

Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No : 210  
Müdürlük Yayın No : 238

ISSN 1300-395X

**SAHİLÇAMI (*Pinus pinaster* Ait.) AĞAÇLANDIRMALARINDA  
ARTIM VE BÜYÜME**

**(ODC: 532.3:524:541:547:551:564:566:613:174.7 Pinus)**

Growth and Yield of *Pinus pinaster* Ait. Plantations

**Dr. Barbaros Gürsel ÖZCAN**

Teknik Bülten No: 195

T. C.  
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI  
KAVAK VE HIZLI GELİŞEN ORMAN AĞAÇLARI  
ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

POPLAR and FAST GROWING FOREST TREES  
RESEARCH INSTITUTE

İZMİT, TÜRKİYE

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	II
ÖNSÖZ .....	IV
ÖZ .....	V
ABSTRACT .....	VI
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ .....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	13
3.1. Materyal .....	13
3.1.1. Botanik Özellikleri .....	13
3.1.2. Sahilçamı ( <i>Pinus pinaster</i> Ait.)'nın Yayılışı .....	14
3.1.3. Bakım ve İşletme .....	15
3.1.4. Teknik Özellikleri ve Kullanım Yerleri .....	16
3.2. Yöntem .....	16
3.2.1. Deneme Alanlarında Aranılan Ortak Özellikler .....	17
3.2.2. Deneme Alanlarının Büyüklüğü, Şekli ve Sayısı .....	17
3.2.3. Deneme Alanlarında Yapılan Ölçme ve Belirlemeler .....	18
3.2.4. Deneme Alanlarının Yerleri ve Sayısı .....	20
3.2.5. Örnek Ağaçlarda Yapılan Ölçme ve Belirlemeler .....	20
3.2.6. Araştırma Materyali Üzerinde Yapılan İşlemler .....	22
3.2.6.1. Deneme Alanlarının Orta Yaşlarının Tayini .....	22
3.2.6.2. Ağaç Sayılarının Hesabı .....	22
3.2.6.3. Göğüs Yüzeylerinin Hesabı .....	23
3.2.6.4. Orta Çapların Hesabı .....	23
3.2.6.5. Orta Boyların Hesabı .....	24
3.2.6.6. Üst Boyların Hesabı .....	24
3.2.6.7. Hacımların Hesabı .....	24
3.2.6.8. Bonitet Endekslerinin Belirlenmesi .....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	26
4.1. Ağaç Hacım Tablosunun Düzenlenmesi .....	26
4.2. Yetiştirme Ortamı Verimliliği (Bonitet) Tablosunun Düzenlenmesi .....	30
4.2.1. Bonitet Sınıflarının Oluşturulması .....	38
4.3. Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi .....	40
4.3.1. Deneme Alanlarının Normalliğinin Kontrolü .....	42
4.3.2. Asli Meşcere Elemanlarının Tayini .....	44
4.3.2.1. Meşcere Ağaç Sayısı .....	45

4.3.2.2. Meşcere Boyu .....	50
4.3.2.3. Meşcere Orta Çapı .....	52
4.3.2.4. Meşcere Göğüs Yüzeyi .....	55
4.3.2.5. Meşcere Hacmı .....	57
4.3.3. Ara Meşcere Elemanlarının Hesabı .....	59
4.3.4. Hasılat Tablosunun Diğer Elemanlarının Hesabı .....	62
4.3.5. Hasılat Tablosunun Kullanılması .....	64
4.3.6. Hasılat Tablosunun Diğer Hasılat Tabloları ile Karşılaştırılması .....	65
4.4. Hasılat Tablosunun Meşcere Simülasyonu ile Düzenlenmesi .....	74
4.4.1. Büyüme Endeksi (BEN) .....	75
4.4.2. Başlangıç Meşceresinin Oluşturulması .....	75
4.4.3. Ağaçların Büyüme Endekslerinin Hesabı .....	76
4.4.4. Ağaçların Büyütülmesi .....	79
4.4.5. Hacım ve Hacım Elemanlarının Hesaplanması .....	81
4.4.6. Simülasyon Sonuçlarının Kontrolü .....	84
4.5. Yöntem Sonuçlarının Karşılaştırılması: .....	84
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	94
SUMMARY .....	98
6. KAYNAKLAR .....	99
7. EK TABLOLAR .....	108
Ek Tablo 1. Simülasyon için bilgisayar programı .....	109
Ek Tablo 2. Deneme alanlarının alındığı yerler, özellikleri, genel hacım ve hacım elemanlarına ilişkin bilgiler .....	127
Ek Tablo 3. Sahilçamı gövde hacım tablosu .....	130
Ek Tablo 4. Sahilçamı bonitet (yetiştirme ortamı verimliliği) tablosu .....	132
Ek Tablo 5. Sahilçamı hasılat tablosu .....	133
Ek Tablo 6. 4-23 m. arasındaki bonitet endeksi için sahilçamı ( <i>Pinus pinaster</i> Ait.) hasılat tabloları .....	136

## ÖNSÖZ

“Sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) Ağaçlandırmalarında Artım ve Büyüme” isimli bu araştırma İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Orman Hasılatı ve Biyometri Programında 1997-2002 yılları arasında Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırmanın başından sonuna kadar, her aşamada ve her konuda değerli düşünce ve katkıları ile tezi yönlendiren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Tahsin AKALP’a teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmanın her aşamasında desteklerini esirgemeyen ve enstitünün her türlü olanaklarından yararlanmamı sağlayan Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağacları Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. Taneri ZORALIOĞLU’na teşekkür ederim.

Fikir ve eleştirilerinden yararlandığım Sayın Prof. Dr. Ömer SARAÇOĞLU’na, Sayın Yard. Doç. Dr. Serdar CARUS ve Araştırma Görevlisi Sayın Dr. Ersel YILMAZ’a teşekkür ederim.

Her zaman yardım ve desteklerini gördüğüm Bölüm Başkanım Sayın Mehmet ERCAN’a teşekkür ederim.

Eleştiri ve önerileri ile katkıda bulunan Sayın Dr. Sacit KOÇER ve Sayın Selda KARABULUT’a teşekkür ederim.

Bilgisayar ile ilgili problemlerin giderilmesinde yardımcı olan bölümümüz elemanlarından Sayın Halis TALU’ya teşekkür ederim.

Ayrıca, araştırmanın büro aşamasında yardımcı olan Sayın Özgür YÜKSEL’e ve Sayın Aşır PINAR’a da katkılarından dolayı teşekkür ederim.

İzmit, 2003

Dr. Barbaros Gürsel ÖZCAN

## ÖZ

### SAHİLÇAMI (*Pinus pinaster* Ait.) AĞAÇLANDIRMALARINDA ARTIM VE BÜYÜME

Araştırmanın amacı, hızlı gelişen bir tür olarak ülkemizde başarı ile yetiştirilen, yaygınlaştırılan ve gelecek vadeden Sahilçamı'nın artım ve büyüme ilişkilerini ortaya koymaktır.

Bu çalışmada, Sahilçamı meşcerelerinin gelişimi, meşcere ilişkileri, değişik sosyal sınıftaki ağaçların gelişmeleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bu inceleme sırasında iki farklı yöntem kullanılmıştır. İlk yöntemde, meşcere ortalamalarına dayanılarak hasılat tablosu oluşturulmuştur. İkinci yöntemde ise aynı tablolar simülasyon tekniği ile, tek ağaçların büyüme ve gelişmeleri esas alınarak oluşturulmuştur.

Araştırmada farklı yer ve bonitette toplam 65 adet deneme alanı alınmıştır. Simülasyon tekniğinde kullanılan konu örnek ağaçlar ise bu 65 deneme alanı içinden alınmış olup, toplam 169 adettir. Araştırmada, İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalının 1950 yılında İstanbul Belgrad Ormanı Burunsuz ve Çanakkale Kalabaklı yörelerinde kurduğu Sahilçamı deneme alanlarında yapılan periyodik ölçümlerden de yararlanılmıştır. Bu alanlardaki 2000 yılı ölçümleri tarafımızdan yapılmıştır.

İlk yöntem ile ilgili hesaplamalar, normallik denetimi sonrasında kalan 103 deneme alanına ait veriler kullanılarak yapılmıştır. İkinci yöntem ile ilgili hesaplamalar ise, 169 adet konu örnek ağaca ait verilerle yapılmıştır.

Araştırma sonunda Sahilçamı meşcerelerinin kuruluşu sayısal olarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Meşcere hacim ve hacim elemanlarının yaş ve yetiştirme ortamı verimliliğine göre gösterdiği gelişme, seçilen regresyon modelleri ile ortalama değerler olarak verilmiştir. Çalışma içinde Sahilçamı için çift girişli gövde hacim tablosu, bonitet tablosu, 3 bonitet sınıflı hasılat tablosu düzenlenmiş, çeşitli elemanların değişimleri grafiklerle verilmiştir.

Çalışmada ayrıca BASIC programlama dili ile simülasyon programı yazılmış, programın çalıştırılması ile elde edilen sonuçlar, hasılat tablosu şeklinde düzenlenerek, iki yöntem ile elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Pinus pinaster* Ait., artım, büyüme, simülasyon.

## ABSTRACT

*Pinus pinaster* Ait. is fast growing and promising species that be grown and expanded successfully in Turkey.

In the result of this study, it was calculated site and yield table as examining internal stand relations of trees growing in different social classes, detailed.

*Pinus pinaster* Ait. is planted at Western Black Sea and Marmara Region generally. For that reason Western and Middle Black Sea reforestation area were choosen as study area.

In this study, two different methods were used. As the first method, yield table was made as using means of stand. Second method is simulation techniques that based on measurements of single tree.

65 temporary plots were taken in different places. 169 main trees using in simulation method were taken inside from these temporary plots. In this study, also data of permanent plots built by University of Istanbul Faculty of Forestry in 1950 at Burunsuz of İstanbul Belgrad Forest and Kalabalı of Çanakkale were used. I made measurement of permanent plot in 2000 year.

103 plots that passed by normality control successfully were used in calculation of first method. 169 main trees using in simulation method were taken inside from 70 temporary plots.

At the end of this study, site index table, yield table (for different sites) and tree volume table were calculated.

Simulation programme was written in BASIC computer programming language.

Yield table was calculated as using output of simulation programme.

Yield tables that been calculated by two different methods were compared to each other.

## 1. GİRİŞ

Türkiye’de doğal ormanların odun üretim gücü 1999 yılı sonu itibariyle yaklaşık 17.878.000 m<sup>3</sup>/yıl olarak belirtilmiştir. Buna karşılık, ülkemizde 28 milyon m<sup>3</sup> odun tüketilmiştir. Aradaki farkın kanunsuz kesimler, kavak odunu üretimi ve ithalata karşılandığı ifade edilmektedir (Konukçu, 2001).

Ülkemizdeki doğal ormanlar yaşlı ve verim gücü düşüktür. Oduna olan talebin doğal ormanlarımızdan karşılanması mümkün görülmemektedir. Dünya ormanlarında hektarda yıllık cari artım 2-3 m<sup>3</sup> iken, hızlı gelişen türlerde bu miktarın 20 m<sup>3</sup>’e ulaştığı, hatta 50-60 m<sup>3</sup>’e yükselen türlerin bulunduğu bildirilmektedir (Ürgenç, 1982). Örneğin Güney Afrika Cumhuriyetinde, I. bonitetteki Sahilçamı meşcerelerinde yıllık cari artımının 54 m<sup>3</sup>/ha/yıla ulaştığı bildirilmektedir (Theron, 1967).

Literatürde, Sahilçamı meşcerelerinde yıllık cari artım 8-15 m<sup>3</sup>/ha/yıl dolaylarında verilmektedir (Ürgenç, 1982). 1997 yılında yapılmış orman envanterine göre Türkiye genelinde yabancı hızlı gelişen tür olarak *Pinus taeda* 17 hektar, *Pinus radiata* 1692 hektar, *Pseudotsuga menziesii* 140 hektar, *Eucalyptus camaldulensis* 3263 hektar, ***Pinus pinaster* Ait.** 53901 hektarlık bir alan kaplamaktadır (Çalışkan, 1998).

Land orijinli *Pinus pinaster* Ait., ülkemizde ilk defa 1880 yılında İstanbul-Terkos kumullarını tespit çalışmalarında kullanılmıştır.

1950 yılında Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı tarafından dört farklı orijine (Gironde, Toulon, Korsika ve İspanya ) ait Sahilçamı tohumları getirilmiş, bunlar Bahçeköyde Burunsuz, Çanakkale’de Kalabaklı ve Alemdağ’da Taşdelen yörelerine dikilmiştir. Bu dört farklı orijin için, 50 yaşında genel hacim verimi 158,8-485,8 m<sup>3</sup>/ha bulunmuştur (Akalp, 2002).

Türkiye’nin özellikle kuzey bölgelerinde hızlı büyüdüğü tespit edilen bu türle, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Tohum ve Ağaç Islahı Bölümü tarafından 1974 yılından başlayarak 1979 yılına kadar orijin denemeleri kurulmuştur.

1950 yılından başlamak üzere Sahilçamı ağaçlandırmalarda kullanılmıştır. 1977-1982 yılları arasında Land orijinli sahilçamlarında büyük ölçüde kar devrilmeleri, gövde ve dal kırılmaları tespit edilmiştir (Anon, 1982).

Dikimlerde uygulanan 2x2 metrelik dikim aralığı ilk zamanlarda fazla kabul edilmiş, ancak kısa bir sürede tepe kapalılığının oluşması, dikimlerde daha geniş bir aralığın kullanılabileceği kanısını uyandırmıştır.

Yurdumuzda Marmara Bölgesi ile Orta ve Batı Karadeniz sahil bölgelerinde Korsika orijinli Sahilçam’ının iyi gelişme gösterdiği, hastalık ve böcek zararları ile kar devrilme ve kırılmalarına karşı daha dirençli

olduğu tespit edilmiştir. Yükseklik olarak 400 metreden yukarı çıkmamak ve yetişme ortamı isteklerine uygun yerlerde dikilmek koşulu ile Korsika orijinli Sahilçamı'nın yerli türlerden daha iyi geliştiği grlmştir (Anon, 1982).

Sahilçamı'nın iklim istekleri orijinlere göre değişmekle birlikte, genellikle kışları ılık ve yağışlı, yazları ise kurak iklim tipinden hoşlanır.

Toprak istekleri fazla olmayan bu tür, kumlu alüvyal ve iyi geçirgenliğe sahip hafif tekstürlü topraklarda çok iyi gelişme yapabilmektedir. Ağır tekstürlü ve killi topraklarla, kireçli topraklarda gelişmemektedir.

Kar yağışı olan ve rüzgara açık alanlarda yapılacak aralamaların selektif (seçme) olması gerekir. Sistematik aralama, seçme aralamaya nazaran kar ve rüzgar devriği riskini artırmaktadır (Anon, 1982).

Ülkemizde Sahilçamı ağaçlandırmalarında rüzgar ve kar baskısı altında meydana gelen gövde kırılması ve devriklerin çok fazla olmasının nedenlerinden biri de Sahilamlarının diğer am türlerine kıyasla iğne yaprak ağırlığının fazla, dal miktarının az olmasıdır. Bu ağaç türünün hızlı gelişmesi de dayanıklılığını azaltmaktadır (epel, 1983).

Korsika orijinli Sahilçamı daha ince, kısa iğne yapraklı, az dallı, düzgün ve silindirik gövde yapısı nedeni ile, kar kırmalarına ve rüzgar devriklerine karşı diğer orijinlerden daha dayanıklıdır. Land orijinli sahilamlarında kar devirmeleri ve kırmalar 8-10 yaşında olmaktadır. Bu yaşlar, tam kapalılığın oluşmasından sonraki 2. ve 4. yıllara karşı gelmektedir (Anon, 1982).

1983 yılında İstanbul-Alemdağ yöresindeki sahil çamlarının amenajman planlarının yapımına yardımcı olmak üzere çift girişli hacim tablosu, bonitet tablosu ve idare sürelerinin tespiti hususlarını içeren hasılat araştırmaları yapılarak Sahilçamı için bir ampirik hasılat tablosu düzenlenmiştir (Birlir ve Yüksel, 1983).

Sahilçamları için yapılan orijin denemelerinin sonuçları 1981 yılında İzmit-Kefken'de yapılan Türkiye'de Hızlı Gelişen Türler ile Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumuna sunulmuş (Anon, 1982) ve *P. pinaster*'in Korsika ve Land orijinleriyle endüstriyel ağaçlandırmaların kurulmasına karar verilmiştir.

Sahilçamı genellikle alçak bölgelerde ve sahillerde yetişmektedir. Yüksek rakımlara ancak sıcak bölgelerde çıkabilmektedir. Ulaşabildiği en yüksek rakım Fas'ta Atlas dağlarında 2000 metredir (Anon, 1982).

Yabancı hızlı gelişen türlerden olan Sahilçamı lkemizde ağaçlandırma yolu ile yetiştirilmektedir.

Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü verilerine göre Sahilçamı ağaçlandırmaları yoğun olarak Batı Karadeniz ve Marmara



bölgesinde bulunmaktadır. Ayrıca Mersin, Muğla, İzmir, Adana ve Artvin bölgelerinde de Sahilçamı ağaçlandırmaları yapıldığı kayıtlarda görülmektedir.

Ülkemizde ağaçlandırması yapılan hızlı gelişen yabancı tür orman ağaçları içinde en geniş alana sahip olan Sahilçamı, endüstriyel ağaçlandırmalarda kullanılabilecek iyi bir tür olarak gözükmemektedir. Bu türün iyi gelişme gösterdiği Batı Karadeniz ve Marmara bölgelerini kapsayan hasılat araştırmaları yoktur. Bu araştırma Sahilçamı'nın hasılat özelliklerini ortaya koyabilmek, meşcere içi ilişkilerini açıklayabilmek için yapılmıştır.

Çalışma 5 bölümden oluşmaktadır.

GİRİŞ bölümünde Sahilçamı ile ilgili genel bilgiler verilerek konunun önemi ve çalışmanın amacı açıklanmaya çalışılmıştır.

LİTERATÜR ÖZETİ bölümünde konu ile ilgili yerli ve yabancı literatürden özet bilgiler verilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM bölümünde, araştırmada kullanılan materyal ve yöntem anlatılmış, deneme alanlarında yapılan ölçümler ve bunların büroda değerlendirilmesi ve değerlendirme yöntemleri açıklanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA bölümünde ise; meşcereye ait verilerin değerlendirmesi ve sonuçlar verilmiştir. Bonitet, gövde hacim ve hasılat tablolarının yapımı açıklanmıştır. Simülasyon tekniği, yazılan simülasyon programı incelenmiştir. Farklı iki yöntem ile bulunan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulguların ışığı altında ulaşılan sonuçlar tartışılmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER bölümünde elde edilen bulguların ışığı altında ulaşılan sonuçlar özetlenerek önerilerde bulunulmuştur.

## **2. LİTERATÜR ÖZETİ**

Bu bölümde Sahilçamı ile ilgili yerli ve yabancı literatür verilmiştir.

1983 yılında İstanbul-Alemdağ yöresindeki Sahilçamlarının Amenajman planlarının yapımına yardımcı olmak üzere çift girişli hacim tablosu, bonitet tablosu ve idare sürelerini tespit hususlarını içeren hasılat araştırmaları yapılarak Sahilçamı için bir ampirik hasılat tablosu düzenlenmiştir (Birler ve Yüksel, 1983).

1950 Yılında Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı tarafından dört farklı orijine (Gironde, Toulon, Korsika ve İspanya) ait Sahilçamı tohumları ile Belgrad – Burunsuz, Çanakkale – Kalabalı yöresinde kurulan devamlı deneme alanlarına ait ölçümlerden faydalanılarak devamlı deneme

alanları yöntemi ile meşcerede artım ve büyümenin tayini yapılmıştır (Akalp, 2002).

"*Pinus pinaster* Ait. Değişik Irklarının Fiziksel, Mekanik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi" isimli çalışmayla türün odun özellikleri ortaya konmuştur (As, 1992).

Her bir aralık-mesafe grubu için, meşcere orta çapı-meşcere ağaç sayısı ilişkisinden yararlanarak, ilk aralamaya başlanılabilecek zaman (yaş) belirlenmiştir. İlk aralama zamanının belirlenmesinde, Sahilçanı meşcerelerinde normallik denetimi için düzenlenmiş veriler kullanılmış ve aralık-mesafe gruplarında, normal sıklık alt sınır değerine (NSDA) ulaştığı yaştan itibaren ilk aralama işlemi yapılabileceği kabul edilmiştir (Şener, 2001).

İspanya'da, kerestesi önemli ağaç türleri için hasılat tablolarına duyulan ihtiyaç nedeniyle yapılan araştırmada çeşitli Avrupa ülkelerinde, Kanada ve Japonya'da uygulanan yöntem ve hasılat tablolarından yararlanarak ve yeni deneme alanları alınarak *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Pinus sylvestris*, *P. nigra var calabrica*, *P. pinaster*, *P. mugo var. rostrata*, *P. halepensis* ve *P. pinea* için var olan hasılat tabloları güncelleştirilmiştir (Esteve ve Vera, 1963).

Uruguay'da *Pinus pinaster* meşcereleri için 842 ağaç üzerinde yapılan ölçümlerle çift girişli hacim tablosu düzenlenmiştir (Laffitte, Mezzotoni ve Bonilla, 1964).

*Pinus pinaster* için gövde hacmini veren tablolar, Güney Afrika Western Cape bölgesinde 5 farklı yerde 1009 ağaç üzerinde yapılan ölçümlerle oluşturulmuştur. Tablolar çift girişli olup 14-58,4 cm'lik çap ve 13,1-28,7 m'lik boylar için kerestelik odun hacmini (7 kalite sınıfı için) vermektedir (Laar, 1964).

Uruguay'da *Pinus pinaster* meşcerelerinin hasılatının tahmini için yapılan çalışmada, 37 yaşındaki bir meşcere için 10.7 m<sup>3</sup>/ha/yıl artım, 467 m<sup>3</sup>/ha asli meşcere hacmi bulunmuştur. Bu asli meşcere hacminin 32 m<sup>3</sup>'ünün kağıtlık odun, 89 m<sup>3</sup>'ünün ambalaj sandığı odunu, ve 346 m<sup>3</sup>'ünün bıçkılık odun olduğu tespit edilmiştir (Bonilla ve Beckmann, 1964).

Uruguay'daki *Pinus pinaster* meşcereleri için çap, boy ve şekil katsayısı ilişkisi üzerine araştırma yapılmıştır (Bonilla ve Rolfo, 1965).

Fransa'daki *Pinus pinaster*'lerde çap ve boy büyümelerindeki mevsimsel değişiklikler incelenmiştir. Farklı yerden alınan aşu kalemleri 1961-1962 yıllarında 3 yaşındaki bireylere aşılansmıştır. Ana gövdenin boy büyümesi klasik S eğrisi şeklinde olup, klonlar maksimum büyüme noktalarında birbirinden farklılıklar göstermiştir. Çap artımı boy artımından daha düzenli bulunmuştur. Büyümenin Avustralya'dakine benzer şekilde

olduğu ve klonal farklılıkların az olduğu belirlenmiştir (Illy ve Castaing, 1966).

Fransa Landes'da *Pinus pinaster* meşcerelerinde farklı iki bonitet sınıfında günlük çap büyümeleri üzerine araştırmalar yapılmıştır. Ölçümler vejetasyon mevsiminde iki farklı yerde, çevre bandı ve çap ölçerle yapılmıştır. İlk olarak 30 yaşında, reçine üretimi yapılmayan, alt tabakada meşe olan, iyi drenajlı, iyi bonitetde, düz kumul arazide, bireysel halde yapraklı ağaçların da bulunduğu *Pinus pinaster* meşceresinde 20 ağaç üzerinde ölçümler yapılmıştır. İkinci alan, yine 30 yaşında reçine üretimi yapılmayan, alt tabakada meşe olan, düz kumluk arazideki *Pinus pinaster* meşceresi olup, 40 adet ağaç üzerinde ölçümler yapılmıştır. Karşılaştırmalar iki farklı bonitet ve iki farklı ölçüm yöntemi (çevre bandı ve çap ölçer) için ayrı ayrı yapılmış, sonuçlar iklimsel verilerle de ilişkiye getirilmeye çalışılmıştır. Bir yıllık ölçümlere dayanılarak yapılan gözlemlerin, ancak başlangıç niteliğinde olduğu, büyüme farklılıklarının sadece bonitet farklılıklarına dayandırılmayacağı belirtilmiştir. Çapölçerin, çevre bandından daha yüksek değerler verdiği ve bunun gövdenin genel olarak elips şeklinde olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Ayrıca, büyüme ile minimum sıcaklık arasında ilişki bulunmuştur. Ancak diğer iklimsel verilerle büyüme arasında bir ilişki bulunamamıştır. Buna rağmen nemli ve daha sıcak mikro klimalarda büyümenin daha iyi durumda olduğu saptanmıştır (Guinaudeau, 1966).

Gaskonya'da 20 yaşındaki *Pinus pinaster* meşcereleri için aralama denemeleri yapılmıştır. Bu denemelerde aralama şiddetinin meşcere hacim artımına etkileri araştırılmıştır (Mauge, 1961).

*Pinus pinaster* (Continental tipi), *Eucalyptus camaldulensis* ve *P. uncinata* meşcerelerinde artım ve büyüme araştırmaları yapılmıştır. 1967 yılında Huesca ve Lerida'da kurulan *P. uncinata* meşcerelerinden alınan 13 deneme alanından ve *P. pinaster* meşcerelerinden alınan 64 deneme alanından toplanan verilerle ilk büyüme verileri elde edilmiştir (Carpenter ve Collazo, 1967).

Güney Batı Fransa'daki *Pinus pinaster* meşcereleri için hasılat tabloları yapılmıştır. Çoğul regresyon tekniklerini kullanılarak iki hasılat tablosu oluşturulmuştur. Tablolardan biri sahil kumullarında yetişen meşcereler için, diğeri ise normal sahalarda yetişen meşcereler için düzenlenmiştir. Yaş ve üst boylara göre beş bonitet sınıfı belirlenmiştir. İki tablo da mutedil bir aralama ile maksimum kereste üretim miktarlarını vermektedir. Tablolar her bir aralama için 12, 16, 20, 24, 28, 34, 40, 46, 54, ve 62 yaşlarında ve 7 cm çapından daha büyük kerestelik odun hacmini (m<sup>3</sup>/ha) vermektedir (Lemoine ve Decourt, 1969).

Fransa'da böceklerin ormanlar üzerindeki ekonomik etkileri incelenmiştir. 1960-1961 yıllar arasında *Thaometopoea sp.* etkisiyle *Pinus pinaster*'lerde kısmen veya tamamen yaprak kaybı meydana geldiği ve çamlarda büyümenin yavaşladığı tespit edilmiştir. 2 yıl üst üste yaprak kaybının büyümeye etkisi 1963 yılından sonra görülmüştür. Yaprakların tamamen kaybının büyümeyi yaklaşık beş yıl yavaşlattığı, 2 yıl üst üste olan yaprak kaybının (tamamıyla) ise ağaçların %30 oranında kuruma belirtisi göstermesine neden olduğu tespit edilmiştir (Joly, 1969).

110 *Pinus pinaster* ağacından elde edilen verilerle çeşitli hacim formüllerinin karşılaştırılması çalışmasında, Smalian ve Huber'in karışık formülünün (Newton-Riecke = 2 Huber + 1 Smalian) en doğru sonucu verdiği görülmüştür. Huber'in basitleştirilmiş formülünün makul derecede doğru sonuç verdiği, Gauss-Simony ve Gieruszynski'e ait formüllerin ise yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Bonilla, 1969).

Gaskonya daki *Pinus pinaster*'ler üzerinde yapılan bir çalışmada, çeşitli yetiştirme ortamı faktörleri ile meşcere hacmi arasındaki alometrik ilişki incelenmiştir. Göğüs yüzeyi orta ağacının boy ve hacmi arasındaki alometrik ilişkiyi ifade etmek için Hart/Becking'in aralık mesafe faktörü, kullanılan çoğul regresyon modeline dahil edilerek, 8 farklı bonitet sınıfı için farklı değerler bulunmuştur. Bulunan değerlerin bonitet endeksine bağlanamayacağı ifade edilmiştir. Regresyon eşitliği büyüme ve hacim arasındaki tek bir alometrik ilişkiyi göstermektedir (örneğin artım miktarı veya gelişme çağı ayırımı gözletilmeksizin meşcere orta boyu ve hacim arasındaki genel ilişki gibi). Regresyon eşitliklerinde kullanılan 8 iklimatik bağımsız değişken ve taban suyu derinliği bağımsız değişkeni arasındaki ilişkiyi saptamak için analizler yapılmış ve vejetasyon mevsiminde düşen yağış miktarı ile büyüme arasında önemli bir ilişki görülmüştür. Bu nedenle farklı iklime sahip yerler için ayrı *P. pinaster* hasılat tabloları yapılması önerilmiştir (Lemoine, 1969).

*Pinus pinaster* için ticari hacim tabloları yapılmıştır. Huber'in orta yüzey formülünü ve harmonize eğriler yöntemini kullanarak *P. pinaster* için Uruguay-Carrasco bölgesine özgü, kağıtlık odun (kabuklu ve kabuksuz) ve bıçıklık odun hacmini veren yerel hacim tabloları yapılmıştır (Bonilla, Ross ve Buxedas, 1969).

