid % 5, özışınları % 17, odun parasımı % 5 oranlarda olduğunu ortaya koyduğunu belirtmektedir ki bu araştırma birçok yazarın da ileri sürdüğü gibi *Fagus orientalis*'e en yakın ve en benzer konumlu olan *fagus silvatica* üzerinde yapılmıştır.

ESAU (1960, s. 81 - 109) *Fagus grandifolia* Ehrh'yı yıllık halka içinde düzensiz yer almış trahe'liler grubu içinde göstererek, trahe yan zarları üzerindeki geçitlerden ve merdivenimsi kalınlaşmadan ve de ayrıca öz ışınların heterojen oluşundan söz etmiştir.

AYTUĞ (1961, s. 87 - 94) *Fagus silvatica* L.'nin anatomik yapısında liflerin uzunluk, genişlik ve zar kalınlıklarının yaş ile artmakta olduğunu göstermiştir.

ZIMMERMANN (1964)'ın eserinde WARDROP'a ait bölümünde «The Reaction Anatomy of Arborescent Angiosperms» (s. 410 - 411) traheler, özellikle çekme odununda, az sayıda, daha küçük çapta ve buna bağlı olarak da traheli odun hacim yüzdesinin normal odun hacim yüzdesinden daha düşük olduğu belirtilmektedir. Aynı yazar CHOW (1946) un *Fagus silvatica*'da normal ve çekme odunlarının karşılaştırılmasında, normal odunda % 32,9 çekme odununda ise % 21,8 oranında trahe bulunduğunu belirtmektedir. Yine bu çalışmada ONAKA (1949) nın yaptığı bir incelemede ışınsal ve teğetsel yönlerdeki trahe çaplarını ölçtüğünü ve dört örneğin çekme odununda çapların daha dar bulunduğunu söylemektedir. Bu otuzbir örneğin 29'unda, mm<sup>2</sup> deki trahe sayısı basınç odununda, normal oduna kıyasla daha azdır. Bu gözlemler, OLLINMAA (1959) nın ayrıntılı analizleriyle de pekiştirilmiş olduğuna değinilmiştir.

BOZKURT (1967) «Yapraklı Ağaç Odunlarının Anatomik Yapısı» adlı yayınında (s. 48) Kayında mm<sup>2</sup> deki trahe sayısını 120 - 180 adet olarak vermektedir.

BERKEL (1970, s. 160 - 161) Kayın'nın trahe'leri küçük, doğrudan doğruya gözle görülmemekte enine kesitte yıllık halkanın her yanına dağılmış durumda ve yaz odununa gidildikçe sayı ve çapları yavaş yavaş azalmaktadır.

Öz ışınları, kalın öz ışınları gruplarına girer. Kalın ve parlak öz ışınları pek göze çarpıcı, aralarında düzenli olmak üzere 0,5 - 1,0 mm'lik aralıklar mevcut. İki kalın özışını arasında yıllık halka biraz dışarıya doğru çıkık ve bombeli, ışınsal kesitte özışını levhaları (aynalar) par-

lak daha koyu renkte ve yüzeyin yaklaşık olarak 1/10 unu kaplamakta, teğet kesitte özışınları iki ucu sivri, keskin iş şeklinde kırmızımsı kahverenkli çizgiler halinde yüzeye dağılmış durumda. Özışını çizgilerinin yüksekliği Avrupa Kayını (*Fagus silvatica* L.) nda yaklaşık olarak 2 mm, Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) nda 2 mm. den fazla.

OT - VENET (1970, s. 80 - 81) *Fagus silvatica* L. odununa ait özellikleri şöyle vermektedir: «Odunu homojen. Yaz odunun dış bölümünde yer alan, zarları kalınlaşmış ve yassı lifler yıllık halka sınırını belirler. Yıllık halkaların genişliği ve de iletim demetlerin boyutları ve oranları orijine göre değişmektedir.

Özışınlar doğrular şeklinde ama farklı kalınlıklardadır. 1 - 4 mm. boyundaki geniş öz ışınları çıplak gözle görülebilirler ve 5 mm. de 25 ten az veya 25 - 50 adet yer alırlar. Işınsal kesitte özışınları renklerinden, eşit olmayan yüksekliklerden ötürü belirgin olarak görünürler. Teğet kesitte ise farklı yükseklik ve genişliklerden ötürü çıplak gözle görülebilen mercek şeklinde küçük levhalar oluştururlar. Küçük çaplı traheler (50 mikrona kadar) belirli bir çap oluştururlarsa da, az çok yetiştirme yerlerine göre bir değişme gösterirler. Çok sayıda traheler (10 mm<sup>2</sup> de 250) den fazla) olup bu sayısal değerler yetiştirme yeri ve yayılışına göre değişir.

Paranşim çıplak gözle görülmez ×10 lupla görülür.

Kayın odunu daha çok çınar odununa benzer»

BOZKURT (1971, s. 20, 27 38)'a göre Kayında hücre tiplerinin yüzde oranları şöyledir: Traheler: % 22,2 - 31,0 - 37,8; Lifler: % 34,5 - 37,4 - 43,6; Özışınları: 22,6 - 27,0 - 30,0 ve boyuna paranşim: % 4,0 - 4,6 - 5,5. Doğu Kayınında traheler yaz odunun dış bölümü hariç oldukça yeknesak bir şekilde dağılmış; spiral kalınlaşma yok. Traheler arası geçitler çok sayıda, basit ve merdivenvari perforasyon tablalıdır. Özışınlar iki tiptedir. Dar özışınları 1 - 5 sıralı ve yıllık halka sınırında genişlemektedir.

YALTIRIK (1971, s. 217) «Yerli Akçağaç türleri, odun anatomi bakımından da türler ve alt türler arasında önemli farklar tespit edilmiştir. Bu özelliklerden trahe çapları (lümenleri) ve birim sahadaki (mm<sup>2</sup>) de trahe sayıları ile bulunuş yerinin rutubet münasebetleri arasında ilginç bir korelasyonun mevcudiyeti bu araştırma ile ortaya çıkmış bulunmaktadır»



JACQUIOT (1973, s. 112 - 113) *Fagus silvatica* L. odunu homojen (tekdüze). Dağınık traheli tek veya 2 li, 6 lı ya da çok sayıdan oluşan gruplar halinde; mm<sup>2</sup> de 50 - 100 adet, ilkbahar odunundan yaz odununa doğru gruplardaki hücre sayısı azalır. Yıllık halkalar belirgin olup, öz ışınlarını kestikleri yerde dışa doğru yükselmekte.

Traheler, eliptik veya poligonaldırlar. Çapları oldukça dar ve 50 - 70 mikron. Basit perforasyonlu ya da 20 basamaklı merdivensi perforasyonludur. Trahe zarları ince, geçitler yatay sıralı ya da merdivenimsidir. Trahe ile öz ışını arasındaki geçitler büyük, elips biçiminde, trahe ekseine dik - yatay yönde paralel sıralar halinde ve çok sayıda.

Özışınlarının genişliği 1 - 25 hücre arasında değişir. Yükseklik 4 mm boya dek ulaşabilmektedir. Homojendirler. Zarları çok kalınlaşmış ve çok sayıda geçitleri kapsarlar.

Libriformlar, zarları kalınlaşmış uzunlukları  $\pm$  1500 mikrondur. Bunların geçitleri çok küçüktür.

Traheid lifleri, az sayıda, zarları kalınlaşmış ve oldukça çok sayıda geçitler içerirler. Bu iki lif türü arasında bir başka lif türüne de rastlanmaktadır.

Odun paranziminin zarları kalın, gruplar halinde küçük geçitleri bulunmaktadır. Çok sayıdaki paranzim hücreleri trahe'lere komşu, ya da trahe'lerden uzakta teker teker yer alırlar.

## 2. ARAŞTIRMA ALANLARINA İLİŞKİN BİLGİLER

İnceleme ve araştırma örneklerinin sağlandığı yörelere ilişkin yersel bilgileri içerir bu bölüm. *Fagus orientalis* Lipsky'nin Türkiye'deki yayılışına göre beş ayrı üniteye ayrılarak saptanmıştır. Bu üniteler konunun amacına en yakın ve en uyarlı olanı seçilmesi zorunluluğu belirlemiştir. Örneğin Batı Karadeniz'de Doğu Kayını'nın, deniz düzeyinden tam bir orman niteliğinde 400 m. yükseklikten başlamakta ve aynı doğrultuda kesintisiz olarak 1800 m. de son bulmaktadır. Özellikle tüm ünitelerde bu nitelik gözlemlenmiştir. Belki daha düşük yükseklikte ve çok daha yükseklikte bulunabilir. Fakat kesintisiz biçimde yayılışı ancak bu yörelerde gözlemlenebilmiştir.

(1 - 5) nolu tablolarda özet biçiminde önemli yersel bilgiler verilmiştir. Ön bakışta bu bilgiler ekolojik koşullara ilişkin olduğu anlaşılmaktadır. Ne varki bu ekolojik değerlendirme kesinkes bir genel ekolo-

jik değerlendirme ve tanımlama tablosu değildir. Ancak lokal anlamda kimi önemli ekolojik değerler sayılabilir.

Ayırımı yapılan beş ayrı ünitenin deniz düzeyine en yakın, ilk alınan örnek, yerlerin koordinatları aşağıda verilmiştir :

	Denizden yüksekliği (m.)	Enlemi (grad)	Boylamı (grad)
Batı Karadeniz Bolu - Zonguldak	400	44 54 23 Kuzey	34 58 87 Doğu
Orta ve Ardi Karadeniz Tokat - Almus	1050	44 18 10 Kuzey	39 83 61 Doğu
Doğu Karadeniz Artvin - Borçka	910	45 35 86 Kuzey	45 68 44 Doğu
Güneydoğu Anadolu Kahramanmaraş - Andırın	1230	41 17 70 Kuzey	39 83 73 Doğu
Ege ve Ege Ardi Kütahya - Sımav	1300	43 04 84 Kuzey	32 33 34 Doğu

### 3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN MATERYAL ve UYGULANAN YÖNTEMLER

#### Örnek Almada Uygulanan Yöntem

*Fagus orientalis* Lipsky, yurdumuzdaki yatay ve dikey yönlerdeki yayılışıyla tekdüze (homojen) bir görünüm oluşturmaz. Akçakoca yöresinde olduğu gibi, yer yer deniz düzeyinden başlarken, örneğin Tokat yöresinde ancak 1050 m. yükseklikte görülebilmektedir.

Ön koşullardan olarak, yalnız arı Kayın büklerinden(\*) örneklerin sağlanması istenmişse de, bazı yörelerde böyle büklerin bulunmaması nedeniyle, yer yer, az da olsa, arı olmayan büklerden örnekler alınmıştır. Böylece, doğada olması gereken değil, doğada bulunan durum araştırılmıştır.

\* Bük = Meşçere, ağaç topluluğu.

Örneklerin tümü kuzey bakılardaki ağaçlardan sağlanmıştır. Ağaçların 1.30 m. yüksekliklerinden kesilen tekerlekler üzerinde bulunuş yerindeki kuzey yön işaretlenerek, laboratuvarıda yapılan incelemelerin gövde kesitinin aynı fizyolojik yerinde, kuzey yönündeki dokularda gerçekleşmesi sağlanmıştır. Değişik yöre koşullarının oluşturduğu odun elemanları tüm örneklerde, kuzey yönde araştırılmıştır.

Örneklerin alındığı ağaçlar çoğunlukla birinci ve ikinci sınıf ağaçlardır; bunlarda eksantrik gövde oluşumu bulunmamasına dikkat edilmiştir.

Ağaçların yaşı, 80 - 100 olarak öngörülmüştür. Günümüzün getirdiği teknolojik istekler gözetildiğinden ne daha genç ve ne de daha yaşlı ağaçlar seçilmemeye çalışılmıştır.

Örneklerin alındığı yörelerin denizden yükseklikleri aynı olmadığı için, her yöreden eşit sayıda örnek sağlanamamıştır. Kayının ülkemizdeki düşey yayılışının sınırlanmış olmasının bir sonucudur. İşletme amacına yakın Batı Karadeniz bölgesinde 400 m. yükseklikten görülmeğe başlayan Kayın, Maraş dolaylarında 1320 m. den başlar. Yayılış alanlarının en yüksek yerleri orman sınırlarında izlenmektedir ki bu da yine değişik yüksekliklerle karşımıza çıkmaktadır.

### **Araştırma alanlarının iklim koşullarını saptamada uygulanan yöntemler**

İklim öğelerinden, odun oluşumunda en fazla etken olan sıcaklık ve yağışın değerlendirilmesine çalışılmıştır. Örnek alınan alanların yakınında meteoroloji istasyonları bulunsun veya bulunmasın, o yerlere ait gerçek sıcaklık ve yağış değerlerinin bulunması amacıyla, sıcaklık ve yağış indisleri elde edilerek, gerçeğe yaklaşım sağlanmıştır. (\*\*)

Bundan böyle, Meteoroloji Genel Müdürlüğünden araştırma yörelerimize ilişkin sıcaklık ve yağış indisleri istenmiştir. (M.G.M. 1974) Öte yandan, Meteoroloji Genel Müdürlüğünün yayın ve bültenlerinden de yararlanılarak, 1938 - 1970 dönemi için değerler bulunmuştur. Bu dönemin seçimine neden, *Fagus orientalis* Lipsky'in en son oluşan otuz yıllık halkası üzerinde anatomik incelemelerin yapılmasının öngörülmesidir.

\*\* Dirgine, Almus, Borçka, Andırın, Simav istasyonlarından yararlanılmıştır.

### Sıcaklıkların saptanmasında uygulanan yöntem

Örneklerin alındığı yörelerin aylık sıcaklık ortalamalarının saptanmasında, sıcaklık indisleri Lapse - Rate yöntemi uygulanarak, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün düzenlediği cetvellerden yararlanılmıştır. Örneğin: Doğu Karadeniz Bölgesi için Artvin - Borçka'ya ait Ek Cetvel kullanılmıştır.

Örneklerin alındığı yerlerin denizden yüksekliği 910 m., 1250 m., 1510 m., 1860 m., ve 2074 m. dir. Borçka Meteoroloji İstasyonunun denizden yüksekliği ise 120 m. dir. 120 m. ile bu yükseklikler arasındaki farklar her aya ait indislerle çarpılarak elde edilen değerlerden her aya ait teorik sıcaklıklar çıkarılarak o yerlerin aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları elde edilmiştir. Bu ortama değerlerin tümü cetvel (6) da topluca verilmiştir.

### Yağışların saptanmasında uygulanan yöntem

Yükseltilere göre yağışların saptanması için yurdumuz koşullarında SCHREIBER formülü « $Ph = Po \pm 54 h$ » salık verilmektedir (ARDEL ve Arkadaşları, 1969). Ancak ERİNÇ (1969) formülündeki 54 katsayısının Türkiye için 45 olarak alınmasının uygun olacağını belirtmektedir. Formülde yer alan,

Ph : Yüksekliği bilinen yerin hesaplanacak yağış toplamı (mm.)

Po : Yüksekliği bilinen ve gözlemleri alınan bir istasyonun yağış toplamı (mm.)

45 : Her 100 m. de artan yağışın katsayısı

h : Yükseklik farkı (hektometre) dir.

Uygulama için bir örnek verecek olursak (Borçka'dan):

$$Ph = Po + 45 h.$$

$$Ph = 1180 + (45 \times 7,9) = 1535 \text{ mm.}$$

(1180 mm. yıllık ortalama yağış Meteoroloji Bültenlerinden alınmıştır. 910 m — 120 m = 790 m = 7,9 hm).

Bu yoldan hesaplanarak, örnek alınan tüm yerlerin aylık ve yıllık ortalama yağış tutarları Cetvel (7) de topluca verilmiştir.

### **Su açığının saptanmasında uygulanan yöntem**

Düzenlenen iklim cetvellerine dayanarak her grup için su durumu araştırıldı. Cetvelde yer alan ortalama sıcaklık indisi, düzeltilmemiş PE, düzeltilmiş PE, yağış ortalaması, birikmiş suyun aylık değişimi, birikmiş su, hakiki evapotranspirasyon, su fazlası ve yüzeysel akış gibi değerler yer almıştır. Su eksikliği de bu değerlere dayanarak sağlanmıştır (ARDEL ve Arkadaşları 1969; ÇEPEL, 1966).

Bu cetvelden sonra yine aynı değerlerden yararlanarak su diyagramları çizilmiştir. (Su diagramları 1 - 15). Buradan hangi gruplarda ve hangi koşullarda su eksikliği bulunduğu belirmiştir. Su durumu çokluğu, azlığı ve süresi; yani kısalığı veya uzunluğu yıllık halkanın yapısına yansıtacağı görülecektir. Özellikle trahe dağılmasında belirgin görülecektir.

### **Laboratuvarda uygulanan yöntem**

#### **Liflere ayırma ve lif ölçmelerine ait yöntemler**

Belirli bir ağaç türünde odun hammaddesinden elde edilen selüloz ve benzer kimyasal maddelerin araştırılmasında ve de odunu teknolojik alanlarda en iyi yerinde değerlendirilmesinde, odun lifleri önemli özellikler içerir. Odunu oluşturan dokuların lif yapısına katılan öğelerin boyutlarına, yani uzunluk, genişlik, lümen açıklığına ve hücre çeperi kalınlıklarına bağlıdır.

Lif özelliklerini saptamak amacıyla odunu liflere ayırıp ölçme yöntemi uygulanmaktadır. Liflere ayırmada odun hücrelerinin bağlantısını çözen bazı kimyasal maddeler kullanmakla özel yöntemler uygulanır. Güncel olan bu yöntemlere meserasyon adı verilmektedir. Liflere ayırma amacıyla uygulanan kimyasal maddeler ve de yöntemler mutlaka lif yapısına en az zarar vereni öngörmelidir.

Bu nedenle uygulanan yöntem olarak FRANSA'da, «Centre Technique du Bois» da kullanılan oldukça pratik ve de geliştirilmiş «Franklin» metodu seçilmiştir.

Önce örneklerin en son oluşan yıllık halkalardan lif örnekleri alındı. İlkbahar ve yaz odunu lifleri ayrı ayrı işlemlerden geçirildi. Yalnız diri (aktif) odunda fakat ilkbahar ve yaz odunlarında ayrı ayrı yapıldı. Diri odundan ve en az on yıllık halkadan 0,5<sup>3</sup> ü aşmayan hacim-

de ilkbahar ve yaz odunundan alınan örnekler ayrı ayrı, kürdan büyüklüğünden daha da ufak parçalara ayırarak küçük tüplere kondu. Bunun üstüne 5 ml. oksijenli su ile 5 ml. asetik asit eklendi ve ayarlı kurutma dolabında sabit sıcaklıkta (60°C) 24 - 36 saat bekletildi. Daha sonra dolaptan alınan örnekler birkaç kez damıtık suda yıkanarak süzüldü. Alınan örnekler 20 dakikayı aşmıyacak biçimde Brun Bismarch'ta dinlendirildi. Gevşemiş ve hafif dağılmış olan örnek küçük süzgeç kabı içinde bir petri kabına yerleştirilerek (Damıtık su + Asetik asit) içinde 20 dakika bırakıldı. Süre sona erince ayrı bir petri kabına yerleştirilerek 10 dakika % 95 etil alkol, alkol - xylol serileri sonra ayrı bir petri kabına taşıyarak 10 dakika saf etil alkol ile yıkandı. Sonra buradan alınan örnek kendi süzme kabıyla birlikte bir saat camına koyup üstüne Ksilen eklenerek montaj işlemine hazır durumuna getirildi.

Montaj işleminde preparasyonun sürekliliğini sağlamak amacıyla tüp içersindeki sıvı Kanada balzamından yararlanıldı. Lam üstüne bir iki damla ve üzerine küçük spatüle taşınabilecek kadar gevşemiş, dağılmış liflerden konuldu. Yoğunluğunu açmak gerektiğinde bir damla ksilen veya benzol da eklendi. Dar açılı kuralı uygulayarak lamel kapatıldı. Lam - lamel arasında hava kabarcığı bırakılmamaya çalışıldı. Hava kabarcıkları bulunması koşulunda preparasyonlara zarar vermeyecek biçimde lamel üstüne ağırlıklar konuldu. Bu işlem gereksiz hava kabarcıkların dışarı ve preparasyondan sürekli yararlanma özelliğini sağlayan balzamin kurumasına yaramaktadır. Kuruma işlemi birkaç gün sürebilmiştir. Kuruduktan sonra lam ve lamel üzerindeki hem kapama materyalinin fazlası, hem de yabancı maddeler temizlenmiştir. Böylece bu preparasyonlar üzerinde sürekli ölçmeler yapılabilmiştir.

Bu bölümün ölçmeleri Centre Technique du Bois'ın Anatomi laboratuvarında, WILD HEERBRUGG SWITZERLAG adlı ve M<sub>20</sub> - 21123 No.lu fotomikroskopta gerçekleştirdik. Mikroskoptaki görüntü aynalı prizma ile bir ekrana aktarılıp, milimetrik kâğıttan yararlanarak bir cetvelle gerçekleştirilmiştir. (13) No.lu cetvel.

Lif uzunluklarının ölçülmesinde  $\times 6$  oküler  $\times 7$  obj. kullanılmıştır. (Ölçek: 1 taksimat = 10 $\mu$ ) genişlik, zar kalınlığı ise  $\times 10$  oküler ve  $\times 40$  objektif yardımıyla ölçülmüştür; buradaki büyütme 1 taksimat = 2,9 mikrondur.

### Trahe ve Özışınları üzerinde yapılan ölçme ve sayımlar için kesit almaya ait yöntem

, Örneklerle ait ormandan alınan ve üzerinde kuzey yönü işaretlenmiş tekerlekleri, işaretli yerin en son oluşan yıllık halkalardan, aktif odun-

dan 20 - 30 yıllık halkayı kapsayacak biçimde,  $2 \times 2 \times 2$  cm. veya  $2,5 \times 2,5 \times 2,5$  cm. küpler alındı. Bu küpler bir kap içinde yumuşatılması için damıtık su içinde dibe çökünceye dek kaynatıldı.

