

SERİ
SERIE A

CİLT
TOME XXVI

SAYI
FASCICULE I

1976

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



TÜRKİYEDEKİ DOĞU LÂDİNİ (*Picea orientalis* Lk. Carr) ORMANLARINDA HASILAT ARAŞTIRMALARI(*)

Y a z a n

Dr. Tahsin AKALP

GİRİŞ

Türkiyenin asli ağaç türlerinden olan ve Doğu Karadeniz bölgesinde geniş bir alan kaplayan Doğu Lâdinin artım ve verimi konusunda Türkiye ormancılık literatüründe yeterli bilgiler mevcut değildir. Oysa bu ağaç türünün odunu endüstride, gerek bünyesi değiştirilmeden gerekse değiştirilerek, geniş ölçüde kullanım yeri bulmaktadır. Doğu Lâdini ormanları bölge halkı için sosyal ve ekonomik yönden de büyük önem taşımaktadır.

Türkiye, bir yandan hızla artan nüfusunun ihtiyaçlarını karşılayabilmek, diğer yandan sosyal ve ekonomik açıdan sahip olduğu önemi de gözönünde tutarak, en başta gelen doğal kaynaklarından olan ormanlarından faydalanmayı plânlamak zorundadır. Diğer taraftan üçüncü beş yıllık kalkınma plânında, uzun dönem gelişme hedefleri içerisinde ormana dayalı endüstrinin hammadde ihtiyaçlarının öz kaynaklarımızdan karşılanması öngörülmüştür (DPT., 1973, s. 262). Bu yenilenebilir doğal kaynaklardan faydalanmanın plânlanabilmesi için, öncelikle ormanların artım ve verimlerinin gerçeklere uygun olarak bilinmesi gerekmektedir. Ormanların gerçek artım ve verim potansiyellerinin yeter sağlıkta bilinmemesinin bu ormanların tam kapasite ile işletilmelerini olumsuz yönde etkilediği de bilinen bir gerçektir.

Çalışmamızda yurdumuzun asli ağaç türlerinden olan Doğu Lâdininin, doğal yayılış bölgesindeki ormanlarında bulunan meşcerelerin yaş ve yetiştirme muhitlerine göre gösterdikleri ortalama gelişme eğilimleri

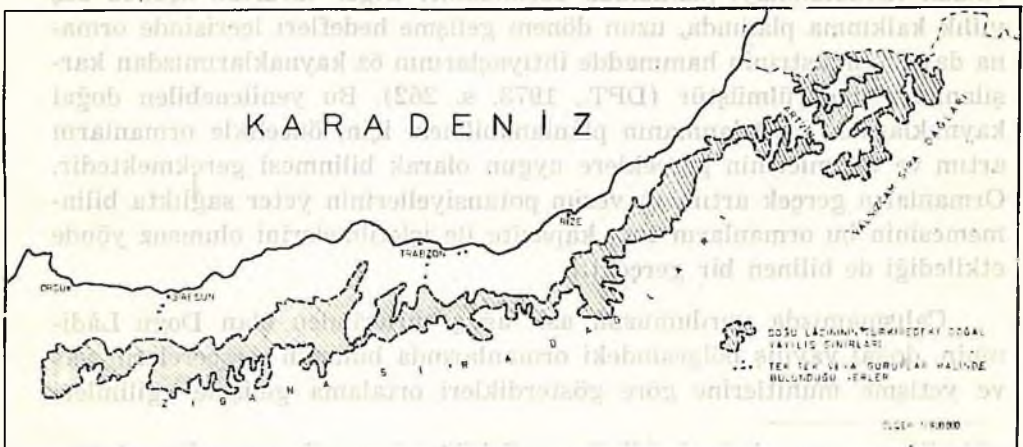
(*) Bu yazı, aynı ad altında İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve İktisadi Kürsüsünde hazırlanan doktora çalışmasının özetidir.

araştırılmıştır. Araştırma sonucu elde edilecek bilgiler, Doğu Lâdini ormanlarındaki meşçerelerin hacım ve hacım elemanları ile artım ve verimlerinin gerçeklere uygun olarak bilinmesini sağlayacaktır. Bunun sonucu olarak da, bu ormanların tam kapasite ile işletilebilmesi ve bu ormanlarda rasyonel bir işletmeciliğin gerçekleştirilebilmesi olanağı elde edilmiş olacaktır.

Araştırma saf Lâdin meşçerelerinde yapılmıştır. Karışık Lâdin meşçereleri bölgede geniş bir alan kaplamaktadır. Bundan dolayı karışık meşçerelerin artım ve verimini araştırmak amacıyla yapılacak çalışmaların önemi ve ülke ormancılığına katkısı büyük olacaktır. Ancak karışıklık şekillerinin çokluğu ve bütün yayılış bölgesine yaygın bulunuşları saf ve karışık meşçerelerin böyle bir çalışmada birlikte araştırılmasına olanak vermemiştir. Bu bakımdan araştırma saf Lâdin meşçereleri ile sınırlandırılmıştır.

1. DOĞU LÂDİNİ VE YAYILIŞI.

Türkiye ormanlarını teşkil eden önemli ağaç türlerinden biri de Doğu Lâdindir. Bu tür dünya üzerinde yalnız Kafkasya ile Kuzey Doğu Anadolu'nun önemli bir bölümünde, coğrafi enlemi; $40^{\circ} 23' - 43^{\circ} 50'$, boylamı ise; $37^{\circ} 40' - 44^{\circ} 13'$ olan bir bölgede yayılmıştır. Bu türün Türkiye'deki yayılışı, doğuda Türkiye - Sovyetler Birliği hududundan başlamakta, batıya doğru devam ederek Ordu ili içindeki Melet ırmağında son bulmaktadır (Şekil - 1). Doğu Lâdini bu yayılış alanı içerisinde genellikle ke-



Şekil - 1. Doğu Lâdininin Türkiye'deki coğrafi yayılışı (Kayacık, 1952).

Figure - 1. L'étendue géographique du L'Épicéa d'Orient.

sintisiz devam etmez. Yer yer büyük ormanlar teşkil eder. Bazen de küçük meşçereler, grup veya kümeler halinde bulunur.

Yayılış alanı içinde dağların denize bakan nemli yamaçlarında 1000 - 1200 m. lerin üzerindeki yüksekliklerde yer almakta ve birçok yerde üst orman sınırına kadar ulaşmakta olan Doğu Lâdininin bu yayılış alanından daha batıya geçmesini, kuvvetli bir biyolojik etken olarak, Melet ırmağı yakınındaki sık Kayın meşçereleri önlemektedir (Kayacık, 1960, s. 25). Aynı şekilde sahile paralel olarak uzanan Kuzey Anadolu dağlarının su ayırım hatlarını aşıp iç kısımlara sokulamamasında özellikle nem faktörünün rolü büyüktür (Kayacık, 1952, s. 19).

Doğu Lâdini *Picea orientalis* Lk. Carr. sistematikte, Gymnospermlerin Conifera sınıfı, Pinecea familyası, *Picea* cinsinin *Eupicea* seksiyonu Asya örneklerine ait bir tür olarak verilmektedir.

Doğu Lâdininin sıcaklık isteği az, toprak ve hava rutubeti isteği ise fazladır. Genel olarak gölgeye dayanıklıdır. İyi yetiştirme muhitlerinde gölgeye daha çok dayanabilmektedir. Gaz zararlarına karşı duyarlıdır. Sığ bir kök yapısına sahip olması nedeniyle fırtına ve kuraklığa karşı da hassastır.

1000 - 1200 m. nin üzerindeki yüksekliklerde ya saf meşçereler halinde ya da Doğu Kayını, Doğu Karadeniz Göknaarı ve Sarıçamla karışık meşçereler kurar. Doğu Lâdini meşçereleri kuruluş bakımından bir tek-düzelik göstermez. Özellikle Kayın ve Göknaarla karışık olarak bulunan, fazla yaşlı olmayan Lâdin meşçereleri, daha çok kademeli bir kapalılık göstermekte ve seçme orman tipine yaklaşmaktadır. Bu yaklaşma ormanın sınır bölgelerinde açık olarak görülebilmektedir. Genel olarak; bil-hassa karışık Lâdin meşçerelerinin genç ve orta yaşlılarında düşey kapalılık, yaşlı ve çok yaşlı olanlarında ise yatay kapalılık hakimdir (Kayacık, 1952, s. 53).

Her mevsim yağış alan ılıman bir bölge olarak tanımlanan Doğu Karadenizde yağmur deniz yönünden gelmektedir. Yıllık yağış miktarları bazı bölgelerde 2400 mm. nin üstüne çıkmaktadır. Yağışın aylara dağılışı oldukça düzenlidir. Sıcaklık ve yüzde bağıl nem miktarları yüksektir.

Doğu Karadeniz bölgesinde jeolojik çağ bakımından kretase ve bil-hassa üst kretase yaygındır. Üst kretase volkanik örtülerin ve tüflerin bol olmasıyla tanımlanmaktadır (Gülçur, 1952, s. 162). Bölgenin Çoruh nehri ile Karadeniz arasındaki bölümünde tektonik ve stratigrafik ba-

kımdan pontitler mevcuttur. Bölgede geniş bir granit alanı vardır. Ayrıca bol miktarda andezit ve az miktarda da trakit ve siyenit bulunmaktadır (Gattinger - Erentöz - Ketin, 1962, s. 22 - 27).

Lâdin meşçerelerinin verim miktarı üzerinde, özellikle yağış miktarı ile eğim ve toprağın suyu geçirgenliğinin rolü büyüktür. Yer yer yalnız iklim değil, topraktan daha önceki faydalanma şekli de önem taşımaktadır (Mitscherlich, 1963, s. 35 - 36). Araştırma konusu olan Doğu Lâdininin doğal yetiştirme muhitlerindeki iklim şartları, özellikle yağış yönünden çok olumludur. Doğu Lâdini meşçereleri çoğunlukla dik meyilli arazi üzerinde bulunmaktadır. Bu bakımdan yağış miktarı yanında eğimin verim üzerindeki etkisini, bütün meşçereler için sabit kabul etmek mümkündür. Toprakdan daha önceki faydalanma şeklini bilmek ekseriya mümkün olmadığından, bu faktörün Doğu Lâdini meşçerelerinin verimi üzerindeki etkisini ölçmek olanak dışıdır.

Doğu Lâdini ormanlarında canlı çevrenin etkileri de büyüktür. Genellikle ormanın zararına olarak devam eden bu etkiler arasında böcek tahribatları ile insanlar tarafından meydana getirilen zararlar büyük yer tutmaktadır.

Türkiyedeki Doğu Lâdini ormanlarının bugünkü durumu çok tahrip görmüş, çeşitli etkilerle sınırları daraltılmış ve kuruluşları bozulmuş bir karakter göstermektedir. Bu ormanları alınacak tedbirler ve yapılacak amaçlı, plânlı bakım yöntemleri ile büyüme ve verimi üzerindeki olumsuz etkenlerden kurtararak, meşçerelerin kuruluşlarını ağaç türünün özelliklerine uygun biçimde düzenlemek gerekmektedir.

2. METOD VE MATERYAL.

2.1. Araştırma Metodu.

Meşçerelerin gelişme eğilimlerinin araştırılması, sabit veya geçici olarak alınacak deneme sahalarından sağlanacak materyal yardımıyla yapılabilir. Deneme sahalarından sağlanan materyal, genellikle meşçere hacim ve hacim elemanlarının yaş ve yetiştirme muhitlerine göre gösterdiği gelişmeyi izleyebilmek için hasılat tablosu adı ile anılan tablolar halinde düzenlenir.

Meşçerenin bütün hayatının izlenebildiği sabit deneme sahalarında sonuç alabilmek için uzun yıllar beklemek gerekebilir. Bu uzun süre içinde meşçerenin iç ve dış zararlara uğraması tehlikesi vardır. Aynı şekilde araştırmayı yürütenlerin değişmesi ile de teknik müdahalelerde değişmeler olabilir.

Meşçerelerin gelişmelerinin bu şekilde uzun yıllar incelenmesi olanağının bulunmadığı hallerde araştırma süresini kısaltıcı yöntemlere başvurmak gerekir. Bu takdirde araştırma, geçici deneme sahalarından sağlanacak materyal yardımıyla yapılır.

Diğer taraftan doğal yoldan oluşmuş meşçereler salt eşit yaşlı değillerdir. Meşçeredeki ağaçların yaşları arasında gençleşme süresi kadar bir fark olabilir. Sahaya gençleşme süresi sonuna doğru gelip çoğu kez mağlup duruma düşen ağaçlar, zamanla meşçereden ayrılırlar. Bundan dolayı meşçerenin orta yaşlı meşçeredeki ağaçların yaşından daha çabuk artar. Gelecek periyotlar için hesaplanacak meşçere orta yaşları arasındaki farklar, periyot süresinden büyük bulunabilir. Sabit deneme sahalarında görülmesi olağan olan bu uyumsuzluk, geçici deneme sahalarında görülmez.

Türkiyedeki Doğu Lâdini ormanlarında önceden kurulmuş ve gözlem altında bulundurulmuş ölçülmüş yeteri sayıda sabit deneme sahası bulunmamaktadır. Ayrıca Türkiyedeki Doğu Lâdini ormanlarındaki meşçerelerin tamamı doğal yoldan oluştuğundan salt eşit yaşlı değillerdir. Bu meşçerelerde alınacak sabit deneme sahalarında meşçere orta yaşının hesabında karşılaşılabilecek uyumsuzluk, aynı meşçerelerde alınacak geçici deneme sahalarında görülmeyecektir. Sıralanan nedenlerle araştırma materyalinin bu ormanlardaki meşçerelerde alınacak geçici deneme sahalarından sağlanması uygun ve gerekli görülmüştür.

2.1.1 Deneme Sahalarında Aranılan Ortak Özellikler.

Araştırma materyalinin toplandığı deneme sahalarının karşılaştırılmaya olanak sağlaması ve ortak bir temele dayandırılması bakımından; doğal yoldan oluşmuş, müdahale görmemiş, normal, saf ve eşit yaşlı meşçerelerden alınması plânlanmıştır. Ayrıca meşçere hacim ve hacim elemanları yaş ve yetiştirme muhitlerine göre farklılıklar gösterdiğinden, bu farkları ortaya koyabilmek için deneme sahalarının değişik yaş ve yetiştirme muhitlerindeki meşçerelerden alınması gerekmiştir.

Yarı gölge ağacı olması nedeniyle mağlup durumda bulunan ağaçların uzun süre canlı kalabildiği Doğu Lâdini meşçereleri için normal meşçere kavramı; bütün alanının ağaçlar tarafından işe yarar bir şekilde işgal edilmiş olması ve meşçerenin önemli açıklıkları olmayan, tam bir teppe çatısına sahip bulunması şeklinde benimsenmiştir.

Meşçerenin saf Lâdini meşçeresi olarak kabul edilebilmesi için ise, meşçere toplam göğüs yüzeyinin % 90 dan fazlasının Lâdinlere ait olması koşulu esas kabul edilmiştir.

Meşçerede bulunan ağaçların yaşları arasındaki farkın, 20 yıl olarak alınan, gençleşme süresinden az olduğu meşçereler eşit yaşlı kabul edilmiştir.

Araştırma sonuçlarının Türkiyedeki Doğu Lâdini ormanlarının tamamında geçerli olabilmesi için de deneme sahalarının Türkiyedeki Lâdin ormanlarını örnekleyecek şekilde dağıtılması gerekli görülmüştür.

2.1.2. Deneme Sahalarının Büyüklüğü, Şekli ve Sayısı.

Deneme sahaları, meşçerenin normal karakterini kaybettirmeyecek kadar küçük, fakat ağaç sayılarının dağılışını yeter güvenle ifade edebilecek kadar da büyük olmalıdır (Fritsche, 1928, s. 136 - 138). Bu iki koşulu birlikte sağlamak, deneme sahası büyüklüğü yerine sahadaki ağaç sayısını esas almakla mümkün olabilir. Meyer'e göre; deneme sahalarının büyüklükleri sabit tutulmamalı, deneme sahaları 100 - 300 ağaç kapsayacak büyüklükte olmalıdır (Meyer, 1953, s. 301).