*Pinus pinaster* için meşcere sıklığı ile ilgili aralık mesafe denemeleri yapılmıştır. Bordeaux kenarında 0.38-4.5 metre arasında aralık mesafelere sahip ağaçlarla kurulan denemelerde, büyüme ile meşcere sıklığı arasındaki ilişkide biyolojik ve genetik özelliklerin rolü araştırılmıştır. Aralık mesafenin *P. pinaster*'in erken çiçeklenmesi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Dikimden 4 yıl sonra yapılan ölçümlere göre 3.95x3.95 metrenin altındaki aralık mesafelerin tepe çapı, ağaç boyu, gövde hacmi üzerinde etkili olduğu

belirlenmiştir. Genotipin etkisi ile ilgili sonuçlar yetersiz bulunmuştur. Bitkiler arasındaki işbirliği ile ilgili yeterli sonuç bulunamamıştır. Tarım ürünleri ile ilgili araştırmalarda bulunan sonuçların aksine, aralık mesafenin azalması ile hektardaki ortalama hacim artımının düşmediği de tespit edilmiştir (Illy ve Lemoine, 1970).

Zernina’da yüksek duyarlılıklı ölçme cihazları ile 5 Mart 1969 - 11 Kasım 1969 tarihleri arasında *Eucalyptus maidenii*, *E. camaldulensis*, *Pinus radiata* ve *P. pinaster* ağaçlarının çap ölçümleri yapılmıştır. Çap büyümelerindeki farklılıkların toprak nemi, yağış miktarı, sıcaklık, nem ve ışık şiddeti gibi faktörlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Schoenenberger, 1969).

İtalyan ormancılar için, İtalya’daki bazı Gymnosperm ve Angiosperm ağaç türleri ile ilgili hacim tabloları tek bir ciltte toplamıştır. Bu ağaç türleri; *Abies alba*, *Picea abies*, *Larix decidua*, *Pinus cembra*, *P. halepensis*, *P. pinea*, *P. nigra*, ve varyeteleri, *P. pinaster*, *P. uncinata*, *Pseudotsuga menziesii*, *A. alba/P. abies*, *A. alba/Fagus sylvatica*, *A. alba/P. abies/L. decidua/P. sylvestris*; Angiosperm ağaç türlerinden; *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Q. cerris/Q. robur*, *Q. cerris/Q. robur/Q. frainetto/Q. petraea* ve *Q. petraea/Q. robur*, Kestane, Kayın, Meşe, Kızılağaç, Akçaağaç, yalancı akasya ve çeşitli karışımları olarak verilmektedir. Tablolar bölge, yöre, mevkii ve yazarına göre sıralanmıştır (Castellani, 1970).

Türkiye’nin Akdeniz Bölgesinde, *Pinus radiata*, *P. pinaster*, *P. brutia*’nın ilk yıllardaki büyümelerinin mukayesesi ile ilgili bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmada *P. brutia*’nın iyi bonitetlerde 25, 30, 35,...,100 yaşında yıllık artım, orta çap, meşcere hacmi, birim alan (ağaç başına), meşcere boyu ile ilgili bilgiler tablolar halinde verilmiştir. Ayrıca 4-8 yaşında *P. radiata*, *P. pinaster*, *P. brutia*’nın boyları verilmiştir. *P. brutia*’nın gençlikte *P. radiata* ve *P. pinaster* gibi hızlı büyüdüğü, ağaçlandırmalar için ümit verici bir tür olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, *P. brutia*’nın 45 yaşından sonra yıllık ortalama artımı azaldığından, kısa idare süreli işletilmesi tavsiye edilmektedir (Ürgeç, 1972).

*Pinus pinaster*’in boy büyümesini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ile ilgili araştırmada tohum bahçelerindeki *Pinus pinaster*’lerdeki gövde uzunluğu üst yan dallardan itibaren, göğüs yüksekliğine kadar ölçme şeridi ile ölçülmüştür. Böylece uç tomurcukların erken uzaması ve toprak zemindeki dalgalanmalardan doğan hatalar elimine edilmiştir. 1972-1975 yılları arasındaki kümülatif verilerden yararlanılarak yapılan araştırmada, toplam boy artımının kalıtımla ilgisinin önemsiz derecede olduğu tespit edilmiş, aynı zamanda ilk tomurcuk patlamasının ağacın genetiği ile ilgisi saptanmıştır. Normal koşullarda gerçekleşen büyümenin ağacın kalıtsal

özelliği ve yıllık boy artımı ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Sonraki dönemde olan tepe tomurcuğu tahribinin etkileri ve bu tahribi belirleme kriterlerinin seçimi tartışılmış ve toplam çap ve boy büyümesinin, bu tahribi belirlemede kullanılacak güvenilir kriterlerden olduğuna karar verilmiştir (Mauge, Alazard, Castaing ve Levadou, 1976).

Ağaçların çevre artımı ile ilgili haftalık ölçümleri 5 yıl süre ile yapılmıştır. 1936-1962 yılları arasında 4 farklı bonitet alanına dikilen (bunlardan sadece *Cedrus atlantica* Fas'ta doğal meşcerededir) aynı yaşlı *Pinus pinaster*, *P. brutia*, *P. halepensis*, *P. canariensis*, *P. radiata*, *P. coulteri*, *P. eldarica*, *Cupressus atlantica* ve *Populus nigra* üzerinde 1970-1974 yılları arasında band ölçme aleti ile ölçümler yapılmıştır. Sonuçlardan bazıları tablo ve grafik halinde verilmiş, yağışla ilgili olanları tartışılmıştır (Destremau, Duvall, Resch ve Wyst, 1976).

Bulgaristan'da genç ağaçlandırmalarda 2 örnek noktasındaki ağaçların, boy büyümeleri analiz edilmiştir. Örnek noktalarının ilki 1961 yılında dikilen 6250 (ad/ha) *Pinus nigra*'lar olup, ikincisi ise 1962 yılında dikilen 4160 (ad/ha) *Pinus pinaster*'lerdir. Bulunan model ile 1-12 yaşlar arasındaki *P. nigra* ile 1-11 yaşlar arasındaki *P. pinaster*'lerin çaplara göre ortalama boyları verilmiştir. Boy büyüme eğrileri ve bunların gelecekte alacakları durum tartışılmıştır. Gelişmenin doğal göstergeleri belirlenmiş, ağaçların boy büyümelerindeki farklılaşmaların trend ve meşcere gelişim modelleri analiz edilmiştir. *P. pinaster*'in gençlik çağında *P. nigra*'dan daha iyi bir gelişme gösterdiği ifade edilmiştir (Bogdanov ve Pipkov, 1978).

Pisa yakınındaki Montefalcone-Poggio Adorno devlet ormanının amenejman plan hazırlıkları esnasında, *Pinus pinaster*'in tepe tacının büyümesi ve ölçümü ile ilgili çeşitli veriler toplanmıştır. Bu veriler, yaş ve toprak verimliliğine göre, göğüs çapı, tepe çapı ve uzunluğu ile ağaç boyudur. Tepe çapındaki değişimler, göğüs çapının ( $d_{1.30}$ ) bir fonksiyonu olarak ve doğrusal enterpolasyonla yaşın bir fonksiyonu olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar maksimum tohum üretimini sağlayacak aralama derecesini ve normal meşcere sıklığını tespit için kullanılmıştır (Gualdi, 1979).

Güney Batı Fransa'da Landes bölgesinde yapılan deneme sonuçları kullanılarak, tohumla *P. pinaster* yetiştirilmenin avantajları sıralanmıştır. Fidan stoku varsa ve ilk yıllarda otla mücadele gereksizse, tohumla ağaçlandırma yaparak, başlangıçtaki yüksek maliyetle karşılaşmanın gereksiz olduğu tespit edilmiştir (Alazard, 1990).

Gövde formu fonksiyonları kullanılarak İspanya'da dikili ağaç hacminin ürün sınıflarına göre tahmini yapılmaya çalışılmıştır. İspanyadaki *Pinus pinaster*'ler için gövde formu eğrileri iki yöntemle geliştirilmiştir: Bunlardan ilki Munro'nun polinomial fonksiyonunun değişikliği, ikincisi

ise Spline fonksiyonunun Reinsch'in algoritma veya Newton'un enterpolasyon yönteminin uyarlanması olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, Spline fonksiyonunun (Reinsch'in algoritmasından uyarlanarak) toplam ve ticari ürün hacminin tayininde daha sağlıklı sonuç verdiği bulunmuştur (Rodriguez ve Esteban, 1991).

Uruguay'da yetişen önemli orman ağaç türleri için geçici bonitet endeksi tabloları geliştirilmiştir. *Eucalyptus grandis*, *Pinus taeda*, *Pinus elliottii* var *elliottii* ve *Pinus radiata* için farklı yöre ve toprak çeşitlerine göre geçici artım verileri ortaya konmuştur. Diğer *Eucalyptus*'ler (*E. tereticornis*, *E. camaldulensis*, *E. globulus* ssp. *globulus*) için ve *Pinus pinaster* için bazı hasılat verileri bulunmuştur (Sorrentino, 1991).

Portekiz'de Vale do Tamega'daki 15-55 yaşlarında *P. pinaster* meşcereleri için, Bailey-Clutter yöntemi kullanılarak oluşturulan bonitet eğrileri (üst boy eğrileri) hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Hasılat tabloları üç bonitet sınıfı için (35 yaşında 12,16 ve 20 metre üst boy) oluşturulmuştur (Duarte, Ribeiro ve Cosme, 1991).

Orta İspanyada *P. pinaster*'lerin verimliliğini tespit için yapılan araştırmada ölçümler, 33 yaşındaki ağaçlandırmanın toprak üzerindeki biyoması ölçülerek yapılmıştır. Araştırma; (1) aralanmamış kontrol parseli "hektarda 1193 ağaç", (2) ağaçların %47'si alınarak aralama yapılmış parsel, (3) ağaçların %56'sı alınarak aralama yapılmış parsel olmak üzere üç ayrı parselde yapılmıştır. 1984-1988 yıllarına ait biyomas sonuçları (gövde odunu, ince dallar, kalın dallar, ibreler ve aralama sonucunda oluşan kırıntı artık materyaller) verilmiştir (Montero, Gomez ve Ortega, 1991).

Orman Amenajmanında kullanılmak üzere üç girişli hacim tablosu üzerinde çalışılmıştır. İspanya'da ana orman ağaç türleri için, ticari bakımdan değerlendirilebilir, ticari gövde hacmini hesaplamak için birtakım eşitlikler bulunmuştur. Eşitliklerde; göğüs çapı, boy ve 4 metre yükseklikteki çap, serbest değişken olarak kullanılmıştır. *Pinus sylvestris*, *P. uncinata*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *P. laricio*, *P. pinaster*, *Abies alba*, *Quercus robur*/*Q. petraea* ve *Fagus sylvatica* türleri için ayrı ayrı denklem parametreleri bulunup tabloleştirilmiştir (Millan, Lazaro ve Gonzalez, 1993).

Sardunya adasındaki *P. pinaster* için orijin denemeleri yapılmıştır. 5 adet *P. pinaster* orijininin performansı dikildikten 1 ve 7 yıl sonra yapılan ölçümler ile değerlendirilmiştir. Orijinlerden 2'sinin Sardunyadan, 1'inin Toscanadan, 1'inin Portekizden ve 1'inin ise Korsika'dan olduğu belirtilmektedir. Sardunya'da aralarındaki uzaklık 625-980 metre arasında değişen dört farklı yere bu orijinler dikilmiştir. Portekiz orijininin en iyi boy büyümesini yaptığı, dona dayanıklı olmamasına rağmen, düzgün gövde formu oluşturduğu, Toscana orijininin ise büyüme göstergelerinin iyi olmamasına rağmen, en iyi kozalak üretimini yaptığı tespit edilmiştir. Sonuç

olarak *P. pinaster*'in düşük rakımlarda daha iyi büyüdüğü; buna karşılık 625 metre rakımda ağaç ölüm oranının en yüksek olduğu belirlenmiştir (Gianninive ve ark., 1992).

Meşcere karakteristiklerinin tahmininde envanter noktalarının büyüklüğü ve desen şeklinin etkileri araştırılmıştır. *Pinus pinaster* meşcerelerinin karakteristiklerinin değerlendirilmesinde ortaya çıkan farklılıklar ve yargıların deneme alanının büyüklüğü ve deneme deseni ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Fransa ulusal orman envanterinde kullanılan deneme noktalarına benzer 0.01-0.07 hektar büyüklüğündeki küçük deneme alanları, Güney Batı Fransa'daki Landes bölgesinde 39 büyük deneme alanı içinde alınmıştır. Üzerinde çalışılan meşcere karakteristiklerinin ise hektardaki gövde sayısı, göğüs yüzeyi,  $C_g$  (ortalama çevre) ve  $C_\emptyset$  (dominant çevre) olduğu belirtilmektedir. Sonuçlar, küçük deneme alanlarının, lokal meşcere şartlarını temsil edemediğini göstermiştir. Hektardaki gövde sayısı ve göğüs yüzeyi varyansının, ortalama çevre ve dominant çevre varyansından büyük olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık dominant çevre sistematik olduğundan düşük tahmin edilmiştir. 0.05-0.10 hektardan büyük, yaşlı ve silvikültürel müdahalelerle düzenli hale getirilmiş meşcerelerden alınan verilere ait varyansın daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, proje sahasında toplanan verilerin büyüme modelinde kullanılmadan önce, model kurmada kullanılan veriler ile uyumluluğunun kontrol edilmesi (varyansların homojenliği) gerektiğini ortaya koymaktadır (Gonzales, Houllier, Lemoine ve Pierrat, 1993).

İspanya'daki ana ağaç türlerinin büyümesini ve kabuk oranını tespit için, üç değişkenli alometrik eşitlikler geliştirilmiştir. İspanya'daki ana ağaç türlerinin (*Pinus sylvestris*, *P. uncinata*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *P. laricio*, *P. pinaster*, *Abies alba*, *Quercus robur/Q.petraea* ve *Fagus sylvatica*) gövde hacmini, kabuksuz yıllık ortalama artımı, kabuk yüzdelerini bulmak için üç serbest değişkenli eşitlikler geliştirilmiştir. Eşitliklerin geçerliliği, 1992 yılında kesilen 40 adet *P. sylvestris* ağacı üzerinde test edilmiştir (Millan, Lazaro ve Gonzales, 1993).

Kuzey Fas'ta *Pinus pinaster*' ler için gövdenin morfolojik özellikleri ile çevresi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Kuzey Fas'taki ağaçlandırmalarda, 15-20 yaşındaki ağaçlardan ölçülen verilerle gövde formu eğrileri hazırlanmıştır. Üç bonitet sınıfı kabul edilmiştir. İstatistiksel analizler çevre faktörünün önemli derecede etkili olduğunu göstermiştir. Zayıf yetiştirme ortamlarında toprağa yakın yerlerde kök şişkinlikleri olmaması nedeniyle daha silindirik düz gövdeler bulunmuştur (Belghazi ve Romane, 1993).

Doğal ve dikimle kurulmuş Avrupa ormanlarındaki ibrelili türler için simulator oluşturulması ile ilgili bir araştırma yapılmıştır. Aynı yaşlı *Pinus*



*sylvestris*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. cotorta*, *Picea sitchensis*, *Picea abies*, *Larix decidua*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga heterophylla*, *Abies alba*, *Abies grandis*, *Abies procera* türleri için kendi kendine aralamayı yapan bir simülasyon modeli ortaya konmuştur. Model; hasılat tablosunu, asli meşcere hacmini, yıllık artımı ve meşcere yaşını, genel verimi ve optimum rotasyon yaşını, toprağın maksimum besleme gücünü vermektedir. Ayrıca Khabsoft isminde BASIC diliyle yazılmış programın çıktıları da verilmiştir (Barreto, 1994).

PINASTER ve SANDRIS simülasyon programlarını kullanarak anabolik ve katabolik faaliyetler arasındaki alometrik ilişki ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. PINASTER ve SANDRIS modelleri 10 yaşından büyük, saf, aynı yaşlı, doğal yolla yetişen *Pinus pinaster*'lerdeki alometrik ilişkiyi araştırmak için kullanılmıştır. *Pinus pinaster* ağacının biomas unsurlarını bulmak için kullanılacak alometrik eşitlikler teklif edilmiştir. Bu alometrik ilişkileri ve KHABA, PINASTER modelleri kullanılarak; toplam ibre, canlı dal, ölü dal, gövde odunu, gövde kabuğu, kök ve dikili hacim biomasının bulunabileceği belirtilmiştir. Bunun için gerekli minimum verilerin ise, meşcere yaşı, sıklığı ve göğüs yüzeyi orta ağacı çapı ( $d_{1.30}$ ) olduğu tespit edilmiştir. Alometrik ilişki ile ilgili sabite değerleri test edilmiştir. Eğer yalnız gövde bioması (hacmi) dikkate alınırsa sabitenin (2/3)'e eşit olacağı saptanmıştır. Tepe tacı için bioması tespitinde ise sabitenin 1 olacağı saptanmıştır. Ayrıca BASIC diliyle yazılmış PINASTER simülasyon programının listesi ve örnek çıktısı verilmiştir (Barreto, 1994).

SAR (Synthetic Aperture Radar) uydu görüntülerini kullanarak orman biomasını tespit konulu bir çalışma yapılmıştır. Son yıllarda, orman ekosistemini gözlemlemek için radar verilerinin kullanımına ilgi artmaya başlamıştır. Özellikle (L) bandındaki SAR (Synthetic Aperture Radar) görüntüsünün koyuluğunun toprak üzerindeki ormanın bioması ile ilgili olduğu görülmüştür. Son zamanlarda Güney Batı Fransa'daki ormanlarla ilgili NASA/JPL SAR verilerinin analizi sonucunda, (P) bandındaki yansımaya, *Pinus pinaster*'in bioması, ağaç çapı ve boyu arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu ortaya konmuştur. Benzer ilişkinin Fransa'nın Landes ormanlarındaki *P. pinaster* ağaçları ve USA'da Kuzey Carolina'nın Duke ormanlarındaki *Pinus taeda* ağaçları için de geçerli olduğu saptanmıştır. Bu araştırma; Güney Batı Fransa'da *P. pinaster* ormanlarının tepe çatısından yansıyan radar sinyallerini açıklamak için düzeltilmiş SAR verilerini işleyen teoriksel modellemeyi kullanarak bu konuya daha da açıklık getirmeye çalışmıştır. Çalışma, orman gözlemlenmede kullanılan optimal (P) bandı frekansını ortaya koymuştur. Alometrik eşitlikler yardımıyla, radar sinyallerinin yansıma şiddeti ile orman karakteristiklerinin çoğu arasındaki ilişkilerin açıklanabileceği belirtilmiştir. Geçerli modeller, ileriki aşamalarda

gözlemlenen çeşitli orman formlarını simule etmekte kullanılmıştır. Sonuçlar, SAR verilerini orman biomasına çevirme olasılıklarını değerlendirmek için kullanılmıştır (Beaudoin ve ark., 1994).

36 yaşındaki değişik orijinli *Pinus pinaster* meşcerelerinin özellikleri ve boy büyümeleri ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Denemede 36 yaşında 10 adet farklı orijinli *Pinus pinaster* meşceresi ölçülerek birbiri ile mukayese edilmiştir. Test süresince farklı orijinli *P. pinaster*'lerin büyüme güçlerine göre yapılan sıralama sabit kalmıştır. İki temel grubun diğerlerinden bariz oranda farklı olduğu tespit edilmiştir. Bunların yüksek büyüme potansiyeline sahip, dona dayanıklı alçak yükseltiden toplanan Atlantik tohumları ile, düşük büyüme potansiyeline sahip, dona dayanıksız güneye ait tohumlar olduğu saptanmıştır. Üç tohum orijininin büyüme potansiyeli ve dona dayanıklılık bakımından orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Boy büyüme eğrilerinin doğrusal olmayan büyüme modelleri ile uyumluluğu ve eğrilerin şeklinin (özellikle büküm noktaları ile mukayese edildiğinde) bütün orijinler için hemen hemen aynı olduğu tespit edilmiştir. Asimtot ve maksimum büyüme oranlarının orijin düzeyinde birbiri ile ilişkili olduğu, fakat ferdin fenotipik özellikleri bakımından ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum tohum orijini ile büyüme potansiyeli arasında yüksek bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Büyüme karakteristikleri ile ilgili sonuçlar, tohum orijininin fizyolojik özellikleri ve genetik çeşitliliği ile ilgili önceki bulgularıyla mukayese edilmiştir. *Pinus pinaster* tohum orijinlerinin büyüme potansiyellerinin, daha çok kuraklığa dayanıklı doğal seleksiyonun bir sonucu olduğu yargısına varılmıştır (Danjon, 1994).

Güney- Doğu Fransa daki Maures devlet ormanlarında kurulan ve 8, 9, ve 13 yaşında olan, 25 farklı *P. pinaster* orijininden oluşan bir deneme kurulmuştur. Bölgesel düzeyde alınan sonuçlara göre, orijinler arasında büyüme ve *Matsucoccus feytaudi* böceğine karşı dayanıklılık bakımından büyük farklar bulunmuş, fakat gövde formlarında önemli bir değişiklik bulunamamıştır. Bütün orijinler arasında çeşitli özellikler (büyüme ve böceğe dayanıklılık gibi) bakımından farklılıklar bulunmuştur. Atlantik orijininin gövde formu ve böceğe dayanıklılık bakımından ırksal farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Fas orijininin böceklerle çok dayanıklı olduğu, Güney- Doğu Fransadaki popülasyonlarının büyüme potansiyeli ve gövde formu bakımından orta düzeyde olduğu, zararlı böceklerle karşı oldukça hassas olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar; Güney-Batı Fransa'da dikilmek üzere lokal popülasyonların kullanımının materyal üretiminde problem yaratacağını ortaya koymaktadır. Bu nedenle ırklar arasında yapılan hibrid çalışmalarının *P. pinaster*'in genetik ıslahında alternatif bir yöntem olabileceği belirtilmiştir (Harfouche, Baradat ve Durel, 1995).

*Pinus pinaster*'in boy büyümelerini veren model seçimi ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın amacı 20-80 yaşlarındaki ağaçların yaş/boy eğrileri ile ilgili verileri kullanarak bir model geliştirmektir. 4 tane doğrusal olmayan uygun büyüme modeli bulunmuştur. Parametrelerin bazıları düzeltilmiş veya toptan tahmin edilmiştir (veri setindeki bütün eğriler için tek bir eğri). Verileri daha iyi tanımlayabilmesi ve karakterize edebilmesi için modelin parametreleri yeniden bulunmuştur. Duyarlılık fonksiyonları kullanılarak parametre bulmanın yapısal özellikleri araştırılmış ve modeller bir test dosyası kullanılarak mukayese edilmiştir. Pratikte her bir eğri için 4 parametre tahmininin mümkün olmadığı gösterilmiş, hatta 3 parametre tahmininden bile kaçınılmasının (özellikle Lundqvist- Matern modeli veya kısa dönem büyüme eğrilerinde) gerektiği belirtilmiştir. 2 lokal parametre ile, Lundqvist- Matern modeli, Chapman-Richards modelinden biraz daha uygun gözükmektedir (Danjon ve Herve, 1994).

Hızlı büyüyen ağaçların kerestesinin mekaniksel özelliklerinin ve sertliğinin göstergesi olarak büyüme oranı ile ilgili bir araştırma yapılmıştır. Farklı büyüme hızlarında olan *Pinus radiata*, *P. pinaster*, *P. sylvestris*, ve *Populus sp.* ve *Eucalyptus globulus* ağaç türlerinin, 50x150x3200 mm boyutlarındaki odun örneklerinden, yararlanarak mekaniksel özellikleri araştırılmıştır. Ortalama yoğunluk yerine, ortalama büyüklük oranları denenmiştir. Ağacın büyüme hızı ile odunun yoğunluk, eğilme direnci ve diğer mekanik özellikleri arasında, doyurucu bir ilişki bulunamamıştır (Seco ve Diez, 1996).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu bölümde, Türkiye'deki hızlı gelişen yabancı tür orman ağaçları içinde, en başarılı olan ve en geniş alanı kaplayan Sahilçamı, çeşitli yönleri ile tanıtılmıştır.

##### 3.1.1. Botanik Özellikleri

Sahilçamı, Coniferae sınıfının Pinoideae takımının Pinaceae familyasının 5. seksiyonu Eupitys=Pinastr'ın *Pinus* cinsine ait bir türdür.

Sahilçamı'nın tepe şekli genç yaşlarda piramit, ileri yaşlarda dağınık bir yapı almaktadır. İğne yapraklar kalın, parlak yeşil, uçları sivri, batıcı, kenarları ince dişlidir. Yaprak kını uzun, koyu renklidir.

Boyları 10-20 cm arasında değişen iğne yapraklar genel olarak sürgünlerin uçlarında adeta püskül gibi toplanmıştır. İbrelerin ömürleri ortalama olarak 3 yıldır. 9-18 cm uzunluğunda sivri koni biçiminde, parlak açık kahverengindeki kozalaklar kısa saplıdır. Genellikle birkaçı bir arada bulunur. Bunların sivri uçları meyilli bir vaziyette aşağıya doğru yönelmiştir (Kayacık, 1980).

### 3.1.2. Sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.)'nın Yayılışı

Bu çam türü Akdeniz ülkelerinin ağacıdır. Yayılışı Fransa ve Portekiz'in Atlantik sahillerinden başlar, Güney Avrupa kıyılarından Yunanistan'a kadar uzanır. Güneybatı Avrupa ve Kuzeybatı Afrika'da 31° ve 46° kuzey paralelleri ile 9° batı ve 13° doğu boylamları arasında doğal yayılış gösterir. Bu sınırlar içinde vatanı genellikle Akdeniz çevresidir. Güneybatı Fransa'nın Atlantik sahillerinde, Cezayir, Tunus ve İtalya'da sahil kesiminde Portekiz, İspanya, Fas ve Korsika'da sahile yakın iç kısımlarda ve yükseklerde görülür (Scott, 1962). Napolyon döneminde, 1780'den bu yana bir milyon hektara ulaşan kumul alanlarının ağaçlandırılmasında önemli rol oynamıştır (Kayacık, 1980). Fransa'da dikimle oluşturulan 1.100.000 hektarlık Gascony ormanı Sahilçam'ının Avrupa'daki en güzel örneğidir. Bu sahadan yıllık 6.7 milyon m<sup>3</sup> tomruk, 1.6 milyon m<sup>3</sup> kereste üretilmektedir. Bu ormanlarda ilk aralama 10-12. yaşlarından sonra, 2. aralama 16-18 yaşlarından sonra, 3. aralama 22-25 yaşlarından sonra, 4. aralama 30-35 yaşlarından sonra yapılmakta ve 50 yaşından sonra ise alan tümüyle kesilerek gençleştirilmektedir (Editions du Present, 1997).

Genel karakteri itibariyle alçak bölge ve sahil kesimine yakın yerlerin ağacıdır. Yükseklerle ancak sıcak bölgelerde çıkabilmektedir. Korsika'da *P. nigra* ile birlikte maki sınırının üzerinde 1000-1600 m'lerde bulunmakta, İspanya'da ise 1200 m'ye kadar çıkmaktadır. Fas'ta Atlas Dağlarında, dikey yayılışının doruk noktasına, 2000 m'lere ulaştığı bildirilmektedir (Anon, 1982).

Bu geniş doğal yayılışına bağlı olarak, Sahilçamı gelişme formu ve çeşitli biyotik ve abiotik faktörlere dayanıklılık bakımından aralarında büyük farklar bulunan çeşitli ırk ve tiplere sahip bulunmaktadır. Scott'a göre Sahilçamı üç ana tip'e ayrılmaktadır (Scott, 1962):

a) Atlantik tipi: Fransa'nın Land bölgesinde, İspanya sahilinde Portekiz'in batı kıyılarında doğal olarak bulunmaktadır. Hızlı büyüdüğü ve büyük çaplara ulaştığı, Land orijinlerinin donlara karşı Portekiz orijinlerinden daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

b) Kserofit tip: İspanya'nın iç ovalarında, Kuzey Afrika kıyılarında, Fransa'nın Akdeniz kıyılarında (Les Maures ve L'Esterel), Kuzeybatı İtalya'da (Liguria ve Tuscany) ve yakın dağlarda (Lucca) bulunur. Daha küçük yapılıdır ve daha yavaş büyümektedir.

c) Dağlık tipi: Korsika'da 1000-1600 metrelerde ve Atlas dağlarında 2000 m'lerde bulunmaktadır. Genellikle kalın çaplıdır ve iyi bir forma sahiptir. Yatay dallanır. Dona dayanıklı ve uzun ömürlüdür. Büyüme hızı düşük olarak kabul edilir. Alçak bölgelerde egzotik olarak yetiştirilir.

Ülkemizde Land ve Korsika orijinli Sahilçamı ağaçlandırmaları mevcut olup Korsika orijini daha iyi bir uyum göstermiştir (Anon, 1982).

Sahilçamı, Türkiye dışında Uruguay, Avustralya, Arjantin, Yeni Zelanda, Güney Afrika Cumhuriyeti, Şili ve İngiltere’de egzotik olarak dikimle yetiştirilmektedir.