Buradan alınan örnekler Reihert kızaklı mikrotom yardımıyla enine kesitler 25 - 40, ışımsal kesitler 20 - 25, teğetsel kesitler 20 - 30 mikronu aşmıyacak kalınlıkta kesilerek damıtık su içerisine alındı. Mikrotomda küpün kurumaması için sık sık damıtık su + gliserin + alkol damlatıldı.

Mikrotomla alınan kesitler aklanması ve saydamlaşması amacı ile sodyum hipokloritten geçirildi. Yeniden damıtık sudan geçirilerek yıkandı. Hemen arkasından aseteik asit ile 3 - 5 dakika bırakılarak nötrleştirildi. Bu işlemden sonra, tekrar damıtık su ile iyice yıkandı; kesitler boyamaya hazır biçime getirildi (AYTUĞ, 1959, s. 88 - 93).

Kesit alma işlemi gerçekleştirildikten sonra boyama ve preparatların montaj işlemine başlandı.

Metilen mavisi içinde 4 - 6 dakika süre boyandı; fazla boyadan arındırmak amacıyla damıtık suda birkaç kez yıkandı. Dehidrate etmek için alkol serisinde geçirilerek, % 96 lık alkole alındı.

Sürekli preparatlara dönüştürmek için güncel olarak uygulanan birçok yöntemlerden biri olan gliserin-jelâtinini yeğlendi. Katılaşmış gliserin-jelâtinden yeterince alınan bir parça kapatma materyali olarak kullanılmıştır.

Buradan trahae ve özışınları üzerinde gerekli ölçme ve sayımın gerçekleştirilmesine geçildi.

Odunun ana elemanlarını oluşturan bu iki ögenin ölçme ve sayımları tümüyle Carl Zeiss fotomikroskobuyla (No : 62693) yapıldı.

Traheler: mm<sup>2</sup>. de, ilkbahar ve yaz odununda ayrı ayrı sayıldı. Sözü edilen mikroskopla ( $\times 6,3$  objektif ve 12,5 oküler) sayıldı. Bu işlemin sağlıklı olması yönünden görüntü projeksiyon ekranına taşınarak gerçekleştirildi.

Trahelerin ilkbahar ve yaz odunundaki teğetsel ve ışımsal çapları  $\times 16$  objektif ve  $\times 12,5$  oküler ile ölçüldü (1 mikrometrik oküler taksimatı = 3,9 mikrondur).

Trahe gruplaşmaları da gözlemden geçirildi. Önceden sözü edilen preparatlar üzerinden belirli yerden başlayarak teğetsel yönde, ışımsal yönde ve küme olarak gruplaşmalar izlendi.

Gruplaşma için ötekilerin aksine üç ayrı cetveller düzenlenerek 50 şer sayım yapıldı. Tüm gruplaşma ve kümeleşmeleri Cetvel (11) de verilmiştir.

**Özışınları:** Nitel türüne göre bir sıralıdan (uniseri) çok sıralıya (multiseri) dek  $\text{mm}^2$ .de sayısal dağılışı saptamak amacıyla teğetsel kesit üzerinde gerekli ölçme ve sayımlar yapılmıştır.

Örneklerin Batı Karadeniz ünitesinin grupları Centre Technique du Bois'nun Anatomi laboratuvarında yapıldı. Mikroskopta bir  $\text{mm}^2$ . görüş alanı sağlayan objektif ve okülerle çalışıldı. Geri kalan ünitelerin tüm elemanları kendi laboratuvarımızda 12,5 oküler ve 6,3 objektif ve 62693 No.lu fotomikroskop yardımıyla gerçekleştirildi. Önce tek sıralıdan, iki, üç, çok sıralıya dek bir çizelge düzenlendi. Preparat taranırken teğetsel kesitte ayarlanan bir  $\text{mm}^2$ . de görüntü içine giren özışınları tek tek kendi sütunlarına yazıldı. Hem toplam  $\text{mm}^2$ .de özışın sayısı ve hem de genişliğini simgeleyen hücre sayısına göre uniseri, biseri, ... , multiseri sayısı saptandı. Bu işlem her eleman için ayrı ayrı uygulandı. Her birisi için 25'er  $\text{mm}^2$ . ler tarandı ve sonuç olarak bir cetvel (12) düzenlendi.

### **Trahe hücreleri boyunu ölçmek için trahe hücrelerini ayırma yöntemi**

Sahife 227 de liflere ayırma yöntemi ayrıntılı biçimde anlatılmıştı. Uygulanan yöntemle hem lifler hem de trahe hücreleri bağımsız bir biçimde hiçbir bozulmaya uğramadan ayrılabilirler.

Burada üzerinde durulması gereken önemli nokta ölçme tekniğidir. Trahe hücre boyunu ölçerken, uçtan uca yani iki perforasyon tablalarının arasını ölçmek gerekmektedir.

Ayrıca aynı perforasyonda trahelerin ışınsal zayırlarındaki geçitlerinin, türleri, boyutları ve nicelikleri ile ilgili ayrıntılı bilgi vermek mümkünür.

### **Matematik - İstatistik Yöntemler**

Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) nın odun elemanlarını oluşturan öğelere uygulandı. Bu öğelerin bazılarının sayısal değerlerine, bazılarının ise boyutlarına ait ölçmelerde öngörüldü.

Milimetrekarede ilkbahar ve yaz odununda trahe sayısı, ışınsal ve teğetsel trahe çapları, trahe hücre boyu gibi işlemlerde varyans analizleri gerçekleştirildi. Verilerin analizinde tesadüf parselleri deneme deseni yöntemi uygulandı.



Türkiye koşullarında seçilen Batı Karadeniz, Orta Karadeniz ve Karadeniz Ardı, Doğu Karadeniz, Güneydoğu Anadolu, Ege ve Ege Ardı Bölgeleri ayrı ayrı birer ünite olarak alınmıştır. Kayın kendine özgü yayılışı nedeniyle her üniteden eşit sayıda gruplar (denizden yükseklik) seçilememiştir. Tüm grupların sayısı olan 22 nin hem ilkbahar ve hem yaz odunlarında, yukarıda sözü edilen ögelerde varyans analizleri yapılmıştır. Toplam olarak 134 varyans analizi gerçekleştirilmiş ve bunlardan salt bir örnek verilmiştir.

Tüm bu hesap ve işlemleri gerçekleştirmede Olivetti programına 101 No.lu kompitürden yararlanılmıştır.

Bolu - Zonguldak yöresi ilkbahar odunu hücrelerinin trahe boyları:

Varyans analizi cetveli  
(Analyse de la variance)

Varyans kaynağı (Sources de Variation)	Serbestlik derecesi (Dégres de liberté)	Kareler toplamı (Somme des carrés des écarts)	Kareler ortalaması (Carrés moyens)	F
Genel (Totaux)	179	29314,8	—	$F = 4,37$
Gruplararası (Entre populations)	5	3272,5	654,50	(hesap yoluyla)
Gruplar içi (Entre populations, dans les populat.)	174	26042,3	149,67	% 5 → için 2,26

Bolu - Zonguldak yöresi yaz odunu trahe hücrelerinin boyları  
Varyans analizi Cetveli (Analyse de la variance)

Varyans kaynağı (Sources de variation)	Serbestlik derecesi (Degrés de liberté)	Kareler toplamı (Somme des carrés)	Kareler ortalaması (Carrés moyens)	F
Genel (Totaux)	179	25874,6	—	$F = 1,77$ (Hesap yoluyla)
Gruplararası (Entre populations)	5	1252,0	250,52	% 5 için → 2,26
Gruplar içi (Entre populations dans les populat.)	174	24622,0	141,51	



Cetvel : 2  
(Tableau : 2)

ORTA VE ARDI KARADENİZ BÖLGESİ

Tokat - Almus Odun Örneklerinin Alındığı Örnekleme Alanına Ait Yersel Bilgiler  
(Renseignemnt sur les prélèvements des échantillons de Tokat - Almus)

Örneklerin Yersel Bilgileri - (Renseignemnt sur le lieu)	Örnek I (Echantillons I)	Örnek II (Echantillons II)	Örnek III (Echantillons III)	Örnek IV (Echantillons IV)
Türü - (Espèce)	Fagus orien. Lipsky.	Fagus orien. Lipsky.	Fagus orien. Lipsky.	Fagus orien. Lipsky.
İşlet - (Exploitation)	Tokat Or. İşletmesi	Tokat Or. İşletmesi	Tokat Or. İşletmesi	Tokat Or. İşletmesi
Bölgesi - (District)	Almus	Almus	Almus	Almus
Serisi - (Serie)	Almus	Almus	Almus	Almus
Mevki - (Lieu)	Kilise tepe altı	Kilise tepe altı	Kilise tepe	Kilise tepe
Bakı - (Versant)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - Nord	Kuzey - Nord
Denizden yüksekliği (Altitude)	1050 m.	1320 m.	1690 m.	1850 m.
Bük özelliği - (Caractère des peuplements)	Arı (Pure)	Arı (Pure)	Arı (Pure)	F. orientalis Lipsky. Pin.n. var. Caramanica
Kapalılığı - (Couverture)	0,9	1,0	0,7	0,5
Ağaç özelliği (Car. de l'arbre)	II. sınıf (II. classe)	I. sınıf (I. classe)	II. sınıf (II. classe)	III. sınıf (III. classe)
Ağaç boyu (m). (Hauter de l'arbre)	20	25	20	8
Ağaç çapı (Diamètre de l'arbre)	22,3	19,1	17,5	14,5
Ağaç yaşı - (Age de l'arb.)	80-100	80-100	80-100	80-100
Egemen rüzgâr yönü - Direction du vent Domi.)	Batı - (Ouest)	Batı - (Ouest)	Batı - (Ouest)	Batı - (Ouest)
İşletme biçimi (Traitement de expl.)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)
Toplama günü Date des Prélèvem.)	6.8.1975	6.8.1975	6.8.1975.	6.8.1975

## DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ

Artvin - Borçka odun örneklerin alındığı örnekleme Alanına Ait Yersel Bilgiler  
(Renseignement sur les prélèvements des échantillons de Artvin - Borçka)

Örneklerin Yersel Bilgileri (Renseignement sur le lieu)	Örnek I (Echantillons I)	Örnek II (Echantillons II)	Örnek III (Echantillons III)	Örnek IV (Echantillons IV)	Örnek V (Echantillons V)
Türü - (Espèce)	Fagus orien. Lipsky.	Fagus orien. Lipsky.	Fagus orin. Lipsky.	Fagus orian. Lipsky.	Fagus orien. Lipsky.
İşlet. - (Exploitation)	Borçka	Borçka	Borçka	Borçka	Borçka
Bölgesi - (District)	Karşıköy	Karşıköy	Karşıköy	Karşıköy	Karşıköy
Serisi - (Serie)	Araklı	Araklı	Araklı	Araklı	Araklı
Mevkii - (Lieu)	Karagöl altı	Karagöl yanı	Karagöl üstü	Maccehale	Maccehale tepe
Meyili - (Pente)	% 85	% 25	% 20	% 65	% 10
Bakı - (Versant)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)
Denizden yük - (Altitude)	910 m.	1250 m.	1510 m.	1860 m.	2074 m.
Bük özelliği - (Carac- tère des péuplements)	F. orientalis P. ori., Alnus barbata	Fagus, Picea, Carpinus orientalis	Fagus orientalis Picea orientalis	Arı - (Pure) (saf)	Fagus, Picea, Abies nord. Rhodo. pont.
Kapalılığı - (Couverture)	0,9	0,7	0,7	0,8	0,5
Ağaç özelliği (Caractères de l'arbre)	III. sınıf (III. classe)	II. sınıf (II. classe)	II. sınıf (II. classe)	II. sınıf (II. classe)	III. sınıf (III. classe)
Ağaç boyu (m). (hauteur de l'arbre)	21,0	22,0	21,0	21,0	9,0
Ağaç çapı - [Diamètre de l'arbre] (cm).	18,5	22,7	20,8	23,6	16,0
Ağaç yaşı - (Age de l'arb.)	80-100	80-100	80-100	80-100	80-100
Egemen rüzgâr yönü (Direction du vent Dom.)	Batı - (Ouest)	Batı - (Ouest)	Batı - (Ouest)	Batı - (Ouest)	(Sud-Ouest) Güney-batı
İşletme biçimi (Traitement de expl.)	Taş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)
Toplama günü - (Date des Prélèvem.)	10.8.1973	10.8.1973	10.8.1973	10.8.1973	10.7.1974

## GÜNEY DOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Cetvel : 4

(Tableau : 4)

Kahramanmaraş - Andırın Odun Örneklerinin Aldığı Örnekleme Alanına Ait Yersel Bilgiler			
Kahramanmaraş - (Renseignement sur les prélèvements des échantillons de Andırın)			
Örneklerin Yersel Bilgileri (Renseignement sur le lieu)	Örnek I (Echantillon. I)	Örnek II (Echantillon. II)	Örnek III Echantillon. III
Türü - (Espèce)	Fagus ori. Lipsky.	Fagus ori. Lipsky.	Fagus ori. Lipsky.
İşlet. - (Exploitation)	Andırın	Andırın	Andırın
Bölgesi - (District)	Akifiye	Akifiye	Akifiye
Serisi - (Series)	Akifiye	Akifiye	Akifiye
Mevkii - (Lieu)	Yellibel altı	Ziyarettepe dibl	Ziyarettepe
Meyvili - (Pente)	% 70	% 25	% 20
Bakışı - (Versant)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)
Denizden yüksekliği Altitude (m)	1230	1580	1844 (1850)
Büyük özelliği - (caractères des peuplements)	F. orientalis, C. orientalis, P. brutia, C. sanguinaea,	Saf (Pure)	F. orientalis çok oranında, Pinus brutia
Kapalılığı - (Couverture)	0,7	0,9	0,9
Ağaç özelliği (Caractères de l'arb.)	II. sınıf (II. classe)	II. sınıf (II. classe)	III. sınıf (III. Classe)
Ağaç boyu (m) (Hauteur de l'arbre)	11	19	12
Ağaç çapı - (Dimètre de l'arbre) cm.	15,6	20,8	18,0
Ağaç yaşı (Age de l'arbre)	80-100	80-100	80-100
Egemen rüzgâr yönü (Direc. du vent Dom.)	Doğu - (Est)	Doğu - (Est)	Batı - (Ouest)
İşletme biçimi - (Trai- tement de exploitation)	Yaş sınıfları (Affe. Unique)	Yaş sınıfları (Affe. Unique)	Yaş sınıfları (Affe. Unique)
Toplama tarihi (Date des Prélèvem.)	18.6.1973	16.8.1973	16.8.1973

## EGE VE EGE ARDI BÖLGESİ

Cetvel : 5

(Tableau : 5)

Kütahya - Simav Odun Örneklerinin Alındığı Örnekleme Alanına Ait Yersel Bilgiler (Renseignment sur les prélèvements des échantillons de Kütahya - Simav)			
Örneklerin Yersel Bilgileri Renseignment sur le lieu)	Örnek I (Échantillon. I)	Örnek II (Échantillon. II)	Örnek III (Échantillon. III)
Türü (Espèce)	Fagus orientalis Lipsky.	Fagus orientalis Lipsky.	Fagus orientalis Lipsky.
İşlet. - (Exploitation)	Simav	Simav	Simav
Bölgesi - (District)	Kınık	Kınık	Kınık
Serisi - (Series)	Akdağmadeni	Akdağmadeni	Akdağmadeni
Mevkiî - (Lieu)	Akdağ Kuzey yamaç	Akdağ kuzey yam	Akdağ kuzey yam
Meyilli - (Pente)	% 40	% 25	% 65
Bakısı - (Versant)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)	Kuzey - (Nord)
Denizden yüksekliği (Altitude) (m).	1300	1650	1945
Bük özelliği - (Carac- tères des peuplements)	Pinus brutia, Alnus glutinosa, Populus tremula,	Saf Pure	Fagus orientalis Quercus
Kapalılığı - (Couverture)	0,6	1,0	0,7
Ağaç özelliği - (Carac- tères de l'arbre)	III. sınıf (III. classe)	II. sınıf (II. classe)	III. sınıf (III. classe)
Ağaç boyu (m). (Hauteur de l'arbre)	11	16	7
Ağaç çapı (Diamètre de l'arbre)	11,6	21,1	14
Ağaç yaşı (Age de l'arbre)	80-100	80-100	80-100
Egemen rüzgâr yönü (Direc. du vent Doml.)	Batı - (Ouest)	Batı - (Ouest)	Batı - (Ouest)
İşletme biçimi (Traitement de exploitation)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)	Yaş sınıfları (Affec. Unique)
Toplama tarihi (Date des Prélèvem.)	23.8.1973	23.8.1973	23.8.1973

Bolu - Zonguldak yöresi yaz odunu trahe hücrelerinin boyları için uygulanmış bulunan TURKEY «t» testinde gereksinmesi duyulan değişkenlerin hesaplanması aşağıdaki formüllere başvurularak gerçekleştirilmiştir.

Tüm varyasyon analizleri sonunda sağlanan F değerleri

$F = \frac{\text{Gruplar arası kareler ortalaması}}{\text{Gruplar içi kareler ortalaması}}$  formülü elde edilmiştir.

$$\text{Gruplar ortalaması} : \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

$$\text{Ortalama standart hatası: } S\bar{x} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Ünite ortalaması} : \frac{\sum \bar{x}}{N}$$

Buradan giderek

$$\text{GKT} : \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \quad \text{Genel kareler toplamı}$$

$$\text{GIKT} : \sum \left[ \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \quad \text{Gruplar için kareler toplamı}$$

$$\text{GAKT} : \sum \left[ \frac{(\sum x)^2}{n} - \frac{(\sum x)^2}{N} \right] \quad \text{Gruplar arası kareler toplamı}$$

ve sonuç olarak  $\text{GIKT} = \text{GKT} - \text{GAKT}$  formülleri uygulanmıştır. İleride görüleceği gibi Cetvel (9 - 10) düzenlenmiştir.

Her yöre için yapılan varyans analiz sonuçlarında farklılık gösteren gruplara ilişkin farklılığın hangi grubun lehine olduğunu saptamak amacıyla ortalamalar TUKEY «t» testi uygulanarak karşılaştırılmıştır. (DÜZGÜNEŞ, 1963, s. 135 - 154).

Analiz sonucundan da anlaşıldığı gibi hesapla bulunan F (varyans oranı) yani tablodaki F değerinden büyük olması bize yüksekliklere göre Kayında mm<sup>2</sup>. de trahe sayısı, trahe çapları ve boyları bakımından farklılıklar olduğunu göstermektedir. Ancak yukarıda belirtildiği gibi bu farkın hangi grubun lehine olduğunu saptamak gerekmektedir. Bunun için trahe ortalamaları TUKEY'e göre serbest karşılaştırma yöntemleriyle karşılaştırılmıştır. Bu yöntemde önceleri ortalamalar büyüklük sırasına göre yazılmış ve sırasıyla deneydeki grup sayısı (yükseklik) ve deneysel hatanın serbestlilik derecesine göre bir değişken olan

Q değeri tablodan bulunmuş, daha sonra da  $Sx$  (grupların standart hatası  $S\bar{x} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$  ile saptanmıştır)

$S^2 = \text{Varyans}$ ,  $n = \text{grup elemanı sayısı (ölçme adedi)}$

Karşılaştırılan iki grubun veya ortalamalarının arasındaki farkın Q değeri tablodan bulunmuş, daha sonra da  $S\bar{x}$  (grupların standart hatadan büyük olması gerekmektedir. İki ortalama farkının, bu (D) değerinden büyük olması halinde ise hangi düzeyde farklı olduğu saptanarak (\*) ile işaretlenmiştir.

Odun lifleri boyutları için biyometrik yöntemlerden yararlanılmıştır. Lif boyu, lif genişliği, lif çeper kalınlığı ve lümen genişliği salt diri (aktif) odunda, ilkbahar ve yaz odunlarına uygulanmıştır. Her grup için ayrı ayrı uygulandı. Yararlanılan formüller aşağıda sunulmuştur.

$$M = m + a \cdot 1/n \cdot \Sigma xy \longrightarrow n \text{ sayıdaki ölçmenin ortalaması}$$

$$\tau = \pm a \cdot \sqrt{1/n \cdot \Sigma x^2 \cdot y - U^2} ; (u = 1/n \cdot \Sigma xy)$$

Bu formüllerden esinlenerek ve ölçmelerin sonuçlarını topluca veren 13 No.lu çizelge düzenlenmiştir (AYTUĞ, 1966).

### **Fagus orientalis Lipsky'nin dokusal oranlarını saptamada uygulanan yöntem**

Önemsenen özellik skleranşim dokusunun oranıdır. Fakat bunun yanında trahe oranı, özışını oranı, boyuna paransim oranı da büyük önem taşır.

Her üç kesitte (enine, ışınsal, teğetsel) söz konusu elemanların belirli alanda hesaplanması için oldukça ayrıntılı yöntem ve işlemler araştırılması yapılmıştır. Alışılabilen yöntemler içinden «tartma metodu ile alan ölçme», (TOKMANOĞLU, 1967, s. 62 - 70) yöntemi yeğ görülmüştür. Bu yöntemin daha sağlıklı sonuçlar vermesi, pratikliği ve planimetre ve de diğer geometrik yollarla gerçekleştirilen yöntemlerden daha da benimsetici oluşu kolaylığından etken olmuştur. (TANK, 1968, s. 82 - 92).

Trahelerin ve odun liflerinin kapladığı alanı bulmak için hazırlanmış olan enine kesitlerden, özışınları için ise teğetsel kesitlerden yararlanılmıştır. Daha önce sözü edilen fotomikroskopta görüntüyü ekrana yansıtarak saptamalar gerçekleştirilmiştir.



Bu yöntemle alanı bulunacak düzenli veya düzensiz şekiller kesilerek ayrı ayrı tartılmıştır. Kullanılan kâğıdın birim alanının ağırlığı gerçek kâğıdın her yerinde aynı ve tekdüze olmalıdır.

Bundan böyle bu yöntem için önerilen birkaç yoldan biri, aydıngeçer kâğıdı kullanma öngörülmüştür. «Transparent Tracing Paper» markalı ve «Quality No: 8080» aydıngeçerden yararlanılmıştır. Her ne kadar söz konusu firma kâğıdın ağırlığını vermiş ise de, gene de gerçek yoğunluğu saptamak amacıyla türlü geometrik şekiller (kare, dikdörtgen, daire, üçgen) kesilerek tartılmıştır. 12,5 mm çaplı daireden başlayarak 8 cm. kenarlı kareye dek ayrı ayrı boyutlarda şekiller için G (ağırlık) ve S (alan) lar bulunmuştur.

