

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

42

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

I

1992

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



ORTA KARADENİZ YÖRESİ MEŞE BALTALIKLARINDA HASILAT ARAŞTIRMALARI

Doç. Dr. Ünal ASAN¹⁾

Kısa Özet

Bu araştırmada Orta Karadeniz yöresindeki değişik bonitet ve sıklık derecesine sahip meşe baltalıklarının verim güçleri incelenmiştir. Yörenin saf meşe ve % 70-80 meşe hakimiyetindeki meşcereleri içinde ölçülen 360 örnek alandan toplanan materyal yardımıyla, değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki meşe baltalıklarında meşcere hacim ve hasılat öğelerinin yaşa göre gelişme eğilimleri kantitatif olarak ortaya konmuştur.

Çalışmada bazı meşcere parametreleri matematiksel ilişkiler yardımıyla hesaplanmıştır. Orta Çap-Normal Ağaç Sayısı ilişkisi ile meşcere orta boy ve çapının gelişme eğilimleri örnek alan verilerinden yararlanmak suretiyle belirlenmiş; göğüs yüzeyi, ağaç sayısı ve hacmin bonitet ve sıklık derecesine bağlı olarak yaşa göre gelişme eğilimleri ise; meşcere orta ağacının çap, göğüs yüzeyi ve hacmini ağaç sayıları ile çarpma suretiyle elde edilmiştir.

Çalışma içinde ayrıca, normal sıklıktaki meşe baltalıkları için 6 bonitet sınıflı yöresel bir hasılat tablosu da düzenlenmiştir.

1. GİRİŞ

Türkiye orman envanterinin 1980 yılı sonuçlarına göre, ülke genel orman alanının 9.264.689 hektarı baltalıktır (ANONYMUS, 1980). Bu alanların 2.049.588 hektarı normal, 2.171.287 hektarı bozuk olmak üzere toplam 4.220.875 hektarını, içinde değişik meşe türlerinin ağırlıklı olarak yer aldığı meşe baltalıkları oluşturmaktadır (UĞURLU - ÇEVİK, 1988).

Ormanların baltalık formu ile işletilmesi her ne kadar sakıncı görülmekte ise de (SANVER, 1948; ODABAŞI, 1976; ERASLAN, 1954), ülkemiz baltalık ormanlarının önemli bir bölümünü bir süre daha bu orman formu ile işletme zorunluluğu ormancılığımızın içinde bulunduğu sosyo-

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Amenajmanı Anabilim Dalı

ekonomik koşullardan kaynaklanan bir gerçektir. Nitekim, koruya dönüştürme çalışmaları plan gereği ileri tarihlerde ertelenen çok bozuk baltalıklarda, Orman Genel Müdürlüğü'nün Enerji Ormanı çalışmasında yürüttüğü silvikültürel etkinlikler gözden geçirildiğinde, 1978 yılında Elazığ Orman Bölge Müdürlüğü'nde 200 hektar ile başlayan bu çalışmaların 1987 yılında sadece bu bölgede 94.742 hektara ulaştığı görülmektedir (UĞURLU-ÇEVİK, 1988). Türkiye genelinde ise, özellikle 1983 yılından itibaren hızlandırılan sürgün yenileme yoluyla baltalık ormanı kurma çalışmalarının, 1988 yılı için 72.000 hektar olarak planlandığı anlaşılmaktadır (ANONYMUS, 1988).

Ülke nüfusundaki artışa koşut olarak yükselen yakacak odun talebinin baltalık ormanlarından aşırı ve düzensiz faydalanmayı zorunlu kılması, yüzyılın başına kadar normal kuruluşunu devam ettiren bu ortamların, düzensiz ve bozuk baltalıklara dönüşmesine neden olmuştur. Bir taraftan odun talebinin yasa dışı yollarla karşılanması, bir taraftan aşırı ve düzensiz kesimlerle kuruluşu bozulan bu ormanların yoğun hayvan olatması ile yüzyüze bırakılması, baltalık ormanlarında gözlenen yıkımın şiddetini en üst düzeye çıkarmıştır.

Tarihsel süreç içinde normal orman kuruluşlarında ortaya çıkan bu dejenerasyon nedeniyle, günümüzde baltalık ormanlarının yarıdan fazlası optimal verim potansiyellerinin çok altında bir üretim kapasitesi ile çalışmaktadır.

Bugünkü aktüel verimleri optimal verim potansiyellerinin çeşitli derecelerde uzak olan baltalık ormanlarının optimal verim potansiyellerinin bilinmesi; bu ormanların amenajmanı açısından büyük önem taşımaktadır (EVCİMEN, 1972). Ayrıca, normal kuruluşlardan değişik ölçüde sapma gösteren aktüel baltalıkların, üzerinde taşıdıkları ağaç serveti hacimlerinin ortalama değerler halinde bilinmesi, ülke kalkınma planlarının hazırlanması sırasında odun üretim potansiyelinin mevcut durumunun ortaya konabilmesi ve böylece üretim-tüketim projeksiyonlarının yapılabilmesi açısından da zorunludur.

Baltalık ormanları için ülke düzeyinde üretim-tüketim projeksiyonları yapabilmek ve bu ormanlardan elde edilecek yuvarlak odunları türlü kullanım alanlarına uygun biçimde dağıtabilmek için, önce bu ormanların envanterinin yapılması gerekir.

Baltalık ormanlarında ağaç serveti envanteri için iki temel yöntem sözkonusudur ki bunlar; Örnek Alanlar Yöntemi ve Meşcere Tabloları Yöntemidir.

Birinci yöntem, meşcere içinde alınan belirli büyüklük ve sayıdaki örnek alanlarda meşcere hacmini meşcere orta ağacı, çap sınıfların orta ağacı veya çap basamakları orta ağacı metodlarından herhangi birisiyle belirlemek ve bulunan hacimlerin ortalamasını hesaplayarak, elde edilen miktarları sözkonusu meşcerenin plan ünitesi içindeki toplam alanı ile çarpmak biçiminde uygulanmaktadır. Tıraşlama baltalığı ormanlarında bu yöntem örnek alan içine giren tüm ağaçları kesip türleri itibarıyla ayrı ayrı sterlemek ve tartmak biçiminde uygulanmaktadır.

Meşcere tabloları yönteminde ağaç serveti hacmi; başta normal hasılat tabloları olmak üzere ampirik verim tabloları veya meşcere tipi tabloları gibi değişik tablolar yardımıyla bulunmaktadır.

Özellikle tıraşlama baltalıklarında, meşcere tabloları yardımıyla hacim tayini amacıyla deneme alanlarında yapılan ölçme ve saptamaların değerlendirilmesi, örnek alanlar yardımıyla hacim tayini nedeniye oranla oldukça basittir. Bu yöntemin uzun ve külfetli hacim hesaplarına girilmeden sadece yaş, bonitet ve göğüs yüzeyinin belirlenmesi ile yetinilmekte ve hacim; yararlanılan meşcere tablolarının ilgili sütunlarından alınmaktadır. Keza, envanter amacıyla örnek alanlardaki ağaçların tamamının kesilmesine lüzum kalmamakta böylece, emek, zaman ve giderlerde önemli ölçüde tasarruf sağlanmaktadır.

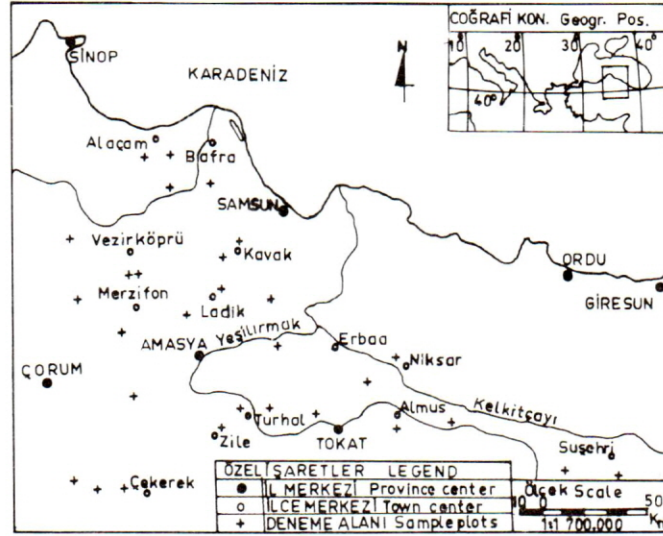
Kuşkusuz, meşcere tabloları yardımıyla yapılan hacim tayininde envanterden beklenen doğruluk ve güven düzeyi örnek alanlar yardımıyla yapılan envantere oranla daha düşüktür. Hasılat tabloları yardımıyla yapılan hacim tahminlerinde % 10-20 oranında hata yapılabildiği *Prodan* ve *Tischendorfa* atfen *Kalipsız* tarafından bildirilmektedir (KALIPSIZ, 1984). Ancak meşcere hacim tayini yönteminin kararlaştırılması sırasında, doğruluk derecesi ve güven düzeyi yanında ölçü giderlerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu giderlerin, ölçümü yapılan mal veya işin % 5'ini geçmemesi öngülmektedir (KALIPSIZ, 1984).