### 3.1.3. Bakım ve İşletme

Sahilçamı, ülkemizde hızlı gelişen yabancı orman ağaçları içinde en geniş yayılış alanına sahip, başarılı olmuş bir türdür. Bu çalışma sırasında, Sahilçam’ının I. bonitet sahalarda, 25 yaşında yılda 22 m<sup>3</sup>/ha artım yaptığı görülmüştür. Bu rakamın uygun yetiştirme ve bakım teknikleri kullanılarak, daha da artırılması mümkündür.

Yeni kurulmuş meşcerelerin üç yıl boyunca elle veya makine ile bakımı tavsiye edilmektedir. Sahilçamında, doğal dal budanması görülmediğinden, hakim boy 5-6 metreye ulaştığında ağaçların yerden 2-2.5 metreye kadar budanması gerektiği vurgulanmaktadır (Anon, 1982). Sahilçamı meşcerelerinde, 7-8 yaşlarından sonra, sıklıkla başladığından aralama gerekmektedir.

Bakım ve işletme kriterlerinin amaca göre belirlenmesi gerekir. Amaç, kalın çaplı ve kaliteli odun üretimi ise, aralama ve budama zamanlarının iyi belirlenmesi gerekir. İşletme amacı kitle üretimine yönelik ise; yangına, kar kırması ve rüzgar devriğine karşı gerekli önlemleri almak koşulu ile, aralama ve budamadan vazgeçilebilir.

Sahilçamı meşcereleri, kar kırması ve rüzgar devriğinden çok etkilenmektedir. Geniş aralık-mesafeli dikimlerde, fertler rüzgara daha dirençli olmasına ve daha büyük boyutlara erişmesine karşın, birim alandan alınan verim düşük olmaktadır (Anon, 1982). Sığ, kaba tekstürlü; dolayısıyla su tutma kapasitesi düşük topraklarda rüzgar devriği ve kırılma tehlikesi fazladır.

Sahilçamı ile yapılacak ağaçlandırmalarda hastalıklar yönünden alınması gerekli önlemler ise şunlardır:

*Coleosporium sp.* ve *Melampsora pinitorqua* Rastr. tasallutunu ve zararlarını önlemek için tesisten önce arazide tam alanda diri örtü temizliği ile konukçu bitkiler ortadan kaldırılmalıdır. İlk 8-10 yıl, sıralar arası ve sıralar üzerinde diri örtü yetişmesi önlenmelidir. Ağaçlandırma sahalari etrafında bol miktarda konukçu bitki (Titrek kavak gibi) mevcut ise, ağaçlandırma alanı ile bu alanlar arasında yapraklı türlerle bir engel oluşturularak spor yayılışı önlenmelidir. Kimyasal mücadele zor ve ekonomik olmadığından, ancak fidanlık ve genç ağaçlandırmalarda uygulanmalıdır (Anon, 1982).

Sahilçam'ının ekolojik isteklerine uygun alanlarda usulüne uygun yapılan örtü temizliği ve toprak işleminin daha sonraki yıllarda diri örtü mücadele masraflarını düşürdüğü ve meşcerenin daha iyi gelişme gösterdiği de belirlenmiştir (Anon, 1982).

### 3.1.4. Teknik Özellikleri ve Kullanım Yerleri

Sahilçamı odunu hücre yapısından dolayı işlenmesi kolay, vakumlu basınç işlemlerine uygun, 5-6 metre uzunlukta tek parça halinde kullanılabilir kadar sağlam, dış hava koşullarına dayanıklı, reçine bakımından oldukça zengin bir türdür (Editions du Present, 1997).

Ülkemizde başlıca kağıt, inşaat ve mobilya sektöründe kullanılmaktadır. Ayrıca palet yapımında ve yonga levha sanayiinde kullanılmaktadır.

Odunun yapısını iyileştirme tekniklerinden yararlanılarak elde edilen Sahilçamı odunundan parke, lambri, kontraplak da yapılabilmektedir.

Yapılan bir araştırmayla, Sahilçamı'nın, özgül ağırlık, hacim yoğunluk değeri, radyal-teğet ve hacimsal çekme yüzdeleri, liflere paralel şişme yüzdesi, liflere paralel doğrultudaki basınç, çekme ve makaslama direnci ve eğilme direnci gibi bazı teknolojik özelliklerine ait veriler belirlenmiş ve Tablo 3.1'de verilmiştir (As, 1992).

**Tablo 3.1. Sahilçamı'nın bazı teknolojik özelliklerine ait veriler**

Özgül Ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )		Hacim Yoğunluk Değeri (g/cm <sup>3</sup> )	Çekme			Liflere Paralel						
Tam	Hava					Şişme Yüzdeleri (%)			Basınç Direnci (kg/cm <sup>2</sup> )	Çekme Direnci (kg/cm <sup>2</sup> )	Makaslama Direnci (kg/cm <sup>2</sup> )	Eğilme Direnci (kg/cm <sup>2</sup> )
Kuru	Kuru		Rad.	Teğ.	Hac.	Rad.	Teğ.	Hac.				
0.42	0.45	0.38	3.35	5.16	8.97	3.52	5.43	9.87	333.45	345.83	64.3	442.2

### 3.2. Yöntem

Meşcerelerin büyüme ve gelişme ilişkilerini incelemek için yapılacak hasılat çalışmalarında ölçüm yapılması gerekmektedir. Ölçümler ya sabit deneme alanlarında ya da geçici deneme alanlarında yapılabilir. Devamlı deneme alanlarının kurulması, bunların izlenmesi ve bakımı zor ve zaman alıcıdır. Bu nedenle geçici deneme alanlarında ölçümlerin yapılması daha kolaydır. İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalının 1950 yılında İstanbul Belgrad Ormanı Burunsuz ve Çanakkale Kalabalı yörelerinde kurduğu Sahilçamı deneme alanlarının dışında devamlı deneme alanı bulunmamaktadır.

Çalışmamızda bu devamlı deneme alanlarında yapılan periyodik ölçümlerden yararlanılmış ve her ölçüm bir deneme alanı olarak kabul edilmiştir.

Bunların dışında araştırma bölgesini kapsayacak şekilde değişik yaş ve yetiştirme ortamlarında geçici deneme alanları alınmıştır.

### **3.2.1. Deneme Alanlarında Aranılan Ortak Özellikler**

Ülkemizdeki Sahilçamı meşcereleri, dikimle tesis edilmiş olup, aynı yaşlı meşcerelerdir. Tamamlama dikimleri de ilk 1-2 yıl içinde yapılmaktadır.

Meşcere hacim ve hacim elemanlarının yaş ve yetiştirme ortamı etmenlerine göre gösterdiği değişimleri izleyebilmek için, deneme alanları, çeşitli yaş, mevki, yükseklik, bakı ve yeryüzü şekline sahip, eşit yaşlı, normal kapalı ve saf Sahilçamı meşcerelerinden alınmıştır.

Deneme alanlarının saf ve aynı yaşlı kabul edilebilmesi için, söz konusu ağaç türünden, meşcere içinde en az, meşcere toplam hacminin %90'ı kadar (Diker, 1946), meşcere kerestelik hacminin %75'i kadar (Chapmann ve Meyer, 1949), meşcerayı oluşturan ağaç sayılarının %80'i kadar (Meyer, 1953) bulunması veya üst ve ara tabakayı oluşturan ağaçların göğüs yüzeyinin %90'ından fazla olması gerekmektedir (Kalıpsız, 1963).

Deneme alanları Batı Karadeniz ve Marmara bölgesi ormanlarını kapsayacak şekilde değişik yerlerden alınmıştır.

### **3.2.2. Deneme Alanlarının Büyüklüğü, Şekli ve Sayısı**

Deneme alanlarının büyüklüğü kararlaştırılırken;

-Ağaç sayılarının çap kademelerine göre dağılımını güvenle verecek minimum büyüklükte olması,

-Meşcerenin normal kapalılığının bozulmamasını sağlayacak, yeterli büyüklükte olması koşulları aranmıştır (Akalp, 1978). Bu koşulları sağlamak için, her yaş ve bonitet sınıfı için sabit büyüklükte deneme alanları almak yerine, deneme alanlarının, sabit sayıda ağaç kapsamasının önemli olduğu bildirilmektedir. Bu nedenlerle deneme alanlarının sabit büyüklükte değil, en az 100 ağaç kapsayacak büyüklükte alınmasına dikkat edilmiştir (Akalp, 1978).

Deneme alanlarının daire şeklinde alınması, kenarda yapılacak hataları azaltmasına karşın, meşcereye kolayca uygulanamaz (Akalp, 1978). Kare ve dikdörtgen şeklindeki deneme alanlarının ise araziye uygulanması daha kolay olduğundan, deneme alanları kare ve dikdörtgen şeklinde alınmıştır. Dikdörtgen şeklindeki deneme alanlarında kısa kenarın uzun kenara oranının 1/2'ye eşit veya büyük olmasına dikkat edilmiştir.

Hasılat araştırması amacıyla alınacak deneme alanlarının, bütün yaş ve bonitet sınıflarına dengeli bir şekilde dağıtılması ve sayının 100-300 arasında olması istenmektedir (Akalp, 1978). Örneğin Alemdağ (1962), 150'ye kadar olan yaş basamakları için Kızılçamda 124, Sarıçamda 137; Eraslan (1954) 100'e kadar olan yaş basamakları için Meşede 61; Evcimen (1963), 230'a kadar olan yaş basamakları için Sedirde 89; Kalıpsız (1963), 220'ye kadar olan yaş basamakları için Karaçamda 135; Akalp (1978), 200'e kadar olan yaş basamakları için Ladin'de 103; Carus (1998), 300'e kadar olan yaş basamakları için Doğu Kayınında 124 adet deneme alanı almıştır.

Bu çalışmada ise zaman ve diğer kıstaslar göz önüne alınarak bu sayı 109 olarak gerçekleştirilebilmiştir. 109 deneme alanından 71 adedi geçici deneme alanı niteliğinde olup tarafımızdan alınmıştır. 38 deneme alanı ise sürekli deneme alanı olup, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı tarafından 1950 yılında İstanbul Belgrad Ormanı Burunsuz ve Çanakkale Kalabaklı yörelerinde kurduğu, Sahilçamı deneme alanlarında yapılan periyodik ölçüm verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

### **3.2.3. Deneme Alanlarında Yapılan Ölçme ve Belirlemeler**

Çeşitli yaş, dikim sıklığı ve yetiştirme ortamı koşullarında müdahale görmemiş, normal kapalı, normal sıklıktaki saf Sahilçamı meşcereleri aranmış, ancak meşcerelerin tamamına yakınının müdahale gördüğü anlaşılmıştır. Bu nedenle şimdiye kadar çıkarılan eta miktarları ile müdahale şekli belirlenmeye çalışılmış, fakat yeterli bilgiye ulaşılamamıştır. 1994 yılında Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü'nün tamimine kadar hektara 2200 ağaç gelecek şekilde dikim yapılmış, 1994 yılından sonra bu sayı 1100 adet/ha'a indirilmiştir. Bu nedenle dikim sıklığı değişken olarak alınmayıp meşcerenin normal kapalılık ve sıklıkta olmasına özen gösterilmiştir.

Meşcereler belirlendikten sonra normal kapalılığı bozmayacak ve en az 100 ağaç içerecek büyüklükte deneme alanları alınmıştır.

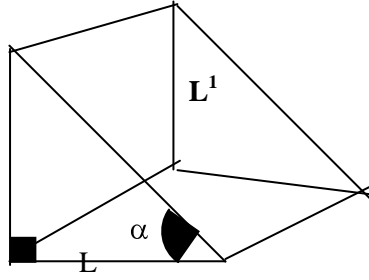
Normal kapalılıkta meşceredeki ağaçların dallarının birbirine teğet olmasına dikkat edilmiştir (Kalıpsız, 1982).

Deneme alanının dışarıdan rahatça görülebilmesi için bir ağacın çevresi boya ile çepeçevre işaretlenerek deneme alanı numarası yazılmıştır

Deneme alanının köşeleri pusula yardımı ile bulunmuş, köşelere kazıklar çakılarak alan iple çevrelenmiştir.



Eğimli arazilerde deneme alanının eşyüksekti eğrilerine dik olan kenar uzunluğunun hatasız bulunması için, yatay düzlemde deneme alanının karşılaştırılan kenar uzunluğu arazi eğim açısının kosinüsüne bölünmüştür (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1. Deneme alanının eğimli arazideki şekli**

Şekil 3.1’de:

$$L^1 = L / \cos(\alpha)$$

L= Yatay düzlemde deneme alanı kenar uzunluğu

L<sup>1</sup>= Eşyüksekti eğrilerine dik düzeltilmiş deneme alanı kenar uzunluğu

α = Arazi eğim derecesidir.

Kapanış hatasının olması durumunda, ilk iki köşe sabit tutularak, diğer köşelerin yerleri yeniden saptanmıştır (Carus, 1998).

Deneme alanlarında, ölçmelere, sağ alt köşeden başlanmıştır. Ağaçlar sırası ile numaralanmış ve IUFRO talimatına uygun olarak, göğüs çapı 4 cm ve daha büyük olan her ağaç, mm duyarlılıklı çap ölçerle birbirine dik iki yönde ölçülmüştür. İki ölçümün ortalaması, o ağacın göğüs çapı olarak kabul edilmiştir.

Ağaçların meşcere içindeki sosyal durumları, Schaedelin’in ağaç sınıfları ayırımına göre belirlenmiştir.

Ağaçların göğüs çapları ölçüldükten sonra, 1 cm’lik çap kademelerine dökümü yapılmıştır. Farklı çap kademelerinden, meşcere boy eğrisini çizmeye yetecek şekilde, 20-25 ağacın boyu ölçülmüştür.

Ağaç boylarının ölçülmesinde ve arazi eğiminin bulunmasında, cm duyarlılıklı lazer boy ölçer kullanılmıştır.

Ara hasılanın tahmininde kullanılmak üzere, deneme alanındaki mevcut kütüklerin çapları ölçülmüş, kütük çapı-göğüs çapı ilişkisi için, 20-25 ağaçta ölçüm yapılmıştır.

Ayrıca deneme alanının, edafik, iklimik ve fizyografik özelliklerini ortaya koymak amacıyla, bakı, denizden yükseklik, meyil, yeryüzü şekli, diri örtü ve toprağın bazı fiziksel özellikleri gibi veriler de toplanmıştır.

#### **3.2.4. Deneme Alanlarının Yerleri ve Sayısı**

Batı Karadeniz bölgesinde saf, normal kapalı ve en az 100 ağaç içerecek büyüklükte Sahilçamı meşcereleri bulmakta hayli güçlük çekilmiştir. Aranılan özelliklere sahip meşcerelerde ise yoğun diri örtü nedeniyle çalışmada zorluklarla karşılaşmıştır.

Sahilçamı meşcerelerinin kapalılığı, rüzgar devriği ve kar kırmaları nedeniyle bir hayli bozulmuştur. Ayrıca, birçok yerde dikimden önce arazi hazırlığı yeterince yapılmayıp, o yörenin asli türü olan Kayın, Meşe, Gürgen, Kestane gibi türlerin kütükleri sahada bırakıldığından ve ilk yıllarda bakım çalışmaları da yeterince yapılmadığından, Sahilçamı bu türlerle karışık meşcereler oluşturmuştur.

Bu tür zorluklara Marmara Bölgesinde daha az rastlanmıştır. Özellikle İstanbul'un Anadolu yakasında (Beykoz, Alemdağ, Kartal, Taşdelen, Ömerli gibi) Sahilçam'ının oldukça iyi geliştiği gözlenmiştir.

Normallik denetiminden sonra 6 deneme alanı normal kapalı meşcere sayılmadığından hesaplamalarda kullanılmamıştır. Hesaplamalara esas alınan 103 deneme alanının 65'i, tarafımızdan alınmıştır. 38 deneme alanını ise, daha önce sözü edildiği gibi, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı tarafından 1950 yılında tesis ettiği devamlı deneme alanları oluşturmuştur.

Meşcere hacim ve hacim elemanlarına ilişkin hesaplama işlemleri, normallik denetimi sonucu normal sıklıkta olduğu belirlenen, 103 deneme alanı verileri kullanılarak yapılmıştır. Deneme alanları ile ilgili tüm bilgiler EK-2'de verilmiştir.

Deneme alanlarının alındığı yerler, Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

#### **3.2.5. Örnek Ağaçlarda Yapılan Ölçme ve Belirlemeler**

Her deneme alanında farklı çap kademelerinden, meşcere boy eğrisini çizmeye yetecek sayıda (20-25), örnek ağaç ayrılmış ve lazer boy ölçerle cm duyarlılıkla boyları ölçülmüş, artım burgusu ile gövde eksenine dik doğrultuda artım kalemleri alınmıştır.

Göğüs hizasından alınan artım kalemlerinden son beş yıllık halka kalınlığı ölçülmüş, 5-6 ağaçta öze kadar olan yıllık halkalar sayılarak ağaç yaşı bulunmuştur. Bu yaşa, ağaçların göğüs çapına ulaşma yaşları eklenerek, ağaçların yaşları bulunmuştur.

Göğüs çapına ulaşma yaşı; deneme alanında, gövde analizi için kesilen ağaçların dip kütüğündeki yıllık halkaların sayımı ile tespit edilen yaştan, artım kalemiyle bulunan yaşın çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.



Şekil 3.2. Deneme alanlarının alındığı yerler

Kabukölçerle, göğüs hizasındaki çift kabuk kalınlığı tespit edilmiştir. Ayrıca ara hasıla tespitinde, dip çapından,  $d_{1,30}$  çapını bulmak için dip çapları ölçülmüştür.

Sahilçamında artım ve büyüme ilişkilerinin, tek ağaçtan hareketle simülasyon tekniği ile ortaya konulması için, her deneme alanında, çeşitli çap sınıflarında konu ağaç ve konu ağaca en yakın 6 komşu ağaç üzerinde, aşağıdaki ek ölçümler yapılmıştır:

- Konu ağaç ve bu ağaçla etkileşim halindeki en yakın 6 komşu ağacın tepe çapları,
- Konu ağaç ve komşu ağaçların kalın dallarının açısı ve uzunlukları,
- Komşu ağaçların konu ağaçtan uzaklık ve semt açıları,
- Konu ağaç ve komşu ağaçların boyları, dalsız gövde uzunlukları ve tepe uzunlukları ölçülmüştür.

Her deneme alanında galip ve ortak galip 3-4 ağaç gövde analizi amacıyla kesilmiştir. Bu ağaçlar gerek meşcere, gerekse meşcere içindeki tek ağaçların artım ve büyümesinin incelenmesinde kullanılmıştır.

### **3.2.6. Araştırma Materyali Üzerinde Yapılan İşlemler**

Deneme alanından elde edilen verilerin, hasılat araştırması için uygun hale getirilmesi gerekir.

Meşcere hacim ve hacim elemanları, yaş ve yetiştirme ortamına göre değiştiğinden, deneme alanlarının orta yaşları ile yetiştirme ortamı verimlilik ölçüleri (bonitetleri ) saptanmalıdır (Akalp, 1978).

Karşılaştırma yapabilmek için, meşcere ağaç sayısı, meşcere göğüs yüzeyi, meşcere hacmi gibi değerlerin, hektardaki değerler olarak hesaplanması gerekmektedir. Bu nedenle deneme alanı verileri, hektara çevirme katsayıları ile çarpılarak, hektardaki değerler elde edilmiştir. Ayrıca her deneme alanı için orta çap, orta boy, üst boy, bonitet endeksi, yaş gibi bilgiler de hesaplanmıştır.

#### **3.2.6.1. Deneme Alanlarının Orta Yaşlarının Tayini**

Sahilçami meşcereleri, dikimle oluşturulduğundan eşit yaşlı meşcerelerdir. Meşcerelerin yaşı, kayıtlardan, artım kalemlerinden ve gövde analizi için kesilen ağaçların dip kütüklerinden, farklı yöntemlerle kontrol edilerek belirlenmiştir. Tamamlama dikimleri ilk yıllarda yapıldığından, artım burgusu ve gövde analizi ile tayin edilen yaşlar arasında en fazla 1-2 yıl fark bulunmaktadır.

Her deneme alanında 20-25 ağaçtan alınan artım kalemleri üzerinde belirlenen yıllık halka sayılarına, ağacın 1.30 metre yüksekliğe ulaşması için geçen süre eklenerek, ağaçların yaşları bulunmuştur. Örneklenen bu 20-25 ağacın yaşının ortalaması alınarak deneme alanının ortalama yaşına ulaşılmıştır. Bu şekilde hesaplanan deneme alanlarının yaşları, 7-48 yıl arasında değişmektedir.

#### **3.2.6.2. Ağaç Sayılarının Hesabı**

Deneme alanlarında, göğüs çapı 4 cm ve üstünde olan ağaçlar, 4 cm'den başlayan ve 4'er cm genişliğinde alınan çap basamaklarına dağıtılmış ve her çap basamağındaki ağaç sayısı bulunmuştur. Çap basamaklarındaki ağaç sayıları toplanıp, deneme alanının hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak, deneme alanlarının hektardaki ağaç sayıları bulunmuştur.

Bu şekilde hesaplanan deneme alanı ağaç sayıları, 242-2260 adet/ha arasında değişmektedir.

### 3.2.6.3. Göğüs Yüzeylerinin Hesabı

Deneme alanlarında, basamak ortasına göre göğüs çapı 4 cm ve üstünde olan ağaçların göğüs yüzeyleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$G_{1.3} = \frac{\Pi}{4} * \sum_1^k d_{1.3}^2 * n_i$$

Formül yardımıyla, 4 cm genişliğinde alınan k adet çap basamağındaki basamak ortasına göre hesaplanan göğüs yüzeyleri, çap basamaklarındaki ağaç sayıları ( $n_i$ ) ile çarpılarak, çap basamaklarına ait toplam göğüs yüzeyleri bulunmuştur. Çap basamaklarındaki göğüs yüzeyleri toplanarak da deneme alanı göğüs yüzeyi elde edilmiştir. Bu değerler deneme alanının hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak da, hektardaki göğüs yüzeyi bulunmuştur.

Bu şekilde hesaplanan deneme alanlarının hektardaki göğüs yüzeyleri, 7.27-61.85 m<sup>2</sup>/ha arasında değişmektedir.

### 3.2.6.4. Orta Çapların Hesabı

Meşcere orta çapı; aritmetik orta çap, göğüs yüzeyi orta ağacı çapı, göğüs yüzeyi merkezi orta ağacı çapı, hacim orta ağacı çapı, hacim merkezi orta ağacı çapı, Weise orta ağacı çapı, şeklinde tayin edilebilmektedir (Akalp, 1978). Bu çalışmada, deneme alanlarının orta çapı, göğüs yüzeyi orta ağacı çapı olarak hesaplanmıştır.

Deneme alanı göğüs yüzeyi toplamı, deneme alanı ağaç sayısına bölünerek, orta ağacın göğüs yüzeyi, aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuş,

$$\overline{g}_{1.3} = \frac{G}{N}$$

buradan da orta ağacın çapı,

$$d_g = \sqrt{\frac{4 * \overline{g}_{1.3}}{\Pi}}$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çap değeri de meşcere orta çapı olarak kabul edilmiştir.

Formüllerde:

G= Deneme alanı göğüs yüzeyi

N= Deneme alanı ağaç sayısı

$\overline{g}_{1.3}$  = Orta ağacın göğüs yüzeyi

$d_g$ = göğüs yüzeyi orta ağacı çapıdır.

Bu şekilde hesaplanan deneme alanlarına ait orta çaplar, 7.5-33.7 cm arasında değişmektedir.

#### **3.2.6.5. Orta Boyların Hesabı**

Meşcere orta boyu; aritmetik orta boy, göğüs yüzeyi orta ağacı boyu, göğüs yüzeyi merkezi orta ağacı boyu, Weise orta ağacı boyu, şekillerinde hesaplanabilmektedir (Akalp, 1978).

Her deneme alanında, 20-25 ağacın boyu ölçülmüş ve bunların ortalamaları alınarak, deneme alanlarının orta boyları hesaplanmıştır. Bu şekilde hesaplanan deneme alanlarına ait orta boylar 3.8-18.6 m arasında değişmektedir.

#### **3.2.6.6. Üst Boyların Hesabı**

Eşit yaşlı saf meşcerelerde ağaçlar arasındaki boy farkı, oransal olarak göğüs çapına kıyasla daha azdır. Ağaç boyu komşuluk ilişkilerinden fazla etkilenmemektedir. Yarışta yenik düşmemek ve ışık alabilmek için, gücünü boylanmaya vermektedir. Ormancılıkta meşcere boyu, çevre ve toprak özelliklerinin bir göstergesi sayılmaktadır (Kalıpsız, 1982).

Meşcere orta boyu, meşcerede yapılan bakım müdahalelerinin etkisinde bulunduğu halde, meşcere üst boyu, meşcereden ayrılan ağaçlara bağlı olarak değişimler göstermemektedir (Akalp, 1978). Bu nedenle bonitet hesaplamalarında üst boy kullanılmaktadır.

Üst boy; hektarda en kalın 100 veya 200 ağacın göğüs yüzeyi orta boyu olarak, meşcere boy eğrisinden almak; ya da en uzun birkaç ağacın aritmetik orta boyunu hesaplamak sureti ile bulunmaktadır (Kalıpsız, 1984).

Bu çalışmada, deneme alanlarının üst boyu, her deneme alanında, 20-25 ağaç üzerinden ölçülen boylardan, en uzun 10 tanesinin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Bu şekilde hesaplanan deneme alanlarına ait üst boylar 4.2-19.6 m arasında değişmektedir.

#### **3.2.6.7. Hacımların Hesabı**

Deneme alanlarının hacmini bulmakta en sağlıklı yol, alandaki tüm ağaçları seksiyonlara ayırıp, her ağacın hacmini hesaplayıp, sonra hesaplanan tüm hacimleri toplamaktır. Fakat bu zaman alıcı ve ekonomik olmayan bir yoldur. Meşcere hacmini bulmakta kullanılan diğer yöntemler ise:

- Örnek ağaç yöntemleri,
- Ağaç hacim tabloları,
- Meşcere hasılat tabloları,
- Tahmin yöntemleri

olarak sıralanabilir (Kalıpsız, 1984). Bu çalışmada deneme alanlarının hacmini bulmakta, oluşturulan çift girişli Sahilçamı ağaç hacim tablosundan yararlanılmıştır.

Öncelikle, her çap basamağındaki boy, o deneme alanına ait meşcere boy eğrisinden yararlanılarak bulunmuştur. Tek ağaç hacmini veren modele, çap ve boy değerleri girilerek, her çap basamağına karşılık gelen tek ağaç hacmi bulunmuş ve bulunan bu hacim değerleri çap basamaklarındaki ağaç sayıları ile çarpılarak çap basamaklarına ait hacim elde edilmiştir. Çap basamaklarındaki hacim değerleri toplanıp, bu toplamın, deneme alanının hektara çevirme katsayısı ile çarpılmasıyla da, deneme alanının hektardaki hacmi metreküp cinsinden hesaplanmıştır.

Bu şekilde hesaplanan deneme alanları asli meşcere hacimleri, 25.0-479.9 m<sup>3</sup>/ha arasında değişmektedir.

Ara meşcere hacmini bulmakta geçici deneme alanlarında ölçülen dip kütüklerinden ve devamlı deneme alanlarından alınan ara meşcereye ait bilgilerden yararlanılmıştır. Ara meşcere hacmini bulmakta kullanılan yöntemin ayrıntıları, Madde 4.3.3'te "Ara meşcere elemanlarının hesabı" başlığı altında açıklanmıştır.

Deneme alanları ara meşcere hacimleri, 0,058-122,04 m<sup>3</sup>/ha arasında değişmektedir.

### **3.2.6.8. Bonitet Endekslerinin Belirlenmesi**

Yetiştirme ortamı boniteti, meşcerelerin büyüüp geliştiği ortamın verimliliğini, hasılat ve üretim gücünü ortaya koyan bir terimdir.

Bonitet, bir taraftan coğrafi konum, iklim ve toprak gibi yetiştirme ortamı etmenlerinin, diğer taraftan insanın etkisi altındadır. Bu etkilerin sonucu olarak iki farklı bonitet kavramı ortaya çıkmaktadır:

1-İnsanın etkisi ile değiştirilmemiş olan ve sadece doğal etmenlerin etkisi ile oluşan Potansiyel Yetiştirme Ortamı Boniteti,

2-İnsanın etkisi ile değiştirilen Bugünkü ya da Aktüel Yetiştirme Ortamı Boniteti.

Yetiştirme ortamı bonitetini belirlemede kullanılan yöntemler ise:

1-Bütün orman formlarında kullanılmaya elverişli bonitet belirleme yöntemleri: Fizyografik, edafik, iklimik, fizyografik-edafik faktörleri, toprak florasını, yapraklar içerisindeki besin maddelerini gösterge olarak kullanan yöntemler,

2-Sadece aynı yaşlı ormanlarda kullanılmaya elverişli bonitet belirleme yöntemleri: Meşcere hacmini, meşcere hacim artımını, meşcere orta çapını, meşcere orta boyunu, meşcere üst boyunu gösterge olarak kullanan yöntemler,

3-Sadece değişik yaşı ormanlarda kullanılmaya elverişli bonitet belirleme yöntemleri: Büyüme yaşı veya serbest büyüme periyodu içerisinde meydana gelen boy, çap ve hacim miktarlarına dayanan yöntemlerdir (Eraslan, 1982).