(SS)  $d = (SG)$  formülünden ( $d$ ) yoğunluk hesaplandı.

$$d = \frac{(SG)}{(SS)} = \frac{197808.7090}{24929.4072} = 7.9347$$

$d = 7.9347$  bulunduktan sonra gramın binde birine kadar hassas tartan terazide tartılan geometrik şekiller karşılaştırılmıştır. Öte yandan K. maraş - Andırın preparatlarından yararlanılarak kesilen doku partileri de grup grup tartılmış ve yukarıda yoğunluk olarak bulunduğumuz sayı ile işlem yapılmıştır Cetvel (8).

Sonra  $G = S \times 7.9347$  fonksiyonu bir grafik üzerine taşınarak gösterilmiştir. Tartılan 30 geometrik şeklin hata ortalaması

$$m = \sqrt{\frac{(VV)}{n-1}} = 4.791 \text{ mg bulunmuştur.}$$

### Birim alanda trahe oranının saptanması

Birim alanda trahe oranının hesaplanması sözü edilen aydıngeçer kâğıttan en doğru şekilde  $8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 64 \text{ sm}^2$  lik kareler hazırlanarak miligrama dek tartıldı.  $64 \text{ sm}^2$  lik alanın tartılması on kez yinelenmiştir;

	<u>Tümünün ağırlığı</u>	<u>Trahe oranı</u>
1230 m. kotta	5.0780	1.8497
1580 m. »	5.0788	1.7650
1850 m. »	5.0783	1.5538 gr. bulundu.

Sonra bu alanın kuramsal ağırlığı  $d \times s = 5.0782$  gram olarak belirdi.

Cetvel : 8

(Tableau : 8)

Doğu Kayını Odunun dokularını oluşturan önemli öğelerin diri odundaki oranları  
(Rapports entre les éléments essentielles des bois de l'aubier de Fagus orientalis)

Yöresi ve denizden yüksekliği (m) (Région et altitude)	10×8×8=640 cm <sup>2</sup> aydinger kâğıdının ağırlığı (Poid de papier calque avec la pesage de 640 cm <sup>2</sup> )	Elde edilen yoğunluğa göre ağırlığı d = 7,9347 den d×s = (Poid d'après la densité obtenue)	Özısını alanının ağırlığı (Poid de surface des rayons) %		Trahe alanlarının ağırlığı (Poid de surface des vaisseaux) %		Odun lifleri alanlarının ağırlığı (Poid de surface des fibres) %		Toplam trahe ve lif ağırlığı (Poid total des vaisseaux et des fibres)
Kahramanmaraş 1230	5,0780	5,0782	1,1628	22,8987	1,8497	36,4257	2,0655	40,6754	3,9152
Kahramanmaraş 1580	5,0788	5,0782	0,9595	18,8922	1,7650	34,7523	2,3540	46,3495	4,1190
Kahramanmaraş 1844	5,0784	5,0782	0,9690	19,0812	1,5538	30,5968	2,5557	50,3258	4,1095

Ortalama - (Moy.)

% 20,2907

% 33,9249

% 45,7835

Yükseklik farkı : 1844 — 1230 = 614 m.

(Différence entre les altitudes)

Skleranşim dokusu yüzde farkı : % 50,3 — % 40,7 = % 9,7

(Différence entre les pourcentages des fibres)

100 metrede değişimi : % 1,5

(Emplitude tous les 100 m.)

Yukarıda sözü edilen fotomikroskobun ekranında K. maraş - Andırın ünitesinin enine kesitlerinin belirli yerlerinden, yıllık halkayı ortalar biçimde kesilen aydınler karelere traheler çizildi ve kesilerek tartıldı.

Elde edilen bu değerler yüzdeleri ile birlikte Cetvel (8) de verilmiştir.

#### **Birim alanda özışını oranının saptanması**

Birim alanda özışınları oranının saptanması amacıyla özışınları aynı yöntemle teğetsel kesitler üzerinden çizildi. Sözü edilen 64 cm<sup>2</sup>. lik aydınler kâğıtlarına on yerde yinelenerek aynı hesap ve oranlamalar yapıldı. Tartı yolu ile özışınlarının ağırlıkları K. maraş - Andırın yöresinde,

1230 m. kot için	1.1628 gram ki	% 22.8987
1580 m. » »	0.9595 » »	% 18.8922
1850 m. » »	0.9690 » »	% 19.0812

#### **Birim alandaki destek dokusu oranının saptanması**

Kayın odununda en çok yer alan en önemli elemanlardan biri olan skleranşim dokusu, yani odun liflerinin oluşturduğu dokudur.

Bu amaç için de aynı yöntem uygulandı. Enine kesitten yararlanarak sözü edilen kareler üzerine aydınler çizilip kesildi, sonra da tartıldı. K.maraş - Andırın yöresinin üç ayrı yükseklikteki örneklerde uygulandı. Cetvel (8).

1230 m. yükseklikte	2.0655 gram ki	% 40.6754
1580 m. »	2.3540 » »	% 46.3495
1850 m. »	2.5557 » »	% 50.3258

#### **4. ARAŞTIRMA ÖGELERİNİN İNCELENMESİ**

**Fagus orientalis Lipsky. (Doğu Kayını) odununu oluşturan elemanlarla ilgili genel bilgiler**

Doğu Kayını odununu oluşturan elemanlar şunlardır; Traheler, odun lifleri, özışınları, paransim hücreleri, thyller ve de ilk kez bizim tarafımızdan saptanan öz lekeleri. Bu elemanları sırasıyla inceleyelim.

## Traheler

Bunlar köken olarak kambriyumun iğimsi inisiallerinden oluşurlar. Ve Kayında yıllık halka içinde dağınık biçimde yer alırlar (Resim 1 - 4). Angiospermae'ler içinde kendine özgü bir dağılım sunmaktadır. Genel olarak düzensiz dizilmişlerse de bulunuş yöresine ve bazen genç yaşlarda yer yer düzenli, yarı düzenli bir konum göstermektedirler (Resim 5 - 8). Bu nedenle sayısal oranda büyük farklar oluşmaktadır. Dağınık konumda yıllık halka içinde aynı yayılım oranı göstermez. Çoğunlukla ilkbahar odunu içinde geniş çaplı ve ince zarlıdırlar. Yaz odun bitiş sınırına yaklaştıkça çapları daralır. Bundan böyle ilkbahar ve yaz odunu arasında kesin bir sınır görmek olası değildir. Bu ayırım çoğunlukla trahe zar kalınlıklarına dayanarak ilkbahar ve yaz odunu diye ayrılabilir.

Oluşum sırasında çevreleri birincil (primer) zarla örtülüdür. Geliş kökeni nedeniyle boyca belirli bir büyüme göstermekte, fakat genişliğine büyümede birkaç yüz kez katı artmaktadır (BOZKURT, 1966).

### mm<sup>2</sup>. de trahe sayısı

Doğu Kayınında mm<sup>2</sup>.deki trahe sayısal dağılımı oldukça farklılıklar gösterir. İlkbahar ve yaz odununda tüm araştırma ünite ve gruplarında farklı değerler bulunmuştur. Örneğin: İlkbahar odununda 1 mm<sup>2</sup>.deki trahe sayısı Batı Karadeniz Bölgesinde 138 - 350, Doğu Karadeniz Bölgesinde 136 - 386, Ege ve Ege Ardı Bölgesinde 136 - 264, Güney Doğu Anadolu Bölgesinde 216 - 306 arasında olduğu saptanmıştır Cetvel (9). Benzeri farklılığı yaz odununda da görmekteyiz.

Gruplarda ortalamalar bir oranda değişik olarak bulunmuştur; ancak yerlerden yükseklerle doğru çıkıldıkça trahelerin mm<sup>2</sup>.deki sayıları artmaktadır. Tüm üniteler ve ünitelerin grupları içersinde, ilkbahar odununda en fazla sayıda trahe, ortalama 259,64/mm<sup>2</sup>.ile Kahramanmaraş - Andırın yöresi örneklerinde bulunmaktadır; en az trahe sayısını da ortalama 199,18/mm<sup>2</sup>. ile Kütahya - Simav yöresi örnekleri içermektedir. Yaz odununda mm<sup>2</sup>.deki en az trahe ortalama 158,11 olarak Batı Karadeniz Bölgesi örneklerinde, en çok trahe de ortalama 198,31 ile Orta Karadeniz ve Karadeniz Ardı Bölgesi örneklerinde saptanmıştır.

### Trahe çapları

*Fagus orientalis* Lipsky'in normal odun yapısında traheleri oval ve köşelidir. Çekme odunlarında basık bir görünüm kazanır. Gerçekleştirir-

len ölçmeler, enine kesitte trahelerin iki yönden, hem teğetsel ve hem ışınsal yönden ölçülmesiyle yapılmıştır.

Yıllık halka içinde ilkbahar odunundan yaz odunu bitiş sınırına varıncaya dek trahelerin çaplarında bir daralma söz konusudur. Fakat grup veya kümeleşmiş traheler içinde yer yer hem geniş çaplı hem de dar çaplı traheler bulunmaktadır. Alçak yerlerden yükseklerle doğru çaplarda bir daralma görülmektedir. Bu daralma her iki çap için de geçerlidir. Bu özellik her ünite ve her ünitenin her grubunda görülmektedir. Cetvel (10).

Ancak, optimal koşullarda *Fagus orientalis* Lipsky'in trahe çaplarının maksimal ölçülere ulaştığını belirtmek gerekir. Bu özelliği Doğu Karadeniz Bölgesinin tüm örneklerini bir arada izlemek mümkün değildir.

Cetveldeki beş yerden 1510 m. (1401 - 1700 m. arası) yükseklik optimal koşullarının bulunduğu alandır. Bu yükseklikte teğetsel ve ışınsal trahe çapı en geniştir. Oysa alçalarda ve orman sınırında trahe çapları küçüktür.

Borçka Denizden yükseklik (m)	İlkbahar odununun trahe çapları	
	( $\bar{X}$ ) Ortalama teğetsel çap. Sx	Ortalama ışın çap. Sx
910	36.43 ± 5.92	48.52 ± 9.51
1250	39.86 ± 9.12	48.91 ± 10.17
1510	43.88 ± 9.13	58.58 ± 13.45
1860	40.09 ± 7.19	54.09 ± 11.23
2074	35.18 ± 7.21	35.88 ± 11.77

NOT : Birimler mikron ile çarpılarak yukarıya işlenmiştir.

Trahe çapları ile trahe sayısı ve öteki elemanlar arasında ve de sıcaklık ve yağış arasında ilişkilerin bulunduğunu burada belirtmek uygun olacaktır. Bu ilişkiler ve yıllık halka genişliğine bağlı trahe çaplarının genişliği ya da darlığı daha sonra belirtilecek konularda yer almaktadır.

#### Trahe hücrelerinin boyları

Bir trahe çok sayıda trahe hücrelerinin üst üste gelmesinden oluşmaktadır. Bu nedenle bazen bir trahenin boyu birkaç dm. olabildiği gi-

bi bir mm. den çok daha kısa da olabilir. Bu özellik odun anatomisi ve ağaç fizyolojisi yönünden önemlidir. Trahe boyu, traheyi oluşturan hücrelerin uzunluklarının toplamıyla saptanabilir. Bunun için seri boyuna kesitlerden yararlanmalıdır. Batı Karadeniz Bölgesi Kayınlarını ilkbahar ve yaz odunlarında trahe hücre boyları ortalamaları aşağıdaki cetvelde verilmiştir:

Batı Karadeniz Bölgesi ünitelerinde trahe hücrelerinin ortalama boyu (mm.)

Gruplar yükseklik	400 m. (0-400)	670 m. (401-700)	900 m. (701-900)	1100 m. (901-1200)	1300 m. (1201-1400)	1650 m. (1401-1700)
İlkbahar odunu	0.431	0.545	0.485	0.543	0.501	0.450
Yaz odunu	0.430	0.468	0.454	0.488	0.510	0.448

Bu cetvelden trahe hücre boyunda da bir değişimin bulunduğu anlaşılmaktadır. Orman sınırlarında ve alçak yörelerde trahe hücre boyları kısadır. Öteki arada kalan gruplarda ise bu değişimin düzenli bir değişim olmadığı görülmektedir. Örneğin ilkbahar odununda 670 m. yükseklikte ortalama hücre boyu en uzun, 0.545 mm. iken 1100 m. yükseklikte 0.543 mm. ve 1300 metrede 0.501 mm. dir.

Ancak hücre boyunu salt olarak saptamayı amaçlayan, çok geniş çaplı bir araştırma yapılırsa, sonucun büyük çapta değişebileceği de söylenebilir.

### Trahe gruplaşmaları

Bu konu ile ilgili yapılabilen gözlemler sonucu olarak trahelerin kümeleşmesinin, grup oluşturmasının kalıtsal olduğu söylenebilir. Bu nedenle, odun tanıtımı ve ayırımında ve de odunun teknolojik özelliklerini saptamada trahe gruplaşmaları bir niteliktir.

Her yıllık halkada, trahe gruplaşmaları her örneğin aynı yerinde aynı şekilde gruplar yer alır denemez. Trahe gruplaşmalarının yıllık halkanın genişlik ve darlığından, örneğin yaşına dek değişebileceği savunulabilir. Tüm bu gözlemler çok sayıda enine kesitte izlenmiş ve gerektiğinde öteki kesitlerde de denetlenmiştir.

Gruplaşmalar tek yönde değildir. Teğetsel yönde veya ışımsal yönde gruplaşmadan ayrı olarak her iki yönde de kümesel biçimde grup-

laşma söz konusudur. Bir tek örnek için 50 şer sayımdan her üç grup için 150 sayım yapılmıştır. Yaşları bilinen belirli yıllık halkaların belirli yerlerinden başlayarak sayım gerçekleştirilmiştir. Cetvel (11).

### **Trahelerin oduna katılma oranı**

Bilindiği üzere Doğu Kayınında traheler dağınık bir diziliş göstermesi nedeniyle, belli bir birim içinde oduna katılma oranını saptamak büyük bir özen gerektirir. Yöntemi Sa. 238 de anlatılmıştı. Alçak yerlerden yükseklere çıkıldıkça mm<sup>2</sup>. de trahe sayısında bir artmanın varlığı saptanmıştır. Kahramanmaraş ve yöresinde yapılan inceleme şu sonuçları vermiştir.

640 cm<sup>2</sup>. odun alanı üzerinde çalışıldı ve 1230 metre yükseklikteki trahe oranı 1.8497 birim, 1580 m. de 1.7650 birim, 1850 m. de ise 1.5538 birim olarak saptandı. Görüleceği üzere trahelerin işgâl ettiği saha deniz düzeyinden yükseldikçe belirli bir alan azalması oluşturmaktadır. (Cetvel 8).

Yıllık halkaların dar veya geniş olması odunda yer alan trahe oranını etkiler.

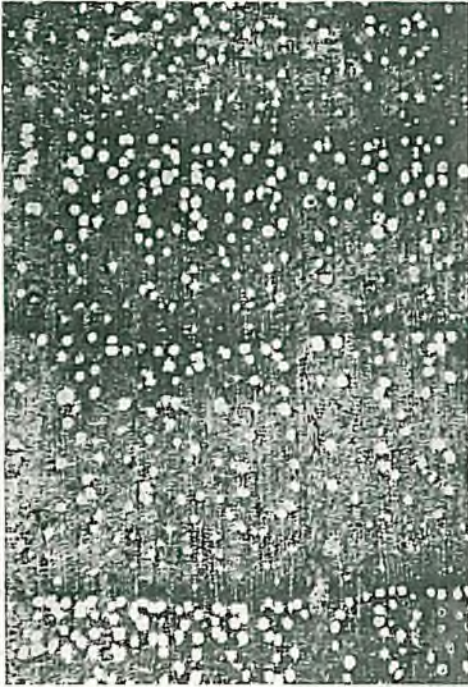
### **Paranşim Hücreleri**

Bilindiği gibi, dikotiledon Angiospermae'de iki tür paranşim hücreleri söz konusudur. 1. özışınları paranşimi, 2. odun paranşimi hücreleridir. Kayında odun paranşimi % 5 civarında bulunmaktadır.

### **Özışınları Paranşimi**

*Fagus orientalis* Lipsky'nin özışınları köken olarak kambiyumun özışını ana hücrelerinden oluşmaktadır. Odun elemanları içinde düzensiz bir biçimde dağılım gösterirler denebilir. Tek sıralı (uniseri) den çok sıralı (multiseri) ya dek rastlanır. Özellikle Doğu Kayınında çok ilginç denebilecek bir yapıya sahiptirler. Doğu Kayını özışınları «homoseloler» dir. Ancak zaman zaman değişik yapıdaki hücre tipleri de görülür (heteroselüler).

Örneğin: Kahramanmaraş ve Borçka yöresinden alınan örneklerden birinde tek sıralı bir özışını, dikdörtgen şeklinden daha fazla kareye yakındır; sınır hücrelerine benzeyen bir görünüm gösterir (Resim 14 ve 19).



Resim: 1

Enine kesitte dağınık trahe dizilişi,  
Bolu : 1300 m. ( $\times 30$ )

Fig : 1

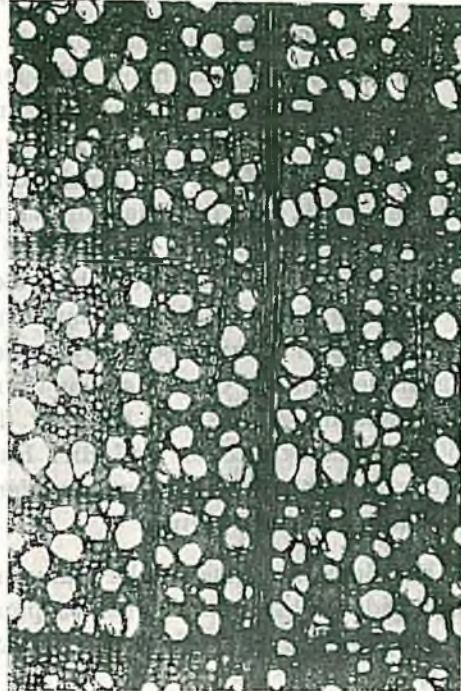
[Bois homogène en coupe transversale.  
Bolu : 1300 m. ( $\times 30$ )]

Resim : 2

Enine kesitte dağınık trahe dizilişi,  
Artvin - Borçka : 1250 m. ( $\times 30$ )

Fig : 2

[Bois homogène en coupe transversale  
Artvin - Borçka : 1250 m. ( $\times 30$ )]





Enine kesitte demet halinde uzanan özışınlarının yıllık halka başlangıcındaki biçimleri biraz değişikdir. İlkbahar odunu başlarken az çok genişlemektedir.

Teğetsel kesitteki görünümleri çok daha ilginçtir. Özellikle denizden yükseklikle özışınları genişliği hücre sayısı olarak değişmektedir. Batı Karadeniz Bölgesinde Kayının optimal yetiştirme yerinden alınan bir örnekte (Resim 16) özışını hücre genişliği Ege ve Ege Ardi Bölgesinin Kayın orman sınırından alınan örnekten (Resim 15) oldukça değişik değerler vermektedir.

Çok sıralı özışınlarının iğ şeklinde olduğu bilinen gerçektir. Ne var ki, az önce sözü edilen resimlerden de anlaşıldığı gibi, zaman zaman kompakt ve düzgün bir iğ biçimli olmaktan uzaklaşmaktadır. Teğetsel yönde çok sıralı - multiseri - özışınları örneklerde saptanabilen bu yüksekliğe ve bazan daha fazlasına ulaşabilmektedir (Resim 18).

Genel dağılım içinde tek sıralı özışını oranı öteki iki ve çok sıralı tüm özışınları toplamının yarısına yakın bir orandadır. Bunlara ait ayrıntılı bilgi ve veriler Cetvel 12 de düzenlenmiştir.

### Üniseri'den Multiseri'ye dek Dağılışı Konumu

Doğu Kayınında uniseri, biseri,... mültiseri özışınlarının bulunduğu belirtilmiştir. Oysa, hangi yörelerin hangi örneklerinde bu özışınlarının ne oranda bulunduğuna değin hiçbir araştırmaya rastlanmamıştır. Özışınları türlerinin yoğunlukları çok ayrıntılı bir biçimde, düzenlediğimiz Cetvel 12 de görülmektedir. Örneğin: Batı Karadeniz ünitesinde bir mm<sup>2</sup>.deki özışınlarının sayısı 400 m. yükseklikte 717; 670 m. yükseklikte 606; 1300 m. yükseklikte 641; 1650 m. de 524; 1800 m. yükseklikte 503 tür. Görüldüğü gibi, yükseldikçe özışını sayısında bir azalma bulunmaktadır. Uniseri özışınlarında da benzeri bir dağılışı izlenir. Öteki yöreler için aynı şeyi söylemek oldukça güçtür. Ege ve Ege Ardi Bölgesinde mm<sup>2</sup>.de özışını sayısı tümüyle tersine bir konum göstermektedir. 1300 m. yükseklikte bir mm<sup>2</sup>.de 690; 1650 m. yükseklikte 651 ve 1950 m. yükseklikte ise 807 dir. Bu ünite dışında hemen hemen tüm ünitelerde mm<sup>2</sup>.de özışını sayısı, deniz düzeyinden yükseldikçe sayısal bir azalma oluşmaktadır.

Bir önemli değişke daha bulunmaktadır. mm<sup>2</sup>.de üniseriden mültiseriye giderek bir azalma göze çarpmaktadır. Örneğin: Tüm gruplar için her grupta 25 ayrı mm<sup>2</sup>.de sayım yapılmıştır. Bolu'nun 400 m. yüksek-

likten alınan örneğin teğetsel kesitlerinde sayım yapılmış ve toplam olarak 717 adet özışını sayılmıştır. Tek sıralı özışınların 382 adet (% 53,3), iki sıralı özışın 122 adet (% 17,0), üç sıralı özışını 127 adet (% 17,8), dört sıralı özışını 34 adet (% 4,8), beş sıralı özışını 10 adet (% 1,4), altı sıralı özışın 22 adet (% 3,0), yedi sıralı özışını 1 adet (% 0,12), sekiz sıralı özışını 1 adet (% 0,12), dokuz sıralı özışını 1 adet (% 0,13), on sıralı özışını 1 adet (% 0,13) ve daha çok sıralı mültiseri için 16 adet (% 2,3) olarak sayılmıştır. Buradan görülen önemli ilke, oran olarak en fazla tek sıralı özışını, sonra iki sıralı özışını ve giderek bir azalmanın olduğu görülmektedir.