Açıklanan nedenlerden ötürü bu çalışmada, değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki baltalık ormanlarında meşcere hacim ve hasılat öğelerinin yaşa göre gelişme eğilimleri incelenmiştir. Verim gücü farklı yetiştirme ortamları üzerinde bulunan değişik sıklıkta saf meşe ve meşe hakimiyetindeki kayın ve gürgen karışık baltalıklarından toplanan materyal yardımıyla, çeşitli meşcere parametrelerinin yaşa göre gelişimleri tablollaştırılarak, hem bu ilişkilerin sayısal olarak ortaya konması, hem de baltalık ormanlarında ağaç serveti envanteri amacıyla da kullanılabilecek ampirik bir verim tablosunun hazırlanması amaçlanmıştır.

2. ARAŞTIRMA MATERYALİNİN TOPLANMASI VE İLK DEĞERLENDİRMELER

2.1 Araştırma Materyalinin Toplanması

Bu çalışma sonunda elde edilen meşcere tablosu, Amasya Orman Bölge Müdürlüğü'nün Akdağmadeni, Almus, Amasya, Bafra, Koyulhisar, Niksar, Samsun, Tokat ve Vezirköprü Orman İşletmelerine bağlı 28 adet bölge ormanlarında, değişik sıklıkta yetişmiş, bilinçli müdahale görmemiş, farklı yetiştirme ortamları üzerinde yer alan, aynıyaşlı saf meşe ve meşe hakimiyetinde karışık baltalıklarda seçilen 360 adet örnek alandan toplanan materyale dayanmaktadır (Harita No. 1). Bu materyal; Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı'na bağlı Amenajman heyetleri tarafından toplanmıştır.



Harita 1 : Alanların araştırma alanına dağılımı
Map 1 : Distribution of sample plots into study area

1.2 Araştırma Materyalinin Değerlendirilmesi

Araştırma materyalinin değerlendirilmesine, örnek alanlara ait meşcere orta çaplarının belirlenmesiyle başlanmıştır. Orta çaplar, tek ağaçlardan meşcere hacmine geçebilmeye olanak tanımak amacıyla, göğüs yüzeyi orta ağacının çapı olarak elde edilmiştir. Bu amaçla önce meşcere göğüs yüzeyi hesaplanmış, sonra da, göğüs yüzeyini ağaç sayısına bölmek suretiyle elde edilen ortalama göğüs yüzeyine karşı gelen çap, meşcere orta çapı olarak kabul edilmiştir. Örnek alanların hektardaki ağaç sayıları 1.100-25.600 adet arasında, göğüs yüzeyleri, 0,18-41,23 m² arasında, orta çapları 1,0-14,4 cm arasında değişmektedir.

Orta boylar örnek alanlarda, WEISE orta ağacı yöntemi ile seçilerek kesilen 3 ağacın aritmetik ortalaması halinde hesaplanmış, üst boylar ise, en hakim durumdaki iki ağacın boyu ölçülmek suretiyle saptanmıştır. Açıklanan biçimde hesaplanan orta boylar 1,1-10,7 m, üst boylar 1,3-11,9 m nda değişmektedir.

Örnek alanların hacimleri, hacim orta ağacı yöntemi ile elde edilmiştir. Örnek alanın orta çapı ve orta boyuna karşı gelen tek ağaç hacmi, *Eraslan* 1954 tarafından hazırlanan çift girişli hacim tablosundan enterpolasyon yoluyla bulunmak ve bu miktarı ağaç sayısı ile çarpmak suretiyle hesaplanmıştır. Örnek alanların hacimleri 0,00-175.500 m³ arasında değişmektedir.

Sıklık derecelerinin belirlenmesinde; elde edilmiş biçimi bir sonraki kesimde açıklanacak olan normal göğüs yüzeylerinden yararlanılmıştır. Deneme alanlarının gerçek göğüs yüzeyleri, orta çaplarına karşı gelen normal göğüs yüzeylerine oranlanarak, her deneme alanının sıklık derecesi hesaplanmıştır. Örnek alanların sıklık dereceleri 0,08-1,64 arasında değişmektedir.

Örnek alanların yaşı, orta boy ve üst boyu belirlemek amacıyla kesilen toplam beş ağacın yaş ortalaması halinde hesaplanmıştır. Örnek alanların bonitet göstergeleri, yaş ve üst boyları esas alarak *Eraslan-Evcimen* 1967 tablosundan yararlanmak suretiyle belirlenmiştir.

2. DEĞİŞİK SIKLIK DERECELERİNDEKİ MEŞE BALTALIKLARINDA MEŞCERE PARAMETRELERİNİN BONİTET SINIFLARI İÇİNDE YAŞA GÖRE GELİŞİMİ

2.1 Normal Meşcere Ağaç Sayısı ve Göğüs Yüzeyinin Belirlenmesi

Normal meşceredeki ağaç sayısı ve buna bağlı olarak göğüs yüzeyini elde etmek için, önce normal sıklıktaki örnek alanların donelerine dayanılarak Meşcere Orta Çapı-Ağaç Sayısı ilişkisi ortaya konmuştur. Ölçülen örnek alanları değişik sıklık derecelerinden seçildiği için, bu ilişkinin ortaya konulmasında sadece normal sıklıktaki örnek alanlar kullanılmıştır. Normal meşceredeki, Orta Çap-Ağaç Sayısı ilişkisini belirlemede yararlanılan örnek alanları saptamak için aşağıdaki yol izlenmiştir:

- Örnek alanlar orta çap ve ağaç sayıları itibariyle önce birer cm'lik çap basamaklarına dağıtılmıştır.

- Her çap basamağında, toplam örnek alan sayısı ve ölçülen en fazla ağaç sayısı dikkate alınarak ilk 5 çap basamağında en fazla ağaç sayısına sahip olanlardan başlamak suretiyle 4, diğer

çap basamaklarında ise ölçülen örnek alanların tamamı dikkate alınarak, toplam 78 adet alan seçilmiştir.

Seçilen örnek alanlar normal sıklıkta kabul edilerek, Orta Çap-Ağaç Sayısı ilişkisini ortaya koymak için önce aşağıdaki iki tarafı logaritmik olan ve pek çok yazar tarafından önerilen denklem sınanmıştır (MEYER, 1953; CLUTTER-FORTSON-PIENAAR-BRISTER-DAILEY, 1983; HUSCH-MILLER-BEERS, 1982).

$$\text{Log } N = a - b \times \text{Log } D \quad (1)$$

Denklemden N ağaç sayısını (Ad/IIa), D meşcere orta çapını (cm), ve b ise hesaplanacak katsayıları göstermektedir.

En küçük kareler metoduna göre yapılan hesaplamalar sonunda denklem katsayıları, korelasyon katsayısı, varyans ve düzeltme katsayısı sırasıyla, $a = 4,60699$, $b = -1,02028$, $r = 0,96$, $S_{D^2} = 0,0132$, $f = 1,035$ olarak hesaplanmıştır.