Bu nedenle araştırmamızda deneme sahaları sabit bir büyüklükte değil, yaş ve bonitetlere göre değişebilen büyüklüklerde alınmıştır. Bu büyüklüğü belirliyen faktör, deneme sahasının ağaç sayısı olmuştur. Deneme sahalarının en az 100 ağaç kapsayacak büyüklükte olmasına dikkat edilmiştir.

Deneme sahalarının şekli, kolay ve sağlıklı bir biçimde uygulanabilmesi nedeniyle kare, bunun mümkün olmadığı yerlerde dikdörtgen şekillerinde alınmıştır.

Hasılat araştırması amacıyla alınacak deneme sahalarının, bütün yaş kademelerine ve bonitet sınıflarına dengeli bir şekilde dağıtılması ve sayısının 100 - 300 arasında olması salık verilmektedir (Committe on Standardization of Volume and Yield Tables, 1926, s. 659). Bu konuda yurdumuzda ve Avrupada yapılan araştırmalarda deneme sahası sayısı, daha çok aranan özelliklere sahip meşçerelerin bulunamaması nedeniyle, asgari sınıra yakın veya onun biraz üstünde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmamızda deneme sahası sayısı bakımından ilk amaç 100 olarak kabul edilen asgari sınırın gerçekleştirilmesi olmuştur. Daha sonra da açıklanacağı üzere, müdahale görmemiş, normal kapalı ve eşit yaşlı meşçereler bulmakta büyük güçlüklerle karşılaşmış ve ancak 66 deneme sahası alınabilmiştir.

2.1.3. Deneme Sahalarında Yapılan Ölçme ve Tesbitler.

Deneme sahasının meşçere içinde belli hale gelmesi sağlandıktan sonra, saha içinde kalan — IUFRO talimatına uyararak — 4 cm. ve daha kalın çaplı her bir ağacın göğüs çapı çapölçerle, mm. ye kadar, çapraz olarak ölçülmüştür. Daha sonra 1' er cm. lik kademelere döküm yapılmıştır. Meşçere boy eğrisini çizmeye yetecek sayıda ağacın boyu Blume-Leiss boyölçeri ile ölçülmüş, meşçere ile ilgili diğer bilgileri toplamak için 8 deneme ağacı ayrılmıştır. Bu 8 deneme ağacından galip ve müşterek galip her hangi bir arızası olmayan 4'ü kesilmiştir. Bunların en kalın çaplı olanından, meşçerenin geçmişi ile ilgili bilgiler toplamak amacıyla yapılacak, gövde analizi için kesitler alınmıştır. Diğer 3 ağaç ise deneme sahaslarının hacimlendirilmesinde kullanılacak olan hacim tablosunun düzenlenmesinde yararlanılmak üzere seksiyonlara ayrılarak ölçülmüştür. Bu 4 ağacın kütükleri toprak düzeyinden tekrar kesilmiş ve yaşları bu kesitler üzerinden sayılarak bulunmuştur.

Deneme sahaslarının alındığı meşçerelerin yetiştirme muhiti özelliklerini belirlemek amacıyla da her deneme sahasının; bakı, denizden yükseklik, meyil, yeryüzü şekli gibi özellikleri tesbit edilmiştir. Açılan toprak profilinde de meşçerenin üzerinde bulunduğu toprağın bazı fiziksel özellikleri ile türü tayin edilmiştir.

2.2. Araştırma Materyalinin Toplanması.

Deneme sahaları, Lâdin'in Türkiyedeki coğrafi yayılışının doğu sınırındaki ormanlardan başlanarak ayrılan meşçerelerde alınmıştır. Amaçsız ve düzensiz müdahalelerle çok tahrip görmüş, kuruluşları bozulmuş bir görünüşte olan bu ormanlarda müdahale görmemiş, normal kapalı ve eşit yaşlı meşçereler bulmak çok güç olmuştur. Bu nedenle başlangıçta karşılaştırılan en az 100 deneme sahasının alınması koşulu gerçekleştirilmemiş ancak 66 deneme sahası alınabilmektedir.

Or. Yük. Müh. Servet Kayacan, 1949 ve 1950 yıllarında aynı amaçla Artvin, Borçka, Şavşat ve Ardanuç civarındaki ormanlardan 37 geçici deneme sahası almıştır. Deneme sahaslarının alındığı meşçerelerin ayrılmasında esas alınan ölçüler, araştırmamızdakilerin aynıdır. Deneme sahaslarının müdahale görmemiş, eşit yaşlı ve saf olup olmadıkları bu sahalara ait bilgiler üzerinden kolayca denetlenebilmektedir. Normal meşçerelerden alınıp alınmadıkları ise, tüm materyalin normalite kontrolünden geçirilmesi sırasında anlaşılacaktır. Böyle bir kontrol aynı ormandan aynı amaç ve yöntemle ve aynı ölçülerle materyal toplayan iki

araştırıcının kişisel davranmalarının söz konusu olabileceği bir ölçünün karşılıklı kontroluna da olanak sağlayacaktır. Böylece değerlendirilmek üzere toplam 103 deneme sahasına ait materyal toplanmış olmaktadır. Bu 103 sahanın alanı 21,7 ha. dır. Bu deneme sahalarından 775 adet de deneme ağacı alınmıştır.

2.3. Araştırma Materyali Üzerinde Yapılan İşlemler.

Deneme sahalarından elde edilen araştırma materyali bu haliyle bir ön veri karakteri taşımaktadır. Bu materyalin hasılat araştırması için veri niteliğini kazanabilmesi için; deneme sahalarının her birinin orta yaş ve verimlilik ölçüleri (bonitet endeksi) tayin edilmiş, sahanın büyüklüğü ile değişen ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim gibi elemanlar karşılaştırmada ve değeriendirmede ortak bir temele dayandırılması bakımından hektardaki değerler olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, her deneme sahası için; orta çap, orta boy ve üst boy gibi elemanlarda bulunmuştur.

Deneme sahalarının yaşları, kesilen 4 deneme ağacının yaşları ortalaması olarak bulunmuş olup; 32 - 269 yıl arasında değişmektedir. Hektardaki ağaç sayıları; 230 - 7200 adet, hektardaki göğüs yüzeyleri ise; 25,6 - 81,2 m² arasında bulunmuştur. Deneme sahalarının orta çapları, göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı çapı olarak hesaplanmış olup; 7,7 - 55,8 cm arasında değişmektedir. Meşçere orta boyları, bu çapa karşı gelen boyun, deneme sahasına ait meşçere boy eğrisinden okunması ile bulunmuştur ve 5,5 - 36,3 m. arasında değişmektedir.

Üst boy, meşçere yetiştirme muhiti verimliliğinin ölçüsü olarak, orta-boya tercih edilmektedir. Zira, meşçere orta boyu meşçerede yapılan bakım müdahalelerinin etkisinde bulunduğu halde meşçere üst boyu meşçereden ayrılan ağaçlara bağlı olarak değişmeler göstermemektedir. Bu nedenle deneme sahalarının verimlilik ölçülerini (bonitet endeksi) tayinde yararlanmak amacıyla orta boyun yanında üst boylar da bulunmuştur. Deneme sahalarının üst boyları, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve İktisadı Kürsüsü Hasılat araştırmalarında da kullanıldığı şekilde, en kalın çaplılardan başlayarak hektarda 100 ağaç hesabıyla deneme sahası büyüklüğüne isabet eden sayıda galip ağacın göğüs yüzeyi aritmetik orta çapına göre meşçere boy eğrisinden alınmıştır. Bu yöntemle bulunan meşçere üst boyları; 8,4 - 37,2 m. arasında dağılmaktadır.

Deneme sahalarının hektardaki hacimleri ise, bu araştırma içinde düzenlenen, Doğu Lâdini Ağaç Hacim Tablosu kullanılarak bulunmuştur.

Deneme sahalarının hektardaki hacımları; 175,1 - 1021,2 m³ arasında değişmektedir.

Deneme sahalarının bonitet endekslerinin tayini, yine bu araştırma içinde düzenlenen, Doğu Lâdini Yetiştirme Muhiti Verimliliği (Bonitet) Tablosundan yararlanılarak bulunmuştur. Deneme sahalarının bonitet endeksleri 12,02 - 37,02 m. arasında dağılmaktadır.

2.4. Ağaç Hacim Tablosunun Düzenlenmesi.

Ağaç hacim tabloları yalnız göğüs çapına veya göğüs çapı ve ağaç boyuna göre dikili bir ağacın hacmini ortalama değerler olarak veren tablolarıdır.

Ağaç hacim tablosunun düzenlenmesinde kullanılan metodları grafik ve matematik metodlar olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür. Matematik metodun uygulaması, aritmetik ve logaritmik olarak gruplandırılan denklemlerle yapılmaktadır. Bu denklemler, şekil emsalinin denkleminde yer alıp almadığına göre de ayrıca gruplandırılmaktadır (Spurr., 1952, s. 97; Husch, 1963, s. 119).

Doğu Lâdini ağaç hacim tablosunun düzenlenmesinde, Shiffel hacim denklemini, denklemindeki bazı parametreleri kısaltarak daha kolay ve çabuk uygulanabilir bir hale koyan Ogaya'nın geliştirdiği;

$$V = d^2 (a_0 + a_1 h)$$

(d = göğüs çapı

h = ağaç boyu

a_0, a_1 = katsayılar)

denklemini tercih edilmiştir (Ogaya, 1970, s. 46).

775 deneme ağacının göğüs çapı, boyu ve karşılaştırmaya olanak sağlaması için toprak düzeyinden itibaren hesaplanan kabuklu gövde hacımları kullanılarak a_0 ve a_1 katsayıları hesaplanmış ve denklem

$$V = d^2 (0,00032505 + 0,00002453 h)$$

$$R^2 = 0,98$$

$$R = +0,99$$

$$R_{k,r} = \mp 0,088$$

olarak belirlenmiştir. Bu 775 deneme ağacının çapları; 4 - 100 cm., boyları; 4,4 - 39,5 m., hacımları ise; 0,05 - 11,085 m³ arasında değişmektedir.

Katsayıları belirlenen bu denklem kullanılarak 1'er cm. kademe ile 4 - 100 cm. çaplar ve 1'er m. kademe ile 4 - 50 m. boylar için kabuklu Doğu Lâdini gövde hacımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler Doğu Lâdini Gövde Hacmı Tablosu adı altında bir tablo halinde biraraya getirilmiştir. Regresyon denkleminin güven sınırlarının hesaplanmasında kullanılacak denklem ise;

$$V \mp 1,96 \cdot 0,1354 \sqrt{0,0000000092027 h^4 + 0,00000000000903 d^4 h^2} \\ - 2 \cdot 0,00000000000282 d^4 h$$

olarak belirlenmiştir. Alınacak yeni materyal için bulunacak ortalama hacımların % 95' nin bu denklemle bulunacak sınırlar arasında kalması beklenir.

2.5. Yetiştirme Muhiti Verimliliği (Bonitet) Tablosunun Düzenlenmesi.

Deneme sahalarının alındığı yetiştirme muhitlerinin verimliliklerini ölçmek, bunları derecelendirmek ve böylece yetiştirme muhitleri arasındaki farkları ortaya koyabilmek için bir ölçüğe gerek vardır. Bu ölçük için, eşit yaşlı meşcerelerde genellikle yaşın fonksiyonu olarak meşçere orta veya üstboyu kullanılmaktadır. İndeks olarak da ağaçların standart bir yaşta ulaştıkları boy esas alınmaktadır.

Araştırmamızda, uzun ömürlü bir ağaç türü olan Doğu Lâdini için standart yaş 100 kabul edilmiş, meşçere üst boyu orta boya tercih edilmiştir. Yaş ve üst boy değişkenleri arasındaki ilişkiyi belirlemede polimorfik metod esasları kullanılmıştır. Bu metodun anamorfik metoda tercih edilmesinde; diğer nedenler yanında (Bull, 1931, s. 9; Spurr, 1952, s. 317) ileriyaşlı, herhangi bir yara ve kusuru olmayan, geçmişte baskı altında kalmadığı boylanma eğrisi üzerinden saptanan galip ağaçlara ait gövde analizlerinin elde bulunuşu etkili olmuştur.

Metodun uygulamasında; ağaçlar boylanma eğrileri üzerinden okunan, standart yaşta ulaştıkları boylara göre 4 gruba ayrılmışlardır. Şüphesiz ki grup sayısı ne kadar fazla olursa elde edilecek eğriler o kadar farklı yetiştirme muhitlerini aksettirebileceklerdir. Ancak grupların birbirine yakın sayıda örnek ihtiva etmesi, eğrilerin birbirine yakın güvenirlilikte olmasını sağlayacağından bu yol tercih edilmiştir.

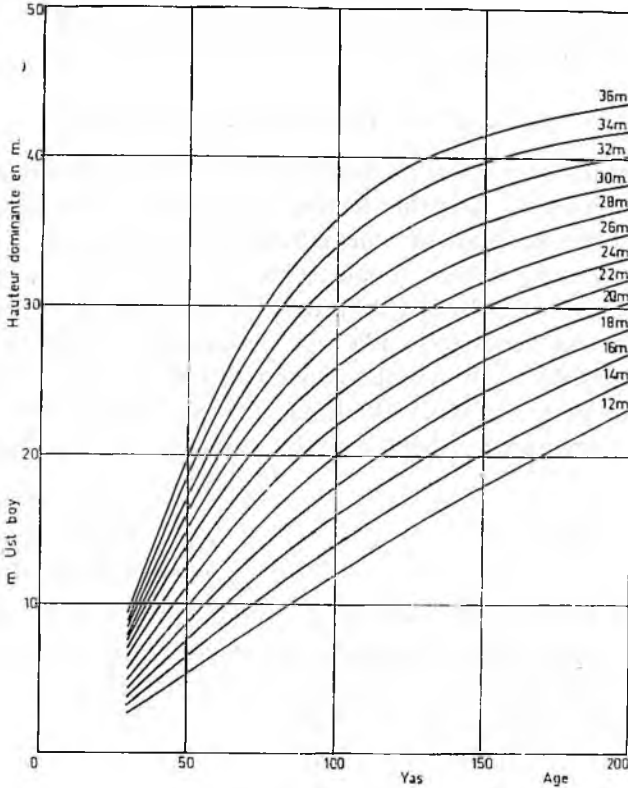
Önce 4 grubun ana eğrisi elde edilmiştir. Bu eğrilerin her biri;

$$h = \frac{t^2}{a_0 + a_1 t + a_2 t^2}$$

(t = yaş
 h = ağaç boyu
 a_0, a_1, a_2 = katsayılar)

denklemleri kullanılarak dengelenmiştir (Prodan, 1961, s. 336). 4 ana eğrinin, katsayıları belirlenen denklemlerle 30 uncu yaştan başlayarak 10 yıllık periyotlarla boyları bulunmuştur.

Bu 4 ana eğriden yararlanılarak, 100 ncü yaşta 1'er m. aralıkla bonitet eğrileri elde edilmiştir. İki ana eğri arasında kalan bonitet eğrilerinin elde edilmesinde, bu iki ana eğri arasında standart yaşta mevcut orantıdan yararlanılmıştır. En üstteki ve en alttaki ana eğrilerin



Şekil - 2. Doğu Lâdini yetişme muhiti verimliliği eğrileri.

Figure - 2. Les courbes de fertilité pour L'Epicea d'orient.

üstünde ve altında kalan bonitet eğrileri ise, bu ana eğriler ile önceki aşamada bulunan ve bu ana eğrilere en yakın bonitet eğrilerinden standart yaşta mevcut orantı yardımı ile elde edilmiştir.