### Mültiseri özışınları için önemli veriler

Çok sıralı özışını denince, kaç sıralıdan başlamak gerektiği henüz kesin olarak kabul edilmiş değildir. Burada on sıralıdan sonrasını göreceli (izafi) olarak mültiseri alınmıştır. Çok sıralı özışınları arasında belirli bir uyum bulunamadı. Yapıları içinde belli bir geometrik şekil simgelenemedi. Ancak çokluk için kompakt yoğun bir yapıda olduğu söylenebilir. Meşelerde olduğu gibi bunların arasına giren odun parçası hücreleri (Resim 19) ona bir özellik kazandırmaktadır. Üst üste gelen geniş özışınlarının çok uzun bir biçimde uzandığı birçok gruplarda görüldü. Örneğin: Tokat - Almus yöresinden alınan örneğin teğetsel kesitinde (Resim, 18).

Milimetrekaredeki sayısal dağılımı ile ilgili dengeli bir dağılışa rastlanmadı. Örneğin: Tokat - Almus yöresi örneklerinden sağlanan veriler 1050 m. deki  $9/25 \text{ mm}^2$ , 1300 m. de  $10/25 \text{ mm}^2$ , de, 1690 m. de  $7/26 \text{ mm}^2$ , de ve 1850 m. de ise  $14/25 \text{ mm}^2$  olarak saptandı. Gerek bu ünite ve gerek tüm öteki gruplarda değişikliklere rastlanmaktadır (Cetvel 12).

Böylece çok sıralı özışınlarının üzerinde durulmasının önemli bir nedeni vardır; çok sıralı özışınları hem çıplak bir gözle Kayın odununun tanınmasına yardımcı olurlar ve hem de oduna renk, parlaklık kazandırır. Ayrıca kayında ışınal yönde yarılmayı kolaylaştırdığı savlanabilir. Özellikle çok sıralı özışınları için bu geçerlidir kanısındayız.

### Odun paraşimi

*Fagus orientalis* Lipsky'nin odunda bulunan öğelerinden biri de odun paraşimidir. Odun içinde diğer elemanlara kıyasla daha azdır. % 5 oranında yer alır. (SCHULZ, 1957). Araştırmamızda yapılan deneme-

ler sonunda kesinleşen bir sonuç alınmamıştır. Özellikle tartı metodu ile alan ölçme yöntemi birkaç kez yinelenmiş, fakat belirleyici sonuçlar sağlanamamıştır. Bulunabilenlere dayanarak % 5 değerine yakındır denebilir.

Odon parangiminin odun içindeki konumu paratraheidal ve metat-rahaedal biçimdedir (GREGUSS, 1945). Bu konum ışınal kesitte çok belirgin olarak görülebilmektedir. (Resim 12).

### Destek dokusu

#### *Fagus orientalis* Lipsky'de odun lifleri

Kayın odununun en önemli elemanlarından biri liflerdir. Doğu Kayını odun lifi üzerinde mükemmel bir çalışma yapan TANK (1970, s. 1-116, Doğentlik tezi) birçok bilimsel değerleri ortaya koymuş bulunmaktadır.

Yurdumuzdan sekiz ayrı yerden alıp odun liflerinin uzunluklarını, genişliklerini, lümen çaplarını, zar kalınlıklarını ayrıntılı biçimde ve gayet hassas olarak incelemiş ve *Fagus orientalis* Lipsky için aşağıdaki değerleri vermektedir.

Lif uzunluğu mm.	Lif genişliği mikron	Lümen çapı mikron	Lif çeper kalınlığı mikron
1,165 ± 0,225	19,54 ± 2,40	5,23 ± 1,72	7,30 ± 1,23

Grupların genel ortalaması TANK'ın bulguları ile benzer koşuttadır (Cetvel, 13'e bakınız). Ancak bu araştırma ile TANK'ın bulguları arasında önemli bir değişke, bizim ayrı ayrı ilkbahar ve yaz odunlarından yaptığımızdan lif lümen açıklığı ile çeper kalınlığını saptamış olmamızdır. İlkbahar ve yaz odununa ait ölçme sonuçları göstermiştir ki, ilkbahar odunu lifleri lümen çapı % 30 daha geniştir.

Çeper kalınlıklarını da kanıtlamak istersek: grupların örneklerindeki çeper kalınlıklarının ilkbahar odunundaki genel ortalaması 5,11 mikron, yaz odununda ise 6,20 mikrondur.

Burada saptanmak istenen önemli ilkelerden biri denizden yükseklik değiştiğinde aynı lif boyutlarının değişip değişmediğini saptamak-

tadır. Yalnız Batı Karadeniz yöresinden sağlanan fakat aynı yere ait 6 değişik yükseklikten alınan örneklerin lif boyutları ölçülmüştür.

Bu konuda elde olunan sonuçlara dayanarak, denizden yüksekliğe göre çeper kalınlıklarında düzenli bir farkın bulunduğunu savunamayız ve söyleyemeyiz.

### Doğu Kayınında öz lekeleri

Yurdumuz koşullarında *Alnus*, *Acer*, *Betula*, *Salix*, *Populus*'lar gibi ağaç cinslerinde, *Agromyza carbonaria* Zett. adındaki böcek tırtıllarının kambiyumda yaptıkları zararlar sonunda, ağacın bu bölümünde trahe ve liflerin bazıları yerine düzensiz parangim hücrelerinin yer aldığı görülür. Bunlara öz lekeleri denmektedir (BOZKURT, 1971).

Öz lekeleri *Agromyza* böcek cinsine giren sineklerin lavraları tarafından oluşmaktadır. Dişi sinek, yumurtalarını kabuğun altına koymak için kambiyum içine doğru kanallar açar (JANE, 1956).

EAMES and Mac DANIELS (1947, s. 220 - 230)'e göre öz lekeleri «Pith-ray Flecks», sert odunlarda (ve yumuşak olmasına karşın *Betula*'larda) rastlanmaktadır. En fazla gövdenin alt tarafında ve öz odununda (ki ağacın genç yaşlarında) görülmektedir. Yukarıda sözü edilen böcekler, kambiyumda galeriler açarlar ve burada düzensiz parangim hücreleri oluşurlar.

TRENDELENBURG ve MAYER-WEGELİN (1955) öz lekelerinin böceklerinden başka dış etkenlerle de oluşabildiğini belirtmektedirler. Şiddetli yıldırım, kabuk soyma, yapraklarından yararlanmak için ağaç budamada gibi dış etkenlerden söz etmektedirler.

Doğu Kayınında bizim tarafımızdan saptanan öz lekeleri genellikle genç odundadır ve enine kesitte, elipse yakın bir alanda ve bazen yıllık halka yönünde görülmektedir.

Araştırma örneklerinin Ege ve Ege Ardı ünitesinin 1300 ile 1650 m. gruplarında; Güney-doğu Anadolu ünitesinin 1230 ile 1850 m. gruplarında; Doğu Karadeniz ünitesinin 910 ile 1250 m. deki gruplarında; Orta Karadeniz ve Karadeniz Ardı ünitesinin 1050 ile 1320 m. deki gruplarında; Batı Karadeniz ünitesinin 1100 m. deki grubunda öz lekelerine rastlanmıştır. (Resim 20, 21, 22).

Genellikle öz lekelerine belirli yüksekliklerde yetişen ağaçların genç odunlarında, öz odunlarında rastladığımızdan bunlara «öze yakın olunan öz lekeleri» de diyebiliriz.

### 5. ÜNİTELERDE DENİZDEN YÜKSEKLİĞE GÖRE ODUN ELEMANLARI ÖZELLİKLERİNİN MATEMATİK İSTATİSTİK YÖNTEMLERLE İRDELENMESİ VE KİMİ İKLİM VERİLERİYLE İLİŞKİLERİ

İlkbahar ve yaz odununda  $\text{mm}^2$ .deki ortalama trahe sayısının yükseklikle ve kimi iklim verileriyle bağıntısı araştırıldı.  $\text{mm}^2$ .de trahenin sayısal oranını salt olarak vermek çok şey anlatmaz. Daha da tümleyici nitelikler getirilmelidir. Bu nedenle aynı kesitlerde trahelerin teğetsel ve ışımsal çapları ölçülerek gerekli ortalamalar elde edildi.

Deniz düzeyinden yükseldikçe sıcaklığın azaldığı ve yağışın arttığı bilinen ve de tarafımızdan bölgelerimizde bir kez daha yinelenen bir konudur (bak: s. 224 - 225, tablo 6 - 7). Araştırma ünitelerinin bulunduğu beş bölgenin ilkbahar ve yaz odunlarında  $\text{mm}^2$ .deki ortalama trahe sayısı, ilkbahar yaz odunlarında hem ortalama teğetsel, hem de ortalama ışımsal trahe çapları her grup için ayrı ayrı saptanarak «t» testi uygulanmıştır. Gruplar içinde ve gruplar arasında kimin lehine bir fark oluşturduğu belirlendi. Ancak burada bir tek örnek vermekle yetineceğiz.

Batı Karadeniz Bölgesi: Bolu - Zonguldak Yöresi: Yükseklikler gösterilerek ilkbahar odununda  $\text{mm}^2$ .de ortalama trahe sayılarının büyüklük sırası

$$\bar{X}_1(1800) ; \bar{X}_2(1650) ; \bar{X}_3(1300) ; \bar{X}_4(1100) ; \bar{X}_5(900) ; \bar{X}_6(670) ; \bar{X}_7(400) \\ 270,32 ; 206,06 ; 205,64 ; 199,24 ; 184,20 ; 180,84 ; 157,52$$

Payda yer alan sayılar yükseklikler (gruplar) paydadaki ise ortalama trahe sayıdır. Buradan yeterlilik fark,  $D = S\bar{x} \cdot Q$  dir. Grup sayısı 7, grup elemanı 50 olduğuna göre  $7(50 - 1) = 350 - 7 = 343 \rightarrow k(n - 1)$

den Serbestlik Derecesidir.  $S\bar{x} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{603,45}{50}} = \sqrt{12,06} = 3,47$

dir. Ve Q tablodan alındı  $= 4,17$ .  $D = 3,47 \times 4,17 = 14,46$  olarak elde edildi.

Ortalamaların yeterlilik farkıyla karşılaştırılması

$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 64,26 > 14,46^*$	$\bar{X}_2 - \bar{X}_7 = 48,54 > 14,46^*$
$\bar{X}_1 - \bar{X}_3 = 64,63 > 14,46^*$	$\bar{X}_3 - \bar{X}_4 = 6,40 < 14,46$
$\bar{X}_1 - \bar{X}_4 = 71,08 > 14,46^*$	$\bar{X}_3 - \bar{X}_5 = 21,44 > 14,45^*$
$\bar{X}_1 - \bar{X}_5 = 86,12 > 14,46^*$	$\bar{X}_3 - \bar{X}_6 = 24,80 > 14,46^*$
$\bar{X}_1 - \bar{X}_6 = 89,48 > 14,46^*$	$\bar{X}_3 - \bar{X}_7 = 48,12 > 14,46^*$
$\bar{X}_1 - \bar{X}_7 = 112,80 > 14,46^*$	$\bar{X}_4 - \bar{X}_5 = 15,04 > 14,46^*$
$\bar{X}_2 - \bar{X}_3 = 0,42 < 14,46$	$\bar{X}_4 - \bar{X}_6 = 18,40 > 14,46$
$\bar{X}_2 - \bar{X}_4 = 6,84 < 14,46$	$\bar{X}_4 - \bar{X}_7 = 41,70 > 14,46^*$
$\bar{X}_2 - \bar{X}_5 = 21,86 > 14,46^*$	$\bar{X}_5 - \bar{X}_6 = 3,36 < 14,46$
$\bar{X}_2 - \bar{X}_6 = 25,22 > 14,46^*$	$\bar{X}_5 - \bar{X}_7 = 26,68 > 14,46^*$
	$\bar{X}_6 - \bar{X}_7 = 23,32 > 14,46^*$

## 6. VARILAN SONUÇLAR ve İRDELEMELER

### Odun öğelerinin irdelenmesi

#### Ünitelerde trahelerin irdelenmesi

*Fagus orientalis* Lipsky'in traheleri yıllık halka içinde dağınık biçimde yer aldığı genel bir kanıdır. Fakat çalışma alanları olan beş ünitenin yirmi iki grubunda, tümüyle dağınık traheli olmadığı anlaşılmaktadır (1-8 Resimler). Yıllık halkanın dar veya genişliği, deniz düzeyinden yüksekliği, su durumu ve yaş faktörlerinin önemli etkenler olduğu söylenebilir.

Bundan böyle, mm<sup>2</sup>. deki trahe sayıları da değişiktir. Tüm ünite ve gruplarda deniz düzeyinden yüksekliğe doğru çıkıldıkça ilkbahar ve yaz odununda, mm<sup>2</sup>. deki trahe sayısında bir artış görülmektedir. Bu artış kimi ünitelerde çok belirgindir.

Yıllık halka içinde yer alan ilkbahar odunu trahelerinin sayısı, yaz odun trahelerine oranla daha fazladır. Bu özellik tüm ünitelerde açıkça belirmektedir.

Yurdumuzun en fazla yağış alan Doğu Karadeniz Bölgesinden ve K. Maraş yöresinden sağlanan örneklerde ilkbahar ve yaz odunlarında

mm<sup>2</sup>.deki trahe sayısı öteki yörelerden alınan örneklerle kıyasla fazladır.

İlkbahar odunu trahelerinin mm<sup>2</sup>.deki ortalama sayısı Batı Karadeniz ünitesinde 1800 m.den sağlanan grupta 270,32; Orta Karadeniz ve Karadeniz Ardı ünitesinde 1850 m.den sağlanan grupta, 275,68 ve Kahramanmaraş ünitesinde ise 1850 m.den elde edilen grupta 270,40 tır (Cetvel 9).

Yukardaki sayılardan aynı yükseklikte mm<sup>2</sup>.de ortalama trahe sayılarında bir yaklaşım gözükmemektedir. Fakat (6, 7 No.lu Cetvellerde) görülen yıllık sıcaklık ortalaması ve yıllık toplam yağış bu üç grupta oldukça farklıdır. *Fagus orientalis* Lipsky'nin dikey yayılışta olduğu gibi, yatay yayılış nedeniyle de değişimin varlığını açıkça kanıtlamak için, bazı ayrıntılı ve tek ögeye dayalı daha zengin örneklerle çalışmak gerekir.

Yapılan varyans analiz sonuçları büyük farklılıklar göstermiştir. Bunun için farklılıklar gösteren gruplar üzerine (\*) yıldız konmuştur. Yani (F) nin tablodaki değerinde büyük elde edilmesi ile bir farkın varlığını kanıtlamaktadır. (F) nin altına işlenen değerler, örneğin Batı Karadeniz ünitesinden  $F_{6,343}$  burada 6 bize gruplar arası serbestiyet derecesini ve 343 rakamı ise gruplar içi serbestiyet derecesini vermektedir. Her ünite için ayrı ayrı karşılığı olan değerler işlenmiş bulunmaktadır. Örneğin Orta Karadeniz ve Karadeniz Ardı ünitesi için 3 ve 196 gibi ( $F_{3,196}$ ).

Yurdumuzda *Fagus orientalis* Lipsky'in dikey yayılışında ve de yatay yayılışında mm<sup>2</sup>.deki trahe sayılarının gruplar arasındaki önemli farkı (en küçük önemli farkı) 15 - 17 sahifelerinde açıklanan TUKEY «t» testi ile saptanmıştır.

Trahe çapları ile ilgili elde edilen sonuçlar ve irdellemeleri: Ölçmeler ve hesaplamalar sonucu 10 No.lu Cetvelde düzenlenmiştir. Bu cetvele dayanarak gruplar içi, gruplar arası, ilkbahar ve yaz odununda hem teğetsel, hem de ışınsal yöndeki çaplarda farklılık bulunmaktadır. Sözü edilen farklılık özellikle, ilkbahar odununun ışınsal çaplarında büyük ölçüde göze çarpmaktadır.

Bu geniş çaplar orman başlangıç sınırı ve bitim sınırında değil, optimal alanlarda görülür. İlkbahar odununda teğet çapta az, fakat ışınsal çapta fazla oranda değişmektedir. Örneğin: Tokat-Almus ünitesi, ilkbahar odununda ortalama teğetsel ve ışınsal çapları ve standart hatayı ( $\bar{Sx}$ ) birlikte sunalım (Oküler ölçüğü :  $\times 3,9$  mikron):

Deniz düzeyinden yükseklik (m.)	İlkbahar odununda	
	Teğetsel	$\bar{Sx}$
1001 — 1200 (1050)	$(9,31 \times 3,9) \pm (2,61 \times 3,9) = 36,31 \pm 10,18$	
1201 — 1400 (1320)	$(11,85 \times 3,9) \pm (2,34 \times 3,9) = 46,18 \pm 9,13$	
1401 — 1700 (1690)	$(9,71 \times 3,9) \pm (1,77 \times 3,9) = 37,87 \pm 6,90$	
1701 — 2000 (1850)	$(8,01 \times 3,9) \pm (2,01 \times 3,9) = 31,24 \pm 7,84$	
Çap ortalaması	$9,72 \times 3,9 = 37,91$ Mikron	

Deniz düzeyinden yükseklik (m.)	İlkbahar odununda	
	İşınsal	$\bar{Sx}$
1001 — 1200 (1050)	$(10,42 \times 3,9) \pm (2,55 \times 3,9) = 40,63 \pm 9,94$	
1201 — 1400 (1320)	$(16,64 \times 3,9) \pm (3,14 \times 3,9) = 64,90 \pm 12,25$	
1401 — 1700 (1690)	$(13,11 \times 3,9) \pm (2,55 \times 3,9) = 51,13 \pm 9,25$	
1701 — 2000 (1850)	$(11,04 \times 3,9) \pm (2,90 \times 3,9) = 43,07 \pm 11,31$	
Çap ortalaması:	$12,81 \times 3,9 = 49,95$ Mikrondur.	

Buraya aktarılan bu değerlerden en alçak ve en yüksek yerlerdeki trahe çaplarının dar, optimal alanlar olan yerlerde ise trahe çaplarının en geniş olduğu açıkça görülmektedir.

İşınsal çapların teğetsel çaplara kıyasla daha geniş olduğu hemen hemen tüm ilkbahar odun trahelerinde görülmektedir. Benzer niteliği yaz odununda görmek mümkün değildir. Çekme odununda ise tümüyle tersidir denebilir ve teğetsel çap oranla daha geniştir. Ancak gözlemler çoğunlukla normal odun yapısındaki kesitlerde sürdürülmüştür. Bu nedenle yaz odununda yer alan trahelerin teğetsel ve işınsal çap ortalamalarında çok fazla fark gözükmemektedir. Bu da. 10 No.lu Cetvelde kanıtlanmıştır.

Kimi ünitelerin ilkbahar odununun trahelerinin teğetsel ve işınsal çapları ortalamalarında bir yaklaşım bulunmaktadır. Örneğin: Doğu Karadeniz ünitesi ilkbahar odunu trahelerinin teğetsel çap ortalaması



( $10,05 \times 3,9 = 39,20$  mikron) ile Kahramanmaraş yöresi ünitesi ilkbahar odunu trahelerinin teğetsel çap ortalaması ( $10,07 \times 3,9 = 39,27$  mikron), büyük bir yaklaşım içindedir. Öte yandan, Batı Karadeniz ile Ege ve Ege Ardı üniteleri arasında ilkbahar odunundaki trahelerin teğetsel çap ortalamalarında aynı benzerlik bulunmaktadır.

Sözü edilen bu iki ünite de ilkbahar odunu trahelerinin ışımsal çap ortalamaları gene, 10 No.lu Cetvelde görüleceği gibi, büyük yaklaşım içindedir. Aynı ünitelerin yaz odununda benzer nitelikleri savliyamayız.

Trahe çapları için yapılan varyans analiz sonuçlarına dayanarak büyük farklılıklar olduğu söylenebilir. Gruplarda farklar oluşturan değerler üzerine (\*) yıldız işareti konmuştur. Bunu hesap yolu ile elde edilen (F) den anlaşılmaktadır. (F) değeri altına işlenen ( $F_{0,238}$ ) 6 sayılı gruplar arası serbestiyet derecesi ve 238 değeri ise gruplar içi serbestiyet derecesini tanımlamaktadır.

Tüm bu değişim ve yaklaşımlarda, deniz düzeyinden yükselmekle  $\text{mm}^2$ . deki trahe sayısının artışı, yağış, sıcaklık ve su ölçütlerinin ilişkisi bulunduğu savlanabilir.

Su durumu, yaz kuraklığı yıllık halkanın yapısına yansımaktadır. Yani suyun azlığı, fazlalığı veya kuraklığın uzunluğu ve kısalığını aynı yılın yıllık halkasında aynı yöre için izlemek mümkündür. Özellikle su durumu yıllık halka içinde yer alan trahe dağılımını simgeler niteliktedir. Trahelerin çevrel dizilişi ve geniş çaplar oluşturmaları veya dağınık dizilmesi ve dar çaplı oluşu kuraklığın süresine bağlıdır. Yani su durumu ile yakın bir şekilde ilişkilidir.

Ayrıca, belirli yıllık halkalarda (1940-1970) çalışmak ve araştırma yapmakla elde edilen sonuçlar yararlı olmuştur.

Bu nedenledir ki ister bu ilişkiler ister diğer anatomik sonuçlar Dendroklimatoloji ve dendrokonoloji için önem taşımaktadır.