Meşcere hasılat tabloları, bonitetlere göre ayrı ayrı düzenlenmektedir. Bu nedenle, deneme alanlarının bonitetinin de bilinmesi gerekir. Deneme alanlarının bonitet endeksleri (standart yaş olarak kabul edilen 25. yaşta ulaştıkları veya ulaşacakları boy) Sahilçamı için hazırlanan bonitet tablosundan yararlanılarak bulunmuştur (Ek Tablo 4.).

Bu şekilde hesaplanan deneme alanları bonitet endeksleri, 5.7-20.6 m arasında değişmektedir.

#### **4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

##### **4.1. Ağaç Hacim Tablosunun Düzenlenmesi**

Ağaç gövdesinin hacmi, kesilerek bölümlene yöntemini uygulamak ya da dikili halde oran değerleri ile veya hazır ağaç hacim tabloları kullanılarak bulunabilmektedir (Kalıpsız, 1984).

Ağaç hacim tabloları, yalnız göğüs çapına ya da göğüs çapı ve ağaç boyuna göre, dikili bir ağacın hacmini veren tablolardır. Bunlardan, yalnız çapa göre ağaç hacmini veren tablolara, tek girişli veya özel ağaç hacim tabloları, çap ve boya göre ağaç hacmini veren tablolara ise çift girişli veya genel ağaç hacim tabloları adı verilmektedir (Akalp, 1978).

Ülkemizde, çeşitli ağaç türleri için, ağaç hacim tabloları düzenlenmiştir. Meşe (Eraslan 1954), Karaçam (Gülen 1959), Doğu Kayını (Kalıpsız 1962) hacim tablolarının yapımında grafik yöntemi kullanılmıştır. Kızılçam ve Sarıçamda (Alemdağ 1962), (Alemdağ 1967), Sarıçamda (Erkin 1956), Gök nar'da (Miraboğlu 1955), Doğu Ladini'nde (Akalp 1978), Gök nar'da (Saraçoğlu 1988), aynı yaşı Doğu Kayını'nda (Carus 1998), Değişik Yaşı Doğu Kayını'nda (Atıcı 1998), Kazdağı Gök narı'nda (Asan 1984), Kızılçam'da (Yeşil 1992), Sahilçamı'nda (Birlir ve Yüksel 1983), "I-214" Melez Kavak'da (Birlir 1986), Karakavak'da (Birlir ve ark. 1983), Radiata Çamı'nda (Birlir 1986), Eucalyptus Camaldulensis'de (Birlir ve Ark. 1995) hacim tablolarının düzenlenmesinde matematik yöntem uygulanmış ve denklem katsayıları en küçük kareler yöntemi ile elde edilmiştir.

En küçük kareler yöntemi ile denklem katsayıları, farklı kişiler tarafından da aynı bulunacağından grafik yöntemine göre daha doğrudur. Burada regresyon denkleminin seçimi büyük önem taşımaktadır. Grafik yöntem fazla doğruluk aranmayan ve nokta sayısının az olduğu ( $n < 30$ ) hallerde kullanılmalıdır (Alemdağ, 1967).

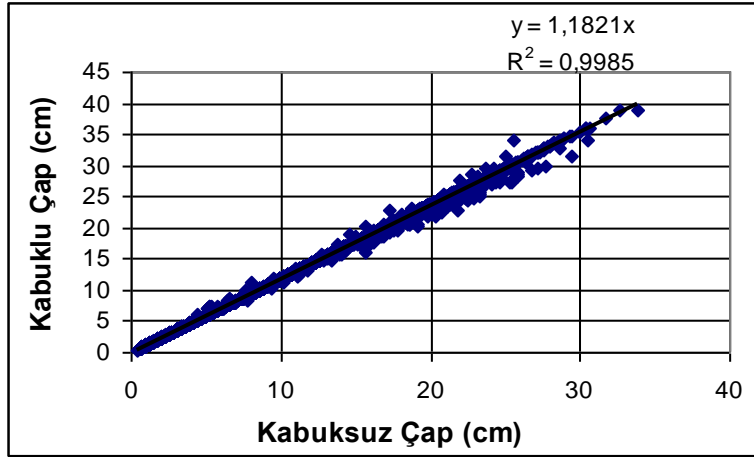


Ağaç hacim tablosunun düzenlenmesinde, gövde analizi için kesilen 154 deneme ağacından elde edilen veriler kullanılmıştır. Kabuklu çap toplamları, kabuksuz çap toplamlarına bölünerek kabuk faktörü tespit edilmiş, GAPROG isimli programla gövde analiz sonuçları alınmıştır.

Kabuklu çap ile kabuksuz çap arasındaki ilişki Şekil 4.1’de görüldüğü gibi doğrusal olup,

$$d_{kbl}=1.1821 * d_{kbz}$$

şeklinde bir regresyon modeli ile temsil edilebilir. Hesaplanan kabuk faktörü de 1.18311 olup, regresyon modelindeki kabuksuz çapa ait katsayı ile hemen hemen aynıdır.



Şekil 4.1. Kabuklu göğüs çapı kabuksuz göğüs çapı ilişkisi

Tek ağaç hacim formülü olarak, gövde analizi sonuçları kullanılarak denenen çeşitli modeller içinde en iyi sonuç, Yeni Zelanda Ormancılık Araştırma Enstitüsü tarafından kullanılan, “Logaritmik Hacim Eşitliği” diye isimlendirilen ve aşağıdaki formülde verilen model ile alınmıştır.

$$V = e^{a_0} * d^{a_1} * \left( \frac{h^2}{h-1.30} \right)^{a_2}$$

$$\ln(v)=a_0+a_1*\ln(d)+a_2*\ln\left(\frac{h^2}{h-1.30}\right)$$

Formülde:

d= göğüs çapı (cm)

h= ağacın boyu (m)

v= kabuklu gövde hacmi

$a_0, a_1, a_2$  = regresyona ait katsayılarıdır.

Tek ağaç hacim tablosunu veren regresyona ait istatistikler Tablo 4.1'deki gibi hesaplanmıştır:

**Tablo 4.1. Tek ağaç hacim tablosunu veren regresyona ait istatistikler**

$a_2=1,32371$	$a_1=1,67335$	$a_0=-10,0172$
$se_{a_2}=0,01479$	$se_{a_1}=0,00718$	$se_{a_0}=0,02501$
$R^2=0,982$	$se=0,222016245$	
$F=87161,65$	$SD=3139$	
$Ss_{reg}=8592,607$	$Ss_{resid}=154,7251$	

Tabloda:

$a_0, a_1, a_2$  = Regresyona ait katsayılar

$se_{a_0}, se_{a_1}, se_{a_2}$  = Katsayılar a ait standart hatalar

$R^2$  = Regresyonun çoğul belirtme katsayısı

se = Tahminin standart hatası

F = Regresyona ait F istatistiği

SD = Regresyona ait varyans analizindeki hatanın serbestlik derecesi

$Ss_{reg}$  = Regresyon varyans analizinde regresyona ait kareler toplamı

$Ss_{resid}$  = Regresyon varyans analizinde hataya ait kareler toplamı

Buna göre ağaç hacim tablosunun düzenlenmesinde kullanılan eşitlik aşağıdaki verilmiştir:

$$\ln(v)=-10.0172+1.67335*\ln(d)+1.323705*\ln(h^2/(h-1.3))$$

$R^2 = 0.982$  olarak bulunmuştur, yani hacimdeki değişmelerin % 98'i çap ve boyun formüle göre hesaplanan logaritmalarıyla açıklanabilmektedir. % 2'lik kısım ise bu iki değişken dışında kalan ve modelde dikkate alınmayan rasgele nedenlerden kaynaklanmaktadır. Model katsayılarına ait

standart hata değerleri oldukça dūřüktür, yani katsayıların tespiti çok az bir hata ile yapılmıştır. Aynı şekilde, model kullanılarak hesaplanan hacim değerleri ile gerçek hacim değerleri arasında 0.22202 gibi çok küçük bir tahmin standart hatası bulunmuştur. Dięer istatistikler de yeterli olduğundan, bu model Sahilçamı gövde hacim tablosu yapımında kullanılmıştır.

Denkleme çap ve boy serbest değişken olarak girildiğinde, ağaç hacmi sistematik bir hatayla hesaplanabilir. Çünkü, denklemin katsayıları, çap ve boyun logaritması alınarak hesaplanmıştır. İki veya daha fazla sayının ortalaması ile bu sayıların logaritmalarının ortalamaları arasında daima bir fark vardır. Geometrik ortalama ile aritmetik ortalama arasındaki fark da bu sistematik hatanın nedenidir. Bu sistematik hatanın giderilmesi amacıyla, regresyon denkleminde elde edilen değerlerin son şeklini almadan önce bir düzeltme faktörü ile çarpılması gerekir (Snedecor, 1956 ; Akalp, 1978).

Bu çalışmada, düzeltme faktörünün hesaplanmasında aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Meyer, 1953).

$$f = e^{(1.1513 * se^2)}$$

Formülden:

f = Düzeltme faktörü

se<sup>2</sup> = Tahminin varyansıdır.

Regresyon için:

$$f = 2.7182818^{(1.1513 * 0.222016245^2)} = 1.05839$$

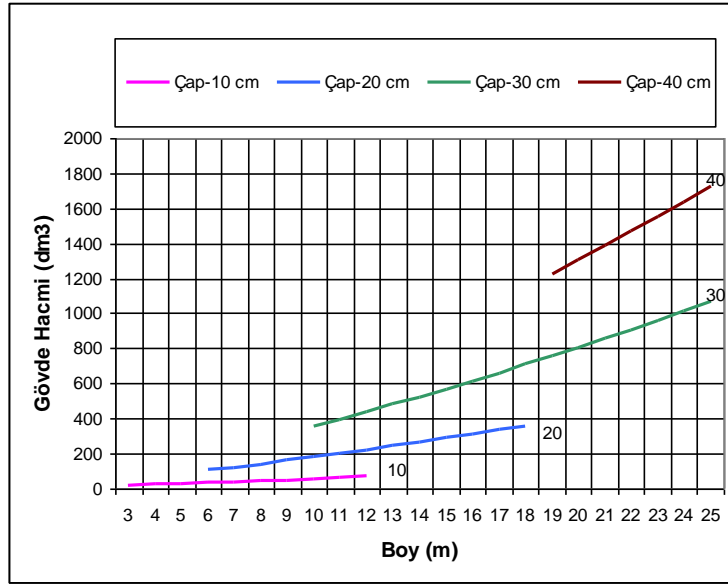
olarak hesaplanmıştır. Bulunan hacimler bu değer ile çarpılarak, sistematik hata giderilmiştir.

Bu çalışmada matematik yolla bulunan ağaç hacim tablosunun uygunluğu t testi ve WILCOXON yöntemi ile %95 güven düzeyinde denetlenmiş uygun olduğu görülmüştür (Kalıpsız, 1984).

Modelin belirlenmesinde kullanılan göğüs çapı verilerinin en küçüğü 0.47 cm, en büyüğü ise 38.9 cm iken, boy verilerinin en küçüğü ise 1.44 m, en büyüğü ise 20.29 m'dir. Uygulamadan gelebilecek talepler nedeniyle regresyon modeline göre, 4-50 cm arasındaki çap ve 3-25 m arasındaki boylara göre bulunan tek ağaç kabuklu hacim (dm<sup>3</sup>) değerleri Ek Tablo 3'te verilmiştir. Modelin 40 cm çapın ve 20 m boyun üzerindeki veriler için tek ağaç hacim değerlerindeki hata miktarının daha fazla olacağı gözönünde tutulmalıdır.

Dikili gövde hacımlarının çap kademeleri içinde boylara göre değişimleri ise, Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Şekil 4.2 incelendiğinde, çap ve boy artışına paralel olarak dikili gövde hacminin da arttığı görülmektedir.

Dikili gövde hacımlarının boy kademeleri içinde, göğüs çaplarına göre değişimleri de Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

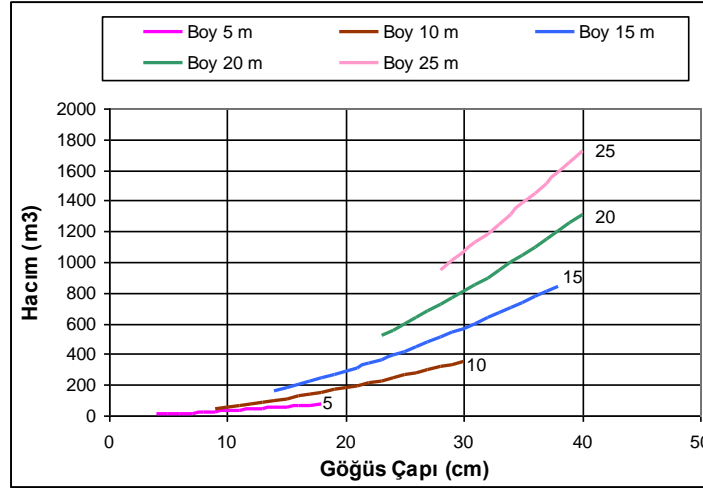


Şekil 4.2. Dikili gövde hacminin çap kademeleri içinde boya göre değişimi

#### 4.2. Yetiştirme Ortamı Verimliliği (Bonitet) Tablosunun Düzenlenmesi

Meşcere hacim ve hacim elemanları, meşcere yaşı yanında, bonitete göre de değişmektedir. Bu nedenle hacim ve hacim elemanlarının hesabında, bonitet unsuru da göz önüne alınmalıdır.

Yaş değişkeni ile meşcere üst boyu arasındaki ilişkiye dayanan ve standart yaştaki meşcere üst boyunu bonitet göstergesi olarak kullanan yöntemlerin, Anamorfik ve Polimorfik yöntem olmak üzere iki çeşidi vardır (Eraslan, 1982).



**Şekil 4.3. Dikili gövde hacminin boy kademeleri içinde çapa göre değişimi**

Anamorfik yöntemde, öncelikle deneme alanlarının üst boylarının yaşa göre gelişimlerini ortaya koyan ve ortalama gelişmeyi gösteren kılavuz eğri elde edilir. Daha sonra kılavuz eğri yardımı ile bonitet eğrileri türetilir. Bonitet eğrilerinin türetimi, bonitet eğrileriyle kılavuz eğri arasında standart yaştaki orantının, diğer yaşlarda da mevcut olacağı kabulüne dayanmaktadır.

Bu çalışmada standart yaş 25 alınmıştır. 25 yaşında kılavuz eğrinin verdiği üst boy değeri 12.77 m, 20 yaşında ise 10.54 m'dir. Bonitet endeksi 14 m olan bonitet eğrisinin, 20 yaşındaki üst boy değeri ise;

$$14/12.77=1.096319499$$

$$10.54*1.096319499 =11.56 \text{ m olarak hesaplanır.}$$

Polimorfik yöntemde ise, gövde analizlerinden elde edilen veriler kullanılmaktadır. Farklı yetiştirme ortamlarındaki galip ve ortak galip ağaçlarda yapılacak gövde analizleri ile boyların yaşa göre değişimi izlenebilir. Ağaçların standart yaştaki boyları kendi aralarında gruplandırılarak, her grup için bir ana eğri elde edilir. Bonitet eğrileri ise bu eğriler yardımı ile türetilir.

Bonitet eğrileri polimorfik yöntemde, her grup için bulunan eğriler yardımı ile türetilirken, anamorfik yöntemde tek bir eğriden türetilmektedir. Anamorfik yöntemde, bonitet eğrilerinin şekli tek bir eğriden türetildikleri için benzerdir. Oysa polimorfik yöntemde bu eğriler birden çok eğriden türetildikleri için gelişmeleri çoğu zaman birbirlerine koşut olmamaktadır.

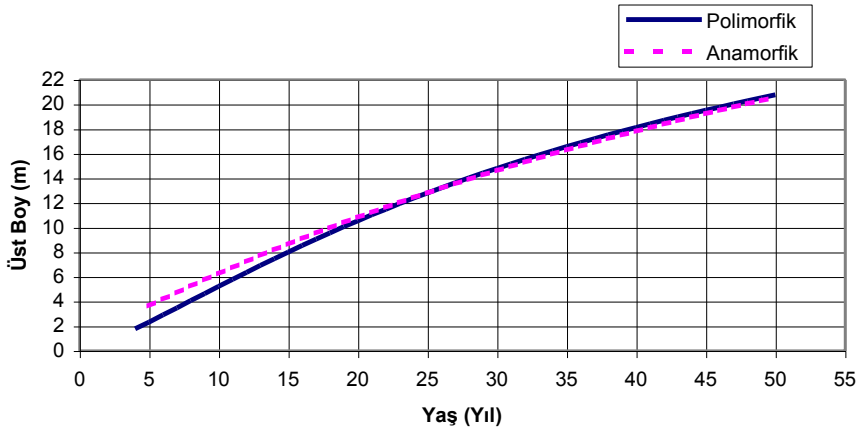
Anamorfik yöntemle elde edilen eğriler, polimorfik yöntemle elde edilen eğrilere göre iyi bonitetlerde daha yukarıdan, kötü bonitetlerde ise

daha aşağıdan geçmektedir (Akalp, 1978). Yani anamorfik yöntemde, bonitet eğrilerinin biçim ve gidişinin iyi ve kötü bonitetlerde aynı olacağı varsayımı geçerlidir, fakat bu doğru değildir.

Polimorfik yöntem ise tek ağaçların gövde analizlerine dayandığından, meşcerelerin değil, tek ağaçların boy gelişmelerini göstermektedir. Elde edilen tablo, meşcerelerde kullanılacağından, bu bir sakınca yaratmasına karşın, anamorfik yönteme kıyasla daha az hata yapılmaktadır (Spurr, 1952).

En sağlıklı veriler, değişik yetişme ortamlarında alınan devamlı deneme alanlarında, yaş ve meşcere üst boyu gelişiminin izlenmesi suretiyle sağlanır (Eraslan, 1982).

Bu çalışmada, aynı bonitet endeksine sahip (12.8 m), anamorfik yönteme göre elde edilen kılavuz eğri ile polimorfik yönteme göre elde edilen bonitet eğrisi birbiri ile karşılaştırıldığında genel biçimleri arasında farklılık olmadığı görülmüştür (Şekil 4.4). Bu karşılaştırma t testi ile yapılmış ve iki eğri arasında  $p > \%95$  güven düzeyinde benzerlik olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle polimorfik yöntemin, tek ağaçların gövde analizine dayandığı için, meşcerelerin değil tek ağaçların boy gelişimini gösterdikleri şeklindeki sakıncasının da, bu çalışmada çok daha küçük düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca Belgrad - Burunsuz ve Çanakkale – Kalabaklı sürekli deneme alanından alınan üst boylar, bu çalışmada bulunan hasılat tablosu üst boy verileri ile paralellik göstermektedir (Akalp, 2002).



Şekil 4.4. Polimorfik ve anamorfik eğrilerin karşılaştırılması

Türkiye’de yapılan hasılat araştırmalarıyla, 100 yaşına kadar Meşe meşcereleri Eraslan, 200 yaşına kadar Meşe meşcereleri için Eraslan-

Evcimen, 150 yaşına kadar Kızılçam meşcereleri için Alemdağ, 220 yaşına kadar Karaçam meşcereleri için Kalıpsız, 220 yaşına kadar Sedir meşcereleri için Evcimen ve 180 yaşına kadar Sarıçam meşcereleri için Alemdağ tarafından anamorfik yöntemle göre bonitet tabloları yapılmıştır (Eraslan, 1982).

Doğu Ladini için Akalp, Sahilçamı için Birler-Yüksel, Kazdağı Göknaarı için Asan tarafından polimorfik yöntemle göre bonitet tabloları yapılmıştır.

Yukarıda açıklanan bu iki yöntemin dışında, ilk defa Curtis Et.Al.-1974 tarafından önerilen, daha sonraki yıllarda da değişik araştırmacılar (Barret, J.W, Cochran, P.H, Dolph, K.K.) tarafından benimsenen başka bir yöntemi Asan (Asan, 1984), Batı ve Orta Karadeniz yöresindeki, Doğu Kayını ormanlarında yaptığı bonitet çalışmaları sırasında kullanmıştır. Bu yöntemde, gövde analizlerinin onar yıllık yaş basamaklarındaki boyları, standart yaştaki boylar ile ilişkiye getirilerek, her yaş basamağı için ayrı bir doğrusal denklem elde edilmekte ve daha sonra bu denklemlerin katsayıları, yaşa göre dengelenerek, bonitet tablosu oluşturulmaktadır. Aynı yöntem Yeşil tarafından Kızılçam meşcereleri için kullanılmıştır (Yeşil, 1992).

Bütün bu yöntemlerin dışında başka bir yöntemde, Göknaar için Saraçoğlu (Saraçoğlu, 1988), Kayın için Carus (Carus, 1998), Kızılçam için Erkan (Erkan, 1995) tarafından uygulanmıştır. Bu yöntemde; bonitet eğrilerinin elde edilmesinde kullanılan noktaların tamamını en küçük kareler yöntemiyle dengeleyerek bir kılavuz eğri elde eden ve bu kılavuz eğriden, bonitet belirleyici bir değişken (bonitet derecesi=BOD) ve standart sapmalar yardımı ile bonitet eğrileri serisini bir denklem halinde elde eden istatistik yöntem kullanılmıştır. Bu yöntem, ilk kez Lloyd/Hafley (1977) tarafından, kullanılmıştır (Carus, 1998).

Gövde analizi yapılan her ağacın, yaşa ve bonitete göre boyları Şekil 4.5'te gösterilmiştir.

Standart yaş olarak kabul ettiğimiz 25 yaşta, verdikleri boy değerlerine göre ağaçlar;

16.6-22.5 m A Grubu

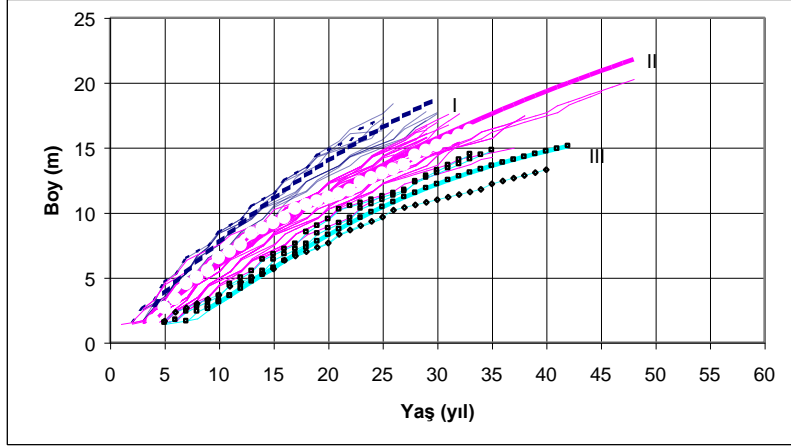
10.6-16.5 m B Grubu

4.5-10.5 m C Grubu

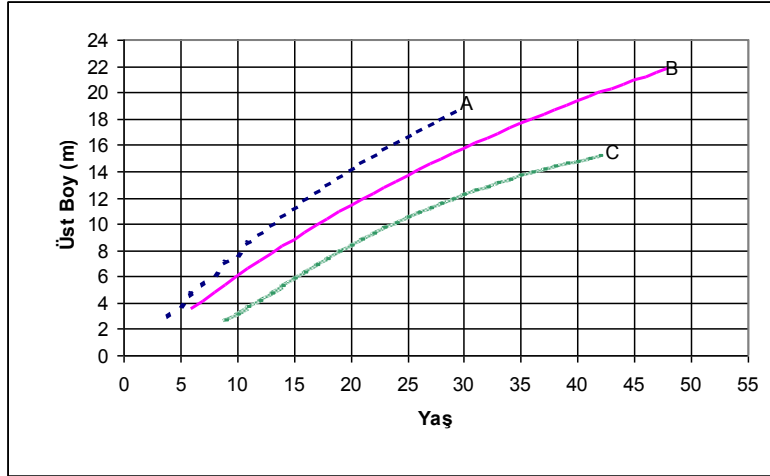
şeklinde üç gruba ayrılmışlardır (Şekil 4.6).

25 yaşındaki boylarına bakılarak, yukarıdaki sınıflandırmaya göre, her ağacın girdiği grup saptanmış ve her grubun ana eğrileri bulunmuştur.

Grup içinde her ağaç aynı yaşta değildir. 25 standart yaşına kadar ağaçların tamamında yaşlara göre ortalama boylar bulunurken, 25 yaşından



**Şekil 4.5. Gövde analizi yapılan ağaçların yaş-boy ilişkisi**



**Şekil 4.6. Bonitet tablosunun düzenlenmesinde esas alınan 3 ana eğrinin yaşa göre gelişimi**

sonra, bu sayı azalmaktadır. Dolayısıyla, ileri yaşlardaki ortalama eğrinin güvenilirliği azalmaktadır. Bu nedenle, eğride doğa kurallarının tersine bir eğilimin görülmesi olağandır. Bu sistematik hatanın düzeltilmesi için, ortalama boy değerlerinin bir faktörle düzeltilmesi gerekir. Doğabilecek sistematik hata bu şekilde giderilmiş olacaktır.

Düzeltilme faktörü, gruptaki ağaçların tamamının katıldığı en son ortak yaştaki ortalama boyu, ileri yaşlarda ortalama hesabına katılan



ağaçların söz konusu son ortak yaştaki boyları ortalamasına oranlanarak bulunmaktadır (Akalp, 1978).

Bu çalışmada, örneğin A grubunda, 25. yaşta ortalama hesabına 9 ağacın boyu katılmaktadır. Bu ağaçların ortalama boyu 16.298 m'dir. 26. yaşta ise, 5 ağaç bulunmaktadır, bu 5 ağacın 25 yaşındaki boylarının ortalaması 15.8 m'dir. 26. yaşta düzeltilmemiş boy ortalaması ise, 16.31 m iken, düzeltilmiş boy ortalaması:

$$16.31 (16.298/15.8)=16.82 \text{ m'dir.}$$

Yaşa göre düzeltilmiş boy eğrilerinin gelişimi grafik olarak izlenmiş ve ilişkiyi veren uygun regresyon denklemi olarak, aşağıdaki denklem kullanılmıştır (Prodan, 1961).

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

Formülde:

t = Yaş

h = Boy

a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>= Modele ait katsayılarıdır.

Bu denklemden yararlanarak, her üç grup içinde, ana eğrilerin katsayıları belirlenmiştir.

Bonitet tablosunun düzenlenmesinde esas alınan 3 ana eğrinin yaşa göre gelişimi ve denklem katsayıları Tablo 4.2-4.5'de verilmiştir.

**Tablo 4.2. Bonitet tablosunun düzenlenmesinde esas alınan 3 ana eğrinin yaşa göre gelişimi ve denklem katsayıları**

Yaş	Ana Eğriler		
	A	B	C
	Üst Boy (m)		
5	3.77	2.84	0.9
10	7.67	5.98	3.1
15	11.05	8.81	5.75
20	13.97	11.36	8.27
25	16.51	13.66	10.43
30	18.75	15.73	12.19
35	20.73	17.62	13.6
40	22.5	19.34	14.73
45	24.09	20.91	15.63
50	25.52	22.36	16.36
	Katsayılar		
a <sub>0</sub>	1.1771	1.7756	25.5104
a <sub>1</sub>	0.9976	1.3188	0.2071
a <sub>2</sub>	0.0188	0.0176	0.0468

**Tablo 4.3. A ana eğrisi regresyon modeline ait istatistikler**

a <sub>2</sub> =0,01877	a <sub>1</sub> =0,99762	a <sub>0</sub> =1,17714
se <sub>a2</sub> =0,000981	se <sub>a1</sub> =0,034039	se <sub>a0</sub> =0,257715
R <sup>2</sup> =0,999	se=0,27598	
F=28954,36	SD=24	
Ssreg=4410,657	Ssresid=1,82798	

Buna göre eşitlik:

$$h_A = \frac{t^2}{1,17714 + 0,99762 * t + 0,01877 * t^2}$$

Formülde:

- a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub> = Modele ait katsayılar
- se<sub>a0</sub>, se<sub>a1</sub>, se<sub>a2</sub> = Katsayılara ait standart hatalar
- R<sup>2</sup> = Modelin belirtme katsayısı
- se = Tahminin standart hatası
- F = Regresyona ait F istatistiği
- SD = Regresyona ait varyans analizindeki hata'nın serbestlik derecesi
- Ssreg = Regresyon varyans analizinde regresyona ait kareler toplamı

Ssresid = Regresyon varyans analizinde hataya ait kareler toplamıdır (Ercan, 1997).

$R^2 = 0,999$  olarak bulunmuştur. Yani yaş serbest değişkenini kullanarak % 100'e yaklaşan doğrulukla ana eğriye ait boy değerleri hesaplanabilmektedir. Modele ait sabite ve serbest değişkenlerin katsayılarına ait standart hata değerleri oldukça düşüktür, yani katsayıların tayini çok az bir hata ile yapılmıştır. Aynı şekilde model ile hesaplanan boy değerleri ile gerçek boy değerleri arasında 0,27598 gibi çok küçük bir tahmin hatası bulunmuştur. Diğer istatistikler de yeterlidir.