Bonitet eğrilerinin 30 uncu yaştan 200 yaşına kadar, 10 yıllık periyotlarla, yukarda açıklanan yöntemlerle bulunan boy değerleri, ana eğrilerin dengelenmesinde kullanılan denklem kullanılarak dengelenmiştir. Bu eğriler 100 üncü yaştaki boylarına göre, 2 m. aralıkla grafik olarak gösterilmiştir. (Şekil - 2).

3. HASILAT TABLOSUNUN DÜZENLENMESİ

Hasılat tabloları, meşçerelerin gelişme eğilimlerinin incelenmesi ve veriminin saptanmasında kullanılan yardımcı tablolarıdır. Bu tablolar düzenledikleri ağaç türünün, normal sıklıktaki asli ve ara meşçereleri için, yaş ve yetiştirme muhitlerine göre hektardaki hacim ve hacim elemanlarını ve verimlerini ortalama değerler olarak verirler.

3.1. Deneme Sahalarının Normalliğinin Kontrolü.

Araştırma materyalinin sağlandığı deneme sahalarının alındığı meşçerelerin normalliğini kararlaştırmada yanılmalar olabilmektedir. Bu bakımdan deneme sahalarının normalliğini kontrol etmek ve varsa normal olmayan deneme sahalarından sağlanan materyali, araştırma dışında bırakmak gerekir. Belli büyüklükteki bir sahada, ancak ağaçların tepe genişliğinin olanak verdiği oranda ağaç bulunabilir. Diğer taraftan ağaçların tepe genişlikleri ile göğüs çapları arasında da bir ilişki vardır. Bundan dolayı normalliğin kontrolünde meşçere orta çapı ile hektardaki ağaç sayısı arasındaki ilgiden faydalanılmaktadır. Bu ilgi;

$$N = a_0 d^{a_1}$$

(d = meşçere orta çapı
 N = meşçere ağaç sayısı
 a_0, a_1 = katsayılar)

şeklinde üstel formda bir denklemle ifade edilmektedir (Meyer, 1953, s. 297 - 299). Logaritması alınarak doğrusal hale getirilen bu denklem en küçük kareler yöntemiyle ve araştırma materyali kullanılarak katsayıları belirlendiğinde doğrusal halde;

$$\text{Log } N = 5,47542 - 1,74160 \log d$$

$r^2 = 0,86$
 $r = -0,93$
 $r_{kri} = \mp 0,19$

olarak bulunmuştur.

Her deneme sahasının meşçere orta çapına göre hektardaki ortalama ağaç sayıları, bu denklemle bulunmuştur. Ancak, en küçük kareler yöntemiyle çıkarılan normal denklemlerin katsayılarının hesabında logaritmik değerlerin kullanılması halinde daima bir sistematik hata meydana gelmektedir. Bu sistematik hatanın giderilmesi amacıyla, regresyon denkleminde elde edilen değerlerin son şeklini almadan önce bir düzeltme faktörü ile çarpılması gerekmektedir (Suppr, 1952, s. 74). Meyer, bu düzeltme faktörünü (f);

$$f = 10^{1,1513 \cdot S^2_{N,d} *}$$

şeklinde vermektedir (Meyer, 1938, s. 340). Araştırmamızda meşçere orta çapı ile meşçere ağaç sayısı arasındaki ilişkiyi belirlemede normal denklemlerin katsayıları, logaritmik değerler kullanılarak hesaplandığından düzeltme faktörü hesaplanmış ve $f=1,043$ olarak bulunmuştur. Regresyon denkleminde elde edilen ağaç sayıları, bu düzeltme faktörü ile çarpılarak, düzeltilmiş ortalama değerler olarak elde edilmiştir.

Bir deneme sahasının % 95 güvenle normal olduğunu kabul edebilmek için, deneme sahasının hektardaki ağaç sayısının, denklem yardımıyla bulunan ortalama ağaç sayısından standart ayrılışın iki katından fazla uzaklaşmamış olması gerekmektedir (Bruce - Schumacher, 1950, s. 401). Bu ilişkide standart ayrılış değeri, $S_N=0,12557 \log N$ olarak bulunduğundan bu ayrılışın iki katı, ortalama $\log N$ değerlerine bir defa eklenip bir defada çıkarılarak her deneme sahası için sınır değerler hesaplanmış, bu değerlerin antilogaritmaları düzeltme faktörü ile çarpılarak sınır değerleri sayısal olarak elde edilmiştir. Daha sonra deneme sahası ağaç sayısının bu sınır değerleri arasında kalıp kalmadığı kontrol edilmiştir. Kontrol sonucu, 103 deneme sahasının da normal sıklıktaki meşçerelerden alındığı anlaşılmıştır. Bu nedenle, bu sahalardan tümünden sağlanan materyal, bundan sonraki işlemlerde kullanılabilir.

3.2. Bonitet Sınıflarının Teşkili.

Deneme sahası bonitet endekslerinin dağılışı ve sınırları dikkate alınarak, beşer metre aralıkla beş bonitet sınıfı teşkil edilmiştir.

Deneme sahalalarının bonitet endeksleri, daha önce de belirtildiği gibi, 12,02 - 37,02 m. arasında dağılmaktadır. Bu iki ekstrem değer, bonitet endekslerinin oluşturduğu topluma ait olup olmadıkları yapılan (t) testi ile araştırılmıştır. t değerleri;

$S^2_{N,d}$: Logaritmik değerlerle hesaplanan varyans

$$t = \frac{H_i - \bar{H}}{S_H}$$

eşitliği kullanılarak tayin edilmiştir. Sonuçta, bu iki değerin % 99 oranında bir güvenle bu topluma ait olduklarının kabul edilebileceği anlaşılmıştır.

Bu iki ekstrem değer en kötü ve en iyi bonitet sınıflarının sınırı olarak alınmış ve bunlar arasındaki 25 m. lik uzaklık (varyasyon genişliği) beşe bölünerek bonitet sınıflarının sınırları bunların ortaları hesaplanarak da sınıf ortaları elde edilmiştir. Buna göre;

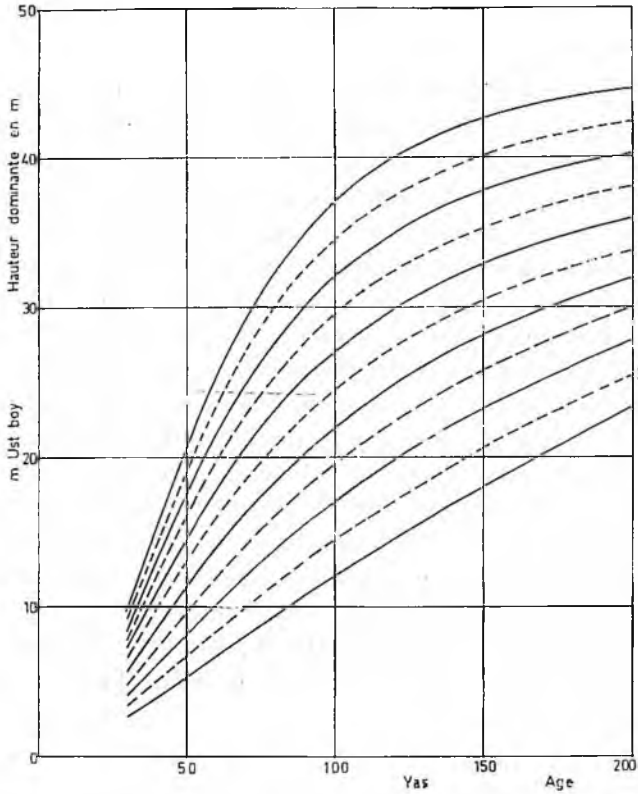
Bonitet sınıfı	Sınıf sınırlarındaki bonitet endeksleri m.	Sınıf ortasındaki bonitet endeksi m.
V	12,1 - 17,0	14,5
IV	17,1 - 22,0	19,5
III	22,1 - 27,0	24,5
II	27,1 - 32,0	29,5
I	32,1 - 37,0	34,5

olmaktadır. Üst boyların bonitet sınıflarındaki gelişme eğilimleri Şekil - 3 de grafik olarak gösterilmiştir. Araştırmamızda kullanılan materyalin sağlandığı 103 deneme sahasının yaş ve bonitet sınıflarına dağılımları ise Tablo - I de verilmiştir.

3.3. Aslı Meşçere Elemanlarının Tayini.

Yurdumuzda; Alemdağ, Kızılgam ve Sarıçam; Eraslan, Meşe; Eraslan - Evcimen, Meşe; Evcimen, Sedir; Kalıpsız, Karaçam Hasıyat Tablolarını düzenlemede Bruce - Schumacher ve Chapman - Meyer'in geliştirdikleri grafik analiz metodu esaslarını kullanmışlardır. Bu metodun uygulanabilmesi için bağımsız değişkenler olan yaş ile bonitet endeksi arasında bir korelasyon olmaması gerekmektedir (Bruce - Schumacher, 1950, s. 227 - 235).

Yaş ve bonitet endeksi bağımsız değişkenleri ile bağlı değişkenler olan meşçere elemanları arasında, grafik analiz metodu esaslarına göre, kurulan ilişkiyi matematik yoldan da kurmak mümkündür. Bu ilişkiler için kullanılan ve salık verilen denklemler vardır (Schumacher, 1939, s. 820; Curtis, 1967, s. 10; Clutter, 1963, s. 354; Perala, 1971, s. 2).



Şekil - 3. Bonitet sınıfı sınırları ve sınıf ortalarının yaşa göre gelişimi.
Figure - 3. L'évolution des limites et des milieux, des classes de fertilité, selon l'âge.

Tablo - 1. Deneme sahalarının yaş ve bonitet sınıflarına dağılışı.
Tableau - 1. La distribution des placettes d'essais aux classes de l'âge et de la fertilité

Yaş sınıfları Classes d'âge	Bonitet Sınıfları Classes de fertilité					Toplam Total
	V	IV	III	II	I	
21 - 40	—	—	—	1	1	2
41 - 60	—	—	3	5	9	17
61 - 80	—	2	5	13	8	28
81 - 100	1	8	14	3	1	27
101 - 120	1	2	6	1	—	10
121 - 140	1	3	2	—	—	6
141 - 160	1	—	1	—	—	2
161 - 180	—	1	—	—	—	1
181 - 200	—	1	5	1	—	7
201 - 220	—	—	—	—	—	—
221 - 240	1	—	—	—	—	1
241 - 260	—	—	1	—	—	1
261 - 280	—	1	—	—	—	1
Toplam Total	5	18	37	24	19	103

Araştırmamızda asli meşçere hacım ve hacım elemanlarının tayini, katsayıları araştırma materyali kullanılarak belli hale getirilmiş denklemler yardımıyla yapılmıştır. Denklemlerin seçiminde öncelikle, bu elemanlardan herbirinin yaş ve bonitet endeksine göre değişmelerinin genel kural olarak nasıl bir eğilim gösterdiği, araştırma materyali ve özellikle Avrupa Lâdin Hasılat Tablolarından yararlanılarak incelenmiştir. Daha sonra bu ilişkileri ifade için kullanılabilir denklemler kurularak irdelenmiş ve en uygun olanları seçilmiştir. Seçilen denklemlerin araştırma materyali yardımıyla katsayıları belli hale getirilmiş ve çeşitli istatistikleri hesaplanarak yeterli kabul edilip edilemeyecekleri araştırılmıştır. Bu regresyon denklemlerinden her birinin güven sınırlarının hesabında kullanılacak denklemler de belirlenmiş ve regresyon denklemlerinden hemen sonra verilmiştir. Böylece regresyon denkleminde elde edilecek ortalama değerlerin, % 95 güvenle hangi sınırlar arasında değişebileceğini bulmak olanağı elde edilmiş olmaktadır. Denklemlerin seçiminde bu ilişkiler için öngütlenen daha önce kullanılmış denklemler varsa öncelikle bunlar denenmiş, bu denklemlerin sözkonusu ilişkileri ifade için yeterli kabul edilmemesi halinde deneme işlemine kurulan yeni denklemlerle devam edilmiştir.

3.3.1. Meşçere Ağaç Sayısı.

Meşçere ağaç sayısı, yaş ve yetiştirme muhitlerine göre büyük farklılıklar gösteren bir meşçere hacım elemanıdır. Genel kural olarak meşçere yaşı ilerledikçe meşçere ağaç sayısı azalır. Aynı yaş kademesindeki meşçerelerde yetiştirme muhiti koşulları iyileştikçe ağaç sayısı da azalır. Araştırmamızda yaş ve bonitet endeksi ile meşçere ağaç sayısı arasında bu yöndeki ilişkiyi belirlemek için;

$$N = a_0 t^a H^b$$

(t = meşçere yaşı

H = meşçere bonitet endeksi

N = meşçere ağaç sayısı

a_0, a_1, a_2 = katsayılar)

şeklinde üstel formda bir denklem seçilmiştir. Araştırma materyali ile katsayıları belirlenen bu denklem doğrusal halde;

$$\log N = 8,72166 - 1,69527 \log t - 1,63477 \log H$$

$$R^2 = 0,66$$

$$R = -0,81$$

$$R_{\text{krit}} = \mp 0,19$$

olmaktadır. Denklem için düzeltme faktörü $f=1,058$ olarak bulunmuştur.

Güven sınırlarının hesabında kullanılacak denklem ise;

$$\log N \mp 1,98 \cdot 0,1458 \sqrt{7,759 + 0,464 (\log t)^2 + 1,578 (\log H)^2} \\ + 2[-1,644 \log t - 3,243 \log H + 0,528 \log t \cdot \log H]$$

olarak belirlenmiştir.

3.3.2. Meşçere Boyu.

Meşçere orta ve üst boyunun farklı yetiştirme muhitlerinde yaşa bağlı olarak gösterdiği gelişme genel olarak açık bir S eğrisi şeklindedir. Meşçere üst boyunun yaşa ve bonitetlere göre olan gelişmesi önceki bölümde bulunmuştu. Meşçere orta boyunun gelişmesi, üst boy ile arasında varolduğu saptanan (Battı, 1971, s. 70) ilişikiden yararlanılarak bulunmuştur. Bu ilişki için seçilen ve katsayıları araştırma yardımıyla belirlenen denklem doğrusal halde;

$$\log h_0 = -0,44102 + 1,25838 \log h_u \quad \begin{array}{l} r^2 = 0,93 \\ r = + 0,96 \\ r_{kri} = \mp 0,19 \end{array}$$

olarak bulunmuştur. Düzeltme faktörü, $f=1,003$ gibi çok küçük bir değer olduğundan regresyon denkleminde elde edilen değerler her hangi bir düzeltmeye tabi tutulmadan kullanılacaktır.

Meşçere üst boyu ile orta boyu arasındaki bu ilişkinin güven sınırlarını veren denklem ise;

$$\log h_0 \mp 1,98 \cdot 0,0363 \sqrt{1,6059 + 0,8792 (\log h_u)^2 - 2,3693 (\log h_u)}$$

olarak belirlenmiştir.

3.3.3. Meşçere Orta Çapı.

Genel kural olarak meşçere yaşı ilerledikçe meşçere orta çapı hızla artar. Aynı şekilde, yetiştirme muhiti koşulları iyileştikçe de meşçere çapının gelişmesi hızlanır.

Araştırmamızda meşçere yaşı ve bonitet endeksi ile meşçere orta çapı arasında bu yöndeki bağıntıyı belirlemek için;

$$d = a_0 (t-20)^{a_1} H^{a_2}$$

t = meşçere yaşı

H = meşçere bonitet endeksi

d = meşçere orta çapı

a_0, a_1, a_2 = katsayılar

şeklinde üstel formda bir denklem seçilmiştir. Araştırma materyali ile katsayıları belirlenen denklem doğrusal halde;

$$\log d = -1,15950 + 0,67984 \log (t-20) + 0,67980 \log H$$

$$R^2 = 0,73$$

$$R = +0,85$$

$$R_{kri} = \mp 0,19$$

olmaktadır. Denklemdaki 20 sabiti, bütün bonitetler için ortalama olarak, orta boyun 1,3 m. yüksekliğe ulaştığı yaş olarak belirlenen değerdir. Denklem için düzeltme faktörü $f=1,019$ olarak bulunmuştur.