Trahe hücrelerinin uzunlukları: *Fagus orientalis* Lipsky'in trahe hücreleriyle ilgili yapılan gözlem ve ölçme sonuçları bir özelliği kesinkes savunacak veya belirliyecek nitelikte değildir. Her grupta aynı yönde değerler elde edilemedi. Sağlanan bulgularda bir değişke az da olsa bulunmaktadır. Fakat bu değişimin hangi grubun yararına olduğunu söylemek mümkün olamamıştır. Örneğin, Batı Karadeniz ünitesinde ilkbahar odunundaki trahelerin ortalama hücre boyu, 400 m. yükseklikteki grupta 0,431 mm., 670 m. yükseklikteki grupta 0,545 mm., 900 m.

yükseklikteki grupta 0,485 m., 1100 m. yükseklikteki grupta 0,543 mm., 1300 m. yükseklikteki grupta 0,501 ve 1650 m. yükseklikteki grupta 0,450 mm. dir. Görüldüğü gibi, bu sayılardan belirli değişimden söz etmek ve artma veya azalma savında bulunmak pek olası görünmüyor; trahelerin ortalama hücre boyları arasında olumlu bağıntıya varılamamıştır.

#### Trahe Gruplaşmaları ile ilgili Sonuçlar ve İrdeleme :

Bu tür gruplaşma veya bir arada bulunmalar kalıtsal bir özelliktir. Burada «Topluca küme biçiminde» deyimini açıklığa kavuşturmak gerekiyor. Doğu Kayınındaki kümeleşme karaağaçta, kimi Meşelerde veya kimi tropikal odunlarda olduğu gibi değildir. 3, 5, 8, No.lu Resimlerde görüldüğü biçimdedir. Yani, özellikle ilkbahar trahelerinin bir arada topluca, kümeleşerek oluşturduğu ve ağacın fizyolojisine, odunun teknolojisine ve tekstürüne kazandırdığı niteliklerdir.

Kalıtıma yönelik bir özellik olması nedeniyle, Doğu Kayınında trahe gruplaşmalarında belirgin bir farklılık görülmemektedir. Örneğin her iki yönde yapılan sayımlar sonucu 2 li gruplaşmalarda teğet yönde minimum ortalama trahe gruplaşması, Orta Karadeniz ve Karadeniz Ardı ünitesinde 22,3 ve maksimum olarak da, Kahramanmaraş ünitesinde 25,3 tür. Görüleceği üzere her iki sınır arasında çok farklılık yoktur (Cetvel 11).

Her üç konumda üçlü trahe grupları minimum, Doğu Karadeniz ünitesinin teğetsel yönde üçlü ortalama trahe grubu: 14,5 ve maksimum ise Orta Karadeniz ve Karadeniz Ardı ünitesinde: 16,2 ile fazlaca bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Bu özellik teğetsel ve ışınsal yöndeki trahe gruplaşmalarının tümünde bu şekildedir. Ancak teğetsel ve ışınsal gruplaşma, taranan yıllık halkalarda saptanan tüm gruplaşmaların % 50 civarında ikili gruplaşmalar oluşturduğu (11) No.lu Cetvelde de görülmektedir. % 25 - 30 arası ise gene teğetsel ve ışınsal yönde üçlü trahe gruplaşmaları oluşmaktadır. Bu oranla giderek gruplaşmalar azalmaktadır. Altılı gruplaşmaya ulaşabilmektedir. Ancak pek ender olarak kimi ünitelerde yedili gruplaşma olarak ışınsal ve teğetsel yönde rastlanmaktadır. Bu sayısal azalmaya deniz düzeyinden başlayarak, yükseklik, yağış, sıcaklık, yaş yıllık halkanın dar veya geniş oluşu etkilidir.

Topluca kümeleşme ise daha değişik bir özellik sunmaktadır. Örneğin: en çok üçlü kümeleşmeler ve pek az olarak da onbeşli kümeleşmeler görülmektedir.

### Tüm ünitelerde özışınlarının irdelenmesi ve varılan sonuçlar

*Fagus orientalis* Lipsky'nin öz ışınlarını oluşturan hücrelerin tümü paraşimatik hücrelerdir. Bu nedenle bunlara «homoseluler» özışınları denir. Fakat (11) No.lu Resimde görüldüğü gibi değişik bir yapıya sahip «heteroselüler» olanlar da vardır. Kübik sınır hücrelerini andıran veya ışınal kesitlerde daha da değişik hücre tipi içeren (12. Resim) dikine duran paraşimli özışınları gözükmemektedir. Bundan böyle buna «tekdüze, homoseluler» tipinde özışınları ve «heteroselüler» özışınları birlikte bulunmaktadır denilebilir. Teğetsel kesitte *Quercus*'ta rastlandığı büyük boşluk *Fagus orientalis* Lipsky'i simgeler niteliktedir (Resim: 19).

Özışınları yüksekliği ve genişliği değişiktir. Tek sıralıdan çok sıralı (multiseri) ye dek özışınları bulunur. Bunlara yönelik, her tip için yapılan gözlemler sonucu 12, No.lu Cetvelde verilmiştir.

Sözü edilen gözlemlere göre, deniz düzeyinden yükseklere çıkıldıkça özışınlarının mm<sup>2</sup>.deki sayısal yapısında bir azalma görülmektedir. Bu çalışma alanlarından bir ünite dışında, ötekilerin tümünde benzer eğilim görüldü. Batı Karadeniz ünitesinden örnekler verilirse, teğetsel kesitte 25 mm<sup>2</sup>. özışını sayısı şöyledir: 400 m. de 717; 670 m. de 696; 900 m. de 651; 1100 m. de 641; 1300 m. de 641; 1650 m. de 524 ve 1800 m. de 503 özışını sayılmıştır. Benzer niteliği Orta, Doğu Karadeniz ve Kahramanmaraş - Andırın ünitelerinde açıkça görülmektedir. Fakat bunlarda mm<sup>2</sup>. de deniz düzeyinde yükselmekle oluşan bu sayısal eksilme ünitesiden multiseri'ye dek özışını tiplerini kapsar. Fakat önemli olan, sözü edilen 25 mm<sup>2</sup>. de her grupta ne sayıda ve de ne oranda hangi tip özışını bulunur. mm<sup>2</sup>.deki özışınlarının sayıları, yaklaşık olarak, % 35 - % 57 tek sıralı, % 7 - 25 arası iki sıralı, % 7 - % 20 arası üç sıralı, % 4 - % 14 dört sıralı, % 1,4 - % 13,7 arası beş sıralı, % 0,2 - % 17 arası altı sıralı, % 2 - % 5 arası yedi sıralı, % 01 - % 03 arası sekiz sıralı, % 01 - 024 arası dokuz sıralı, % 01 - % 1,5 arası on sıralı ve % 08 - % 3,5 arası multiseri denen çok sıralı olarak saptandı.

Tüm ünitelerin aksine, Ege ve Ege Ardı ünitesinde mm<sup>2</sup>.deki özışınlarının sayısı büyük değişiklikler göstermektedir. 25 mm<sup>2</sup>.de yapılan özışını sayımının sonuçları 12. Cetvelde izlenebilir:

1300 m. de 690, 1650 m. de 651 ve 1950 m. de 807 olarak saptandı. 25 mm<sup>2</sup>.deki tek sıralı toplam özışını 1300 m. de % 45,7; 1650 m. de % 53,0 ve 1950 (1945) m. de ise % 35,3 tür. Yüzdelerden de açıkça gö-

rüldüğü gibi saptanan sayılar öteki ünite ve gruplarda olduğundan farklı ve yukarıda sözü edilen düzene uymamaktadır.

Aslında, odun teknolojisi açısından daha önemli olan bir özellik, özışınlarının büyüklüğü, sayıları ve oduna katılma oranlarıdır (Resim 18).

Değişik yörelerde ve farklı yüksekliklerde oluşan odunların çok sıralı özışınları, genişlik ve yükseklik bakımından, farklı boyutlarda olduğu için, bu niteliklerin bilinmesi odun teknolojisinde çok önemlidir. Çünkü: Doğu Kayınının ışmsal yönde kolay yarılmaya ya da dayanıklılığı bu çok sıralı özışınlarının nitelik ve niceliği ile yakından ilgilidir.

### Odon elemanları yüzdelerinin sonuçları ve irdelenmesi

*Fagus orientalis* Lipsky'nin içerdiği odun lifleri (destek doku), traheler ve özışınları gibi ögeler oran olarak saptanmış bulunuyor. Kahramanmaraş - Andırın ünitesinde 1230 m. de trahe % 36.4257, 1580 m. de % 34.7523 ve 1850 m. de % 30.5968; ortalaması % 33.9249 dur. Özışın oranları 1230 m. de % 22.8987, 1580 m. de % 18.8922 ve 1850 m. de % 19.0812 dir; ortalaması % 20.2907 dir. Destek dokusu 1230 m. de % 40.6754. 1580 m. de % 46.3495 ve 1850 m. de % 50.3258; ortalaması % 45.7835 tir.

Bu sayılardan ve (8. No.lu Cetvelden) anlaşıldığı üzere deniz düzeyinden yükseldikçe trahelerin alan olarak oranlarında bir azalma, özışınlarında gene bir azalma fakat destek dokusunda belirli bir artma söz konusudur. Halbuki yükseldikçe trahelerin sayısı artmaktadır. Her ne kadar trahe sayısı artıyorsa da odun içinde kapladıkları alanda bir azalma oluşmaktadır.

Yukarıda verilen yüzdeler içinde yalnız destek dokusu içinde % 4 - 5 oranında odun paranzim bulunmaktadır.

Öteyandan *Fagus silvatica* L. de SCHULZ, 1957 de bu doku oranlarını araştırmış, trahe % 31, özışınları % 17, lifler % 42, geri kalan odun paranzimi ve traheid lifleridir. Ayrıca 221 sahifede belirttiğimiz gibi (BOZKURT, 1971) saptamış bulunmaktadırlar.

Araştırmamızda elde ettiğimiz ve sözünü ettiğimiz yayınlardan da büyük bir farkın bulunmadığı anlaşılmaktadır. Bulunan farklar ise değişik gruplar nedeniyle oluşmaktadır. Ayrıca deniz düzeyinden yükseldikçe sıcaklık, yağış ve su faktörlerinden dolayı dokusal oranda bir önemli değişiklik olacağı söylenebilir ki, bu da odunu kullanma yeri ve odun teknolojisine yansıtacağı savlanabilir.

**RECHERCHES ANATOMIQUES SUR LES BOIS DU HÊTRE**  
**(Fagus orientalis Lipsky.) DES DIFFÉRENTES**  
**REGIONS DE TURQUIE <sup>1)</sup>**

**Dr. Ismet ŞANLI <sup>2)</sup>**

**SOMMAIRE**

La thèse de doctorat intitulée «Recherches sur le bois de Hêtre (Fagus orientalis Lipsky) des différentes régions de la Turquie» fut préparée à la Chaire de Botanique de la Faculté des Sciences Forestières de l'Université d'Istanbul. Les particularités relatives à l'anatomie du bois de Fagus orientalis Lipsky furent déterminées dans 22 groupes choisis dans les aires d'extension de cette espèce en Turquie.

La présence des vaisseaux, leur nombre par mm<sup>2</sup>, leurs diamètres et leurs groupements furent étudiés ainsi que les dimensions des cellules et leur pourcentage dans le bois. De même furent étudiés les différenciations dans les dimensions des fibres du bois, dues à l'augmentation de l'altitude dans une même unité, et le pourcentage de ces fibres dans le bois; la largeur des rayons, le nombre de rayons par mm<sup>2</sup> - rayons allant d'unisériés à multisériés - et leur pourcentage dans le bois.

Ces études et recherches furent faites sur les anneaux formés depuis une trentaine d'années et des méthodes mathématiques - statistiques furent appliquées aux résultats obtenus grâce aux données relatives aux facteurs climatiques des trente dernières années.

**RESUME**

Tout ce que la forêt produit, soit le bois, produit fondamental, soient toutes sortes de produits accessoires, acquiert, de nos jours, une valeur de plus en plus grande. Parallèlement à l'augmentation de la

<sup>1)</sup> Résumé de thèse de doctorat

<sup>2)</sup> (Chaire de l'Institut de botanique forestière) Faculté des Sciences forestières  
Université d'Istanbul

consommation, de nouvelles possibilités d'utilisation apparaissent, surtout en ce qui concerne le Hêtre (*Fagus orientalis* Lipsky.), objet de la présente recherche.

Actuellement, bien que d'importants progrès soient réalisés dans le domaine économique, un plan rationnel pouvant répondre à tous les besoins et exigences de la société n'est point établi. Par contre, les efforts faits pour satisfaire à ces besoins n'ont jamais cessé. Pour parvenir à un certain niveau de vie, les hommes ont tendance à faire des études et recherches de plus en plus détaillées. Ces tendances découlent sans doute du fait que les besoins gagnent en importance.

Quant aux recherches ayant pour objet un arbre déterminé, elles se portent sur les différents buts d'utilisation et atteignent les résultats requis. En outre, il est indiqué que l'utilisation du tronc entier en différents domaines de consommation est plus conforme et plus économique qu'en des domaines semblables.

Sous l'effet de conditions différentes de croissance, des variations chimiques et physiques sont déterminées dans la structure des individus appartenant à une même espèce. De ce point de vue, il serait nécessaire, pour un plan de consommation, de se servir des résultats de recherches concernant ces variations, pour qu'une juste valorisation puisse être réalisée.

Dans cette présente recherche, nous avons étudié les variations physiques qui, selon les conditions écologiques, se manifestent dans la structure du bois des unités de *Fagus orientalis* Lipsky.

Plus particulièrement, des recherches furent effectuées pour déterminer la qualité et la quantité des éléments constituant le bois, ainsi que le nombre, les dimensions, le pourcentage de certains éléments et les variations survenant dans ces caractères. Des travaux furent faits dans cinq unités constituées de vingt-deux groupes au total. Parmi les facteurs qui interviennent dans ces groupes, l'altitude est, à notre avis, le plus important.

Dans ce présent travail, tout en donnant des renseignements relatifs aux aires de recherches, nous nous sommes arrêtés sur les particularités écologiques propres à ces régions. Les coordonnées géographiques des régions de la Mer Noire occidentale, de Bolu-Zonguldak, de la Mer Noire centrale-Région continentale de la Mer Noire, De Tokat-Almus.

de la Mer Noire orientale, de Artvin-Borçka. du Sud-Est de l'Anatolie, de Kahramanmaraş-Andırın, de l'Égée et de région continentale de l'Égée, et de Kütahya-Simav, furent définies ainsi que certaines particularités des aires de recherches et celles des échantillons prélevés dans ces régions.

Les différents facteurs climatiques tels que la température, les précipitations, le diagramme climatique, furent étudiés en détails. Grâce aux données de température et de précipitations obtenues de la Direction Générale de la Météorologie, les données locales furent déterminées, par interpolation. Les bilans d'eau furent établis selon la méthode de Thornthwaite.

Des méthodes appropriées furent appliquées pour le défibrage et pour les coupes anatomiques. Le défibrage se fit selon le méthode améliorée de Franklin; pour les coupes, la méthode de glycérine-gélatine fut employée. En outre, nous nous sommes servi des méthodes mathématiques-statistiques, dont les résultats furent soumis au test «*t*» de Tukey. Des totaux de carrés, des sommes de carrés dans les populations, des sommes de carrés entre les populations, des erreurs des variations (*F*), des formules d'analyses différentielles, ont servi dans ces opérations (Düzgüneş, 1963).

La méthode de «Détermination des surfaces par la méthode de pesée» sert pour déterminer le pourcentage des tissus de *Fagus orientalis* Lipsky, autrement dit celui des fibres, des vaisseaux et des rayons, éléments importants de cette espèce. Les pourcentages de ces éléments importants furent obtenus dans la surface donnée. Des trois groupes appartenant à l'unité de Kahramanmaraş, les résultats obtenus sont les rayons, le pourcentage à la plus basse altitude (1.230 m.) est de 22,8987%, à 1.580 m., de 18,8922%, et à 1.850 m. (1.844), il est de 19,0812%. Donc, à une différence d'altitude de 614 m. correspond une diminution de surface de 3,8175%.

Pour les vaisseaux, le pourcentage à la plus basse altitude est de 36,4257%, puis de 34,7523% et à 1.850 m., de 30,5968%. A 614 m. de différence d'altitude correspond une diminution de surface de 5,8289%. Quant aux fibres du bois, la situation est inversée: les pourcentages aux mêmes altitudes sont, par ordre de 40,6754%, de 46,3495% et de 50,3258%. A la différence d'altitude de 614 m. correspond une augmentation de surface de 9,6504%. Tous ces chiffres sont indiqués en détails sur le tableau 8.

Pour conclure, il nous est possible de dire que la réduction de surface des rayons et des vaisseaux est approximativement égale à l'augmentation de celle des fibres. Les résultats obtenus par suite de l'application de cette méthode dans l'unité de Kahramanmaraş sont les suivants: le pourcentage de surface des rayons est de 20,2907 %, celui des vaisseaux, de 33,9249 % et le pourcentage de surface du sclérenchyme est de 45,7835 %.

Les éléments qui furent l'objet de cette recherche - tels que vaisseaux, rayons et fibres du bois - sont ceux qui constituent *Fagus orientalis* Lipsky.

Les vaisseaux: De tout temps, les vaisseaux étaient considérés comme dispersés dans l'anneau annuel. Mais, comme on le voit sur les photos 1 - 8, il en est qui ne le sont pas (bois hétérogène ou semi-hétérogène). Ceci serait dû aux fractures, au larguer de l'anneau annuel, à l'âge et au diagramme climatique. D'autre part, il est possible d'admettre que ces mêmes fractures agissent sur le nombre de vaisseaux en  $\text{mm}^2$ , ainsi que sur les diamètres radiaux et tangentiels. Par exemple, à partir du niveau de la mer, le nombre de vaisseaux par  $\text{mm}^2$  augmente de façon apparente. Cette tendance se remarque dans la plupart des unités (Tableau: 9). Les diamètres des vaisseaux présentent des variations plus étroites à la limite des forêts, ils atteignent des valeurs maximales dans les stations où les conditions de croissance de *Fagus orientalis* Lipsky. sont les meilleures (tableau 10).

Le groupement des vaisseaux et le nombre de vaisseaux constituant ces groupes sont les résultats du génétique. Mais nous pouvons dire qu'ils se trouvent sous l'influence de l'âge, des conditions extérieures et, plus particulièrement, du bilan d'eau et de la larguer de l'anneau annuel.

Les rayons: Le bois de *Fagus orientalis* Lipsky. contient des rayons unisériés et multisériés. De ce fait, des rayons d'une surface de  $25 \text{ mm}^2$  furent comptée pour chaque groupe et une diminution par l'altitude fut constatée. Diminution se remarque en général chez les rayons unisériés. Par exemple, sur le total de tous les rayons dénombrés, les unisériés varient de 30,4 % à 57,5%. Cette variation n'est guère constatée quant aux rayons bi - et plus sériés. Seulement, des rayons qui se trouvent dans un  $\text{mm}^2$ , les unisériés sont les plus nombreux; puis viennent les bi - et plus sériés, de moins en moins nombreux (tableau: 12). En coupe transversale, les vaisseaux s'introduisent dans l'anneau annuel, s'élar-



gissant à la limite des accroissements et présentant un aspect quelque peu enflé. il est assez difficile de soutenir, en se basant sur les coupes radiales, que le bois de *Fagus orientalis* Lipsky. ne renferme que des rayons homocellulaires. Car, dans les groupes semblables d'une même unité, ce caractère présente, par places, des aspects différents. Sur les photos 9 - 14 se remarque la présence des rayons hétérocellulaires. Bien que les rayons du bois de *Fagus orientalis* Lipsky. soient considérés, en général, comme homocellulaires, des rayons hétérocellulaires se rencontrant aussi et les photos susmentionnées en sont témoins.

En coupe tangentielle, les rayons se présentent sous différentes formes géométriques. Cette différence est encore plus marquée à la limite des forêts (photos 15 - 17). En coupe tangentielle, les rayons multisériés sont compacts. D'autre part, pour autant qu'ils peuvent être déterminés, les rayons multisériés se prolongent parfois indéfiniment. ce qui permet sans doute de fendre le bois facilement.

Les fibres du bois: Les dimensions des fibres ne présentent pas de variations par changement d'altitude. Les résultats des mensurations sont établis sur le tableau 13.

Les taches médullaires: Dans la plupart des groupes se rencontrent des taches médullaires. Comme elles apparaissent sur les jeunes arbres, à une altitude déterminée, et qu'elles prennent place dans le bois de coeur, elles peuvent être appelées «Taches médullaires proches du coeur».

Mais parfois aussi ces taches médullaires apparaissent en parallèle à la limite de l'anneau annuel et même, tout autour. Ces taches proviendraient de l'attaque d'*Agromyza carbonaria* Zett. (Jegen, 1932). Mais il est prouvé que des facteurs extérieurs en sont cause aussi. Ces taches médullaires sur le bois de *Fagus orientalis* Lipsky. sont déterminées pour la première fois au cours de la présente recherche.

Constations des relations entre les éléments du bois et certains facteurs climatiques, par méthodes statistiques: il est établi que, par augmentation de l'altitude. une variation survient dans la température et les précipitations, la première baissant et les secondes s'amplifiant (voir p. 225, tableaux 6, 7). De ce fait, les présentes recherches furent réalisées en considération des altitudes et le test «*t*» de Turkey fut appliqué aux résultats obtenus. Les 22 groupes appartenant aux 5 unités, dans lesquels furent faites ces opérations, sont les suivants:

7 groupes de l'unité de la Mer Noire occidentale (400 m., 670 m., 900 m., 1,100 m., 1,300 m., 1,650 m., 1,800 m.); 4 groupes de l'unité de la Mer Noire centrale et de la région continentale de la Mer Noire (1.050 m., 1,320 m., 1,690 m., 1,850 m.); 5 groupes de l'unité de la Mer Noire orientale (900 m., 1,250 m., 1,510 m., 1,860 m., 2,075 m.); 3 groupes de l'unité du Sud - Est de l'Anatolie (1,230 m., 1,580 m., 1,850 m.); 3 groupes de l'unité de l'Egée et la région continentale égéenne (1,300 m., 1,650 m., 1,950 m., - 1945 -). Nous avons étudié tout d'abord le nombre de vaisseaux par mm<sup>2</sup>, puis leurs analyses de variance et les moyennes des groupes. D'autre part, l'analyse de différentielle a été déterminée. Puis, les mêmes opérations se sont répétées pour les diamètres des vaisseaux. Le test «t» de Tukey, qui sert à déterminer le nombre de vaisseaux dans un mm<sup>2</sup>, fut aussi appliqué à leurs diamètres. L'application de la méthode de Tukey concernait seul les diamètres tangentiels et radiaux du bois initial et du bois final, sans prendre en considération les autres valeurs qualitatives et quantitatives. Ceux qui présentent une différence importante par rapport à 5 %, furent marqués d'un astérisque, ce qui se voit à la page 229.