Denklem yardımıyla bulunan ağaç sayılarının orijinal değerler ile yapılan karşılaştırması sonunda, elde edilen denklemin ince ve kalın çaplar için normalden fazla, orta çaplar için normale yakın sonuçlar verdiği görülünce, ağaç sayısı ile orta çap arasındaki ilişki aşağıda katsayılar ve diğer istatistikleri verilen yan logaritmik denklem yardımıyla yeniden belirlenmiştir:

$$\begin{aligned} \text{Log } N &= 4,44238 - 0,094 \times D & r &= 0,987 \\ & & SE^2 &= 0,021 \\ & & f &= 1,005 \end{aligned} \quad (2)$$

Her iki denklem yardımıyla elde edilen ağaç sayıları orijinal veriler ile birlikte *Grafik No 1*'de gösterilmiştir.

Ağaç sayılarının değişik sıklık dereceleri içinde meşcere orta çapına göre değişimi *Grafik No 2*'de logaritmik olarak gösterilmiştir.

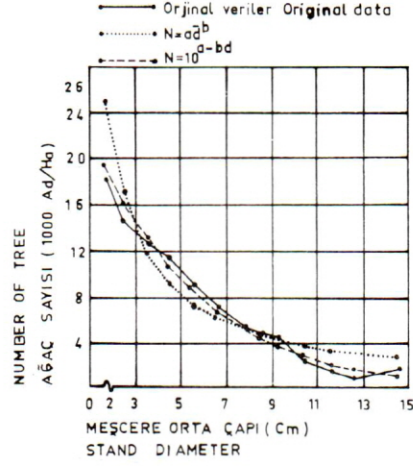
Normal meşcere göğüs yüzeyleri, meşcere orta çapına göre KUNZE tablosundan alınan tek ağaç göğüs yüzeylerini ağaç sayıları ile çarpmak suretiyle elde edilmiştir.

3.2 Meşcere Parametrelerinin Değişik Bonitet ve Sıklık Dereceleri İçinde Yaşa Göre Gelişimi

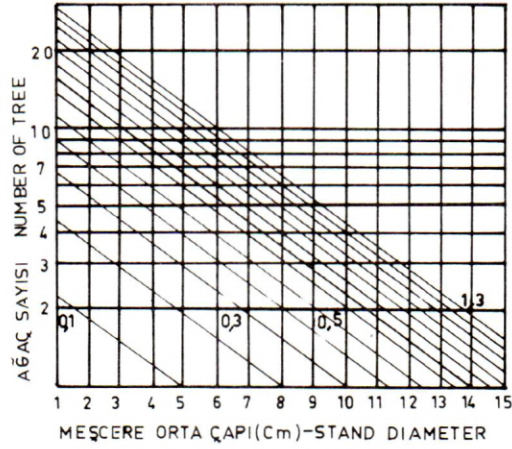
3.2.1 Meşcere Orta Çapının Değişik Bonitet ve Sıklık Dereceleri İçinde Yaşa Göre Gelişimi

Meşcere orta çapının değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre gelişimini belirlemek amacıyla, 350 adet deneme alanının yaş, bonitet göstergesi ve sıklık derecesi donelerinden yararlanılmıştır. 9 deneme alanı, sıklık derecesinin 0,1'den az olması, 1 deneme alanı ise, henüz gö-

ğüs hizası yüksekliğine ulaşamaması nedeniyle, toplam 10 adet deneme alanı değerlendirmeye sokulmamıştır.



Grafik 1 : Değişik denklemler ile elde edilen normal ağaç sayılarının orjinal veriler ile karşılaştırılması
Comparison of number of trees per hectare calculated by means of varying equations with the original data



Grafik 2 : Hektardaki ağaç sayısının değişik sıklık dereceleri içinde meşcere orta çapına göre değişimi
Change of number of trees per hectare according to mean stand diameter in the varying density levels

Araştırmada, orta çap gelişimini ortaya koymak amacıyla pek çok denklem sınanmıştır. Uygun denklem formunu belirlemek amacıyla önce meşcere orta çapı ile yaş, bonitet ve sıklık dereceleri arasında ikili ilişkiler incelenmiş ve varılan sonuçlara göre 10 bilinmeyenli ve 11 katsayılı bir model elde edilmiştir. İzmit Kavakçılık ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü'nün hazır programları uygulanarak, denklem katsayıları ayrı ayrı test edilmiş, sonuç üzerinde etkisi önemsiz olan katsayılar elendikten sonra, aşağıdaki model elde edilmiştir.

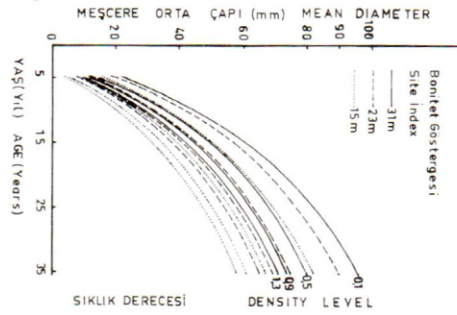
$$D = a_0 + a_1 \times t \times BG + a_2 \times t \times SD + a_3 \times t \times BG \times SD \quad (3)$$

Denklem yardımıyla elde edilen sonuçların bilinen trende uymaması ve ileri yaşlar için anormal sonuç vermesi üzerine, çok sayıda denklem kullanılarak yapılan sına gör işlemleri sonunda aşağıdaki denklemin her yönüyle amaca uygun olduğu kanısına varılmıştır. Denklemlerde t yaşı (yıl), BG bonitet göstergesini (m), SD sıklık derecesini (9), a_0, a_1, \dots vs. hesaplanacak katsayıları göstermektedir. Örnek alanlardan toplanan materyal yardımıyla en son denkleme ait katsayı ve istatistikler aşağıda olduğu gibi elde edilmiştir.

$$D = 2 - 2,51702 + 0,267096 + \ln(t \times \overline{BG}^2 / SD) \times \ln . t$$

$$r = 0,734, \overline{SE}^2 = 0,00783, t = 1,002 \quad (4)$$

Değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki meşe baltalıklarında meşcere orta çapının yukarıdaki denklem yardımıyla hesaplanan değerleri, 31, 23 ve 15 m. bonitet göstergeleri, 0,1, 0,4, 0,9 ve 1,3 sıklık dereceleri için Grafik No 3'te gösterilmiştir(1).



Grafik 3: Değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki meşe baltalıklarında meşcere orta çapının yaşa göre gelişimi
Development of mean stand diameter according to age in varying site and density levels

- (1) Sayfa tahdidi nedeniyle; denklem yardımıyla elde edilen meşcere parametreleri, bu makale içinde sayısal olarak verilmemiş ve sadece grafik gösterim ile yetinilmiştir.

3.2.2 Meşcere Orta Boyunun Bonitet ve Sıklık Dereceleri İçinde Yaşa Göre Gelişimi

Meşcere orta boyunun bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimini ortaya koyabilmek için, üst ve orta boy arasındaki alometrik ilişkidən yararlanılmıştır. Bu ilişki aşağıdaki denklem yardımıyla kurulmuştur:

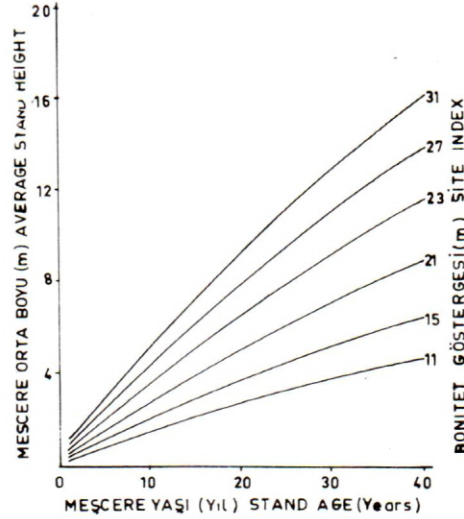
$$H_{\text{ort}} = a \times H_{\text{üst}}^b \quad (5)$$

Denkleminde H_{ort} meşcere orta boyunu (m), $H_{\text{üst}}$ meşcere üst boyunu (m), a ve b ise hesaplanacak katsayıları göstermektedir. Denkleme ait katsayılar ve diğer istatistikler, çap basamaklarından tesadüfen çekilen 78 adet deneme alanı verileri yardımıyla hesaplanmıştır. Bu amaçla, ilk beş çap basamağından 10, ikinci beş çap basamağından 5 adet deneme alanı seçilmiştir. Diğer çap basamaklarında ölçülen deneme alanlarının tamamı değerlendirmeye sokulmuştur. Yapılan regresyon analizi sonunda denklem katsayıları doğrusal olarak aşağıda olduğu gibi elde edilmiştir:

$$\text{Log}H_{\text{ort}} = -0,07801 + 1,02369 \times \text{log}H_{\text{üst}} \quad (6)$$

$$r = 0,969, \text{SE}2 = 0,00273, f = 1,007$$

Meşcere orta boyunun bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi, *Eraslan-Evcimen* Bonitet tablosunda (1967), bonitet sınıflarına ait ortalama göstergelerin yaş basamaklarındaki boy değerlerini 6 nolu denklemde yerine koymak suretiyle bulunmuştur. Meşcere orta boyunun bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi *Grafik No 4*'te gösterilmiştir.