Bu regresyon denkleminin güven sınırlarını hesaplamada kullanılacak denklem ise;

$$\log d \mp 1,98 \cdot 0,0843 \sqrt{5,902 + 0,261 [\log (t-20)]^2 + 1,552 (\log H)^2}$$

$$+ 2[-1,016 [\log (t-20)] - 2,882 \log H + 0,386 [\log (t-20)] \cdot \log H]$$

olarak belirlenmiştir.

3.3.4 Meşçere Göğüs Yüzeyi.

Ağaçların göğüs yüksekliğine ulaştığı yaştan başlayarak ölçülen meşçere göğüs yüzeyi, bu yaştan sonra hızla artar. Meşçereden ayrılan mağlup ağaçların neden olduğu azalmayı, meşçerede kalan ağaçlar belli bir yaşa kadar karşılar.

Araştırmamızda yaş ve bonitet endeksi ile meşçere göğüs yüzeyi arasındaki ilişkiyi belirlemek için denenen bir çok denklemden;

$$G = t^{\alpha_0} 10^{\alpha_1 \sqrt{t} + \alpha_2 H}$$

(t = meşçere yaşı
 H = meşçere bonitet endeksi
 G = meşçere göğüs yüzeyi
 $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ = katsayılar)

denklemini, en uygunu oluşu nedeniyle, tercih edilmiştir. Araştırma materyali ile katsayıları belirlenen bu denklem doğrusal halde;

$$\log G = 1,37853 \log t - 0,10827 \sqrt{t} + 0,00320 H$$

$$R^2 = 0,88$$

$$R = +0,94$$

$$R_{kri} = \mp 0,19$$

olmaktadır. Düzeltme faktörü, $f=1,001$ gibi çok küçük bir değer olarak bulunduğundan, regresyon denkleminde elde edilecek değerler her hangi bir düzeltmeye tabi tutulmadan kullanılacaktır.

Güvn sınırlarının hesabında kullanılacak denklem ise;

$$\log G \mp 1,98 \cdot 0,0217 \sqrt{0,6570 (\log t)^2 + 0,0140 t + 0,00039 H^2} \\ + 2[-0,0936 \sqrt{t} \cdot \log t - 0,0143 H \cdot \log t + 0,0018 H \cdot \sqrt{t}]$$

olarak belirlenmiştir.

3.3.5. Meşçere Hacmi.

Doğal yoldan yetişmiş ve her hangi bir müdahaleye uğramamış meşçerelerde, asli meşçere hacmi ilk yaşlarda hızlı sonraları yavaş bir şekilde artar. Aynı yaş kademesinde yetiştirme muhiti koşulları iyileştikçe meşçere hacmi da çoğalır. Araştırmamızda meşçere yaşı ve bonitet endeksi ile meşçere hacmi arasında bu yöndeki bağıntı için Schumacher tarafından salık verilen;

$$V = 10^{a_0 + a_1 \frac{1}{t} + a_2 H + a_3 \frac{H}{t}}$$

(t = meşçere yaşı

H = meşçere bonitet endeksi

V = meşçere hacmi

a_0, a_1, a_2, a_3 = katsayılar)

denklemini kullanılmıştır (Schumacher, 1939, s. 821). Araştırma materyali kullanılarak katsayıları belirlenen bu denklem doğrusal halde;

$$\log V = 2,6242 - 28,4649 \frac{1}{t} + 0,0163 H + 0,0998 \frac{H}{t} \quad \begin{array}{l} R^2 = 0,84 \\ R = +0,92 \\ R_{kri} = \mp 0,19 \end{array}$$

olmaktadır. Regresyon denkleminde elde edilecek değerlerin herhangi bir düzeltmeye tabi tutulmasına gerek yoktur. Çünkü düzeltme faktörü $f=1,001$ gibi çok küçük bir değer olarak bulunmuştur. Bu regresyon denkleminde elde edilecek meşçere hacimleri, toprak düzeyinden itibaren hektardaki kabuklu gövde hacimleri toplamı olacaktır.

Güven sınırlarının hesabında kullanılacak denklem;

$$\log V \mp 1,98 \cdot 0,0891 \sqrt{3,09 + 26178,81 \frac{1}{t^2} - 0,0056 H^2 + 27,68 \frac{H^2}{t^2}} \\ + 2 \left[-203,25 \frac{1}{t} - 0,1252 H + 13,95 \frac{H}{t} - 815,06 \frac{H}{t^2} - 0,2784 \frac{H^2}{t} \right]$$

olarak belirlenmiştir.

Böylece Doğu Lâdini asli meşçere hacim ve hacim elemanlarından herbirinin, katsayıları belli hale getirilen bu regresyon denklemleri yar-

dımıyla ortalama değerler olarak bulunabilmesi olanağı elde edilmiş olmaktadır. Endeksleri belli beş bonitet sınıfı için yaş ve bonitet endeksi serbest değişkenlerine göre regresyon denkleminde elde edilen değerler, hasılat tablosunun ilgili sütunlarına işlenmiştir. Ancak düzeltmeyi gerektirenler hasılat tablosundaki sütunlarına işlenmeden önce düzeltme işlemine tabi tutulmuşlardır.

3.4. Ara Meşçere Elemanlarının Tayini.

Meşçerenin gerçek gelişme eğilimini ve verimini tayin edebilmek için genel verimin de bilinmesi gerekmektedir. Bunun için asli meşçere yanında, ara meşçere hacim ve hacim elemanlarının da tayin edilmesi gerekmektedir. nk genel verim, asli ve ara meşçere verimleri toplamıdır. Araştırmamızda Doğu Lâdini ara meşçerelerinin ağaç sayısı ve hacmi tayin edilmiştir.

Ara meşçere ağaç sayısı, aynı bonitet sınıfı içinde, birbirini izliyen yaş kademelerinin asli meşçere ağaç sayıları arasındaki fark olarak hesaplanmıştır.

Ara meşçereye ait elimizde yalnız meşçere ağaç sayısı ile ilgili bilgiler olduğundan ara meşçere hacminin takdir edilmesinde, ara meşçere ağaç sayısında yararlanmak zorunluğu vardır. Araştırmamızda Doğu Lâdini ara meşçere hacminin takdirinde; deneme sahalarında tesbit edilen, kuru ve alt tabakadaki mağlup ağaçların orta ağaç hacimlerinin, asli meşçere orta ağaç hacmine oranlanması ile bulunan K faktörlerinden yararlanılmıştır.

Her bonitet sınıfı içinde yaş kademeleri için bulunan asli meşçere orta ağaç hacimleri düzletilmiş K faktörleri ile çarpılmış ve ara meşçere orta ağaç hacimleri hesaplanmıştır. Bu orta ağaç hacimleri, her bonitet sınıfı ve yaş kademesi için önceden bulunan ara meşçere ağaç sayıları ile çarpılarak ara meşçere hacimleri elde edilmiş ve hasılat tablosundaki sütunlarına kaydedilmiştir.

Birbirini izleyen periyotlar içinde ayrılan hacimler toplanarak ara meşçerenin her periyot sonundaki toplam hacimleri da elde edilmiştir.

3.5. Hasılat Tablosunun Diğer Elemanlarının Hesabı.

Asli ve ara meşçere hacim ve hacim elemanlarından sonra; genel hacim verimi, genel hacim verimi içinde ara hasılat yüzdesi, yıllık cari hacim artımı, yıllık cari hacim artım yüzdesi, asli meşçere ortalama hacim artımı, genel ortalama hacim artımı gibi meşçerenin artım ve genel verimi ile ilgili tamamlayıcı bilgiler de hesaplanarak tablodaki sütunlarına işlenmiş ve böylece Doğu Lâdini Hasılat Tablosunun düzenlenmesi tamamlanmıştır (Tablo - II).

TABLO - II

TABLEAU - II

Doğu Lâdini Hasılat Tablosu (Doğal Orman)

La table de production de L'Épicéa d'Orient (Forêt naturelle)

Yaş Age	Asli Meşçere Peuplement Principal						Ara Meşçere Eclaircie			Yıllık Cari artım Accroissement courant annuel		Genel verim Production totale		Ortalama artım Accroissement moyen annuel		Yaş Age
	Üstboy Hauteur dominante m.	Ortaboy Hauteur moyenne m.	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Ortaçap Diamètre moyen cm.	Göğüs yüzeyi Surface terrière m ²	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Hacim toplamı Volume total m ³	m ³	%	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ara hasılat % si Pourcentage le volume total d'éclaircie	Asli meşçere Peuplement principal m ³	Genel Verim Production totale m ³	
I. B o n i t e t																
Üst boy=34,5 (32-37) m.																
30	9.1	5.8	5346	8.4	36	226	—	—	—	—	—	226	—	7.5	7.5	30
40	14.2	10.2	3283	13.3	43	305	2063	15	15	15.2	5.1	380	4.0	9.1	9.5	40
50	19.1	14.8	2248	17.5	49	486	1035	20	35	13.8	3.2	521	6.7	9.7	10.4	50
60	23.4	19.2	1650	21.4	53	590	598	23	58	12.3	2.3	648	9.6	9.8	10.8	60
70	27.1	23.1	1272	24.9	56	676	378	26	84	11.0	1.7	760	11.1	9.7	10.9	70
80	30.1	26.4	1014	28.1	58	749	258	29	113	10.0	1.4	862	13.1	9.4	10.8	80
90	32.5	29.0	831	31.3	60	812	183	30	143	9.0	1.2	955	15.0	9.0	10.6	90
100	34.5	31.3	694	34.2	61	866	137	32	175	8.4	1.1	1041	16.9	8.7	10.4	100
110	36.1	33.1	590	37.1	62	912	104	34	209	7.9	0.9	1121	18.7	8.3	10.2	110
120	37.5	34.7	510	39.8	62	953	80	34	243	7.4	0.8	1196	20.4	7.9	10.0	120
130	38.5	35.9	445	42.5	62	989	65	36	279	7.1	0.7	1268	22.0	7.6	9.7	130
140	39.4	37.0	393	45.0	62	1020	52	36	315	6.7	0.7	1335	23.6	7.3	9.5	140
150	40.2	37.9	349	47.6	61	1049	44	38	353	6.6	0.6	1402	25.2	7.0	9.3	150
160	40.8	38.6	313	50.0	60	1074	36	39	392	6.4	0.6	1466	26.7	6.7	9.2	160
170	41.3	39.2	282	52.5	60	1097	31	41	433	6.4	0.6	1530	28.3	6.4	9.0	170
180	41.7	39.7	256	54.8	59	1118	26	40	473	6.1	0.6	1591	29.7	6.2	8.8	180
190	42.1	40.2	234	57.2	58	1137	22	40	513	5.9	0.5	1650	31.1	6.0	8.7	190
200	42.4	40.5	214	59.4	57	1154	20	42	555	6.0	0.5	1709	32.5	5.8	8.5	200

TABLO - II
TABLEAU - II
Doğu Lâdini Hasılat Tablosu (Doğal Orman)
La table de production de L'Epicéa d'Orient (Forêt naturelle)

Yaş Age	Asli Meşçere Peuplement Principal						Ara Meşçere Eclaircie			Yıllık Cari artım Accroissement courant annuel		Genel verim Production totale		Ortalama artım Accroissement moyen annuel		Yaş Age
	Üstboy Hauteur dominante m.	Ortaboy Hauteur moyenne m.	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Ortaçap Diamètre moyen cm.	Gövüs yüzeyi Surface terrière m ²	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Hacim toplamı Volume total m ³	m ³	%	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ara hasılat % si Pourcentage le volume total d'éclaircie	Asli meşçere Peuplement principal m ³	Genel Verim Production totale m ³	
II. Bonitet																
Üst boy=29,5 (27-32) m.																
30	7.9	4.9	6906	7.2	35	180	—	—	—	—	180	—	6.0	6.0	30	
40	12.1	8.3	4240	11.6	42	294	2666	12	12	12.4	5.2	306	4.0	7.3	7.6	40
50	16.1	12.0	2905	15.3	47	394	1335	16	28	11.3	3.3	422	6.7	7.9	8.4	50
60	19.7	15.5	2133	18.5	51	479	772	19	47	10.1	2.3	526	8.9	8.0	8.8	60
70	22.8	18.6	1642	21.6	54	551	491	21	68	9.1	1.8	619	11.0	7.9	8.8	70
80	25.4	21.3	1310	24.5	56	612	332	23	91	8.2	1.4	703	13.6	7.7	8.8	80
90	27.7	23.8	1073	27.1	58	664	237	25	116	7.5	1.2	780	14.9	7.4	8.7	90
100	29.5	25.7	897	29.7	59	709	176	26	142	7.0	1.0	851	16.7	7.1	8.5	100
110	31.1	27.5	763	32.2	60	748	134	27	169	6.5	0.9	917	18.5	6.8	8.3	110
120	32.4	28.9	658	34.5	60	782	105	28	197	6.2	0.8	979	20.2	6.5	8.2	120
130	33.5	30.2	574	36.9	60	812	84	29	226	6.0	0.7	1038	21.8	6.2	8.0	130
140	34.5	31.3	507	39.1	59	839	67	29	255	5.6	0.7	1094	23.4	6.0	7.8	140
150	35.3	32.2	451	41.3	59	863	56	30	285	5.4	0.6	1148	24.9	5.7	7.7	150
160	36.0	33.0	404	43.4	58	884	47	32	317	5.3	0.6	1201	26.5	5.5	7.5	160
170	36.7	33.7	365	45.5	57	903	39	32	349	5.2	0.6	1252	28.0	5.3	7.4	170
180	37.2	34.4	331	47.6	56	921	34	33	382	5.1	0.6	1303	29.5	5.1	7.2	180
190	37.7	35.0	303	49.6	55	937	28	32	414	4.8	0.6	1351	30.8	4.9	7.1	190
200	38.1	35.4	277	51.6	54	951	26	35	449	4.9	0.5	1400	32.2	4.7	7.0	200

TABLO - II

TABLEAU - II

Doğu Lâdini Hasılat Tablosu (Doğal Orman)

La table de production de L'Epicéa d'Orient (Forêt naturelle)

Yaş Age	Asli Meşçere Peuplement Principal						Ara Meşçere Eclaircie			Yıllık Cari artım Accroissement courant annuel		Genel verim Production totale		Ortalama artım Accroissement moyen annuel		Yaş Age
	Üstboy Hauteur dominante m.	Ortaboy Hauteur moyenne m.	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Ortaçap Diamètre moyen cm.	Göğüs yüzeyi Surface terrière m ²	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Gövde hacmi Volume de tige m ³	Hacim toplamı Volume total m ³	m ³	%	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ara hasılat % si Pourcentage le volume total d'éclaircie	Asli meşçere Peuplement principal m ³	Genel Verim Production totale m ³	
III. B o n i t e t																
Üst boy=24,5 (22-27) m.																
30	6.6	3.9	9355	6.1	33	144	—	—	—	—	—	144	—	4.8	4.8	30
40	9.9	6.5	5745	9.8	40	236	3610	10	10	10.2	5.3	246	3.9	5.9	6.1	40
50	13.1	9.2	3935	12.8	45	319	1810	13	23	9.3	3.3	342	6.6	6.4	6.8	50
60	16.0	11.9	2889	15.7	49	390	1046	15	38	8.4	2.3	428	8.8	6.5	7.1	60
70	18.6	14.3	2225	18.2	52	449	764	17	55	7.5	1.8	504	10.9	6.4	7.2	70
80	20.8	16.6	1774	20.7	54	500	451	19	74	6.8	1.4	574	12.8	6.2	7.1	80
90	22.8	18.6	1453	22.9	56	543	321	20	94	6.2	1.2	637	14.7	6.0	7.1	90
100	24.5	20.4	1216	25.1	57	581	237	21	115	5.7	1.0	696	16.5	5.8	7.0	100
110	26.1	22.0	1034	27.2	57	613	182	22	137	5.3	0.9	750	18.3	5.6	6.8	110
120	27.4	23.4	892	29.2	58	642	142	23	160	5.1	0.8	802	20.0	5.3	6.7	120
130	28.5	24.6	779	31.2	58	667	113	24	184	4.9	0.7	851	21.6	5.1	6.5	130
140	29.6	25.8	687	33.1	57	689	92	24	208	4.6	0.7	897	23.1	4.9	6.4	140
150	30.5	26.8	612	35.0	57	709	75	25	233	4.3	0.6	942	24.7	4.7	6.3	150
160	31.3	27.7	548	36.7	56	727	64	26	259	4.3	0.6	986	26.3	4.5	6.2	160
170	32.0	28.5	494	38.5	55	743	54	27	286	4.3	0.6	1029	27.8	4.4	6.1	170
180	32.7	29.3	449	40.3	54	758	45	27	313	4.2	0.6	1071	29.2	4.2	5.9	180
190	33.3	29.9	409	41.9	54	771	40	28	341	4.1	0.5	1112	30.6	4.1	5.8	190
200	33.8	30.5	376	43.6	53	784	33	27	368	3.9	0.5	1152	31.9	3.9	5.8	200