Figure 1  
 Bois initial du groupe 1  
 - 1945 -  
 Diamètre : 1,300 m.  
 Figure 2  
 Bois homogène coupe transversale  
 - 1945 -  
 Diamètre : 1,300 m.  
 - 1945 -



Resim : 3

Enine enkesitte dağınık trahe dizilişii, Kahramanmaraş -

Andırın : 1230 m. (×30)]

[Fig : 3

Bois homogène on coupe transversale, Kahramanmaraş

Andırın : 1230 m. (×30)]

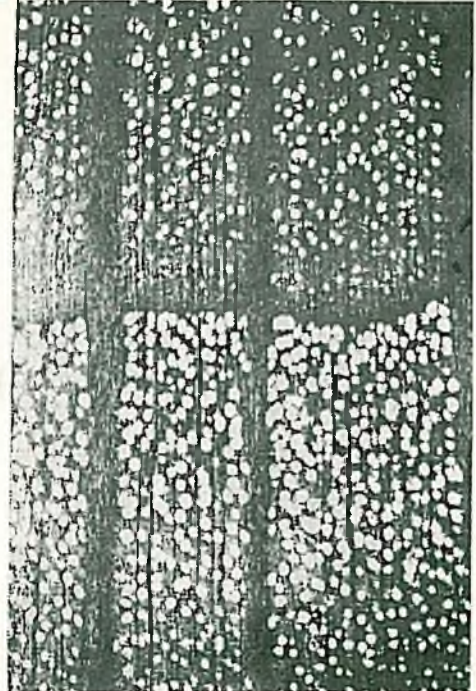
Resim : 4

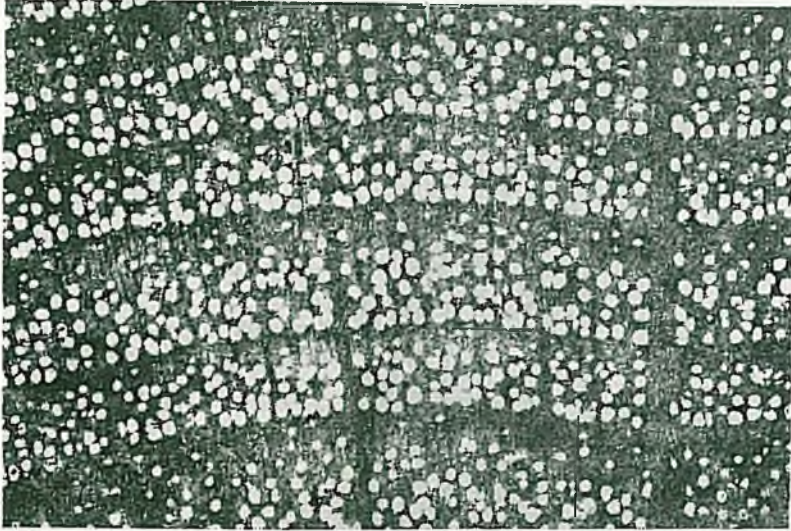
Enine kesitte dağınık trahe d'izilişii, Kahramanmaraş -

Andırın : 1230 m. (× 30)

[Fig : 4

Bois homogène coupe transversale, Kahramanmaraş - Andırın: 1230 m. (× 30)]





Resim : 5

Enine kesitte trahelerin yarı çevrel dizilişi,

Bolu - Zonguldak : 900 m. (× 30)

[Fig : 5

Presence du Bois semi - hétérogène.

Bolu - Zonguldak : 900 m. (× 30)]



Resim : 6

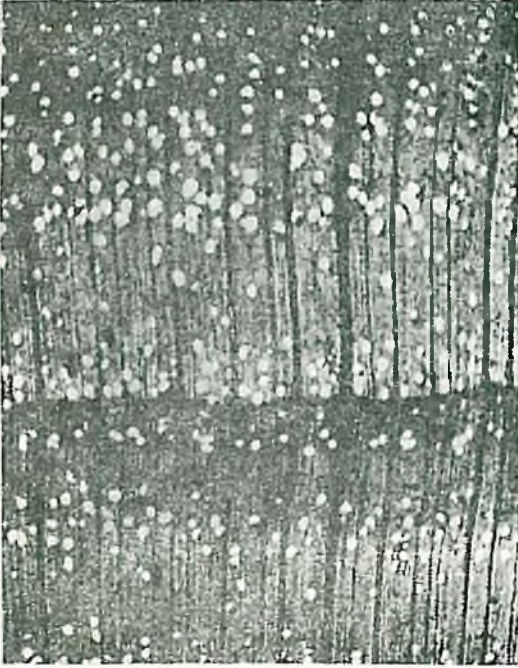
Enine kesitte trahelerin yarı çevrel dizilişi,

Kütahya - Simav , 1950 m. (× 30)

[Fig : 6

Presence du Bois hétérogène.

Kütahya - Simav : 1950 m. (× 30)]



Resim : 7

Yıllık halka içinde türlü konumlar,  
Artvin - Borçka : 2074 m. (× 30)

[Fig : 7

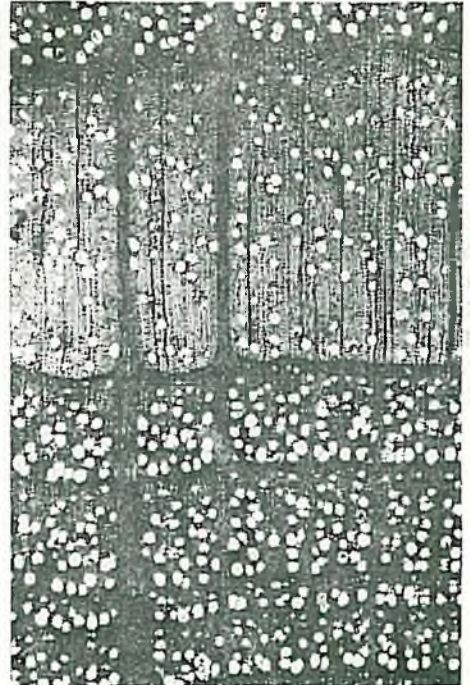
Vaisseaux disposés differentements  
Artvin - Borçka : 2074 m. (× 30)]

Resim : 8

Enine kesitte trahelerin konumu,  
Artvin - Borçka : 1250 m. (× 30)

[Fig : 8

Vesseeux en ligne radiale et tan-  
gentielle anisi qu en amas,  
Artvin - Borçka : 1250 m. (× 30)]





Resim : 9

İşinsal kesitte tek hücre yüksekliğinde özışını,  
Kahramanmaraş - Andırın : 1850 m. (× 200)

[Fig : 9

Rayon à la hauteur d'une cellule

Kahramanmaraş - Andırın : 1850 m. (× 200)]



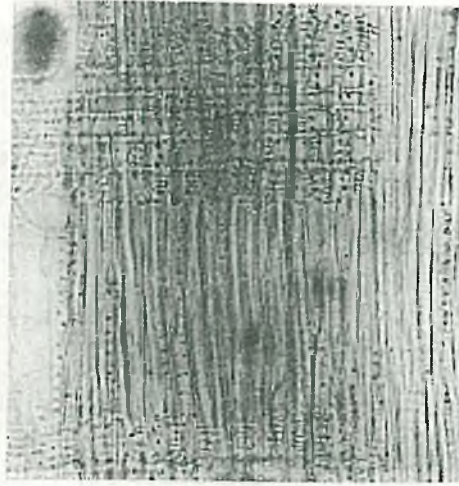
Resim : 10.

İşinsal kesitte heteroselüler özışını  
Artvin - Borçka : 120 m. (× 200)

[Fig : 10

Rayon hétérocellulaire en coupe radiale

Artvin - Borçka : 1250 m. (× 200)]



Resim : 11

Işınal kesitte (heteroselüler özışını),  
Artvin - Borçka : 1510 m. ( $\times 200$ )

[Fig : 11

Rayon hétérocellulaire en coupe radiale,  
Artvin - Borçka : 1510 m. ( $\times 200$ )]



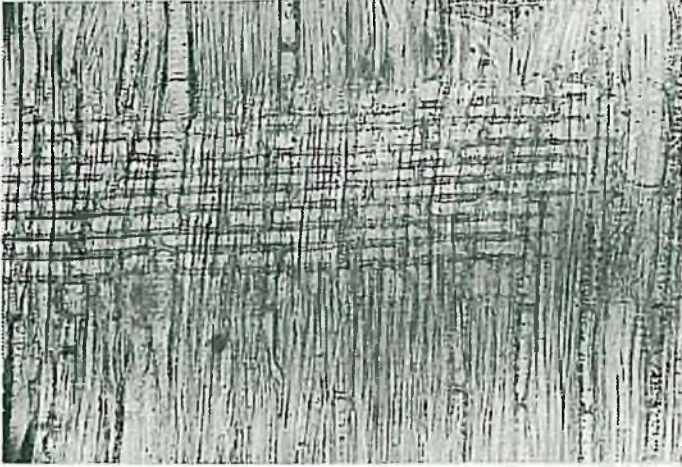
Resim : 12

Işınal kesitte hétéroselüler özışınları,  
Bolu - Zonguldak : 900 m. ( $\times 200$ )

[Fig : 12

Rayon hétérocellulaire

Bolu - Zonguldak : 900 m. ( $\times 200$ )]



Resim : 13

Işınal kesitte heteroselüler özışını  
Kütahya - Simav : 1950 m. (× 200)

[Fig : 13

Rayon hétérocellulaire en coupe radiale

Kütahya - Simav : 1950 m (× 200)]



Resim : 14

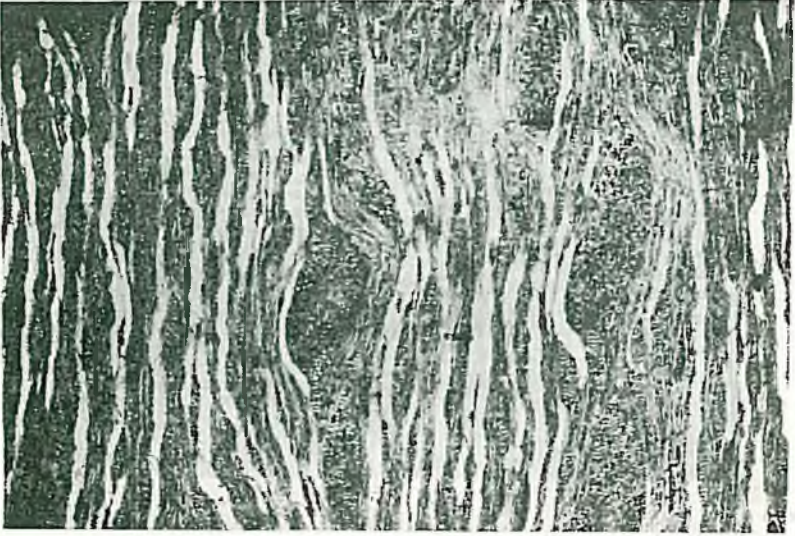
Işınal kesitte değişik paransim hücreleri içeren heteroselüler özışını,  
Artvin - Borçka : 1510 m. (× 200)

[Fig : 14

Rayon hétérocellulaire réuni de différent type de

parenchymes, Artvin - Borçka : 1510 m. (× 200)]





Resim : 15

Teğetsel kesitte özışınlarının konumu Kütahya - Simav : 1950.

Orman bitimi sınırlarında (× 30)

[Fig : 15

Situation des rayons en coupe tangentielle

Kütahya - Simav : 1950 m. (× 30)]

Resim : 16

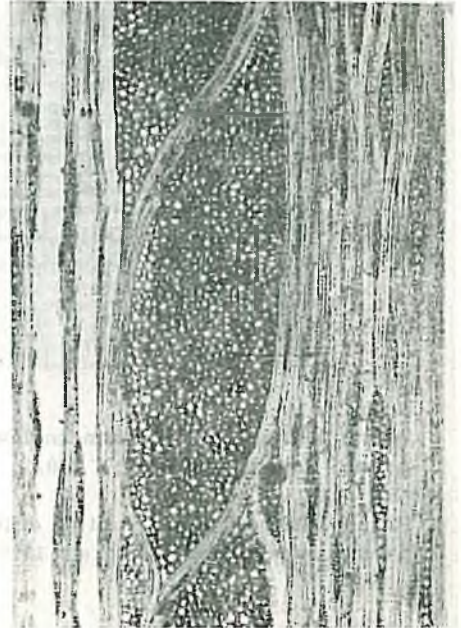
Teğetsel kesitte kompakt çok sıralı özışını,

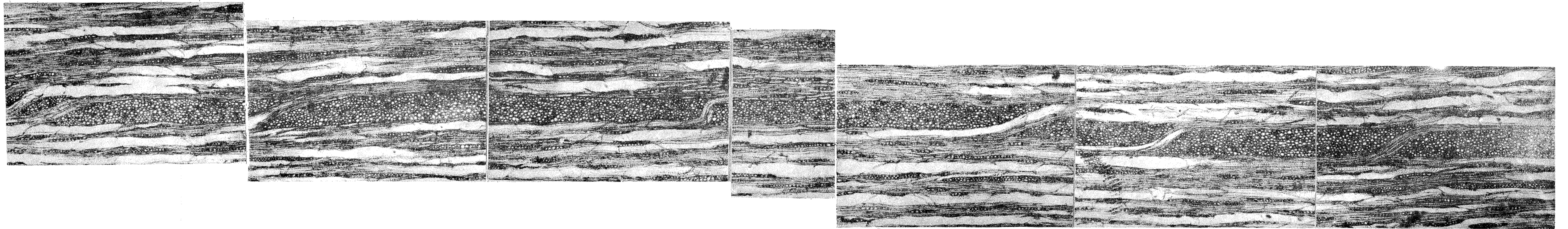
Bolu - Zonguldak : 1300 m. (× 100)

[Fig : 16

Rayon compacte multisérié en coup tangentielle,

Bolu - Zonguldak : 1300 m. (× 100)]

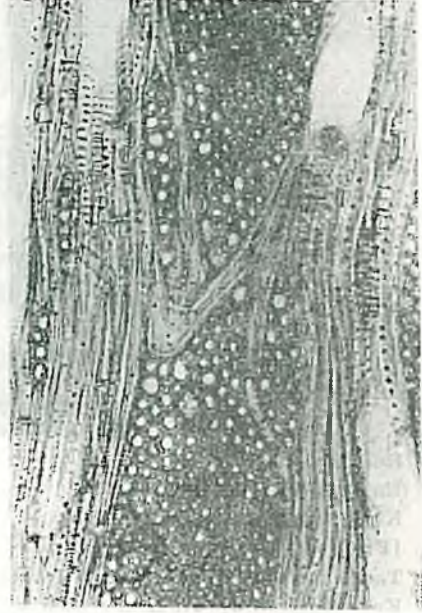




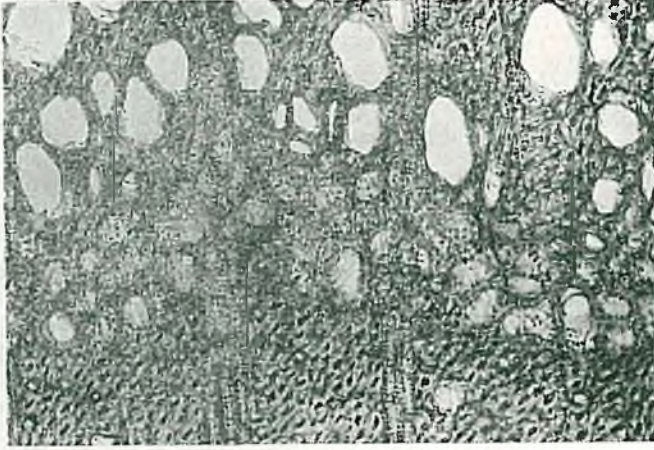
Resim: 18  
Teğetsel kesitte baş ve sonu saptanamayan çok sıralı ışıqını  
Tokat - Almus: 1050 m. (X 100)

[Fig: 18  
Rayons multisérie en coupe tangentielle,  
Tokat - Almus: 1050 m. (X 100)]

Resim : 17  
Teğetsel kesitte kompakt çok sıralı  
özışım,  
Kütahya - Simav : 1300 m. (× 200)  
[Fig : 17  
Rayon compacte multisérié en coupe  
tangentielle,  
Kütahya - Simav : 1300 m. (× 200)]



Resim : 19  
Teğetsel kesitte çok sıralı iki özışım  
Artvin : 1250 m. (× 100)  
[Fig : 19  
Deux rayons multisériés en coupe tangentielle,  
Artvin : 1250 m. (× 100)]



Resim : 20

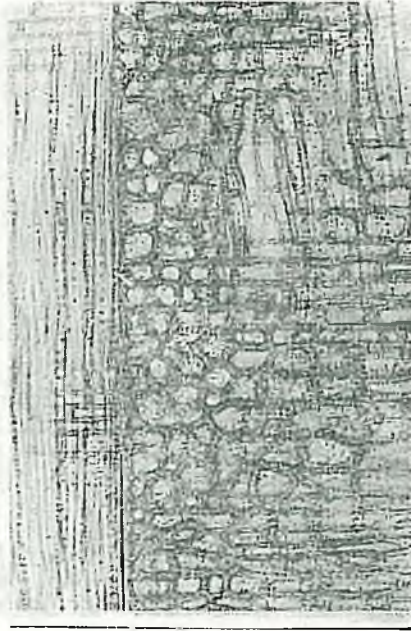
Enine kesitte öz lekeleri

Kahramanmaraş - Andırın : 1850 m. (  $\times$  200 )

[Fig : 20

Tache medullaire en coupe transversale

Kahramanmaraş - Andırın : 1850 m. (  $\times$  200 )



Resim : 21

İşinsal görünümünde öz lekeleri

Tokat - Almus : 1050 m. (  $\times$  200 )

[Fig : 21

Tache medullaire en vue radiale

Tokat - Almus : 1050 m. (  $\times$  200 )]



Resim : 222

Teğetsel kesitte öz lekeleri  
Kahramanmaraş : 1230 m. ( $\times 200$ )

[Fig : 22  
Tache médullaire en coupe tangentielle  
Kahramanmaraş : 1230 m. ( $\times 200$ )]