Grafik 4 : Meşcere orta boyunun bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi
Development of average height according to age in the site classes

Dikkat edileceği üzere, meşcere orta boyunun yaşa göre gelişimi bonitet sınıfları itibarıyla incelenmiş ve fakat sıklığın orta boy üzerindeki etkisi üzerinde fazlaca durulmamıştır. Sık meşcereelerde, ortamın üretim olanakları daha fazla ağaç tarafından bölüşülmüş olması nedeniyle, orta boyun da, üst boyun da seyrek meşcereelerdekine oranla daha kısa olması beklenmektedir. Ancak, dalanıp yapraklanma nedeniyle özellikle yapraklı ağaç türlerinin seyrek meşcereelerinde boy gelişiminin daha kısa olduğu ileri sürülmektedir (KALIPSIZ, 1982). Açıklanan nedenlerden ötürü, bu araştırmada sıklığın meşcere orta ağacı boyunun yaşa göre gelişimi üzerindeki etkisi bilinçli olarak gözardı edilmiştir.

3.2.3 Hektardaki Göğüs Yüzeyinin Değişik Bonitet ve Sıklık Dereceleri İçinde Yaşa Göre Gelişimi

Meşcere göğüs yüzeyinin değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre gelişimini ortaya koyabilmek için normal meşcere ağaç sayısı ve orta çapından yararlanılmıştır. Meşcere orta çapına karşı gelen tek ağaç göğüs yüzeyleri, normal ağaç sayıları ile çarpılmak suretiyle, önce normal meşcere göğüs yüzeyinin bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi elde edilmiştir.

Bu amaçla 2.2.1 kesiminde açıklanan yol ile elde edilen 4 nolu denklem yardımıyla hesaplanan orta çaplar, normal ağaç sayısını veren 2 nolu denklemde yerine konmak suretiyle normal meşcere ağaç sayıları bulunmuştur. Bu sayılar kendilerini veren orta çaplara karşı gelen tek ağaç göğüs yüzeyleri ile çarpılmıştır. Değişik sıklık derecelerindeki meşcere göğüs yüzeyleri, elde edilen normal göğüs yüzeylerini daha sonra 0,1; 0,2; 1, 2 ve 1, 3 sıklık dereceleri ile ayrı ayrı çarpılmak suretiyle hesaplanmıştır.

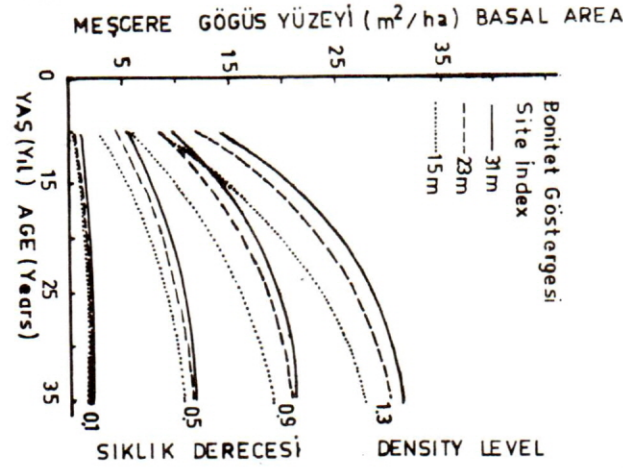
Açıklanan işlemler, aşağıdaki denklemde özetlenmiştir:

$$G = A \log [4,44238 - 0,094 (- 2,51702 + 0,267096 \times \ln (tx\overline{BG}^2)) \times \ln (t) \times 1,005 \\ \times \frac{\pi}{4} [- 2,51702 + 0,267096 \times \ln (tx\overline{BG}^2) \times \ln (t)]^2 \times SD] \quad (7)$$

Denklem yardımıyla elde edilen sonucu m²'ye çevirmek için bulunan miktarlar 1.000 ile bölünmüştür.

Denklemde G hektardaki göğüs yüzeyini (m²), t meşcere yaşını (yıl), BG bonitet göstergesini (m) ve SD sıklık derecesini (%) göstermektedir.

Değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki meşe baltalıklarında meşcere göğüs yüzeyinin yaşa göre gelişimi, 31 ve 15 m. bonitet göstergeleri 0,1; 0,5; 0,9 ve 1,3 sıklık dereceleri için *Grafik No 5*'de gösterilmiştir.



Grafik 5 : Değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki meşe baltahklarında meşcere göğüs yüzeyinin yaşa göre gelişimi
Development of basal area according to age on varying site classes and density levels in the oak coppices

3.2.4 Ağaç Sayısının Değişik Bonitet ve Sıklık Dereceleri İçinde Yaşa Göre Gelişimi

Hektardaki ağaç sayısının değişik bonitet ve sıklık dereceleri itibariyle yaşa göre değişimi, bir üst kesimde açıklanan yol ile elde edilen meşcere göğüs yüzeylerini, 2,41 kesiminde açıklanan yol ile hesaplanan meşcere orta çapına karşı gelen tek ağaç göğüs yüzeyine bölmek suretiyle bulunmuştur. Bu amaçla kullanılan denklem aşağıda gösterilmiştir.

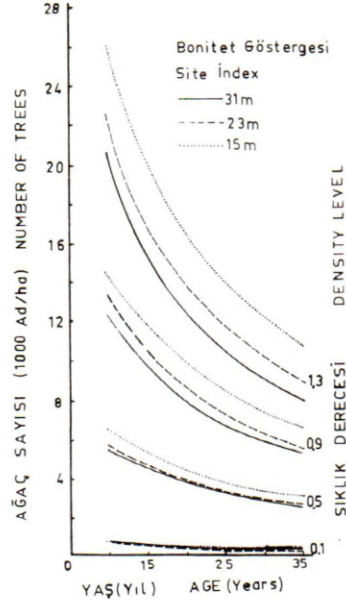
$$N = G / \frac{\pi}{4} [- 2,51702 + 0,267096 \times \ln (tx\overline{BG}^2 / SD) \times \ln (t)]^2 \quad (8)$$

Hektardaki ağaç sayısının değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre gelişimi 31 ve 15 m bonitet göstergeleri, 0,1; 0,5; 0,9 ve 1,3 sıklık dereceleri için *Grafik No 6*'da gösterilmiştir.

2.2.5 Meşcere Hacim ve Artımının Değişik Bonitet ve Sıklık Dereceleri İçinde Yaşa Göre Gelişimi

Normal koşullar altında ampirik meşcere tabloları yaş, bonitet ve sıklık derecesi bilindiğinde meşcere hasılat parametrelerini istatistik ortalamalar halinde verebilmelerine karşın, sabit deneme alanlarında yapılan uzun süreli ölçme ve gözlemlere dayanmadıkça ileriye dönük projeksiyon yapmaya olanak tanımamaktadırlar. Düzenlenen meşcere tablosunun bu yöndeki eksikliğini bir ölçüde azaltmak ve ileriye dönük projeksiyon yapmaya olanak vermek amacıyla, bu araştırmada meşcere hacminin değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre değişimi, meşcere orta ağacı hacmi

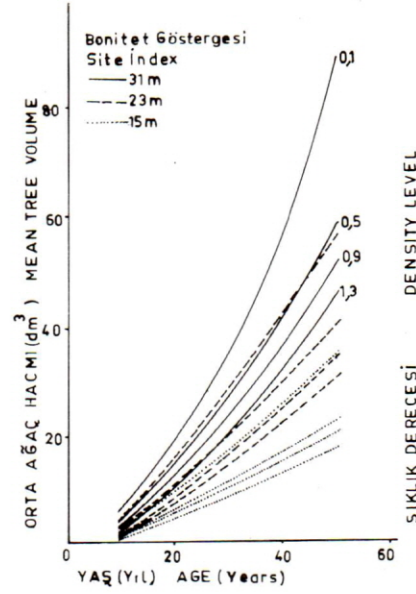
ve ağaç sayısı yardımıyla hesaplanmıştır. Meşcere orta ağaç hacminin değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre gelişimi, aşağıdaki alt kesimde açıklanan biçimde incelenmiştir.