TABLO - II
TABLEAU - II

Doğu Lâdini Hasılat Tablosu (Doğal Orman)
La table de production de L'Epicéa d'Orient (Forêt naturelle)

Yaş Age	Asli Meşçere Peuplement Principal						Ara Meşçere Eclaircie			Yıllık Cari artım Accroissement courant annuel		Genel verim Production totale		Ortalama artım Accroissement moyen annuel		Yaş Age
	Üstboy Hauteur dominante m.	Ortaboy Hauteur moyenne m.	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Ortaçap Diamètre moyen cm.	Göğüs yüzeyi Surface terrière m ²	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Hacim toplamı Volume total m ³	m ³	%	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ara hasılat % si Pourcentage le volume total d'éclaircie	Asli meşçere Peuplement principal m ³	Genel Verim Production totale m ³	
IV. Bonitet																
Üst boy = 19,5 (17-22) m.																
30	4.9	2.6	13587	5.0	32	114	—	—	—	—	—	114	—	3.8	3.8	30
40	7.3	4.4	8343	7.9	39	190	5248	7	7	8.2	5.4	197	3.7	4.8	4.9	40
50	9.7	6.3	5715	10.5	44	258	2628	10	17	7.6	3.4	275	6.3	5.2	5.5	50
60	12.0	8.3	4196	12.7	47	317	1519	12	29	6.9	2.4	346	8.6	5.3	5.8	60
70	14.1	10.1	3231	14.9	50	366	965	14	43	6.2	1.8	409	10.6	5.2	5.8	70
80	16.1	12.0	2576	16.8	52	408	655	15	58	5.6	1.4	466	12.6	5.1	5.8	80
90	17.9	13.7	2110	18.6	54	445	466	16	74	5.1	1.2	519	14.5	4.9	5.8	90
100	19.5	15.3	1765	20.4	55	476	345	17	91	4.7	1.0	567	16.3	4.8	5.7	100
110	21.0	16.8	1501	22.1	55	503	264	18	109	4.4	0.9	612	18.0	4.6	5.6	110
120	22.4	18.2	1295	23.7	55	527	206	19	128	4.2	0.8	655	19.7	4.4	5.5	120
130	23.6	19.4	1131	25.4	55	548	164	19	147	4.0	0.7	695	21.3	4.2	5.4	130
140	24.8	20.7	998	26.9	55	566	133	20	167	3.8	0.7	733	22.8	4.0	5.2	140
150	25.9	21.7	888	28.4	55	583	110	20	187	3.6	0.6	770	24.4	3.9	5.1	150
160	26.8	22.8	796	29.9	54	598	92	22	209	3.6	0.6	807	25.9	3.7	5.0	160
170	27.7	23.8	717	31.3	53	612	79	22	231	3.6	0.6	843	27.5	3.6	5.0	170
180	28.6	24.7	652	32.7	52	624	65	22	253	3.4	0.6	877	28.9	3.5	4.9	180
190	29.3	25.4	595	34.0	52	635	57	22	275	3.3	0.5	910	30.3	3.3	4.8	190
200	30.0	26.3	545	35.5	51	646	50	23	298	3.3	0.5	944	31.6	3.2	4.7	200

TABLO - II

TABLEAU - II

Doğu Lâdini Hasılat Tablosu (Doğal Orman)

La table de production de L'Épicéa d'Orient (Forêt naturelle)

Yaş Age	Asli Meşçere Peuplement Principal						Ara Meşçere Eclaircie			Yıllık Cari artım Accroissement courant annuel		Genel verim Production totale		Ortalama artım Accroissement moyen annuel		Yaş Age	
	Üstboy Hauteur dominante m.	Ortaboy Hauteur moyenne m.	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Ortaçap Diamètre moyen cm.	Göğüs yüzeyi Surface terrière m ²	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ağaç sayısı Nombre de tiges	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Hacim toplamı Volume total m ³	m ³	%	Gövde hacmi Volume de tiges m ³	Ara hasılat % si Pourcentage le volume total d'éclaircie	Asli meşçere Peuplement principal m ³	Genel verim Production totale m ³		Yaş Age
	V. B o n i t e t						Üst boy=14,5 (12-17) m.										
30	3.4	1.7	22049	3.8	31	91	—	—	—	—	—	91	—	3.0	3.0	30	
40	5.1	2.8	13541	6.1	37	153	8508	6	6	6.8	5.5	159	3.8	3.8	4.0	40	
50	6.8	4.0	9277	8.1	42	209	4264	8	14	6.3	3.4	223	6.4	4.2	4.5	50	
60	8.4	5.3	6809	9.8	46	258	2468	10	24	5.7	2.4	282	8.6	4.3	4.7	60	
70	10.0	6.6	5243	11.3	48	299	1566	11	35	5.1	1.8	334	10.6	4.3	4.8	70	
80	11.6	7.9	4181	12.8	50	334	1062	12	47	4.6	1.5	381	12.5	4.2	4.8	80	
90	13.1	9.2	3425	14.3	52	364	756	13	60	4.2	1.2	424	14.3	4.0	4.7	90	
100	14.5	10.5	2864	15.6	53	390	561	14	74	3.9	1.0	464	16.1	3.9	4.6	100	
110	15.8	11.7	2438	16.9	53	412	426	15	89	3.7	0.9	501	17.8	3.7	4.6	110	
120	17.1	12.9	2103	18.1	53	432	335	15	104	3.5	0.8	536	19.5	3.6	4.5	120	
130	18.3	14.0	1836	19.4	53	450	267	16	120	3.3	0.7	570	21.1	3.5	4.4	130	
140	19.5	15.3	1620	20.6	53	466	216	16	136	3.1	0.7	602	22.7	3.3	4.3	140	
150	20.6	16.4	1441	21.7	53	480	179	16	152	3.0	0.6	632	24.2	3.2	4.2	150	
160	21.7	17.5	1291	22.8	52	492	150	18	170	3.0	0.6	662	25.7	3.1	4.1	160	
170	22.7	18.5	1165	23.9	51	504	126	18	188	2.9	0.6	692	27.2	3.0	4.1	170	
180	23.7	19.4	1057	25.0	51	514	108	18	206	2.8	0.6	720	28.6	2.8	4.0	180	
190	24.6	20.5	965	26.1	50	523	92	18	224	2.7	0.5	747	30.0	2.7	3.9	190	
200	25.4	21.3	884	27.1	49	532	81	18	242	2.7	0.5	774	31.4	2.7	3.9	200	

4. MEŞÇERE HACİM VE HACİM ELEMANLARININ YAŞ VE YETİŞME MUHİTLERİNE GÖRE ORTALAMA GELİŞME EĞİLİMLERİ.

Doğu Lâdini meşçere hacim ve hacim elemanlarının yaş ve yetiştirme muhitlerine göre gelişmesinin incelenmesi, düzenlenen Doğu Lâdini Hasılat Tablosundan yararlanılarak yapılmıştır. Wiedemann'ın Almanya'da sun'i olarak yetiştirilmiş ve ılımlı aralama uygulanmış Avrupa Lâdini meşçereleri için düzenlediği hasılat tablosu ve Assmann - Franz'ın Bav- yera ormanları için düzenledikleri Geçici Lâdin Hasılat Tablosunun orta hasılat sınıfı (mittleres ertragsnivea) değerleri, Doğu Lâdini Hasılat Tablosu değerleri ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Aynı karşılaştırmalı inceleme Türkiye'de doğal yoldan oluşmuş, hepsi de ışık ağacı olarak bilinen, ibreli ağaç türlerinin hasılat tablosu değerleri ile de yapılmıştır. Bu hasılat tabloları; Karaçam (Kalıpsız), Kızılaçam (Alem- dağ), Sarıçam (Battı), Sedir (Evcimen) türlerine aittir. Karşılaştırmal- larda her türün I. bonitet sınıfı değerleri kullanılmıştır. Ancak, Assmann- Franz Hasılat Tablosunda bonitet sınıfları ayrılmadığı için, Doğu Lâdini I. bonitet sınıfının bonitet endeksine en yakın 34 m. lik bonitet endeksi değerleri kullanılmıştır.

Ormanların verim kudreti üzerinde etkili olan başlıca faktörlerden; ağaç türünün kabiliyeti ve insan müdahalesinin etkisi, deneme sahaları- nın saf ve müdahale görmemiş meşçerelerden alınmasıyla sabit tutulmuş olmaktadır.

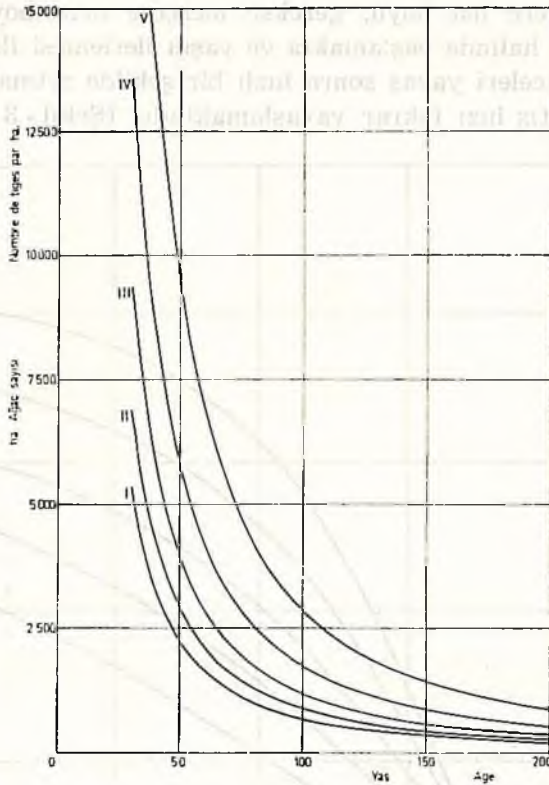
Meşçerenin verim kudreti üzerine etki eden diğer faktör olan, ye- tiştirme muhiti koşullarının Doğu Lâdini meşçere hacim ve hacim eleman- ları üzerindeki toplu etkisini hasılat tablosundan izlemek olanağı vardır. Ancak bu sonuçları meşçerelerin yetiştirme muhiti özelliklerini bilmeden açıklayabilmek şüphesizki güçtür.

Araştırmamızda bazı yetiştirme muhiti faktörleri ile yetiştirme muhit- lerinin verimlilikleri arasında bir ilişkinin kurulup kurulamayacağı 66 deneme sahasından sağlanan materyal kullanılarak incelenmiştir. Bakı, denizden yükseklik, toprak derinliği, B Horizonu toprak türü, B hori- zonu taşlılık durumunun bonitet sınıfları içindeki değişimleri teker te- ker ele alındığında bazen bonitetle aralarında kesin ilişkiler kurmak mümkün olduğu gibi bazen de hiç bir ilişki görülememiştir. Yetiştirme mu- hiti faktörleri ile meşçerelerin gelişme eğilimleri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde tutarlı bir yargıya varabilmek için bu faktörlerin tümü-

nün dikkate alınması ve faktörlerin birbiri üzerine yapacağı etkilerin gözden uzak tutulmamasının gerektiği sonucuna varılmıştır.

4.1. Meşçere Ağaç Sayısı.

Doğu Lâdini meşçere ağaç sayısı başlangıçta büyük miktarlar halinde başlamakta, genel kurula uygun olarak, yaşın ilerlemesi ile bütün bonitet sınıflarında önceleri hızlı sonraları yavaş bir şekilde azalmaktadır. Bonitet sınıfları arasındaki salt fark ilk yaşlarda fazladır. Meşçerenin yaşı ilerledikçe bu fark azalmaktadır (Şekil - 4).



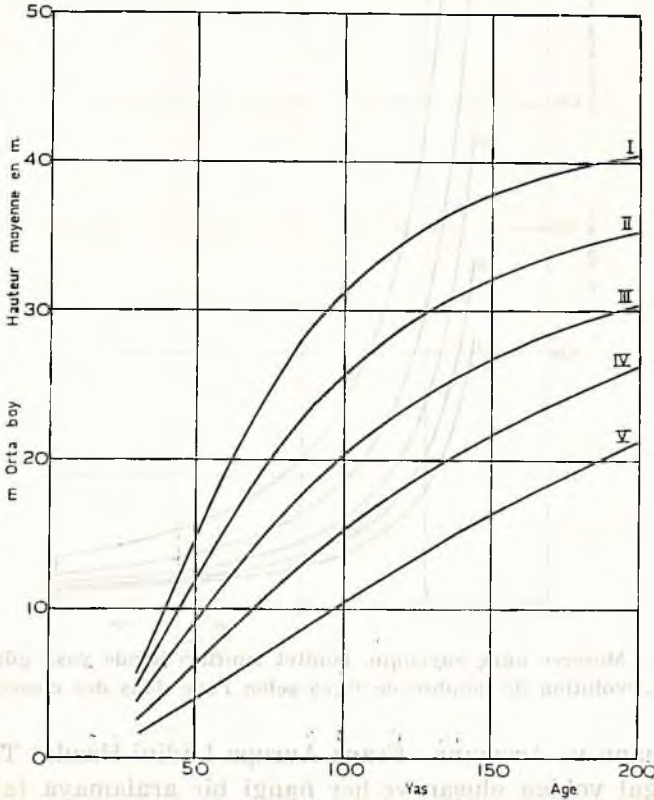
Şekil - 4. Meşçere ağaç sayısının, bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi
Figure - 4. L'évolution de nombre de tiges selon l'âge dans des classes de fertilité.

Wiedemann ve Assmann - Franz Avrupa Lâdini Hasılat Tablosu ağaç sayıları, doğal yoldan oluşan ve her hangi bir aralamaya tabi tutulmadan yetişen Doğu Lâdini meşçere ağaç sayılarına göre daha küçük miktarlar halinde başlamakta ve bütün gelişmeleri boyunca Doğu Lâdine göre daha küçük değerlere sahip olmaktadır. Ancak eğilimleri

yönünden bir paralellik göstermektedirler. Doğu Lâdini meşçere ağaç sayıları Türkiye'de yetişen ibrelî türlerin tümünün ağaç sayılarına göre başlangıçtan itibaren daha büyük değerlere sahip olmakta, 120. yaştan sonra Karaçam ve daha ileri yaşlarda da Sedir Türlerinin ağaç sayılarının altında seyretmektedir. Yarıgölge ağacı olarak bilinen Doğu Lâdininin kurduğu meşçerelerdeki ağaç sayılarının ışık ağacı meşçerelerine göre daha yavaş bir azalma göstermesi bu türün bireylerinin ışık azlığına uzun süre dayanabilmesi nedeniyle hayat mücadelesinin uzun yıllar devam ettiğini göstermektedir.