Diagramme Climatique 1

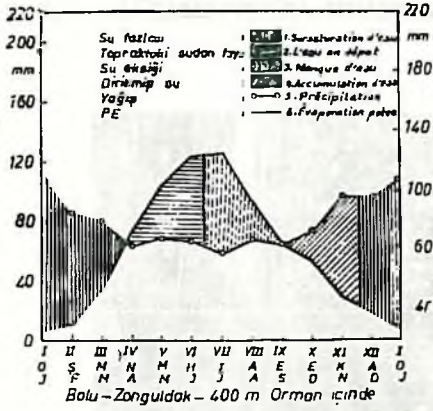


Diagramme Climatique 2

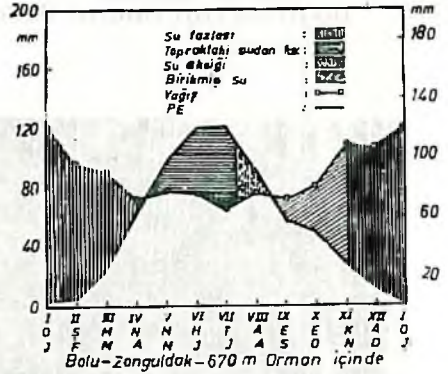


Diagramme Climatique 3

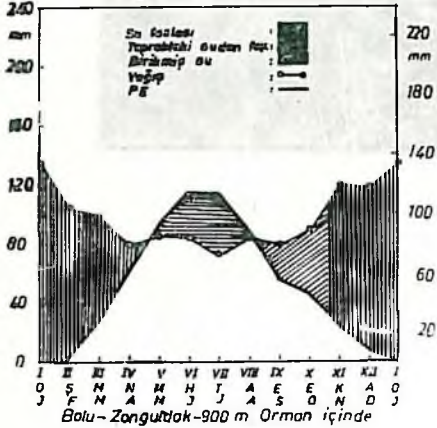


Diagramme Climatique 4

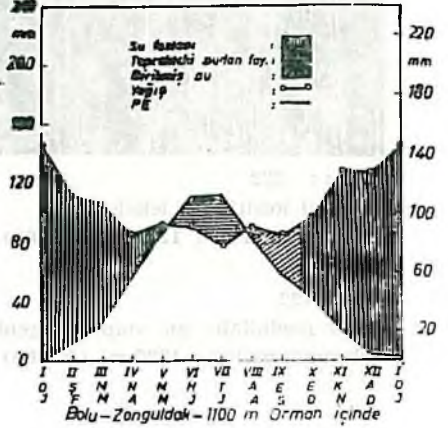


Diagramme Climatique 5

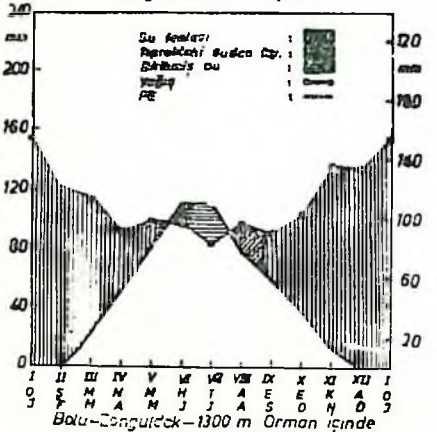


Diagramme Climatique 6

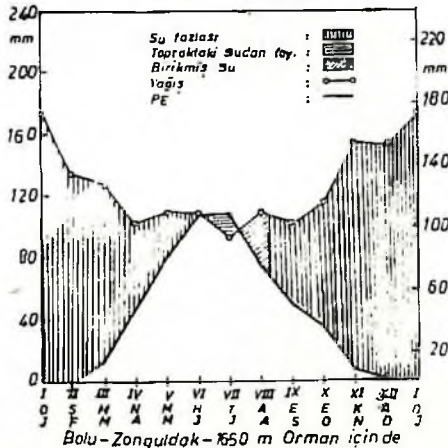


Diagramme Climatque 2

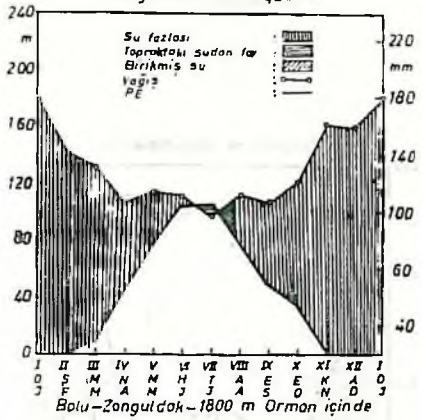


Diagramme Climatque 8

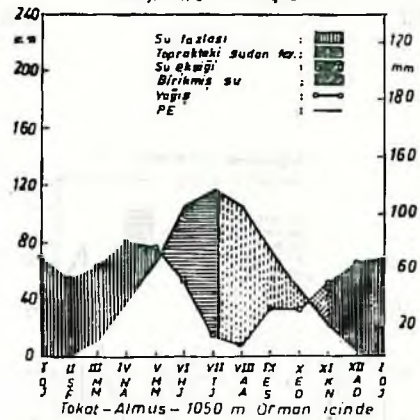


Diagramme Climatque 9

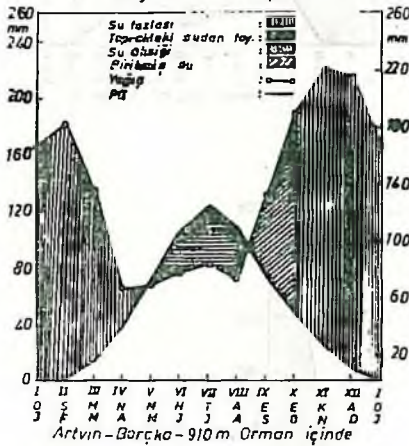


Diagramme Climatque 10

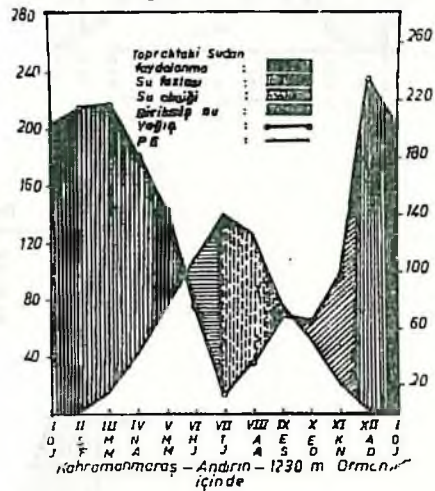


Diagramme Climatque 11

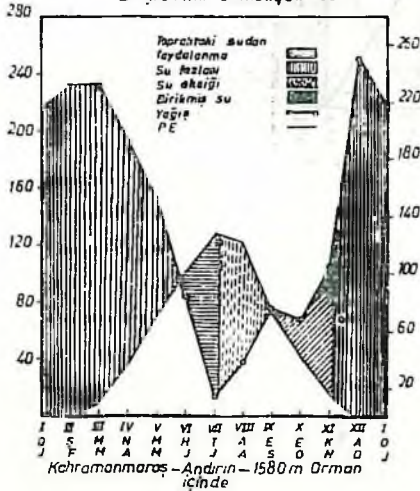


Diagramme Climatque 12

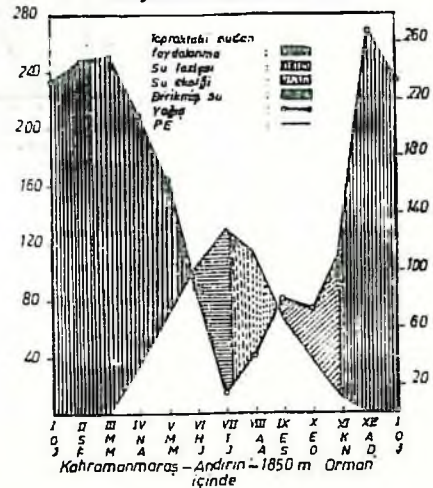


Diagramme Climatique 12

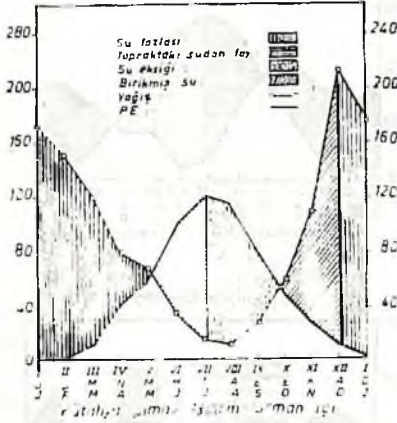


Diagramme Climatique 13

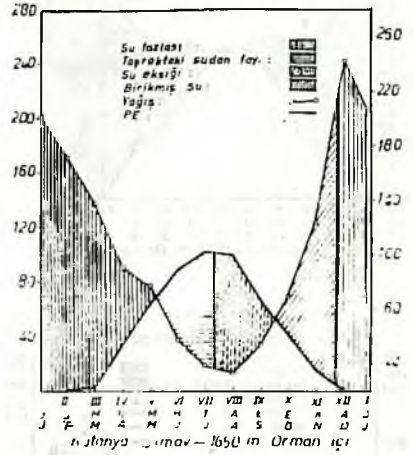
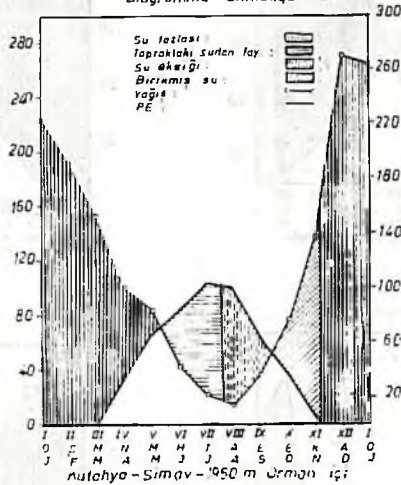


Diagramme Climatique 15





Bölge ve yöre (Région et Lieu)	Denizden yükseklik (Altitude) (m)	A y l a r ( L e s M o i s )												Yıllık ortalama (Moyen annuel)
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Batı Karadeniz BOLU - ZONGULDAK	400	3,5	4,1	9,8	15,0	19,1	21,6	21,6	17,7	14,8	13,8	10,2	6,8	13,0
	670	1,0	1,9	8,2	13,4	17,5	20,5	20,5	17,4	13,5	12,2	8,4	4,6	11,5
	900	-1,0	0,1	6,8	12,5	16,1	19,6	19,2	15,2	12,3	10,8	6,7	2,8	9,9
	1100	-2,8	-1,5	5,6	10,8	14,9	18,8	18,8	14,3	11,4	9,6	5,4	1,2	8,6
	1300	-4,6	-3,1	4,4	9,6	13,7	18,0	18,0	13,2	10,4	8,4	3,9	-0,4	7,2
	1650	-7,7	-5,9	2,3	7,5	11,6	16,6	16,6	11,5	8,6	6,3	1,5	-3,2	5,0
Orta Karadeniz ve Ardı TOKAT - ALMUS	1800	-9,0	-7,1	1,4	6,6	10,7	16,0	16,0	10,7	7,8	5,4	0,4	-4,4	3,7
	1050	-0,3	-0,8	2,6	7,0	10,8	16,7	18,9	18,3	14,6	10,2	5,5	1,3	8,4
	1320	-4,0	-3,8	1,0	5,4	9,2	15,6	17,6	17,1	13,3	8,6	3,7	-0,9	6,7
	1690	-8,1	-5,9	-1,2	3,2	7,7	14,1	16,1	15,2	11,5	6,4	1,1	-3,8	4,4
Doğu Karadeniz ARTVİN - BORÇKA	1850	-9,5	-7,2	-2,2	2,2	6,0	13,5	15,5	14,4	10,6	5,4	0,0	-5,1	3,2
	910	-1,0	-0,1	3,4	7,7	12,2	17,0	19,6	19,0	15,2	10,7	6,7	2,9	9,1
	1250	-4,0	-2,0	1,3	5,6	10,1	15,7	18,2	17,3	13,5	8,6	4,3	0,3	6,9
	1510	-6,4	-4,9	-0,2	4,1	8,6	14,6	17,2	15,9	12,1	7,1	2,5	-1,9	5,1
Ege Bölgesi KÜTAHYA - SİMAV	1860	-9,6	-7,7	-2,8	2,4	6,5	13,2	15,8	14,2	10,4	5,0	0,1	-4,7	3,5
	2074	-11,4	-9,6	-3,6	0,7	5,2	12,4	15,0	13,1	9,3	3,7	-1,4	-6,4	1,5
	1300	-1,2	-1,2	2,9	7,9	12,3	15,8	18,6	18,8	14,3	9,8	5,6	1,8	8,5
KAHRAMAN- MARAŞ - ANDIRIN	1650	-4,0	-4,2	0,4	5,8	10,2	13,3	16,1	16,3	11,8	7,3	2,8	-1,0	5,7
	1945	-6,4	-7,0	-1,6	4,0	8,4	11,3	14,1	14,3	9,8	5,3	0,4	-3,4	3,4
KAHRAMAN- MARAŞ - ANDIRIN	1230	0,0	0,6	4,9	9,8	14,6	19,5	23,1	22,6	17,2	12,3	7,2	2,1	11,2
	1580	-2,6	-2,0	-2,6	7,8	13,0	17,8	21,8	22,0	14,9	10,0	4,9	-0,5	9,1
	1850	-4,8	-4,2	0,7	6,7	11,5	16,5	20,7	19,6	13,0	8,1	3,0	-2,7	7,3

Cetvel: 7

Yörelere yağış ortalamaları (mm.)

(Tableau: 7)

(Précipitations moyennes des Lieux (mm.))

Bölge ve yöre (Région et Lieu)	Denizden yükseklik (Altitude) (m)	A Y L A R ( L e s M o i s )												Yıllık ort. (Moyen annuel)
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Batı Karadeniz BOLU - ZONGULDAK	400	107,7	83,2	79,1	63,6	68,1	67,2	58,0	67,2	63,5	71,8	95,7	94,8	920,5
	670	121,9	94,9	89,6	71,9	77,1	76,1	65,6	76,1	71,9	81,3	108,4	107,3	1042,0
	900	134,0	104,2	98,5	79,0	84,9	83,6	72,2	83,6	79,0	89,4	119,1	118,0	1145,0
	1100	144,5	112,4	106,3	85,2	91,4	90,2	77,8	90,2	85,3	96,4	128,5	122,5	1235,5
	1300	155,1	120,6	114,0	91,5	98,1	96,8	83,5	96,7	91,5	103,4	137,3	136,5	1325,5
	1650	173,5	134,9	127,6	102,3	109,7	108,3	93,4	108,3	102,3	113,7	154,2	152,8	1483,0
Orta Karadeniz ve Ardi TOKAT - ALMUS	1800	181,3	141,4	133,3	107,0	114,6	113,2	97,7	113,2	107,0	120,9	161,2	159,7	1550,5
	1050	69,9	55,3	63,8	80,2	76,6	54,1	14,0	9,1	34,1	33,4	52,3	65,1	607,9
	1320	83,9	66,4	76,6	96,3	91,9	64,9	16,8	10,9	40,8	40,1	62,7	78,1	729,4
	1690	103,0	81,5	94,1	118,3	112,9	79,7	20,6	13,5	50,2	49,2	77,1	95,8	895,9
Doğu Karadeniz ARTVİN - BORÇKA	1850	111,3	88,1	101,6	127,8	122,0	86,1	22,3	14,5	54,2	53,2	83,2	103,6	967,9
	910	165,5	181,6	135,0	65,9	67,5	78,7	83,5	72,3	131,8	189,6	220,1	215,3	1606,8
	1250	181,3	198,9	147,8	72,1	73,9	86,2	91,5	79,2	144,3	207,7	241,1	235,8	1759,8
	1510	193,3	212,2	157,7	76,9	78,9	91,6	97,6	84,5	153,9	221,5	257,2	251,5	1876,8
	1860	209,5	229,9	170,9	83,4	85,4	99,7	105,9	91,5	166,8	240,0	278,7	273,6	2034,3
Ege Bölgesi KÜTAHYA - SİMAV	2074	219,3	240,5	178,8	87,3	89,4	104,3	110,7	95,8	174,6	251,2	291,6	285,3	2128,8
	1300	177,0	150,4	120,5	78,9	67,2	33,1	17,1	11,7	28,8	60,7	108,8	212,2	1066,4
	1650	203,2	172,6	138,3	90,6	77,1	37,9	19,6	13,5	33,0	69,7	124,8	243,6	1223,9
KAHRAMAN- MARAŞ - ANDIRIN	1945	225,6	191,6	153,6	100,6	85,6	42,1	21,7	14,9	36,7	77,5	138,6	270,4	1358,9
	1230	203,4	215,8	217,4	181,7	142,6	77,6	12,4	35,7	69,9	63,7	97,8	234,5	1552,8
	1580	217,0	230,2	232,0	193,8	152,3	82,8	13,3	38,1	74,5	67,9	104,3	250,1	1656,3
	1850	232,9	247,1	248,9	208,0	163,6	88,9	14,2	40,9	80,0	72,9	112,0	268,4	1777,8

270

4. ŞANLI



Cetvel: 10 - Tableau: 10

Trahelerin Işınsal ve Teğetsel Çaplarının Sonuçları — (Diamètre radial							
Yerli (Region)	Denizden yükseklik (l'altitude) (m.)	Ör. sayısı n ve N (Nomb. Echan n et N)	İlkbahar odunu —				
			Teğetsel — (Tengential)				
			x	x <sup>2</sup>	x	Sx-	F
BATI KARADENİZ BÖLGESİ	0 - 400 (400)	35	314.00	2977.00	8.97	2.16	F <sub>0-210</sub> → 17.01*
	401 - 700 (670)	35	333.00	3299.50	9.51	1.96	
	701 - 1000 (900)	35	380.00	4278.50	10.85	2.11	
	1001 - 1200 (1100)	35	333.50	3307.25	9.52	1.94	
	1201 - 1400 (1300)	35	344.50	3505.75	9.84	1.83	
	1401 - 1700 (1650)	35	314.50	2918.25	8.98	1.64	
Bolu - Zonguldak	1701 - 2000 (1800)	35	222.00	1575.50	6.35	2.21	F <sub>0-210</sub>
	Ünite ortalama/ Moyen.	245	2241.50		9.14		
ORTA ve ARDI KARADENİZ BÖLGESİ	1001 - 1200 (1050)	35	326.00	3270.00	9.31	2.61	F <sub>3-135</sub> → 18.12*
	1201 - 1400 (1320)	35	414.50	5095.25	11.84	2.34	
	1401 - 1700 (1690)	35	340.00	3410.00	9.71	1.77	
	1701 - 2000 (1850)	35	280.50	2385.75	8.01	2.01	
Tokat - Almus	Ünite ortalama/ Moyen.	140	1361.00		9.72		F <sub>3-135</sub>
DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ	701 - 1000 (910)	35	327.00	3135.00	9.34	1.52	F <sub>4-170</sub> → 6.50*
	1201 - 1400 (1250)	35	358.00	3849.00	10.22	2.34	
	1401 - 1700 (1510)	35	393.00	4600.00	11.25	2.34	
	1701 - 2000 (1860)	35	360.00	3822.50	10.28	1.87	
	2000 den yük. (2075)	35	316.00	2970.00	9.02	1.85	
Artvin - Borçka	Ünite ortalama/ Moyen.	175	1759.00		10.05		F <sub>4-170</sub>
EGE VE EGE ARDI BÖLGESİ	1201 - 1400 1300)	35	326.00	3126.00	9.31	1.62	F <sub>3-105</sub> → 18.88*
	1401 - 1700 (1650)	35	364.00	3992.50	10.40	2.46	
	1701 - 2000 (1950)	35	269.00	2125.00	7.68	1.30	
Kütahya - Simav	Ünite ortalama/ Moyen.	105	959.00		9.13		F <sub>3-105</sub>
GÜNEY DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	1201 - 1400 (1230)	35	343.50	3908.25	9.81	2.64	F <sub>2-102</sub> → 0.71*
	1401 - 1700 (1580)	35	348.50	3623.25	9.95	2.12	
	1701 - 2000 (1850)	35	365.50	3973.25	10.44	2.14	
	Ünite ortalama/ Moyen.	105	1057.50		10.07		
K. Maraş - Andırın							

et tangential des vaisseaux et les resultats des calculs statistiques)

(Bois initial)					Yaz odunu — (Bois final)									
İşınsal — (Radial)					Teğetsel — (Tengential)					İşınsal — (Radial)				
x	x <sup>2</sup>	$\bar{x}$	Sx-	F	x	x <sup>2</sup>	$\bar{x}$	Sx-	F	x	x <sup>2</sup>	$\bar{x}$	Sx-	F
394.50	4646.25	11.27	2.42	F <sub>6-238</sub> → 12.69*	208.50	1306.75	5.95	1.37	F <sub>6-238</sub> → 11.67*	143.50	668.75	4.10	1.53	F <sub>6-238</sub> → 3.09*
456.00	6286.00	13.02	3.18		231.00	1601.00	6.60	1.47		157.00	796.00	4.48	1.64	
485.00	7005.50	13.85	2.89		254.00	1921.00	7.25	1.50		184.00	1057.50	5.25	1.62	
432.00	5555.00	12.34	2.55		228.50	1451.75	6.52	1.20		163.00	819.50	4.65	1.33	
387.50	4560.75	11.07	2.81		216.00	1405.00	6.17	1.45		151.50	714.75	4.32	1.31	
423.00	5267.50	12.08	2.13		215.00	1368.50	6.14	1.18		151.00	720.50	4.31	1.42	
309.50	2974.25	8.84	2.64	161.50	828.25	4.61	1.56	134.50	613.25	3.84	1.68			
2887.50		11.78		1514.50		6.18		1085.50		4.43				
365.00	4029.00	10.42	2.55	F <sub>1-130</sub> → 35.24*	233.00	1636.50	6.65	1.58	F <sub>3-130</sub> → 4.54*	148.50	712.25	4.21	1.55	F <sub>1-130</sub> → 3.91*
582.50	10031.25	16.64	3.14		212.50	1442.50	6.07	2.11		174.00	952.00	4.97	1.59	
459.50	6249.75	13.11	2.55		210.50	1332.75	6.01	1.40		140.00	637.00	4.00	1.50	
386.50	4554.25	11.04	2.90		187.50	1083.25	5.35	1.51		132.50	576.75	3.78	1.48	
1793.50		12.81		843.50		6.02		595.00		4.25				
435.50	5621.75	12.44	2.44	F <sub>4-170</sub> → 19.78*	219.00	1471.00	6.25	1.72	F <sub>4-170</sub> → 0.57*	143.50	672.25	4.10	1.56	F <sub>4-170</sub> → 0.29*
439.00	5739.50	12.54	2.61		205.00	1270.50	5.85	1.43		155.00	789.50	4.42	1.74	
526.00	8311.50	15.02	3.45		208.50	1304.75	5.95	1.35		141.50	644.75	4.04	1.45	
485.50	7017.25	13.87	2.88		193.00	1141.00	5.51	1.50		149.00	730.50	4.25	1.67	
322.00	3274.00	9.20	3.02		161.50	854.75	4.61	1.79		145.50	707.75	4.15	1.74	
208.00		12.61		987.00		5.64		743.50		4.20				
412.00	4968.00	11.77	1.86	F <sub>2-102</sub> → 39.60*	196.50	1240.25	5.61	2.00	F <sub>2-102</sub> → 25.19*	204.00	1318.50	5.82	1.94	F <sub>2-102</sub> → 18.48*
463.00	6395.00	13.22	2.81		245.50	1872.25	7.01	2.10		216.00	1504.00	6.17	2.24	
301.00	2705.00	8.60	1.84		136.50	590.75	3.90	1.30		128.00	527.00	3.65	1.31	
176.00		11.20			578.50		5.51			548.00		5.20		
382.50	4563.25	10.92	3.23	F <sub>2-102</sub> → 8.12*	184.00	1102.00	5.25	1.98	F <sub>2-102</sub> → 0.66*	159.50	836.25	4.55	1.79	F <sub>2-102</sub> → 1.25*
479.00	6887.00	13.68	3.12		199.00	1213.00	5.65	1.54		149.00	706.50	4.25	1.45	
462.50	6380.25	13.21	2.81		185.50	1058.75	5.30	1.48		138.00	631.00	3.94	1.59	
324.00		12.60			568.50		5.41			446.50		4.25		

Cetvel: 11

(Tableau: 11)