B ve C gurubuna ait istatistikler de aşağıda verilmiştir. Bu istatistikler de A gurubuna ait istatistikler gibi yeterli olduğundan ana eğrilerde A ana eğrisi ile birlikte bonitet eğrilerinin türetilmesinde kullanılmıştır.

**Tablo 4.4. : B ana eğrisi regresyon modeline ait istatistikler**

$a_2=0,01763$	$a_1=1,31877$	$a_0=1,77564$
$se_{a_2}=0,00066$	$se_{a_1}=0,03658$	$se_{a_0}=0,43979$
$R^2=0,999$	$se=0,59889$	
$F=47963,96$	$SD=40$	
$Ssreg=34406,78$	$Ssresid=14,34693$	

$$h_B = \frac{t^2}{1,77564 + 1,31877 * t + 0,01763 * t^2}$$

**Tablo 4.5. : C ana eğrisi regresyon modeline ait istatistikler**

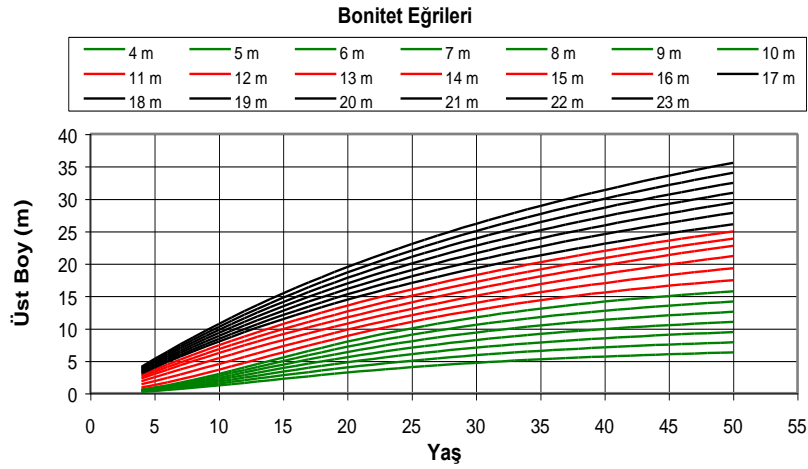
$a_2=0,04678$	$a_1=0,20706$	$a_0=25,51044$
$se_{a_2}=0,00205$	$se_{a_1}=0,10589$	$se_{a_0}=1,23496$
$R^2=0,998$	$se=1,02583$	
$F=10714,53$	$SD=31$	
$Ssreg=22550,27$	$Ssresid=32,62197$	

$$h_C = \frac{t^2}{25,51044 + 0,20706 * t + 0,04678 * t^2}$$

Bu üç ana eğriden yararlanılarak (Şekil 4.6), 1'er m aralıkla bonitet eğrileri elde edilmiştir (Şekil 4.7). İki ana eğri arasında kalan bonitet

eğrilerinin (11-16 m) elde edilmesinde, bu iki ana eğri arasında standart yaşta var olan orantıdan yararlanılmıştır.

A ana eğrisinin üstünde C ana eğrisinin altında kalan bonitet eğrileri (17-23 m ve 4-10 m), bu ana eğrilerin standart yaştaki boyları ile oluşturulacak bonitet eğrilerinin endeks değerleri arasında mevcut orantıdan yararlanılarak bulunmuştur.



**Şekil 4.7. Sahilçami bonitet eğrileri**

#### 4.2.1. Bonitet Sınıflarının Oluşturulması

Deneme alanı bonitet endekslerinin dağılışı ve sınırları dikkate alınarak, bonitet sınıfları oluşturulmuştur. Deneme alanlarının bonitet endeksleri 5.743-20.588 metre arasında değişmektedir.

Bu iki uç değer bu topluma ait olup olmadığı, (t) testi ile kontrol edilmiştir (Snedecor, 1956).

$$t = \frac{|X - \bar{X}|}{S_x} = \frac{|20.588 - 13.760|}{3.387} = 2.016$$

$$t = \frac{|X - \bar{X}|}{S_x} = \frac{|5.743 - 13.760|}{3.387} = 2.367$$

Formüllerde:

$X$  = Bonitet endeksi uç değerleri,

$\bar{X}$  = Deneme alanı bonitet endekslerinin aritmetik ortalaması,

$S_x$  = Deneme alanı bonitet endekslerinin standart hatasıdır.

Bu değerlerin,  $\alpha=0.01$  olasılık düzeyi ve  $n=102$  için, tablodan alınan  $t = 2.626$  değerinden daha küçük oldukları görüldüğünden, %99 oranında bir güvenle bu topluma ait oldukları kabul edilebilir.

Bonitet sınıflarını oluştururken, alt ve üst sınır değerleri olarak alınan 4.5 -22.5 m değerleri için (t) değerleri hesaplanmış ve

$$t = \frac{|X - \bar{X}|}{S_x} = \frac{|22.5 - 13.760|}{3.387} = 2.580$$

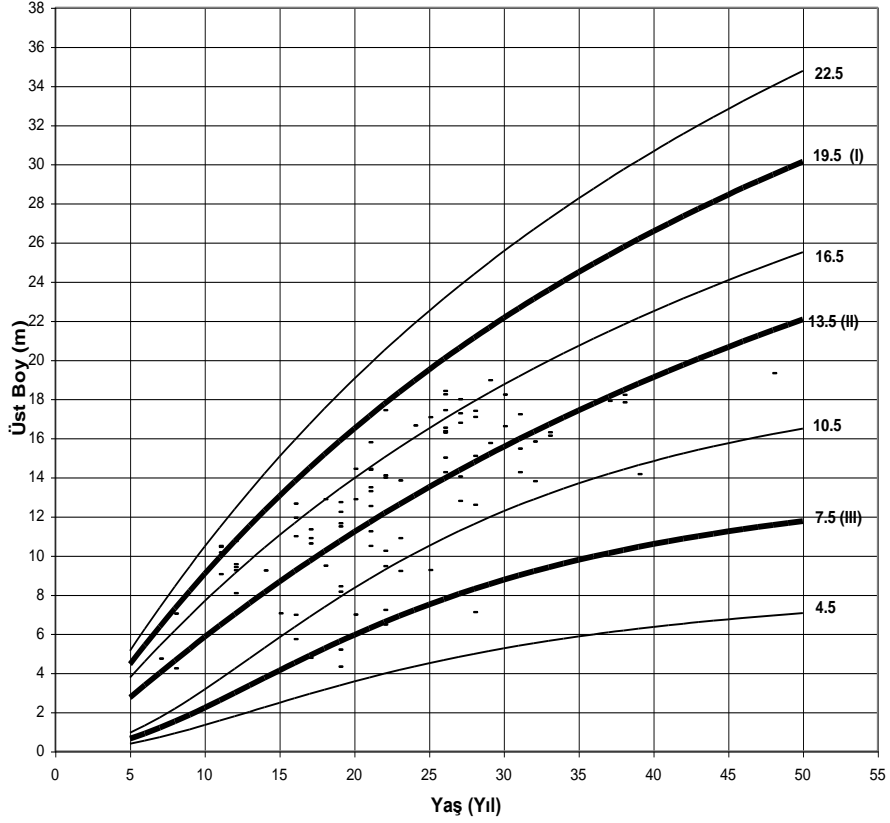
$$t = \frac{|X - \bar{X}|}{S_x} = \frac{|4.5 - 13.760|}{3.387} = 2.734$$

olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, kritik t değerini aşmayan alt sınır değeri 4.865 m olarak hesaplanmıştır. Üst sınır değeri olan 22.5 m için bulunan t değeri, kritik t değerini aşmamaktadır. Bu sonuca göre, 4.865'in altındaki bonitet endekslerini bulmadaki hata oranı %1'den büyüktür. Deneme alanları için hesaplanan en küçük bonitet endeksi değeri 5.743 olup, bu değer t değeri (2,367), t kritik değerini (2.626) aşmamaktadır. Bonitet endeksi tablosu kullanılırken, 4.5-4.865 m arasındaki değerlerde hata değerinin, %1'den büyük olacağı göz önünde tutulmalıdır. Yani bonitet endeksi tablosu 4.865-22,5 m boy değerleri için %99'dan yüksek bir güvenilirlikle kullanılabilir.

Bu alt ve üst sınır değerleri arasındaki uzaklık üçe bölünerek, bonitet sınıflarının sınırları ve bunların ortalamaları bulunarak da sınıf orta değerleri elde edilmiştir (Tablo-4.6).

**Tablo 4.6. Bonitet sınıflarının alt, üst ve sınıf ortası endeksleri**

Bonitet Sınıfı	Sınıf sınırlarındaki bonitet endeksleri (m)	Sınıf ortasındaki bonitet endeksi (m)
I	16.6-22.5	19.5
II	10.6-16.5	13.5
III	4.5-10.5	7.5



**Şekil 4.8. Bonitet sınıfı sınırları ve sınıf ortalarının yaşa göre gelişimi**

Deneme alanından alınan üst boyların, oluşturduğumuz bonitet sınıfları içindeki yaşa göre dağılımları Şekil 4.8'de gösterilmiştir. Şekilde noktalar deneme alanı üst boylarını göstermektedir.

#### **4.3. Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi**

Orman üretimini tahmin için kurulan matematik modellerde birim alandaki ya da canlıdaki büyüme (üretim) miktarı bağlı değişken alınmaktadır. Serbest değişken olarak da:

- Yaş (zaman)
- Canlının özellikleri
- Ortam ve çevre koşulları

ölçülerinden biri ya da birkaçı birlikte kullanılmaktadır.

Canlının özelliklerine dayanarak üretimin tahmin yöntemleri;

- Alometrik fonksiyonlar,
- Ağaç ve meşcere simülasyonu,
- Büyüme analizleri,
- Meşcere tabloları

olarak guruplandırılabilir (Kalıpsız, 1982).

Son yıllarda belli büyüklükte, normal kapalı, eşit yaşlı, saf ve müdahale görmemiş meşcere bulmak zorlaştığından, bu çalışmada meşcere ortalamalarına dayanan yöntem alternatif olabilecek simülasyon yöntemi kullanılarak iki farklı yöntemle hasılat tablosu düzenlenmiştir. İlk yöntem, meşcere ortalamalarına dayanmakta olup, ağaç ve meşcere simülasyonundan farkı, kurulan modeli bilgisayarda çalıştırmak yerine, değişik yaş ve koşullardaki ölçülerin aritmetik ortalamalar halinde tablolaştırılmasıdır. Bu yöntem meşcere tabloları içinde yer almakta olup, meşcere tabloları da

- Bonitet tabloları,
- Normal hasılat (verim) tabloları,
- Meşcere tipi tabloları,
- Diğer yardımcı tablolar olarak sınıflandırılabilir

İkinci yöntem ise tek ağacın büyüme ve gelişmesini esas alan simülasyon yöntemidir (Kalıpsız, 1982).

Hasılat tabloları, belirli bir meşcere tipinin parametrelerini (ölçü değerlerini) istatistik ortalamalar halinde vermektedir. Başlıcaları: normal meşcere (hasılat) tabloları, eşit yaşlı karışık meşcere tabloları, ampirik (görgül) verim tabloları, meşcere tipi tabloları olarak sayılabilir (Kalıpsız, 1984).

Hasılat tabloları, yaşa ve bonitete göre hektardaki asli, ara ve genel meşcere hacim ve hacim elemanlarının verimlerini ortalama değerler olarak vermektedir.

Hasılat tabloları dar bir bölge için düzenlenmiş ise “Lokal Hasılat Tablosu”, daha geniş bölgeler için düzenlemeleri halinde “Genel Hasılat Tablosu” adını alırlar (Akalp, 1978).

Normal hasılat tablosu, belirli bir ağaç türünden oluşan, belirli biçimlerde yetiştirilen ve bakılan, normal sıklıktaki eşit yaşlı saf meşcerelerin yaşa ve bonitet sınıfına göre meşcere parametrelerini göstermektedir (Kalıpsız, 1984).

Türkiye’de yapılan hasılat tablolarından bazıları; Meşe (Eraslan 1954; Eraslan ve Evcimen 1967), Kızılçam (Alemdağ 1962; Usta 1990; Yeşil 1992; Erkan 1995), Karaçam (Kalıpsız 1963), Sedir (Evcimen 1963), Sarıçam (Alemdağ 1967; Erdemir, 1974), Ladin (Akalp 1978), Sahilçamı (Birler ve Yüksel 1983), “I-214” Melez Kavak (Birler 1986), Kazdağı

Göknarı (Asan 1984), Ardiç (Eler 1986), Kızılağaç (Batu ve Kapucu 1995), Kayın (Carus 1998), Dişbudak (Kapucu, Yavuz ve Gül 1999), Okaliptus (Birler ve ark 1995) olup, Sarıçam (Erdemir 1974) hasılat tablosu lokal, Sahilçamı (Birler ve Yüksel 1983) hasılat tablosu ise amprik hasılat tablosu niteliğindedir.

#### 4.3.1. Deneme Alanlarının Normalliğinin Kontrolü

Hasılat tablolarının düzenlenmesinde kullanılacak deneme alanlarının öncelikle normallik kontrolünün yapılması gerekir. Bunun nedeni deneme alanlarının normalliğinin kararlaştırılmasında yanılmalar olabilmesidir. Bu nedenle meşcere hacim ve hacim elemanlarının tayininden önce deneme alanlarının normalliğini denetlemek ve varsa normal olmayan deneme alanlarına ait verileri araştırma dışında bırakmak gerekmektedir.

Belli büyüklükteki bir alanda bulunabilecek ağaç sayısı, ortalama bir ağacın tepe genişliği ile ilişkilidir (Kalıpsız, 1982). Bu ilişkiyi saptamak için gerekli tepe genişliğini ölçmek güç olduğundan, tepe boyutları yerine ölçümü daha kolay olan göğüs çapı veya hacim kullanılmaktadır.

Meşcerelerin normalliğinin kontrolünde meşcere orta çapı (d) ile ağaç sayısı (N) arasındaki ilişkiden yararlanılmaktadır.

Bu ilişki Meyer tarafından,

$$N = a_0 * d^{a_1} \text{ şeklinde üslü bir denklem ile gösterilmiştir (Meyer, 1953).}$$

Formülde:

- d = Meşcere orta çapı (cm)
- N = Meşcere ağaç sayısı (adet/ha)
- $a_0, a_1$  = Modele ait katsayılarıdır.

Bu denklemin logaritması alındığında

$\log N = \log a_0 + a_1 * \log d$  şeklinde doğrusal bir denklem elde edilir.

Deneme alanlarının orta çapı ile hektardaki ağaç sayıları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan regresyon ile ilgili istatistikler Tablo 4.7'deki gibidir:

**Tablo 4.7.: Meşcere orta çapı ile hektardaki ağaç sayıları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan regresyon ile ilgili istatistikler**

$a_1 = -1.16798$	$a_0 = 4.42148$
$se_{a_1} = 0.09159$	$se_{a_0} = 0.11839$
$r^2 = 0.605$	$se = 0.17172$
$F = 162.62172$	$SD = 106$
$Ssreg = 4.79534$	$Ssresid = 3.12569$

Buna göre eşitlik:

$$\log N = \log (4,42148) - 1,16798 * \log d \text{ yazılır.}$$



Formülde:

$a_0, a_1$  = Modele ait katsayılar

$se_{a_0}, se_{a_1}$  = Katsayılara ait standart hatalar

$r^2$  = Modelin belirtme katsayısı

$se$  = Tahminin standart hatası

$F$  = Regresyona ait F istatistiği

$SD$  = Regresyona ait varyans analizindeki hata'nın serbestlik derecesi

$SS_{reg}$  = Regresyon varyans analizinde regresyona ait kareler toplamı

$SS_{resid}$  = Regresyon varyans analizinde hataya ait kareler toplamıdır.

$r^2 = 0.605$  olarak bulunmuştur. Yani meşcere orta çapı serbest değişkenini kullanarak, % 61 doğrulukla, hektardaki ağaç sayısı değerleri hesaplanabilir.

Deneme sahalarının normallik kontrolünü yaparken, orta çap ile hektardaki ağaç sayısı arasındaki ilişkiyi veren denklemin, tahminin standart hatasından faydalanılarak güven sınırları çizilmiştir. Bir deneme alanının normal olduğunu kabul edebilmek için, deneme alanının hektardaki ağaç sayısının, bu güven sınırları içinde kalması gerekir.

Güven sınırları ise;

$$\text{Log } N = \log a_0 + a_1 \cdot \log d \pm 2 \cdot se$$

Formülde:

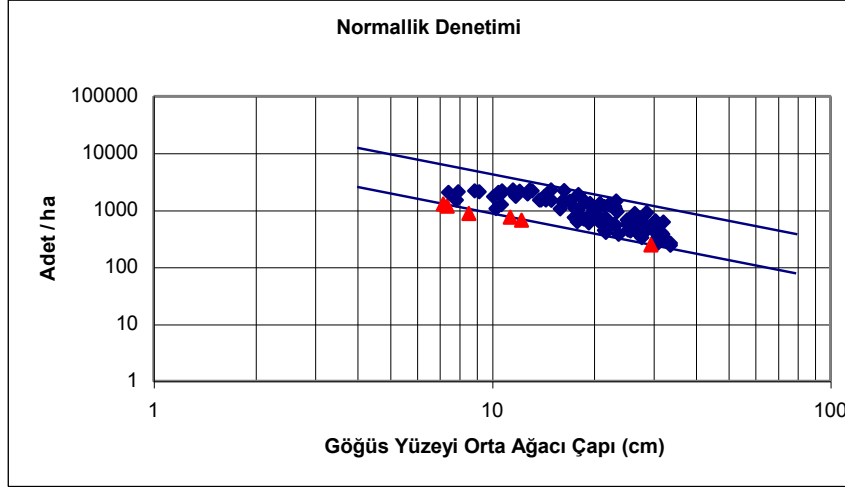
$se$  = Tahminin standart hatasıdır

$d$  = Deneme alanı orta çapı (cm)

$N$  = Deneme alanına ait hektardaki ağaç sayısıdır

$a_0, a_1$  = Modele ait katsayılardır.

109 deneme alanında yapılan normallik denetimi sonucunda, 6 deneme alanı normallik denetiminde güven sınırları dışında kaldığından, bundan sonraki hesaplamalarda denetimden geçen 103 deneme alanından sağlanan veriler kullanılmıştır (Şekil 4.9).



**Şekil 4.9. Deneme alanlarının normalliğinin kontrolü**

#### **4.3.2. Asli Meşcere Elemanlarının Tayini**

Meşcere (asli, ara) elemanlarının bulunmasında matematiksel yol izlenmiştir. Arazide ölçülen veriler kullanılarak, meşcerenin diğer elemanları (hacim, artım, göğüs yüzeyi v.b) hesaplanmıştır. Hesaplamalarda MS Excel ve SPSS hazır paket programları ile Gaprog isimli gövde analizi programı kullanılmıştır.

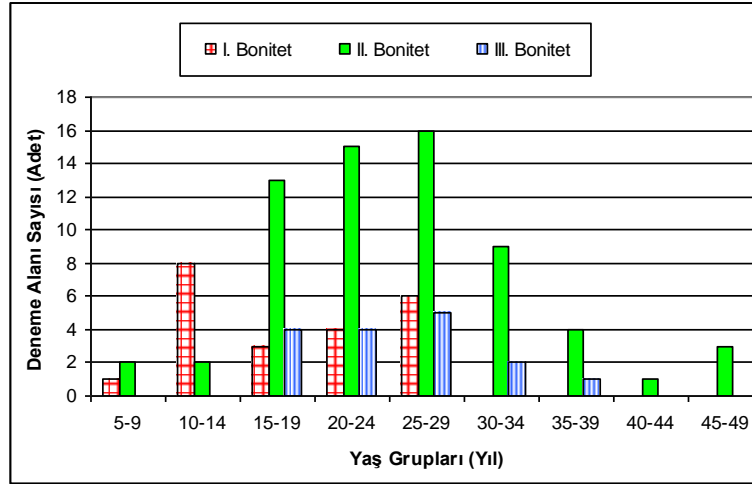
SPSS istatistik yazılımının, doğrusal regresyon analiz fonksiyonunun, eleme (backward) yöntemi kullanılarak, uygun modeller bulunmaya çalışılmıştır. Bulunan modellerin uygunluğu aşağıda açıklandığı gibi denetlenmiş ve bu kontrollerin sonucu olumlu ise, model kullanılmıştır.

Regresyon analiz çıktılarındaki istatistiksel verilere bakılarak ( $r^2$ , F oranı, tahminin standart hatası, katsayıların standart hatası vb), modelin uygun olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bu kontrol sonucu olumlu ise, model kullanılarak, beklenen değerler bulunmuş ve bunların gözlem değerlere, genel kurallara uyumluluğu denetlenmiştir.

Model kullanılarak, belli aralıklardaki serbest değişkenler için, beklenen değerler tablo biçiminde türetilmiştir. Türetilen değerlerin genel kurallara uygun olup olmadığı ve modelin sapkın değer verip vermediğine bakılmıştır. Ayrıca modelin fazla karışık olmaması, kolay kullanılabilir olması ve en az serbest değişkenle, en doğru tahmini değerler vermesine dikkat edilmiştir. Deneme alanlarının yaş ve bonitet sınıflarına dağılışı, Tablo 4.8 ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.8.: Deneme alanlarının yaş ve bonitet sınıflarına dağılışı**

Yaş Grupları	Bonitet Sınıfları			Toplam
	I	II	III	
5-9	1	2		3
10-14	8	2		10
15-19	3	13	4	20
20-24	4	15	4	23
25-29	6	16	5	27
30-34		9	2	11
35-39		4	1	5
40-44		1		1
45-49		3		3
Toplam	22	65	16	103



**Şekil 4.10. Deneme alanlarının yaş ve bonitet sınıflarına dağılışı**

#### 4.3.2.1. Meşcere Ağaç Sayısı

Eşit yaşlı saf meşcerelerde yaşın artması ve bonitetin iyileşmesi ile ağaç sayısı azalır (Kalıpsız, 1982). Yani ağaç sayısını bulmada yaş ve bonitet serbest değişken olarak kullanılmalıdır. Bu çalışmada hektardaki ağaç sayısını bulmak için aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$N = a_0 + (a_1/\text{Yaş}) + (a_2/\text{BE})$$

Bu modele göre hesaplanan regresyonun parametreleri Tablo 4.9.'da verilmiştir.

**Tablo 4.9.: Hektardaki ağaç sayısını hesaplamada kullanılan regresyona ait istatistikler**

$a_2=18376.4$	$a_1=8789.088$	$a_0=-852.2918$
$se_{a_2}=1546.909$	$se_{a_1}=1854.598$	$se_{a_0}=172.0095$
$R^2=0.593$	$se=396.0904$	
$F=72.76252$	$SD=100$	
$Ssreg=22831072$	$Ssresid=15688758$	

Buna göre eşitlik aşağıdaki gibi yazılır:

$$N = -852,2918+(8798,088/T)+(18376,4/BE)$$

Eşitlikte:

N = Hektardaki ağaç sayısı

T = Meşcere yaşı

BE = Bonitet endeksi

$a_0, a_1, a_2$  = Modele ait katsayılar

$se_{a_0}, se_{a_1}, se_{a_2}$  = Katsayılarla ait standart hatalar

$R^2$  = Modelin belirtme katsayısı

se = Tahminin standart hatası

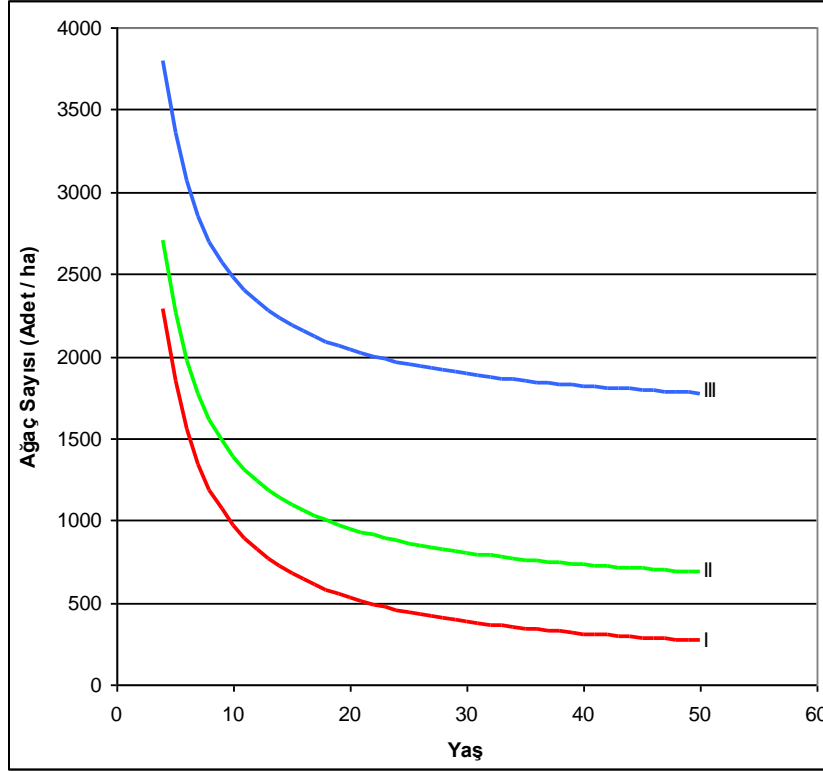
F = Regresyona ait F istatistiği

SD = Regresyona ait varyans analizindeki hatanın serbestlik derecesi

Ssreg = Regresyon varyans analizinde regresyona ait kareler toplamı

Ssresid = Regresyon varyans analizinde hataya ait kareler toplamıdır.

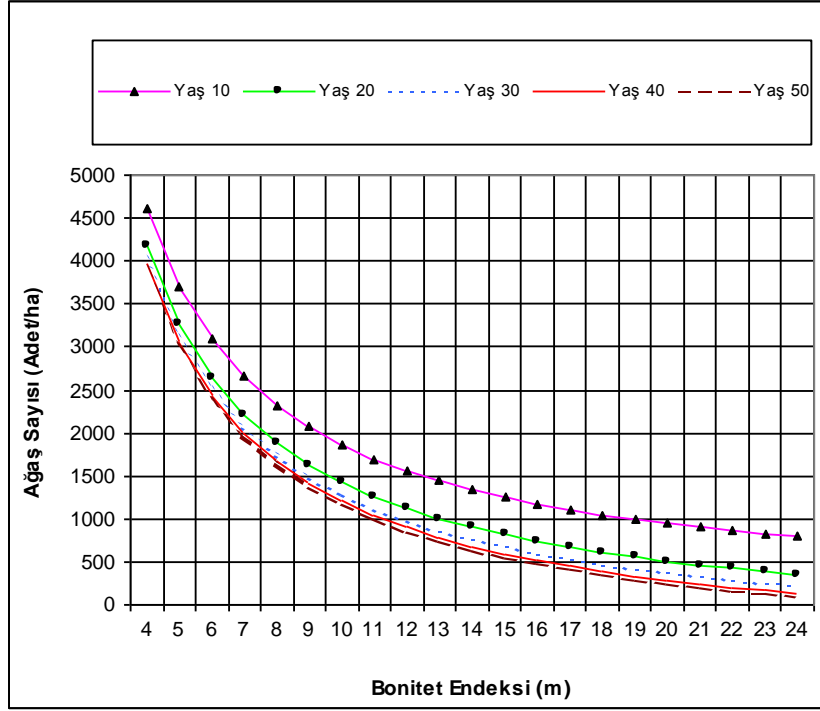
Modelin  $R^2$  değeri 0,593 olup, bu model yaklaşık olarak hektardaki ağaç sayısını %60 doğrulukla verebilmektedir. F değeri de yeterlidir. Belirlilik katsayısı 0.5'in üzerinde olduğundan (Ercan, 1995) ve diğer uygunluk şartlarını da kapsadığından bu model kullanılmıştır. Meşcere ağaç sayısının yaş ve bonitetlere göre değişimi Şekil 4.11'de gösterilmiştir.



**Şekil 4.11. Asli meşcere ağaç sayısının bonitet sınıfları içinde yaşa göre değişimi**

Yaş serbest değişkeni sabit tutulduğunda, her yaş gurubunda asli meşcere ağaç sayısının bonitetin iyileşmesi ile azaldığı, genç yaşlara ait değerlerin daima daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 4.12). Meşcere ağaç sayısı ile meşcere orta çapı arasında ters yönde kuvvetli bir ilişki vardır. Yani, aynı bonitete sahip ağaç sayısı fazla olan meşcerenin orta çapı, ağaç sayısı az olan meşcereye göre daha küçüktür. Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımını elde etmek için deneme sahalarının orta çaplarından yararlanılmaktadır (Akalp, 1978).

Araştırmamızda bu dağılışı elde etmek için, deneme sahası orta çapları 4.0-7.9,.....,32.0-35.9 cm şeklinde gruplara ayrılmış ve deneme sahaları orta çaplarına göre bu gruplara dağıtılmıştır. Bu gruplar da kendi içinde çap kademelerine ayrılmış ve her çap kademesine giren ağaç sayıları hesaplanmıştır.