4.2. Meşçere Boyu.

Gerek meşçere üst boyu, gerekse meşçere orta boyu başlangıçta küçük miktarlar halinde başlamakta ve yaşın ilerlemesi ile, genel kurala uygun olarak önceleri yavaş sonra hızlı bir şekilde artmakta, belirli bir yaştan sonra artış hızı tekrar yavaşlamaktadır (Şekil - 3 ve 5).



Şekil - 5. Meşçere orta boyunun bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişmesi.

Figure - 5. L'évolution de la hauteur moyenne selon l'âge dans des classes de fertilité.

Suni yolla yetiştirilen Avrupa Lâdini meşçerelerinde üst boy, Doğu Lâdinine göre daha büyük değerler halinde başlamakta, yaşın ilerlemesiyle üst boylar arasındaki fark azalmaktadır. 90 ıncı yaştan sonra ise Doğu Lâdini meşçere üst boyları daha yukardan seyretmektedir. Benzer şekilde meşçere orta boyu da Wiedemann ve Assmann - Franz hasılat tablosu değerlerine göre daha küçük değerler halinde seyretmektedir. Özellikle dikimle yetiştirilen meşçerelerle, doğal yoldan oluşan meşçereler arasında başlangıçtan itibaren böyle bir farkın meydana gelmesi beklenen bir durumdur.

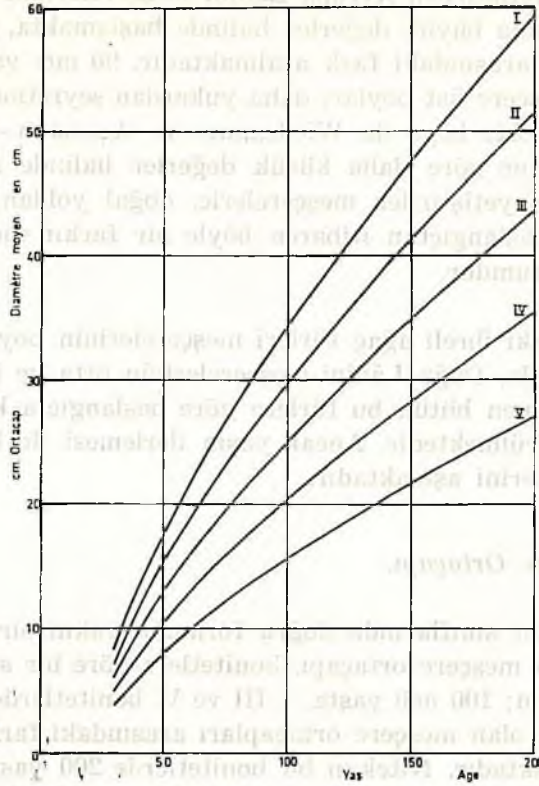
Yurdumuzdaki ibrelî ağaç türleri meşçerelerinin boy gelişmeleri ile karşılaştırıldığında, Doğu Lâdini meşçerelerinin orta ve üst boyları ışık ağacı olarak bilinen bütün bu türlere göre başlangıçta küçük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Ancak yaşın ilerlemesi ile bütün bu türlerin boy gelişmelerini aşmaktadır.

4.3. Meşçere Ortaçapı.

Bütün bonitet sınıflarında doğru formuna yakın bir gelişme gösteren Doğu Lâdini meşçere ortaçapı, bonitetlere göre bir sıralama göstermektedir. Örneğin; 100 ncü yaşta, I, III ve V. bonitetlerde sırasıyla 34,2, 25,1 ve 15,6 cm. olan meşçere ortaçapları arasındaki farklar yaşın ilerlemesi ile artmaktadır. Nitekim bu bonitetlerde 200 yaşındaki ortaçaplar sırasıyla, 59,4, 43,6 ve 27,1 cm. olmaktadır (Şekil - 6).

Wiedemann ve Assmann - Franz Hasılat Tabloları ortaçapı değerleri bütün gelişmeleri boyunca Doğu Lâdini meşçere ortaçap değerlerinin üstünden seyretmekte ancak gelişme eğilimleri, bütün yaşlar boyunca bir paralellik göstermektedir. Sun'î yolla yetiştirilmiş ve bakım görmüş meşçerelerle doğal yoldan oluşmuş meşçereler arasında böyle bir farkın görülmesini olağan karşılamak gerekir. Çünkü meşçere sıklığı belli bir dereceye kadar azaldıkça ortaçap aynı yaştaki meşçerelere göre artmaktadır.

Genç yaşlarda Türkiyedeki ibrelî türlerin tümünden daha küçük değerlere sahip olan Doğu Lâdini meşçere orta çapları, büyüme hızının fazla oluşu yanında orta çap hesabına katılan çok sayıdaki ince çaplı ağaçların ileri yaşlarda meşçereden ayrılması gibi nedenlerle bütün bu türlerin orta çap değerlerini aşmaktadır.



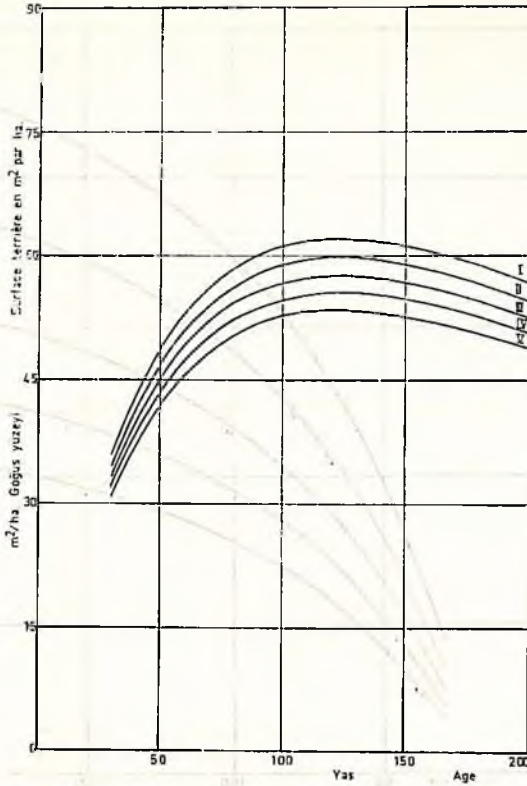
Şekil - 6. Meşçere ortaçağının bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi.
Figure - 6. L'évolution du diamètre moyen selon l'âge dans des classes de fertilité.

4.4. Meşçere Göğüs Yüzeyi.

Doğu Lâdini Meşçere Göğüs yüzeyi başlangıçta bütün bonitet sınıflarında yaşın ilerlemesi ile hızla artmakta, 100 yaşından sonra bir azami değere ulaşmakta bir süre sonra gayet yavaş bir şekilde azalmaktadır (Şekil - 7).

Gerek Wiedemann gerekse Assmann - Franz Hasılat Tablosu meşçere göğüs yüzeyi değerleri başlangıçtan itibaren Doğu Lâdini meşçere göğüs yüzeylerinden büyük değerler halinde seyretmektedir.

Türkiyedeki ibrelî türlerden Karaçam hariç hemen bütün türlerin göğüs yüzeyi değerlerinden daha yukarıdan seyretmekte, çok ileri yaşlarda ise Karaçam ile hemen hemen aynı değerlere sahip olmaktadır.

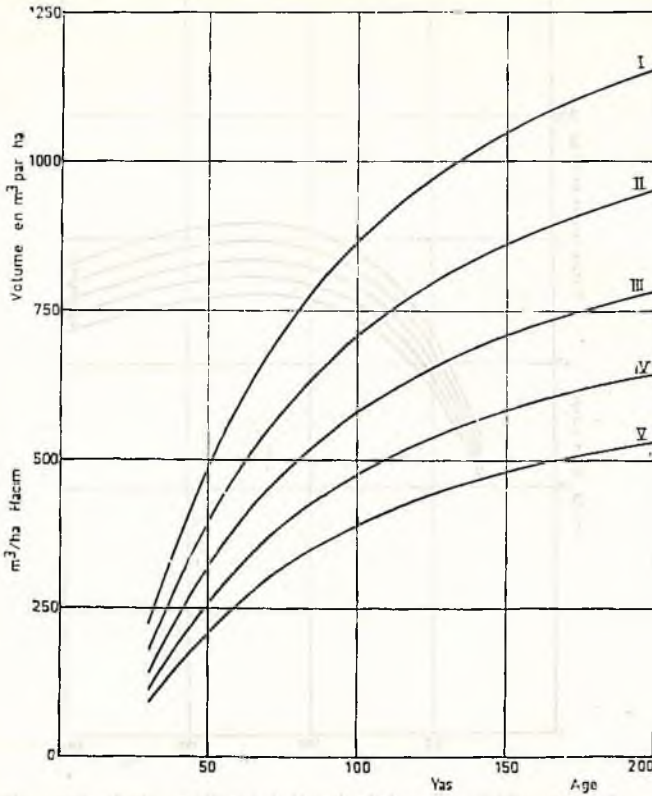


Şekil - 7. Meşçere göğüs yüzeyinin bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi.
Figure - 7. L'évolution de la surface terrière selon l'âge dans des classes de fertilité.

4.5. Meşçere Hacma.

Doğu Lâdini asli meşçere hacminin bütün bonitetlerdeki gelişmesi ilk yaşlarda hızlıdır. Bu artış yaşın ilerlemesi ile ağırlaşarak devam eder (Şekil - 8). Örneğin; III. bonitet sınıfında 30 yaşında 144 m³ olan meşçere hacmi % 300 den fazla bir artış göstererek 100 yaşında 581 m³'e ulaşmaktadır. Aynı meşçerenin hacmi yaşın ilerlemesi ile % 35 civarında artarak 200 yaşında 784 m³'e ulaşmaktadır.

Gerek Wiedemann gerekse Assmann - Franz Hasılat Tablosu asli meşçere hacimleri ile Doğu Lâdini asli meşçere hacimleri arasında miktar bakımından yakınlık, eğilimleri yönünden de paralellik görülmektedir.



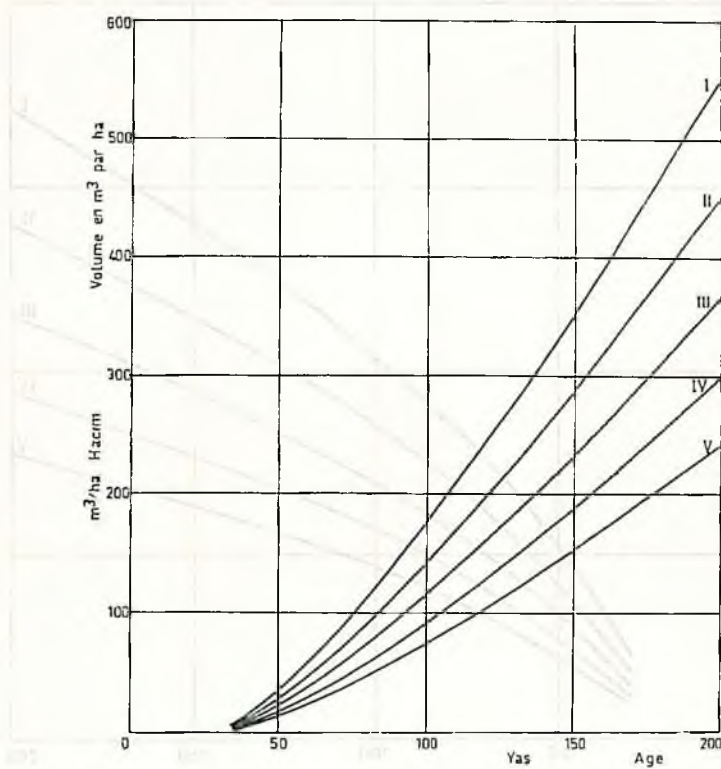
Şekil - 8. Aslı meşçere hacminin bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi.
Figure - 8. L'évolution du volume de peuplement principal selon l'âge dans des classes de fertilité.

Doğu Lâdini aslı meşçereye hacımları, ilk yaşlardan itibaren Türkiyede yetişen bütün ibreli türlerin aslı meşçere hacımlarını aşmaktadır. Hacım gelişmesi yönünden Doğu Lâdinine en yakın olan türler Karaçam ve bir ölçüde de Sarıçamdır.

Ara meşçere hacım toplamları da yaş ve bonitete göre değişmektedir. Yaşın ilerlemesi ve bonitetin iyileşmesi ile ara meşçere hacım toplamları da artmaktadır (Şekil - 9).

Gerek Wiedemann gerekse Assmann - Franz hasılat tablosu ara meşçere hacım toplamları, Doğu Lâdini ara meşçere hacım toplamlarına paralel bir eğilim göstermektedir. Ancak bunlar Doğu Lâdinine göre da-

ha büyük değerlere sahiptirler. Sun'i yolla yetiştirilen meşçerelerden devamlı bakım müdahaleleri ile çıkarılan ara meşçerenin, ancak doğal olarak ve uzun süren müdahaleler sonucu ayrılan ağaçların oluşturduğu ara meşçere oranla büyük olması olağandır.

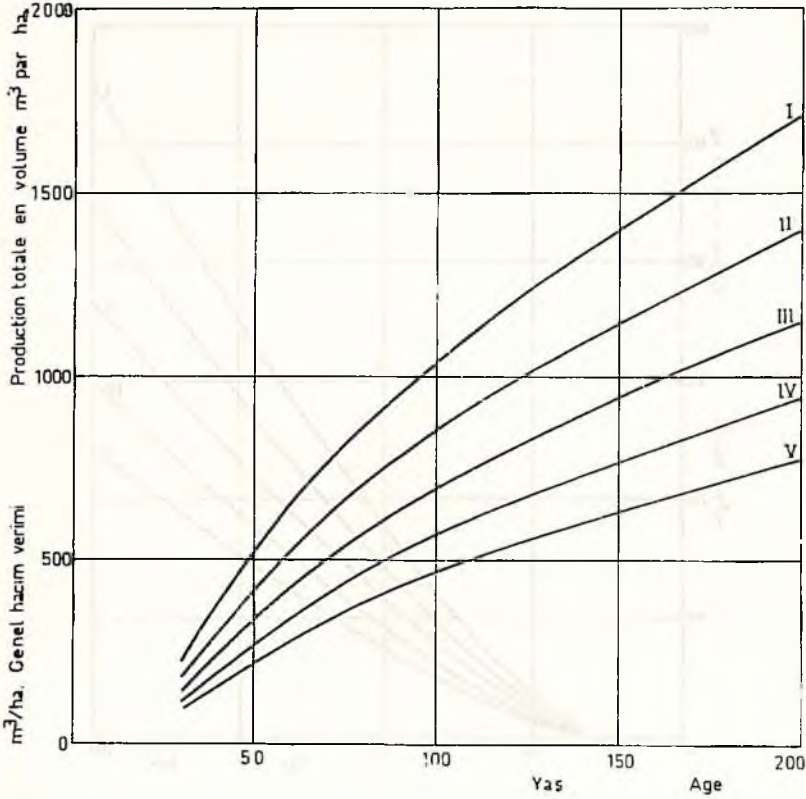


Şekil - 9. Ara meşçere hacim toplamının bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi.

Figure - 9. L'évolution de la valeur du volume cumulatif d'éclaircie selon l'âge dans des classes de fertilité.

Genç yaşlarda Türkiyede yetişen ibreli ağaç türlerine göre daha küçük değerlere sahip olan Doğu Lâdini ara meşçere hacim toplamı yaşın ilerlemesi ile hızla artmaktadır. Doğal ayrılmaların erken başladığı ıslık ağaçlarının kurduğu meşçerelere ait olan değerlerin, ıslık azlığına uzun süre dayanabilen Doğu Lâdinine oranla büyük olması beklenen bir durumdur.

Asli ve ara meşçere hacımlarının toplamı olan genel hacim verimi, Doğu Lâdini meşçerelerinde yaşın ilerlemesi ve bonitetin iyileşmesi ile artarak devam etmektedir. Yaşın ilerlemesi ile bonitetler arasındaki farkta çoğalmaktadır (Şekil - 10).