		(Group Trahe Sayısı — Nombre)								
Bölgesi ve yöresi (Région et lieu)		Denizden yükseklik [Altitude (m).]	Teğet yönde (Dans le sens tangential)							
			2 li	3 lü	4 lü	5 li	6 li	7 li	8 li	T
Batı Kara- deniz Bölgesi Eolu - Zonguldak	1950 - 1970 yılları arası - (entre les de 1950 - 1970)	0 - 400 ( 400)	25	15	9	1				50
		401 - 700 ( 670)	25	18	6	1				50
		701 - 1000 ( 900)	24	15	6	4	1			50
		1001 - 1200 (1100)	20	15	7	5	2	1		50
		1201 - 1400 (1300)	21	12	7	5	4	1		50
		1401 - 1700 (1650)	24	15	6	4	1			50
		1701 - 2000 (1800)	27	18	4	1			50	
Ünite ortalaması - (Moyen de l'Unité)			23,7	15,5	6,6	2,9	1,0	0,3		50,0
Orta Karadeniz Tokat - Almus	1950 - 1970 yılları arası (entre les de 1950 - 1970)	1001 - 1200 (1050)	23	19	7	1				50
		1201 - 1400 (1320)	20	18	8	3	1			50
		1401 - 1700 (1690)	25	15	6	3	1			50
		1701 - 2000 (1850)	21	13	12	3	1			50
Ünite ortalaması - (Moyen de l'Unité)			22,3	16,2	8,2	2,5	0,8			50,0
Doğu Karade- niz Bölgesi Artvin - Borçka	1940 - 1970 yılları arası (entre les de (1940 - 1970)	701 - 1000 ( 910)	21	14	11	4				50
		1200 - 1400 (1250)	22	15	11	2				50
		1401 - 1700 (1510)	25	16	8	1				50
		1701 - 2000 (1860)	26	10	7	5	1	1		50
		2001 den yu (2074)	28	17	4	1				50
Ünite ortalaması - (Moyen de l'Unité)			24,4	14,5	8,2	2,5	0,2	0,2		50,0
Ege ve Ege Ardı Kütahya Simav	1950 - 1970 (entre les de 1950 - 1970)	1201 - 1400 (1300)	23	13	11	3				50
		1401 - 1700 (1650)	25	16	8	1				50
		1701 - 2000 (1950)	28	17	3	2				50
Ünite ortalaması - (Moyen de l'Unité)			25,3	15,3	7,4	2,0				50,0
Kahramanma- raş - Andırın	1950 - 1970 (entre les de 1950 - 1970)	1201 - 1400 (1230)	24	17	7	2				50
		1401 - 1700 (1580)	29	14	6	1				50
		1701 - 2000 (1850)	23	17	7	3				50
Ünite ortalaması - (Moyen de l'Unité)			25,3	16,0	6,7	2,0				50,0

Vaisseaux) (Groupe)																						
İşinsal yönde (Dans le sens radial)								Topluca küme biçiminde (en amas)														
3 lü	4 lü	5 li	6 lı	7 li	8 li	T		3 lü	4 lü	5 li	6 lı	7 li	8 li	9	10	11	12	13	14	15	T	
15	8	2	1			50		11	10	9	7	4	3	3	2	1						50
19	5	2	1			50		12	9	8	7	4	3	2	2	1						50
14	10	4	2			50		10	8	7	7	6	5	2	1	1	1	1	1			50
12	11	5	1			50		11	6	6	5	5	4	4	3	2	2	1	1			50
12	7	5	1			50		13	10	7	5	5	3	3	2	1	1					50
17	6	1				50		12	11	7	6	6	5	2	1							50
16	6	4	1	1		50		10	8	6	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	50
15,0	7,5	3,2	1,0	0,1		50,0		11,3	8,9	7,1	6,0	4,9	3,9	2,7	1,9	1,3	1,0	0,5	0,4	0,1		50,0
20	7	1				50		13	11	10	7	5	3	1								50
13	8	6	1			50		11	9	8	8	6	4	2	1							50
10	8	5	2	1		50		10	7	6	6	5	4	3	3	3	2	1				50
14	10	5	1			50		9	8	6	5	4	4	4	3	3	2	1	1			50
14,3	8,3	4,2	1,0	0,2		50,0		10,8	8,8	7,5	6,5	5,0	3,8	2,5	1,8	1,5	1,0	0,5	0,3			50,0
12	9	5	3	1		50		11	11	10	6	5	4	2	1							50
12	8	5	4			50		10	8	7	6	6	5	4	3	1						50
14	10	3	1			50		11	7	7	6	6	5	4	3	1						50
12	10	2	1	1		50		9	8	7	6	5	3	3	3	2	2	1	1			50
18	7	1				50		7	6	5	5	5	5	5	4	2	2	2	1	1		50
13,7	8,8	3,2	1,8	0,3		50,0		9,6	8,0	7,1	6,2	5,4	4,3	3,6	2,7	1,1	0,8	0,6	0,4	0,2		50,0
15	9	1				50		10	8	7	9	4	3	3	2	2	1	1				50
11	9	2	1	1		50		11	8	8	12	5	2	1	1	1	1					50
18	4	2				50		5	5	5	9	7	4	3	3	3	2	2	2	1		50
14,7	7,4	1,7	0,3	0,3		50,0		8,8	7,0	6,6	10,0	5,2	3,0	2,4	2,0	2,0	2,0	1,1	1,0	0,6		50,0
17	8	2				50		7	7	5	5	8	5	4	3	2	2	2				50
12	5	2	1			50		13	10	8	7	6	3	2	1							50
16	11	1				50		6	6	5	5	5	4	4	4	4	3	2	1	1		50
15,0	8,0	1,7	0,3			50,0		8,7	7,7	6,0	5,7	6,3	4,0	3,4	2,6	2,0	1,7	1,2	0,4	0,3		50,0





## — (Larguer des Rayons)

6	%	7	%	8	%	9	%	10	%	Multi- seri	%	Toplam - (Total)	%
22	3,0	1	12	1	1,2	1	0,1	1	0,1	16	2,3	717	100
10	1,4	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,1	15	2,1	696	100
10	1,5	2	0,3	1	0,2	1	0,2	1	0,1	9	1,3	651	100
8	1,3	5	0,9	1	0,1	1	0,1	1	0,1	14	2,1	641	100
1	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1,2	641	100
6	1,4	2	0,3	1	0,2	1	0,2	1	0,2	9	1,7	524	100
23	4,6	11	2,2	7	1,4	3	0,5	2	0,4	9	1,8	503	100
80		22		12		8		7		79		4373	
5	0,5	4	0,5	3	0,4	3	0,4	3	0,4	9	1,2	725	100
12	17,0	9	1,3	4	0,6	4	0,6	4	0,6	10	1,4	698	100
23	3,4	10	1,7	5	0,7	4	0,7	3	0,6	7	1,1	624	100
38	6,1	30	4,9	19	3,0	17	2,4	10	1,5	14	2,1	624	100
78		53		31		28		20		40		2671	
16	2,0	6	0,8	4	0,5	3	0,4	1	0,2	9	1,2	739	100
15	2,3	3	0,4	2	0,3	1	0,2	2	0,3	18	2,7	671	100
54	9,2	19	3,2	7	0,12	5	0,9	3	0,4	11	1,8	590	100
36	0,7	16	3,0	6	0,10	5	0,1	5	0,1	5	1,0	542	100
13	2,7	6	1,6	5	0,10	2	0,4	2	0,4	11	2,3	473	100
134		50		24		16		14		54		3015	
14	2,2	3	0,6	3	0,6	2	0,4	1	0,3	11	1,6	690	100
5	1,0	1	0,1	1	0,1	1	0,1	2	0,3	3	0,5	651	100
26	3,3	4	0,5	3	0,4	1	0,2	3	0,4	29	3,5	807	100
45		8		7		4		6		43		2148	
8	1,3	—	—	—	—	—	—	1	0,1	13	1,5	832	100
3	0,5	3	0,5	3	0,5	4	0,6	2	0,3	6	0,8	758	100
9	1,4	3	0,4	2	0,3	2	0,3	2	0,3	8	1,2	684	100
20		6		5		6		5		27		2274	

Lif boyutları  
(Dimension des fibres)

	Lif uzunluğu — [Longueurs des fibres] (mm)				Lif genişlik ve kalınlıkları (Largeurs et épaisseurs des fibres (mic.))								
	İlk bahar odunu — (Bois Initial)		Yaz odunu — (Bois Final)		İlk bahar odunu — (Bois Initial)		Yaz odunu — (Bois Final)						
	Denizden yükseklik (Altitude) (m)	Ortalama (Moyen) (mm)	Standart sapma	Değişim (Variation)	Ortalama (Moyen) (mm)	Standart sapma	Değişim (Variation)	Genişlik (Largeur micron)	Kalınlık (epaisseur Micron)	Lümen açıklığı (Micron)	Genişliği (Largeur Micron)	Kalınlık (Epaisseur Micron)	Lümen açıklığı (Micron)
BATI	0 - 400 (400)	1,192	± 0,211	0,810-1,540	1,216	± 0,206	0,780-1,620	18,73	4,58	9,57	17,85	5,79	7,30
KARA-DENİZ	401 - 700 (670)	1,576	± 0,222	1,040-2,100	1,236	± 0,241	0,640-1,800	20,01	5,39	9,22	16,41	6,09	4,24
BÖLGEŞİ ZONGUL-DAK	701 - 1000 (900)	1,076	± 0,178	0,760-1,500	1,226	± 0,202	0,800-1,620	20,24	4,90	10,43	18,83	6,09	6,03
YÖRESİ	1001 - 1200 (1100)	1,322	± 0,235	0,900-2,000	1,226	± 0,202	0,780-1,660	21,47	6,67	6,91	18,38	6,51	5,52
	1201 - 1400 (1300)	1,142	± 0,233	0,700-1,600	1,380	± 0,222	0,880-1,900	21,17	4,87	11,42	18,33	6,28	5,74
	1401 - 1700 (1650)	1,144	± 0,230	0,740-1,520	1,146	± 0,232	0,660-1,680	19,72	4,39	10,95	17,75	6,29	5,15
	Ortalama/ (Moyen)	1,242	± 0,218		1,238	± 0,217		20,22	5,11	9,75	17,92	6,20	5,66

**YARARLANILAN KAYNAKLAR**  
**(BIBLIOGRAPHIE)**

- ABBAYES, H., M. CHADEF AUD et all. 1963 — Botanique (Anatomie - Cycles Evolutifs, Systématique). 264 - 969. P. Masson et Cie Editeurs. PARIS.
- ARDEL, A., A. KURTER., Y. DÖNMEZ. 1969 — Klimatoloji Tatbikatı. Sayfa : 182 - 406. Taş Matbaası. İSTANBUL.
- AYTUĞ, B. 1959 — Türkiye Gökmar (Abies Tourn.) Türleri üzerinde Morfolojik Esaslar ve Anatomik Araştırmalar. Or. Fak. Derg. Seri A, Cilt: IX, Sayı: 2, İSTANBUL.
- AYTUĞ, B. 1961 — Odun Anatomisi Araştırmaları Hakkında Görüşler. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: XI, Sayı: 2, İSTANBUL.
- AYTUĞ, B. 1967 — Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gynospemleri üzerinde Palinolojik Araştırmalar. Or. Fak. Yay. No: 114. Kutulmuş Matbaası, İSTANBUL.
- AYTUĞ B. ve F. YALTIRIK. 1966 — Palinolojik ve Fenolojik Gözlemlerin Önemi ve İstanbul Çevresi Doğal Bitkilerin Çiçek Açma Zamanları. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: XVI, Sayı: 1, İSTANBUL.
- AYTUĞ, B. et. İ. ŞANLI. 1974 — Forêts de la Fin du Tertiaire aux environs du Bosphore. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: XXIV, Sayı: 2, İSTANBUL.
- BERKEL, A. 1941 — Şark Kayını (Fagus orientalis Lipsky)'nin Teknolojik Vasıfları ve İstimali Hakkında Araştırmalar. Y.Z.E. çalışmalarından, ANKARA.
- BERKEL, A. 1967 — Reaksiyon Odunu Özellikleri Kalite ve Değerlendirilmesi. Or. Fak. Derg. Seri: B, Cilt: XVII, Sayı: 1, Sayfa: 1 - 20, İSTANBUL.
- BERKEL, A., Y. BOZKURT ve Y. GÖKER. 1968 — Kayın Tomruklarında Ardaklanma ve Çatlamanın Önlenmesine Ait Bir Deneme. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: XVIII. Sayı 1, İSTANBUL.
- BERKEL, A. 1970 — Ağaç Malzeme Teknolojisi. İ.Ü. Or. Fak. Yayını, No: 147 Kutulmuş Matbaası, İSTANBUL.
- BERKEL, A. 1975 — Orman Mahsüllerinden Faydalanma Bilgisi - 1. (Ders Notları). Bahçeköy - İSTANBUL.
- BOZKURT, Y. 1966 — Odunsu Bir Hücrenin Meydana Gelişi ve Hücre Çeperinin Yapısı. Or. Fak. Derg. Seri: B, Cilt: XVI, Sayı: 1, Sayfa: 93 - 127, İSTANBUL.
- BOZKURT, Y. 1967 — Yapraklı Ağaç Oduklarının Anatomik Özellikleri. Or. Fak. Derg. Seri: B, Cilt: XVII, Sayı: 2, Sayfa: 45 - 63, İSTANBUL.

- BOZKURT, Y. 1971 — Önemli Bazı Ağaç Türleri Oduklarının Tanımı, Teknolojik Özellikleri ve Kullanış Yeri. İ.Ü. Or. Fak. Yay. No: 177, İSTANBUL.
- BOUREAU, E. 1954 — Anatomie Végétale. L'appareil Végétatif des Phanérogames. Tome premier; Press. Univers. de FRANCE.
- BOUREAU, E. 1956 — Anatomie Végétale. L'appareil végétatif des Phanérogames. Tome Second; Press. Univers. de FRANCE.
- BOUREAU, E. 1959 — Anatomie Végétale. L'appareil Végétatif des Phanérogames. Tome Troisième; Press. Univers. de FRANCE.
- THADEFAUD, M. et L. EMBERGER. 1960 — Traité de Botanique Systématique. Tome II. Fascicule 1, Masson et Cie. Editeurs. PARIS.
- CLAEYS, L. 1959 — Etude de l'appareil Libéro - ligneux foliaire Chez les paropsiées. Lille, Impr. Central du Nord, France.
- ÇEPPEL, N. 1966 — Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı. Kutulmuş Matbaası, İSTANBUL.
- ÇOLAŞAN, E. 1960 — Türkiye İklimi. T.C. Ziraat Bankası Matbaası, ANKARA.
- DAGNELIE, P. 1970 — Theorie et Méthodes Statistique. V.2. Editions J. Duculdt S. A - GEMBLOUX.
- D. İ. E. 1973 — Türkiye İstatistik Yıllığı. 1971 Devlet İstatistik yayını No: 670, ANKARA.
- DUHAMEL, H. L. 1825 — Traité des Arbres et Arbustes. Tome: 2, Libraire - Editeurs. Paris/FRANCE.
- DÜZGÜNEŞ, O. 1963 — İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniv. Matbaası, İZMİR.
- EAMES, J. A. and L. H. MacDANIELS. 1947 — An Introduction to Plant Anatomy. LONDON.
- ELSO, S. Jr. BARCHORRN. 1930 — The Ontogenetic Development and phylogenetic spellalization of rays in the xylem of dicotyledons. 1. The primitive ray structure. American journal of Botany - 27, LANGESTER.
- EMBERGEN, L. 1968 — Les plantes Fossiles dans leurs rapports avec les Végétaux Vivants. P: 642 - 644. Masson et Cie. Editeurs, PARIS.
- ERİNÇ, S. 1965 — Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis, İSTANBUL.
- ERİNÇ, S. 1969 — Klimatoloji ve Metodları, İSTANBUL.
- ESAU, K. 1960 — Anatomy of Seed Plants. John Wiley and Sons. Inc. Publishers. NEW YORK - LONDON.
- ESAU, K. 1963 — Plant Anatomy. John Wiley and Sons, Inc. New York - LONDON.
- GREGUSS, P. 1945 — Bestimmung der Mitteleuropäischen Laubhölzer und Sträucher Auf xylomotischer Grundlage. BUDAPEST.

- GÜRSU, I. 1960 — Un Travail sur les Resistances Mécaniques de Fagus orientalis de la Région de Tokat. Or. Ar. Ens. Derg. Seri: 12, Cilt: 6, Sayı 2, Sayfa: 30 - 41, ANKARA.
- JACQUIOT, C. 1973 — Atlas D'anatomie des Bois Tome I. Centre Technique du Bois. Pp: 112 - 113. PARIS.
- JANE, F. W. 1956 — The Structure of Wood. Pp. 220 - 236, LONDON.
- JEGEN, G. 1932 (in Soraver, p) — Handbuch der pflanzenkrankheiten Band V, Vierte Auflage, Paul Parey, BERLİN.
- KALIPSIZ, A. 1957 — Doğu Kayını Artım ve Büyüme Araştırmaları. Or. Fak. Derg. Cilt: VII, Sayı: 2, İSTANBUL.
- KALIPSIZ, A. 1958 — Doğu Kayını Hacim Tablosu. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt. VIII, Sayı: 1, İSTANBUL.
- KALIPSIZ, A. 1959 — Ormancılık Araştırmalarında Matematik - İstatistik Metodlarının Önemi. Or. Fak. Derg. Seri: B, Cilt: IX, Sayı: 2, Sayfa: 55-56, İSTANBUL.
- KAYACIK, H. 1957 — Belgrad Ormanlarında Fenolojik Müşahadeler. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: VII, Sayı: 2, İSTANBUL.
- KAYACIK, H. 1957 — Mersin ve Maraş Dolaylarında Yaptığımız Botanik Gezisine ait Notlar. Or. Fak. Derg. Seri: B, Cilt: VII, Sayı: 2, İSTANBUL.
- KAYACIK, K. 1967 — Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. Cilt: II, Kutulmuş Matbaası, İSTANBUL.
- KAYACIK, H. ve B. AYTUĞ 1975 — Orman Ağaçlarının Hayatı, Dış ve İç Yapıları (Ders notları) Bahçeköy - İSTANBUL.
- KRAHL, J. URBAN (Çev. F. SAATÇIOĞLU) 1957 — Meşe, Kayın Elit Ağaçları. Or. Fak. Derg. Seri: B, Cilt: VII, Sayı: 2, İSTANBUL.
- KRÜSSMANN, G. 1960 — Handbuch der Laubgehölze. Band 1. Pp: 440 - 442. BERLİN.
- LEPONT, P. 1960 — Les hormones végétales auxiliaires du forestière pour la génération naturelle des futaies régulières du hêtre, Revue Forestière Française, 572 - 580. P. NANCY - FRANCE.
- M. G. M. 7.11.1974 ve 11153/74 Sayılı resmi yazısı ile Sıcaklık İndisleri, ANKARA.
- M. G. M. 29 Ocak 1975 ve 25110 Sayılı Resmi yazı ile Aylık ve Yıllık Yağış Ortalamaları, ANKARA.
- MOSSADEGH, A. 1968 — Aperçu général sur les hêtrales Montagnardes des forêt de la Caspienne en IRAN Rev. For. Fran. 20 - 27. p. NANCY - FRANCE
- PARSA PAJOUH, D. 1974 — Qualité du bois de Fagus orientalis de l'Elbourz (IRAN) Rev. For. Fran. NANCY-FRANCE.
- PARSA PAJOUH, D. 1974 — Qualité du bois de Fagus orientalis de l'Elbourz (IRAN) Rev. For. Fran. NANCY-FRANCE.
- PRODAN, M. (Çev. A. KALIPSIZ). 1964 — Biyometri. İ.Ü. Or. Frk. Yay. No: 97, Kutulmuş Matbaası, İSTANBUL.
- REHDER, A. 1949 — Manuel of Cultivated trees and Shrups. Pp: 146 - 149, NEW YORK.

- SAATÇIOĞLU, F. 1971 — Orman Bakımı. Or. Fak. Yayını, No: 160, İSTANBUL.
- SCHAEFFER, A. 1954 — La qualité du hêtre Revue Forestière Française, No: 11 P. 662 - 667, NANCY - FRANCE.
- SCHNEIDER, C. 1904 — Handbuch der Laubholzkunde. W.1, 151 - 152, JENA.
- SCHULZ, H. 1957 — Der Auteil der einzelnen Zelarten an dem Holz der Rotbuche. Holz - als Roh - und Werkstoff. 15 Jahrgang. Hef. 3, Pp: 113 - 119, Hann - MÜNDEM.
- TANK, T. 1967 — Avrupa Kayını (Fagus silvatica L.) Odununda Selüloz elde Etme imkânları ve Ross Diagramı Tatbikatı. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: XVII, Sayı: 2, Sayfa: 111 - 136, İSTANBUL.
- TANK, T. 1968 — Odun Lif Özelliğinin Tesbitinde Küçük Örnekler. Or. Fak. Derg. Seri: B, Cilt: XVIII, Sayı: 1, Sayfa: 182 - 197, İSTANBUL.
- TANK, T. 1970 — Türkiye Kayını Gürgen Türlerinin Nötral Sülfite Yarı Kimyasal (NSSC) Metodu ile Değerlendirme İmkânları, İSTANBUL. (Basılıyor).
- TENGİZ, E. 1974 — Kayın Ormanlık Sahalarının Ağaçlandırılmasında Kayın Fidanlarının Kullanılması Üzerine Bir Çalışma. Teknik Bülten. Orman Bakanlığı Yayını Sayı: 51, ANKARA.
- TOKMANOĞLU, T. 1965 — Tartma Metodu ile Alan Ölçme. Or. Fak. Derg. Seri: B, Cilt: XV, Sayı: 1, Sayfa: 62 - 70, İSTANBUL.
- TRENDELENBURG, R. - H. MAYER - BEGELİN. 1955 — Das Holz als Rohstoff. p: 116 - 156. CHV. Carl Hanser Verlag - MÜNCHEN.
- VENET, J. 1956 — Tournées Relatives au Hêtre. Technologie. Exp. No: ODC: 810, No: 126, Rz. NANCY - FRANCE.
- VENET, J. 1958 — Étude de la resistance mécanique des bois du mine en fonction des facteurs de la producteur forestière. NANCY - FRANCE.
- VENET, J. 1970 — Identification et classement des bois Français (Fasc: I, II, III, IV.) École. Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts. NANCY - FRANCE.
- YALTIRIK, F. 1958 — Güney Amanoslarda Floristik Müşahadeler. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: VIII, Sayı: 2, İSTANBUL.
- YALTIRIK, F. 1963 — Belgrad Orman Vejetasyonunun Floristik Analizi ve Ana Meşgare Tiplerinin Kompozisyonu Üzerinde Araştırmalar. Or. Fak. Derg. Seri: A, Cilt: XIII, Sayı: 1, Sayfa: 33 - 80, İSTANBUL.
- YALTIRIK, F. 1971 — Yerli Akağaç (ACER. L.) Türleri üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar. İ.P. Or. Fak. Yay. No: 179, İSTANBUL.
- ZIMMERMANN, M. 1964 — The formation of Wood in Forest Trees. Pp: 410 - 411, Academic press - NEW YORK - LONDON.
- ZOHARY, M. 1973 — Geobotanical Foundations of the Middle East. P: 353, AMSTERDAM.