Grafik 6 : Değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki meşe baltalıklarında hektardaki ağaç sayısının yaşa göre gelişimi
Development of number of trees per hectare according age in varying site and density levels in the oak coppices

3.2.5.1 Orta Ağaç Hacminin Değişik Bonitet ve Sıklık Dereceleri İçinde Yaşa Göre Gelişimi

Değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde meşcere orta ağacının çap ve boyunun yaşa göre gelişimi, 2.2.1 ve 2.2.2 kesimlerinde açıklanan yol ve denklemler yardımıyla elde edildikten sonra orta ağaç hacminin yaşa göre gelişme eğilimi incelenmiştir. Bonitet ve sıklık dereceleri itibarıyla değişik yaşlar için orta çap ve orta boylara karşı gelen tek ağaç hacimleri, *Erastan* (1954) tarafından düzenlenen hacim tablosundan enterpolasyon yapmak suretiyle elde edilmiştir. Bulunan hacimler, her bir bonitet sınıfı ve sıklık derecesi için ayrı ayrı dengelemek suretiyle, meşcere orta ağacının değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre gelişme eğilimleri belirlenmiştir. 0,1; 0,5; 0,9 ve 1,3 sıklık dereceleri için meşcere orta ağacı hacminin yaşa göre gelişmeleri, bonitet sınıfları itibarıyla *Grafik no 7*'de görülmektedir.



Grafik 7 : Meşcere orta ağacı değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre gelişimi
Development of mean tree volume according to age in varying site and density levels

3.2.5.2 Meşcere Hacim ve Artımının Değişik Bonitet ve Sıklık Dereceleri İçinde Yaşa Göre Gelişimi

Değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde meşcere hacminin yaşa göre gelişme eğilimini ortaya koyabilmek amacıyla aşağıdaki yöntem uygulanmıştır:

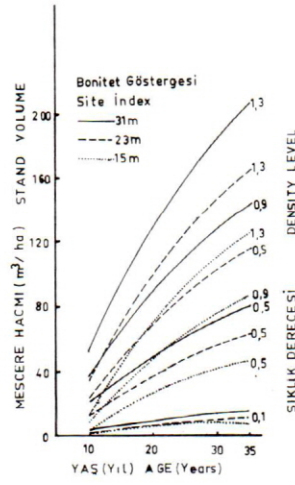
Önce beş bonitet ve onüç sıklık derecesinin her birisi için bir üst kesimde açıklanan yol ile elde edilen meşcere orta ağacı hacimleri, ilgili bonitet ve sıklık derecesine göre, beşer yıllık çap basamakları itibariyle hesaplanmıştır. Hesaplamalar, 5. yaştan itibaren 35. yaşa kadar beşer yıl ara ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, bulunan hacimler bağlı değişken, bu hacimlere karşı gelen yaş ve bonitet göstergesi ile sıklık derecesi serbest değişken kabul edilmek ve 2.2.1 kesiminde açıklanan analiz tekniğinden yararlanılmak suretiyle, meşcere hacminin değişik bonitet ve sıklık dereceleri itibariyle yaşa göre gelişimi ortaya konmuştur. Elde edilen 10 katsayılı denklem ile bu denkleme ait istatistik aşağıda olduğu gibi bulunmuştur:

$$\begin{aligned}
V = & -18,8438 + 2,12191 \times t - 39,1428 \times SD + 0,810125 \times BG \\
& - 0,0907744 \times t \times BG + 2,32369 \times t \times SD + 0,207225 \times t \times BG \times SD \\
& - 0,0499309 \times t^2 + 0,00213391 \times t^2 \times BG \\
& - 0,00290879 \times t^2 \times BG \times SD
\end{aligned} \quad (9)$$

$$R = 0,9978 \quad ; \quad SE^2 = 0,0334$$

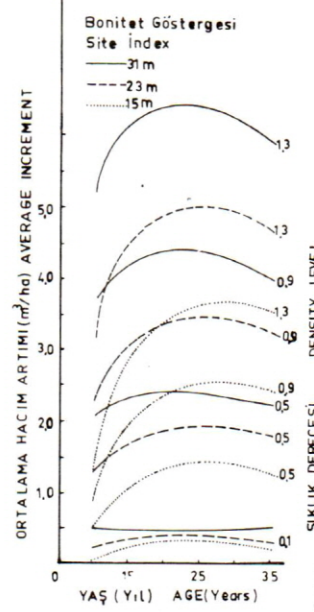
Denklemdede V hacmi (m^3), t yaşı (yıl), BG bonitet göstergesini (m), SD sıklık derecesini (%) göstermektedir.

Meşcere hacminin değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre gelişimi, 31 ve 15 m. bonitet göstergeleri, 0,1; 0,5; 0,9 ve 1,3 sıklık dereceleri için *Grafik No 8*'de gösterilmiştir.



Grafik 8 : Değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki meşe baltalıklarında meşcere hacminin yaşa göre gelişimi
Development of stand valume according to age in varying site and density levels in the oak coppices

Ortalama hacim artımının değişik bonitet ve sıklık dereceleri içinde yaşa göre gelişimi 17 no-lu denklemi yaşa bölmek suretiyle belirlenmiştir. 31 ve 15 m. bonitet göstergeleri, 0,1; 0,5; 0,9 ve 1,3 sıklık dereceleri için hesaplanan artımların gelişme eğilimleri *Grafik No 9*'da gösterilmiştir.



Grafik 9 : Değişik bonitet ve sıklık derecelerindeki meşe baltahıklarında meşcere hacim artımının yaşa göre gelişimi
Development of mean annual increment according to age on varying site and density levels

4. HASILAT TABLOSUNUN OLUŞTURULMASI VE DİĞER HASILAT TABLOLARIYLA KARŞILAŞTIRILMASI

4.1 Hasılat Tablosunun Oluşturulması

Normal sıklıktaki meşe baltahıkları için hasılat tablosunun ana meşçereye ait hasılat öğeleri 1-35 yıl yaşlar arasında birer yıllık yaş basamakları, 11-31 m. arasında dörder metrelik bonitet göstergeleri ve 0,1-1,3 arasında % 10'luk sıklık dereceleri için daha önce hesaplanan meşcere parametrelerinin, 1,0 sıklık derecesi için saptanan değerleri içinden seçilen 5'er yıllık yaş basamaklarına ait miktarları ayrı bir tabloda bir araya getirmek suretiyle elde edilmiştir. Ayrılan meşcere hacmi ise, bu meşçereye ait hacim orta ağacını periyot içinde ayrılan ağaç sayısı ile çarpmak suretiyle hesaplanmıştır. Ayrılan meşcere orta ağaç hacmi, periyot başındaki kalan, meşcere hacmini, ilgili periyot başındaki ağaç sayısına bölmek suretiyle hesaplanan kalan meşcere ortaama ağaç hacminin % 50'si olarak kabul edilmiştir.

Yıllık cari artım, yaş basamakları arasındaki kalan meşcere hacim farklarını ilgili periyoda ait ayrılan meşcere hacmi ile toplayarak bulunan miktarı, periyot uzunluğunu bölmek suretiyle elde edilmiştir. Genel ortalama artım ise, yaş basamaklarına ait ana meşcere hacimleri üzerine, o yaşa kadar olan ayrılan meşcere hacimlerini ekleyerek bulunan genel hacim, yaşa bölmek suretiyle hesaplanmıştır.