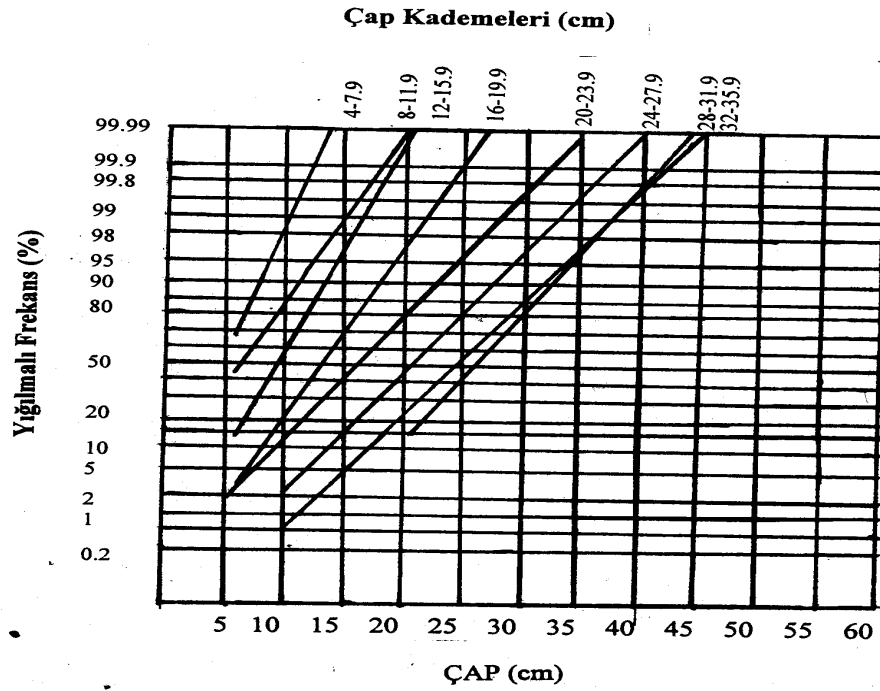
**Şekil 4.12. Asli meşcere ağaç sayısının çeşitli yaşlarda bonitete göre değişimi**

Deneme sahası ağaç sayılarının gruptaki genel toplamları ile her bir çap kademesindeki toplamları elde edilmiştir. Çap kademelerindeki toplamın genel toplam içindeki yüzdeleri ve eklemeli yüzdeleri hesaplanmış, eklemeli yüzdelerin çaplara göre grafikleri olasılık grafik kağıdı üzerine çizilmiştir (Şekil 4.13). Gruplara ait noktalar genel olarak doğrusal bir eğilim gösterdikleri, dolayısıyla dağılımın Gauss normal eğrisi ile ifadesinin mümkün olduğu anlaşılarak aynı gruba ait noktalar doğru halinde dengelenmiştir. Bu şekilde 4.0-35.9 cm arasındaki grupların her birisi için, ağaç sayılarının çap kademelerine eklemeli dağılım yüzdelerini veren doğrular elde edilmiş ve bunlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Meşcere orta çapının 35.9 cm den büyük olması halinde bu çapın dahil olduğu grubun eklemeli dağılım yüzdelerini veren doğru, 28.0-31.9 cm ve 32.0-35.9 cm'lik meşcere orta çapı dağılım yüzdesi doğrular arasındaki orantıdan yararlanarak elde edilebilmektedir.

Meşcere ağaç sayısının çap kademelerine dağılımları, meşcere orta çapının dahil olduğu grubun eklemeli dağılım yüzdesi doğrusundan

faýdalanılarak bulunabilir. Bu doğru üzerinden, önce çap kademelerinin eklemeli dağılışı yüzdeleri okunur. Bunlar arasındaki fark, çap kademelerinin bulunduracağı ağaç sayılarının meşcere ağaç sayısına yüzde oranlarıdır. Bu yüzde oranlar meşcere ağaç sayısı ile çarpıldığında meşcere ağaç sayısının çap kademelerine dağılışı adet olarak elde edilir (Akalp, 1978). Bu işlemleri kolaylaştırmak için aşağıdaki Tablo 4.10'dan faydalanılabilir.

Çeşitli dağılımlar denenerek, deneme alanı ağaç sayılarının çap basamaklarına dağılımının normal dağılıma uyduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.13. Meşcere orta çapına göre ağaç sayılarının çap kademelerine eklemeli yüzde dağılışı

**Tablo 4.10.: Meşçere orta çapına göre ağaç sayılarının çap kademelerine yüzde dağılışı**

Çap Basamakları (cm)															
4-7,9		8-11,9		12-15,9		16-19,9		20-23,9		24-27,9		28-31,9		32-35,9	
Çap (cm)	%	Çap (cm)	%	Çap (cm)	%	Çap (cm)	%	Çap (cm)	%	Çap (cm)	%	Çap (cm)	%	Çap (cm)	%
6	0,673	6	0,424	6	0,149	6	0,021	6	0,027						
10	0,190	10	0,180	10	0,245	10	0,189	10	0,131	10	0,033	10	0,006	22	0,134
13	0,137	14	0,180	14	0,245	14	0,189	14	0,131	14	0,137	14	0,115	26	0,168
		18	0,180	18	0,245	18	0,189	18	0,131	18	0,137	18	0,115	30	0,168
		19	0,036	21	0,116	22	0,189	22	0,131	22	0,137	22	0,115	34	0,168
						26	0,189	26	0,131	26	0,137	26	0,115	38	0,168
						27	0,035	30	0,131	30	0,137	30	0,115	42	0,168
								34	0,131	34	0,137	34	0,115	43	0,024
								36	0,055	38	0,137	38	0,115		
										39	0,009	42	0,115		
												44	0,075		

#### 4.3.2.2. Meşçere Boyu

Meşçere bonitetinin tayininde genellikle meşçere üst boyu kullanılmaktadır. Bazı hasılat tablolarında verilen meşçere orta boy değerleri ile kıyaslamalar yapabilmek için, meşçere üst boy değerlerinden faydalanılarak, meşçere orta boyları bulunmuştur. Üst boy ile orta boy arasındaki bu ilişkinin doğrusal olduğu belirtilmektedir (Batu, 1971). Araştırmamızda da bu ilişki aşağıda belirtildiği gibi doğrusal formda bulunmuştur.

$$\text{Orta Boy} = a_0 + a_1 * \text{Üst Boy}$$

Bu doğrusal modele ait istatistikler Tablo 4.11’de verilmiştir.

**Tablo 4.11.: Üst boy orta boy ilişkisini veren regresyon ile ilgili istatistikler**

$a_1=0.97157$	$a_0=-0.56554$
$se_{a_1}=0.00905$	$se_{a_0}=0.11932$
$r^2=0.991$	$Se_{ho}=0.37308$
$F=11530.98$	$SD=101$
$Ssreg=1604.978$	$Ssresid=14.05803$

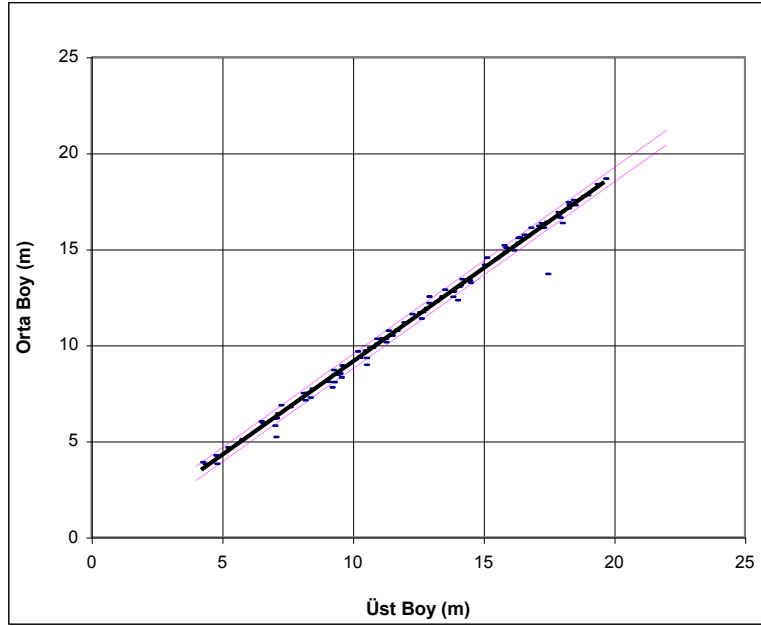
Tabloda:

$a_0, a_1$  = modele ait katsayılar

$se_{a_0}, se_{a_1}$  = Katsayılar ait standart hatalar



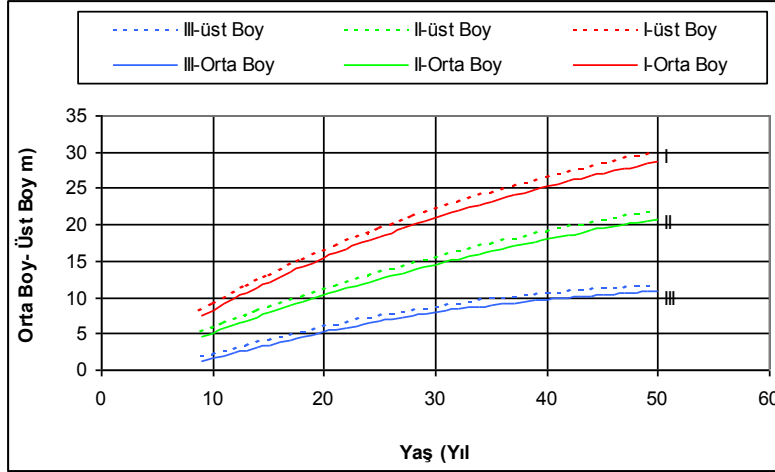
$r^2$  = Modelin belirtme katsayısı  
 $se_{h_0}$  = Tahminin standart hatası  
 $F$  = Regresyona ait F istatistiği  
 $SD$  = Regresyona ait varyans analizindeki hata'nın serbestlik derecesi,  
 $SS_{reg}$  = Regresyon varyans analizinde regresyona ait kareler toplamı  
 $SS_{resid}$  = Regresyon varyans analizinde hataya ait kareler toplamıdır.  
 Buna göre meşcere üst boy-ortaboy ilişkisini gösteren eşitlik aşağıdaki verilmiştir:  
 $h_o = -0.56554 + 0.97157 * h_u$



**Şekil 4.14. Meşcere üst boy-orta boy ilişkisi**

$r^2 = 0.991$  olarak bulunmuştur. Yani meşcere üst boy serbest değişkenini kullanarak meşcere orta boy değerleri %99 doğrulukla hesaplanabilmektedir. Tahminin standart hatası da  $se_{h_0} = 0.37308$  olup, oldukça küçüktür. F istatistiği regresyon denkleminin uygun seçildiğini göstermektedir. Modele ait grafik ise Şekil 4.14'te görülmektedir. Şekilde gözlem değerleri ve denklemin verdiği tahmini orta boy değerleri verilmiştir.

Meşcere orta ve üst boylarının yaşa ve bonitet sınıflarına göre gelişimi Şekil 4.15'te gösterilmiştir.



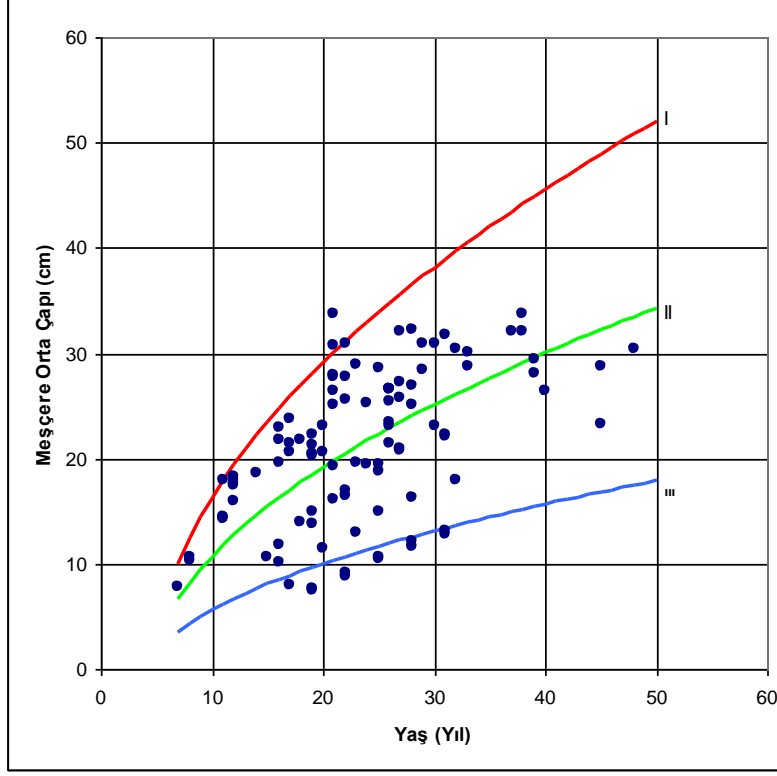
Şekil 4.15. Meşcere orta ve üst boyunun bonitet sınıfları içinde yaşa göre değişimi

#### 4.3.2.3. Meşcere Orta Çapı

Sahilçamı meşcerelerinde meşcere orta çapı, yaş ilerledikçe ve bonitet iyileştikçe artmaktadır (Şekil 4.16). Bu nedenle meşcere orta çapının tahmininde yaş ve bonitet endeksi serbest değişken olarak kullanılmaktadır. Meşcereyi oluşturan ağaçların kalınlığı, elde edilebilecek odun çeşitleri ve ürün değeri bakımından büyük önem taşımaktadır (Kalıpsız, 1982). Meşcerenin çap bakımından tanıtımında;

- Ağaç sayısının göğüs çapı basamaklarına dağılımı ve
- Ortalama göğüs çapı ölçüleri kullanılmaktadır.

Meşcere ortalama göğüs çapı olarak da uygulamada, genellikle hacim orta ağacı çapına yakın oluşu nedeniyle, meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çapı tercih edilmektedir.



**Şekil 4.16. Asli meşçere orta çapının bonitet sınıfları içinde yaşa göre değişimi**

Meşçeredeki ağaçların 1.30 m yüksekliğine ulaşmaları belli bir süreyi gerektirmektedir. Bulunan denklem de 7 yaşın üzerindeki meşçerelerin orta çapını vermektedir. Deneme alanlarında 4 cm ve yukarısında çaplara sahip olan ağaçlar ölçülmektedir. Gövde analiz çıktılarında da 4 cm ve yukarısı çaplara ulaşma süresinin 5-6 yılı bulunduğu görülmüştür.

Meşçere orta çapının tahminde kullanılan denklem aşağıda ve buna ait istatistikler Tablo 4.12’de verilmiştir.

$$\text{Log (çap)} = a_0 + a_1 * \text{log (yaş-5)} + a_2 * \text{log(BE)}$$

**Tablo 4.12.: Meşcere orta çapının veren regresyon ile ilgili istatistikler**

a <sub>2</sub> =1.10772	a <sub>1</sub> =0.52913	a <sub>0</sub> =-0.59192
se <sub>a2</sub> =0.05248	se <sub>a1</sub> =0.02719	se <sub>a0</sub> =0.07524
R <sup>2</sup> =0.867	se=0.06253	
F=324.6091	SD=100	
Ssreg=2.53825	Ssresid=0.39097	

Tabloda:

a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub> = Modele ait katsayılar

se<sub>a0</sub>, se<sub>a1</sub>, se<sub>a2</sub> = Katsayılara ait standart hatalar

R<sup>2</sup> = Modelin belirtme katsayısı

se = Tahminin standart hatası

F = Regresyona ait F istatistiği

SD = Regresyona ait varyans analizindeki hata'nın serbestlik derecesi

SSreg = Regresyon varyans analizinde regresyona ait kareler toplamı.

SSresid = Regresyon varyans analizinde hataya ait kareler toplamıdır.

R<sup>2</sup>= 0,867 olarak bulunmuştur, yaş ve bonitet endeksi serbest değişkenini kullanarak, % 87'ye yakın bir doğrulukla meşcere orta çapı hesaplanmaktadır. Modeldeki sabit ve serbest değişkenlerin katsayılarına ait standart hata değerleri oldukça düşüktür. Katsayıların tayini çok az bir hata ile yapılmıştır. Aynı şekilde 0,06253 gibi çok küçük bir tahminin standart hatası söz konusudur. Diğer istatistikler de yeterli olduğundan, aşağıda eşitliği yazılan bu modelin meşcere orta çapının bulunmasında kullanılmasına karar verilmiştir:

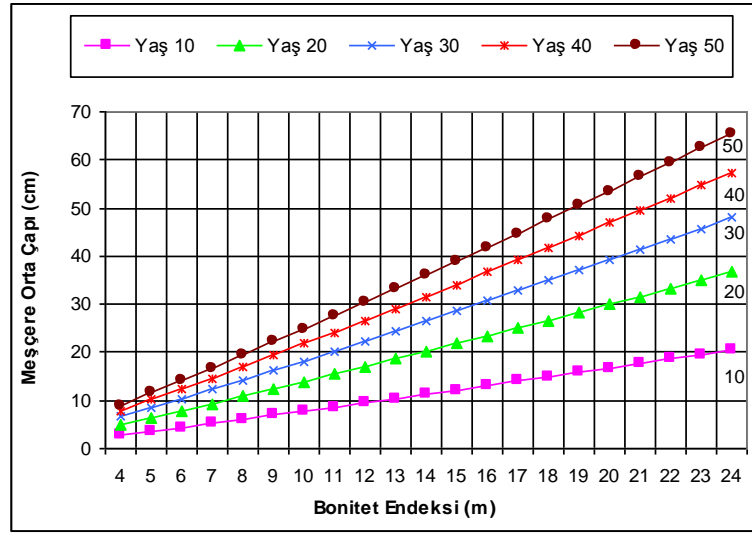
$$\text{Log}(d) = -0,59192 + 0,52913 \cdot \text{log}(T-5) + 1,10772 \cdot \text{log}(BE)$$

Model katsayılarına ait parametreler yaş ve bonitet endeksinin logaritmasından yararlanılarak bulunduğu için, bulunan meşcere orta çaplarında sistematik bir hata söz konusudur. Bu hatanın giderilmesi için denklem ile bulunup anti logaritması alınan meşcere orta çapının son şeklini almadan önce hesaplanan düzeltme faktörü (f) ile çarpılması gerekmektedir. Bu ilişki için düzeltme faktörü (f)

$$f = 10^{(1,1513 \cdot se_d^2)} = 1,010418 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Çap ile göğüs yüzeyi, göğüs yüzeyi ile de ağaçların tepe çapı arasında bir ilişki vardır (Akalp, 1978). Şekil 4.17'de (10-20-30-40-50 yaş kademeleri için) meşcere orta çapının, bonitet endeksine göre değişimi

gösterilmiştir. Şekilde açıkça görüldüğü gibi her yaş kademesinde bonitet iyileştikçe çap artmaktadır.



Şekil 4.17. Asli meşçere orta çapının çeşitli yaş kademelerinde bonitete göre değişimi

#### 4.3.2.4. Meşçere Göğüs Yüzeyi

Meşçere göğüs yüzeyi, meşçere orta çapı ve hektardaki ağaç sayısı ile ilişkilidir. Yaşın artması ile ağaç sayısı azalmakta, fakat kalan ağaçların çapı da arttığından, meşçere göğüs yüzeyi belli bir yaşa kadar artmakta, daha ileri yaşlarda yaşam savaşı nedeniyle bazı ağaçların kuruyarak alandan ayrılması ile de bir azalma görülmektedir (Miraboğlu, 1955). Meşçere göğüs yüzeyi bonitetin iyileşmesi ile de artmaktadır.

Meşçere göğüs yüzeyini hesaplamada kullanılan regresyon denklemi aşağıda ve bu denklem ile ilgili istatistikler Tablo 4.13'te verilmiştir.

$$\text{Meşçere Göğüs Yüzeyi} = a_0 + a_1 \cdot \ln(\text{Yaş}) + a_2 \cdot \ln(\text{Bonitet Endeksi})$$

Tablo 4.13.: Meşçere Göğüs Yüzeyini Veren Regresyona Ait İstatistikler

$a_2=13.32414$	$a_1=21.93045$	$a_0=-73.99344$
$se_{a_2}=3.22324$	$se_{a_1}=2.41358$	$se_{a_0}=12.61503$
$R^2=0.462$	$Se=8.85484$	
$F=42.87072$	$SD=100$	
$Ss_{reg}=6722.828$	$Ss_{resid}=7840.816$	

Tabloda:

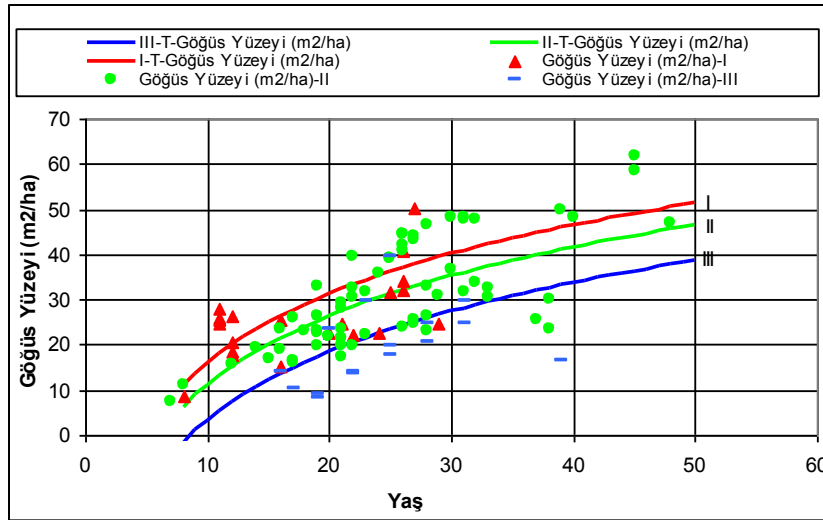
$a_0, a_1, a_2$	= Modele ait katsayılar
$se_{a0}, se_{a1}, se_{a2}$	= Katsayılar ait standart hatalar
$R^2$	= Modelin belirtme katsayısı
$se$	= Tahminin standart hatası
$F$	= Regresyona ait F istatistiği
$SD$	= Regresyona ait varyans analizindeki hatanın serbestlik derecesi
$SS_{reg}$	= Regresyon varyans analizinde regresyona ait kareler toplamı
$SS_{resid}$	= Regresyon varyans analizinde hataya ait kareler toplamıdır.

$r^2 = 0.462$  dir, yani yaş ve bonitet endeksi serbest değişken olarak kullanılarak, meşcere göğüs yüzeyi % 46 doğrulukla tahmin edilebilmektedir. Tahminin standart hatası da 8.85484'dür.

Buna göre eşitlik:

$$\text{Meşcere Göğüs Yüzeyi} = -73.99344 + 21.93045 \cdot \ln(T) + 13.32414 \cdot \ln(BE)$$

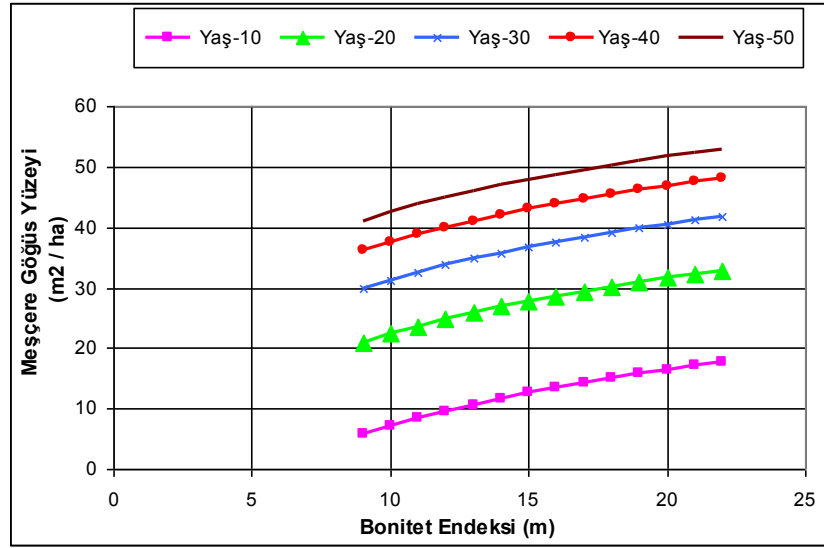
Meşcere göğüs yüzeyinin yaş ve bonitete göre gelişimi, gözlem değerleri olarak deneme alanlarının yaş ve bonitet'e göre hektardaki göğüs yüzeyleri Şekil 4.18'de gösterilmiştir.



Şekil 4.18. Meşcere göğüs yüzeyinin bonitet sınıfları içinde yaşa göre değişimi

Şekil 4.18’de görüldüğü gibi, yaşın artması ve bonitetin iyileşmesi ile meşcere göğüs yüzeyi artmaktadır. İlerleyen yaşlarda artış hızının azaldığı gözlenebilmektedir.

Meşcere göğüs yüzeyinin aynı yaş kademeleri içinde, bonitetin iyileşmesi ile arttığı Şekil 4.19’da görülmektedir.



**Şekil 4.19. Meşcere göğüs yüzeyinin çeşitli yaş kademelerinde bonitete göre değişimi**

#### 4.3.2.5. Meşcere Hacmi

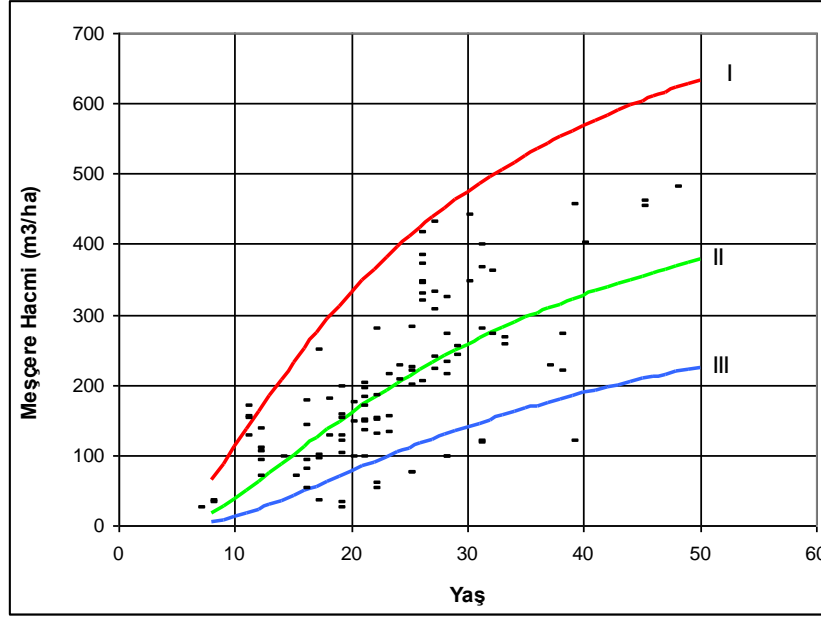
Eşit yaşlı meşcerede ağaçlar büyüyüp geliştikçe, hacımları da artmaktadır. Böylece meşceredeki ağaç hacmi, yaşa bağlı olarak sürekli bir artış göstermektedir. Fakat kuruyan ya da kesilen ağaçlar yüzünden de bir azalma olmaktadır. Meşcere yaşamı boyunca orman alanının genel odun verimi olarak, kuruyan ve kesilen ağaç hacımlarının da dikkate alınması gerekmektedir.

Bu itibarla;

- Kalan (asli) meşcere hacmi,
- Ayrılan (kesilen veya kuruyan) meşcere hacmi,
- İkisinin toplamı olarak genel hacim verimi ve
- Dolgu meşceresi hacmi olarak dört ayrı hacim sözkonusudur.

Kalan (asli) meşcere hacmi yaşın artması ve bonitetin iyileşmesi ile artmaktadır (Şekil 4.20). Artım hızı genç yaşlarda fazla olup, yaş ilerledikçe

giderek azalmaktadır. Bonitetler arasındaki fark ileri yaşlarda daha da belirginleşmektedir.



**Şekil 4.20. Asli meşçere hacminin bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi**

Sahilçami meşçerelerinden sağlanan asli meşçere hacmine ilişkin verilerin dengelemesinde uygun regresyon denklemi olarak aşağıdaki eşitlik seçilmiştir:

$$\text{Log(Hacım)}=a_0+a_1(1/T)+a_2(\text{BE})+a_3(\text{BE})(1/T)$$

Bu formüle göre hesaplanan regresyonun istatistikleri Tablo 4.14 'te verilmiştir.

**Tablo 4.14.: Asli meşçere hacmini veren regresyon ile ilgili istatistikler**

$a_3=0.51367$	$a_2=0.02711$	$a_1=-19.41946$	$a_0=2.43620$
$se_{a_3}=0.23598$	$se_{a_2}=0.01269$	$se_{a_1}=3.71381$	
$R^2=0.760$	$se=0.14639$		
$F=104.194$	$SD=99$		
$Ssreg=6.69900$	$Ssresid=2.12168$		



Denklemin istatistiklerinde,  $R^2=0.760$  olup denklem meşcere hacmini yaklaşık %76 doğrulukla verebilmektedir. Tahminin standart hatası 0.14639 olup oldukça düşüktür. F oranı 0.001 olasılık tablo değerinden büyük olup yeterlidir.