Şekil - 10. Genel verimin bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi.
Figure - 10. L'évolution de la production totale selon l'âge dans des classes de fertilité.

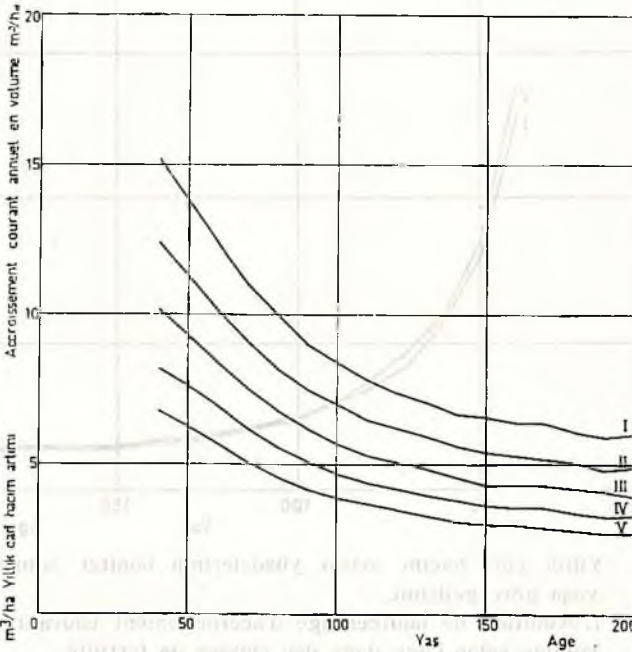
Wiedemann ve Assmann - Franz hasılat tabloları genel hacim verimi değerleri ilk yaşlardan itibaren Doğu Lâdininin büyüktür. Fark, yaşın ilerlemesi ile artmaktadır. Bu iki hasılat tablosu ara meşçere hacim toplamlarının Doğu Lâdinine göre daha büyük oldukları gözönüne alınırsa, bu sonucu beklenen bir durum olarak karşılamak gerekir.

Diğer taraftan Doğu Lâdini meşçereleri genel hacim veriminin Türkiyedeki diğer ibreli türlerine oranla ilk yaşlardan itibaren hızla

arttığı görülmektedir. Bu durumun ise, Doğu Lâdini asli meşçere hacmının, bu türlerin asli meşçere hacmine oranla büyük değerlere sahip olmasının bir sonucu olması düşünülebilir.

4.6. Meşçere Hacim Artımı.

Doğu Lâdini meşçereleri yıllık cari hacim artımları bütün bonitet sınıflarında azami değerine 40 yaşından önceki yaşlarda ulaşmaktadır. Bu bakımdan yıllık cari hacim artımının azami miktarlarını hasılat tablosunda görmek mümkün değildir. Yıllık cari hacim artımları, gelişmelerine bu yaştan sonra azalarak devam etmektedir. Azalma bütün bonitet sınıflarında ilk yaşlarda daha hızlıdır (Şekil - 11).



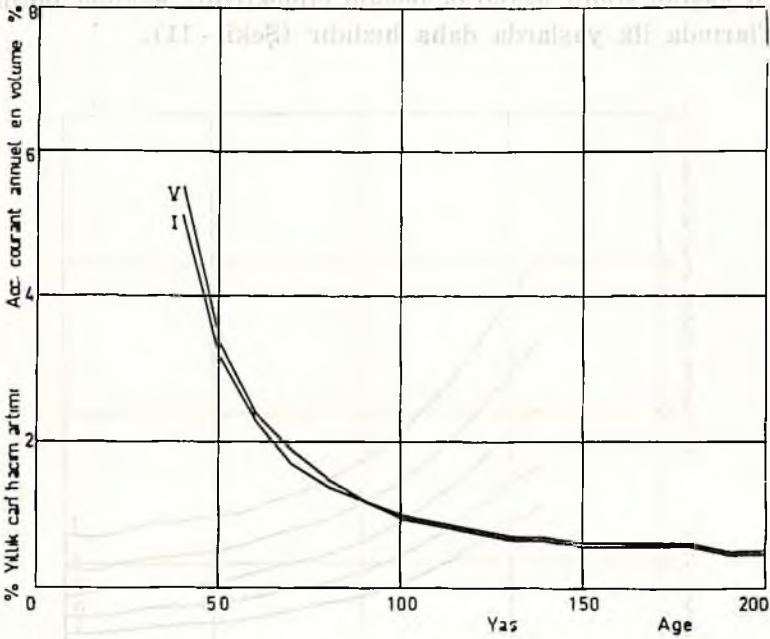
Şekil - 11. Yıllık cari hacim artımının bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi.

Figure - 11. L'Evolution d'accroissement courant annuel en volume selon l'âge dans des classes de fertilité.

Wiedemann hasılat tablosu yıllık cari hacim artımı, 150 yaşına kadar olan gelişmesi sırasında Doğu Lâdinine oranla daha büyük değerler halinde seyretmektedir. Türkiyedeki ibreli türlerin tamamı ise Doğu

Lâdine göre daha küçük değerlere sahiptir. Bu türlerden yalnız Karaçam'ın yıllık cari hacim artım miktarı, 60 - 90 yaş periyotları arasında, Doğu Lâdine oranla daha büyüktür.

Yıllık cari artım yüzdeleri ise bonitetler arasında büyük fark göstermektedir. Hacim artım yüzdeleri ilk yaşlarda iyi bonitetlerde kötü bonitetlere oranla biraz daha küçüktür. Ancak önemsiz derecedeki bu fark yaklaşık olarak 90 yaşından sonra tamamen ortadan kalkmaktadır (Şekil - 12).

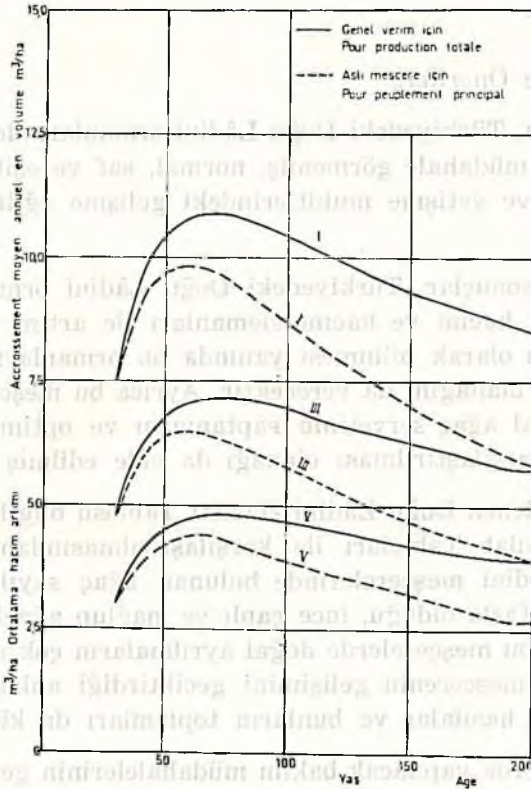


Şekil 12. Yıllık cari hacim artım yüzdelerinin bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi.

Figure - 12. L'évolution de pourcentage d'accroissement courant annuel en volume selon l'âge dans des classes de fertilité.

Wiedemann hasılat tablosu yıllık cari hacim artım yüzdeleri bütün gelişme eğilimleri boyunca Doğu Lâdini ve Türkiyedeki diğer ibrelî ağaç türlerine göre daha büyük değerlere sahiptir. Fark özellikle genç yaşlarda fazladır. Bu durumun Türkiyedeki diğer türlerle birlikte Doğu Lâdini ormanlarında da bakım müdahalesinin yapılmamış olmasının sonucu olması beklenir.

Asli ve genel meşçerenin ortalama hacim artımları bütün bonitet sınıflarında ilk yaşlarda hızla yükselmekte bir azami değerden geçip tekrar azalmaya başlamaktadır. Bütün bonitetlerde asli meşçerenin ortalama hacim artımı genel ortalama hacim artımına oranla daha hızlı azalmaktadır. Azalma özellikle iyi bonitetlerde hızlıdır (Şekil - 13).



Şekil - 13. Asli meşçere ve genel hacim verimi için ortalama hacim artımının bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi.

Figure - 13. L'évolution d'accroissement moyen en volume du peuplement principal et de la production totale selon l'âge dans des classes de fertilité.

Genel olarak hacim artımı ve bunun azamiye ulaştığı yaş, hasılat bilgisi yönünden önem taşır. Bir ağaç veya meşçereden dolayısıyla ormandan en yüksek odun hasılası sağlamak gayesine erişmek için, meşçerelerin genel ortalama hacim artımlarının azami olduğu yaşta kesilmeleri gerekir. Doğu Lâdini genel ortalama hacim artımları bütün bo-

nitetler için, ortalama olarak, 70 - 75 yaş arasında azamiye ulaşmaktadır. Azamiye ulaştıkları bu yaşlar, ortalama hacim artımlarının yıllık cari hacim artımları ile kesiştikleri yaşlardır. Asli meşcere ortalama hacim artımı Wiedemann hasılat tablosu değerlerine göre tüm gelişmesi boyunca daha büyük değerlere sahiptir. Buna karşılık genel ortalama hacim artımı ise Wiedemann hasılat tablosu değerlerine göre daha küçük kalmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler.

Bu çalışmada, Türkiyedeki Doğu Lâdini ormanlarında bulunan doğal yoldan oluşmuş, müdahale görmemiş, normal, saf ve eşit yaşlı meşcerelerin farklı yaş ve yetiştirme muhitlerindeki gelişme eğilimleri araştırılmıştır.

Elde edilen sonuçlar, Türkiyedeki Doğu Lâdini ormanlarında bulunan meşcerelerin hacim ve hacim elemanları ile artım ve verimlerinin gerçeklere uygun olarak bilinmesi yanında bu ormanların tam kapasite ile işletilebilmesi olanağını da verecektir. Ayrıca bu meşcerelerde bulun-
durulacak optimal ağaç servetinin saptanması ve optimal servetin ak-
tüel servet ile karşılaştırılması olanağı da elde edilmiş olmaktadır.

Gerek düzenlenen Doğu Lâdini Hasılat Tablosu bilgileri gerekse Avrupa Lâdini Hasılat Tabloları ile karşılaştırılmasından, doğal yoldan oluşan Doğu Lâdini meşcerelerinde bulunan ağaç sayılarının özellikle ilk yaşlarda çok fazla olduğu, ince çaplı ve mağlup ağaçların uzun süre canlı kalabildiği bu meşcerelerde doğal ayrılmaların çok uzun yıllar sürdüğü bunun ise meşcerenin gelişimini geciktirdiği anlaşılmaktadır. Bu meşcerelerde ara hasıllar ve bunların toplamı da küçüktür.

Bu meşcerelerde yapılacak bakım müdahalelerinin genç yaşlarda yoğunlaştırılması özellikle meşcerenin kıymet gelişimine yardımcı olacaktır. Ancak, yapılacak bakımlar bu türün biyolojisine ve yetiştirme muhiti koşullarına ters düşmemelidir.

LES RECHERCHES RELATIVES A LA PRODUCTION DES FORÊTS DE L'EPICEA D'ORIENT DE LA TURQUIE.

Par

Dr. Tahsin AKALP

R E S U M E

L'Épicéa d'Orient est une des essences principales de la Turquie et qui couvre une grande étendue dans la région orientale de la Mer Noire. Dans les publications forestières Turques, il n'existe pas de connaissances suffisantes concernant l'accroissement et la production de cette essence, ce qui fait obstacle à l'exploitation rationnelle de ces forêts. C'est pourquoi fut entrepris à ce travail ayant pour objet «Les recherches relatives à la production des forêts de l'Épicéa d'Orient de la Turquie» et ces recherches furent effectuées pour suivre l'évolution de la croissance moyenne par rapport à l'âge et aux stations écologiques des peuplements dans les forêts des régions où l'Épicéa d'Orient vient spontanément.

L'Épicéa d'Orient se trouve répandu uniquement dans deux régions du globe terrestre : sur les monts Caucases et dans la zone Nord - Est de l'Anatolie. Cette essence s'étend, en Turquie, depuis la frontière Turco - Soviétique jusqu'à la rivière de Melet, dans la ville d'Ordu (fig. 1). Dans cette région, il se trouve à partir de 1000 - 1200 m. d'altitude sur les versants côtiers humides des montagnes et atteint, à divers endroits, la limite supérieure des forêts. L'Épicéa d'Orient y constitue des peuplements purs ou mêlés de Hêtre, de Sapin et de Pin sylvestre. Dans la région, les précipitations sont abondantes, la température est élevée ainsi que le pourcentage d'humidité relative. La fréquence mensuelle des précipitations est régulière. Le climat est généralement humide. Les types de sols que l'on rencontre particulièrement sur roche - mère granitique sont le limon et le limon sablonneux. Les centres d'habitation sont en général peu étendus et épars. Les défrichements effectués en vue d'établir cultures ou pâturages font de larges trouées dans les forêts.

Ces présentes recherches furent faites sur les données obtenues dans les placettes d'essais provisoires. Il fut convenu de choisir des placettes d'essais dans les peuplements équiennes, naturels, purs, venant spontanément et n'ayant subi aucune intervention, et ceci afin que ces placettes contiennent des principes semblables et offrent des possibilités de comparaison. Ces placettes d'essais doivent être, d'une part, assez étroites pour ne pas nuire au caractère homogène du peuplement, et, de l'autre, d'une certaine étendue pour contenir le nombre de tiges suffisants au point de vue de statistique. Conformément à la règle qui recommande de 100 à 300 placettes d'essais, nous en avons choisi, en premier lieu, une centaine, de forme carrée ou rectangulaire. Dans chaque placette d'essais, toutes sortes de mesures nécessaires furent effectuées et huit tiges furent choisies comme l'arbre d'essai.

Durant la période consacrée à la recherche des données nécessaires, nous avons rencontré de grandes difficultés à trouver des peuplements où l'on a choisi les placettes d'essais, surtout équiennes et naturels. Après neuf mois de travail, au cours des années 1970 - 1971 et 1972, soixante-six peuplements et autant de placettes d'essais furent choisis dans ces forêts. Ces présentes recherches furent faites, d'une part, sur les données obtenues dans ces soixante-six placettes et, d'autre part, grâce aux mesurages effectués dans le même but, par l'ingénieur forestier M. Servet Kayacan, sur trente sept placettes d'essais, au cours des années 1949 - 1950. La surface de ces 103 placettes d'essais est de 21,7 ha. Elles furent choisies dans de différentes forêts, de façon à représenter l'extension de l'Epicée d'Orient en Turquie.

En vue de calculer l'âge moyen, le nombre de tiges, la surface terrière, la diamètre moyen, la hauteur moyenne et la hauteur dominante des placettes, des opérations furent faites sur l'ensemble des données acquises. Le volume et l'indice de fertilité des placettes d'essais furent définis par l'emploi de tarif de cubage et de table de fertilité.

Pour établir le tarif de cubage, nous nous sommes servi de l'équation de Shiffel, simplifié par Ogaya (page, 17), et le tarif de cubage de l'Epicéa ainsi obtenu se trouve indiquée sur un tableau.

La table de fertilité fut dressée selon les principes de la méthode polymorphique. Dans l'application de cette méthode, les tiges ont été réunies en quatre groupes d'après leur hauteur à l'âge de 100 ans. Tout d'abord la courbe principale de chaque groupe fut établie. Pour avoir les courbes de fertilités, nous nous sommes basé sur le rapport existant

entre ces quatre courbes, à l'âge de 100 ans. La table de fertilité de l'Epicéa ainsi obtenue se trouve indiquée sur un tableau.

Avant l'établissement de la table de production, un contrôle de normalité des 103 placettes d'essais a été fait. Par suite de ce contrôle, il s'est avéré que la totalité des placettes avait été choisie dans des peuplements convenable. Par la suite, cinq classes de fertilité, espacées de cinq mètres, ont été constituées selon la distribution et les limites des indices de fertilité des placettes d'essais (fig. 3).