31, 27, 23, 19, 15 ve 11 m. bonitet göstergeleri için yukarıda açıklanan biçimde elde edilen hasılat tablosu Tablo No 1'de gösterilmiştir.

4.2 Hasılat Tablosunun Kontrolü

Matematiksel yöntem ile düzenlenen meşcere tablosunun kontrolü, elde edilen denklemlerin kordasyon katsayıları, genel varyasyonları, belirlilik katsayıları ve belirsizlik katsayıları yardımıyla yapılmaktadır.

Bir denklemin hasılat araştırmalarında kullanılabilmesi için korelasyon katsayısının 0,70'den, belirlilik katsayısının 0,50'den büyük olması zorunlu görülmektedir. Denklemlere ait istatistikler bu açıdan incelendiğinde, bütün denklemlerin bu amaç ile kullanılabilmesi ortaya çıkmaktadır.

4.3 Hasılat Tablosunun, Diğer Baltalık Tablolarıyla Karşılaştırılması

Yurdumuzun ve Avrupa'nın, normal sıklıkta ve meşe hakimiyetindeki baltalık ormanlarda değişik araştırmacılar tarafından yapılan hasılat araştırmaları sonunda buldukları hektardaki hacimler, bonitet sınıfları itibarıyla *Tablo No 2*'de gösterilmiştir.

Tablo sonuçlarının incelenmesiyle de görüleceği üzere tarafımızdan düzenlenen ampirik tabloda beş bonitet sınıfı için verilen normal hacim miktarları, tüm bonitet sınıflarında *Eraslan* (1954) ve *Eraslan-Evcimen* (1967) tarafından düzenlenen tabloda verilen hacimlerden daha fazladır. *Chenchine* (1942), *Fiestmantel-Pressler* (1948) ve *Fiestmantel* (1952) tarafından düzenlenen tablolarda ise, iyi ve orta bonitet sınıflarına ait hacimlerin fazla, zayıf bonitet sınıflarındaki hacimlerin az olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Meşe baltalığı normal hasılat tablosu**Table 1:** Normal yield table for oak coppice

Yaş Age Yıl Years	Ana meşcere Main stand					Ayrılan meşcere			Yıllık Cari artım Current annual increment	Genel Verim Total yield stand	Ortalama artım Mean annual increment		Bonitet göstergesi Site index
	Orta Boy Average height	Ağaç Sayısı Nr. of trees	Orta Çap Mean diameter	Göğüs Yüzeyi Basal area	Gövde Hacim Volume	Ağaç Sayısı Nr. of trees	Gövde Hacmi Volume	Toplam Hacim Total Volume			Ana meşcere Main yield	Genel verim Total	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	2.9	21807	1.1	2.2	9.10	—	—	—	—	8.10	1.62	1.62	31
10	5.1	14157	3.1	10.8	40.29	7650	1.42	1.42	6.72	41.71	4.03	4.17	
15	7.3	10717	4.4	16.4	71.32	3440	4.89	7.31	7.19	77.63	4.75	5.18	
20	9.4	8695	5.4	19.7	98.57	2022	6.73	13.04	6.79	111.61	4.93	5.58	
25	11.4	7345	6.2	21.8	122.30	1350	7.65	20.69	6.28	142.99	4.89	5.72	
30	13.2	6371	6.8	23.2	142.24	974	8.11	28.80	5.61	171.04	4.74	5.70	
35	14.8	5633	7.4	24.1	158.48	738	8.24	37.04	4.90	195.52	4.53	5.59	
5	2.4	22375	1.0	1.8	5.82	—	—	—	—	5.82	1.16	1.16	27
10	4.3	14688	2.9	10.1	32.70	7687	1.00	1.00	5.58	33.70	3.27	3.37	
15	6.2	11190	4.2	15.6	61.79	3498	3.89	4.89	6.60	66.68	4.12	4.45	
20	7.7	9121	5.1	19.0	87.34	2069	5.71	10.60	6.25	98.04	4.37	4.90	
25	9.4	7732	5.9	21.3	109.35	1389	6.65	17.25	5.73	126.60	4.37	5.06	
30	11.1	6727	6.6	22.7	127.81	1005	7.11	24.36	5.11	152.17	4.26	5.07	
35	12.3	5962	7.1	23.7	142.73	765	7.22	31.58	4.43	174.31	4.08	4.98	
5	2.0	23052	0.9	1.4	3.76	—	—	—	—	3.76	0.75	0.75	23
10	3.6	15328	2.8	9.1	25.11	7724	0.63	0.63	4.39	25.74	2.51	2.57	
15	5.1	11767	4.0	14.6	52.26	3561	2.92	3.55	6.01	55.81	3.48	3.72	
20	6.6	9642	4.9	18.2	76.02	2125	4.72	8.27	5.70	84.29	3.80	4.21	
25	7.9	8207	5.6	20.5	96.40	1435	5.66	13.93	5.21	110.33	3.86	4.41	
30	9.1	7165	6.3	22.1	113.39	1042	6.12	20.05	4.62	133.44	3.78	4.45	
35	10.6	6368	6.8	23.2	126.99	797	6.31	26.36	3.98	153.35	3.63	4.38	

Tablo 1 : Devam

Table 1 : Continue

Yaş Age Yıl Years	Ana meşcere Main stand					Ayrılan meşcere			Yıllık Cari artım Current annual increment	Genel Verim Total yield	Ortalama artım Mean annual increment		Bonitet göstergesi Site index
	Orta Boy Average height	Ağaç Sayısı Nr. of trees	Orta Çap Mean diameter	Göğüs Yüzeyi Basal area	Gövde Hacim Volume	Ağaç Sayısı Nr. of trees	Gövde Hacmi Volume	Toplam Hacim Total Volume			Ana meşcere Main stand	Genel verim Total yield	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	1.6	23886	0.7	0.9	2.05	—	—	—	—	2.05	0.41	0.41	14
10	2.9	16128	2.5	8.0	17.52	7758	0.33	0.33	3.16	17.85	1.75	1.78	
15	4.0	12492	3.7	13.4	42.73	3636	1.97	2.30	5.44	45.03	2.85	3.00	
20	5.3	10301	4.6	17.1	64.71	2191	3.75	6.05	5.08	70.76	3.23	3.54	
25	6.3	8812	5.3	19.5	83.54	1489	4.68	10.73	4.63	94.18	3.34	3.77	
30	7.2	7724	5.9	21.3	98.96	1088	5.15	15.88	4.13	114.84	3.30	3.83	
35	8.00	6888	6.4	22.5	111.24	836	5.35	21.23	3.53	132.47	3.18	3.78	
5	1.2	24997	0.5	0.5	0.74	—	—	—	—	0.74	0.15	0.15	19
10	2.2	17176	2.2	6.7	9.93	7801	0.11	0.11	1.86	10.05	0.99	1.00	
15	3.0	13452	3.4	11.9	33.20	3724	1.08	1.19	4.87	34.39	2.21	2.29	
20	4.0	11180	4.2	15.6	53.39	2272	2.80	3.99	4.60	57.38	2.67	2.87	
25	4.8	9623	4.9	18.2	70.50	1557	3.72	7.71	4.17	78.21	2.82	3.13	
30	5.4	8476	5.5	20.1	84.54	1147	4.20	11.91	3.65	96.45	2.82	3.21	
35	5.9	7595	6.0	21.5	95.49	881	4.39	16.30	3.07	111.79	2.73	3.19	
5	0.8	26444	0.2	0.1	0.06	—	—	—	—	0.06	0.01	0.01	15
10	1.5	18654	1.8	5.0	2.34	7790	0.01	0.01	0.46	2.35	0.23	0.23	
15	2.1	14824	2.9	9.9	23.67	3830	0.24	0.25	4.31	23.92	1.58	1.59	
20	2.7	12448	3.7	13.5	42.07	2376	1.90	2.15	4.06	44.22	2.10	2.21	
25	3.4	10800	4.4	16.2	57.55	1648	2.78	4.93	3.65	62.48	2.30	2.50	
30	4.0	9576	4.9	18.3	70.11	1224	3.26	8.19	3.16	78.30	2.34	2.61	
35	10.6	6368	6.8	23.2	126.99	797	6.31	26.36	3.98	153.35	3.63	4.38	