Buna göre eşitlik aşağıdaki gibidir:

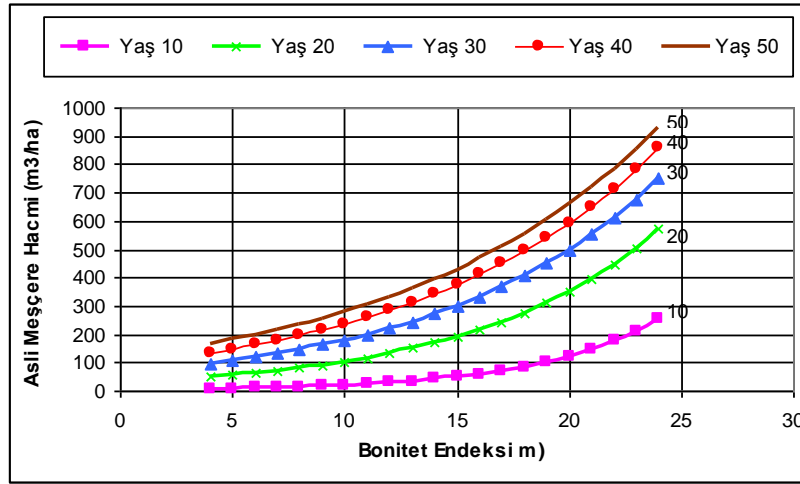
$\text{Log}(\text{Hacım})=2.43620-19.41946(1/\text{yaş})+0.02711(\text{Bonitet Endeksi})+0.51367(\text{Bonitet Endeksi}*(1/\text{Yaş}))$  seçilmiştir.

Düzeltilme faktörü ise:

$$f = 10^{(1.1513 * se^2)} = 1.058458108$$

Denklem logaritmik olduğundan, sistematik hatayı gidermek için meşcere hacmi düzeltme faktörü (f) ile çarpmak gerekmektedir.

Asli meşcere hacminin, bonitetin iyileşmesi ile arttığı, yaş kademeleri arasındaki farkın çoğaldığı görülmektedir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Asli meşcere hacminin çeşitli yaş kademeleri içinde bonitete göre değişimi

#### 4.3.3. Ara Meşcere Elemanlarının Hesabı

Sahilçamı ülkemizde dikimle yetiştirilmektedir. Dikim aralığı belli olup başlangıçta her ağaca belli bir büyüme alanı verilmiştir. Bu nedenle Sahilçamı meşcerelerinde ışık azlığı nedeniyle ölüm çok az olup, meşcereden ayrılmalar kar kırması, rüzgar devriği ve belli aralıklarla yapılan aralama çalışmaları ile olmaktadır.

Meşcerenin genel hacim verimi; ölçme anında meşcerede bulunan ağaçların hacimleri (asli meşcere hacmi) ile o ana kadar meşcereden ayrılanların hacimleri toplamı (ara hasıla) olarak bulunur.

Bu çalışmada deneme alanlarından toplanan verilerle, meşcerenin o andaki durumu ortaya konmuştur. Ara hasıla ile ilgili elde edilen tek veri ise, geçici deneme alanlarında ölçülen kesik ağaçların dip kütük çaplarıdır. Her deneme alanında 20 ağacın dip çapı ölçülmüş, dip çapı serbest değişken ve göğüs çapı bağımlı değişken olmak üzere regresyon denklemi hesaplanmıştır. Bu denklem kullanılarak kesik kütüklerin göğüs çapları bulunmuştur.

Ara meşcere ağaç sayısı, aynı bonitet sınıfı içinde, birbirini izleyen yaş kademelerindeki asli meşcereye ait ağaç sayıları arasındaki fark olarak hesaplanmaktadır (Akalp, 1978).

Ara meşcerenin hacmini hesaplamak için, ağaç sayısının yanında ara meşcere orta ağaç hacminin de bilinmesi gerekir. Ara meşcere hacmini bulmada BATU tarafından geliştirilen yöntem esas alınmıştır (Batu, 1971). Bu yöntemle göre, deneme alanında ölçülen kütüklerin orta ağaç hacimleri, asli meşcere orta ağaç hacmine oranlanmış ve bir “K” faktörü bulunmuştur. Her deneme alanı için bulunan K faktörlerinden faydalanılarak,

$$K = a_0 + a_1(\text{Yaş}) + a_2(\text{Bonitet Endeksi})$$

şeklinde bir model bulunmuştur. Bu modelde, K faktörüne etki eden değişken olarak, yaş ve bonitet endeksi görülmektedir.

Modele göre yapılan regresyon analizinin istatistikleri Tablo 4.15’te ve eşitlik aşağıda verilmiştir.

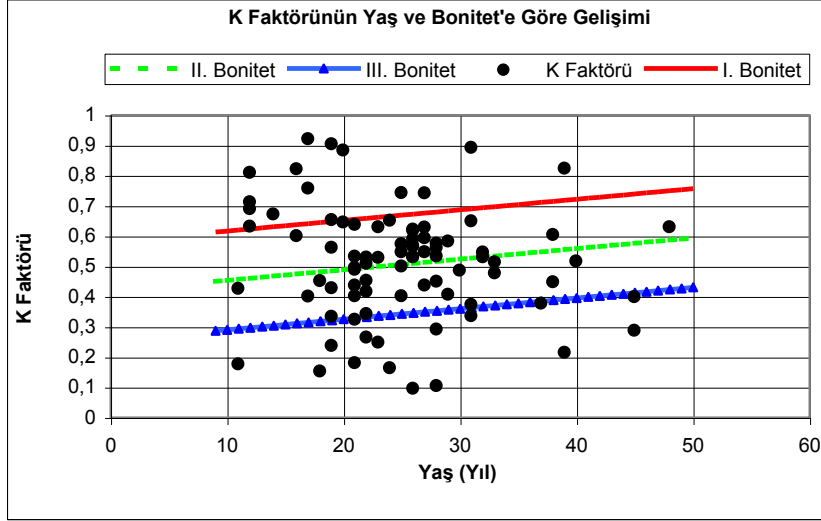
$$K = 0.05119 + 0.0035 * T + 0.027 * BE$$

**Tablo 4.15.: K faktörünü veren regresyona ait istatistikler**

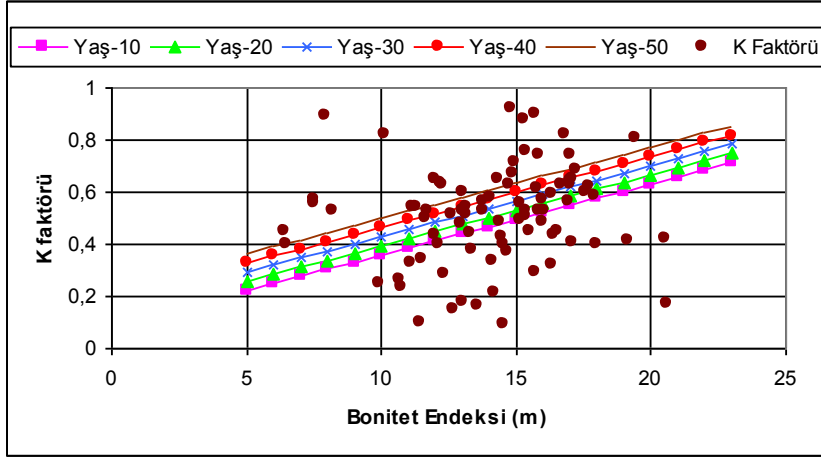
$a_2=0.027$	$a_1=0.0035$	$a_0=0.05119$
$se_{a_2}=0.006$	$se_{a_1}=0.0026$	$se_{a_0}=0.11358$
$R^2=0.23$	$se=0.1725$	
$F=8.05$	$SD=81$	
$Ss_{reg}=0.719$	$Ss_{resid}=2.41$	

Ara meşcere hacmi bulunmak istenen meşcerenin bonitet endeksi (7.5-13.5-19.5 metre) ve yaş değeri denkleme girilerek ortalama “K” faktörleri bulunmuştur. Bulunan K faktörü asli meşcere orta ağaç hacmi ile çarpılmış ara meşcere orta ağaç hacmi bulunmuştur. Ara meşcere orta ağaç hacmi de ara meşcerenin hektardaki ağaç sayısı ile çarpılarak hektardaki ara meşcere gövde hacmi bulunmuştur. Birbirini izleyen periyotlar içindeki, ara meşcere hacimleri toplanarak, ara meşcerenin periyot sonundaki toplam hacimleri elde edilmiştir. Bu işlemler her bonitet sınıfı için tekrarlanarak, hasılat tablosunda ilgili sütunlara yazılmıştır.

K faktörünün bonitet ve yaşa göre gelişimi Şekil 4.22 ve 4.23’te görülmektedir.



Şekil 4.22. K faktörünün bonitet sınıfları içinde yaşa göre değişimi



Şekil 4.23. K faktörünün çeşitli yaş kademeleri içinde bonitete göre değişimi

Ara hasılanın belirlenmesi için, geçici deneme alanlarını kapsayan sahalardan, şimdiye kadar çıkan ara hasılanın miktarı ile ilgili, bir kayıt olmadığı için sağlıklı ve yeterli bilgi toplanamamıştır. Deneme alanında

ölçülen kesik ağaçların dip kütük çaplarından faydalanılarak ara hasıla tespitine çalışılmış, fakat tatmin edici bir sonuca ulaşılamamıştır.

#### 4.3.4. Hasılat Tablosunun Diğer Elemanlarının Hesabı

Asli ve ara meşcerenin hacim ve hacim elemanları 4.3.2 ve 4.3.3. bölümlerinde açıklandığı şekilde hesaplanmış ve hasılat tablosunda ilgili sütunlara yazılmıştır. Hasılat tablosunun diğer elemanlarının hesaplanması ise, sırasıyla aşağıda açıklanmıştır:

-Genel hacim verimi, asli ve ara meşcere hacimlerini toplanarak bulunmuştur.

-Ara hasılat yüzdesi; ara meşcere hacim toplamının, genel hacim verimine yüzde olarak oranlanması ile bulunmuştur.

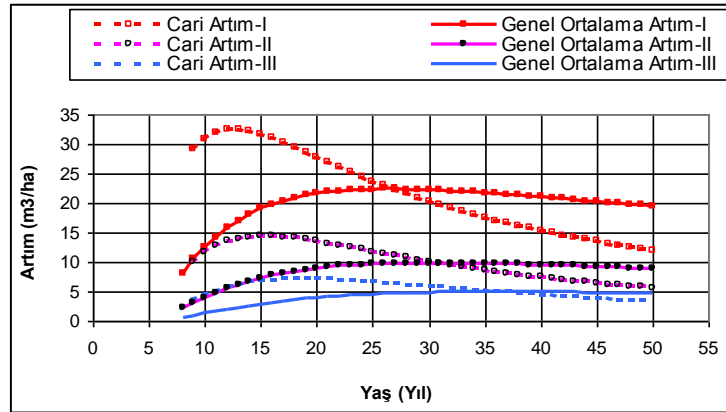
-Yıllık cari hacim artımı ( $m^3/ha$ ); birbirini izleyen yaş periyotları içinde genel hacim verimi farkları alınarak bulunmuştur.

-Hacim artım yüzdesi; yıllık cari hacim artımının periyot başındaki asli meşcere hacmine oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.

-Asli meşcerenin ortalama hacim artımı; asli meşcere hacminin, meşcere yaşına oranlanmasıyla bulunmuştur.

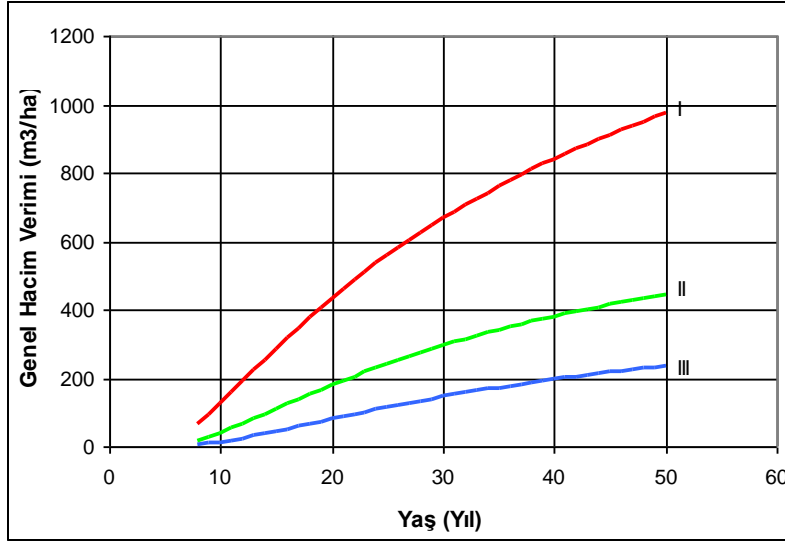
-Genel ortalama hacim artımı; genel hacim veriminin, meşcere yaşına bölünmesiyle bulunmaktadır.

-Genel ortalama hacim artımı - cari artım ilişkisi aşağıda Şekil 4.24'te görülmektedir. I. bonitette genel ortalama artım maksimum değere 26 yaşında, II. bonitette 30 yaşında, III bonitette ise 36 yaşında ulaşmakta olup, bu yaşlar aynı zamanda o bonitet için azami odun hasılatı idare sürelerini göstermektedir (Miraboğlu, 1983).



Şekil 4.24. Bonitetlere göre cari artım – genel ortalama artım ilişkisi

Meşcer genel veriminin bonitet sınıfı ve yaşa göre gelişimi Şekil 4.25'te gösterilmiştir.



Şekil 4.25. Genel verimin bonitet sınıfları içinde yaşa göre gelişimi

Şekil 4.25'te görüldüğü gibi genel hacim verimi ilk yaşlardan itibaren hızla artmaktadır. Yukarıda açıklandığı şekilde hesaplanan hacim, hacim elamanları ve diğer bilgiler ve üç bonitet sınıfı üzerinden üçerli yaş kademelerine göre 8-50 yaş arası için oluşturulan hasılat tablosu Ek Tablo 5'te verilmiştir.

Bu çalışmada bulunan modellere ait bazı istatistikler aşağıda Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.16. Çalışmada bulunan modellere ait bazı istatistikler**

İstatistikler	Ağaç Hacmi Tablosu	Asli Meşcere						
		Orta çap-Ağaç Sayısı	Üst boy (I. Bonitet)	Üst boy-Ortaboy	Orta çap	Göğüs yüzeyi	Hacim	K faktörü
Belirlilik Katsayısı ( $R^2$ )	0.98	0.61	0.99	0.99	0.87	0.461	0.760	0.23
Korelasyon Katsayısı (R)	0.99	0.78	0.99	0.99	0.93	0.679	0.872	0.48
Regresyona ait F oranı	87162	163	28954	11531	325	43	104	8.050
Tahminin Standart Hatası	0.222	0.1717	0.2759	0.3731	0.0625	8.854	0.1464	0.1725

#### 4.3.5. Hasılat Tablosunun Kullanılması

Bu çalışma içinde düzenlenen Sahilçamı hasılat tablosu, Sahilçam'ının ülkemizde yoğun olarak bulunduğu Batı Karadeniz ve Marmara bölgelerinde dikimle yetiştirilmiş, normal sıklıkta, eşit yaşlı, saf Sahilçamı meşcereleri için hazırlanmıştır.

Sahilçamı sahaları dikimle yetiştirildiği için eşit yaşlıdır. Meşcereyi oluşturan ağaçların sayı bakımından %80 kadarı (Kalıpsız, 1984) Sahilçamı olacak şekilde deneme alanları seçilerek saf meşcere koşulu yerine getirilmiştir.

Bu hasılat tablosundaki bilgiler normal sıklıktaki meşcereler için geçerlidir. Meşcerenin normal sıklıkta olmaması durumunda önce meşcerenin sıklık derecesi bulunmalıdır. Bunun için meşcere yaşı ve üst boyuna göre önce meşcerenin boniteti belirlenmelidir. Daha sonra meşcere göğüs yüzeyi hasılat tablosundan meşcere yaşına göre alınacak göğüs yüzeyine oranlanmalıdır. Meşcerenin göğüs yüzeyini, meşcerenin yaş ve üst boyuna en yakın değerde olan hasılat tablosundaki asli meşcere göğüs yüzeyine oranlayarak, sıklık derecesi hesaplanır (Kalıpsız, 1984) ve hasılat tablosundan alınacak değerler, bu sıklık derecesi ile çarpılarak kullanılabilir (Akalp, 1978).

Ek Tablo 6'da, 4-23 m arasındaki Bonitet Endeksleri için, 8 yaşından 50 yaşına kadar 1'er yaş aralığıyla hasılat tablosu çıktıları verilmiştir. Hacim ve hacim elemanları hakkında bilgi alınmak istenen meşcerenin yaş ve boyuna göre bonitet endeksi, bonitet tablosu (Ek Tablo 4)'den yararlanarak bulunabilir. Bulunan bonitet endeksine göre Ek Tablo

6'dan yararlanarak da meşcerenin çeşitli hacım ve hacım elemanları hakkında bilgi sağlanabilir.

#### 4.3.6. Hasılat Tablosunun Diğer Hasılat Tabloları ile Karşılaştırılması

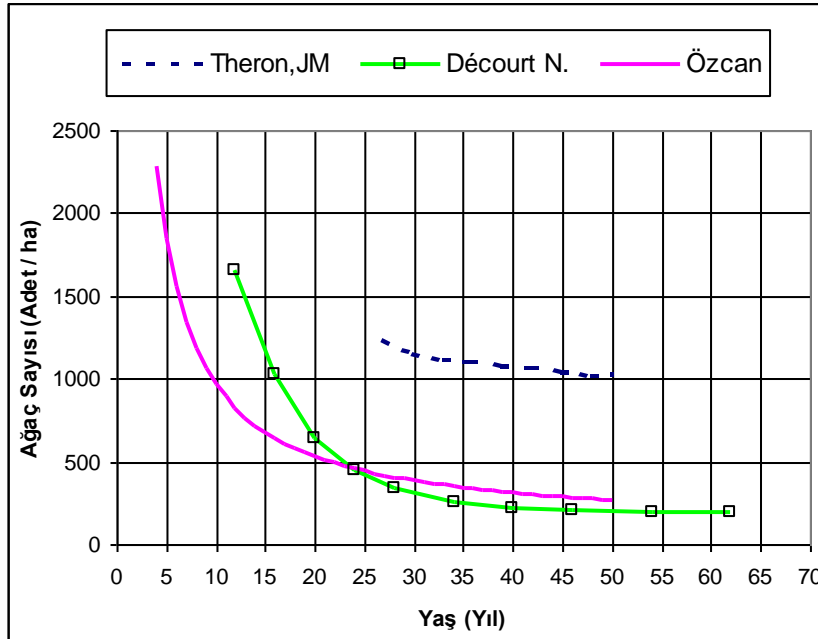
Düzenlenen hasılat tablosu diğer hasılat tabloları ile karşılaştırılmıştır.

Karşılaştırmalar kendi içinde üç kısma ayrılarak yapılmıştır. İlk kısımda çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan Sahilçamı hasılat tabloları karşılaştırılmış, ülkemizde yetişen Sahilçamları diğer ülkelerde yetişen Sahilçamları ile kıyaslanmıştır.

İkinci kısımda Ülkemizde yetişen ve hızlı gelişen türlerden Kızılcım ve Dişbudak ile Sahilçam'ın büyümeleri mukayese edilmiştir.

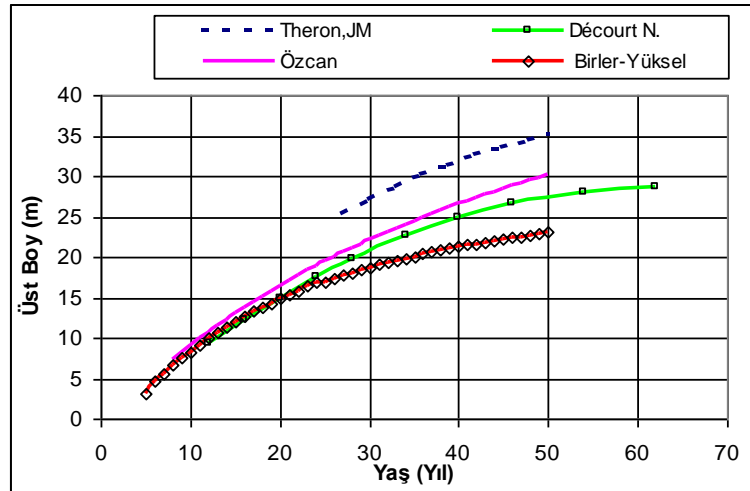
Son kısımda ise Sahilçam'ın dikildiği yerlerin doğal türlerinden Kayın, Meşe ve Karaçam ile Sahilçam'ın büyümeleri mukayese edilmiştir.

Karşılaştırmadan daha doğru bir sonuç alabilmek için, ağaç türlerinin en iyi koşullarda yetişen meşcerelerinin yani her ağaç türünün kendi I. bonitet sınıfı için, hasılat tablosunun verdiği değerler kullanılmıştır (Fırat, 1972).



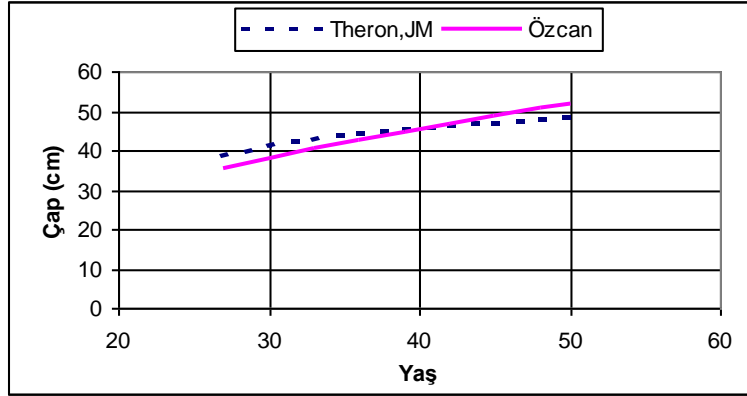
Şekil 4.26. Çeşitli sahilçamı hasılat tablolarının ağaç sayısı değişimi bakımından karşılaştırılması

Şekil 4.26'da görüldüğü gibi THERON tarafından Güney Afrika Cumhuriyetinin Batı Capetown bölgesinde dikimle yetiştirilen Sahilçamı meşcereleri için yapılan hasılat tablosundaki verilerde 27 yaşında hektarda 1230 ağaç görülürken (Theron, 1967), tarafımızdan yapılan hasılat tablosunda 416 ağaç, DECOURT tarafından Fransa'nın Güney Batı bölgesinde dikimle yetiştirilen Sahilçamı meşcereleri için yapılan hasılat tablosundaki verilerde 28 yaşında hektarda 341 ağaç (Decourt ve Lemoine, 1969) görülmektedir. Şekilden de kolayca anlaşılacağı gibi THERON tarafından yapılan hasılat tablosu değerleri, diğer hasılat tablosu değerlerinin çok üstündedir. Bu meşcerelerin daha önceki yaşlarına ilişkin bilgiler yoktur. Bu durum meşcerelerin başlangıçta daha sık dikildikleri ya da sahadan ayrılma hızlarının düşük olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak daha sonraki yaşlarda da farkın ve paralelliğin korunduğu görülebilmektedir. Aynı durum DECOURT hasılat tablosu verileri için de geçerlidir.

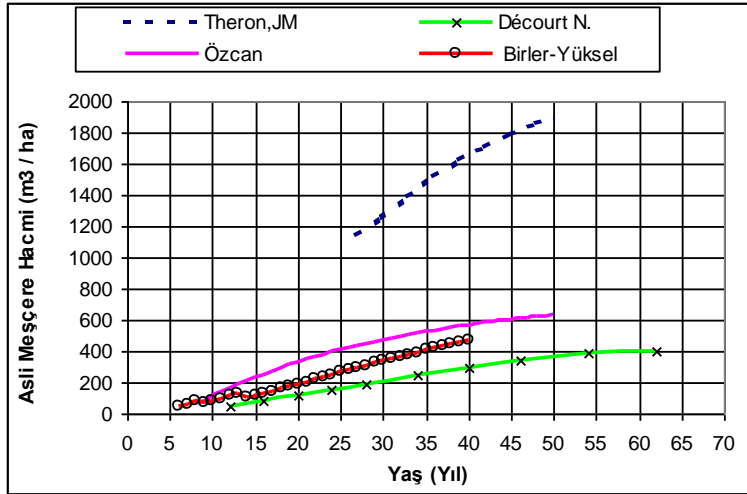


Şekil 4.27. Çeşitli sahilçamı hasılat tablolarının üst boy gelişmesi bakımından karşılaştırılması





**Şekil 4.28. Çeşitli sahilçamı hasılat tablolarının çap gelişmesi bakımından karşılaştırılması**



**Şekil 4.29. Çeşitli sahilçamı hasılat tablolarının asli meşçere hacmi bakımından karşılaştırılması**

Şekil 4.28'de görüldüğü gibi çap gelişmesi bakımından karşılaştırma yapacak uygun veri THERON tarafından yapılan hasılat tablosunda olduğundan karşılaştırmalar iki hasılat tablosu arasında yapılabilmektedir. 27 yaşında THERON'da 38,6 cm çapa karşılık tarafımızdan yapılan hasılat tablosunda 27 yaşında 35,6 cm çap görülmektedir. 50 yaşında ise THERON'da 48,3 cm çapa karşılık, tarafımızdan yapılan hasılat tablosu

çalışmasında çap 52 cm görünmektedir. Bu durumun THERON'un hasılat tablosunda görüldüğü gibi hektardaki ağaç sayısı fazlalığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

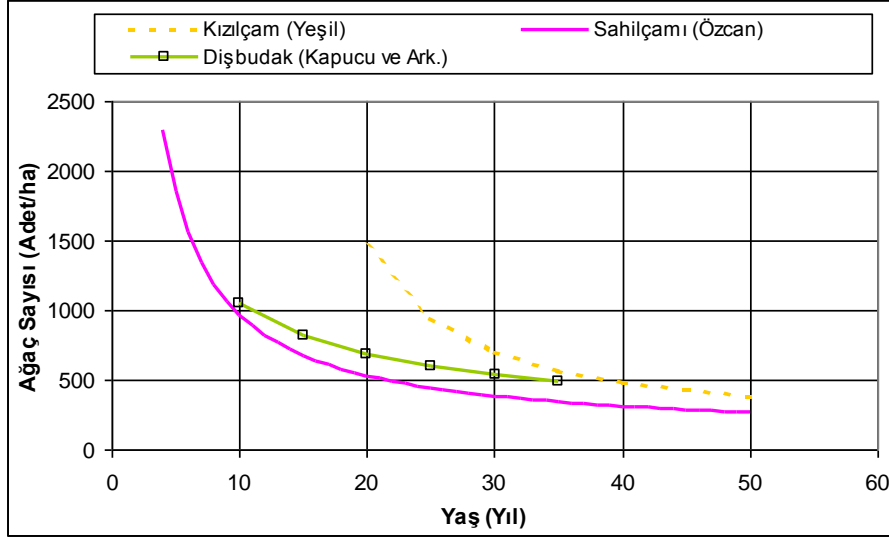
Şekil 4.27 ve 4.29'da görüldüğü gibi en iyi boy ve asli meşcere hacmi THERON tarafından hazırlanan hasılat tablosunda (Theron, 1967) görülmekte, sırası ile bunu tarafımızdan yapılan hasılat tablosu değerleri izlemektedir. Şekillerde de açıkça görüldüğü gibi bu dört Sahilçamı hasılat tablosu verileri arasında gelişme eğilimi açısından büyük bir paralellik vardır. THERON hasılat tablosu asli meşcere hacminin ilerleyen yaşla birlikte daha büyük değerler ulaştığı ve aradaki farkın açıldığı görülebilmektedir. Nitekim THERON hasılat tablosu ile tarafımızdan düzenlenen hasılat tablosu asli meşcere hacimleri arasındaki fark 27. yaşta 705 m<sup>3</sup>/ha iken, 50. yaşta bu fark 1264 m<sup>3</sup>/ha'a çıkmaktadır. Bu farkın hektardaki ağaç sayısı fazlalığından ve yetiştirme ortamı verim gücünden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu sonuçlar, ülkemizde, Batı Karadeniz ve Marmara Bölgesinde yetişen Sahilçamı meşcerelerinin büyüme performanslarının, Fransa'nın güney batısında yetişen Sahilçamı meşcerelerinden daha iyi olduğunu göstermektedir.

THERON tarafından yapılan hasılat tablosundaki verilerde, 27 yaşında üst boy 25.30 metre iken (Theron, 1967), tarafımızdan yapılan hasılat tablosunda üst boy 20.60 metre, DECOURT tarafından yapılan hasılat tablosundaki verilerde 28 yaşında üst boy 19.8 metre (Decourt ve Lemoine, 1969), BİRLER tarafından İstanbul bölgesinde yetişen Sahilçamı meşcerelerinin örneklenmesi ile yapılan hasılat tablosu verilerinde ise 27 yaşında üst boy 16.2 metredir (Birler ve Yüksel, 1983). Asli meşcere hacimlerindeki büyüklük sıralaması da şöyledir:

THERON tarafından yapılan hasılat tablosunda, 27 yaşında asli meşcere hacmi 1143 m<sup>3</sup>/ha (Theron, 1967), tarafımızdan yapılan hasılat tablosunda asli meşcere hacmi 438 m<sup>3</sup>/ha, BİRLER tarafından yapılan hasılat tablosunda 27 yaşında asli meşcere hacmi 296 m<sup>3</sup>/ha, (Birler ve Yüksel, 1983), DECOURT tarafından yapılan hasılat tablosunda 28 yaşında asli meşcere hacmi 192 m<sup>3</sup>/ha (Decourt ve Lemoine, 1969).