Le nombre de tiges, le diamètre moyen, la surface terrière et le volume du peuplement principal, furent exprimés par les équations, en fonction de l'âge et de l'indice de fertilité des placettes d'essais. La hauteur moyenne du peuplement est définie en fonction de sa hauteur dominante. Le nombre de tiges d'éclaircie est défini, dans une même classe de fertilité, par la différence de nombre de tiges des périodes d'âge qui se succèdent dans le peuplement principal. L'évaluation du volume d'éclaircie se base sur la proportion existante entre le volume de tige moyenne de peuplement d'éclaircie et le volume de tige moyenne de peuplement principale. Le volume total d'éclaircie est la somme des volumes d'éclaircie réalisés durant les périodes. La table de production est complétée par le calcul de la production totale en volume, du pourcentage du total de volume d'éclaircie par rapport à la production totale, de l'accroissement courant annuel en volume et son pourcentage, et de l'accroissement moyen annuel (Tableau II).

La table de production, ainsi construite fut vérifiée et des renseignements relatifs à son utilisation furent indiqués. Cette table contient des indications sur des périodes de dix ans, de 30 à l'âge de 200 ans, et ceci pour cinq classes de fertilité. Comme ces placettes d'essais représentent toutes les forêts de l'Epicéa d'Orient, cette table est de caractère général.

La croissance des caractéristiques de peuplement de l'Epicéa fut encore l'objet d'une étude, conformément à la table établie par Wiedemann et Assmann - Franz. En outre, des comparaisons furent faites avec les pinacées du pays et, dans ce but, seules les valeurs de la première classe de fertilité furent utilisées.

Selon la table de production de l'Epicéa d'Orient :

Dans toutes le classes de fertilité, le nombre de tiges diminue rapidement dans les premières années et plus lentement par la suite. La dif-

férence de nombre de tiges des classes de fertilité baisse quand l'âge de peuplement avance (fig. 4).

Conformément à la règle générale, la hauteur moyenne et la hauteur dominante du peuplement ont un accroissement lent dans la jeunesse mais qui devient rapide par l'âge, il se ralentit de nouveau par la suite (fig. 3, 5).

L'évolution du diamètre moyen du peuplement, conformément à l'âge et à la fertilité, se présente sous forme de droite dans toutes les classes de fertilité (fig. 6).

La surface terrière du peuplement augmente rapidement par l'âge dans toutes les classes de fertilité, atteint sa valeur maximale à 100 ans et, une certaine durée écoulée, commence à diminuer lentement. Dans une même période d'âge, la surface terrière augmente progressivement par l'amélioration de l'indice de fertilité (fig. 7.)

L'accroissement en volume du peuplement de l'Epicéa d'Orient est rapide dans la jeunesse et se ralentit par la suite; il est en étroite liaison avec les classes de fertilité (fig. 8). Le total du volume d'éclaircie varie selon l'âge et la fertilité (fig. 9). De même, la production totale en volume augmente par l'âge et l'amélioration de la fertilité (fig. 10).

L'accroissement courant annuel en volume, qui offre la possibilité d'évaluer la rapidité d'augmentation en volume du peuplement, atteint ses valeurs maximales avant l'âge de 40 ans et cet accroissement se poursuit en baissant (fig. 11).

Il n'existe pas de grande différence entre les pourcentages d'accroissement courant annuel en volume des classes de fertilité (fig. 12). L'accroissement moyen annuel en volume des peuplements de l'Epicéa d'Orient atteint son maximum à l'âge de 70-75 ans, dans toutes les classes de fertilité, Ces âges sont les points d'intersection de l'accroissement moyen annuel avec l'accroissement courant annuel en volume (fig. 13).

BIBLIOGRAPHIE

- ACATAY, A., 1968: Murgul Bakır Fabrikasının yaptığı gaz zararları. *Or. Fak. Dergisi*, Cilt. XVIII, Seri A, sayı 1, s. 1 - 17.
- ACATAY, A., 1968: Türkiye'de yeni bir Lâdin tahripçisi *Dendroctonus Micans* Kug. *Or. Fak. Dergisi*, Cilt XVIII, Seri A, sayı 1, s. 18 - 36.

- ALEMDAĞ, Ş., 1962: Türkiyedeki Kızılçam ormanlarının gelişimi, hasılatı ve amena-
man esasları. Or. Araşt. Enstitüsü, Ankara, 160 s.
- ALEMDAĞ, Ş., 1967: Türkiyedeki Sarıçam ormanlarının kuruluşu, verim gücü, ve
bu ormanların işletilmesinde takip edilecek esaslar. Or. Araş. Enstitüsü,
Ankara, 160 s.
- ASSMANN, E. - FRANZ, F., 1972: Vorläufige Fichten - Ertragstabeln für Bayern.
Roto, München, 104 s.
- BATTI, F., 1971: Ertraktabeln und Leistungs - Potential der Kiefer (P. Silvestris
L.) in der Türkei. Roto, Freiburg, 110 s.
- BAYRAKTAROĞLU, (Nuray), H., 1960: Türkiye Doğu Karadeniz orman içi iskân
problemi. (Basılmamıştır), İstanbul, 86 s.
- BERKEL, A., 1945: Tall orman ürünlerinden Lâdin kabuğu ve istihsalı. Orman ve
Av, sayı 9, s. 281 - 286.
- BERKEL, A., 1960: Doğu Lâdini (Picea orientalis) de Brinell sertlik denemeleri.
Or. Fak. Dergisi, Cilt. X, Seri A, sayı 1, s. 16 - 21.
- BRUCE, D. - SCHUMACHER, F. X., 1950: Forest Mensuration. Mc Graw - Hill Book
Co. Inc. N.Y. 483 s.
- BULL, H., 1931: The use of Polymorphic curves in determining site quality in young
red pine plantation. Jour. of Agri. res. Vol. 43, No. 1, S. 1 - 27.
- CHAPMANN, H. - MEYER, W.H., 1949: Forest mensuration Mc. Graw - Hill Book
Co., Inc. London, 522 s.
- CLUTTER, J. L., 1963: Compatible growth and yield models for loblolly pins. Forest
science, Vol. 9, No. 3, s. 354 - 371.
- CURTIS, R. O., 1964: A Stem - analysis approach to site - index Forest science, Vol.
10, No. 2, s. 241 - 256.
- CURTIS, R. O., 1967: A method of estimation of gross yield of Douglas - Fir. Forest
science, Vol. 13, (Ayrı baskı), 24 s.
- ÇEPEL, N., 1966: Orman yetiştirme muhiti tanımının pratik esasları ve orman ye-
tiştirme muhiti haritacılığı esasları. Kutulmuş Basımevi, İstanbul, 187 s.
- ÇOLAŞAN, Ü. E., 1960: Türkiye iklimi. T.C. Ziraat Bankası Basımevi, Ankara,
353 s.
- DEFNE, M., 1954: Ips sexdentatus Boerner kabuk böceğinin Çoruh ormanlarındaki
durumu ve tevhit ettiği zararlar. Or. Fak. Dergisi, Cilt IV, Seri B, sayı 2,
s. 80 - 91.
- DİKER, M., 1946: Orman amena-man bilgisi. Y.Z.E. Ankara, 270 s.
- D.P.T., 1973: Yeni strateji ve kalkınma planı Üçüncü Beş Yıl 1973 - 1977. D.P.T.,
Ankara, 1048 s.
- ERASLAN, İ., 1947: Doğu Lâdininin teknik vasıfları ve kullanma yerleri hakkında
araştırmalar. Or. Gen. Müdürlüğü, Ankara, 99 s.
- ERASLAN, İ., 1954: Trakya ve bilhassa Demirköy muntıkası Meşe ormanlarının
amena-man esasları hakkında araştırmalar. Or. Gen. Müdürlüğü, İstan-
bul, 250 s.
- ERASLAN, İ., 1959: Anomorfik bonitet endeksi eğrileri metodu ile bulunan netice-
lerin tahkiki ve tashihi hakkında bir araştırma. Or. Fak. Dergisi, Cilt IX,
Seri A, sayı 2, s. 41 - 64.

- ERASLAN, İ. - EVCİMEN, B.S., 1967: Trakya'daki Meşe ormanlarının hacim ve hasılatı hakkında tamamlayıcı araştırmalar. *Or. Fak. Dergisi*, Cilt XVII, Seri A, sayı 1, s. 31 - 50.
- ERKİN, K., 1956: Seben muntıkası Sarıçamları hacim eğrisine ait tamamlayıcı etüdler. *Or. Fak. Dergisi*, Cilt VI, Seri A, sayı 2, s. 243 - 260.
- EVCİMEN, B. S., 1963: Türkiye Sedir ormanlarının ekonomik önemi, hasılat ve amejman esasları. *Or. Gen. Müdürlüğü*, İstanbul, 199 s.
- FIRAT, F., 1971: Ormancılık İşletme İktisadı. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 336 s.
- FIRAT, F., 1972: Orman Hasılat Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 191 s.
- FREESE, F., 1964: Linear regression methods for forest research. U.S. Forest service research paper. FPL 17, Madison. WIS, 136 s.
- GATTINGER, T.E. - ERENÖZ, C. - KETİN, İ., 1962: Türkiye jeolojî haritası, Trabzon. M.T.A., Ankara, 75 s.
- GÜLÇUR, F., 1952: Kuzey Anadolu ormanlarının bazı meşçerelerinde toprak humusu üzerine araştırmalar. *Or. Fak. Dergisi*, Cilt II, Seri A, sayı 1, s. 153 - 179.
- GÜLÇUR, F., 1958: Rize muntıkasında humit şartları altında gelişmiş bazı bâkir toprakların kil fraksiyonlarında kimyasal ve minerolojik özellikler üzerinde araştırmalar. *Or. Fak. Dergisi*, Cilt VIII, Seri A, sayı 2, s. 35 - 89.
- GÜLEN, İ., 1959: Karaçam hacim tablosu. *Or. Fak. Dergisi*, Cilt IX, Seri A, sayı 1, s. 97 - 112.
- HUSCH, B., 1963: Forest mensuration and statistics. The ronald press co. N.Y. 474 s.
- KALIPSIZ, A., 1962: Doğu Kayınında artım ve büyüme araştırmaları. *Or. Gen. Müdürlüğü*, İstanbul, 112 s.
- KALIPSIZ, A., 1963: Türkiyedeki Karaçam meşçerelerinin tabii bünyesi ve verim kudreti üzerine araştırmalar. *Or. Gen. Müdürlüğü*, İstanbul, 141 s.
- KALIPSIZ, A., 1968: Meyer metodları ve kritiği. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 71 s.
- KASAPLIGİL, B., 1947: Kuzey Anadolu'da botanik gezileri. *Or. Gen. Müdürlüğü*, İstanbul. 196 s.
- KAYACIK, H., 1952: Doğu Lâdininin Türkiyedeki coğrafi yayılışı, silvikültür esasları ve tabii sınırlarının genişletilmesi imkânlarının araştırılması. *Or. Gen. Müdürlüğü*, Ankara, 122 s.
- KAYACIK, H., 1960: Doğu Lâdhinin coğrafi yayılışı. *Or. Fak. Dergisi*, Cilt X, Seri B, sayı 2, s. 25 - 32.
- KAYACIK, H., 1965: Orman ve Park ağaçlarının özel sistematiği, I. Cilt. Gymnospermae. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 390 s.
- KOBU, B., 1971: İşletme Matematiği I. İ.Ü. İşletme Fakültesi, İstanbul, 575 s.
- MARS, J. - FRANCIS, R - BALL, J. F., 1970: Preliminary site index curves for noble Fir from stem analysis data. P.N.W. Forest and Range exp. Station, 9 s.
- MEYER, H. A., 1938: The standard Error of estimate of three volume from logarithmic volume equation. *Journal of Forestry*, Vol. 36, No. 3, s. 340 - 342.
- MEYER, H. A., 1953: Forest Mensuration. State college, Pennsylvania, 357 s.
- MİRABOĞLU, M., 1955: Göknaarlarda şekil ve hacim araştırmaları. *Or. Gen. Müdürlüğü*, İstanbul, 103 s.

- MITSCHERLICH, G., 1963: Das Wachstum der Fichte in Europa. All. Forst. Jagds., 134. Jahrgang, Heft. 2 - 5/6, Frankfurt, 139 s.
- MÜLLER, G., 1957: Über Gesetzmässigkeiten im Wachstumsgang von reinen gleichaltrigen Fichtenbeständen unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Durchforstungsstärken. München, 73 s.
- OGAYA, N., 1970: Kubierungsformeln und Bestandesmassen Formeln. (Roto), Freiburg, 85 s.
- ÖZÇELİK, N., 1964: Karadeniz orman mntıkası köy evlerinde ağaç malzemesinin rasyonel kullanılması üzerine araştırmalar. Or. Gen Müdürlüğü, İstanbul, 96 s.
- PARDE, J., 1961: Dendrometrie. Editions de l'ecole nationale des eaux et forêts, Nancy, 350 s.
- PERALA, D. A., 1971: Growth and yield of Black Spruce on organic soils in Minnesota. USDA Forest Service Resc. Pap. NC. 56, 16 s.
- PRODAN, M., 1961: Forstliche Biometrie. BLV Verlagsgesellschaft, München, 432 s.
- REPORT OF THE COMMITTEE ON STANDARDIZATION OF VOLUME AND YIELD TABLES, 1926: Methods of preparing volume and yield tables. *Journal of Forestry*, Vol. 14, No. 6, s. 653 - 663.
- SAATÇIOĞLU, F., 1938: Lâdin ve Kayınmı karışık meşcerelerinde karşılıklı tecesümün münasebetleri. Y.Z.E., Ankara, Türkçe 79 s., Almanca 76 s.
- SABAN, G., 1971: Analiz dersleri I. İ.Ü. Fen Fakültesi, İstanbul, 331 s.
- SCHAWAPPACH, A., 1920: Untersuchungen über die Zuwachsleistungen von Eichen - Hochwaldbeständen in Preussen. Verlag von J. Neumann, Neudamm, 168 s.
- SCHIMITSCHEK, E., 1946: Doğu Karadeniz mntıkasında (*Ips sexdendatus* Boerner) kabuk böceğinin kitle üremesi, zararları ve mücadelesi tedbirleri. (Çev. Fikret Saatçioğlu), Or. Gen. Müdürlüğü, İstanbul, 70 s.
- SCHOBER, R., 1949: Die Lärche. Hannover, 365 s.
- SCHUMACHER, F. X., 1939: A new growth curve and its application to timber-yield Studies. *Journal of Forestry*, Vol. 37, No. 10, s. 819 - 820.
- SLOBODA, B., 1971: Zur destellung von Wachstumsprozessen mit Hilfe von Differential-gleichungen erster Ordnung. Roto, 109 s.
- SNEDECOR, G. W., 1953: Statical methods. The Iowa State college, Ames, Iowa., 485 s.
- SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS, 1950: Forestry Terminology. Washington, 93 s.
- SPURR, S. H., 1952: Forest Inventory. The Ronald press Co: N.Y., 476 s.
- ÜRGENÇ, S., 1965: Doğu Lâdininin kozalak ve tohumu üzerine araştırmalar. Or. Gen. Müdürlüğü, İstanbul, 143 s.
- WECK, J., 1955: Forstliche zuwachs- und Ertragkunde. Neumann verlag Radebeul. und, Berlin, 160 s.
- WIEDMANN, E., 1950: Ertragskundliche und Waldbauliche Grundlagen der Forstwirtschaft. J. D. Sauerlander's verlag, Frankfurt, 346 s.
- WIEDEMANN, E. - SCHOBER, R., 1957: Ertragstafeln. Verlag M. u. H. Schaper, Hannover, 194 s.
- ZECH, W. - ÇEPEL, N., 1972: Güney Anadolu'da bazı *Pinus Brutia* meşcerelerinin gelişimi ile toprak ve relief özellikleri arasındaki ilişkiler. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, Türkçe 64 s, Almanca 107 s.