Tablo 2 : Değişik araştırmalara göre, normal sıklıktaki baltalık ormanlarda hektardaki hacmin bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi

Table 2 : Development of volume of normal coppices according to age and site found by various authorities

Araştırmacı Author	Yaş Yıl Age (Year)	Bonitet sınıflarında hacim (m ³ /ha) Volume in different site classes				
		I	II	III	IV	V
ERASLAN (1954)	10	25	21	18	16	14
	20	61	52	44	38	34
	30	96	81	69	60	54
ERASLAN-EVCİMEN (1967)	10	21	18	12	10	8
	20	46	46	32	28	24
	30	80	73	57	52	46
ASAN	10	33	25	18	10	2
	20	87	76	65	53	42
	30	128	113	99	84	70
CHENCHINE (1942)	10	—	—	—	—	—
	20	123	105	86	66	46
	30	190	161	130	99	67
FIESTMANTEL -PRESLER (1948)	10	68	52	36	20	11
	20	147	115	83	50	33
	30	235	182	129	76	49
FIESTMANTEL (1952)	10	49	38	27	16	5
	20	104	82	60	38	16
	30	165	132	99	66	33

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Giriş bölümünde de açıklandığı üzere bu çalışmanın amacı, Orta Karadeniz yöresindeki değişik bonitet ve sıklık derecelerine sahip meşe baltalıklarında meşcere hacim ve hasılat öğelerinin yaşa göre gelişme eğilimlerini ortaya koymaktır. Ayrıca normal sıklıktaki meşe baltalıkları için yöresel bir hasılat tablosunun oluşturulması da amaçlanmıştır. Çalışmadan beklenen amaç gerçekleşmiş, bonitet ve sıklığın hacim ve hasılat öğeleri üzerindeki etkileri bilinen kanuniyetlere uygun biçimde, kantitatif olarak belirlenmiştir. Ayrıca, normal sıklıktaki meşe baltalıkları için bir hasılat tablosu da elde edilmiştir.

Araştırmaya temel olan materyalin toplandığı baltalık ormanlar, Türkiye genel baltalık ormanlarının % 6.1'ini kapsamaktadır. Ancak, toplanan materyalin yaş, bonitet ve sıklık derecelerine dağılımları dikkate alınrsa, araştırma sonuçlarının tüm ülke genelinde olmasa bile, İç ve Orta Anadolu ile, Orta ve Batı Karadeniz yörelerindeki saf meşe ve meşe hakimiyetindeki gürgen, kayın ve kestane baltalıklarında kullanılabileceği ortaya çıkmaktadır.

Düzenlenen tablonun bu alanların dışında kullanılması ihtiyatla karşılanmalı ve fakat tablo sonuçları değişik yaşlı veya tetar baltalıklarında, ya da hakimiyetin Kızılağaç, Kestane ve Dişbudak gibi başka türlere geçtiği baltalıklarda asla kullanılmamalıdır.

YIELD RESEARCHES IN THE COPPICE FORESTS IN THE BLACK SEA REGION

Doç. Dr. Ünal ASAN

Abstract

In this study, the production capacity of the oak coppices growing on different site and density levels was investigated. By means of the material collected from the stands which pure or 70-80 percent oak dominant in the West and Middle Black Sea regions, developmental trend of stand characteristics such as number of trees, basal area, volume, and, volume increment per hectare, diameter at breast height, and average height according to age were determined.

A regional yield table for normal oak coppices was also presented in the study too.

INTRODUCTION

According to the results of forest inventory completed in 1980, 9.264.689 hectares of Turkey forests is coppices (ANONYMUS 1980). 4.220.875 hectares of these coppices consist of various oak species (UĞURLU - ÇEVİK, 1987).

Because of the various disadvantages, coppice form is not accepted as a useful management system from the standpoint of forest sciences (SANVER, 1948; ERASLAN, 1954; ODABAŞI, 1976). But the current circumstances in social and economical situation of Turkey still force the foresters to manage some of the forest resources as coppice in the country. Energy forest studies, and foliage production activities are going on increasingly in the Eastern part of Turkey.

Shoot regeneration studies by clearcutting of destructed coppices attained 94.742 hectares in 1987 in Elazığ region only.

Either estimation of production capacities of coppice forests, or optimum allocation of round wood raw material obtained from coppices into various wood-working industries require a sound

YIELD RESEARCHES IN THE COPPICE FORESTS IN THE BLACK SEA REGION

Doç. Dr. Ünal ASAN

Abstract

In this study, the production capacity of the oak coppices growing on different site and density levels was investigated. By means of the material collected from the stands which pure or 70-80 percent oak dominant in the West and Middle Black Sea regions, developmental trend of stand characteristics such as number of trees, basal area, volume, and, volume increment per hectare, diameter at breast height, and average height according to age were determined.

A regional yield table for normal oak coppices was also presented in the study too.

INTRODUCTION

According to the results of forest inventory completed in 1980, 9.264.689 hectares of Turkey forests is coppices (ANONYMUS 1980). 4.220.875 hectares of these coppices consist of various oak species (UĞURLU - ÇEVİK, 1987).

Because of the various disadvantages, coppice form is not accepted as a useful management system from the standpoint of forest sciences (SANVER, 1948; ERASLAN, 1954; ODABAŞI, 1976). But the current circumstances in social and economical situation of Turkey still force the foresters to manage some of the forest resources as coppice in the cuntry. Energy forest studies, and foliage production activities are going on increasingly in the Eastern part of Turkey.

Shoot regeneration studies by clearcutting of destructed coppices attained 94.742 hectares in 1987 in Elazığ region only.

Either estimation of production capacities of coppice forests, or optimum allocation of round wood raw material obtained from coppices into various wood-working industries require a sound

2. NUMBER OF TREES AND BASAL AREA PER HECTARE IN THE NORMAL OAK COPPICES

2.1 Number Of Trees And Basal area Per Hectare In The Normal Oak Coppices

Relationship between average stand diameter and number of trees per hectare in the normal oak coppices were determined first. Equation recommended by *Meyer* (1953), *Husch-Miller-Beers* (1982), and *Clutter-Fordson-Pienear-Brister-Dailey* (1983) was tried on for determining of the relationship.

$$\text{Log } N = a - b \times \log D$$

After comparison of estimated values with the original data, overestimation were observed for the thin and thick diameters. Therefore, the semi-logarithmic equation below was used in the estimation of number of trees per hectare then.

$$\text{Log } n = 4.44238 - 0,094 D$$

$$r = 0,987; SE^2 = 0,021; f = 1.005$$

Where;

N, number of trees per hectare; D, mean stand diameter (cm); f, adjustment factor for correction of logarithmic values.

Number of trees predicted by using of these two equations were presented in Figure 1. Original data can also be seen in the figure too. Change of trees per hectare according to mean stand diameter in the varying density levels were shown in Figure 2.

Basal area for normal stand was calculated multiplying the number of trees by individual tree basal areas.

2.2 Development of Mean Stand Diameter According To Age On The Varying Site And Density Levels

Diameter-Age relationship in the oak coppices on the varying site quality and density levels were determined with the help of equation below:

$$D = - 2.51702 + 0,267096 \ln (t \times \overline{BG}^2 / SD) \times \text{Int}$$

$$r = 0,734; SE^2 = 0,00783; f = 1.002$$

D, mean stand diameter at breast height (cm), t, age (years); BG, site index (m); SD, density levels (%).

Developmental trend of stand diameter according to age estimated for 31, 23 and 15 m. site indexes, and 0,1; 0,4; 0,9 and 1.3 density levels by means of the equation above were presented in Figure 3.

2.3 Development Of Average Height According To Age On The Varying Site And Density Levels

Allometric relationship between the average and dominant trees was used in order to define the developmental trend of average height according to age on the varying site and density levels. Using the least squares methods technique, the equation below obtained first:

$$\text{Log } H_{\text{ort}} = -0,07801 - 1,02369 H_{\text{üst}}$$

$$r = 0,969 ; SE^2 = 0,00273 ; f = 1.007$$

Where;

H_{ort} , average height of stand (m); $H_{\text{üst}}$, dominant height (m).

Substituting the average site indexes of each site classe taken from the site indexes table constructed by *Erслан-Evcimen* (1967) in the equation above, the average height values of each site classe were predicted. Development of average height according to age in the site classes was shown in Figure 4.

Hence, there is no explicit results about the effect of various density levels on the average height development. KALIPSIZ (1982), the effect of density levels on the average height was ignored here deliberately.

2.4 Development Of basal Area According To Age On The Varying Site And Density Levels

For this purpose, the normal basal area development on different site classes was defined first. Multiplying these values by various density levels beginning from 0,1 to 1,3 with 0,1 intervals, basal areas on the various site quality and density levels were calculated.

Equation used in the calculation of basal area was presented below:

$$G = \text{Alog} [4,44238 - 0,094 \times (- 2,51702 + 0,267096 \ln (t \times \overline{BG}^2) \times \ln t)]$$

$$\times 1,005 \times \pi/4 [- 2,5171102 + 0,267096 \ln (t \times \overline{BG}^2) \times \ln t]^2 \times SD$$

Where;

t, age (years); BG, site index (m); SD, density level (%)

In order to convert of results into square-meter, the values calculated by means of the equation were divided by 10000.

The trend of basal area development according to age calculated for 31,23 and 15 m. site indexes, and 0,1, 0,5, 0,9, and 1,3 density levels by means of the equation above were presented in Figure 5.

2.5 Development Of Number Of Trees Per Hectare According To Age On The Varying Site And Density Levels

Number of trees per hectare on the varying site and density levels were determined by means of dividing the stand basal area by individual tree basal area corresponding with the mean stand diameter for the same age, site quality, and density levels. Equation used for this purpose as below:

$$N = G / \frac{\pi}{4} [- 2,51702 + 0,267096 \times \ln (t \times \overline{BG}^2 / SD) \times \ln (t)]^2$$

Where;

N, number of trees per hectare; t, age (years); BG, site index (m); SD, density level (%); G, stand basal area (m²).

The developmental trend of number of trees per hectare according to age calculated for 31, 23 and 15 m site indexes and 0,1; 0,5; 0,9 and 1.3 density levels by means of the equation above were presented in figure 6.

2.6. Development Of Stand Volume According To Age On The Varying Site And Density Levels

In order to find out the relationship between the stand volume and age on the different site qualities and density levels, the below procedure was followed:

Volume development of the mean tree of stands according to age on the various site qualities and density levels were determined first. Then the stand volumes were estimated multiplying these volumes by the number of trees per hectare, for each site quality and density level.

Volume-age relationship of the mean trees on different site and density levels were presented in Figure 7.

As the third step, the volumes obtained by explained way above were balanced with the equation following.

$$\begin{aligned} V = & - 18,8438 + 2,12191 t - 39,1428 SD + 0,810125 BG \\ & - 0,0907744 \times BG + 2,32369 t \times sD + 0,207255 t \times BG \times SD \\ & - 0,0499309 t^2 + 0,00213391 t^2 \times BG - 0,00290879 t^2 \times BG \times SD \\ R = & 0,9978 ; SE^2 = 0,0334 \end{aligned}$$

Where;

V, stand volume (m³); t, age (years); BG, site index (m); SD, density level (%).

The developmental trend of stand volume according to age calculated for 31, 23 and 15 m site indexes, and 0,1; 0,5; 0,9 and 1.3 density levels by means of equation above were presented in Figure 8.

3. ARRANGEMENT OF NORMAL YIELD TABLE AND COMPARISON WITH THE OTHER COPPICE TABLES

3.1 Arrangement Of Normal Yield Table

Yield parameters of main stand of normal oak coppices were obtained by computing of each equation relevant parameter for 1 to 35 years age, and 31, 27, 23, 19, 15 and 11 meters site indexes, and 1,0 density level. Compiling the values computed with 5 years intervals in a table, the main stand parameters were determined respectively (Table 1).

Removed stand volumes were calculated by means of the number of trees and the volumes of mean volume trees of removed stands those determined as 50 percent of means tree volumes of main stands.

Currant annual increments were calculated by means of dividing the sum of volume differences and removed stand volumes of each period by the number of years in the period. Mean annual increments were determined dividing the total volumes by ages.

3.2 Control Of Yield Table

The statistics of equations such as standart error, determination coefficients, alineation coefficient, and correlation coefficient are being used in the control of stand tables. If these coefficients are bigger then the certain limits, the equations used in the construction of yield table are being found worthy of assesment. For instance, when the correlation coefficients are bigger then 0,70, and determination coefficients are bigger then 0,50, the equations having those statistics are being used in the yield studies.

As it can be noticed easily, all the coefficients used in this study are higher then these limits.

3.3 Comparison Of Yield Table With The Other Coppice Tables

Yield table volumes constructed by other researchers for the normal oak coppices laying either in Turkey or in other European countries were compiled in *Table 2* Because of the differances between the methods fallowed in each study, only the main stand volumes were compared to each other in the table. With regard to results of *Table 4* all the volumes determined by *Eraslan* 1954 and by *Eraslan-Evcimen* (1967) are lees then the volumes estimated in this study.

Yield table volumes arranged by *Chenchine* 51942), *Fiestmantel-Pressler* (1948) and, *Fiestmantel* (1952) are hingher then the volumes in our study.

CONCLUSIONS AND RESULTS

As it was explained in the introduction chapter, the aim of this study was defined as finding out the developmental trend of yield parameters of oak coppices, according to age those are growing on the varying site gualities and density levels in the West and Middle Black see regions. It also was intended to arrange a regional yield table for the normal oak coppices too.

It was attained to the objectives of study, and presented the effect of varying site and density levels on the yield parameters corresponding to natural laws which are known as quantitative.

Study area is 6.1 per cent of total coppice forests of Turkey. But the distribution of sample plots into site and density levels show a good range however. Therefore, result of this study can be used in pure oak and oak dominated mixed coppices in the central Anatolia, and the Middle and the West Black See regions.

KAYNAKLAR

- CLUTTER, J. I at All. 1983. *Timber Management. A Quantitative Approach. John Wiley and Sons. inc. 333 sahife.*
- ERASLAN, İ. 1954. *Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlıklarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. O. G. M. Yayın No: 132, 250 sahife.*
- ERASLAN, İ. 1982. *Orman amenajmanı. İ. Ü. Orman Fakültesi yayını No: 3010/318, 582 sahife.*
- ERASLAN, İ., B. S. EVCİMEN. 1967. *Trakya'daki Meşe Ormanlarının Hacim ve Hasılatı hakkında Tamamlayıcı Araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Derisi, Seri A, Sayı 1, S. 31-56.*
- EVCİMEN, B. S. 1972. *Elazığ Başmüdürlüğü Ormanlarının Optimal (Normal) Verim Potansiyeli. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B. Sayı 2, S. 81-92.*
- HUSCH, B, at All. 1982. *Forest Mensuration. John Wiley and Sons Inc. 402 sahife.*
- KALIPSIZ, A. 1982. *Orman Hasılat Bilgisi. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayını No: 3052/325, 349 sahife.*
- KALIPSIZ, A. 1984. *Dentrometri. İ. Ü. Orman Fakültesi yayını No: 3194/354, 407 sahife.*
- MEYER, H. A. 1953. *Forest Mensuration, Pannsylvania Penns. Valley Publichers. 357 sahife.*
- ODABAŞI, T. 1976. *Türkiye'de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayını No: 2079/218, 192 sahife.*
- ANONYMUS. 1980. *Türkiye Orman Envanteri, O.G.M. Yayın No: 13/630, 127 sahife.*
- ANONYMUS. 1988. *Mardin-Mazıdağı Enerji Orman Tesisi Büyük Uygulama Projesi. O.G.M. Yayın No: 4, 26 sahife.*
- SANVER, A. 1948. *Baltalık Ormanları ve İşletmeleri. Orman Genel Müdürlüğü Yayını No: 63, 148 sahife.*
- UĞURLU, S.-İ. ÇEVİK. 1988. *Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bozuk Meşe Baltalıklarının Verimleştirme Çalışmaları, Sorunları ve Çözümleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 34, Sayı 68, S. 5-28.*