Ağaç sayısı, üst boy ve asli meşcere hacmi olarak, en yüksek değerler THERON tarafından yapılan hasılat tablosunda görülmekte (Theron, 1967), bunu tarafımızdan yapılan hasılat tablosu verileri izlemektedir.



**Şekil 4.30. Türkiye’de yetişen hızlı gelişen türlerin ağaç sayısı değişimi bakımından karşılaştırılması**

BİRLER’in ampirik hasılat çalışmasında diğer hasılat çalışmaları ile karşılaştırma yapacak şekilde ağaç sayısı-yaş verileri olmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Bir diğer karşılaştırma ülkemizde yetişen ve hasılat tablosu yapılmış hızlı gelişen türlerden Dişbudak, Kızılçam ve Sahilçamı arasında yapılmıştır. YEŞİL tarafından yapılan hasılat tablosu (Yeşil, 1992) değişik sıklık ve bonitetdeki Kızılçam meşcereleri içindir. USTA tarafından Kızılçam ağaçlandırmaları için hasılat tablosu (Usta, 1990) yapılmıştır. KAPUCU ve arkadaşları tarafından dikimle yetiştirilen Dişbudak meşcereleri için hasılat tablosu (Kapucu, Yavuz ve Gül, 1999) yapılmıştır.

Kızılçam Hasılat verileri, Dişbudak Hasılat verileri ve Sahilçamı hasılat verileri hektardaki ağaç sayısı-yaş bakımından karşılaştırıldığında 20 yaşında YEŞİL tarafından yapılan 3\*3 metre dikim sıklığında hasılat tablosunda 1455 adet/ha (Yeşil, 1992), KAPUCU ve arkadaşları tarafından dikimle yetiştirilen Dişbudak meşcereleri için yapılan hasılat tablosunda (Kapucu, Yavuz ve Gül, 1999) 687 adet/ha, tarafımızdan yapılan Sahilçamı hasılat tablosunda 530 adet/ha şeklindedir (Şekil 4.30).

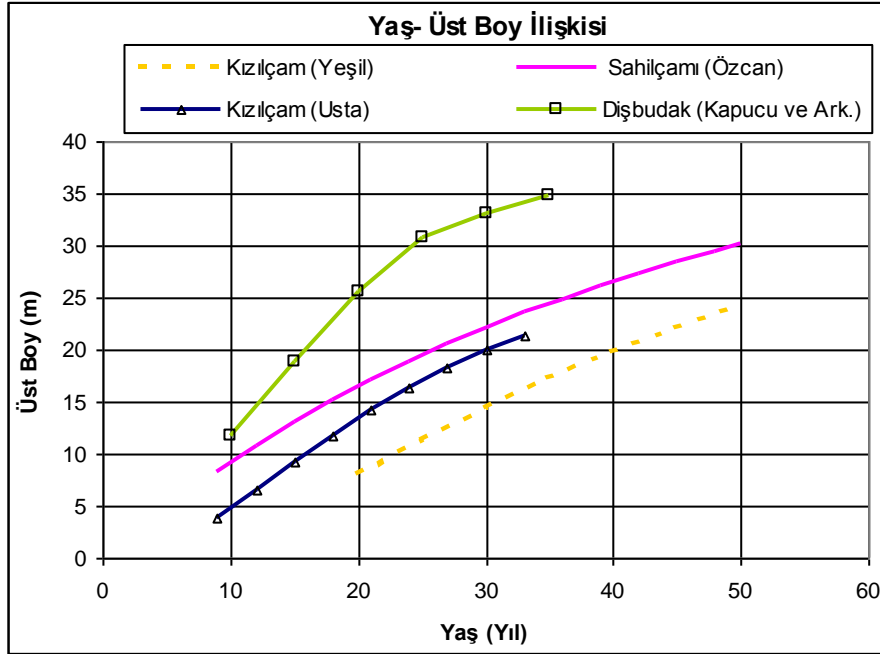
USTA tarafından yapılan Kızılçam ağaçlandırmaları için hasılat tablosunda (Usta, 1990), karşılaştırma yapacak şekilde ağaç sayıları (ad/ha) olmadığından mukayese yapılamamıştır.

Bu sonuçlara göre, Sahilçamı meşcerelerinde, Kızılcım ve Dişbudak meşcerelerine göre, hektardaki ağaç sayısı daha azdır.

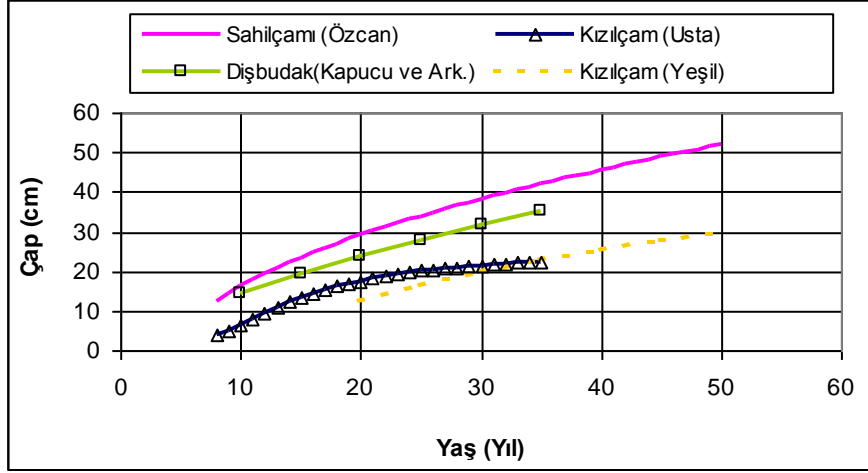
Yaş-Üst Boy ve asli meşcere hacmi bakımından Sahilçamı meşcereleri ülkemizde yetişen diğer hızlı gelişen türlerle karşılaştırılmıştır. USTA (Usta, 1990) ve YEŞİL (Yeşil, 1992) tarafından yapılan hasılat tablolarında, 3x3 m dikim sıklığındaki verilere göre karşılaştırmalar yapılmıştır.

Kızılcım, Sahilçamı ve Dişbudak hasılat tablosu sonuçları üst boy-yaş bakımından karşılaştırıldığında, 20 yaş için YEŞİL tarafından yapılan (Yeşil, 1992) Kızılcım hasılat tablosunda 7,99 metre, USTA tarafından yapılan Kızılcım hasılat tablosunda (Usta, 1990) 13.45 metre, KAPUCU ve arkadaşları tarafından yapılan Dişbudak hasılat tablosunda (Kapucu,Yavuz ve Gül, 1999) 25.5 metre, tarafımızdan yapılan Sahilçamı hasılat tablosunda 16.49 metre olduğu görülmektedir.

Bu sonuçlara göre, Şekil 4.31'de de görüldüğü gibi, Dişbudak meşcereleri, Sahilçamı meşcereleri ve Kızılcım meşcerelerinden boy bakımından daha üstündür.



Şekil 4.31. Türkiye’de yetişen hızlı gelişen türlerin üst boy gelişimi bakımından karşılaştırılması



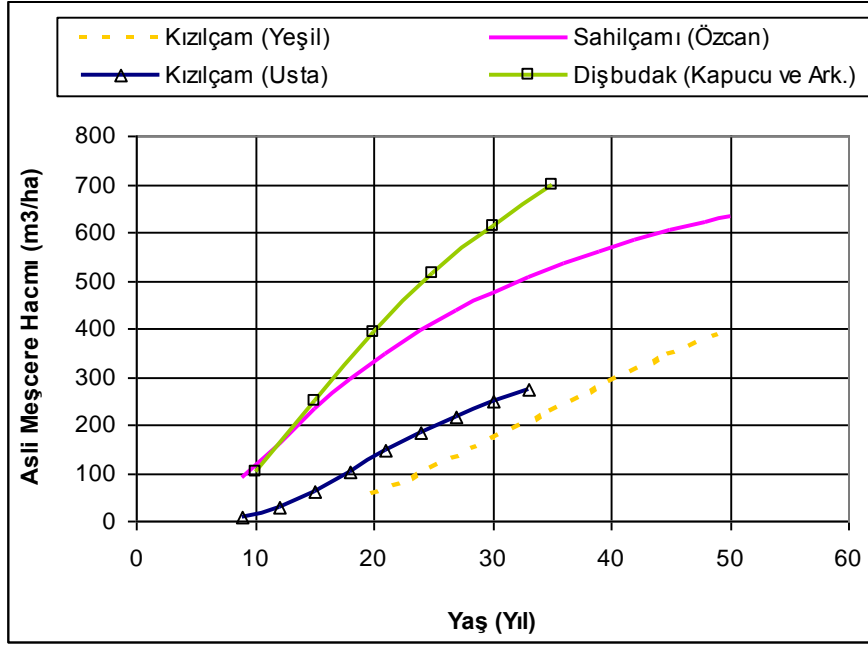
**Şekil 4.32. Türkiye’de yetişen hızlı gelişen türlerin çap gelişimi bakımından karşılaştırılması**

Şekil 4.32’de Sahilçamı meşcerelerinin çap bakımından ülkemizde yetişen diğer hızlı gelişen türlerle karşılaştırılması görülmektedir.

Kızılçam, Sahilçamı ve Dişbudak hasılat tablosu sonuçları çap-yaş bakımından karşılaştırıldığında, 20 yaş için YEŞİL tarafından yapılan (Yeşil, 1992) Kızılçam hasılat tablo sonucu 12.25 cm, USTA tarafından yapılan Kızılçam hasılat tablosu (Usta, 1990) sonucu 17.6 cm, KAPUCU ve arkadaşları tarafından dikimle yetiştirilen Dişbudak için yapılan hasılat tablosu (Kapucu, Yavuz ve Gül, 1999) sonucu 23.6 cm, tarafımızdan yapılan Sahilçamı hasılat tablosu sonucu 29.1 cm’dir.

Bu sonuçlara göre, Şekil 4.32’de görüldüğü gibi, Sahilçamı meşcereleri, Dişbudak meşcereleri ve Kızılçam meşcerelerinden çap bakımından daha üstündür. Sahilçamı meşcerelerinde, Kızılçam ve Dişbudak meşcerelerine göre, hektardaki ağaç sayısı daha azdır. Sahilçamı’nın çap bakımından üstünlüğünün nedenlerinden birisinin bu olduğu düşünülmektedir.

Şekil 4.33’de Sahilçamı meşcerelerinin asli meşcere hacmi bakımından ülkemizde yetişen diğer hızlı gelişen türlerle karşılaştırılması görülmektedir.



**Şekil 4.33. Türkiyede yetişen hızlı gelişen türlerin asli meşçere hacmi bakımından karşılaştırılması**

Kızılcām, Dişbudak ve Sahilçāmı hasılat verileri, asli meşçere hacmi -yaş bakımından karşılaştırıldığında; 20 yaş için YEŞİL tarafından yapılan Kızılcām hasılat tablosu (Yeşil, 1992) sonucu 58,25 m<sup>3</sup>/ha, USTA tarafından yapılan Kızılcām hasılat tablosu (Usta, 1990) sonucu 132 m<sup>3</sup>/ha, tarafımızdan yapılan Sahilçāmı hasılat tablosu sonucu 330,6792 m<sup>3</sup>/ha, KAPUCU ve arkadaşları tarafından yapılan Dişbudak hasılat tablosu (Kapucu, Yavuz ve Gül, 1999) sonucu 391 m<sup>3</sup>/ha'dır.

Dişbudak, Kızılcām ve Sahilçāmı arasında yapılan karşılaştırmada; en fazla artımı Dişbudak türü yapmakta, ikinci sırada Sahilçāmı, son sırada da Kızılcām yer almaktadır.

Sahilçāmı yetiştirilen alanların doğal türleri olan Kayın, Meşe ve bu alanlarda dikimle yetiştirilen Karaçam ile Sahilçāmı arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Dikimle yetiştirilen Karaçam meşçereleri için hasılat tablosu mevcut olmadığından bu türe ait karşılaştırmalarda doğal yoldan yetişmiş ve bakım görmemiş Karaçam meşçereleri için Kalıpsız tarafından düzenlenmiş normal hasılat tablosu kullanılmıştır (Kalıpsız, 1984). I. bonitet için 180

yaşında genel ortalama artım  $6.6 \text{ m}^3/\text{ha}$ , 50 yaşında genel ortalama artım  $10.22 \text{ m}^3/\text{ha}$ 'dır.

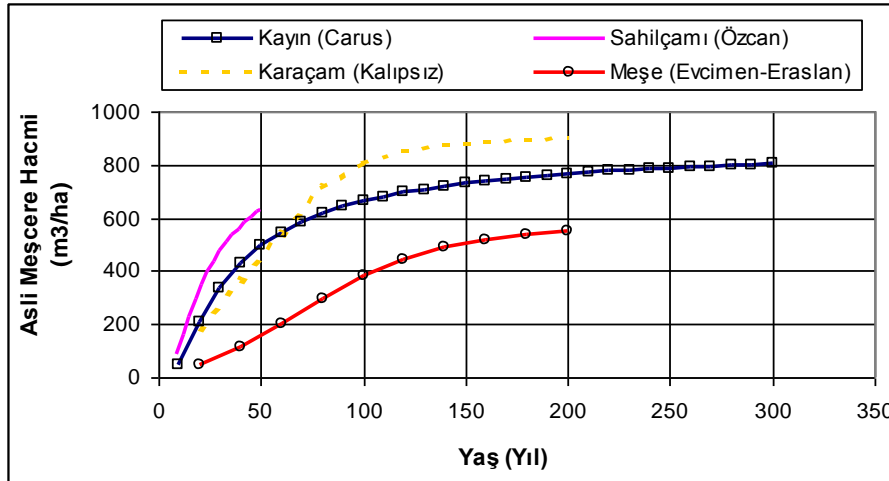
Carus tarafından aynı yaşlı doğal doğu kayını ormanları için yapılan hasılat tablosunda I. bonitet için 300 yaşında genel ortalama artım  $4.12 \text{ m}^3/\text{ha}$ , 50 yaşında genel ortalama artım  $10.54 \text{ m}^3/\text{ha}$ 'dır (Carus, 1998).

Eraslan-Evcimen tarafından Trakya mıntıkasında Saf meşe ormanları için yapılan hasılat tablosunda I. bonitet için 200 yaşında genel ortalama artım  $3.95 \text{ m}^3/\text{ha}$ , 50 yaşında genel ortalama artım  $4.78 \text{ m}^3/\text{ha}$ 'dır (Eraslan ve Evcimen, 1967).

Dikimle yetiştirilmiş saf, eşit yaşlı ve normal kapalıltaki Sahilçamı meşcereleri için tarafımızdan oluşturulan hasılat tablosunda I. bonitet için 50 yaşında genel ortalama artım  $19.5 \text{ m}^3/\text{ha}$ 'dır.

Sahilçamı meşcereleri karşılaştırdığımız türlere kıyasla (Kayın, Meşe ve Karaçam) hektarda ortalama 2-4 kat daha fazla genel ortalama artım yapmaktadır.

Asli meşcere hacimlerine göre Kayın, Meşe, Karaçam ve Sahilçamı arasında yapılan karşılaştırmada; 50 yaşında en büyük asli meşcere hacmine Sahilçam'ının sahip olduğu ( $633 \text{ m}^3/\text{ha}$ ), ikinci sırada Kayının ( $495 \text{ m}^3/\text{ha}$ ), üçüncü sırada Karaçamın ( $439 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) ve son sırada da Meşenin ( $166 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) yer aldığı görülmektedir (Şekil 4.34). Hacim ağırlığı değerlerine göre yapılan karşılaştırmada Çam  $431 \text{ kg}/\text{m}^3$ , Meşe  $561 \text{ kg}/\text{m}^3$ , Kayın  $554 \text{ kg}/\text{m}^3$ , Dişbudak ise  $564 \text{ kg}/\text{m}^3$  değerlerine sahiptir (Kalıpsız, 1984).



**Şekil 4.34. Sahilçamı'nın kayın, meşe ve karaçam ile asli meşcere hacmi bakımından karşılaştırılması**

#### 4.4. Hasılat Tablosunun Meşcere Simülasyonu ile Düzenlenmesi

Simülasyon tekniği, tek ağacın artım ve büyüme esaslarına dayanmaktadır. Bu teknikte kullanılan Büyüme Endeksleri (BEN) ağacın içinde bulunduğu sosyal çevresini ve komşuluk ilişkilerini dikkate alır.

Günümüzde özellikle normal kapalı, normal sıklıkta, eşit yaşlı, saf ve en az 100 ağacı kapsayacak büyüklükte deneme alanları bulmak zorlaşmıştır. Bu zorluğu aşmada simülasyon tekniği bir alternatif olarak gözükmektedir. Bu çalışmada daha önce meşcere ortalamalarına dayanarak bulduğumuz hasılat tablosu sonuçları, simülasyon tekniği ile de bulunmaya çalışılmış ve her iki yöntemin verdiği sonuçlar karşılaştırılmıştır. Simülasyon tekniği, meşcere ortalamalarına dayanan birinci yöntemle, hesaplama işlemleri bakımından bazı farklılıklar göstermektedir.

Simülasyon tekniğinde, daha önce hazırlanan bonitet tablosu ve tek ağaç hacim tablosu kullanılmıştır.

Sahilçamı ile ilgili geniş bilgi 3.1. başlığı altında daha önceden verilmiştir. Dolayısıyla burada yalnızca yöntem ile ilgili açıklamalar yapılacaktır.

Sahilçam'ının artım ve büyüme ilişkilerinin ortaya konulması sırasında kullanılacak simülasyon tekniğinin uygulanabilmesi için, her deneme alanında konu ağaç ve konu ağaca en yakın 6 komşu ağaç üzerinde aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

- Konu ağaç ve çevresindeki komşu ağaçların yaşı
- Konu ağaç ve çevresindeki komşu ağaçların göğüs çapı ( $d_{1.30}$  çapı)
- Konu ağaç ve çevresindeki komşu ağaçların tepe çapları
- Konu ağaç ve çevresindeki komşu ağaçların kalın dallarının aç ve uzunlukları,
- Komşu ağaçların konu ağacından uzaklık ve semt açıları
- Konu ağaç ve çevresindeki komşu ağaçların tam boyları, dallı ve dalsız boyları.

Konu ağacı seçerken çevresinde kendisi ile rekabet eden en az altı komşu ağaç olmasına ve farklı sosyal konumda, farklı çaplarda bulunmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca deneme alanının, edafik, iklimik ve fizyografik özelliklerini ortaya koymak amacıyla bakı, denizden yükseklik, meyil, yeryüzü şekli, diri örtü, toprağın bazı fiziksel özellikleri gibi veriler de toplanmıştır.

Konu ve komşu ağaçların alındığı meşcerelerde yaş tayini konu ve komşu ağaçların yaşları ortalaması alınarak bulunmuştur. Esasen meşcereler dikimle yetiştirildiği için yaş farkı yoktur. Meşcerelerin bonitet endeksi ise bonitet tablosu kullanılarak belirlenmiştir.



#### 4.4.1. Büyüme Endeksi (BEN)

Bu çalışmada ERKAN tarafından geliştirilen büyüme endeksi (BEN) kullanılmıştır (Erkan, 1995).

Kızılcım gibi kuvvetli ışık ağacı olan Sahilçam'ının çap artımında, ağaçlar arasındaki aralık mesafe önemlidir. Simülasyon programında meşcere büyütülürken, ağaçların çaplarını ve ayrılacak ağaçları belirleyen modelde BEN serbest değişken olarak kullanılmıştır

BEN'i bulmak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$BEN_i = (d_i/6) \sum_{j=1}^6 l_{ij} / (d_i + d_{ij}) = (1/6) \sum_{j=1}^6 d_i l_{ij} / (d_i + d_{ij})$$

$BEN_i$  : i. konu ağacın büyüme endeksi (m)

$d_i$  : i. konu ağacın göğüs çapı (cm)

$d_{ij}$  : i. konu ağacın j. komşusunun göğüs çapı (cm)

$l_{ij}$  : i. konu ağaç ile j. komşu ağaç arasındaki mesafe (m)

Bu şekilde hesaplanan BEN değerleri, 1.038-3.98 arasında değişmektedir.

#### 4.4.2. Başlangıç Meşceresinin Oluşturulması

Alınan deneme alanları içinde en genci 7-8 yaşında olduğundan, başlangıç meşceresi bu yaştaki meşcereler esas alınarak oluşturulmuştur.

Bu çalışmada alınan 169 adet konu ağaç I. ve II. bonitete aittir. III. bonitete ait yeterli veri olmadığı için, simülasyon tekniği sadece I. ve II. bonitet sınıfı için uygulanabilmiş ve bu bonitetler için iki ayrı başlangıç meşceresi oluşturulmuştur.

7-8 yaşındaki deneme alanlarında ağaç sayılarının, çap kademelerine dökümü yapılmıştır. X ekseninde çap kademesi değerleri (cm), Y ekseninde çap kademesine karşı gelen ağaç sayıları (ad/ha) olmak üzere Şekil 4.35'te görüldüğü gibi sütun grafikleri çizilmiştir. SPSS yazılım programı ile yapılan kontrollerde ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımının çeşitli dağılımlara uygunluğu (Gamma, Weibull ve Normal dağılım) kontrol edilmiş ve en iyi sonucu normal dağılımın verdiği görülmüştür.

Şekil 4.35'te görüldüğü gibi, ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımının normal dağılıma uygun olduğu görülmüş ve normal dağılıma göre çap kademelerinde bulunacak tahmini (beklenen) ağaç sayıları (ad/ha) hesaplanmıştır.

$\mu$ =Ana topluma ait aritmetik ortalama I. bonitet için 9.00 cm., II bonitet için 8.498 cm bulunmuştur.

$\sigma$  =Ana topluma ait standart sapma, I. bonitet için 3.18 cm, II bonitet için 2.99 cm bulunmuştur.

Böylece normal dağılım fonksiyonu kullanılarak, I. ve II. bonitet sınıfları için, ayrı ayrı başlangıç meşcereleri oluşturulmuştur.

Sahilçamı ağaçlandırmaları endüstriyel ağaçlandırmalar olup, sıralar halinde dikilerek tesis edilmektedir. Simülasyon programında kullanılan meşcere kare şeklinde ve 100 ağacı kapsayacak biçimde 30x30 m büyüklüğünde alınmıştır.

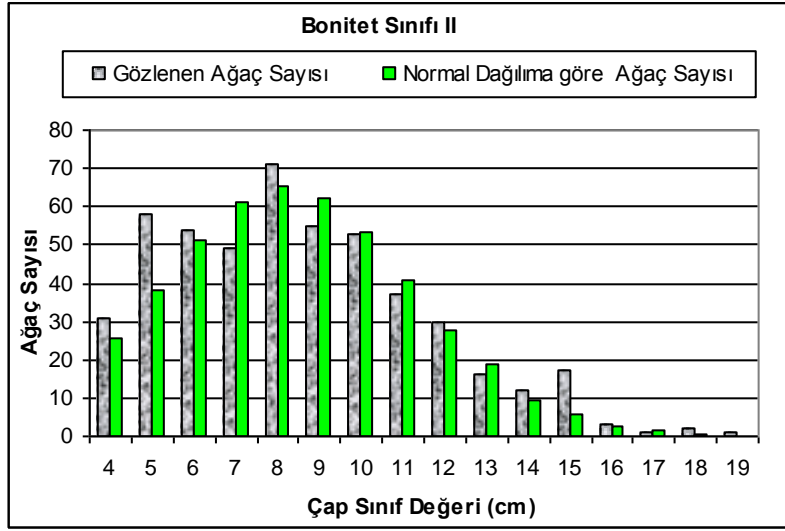
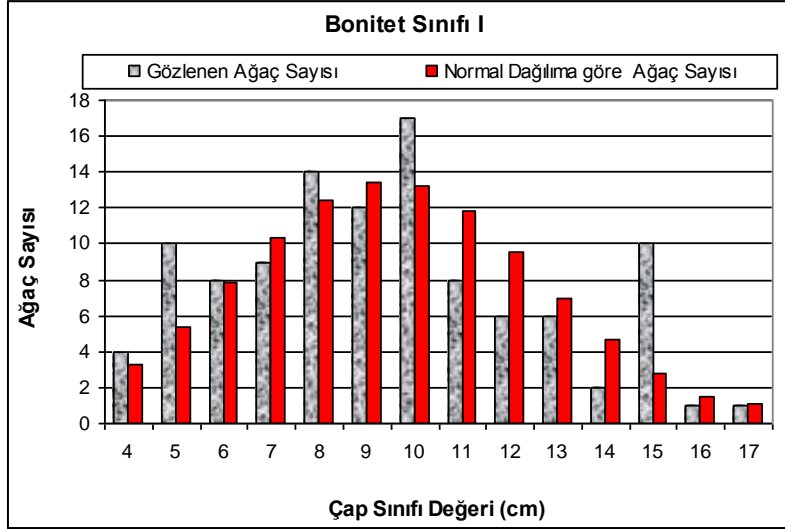
Normal dağılım fonksiyonu kullanılarak, çapları bulunan başlangıç meşceresindeki ağaçlar (I. ve II. bonitet için), rastgele 30x30 metrelik meşcerelere dağıtılmıştır. Her ağaç kendisi için ayrılan 3x3 metrelik alanın ortasına gelecek şekilde, Tablo 4.17’de görüldüğü gibi yerleştirilmiştir.

Simülasyon programı her çalıştırıldığında ağaçların başlangıç çapları normal dağılıma uygun şekilde yerleri “randomize timer” fonksiyonu kullanılarak rasgele belirlendiği için değişmektedir.

#### **4.4.3. Ağaçların Büyüme Endekslerinin Hesabı**

Meşceredeki ağaçların çapları vejetasyon dönemi boyunca büyümektedir. Simülasyon programı içinde çapların büyümesi ve meşcereden ayrılacak ağaçların belirlenmesinde BEN değeri serbest değişken olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, her ağaç için öncelikle bir BEN değeri hesaplanmıştır.

BEN değerinin hesaplanmasında 4.4.1. başlığı altında BEN’i bulmak için kullanılan formülde görüldüğü gibi, komşu ağaçların konu ağaçtan uzaklıkları ile konu ve komşu ağaçların çapı kullanılmıştır. Konu ağacın BEN değerini hesaplarken kendisine en yakın altı komşu ağaç belirlenmiştir. Bu belirlemede konu ağaç ile komşu ağaç arasındaki yatay mesafenin 6.709 metreden küçük olması ve komşu ağaçlar arasındaki açının  $35^{\circ}$  dereceden daha büyük olmasına dikkat edilmiştir. Bu sınırlamalar belirlenirken arazi



Şekil 4.35. I. ve II. bonitet sınıfında çap-ağaç sayısı ilişkisi

**Tablo 4.17. Ağaçların başlangıç meşceresi içindeki yerleşim planı**

<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>100</b>
<b>81</b>	82	83	84	85	86	87	88	89	<b>90</b>
<b>71</b>	72	73	74	75	76	77	78	79	<b>80</b>
<b>61</b>	62	63	64	65	66	67	68	69	<b>70</b>
<b>51</b>	52	53	54	55	56	57	58	59	<b>60</b>
<b>41</b>	42	43	44	45	46	47	48	49	<b>50</b>
<b>31</b>	32	33	34	35	36	37	38	39	<b>40</b>
<b>21</b>	22	23	24	25	26	27	28	29	<b>30</b>
<b>11</b>	12	13	14	15	16	17	18	19	<b>20</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

(0,0) X

gözlemleri ve programın çalıştırılması sırasında çıkan sonuçlar dikkate alınmıştır. Bu durum özellikle tecrit zonunda bulunan ağaçlarda önemli olmaktadır. Simülasyon sırasında oluşturulan meşcerede, kenarda kalan ağaçların BEN değerleri hesaplanırken, yukarıdaki sınırlamalara uyan yeteri kadar komşu ağaç bulunmadığından 2-3 komşu ağaç ile BEN değerleri hesaplanmıştır. Meşcereye ait hacim ve hacim elemanları hesaplanırken kenardaki ağaçlar dikkate alınmamış, hesaplamalar diğer ağaçlar üzerinden yapılmıştır. Kenardaki 36 ağaç (koyu renkte) Tablo 4.17’de gösterildiği gibi, tecrit zonu içinde bırakılmıştır.

Aşağıdaki formüle göre konu ağaç ile komşu ağaç arasındaki mesafe bulunurken, ağaçların X ve Y koordinatlarından ve hipotenüs kuralından faydalanılmıştır.

$$l_{ji} = \sqrt{(x_j - x_{ji})^2 + (y_j - y_{ji})^2}$$

Formülde:

$x_j$  = j no'lu konu ağacın x apsisi (m)

$y_j$  = j no'lu konu ağacın y ordinatı (m)

$x_{ji}$  = j no'lu konu ağacın i no'lu komşusunun x apsisi (m)

$y_{ji}$  = j no'lu konu ağacın i no'lu komşusunun y ordinatı (m)

$l_{ji}$  = j no'lu konu ağacın i no'lu komşusu arasındaki mesafedir (m)

Ağaçlar arasındaki açılar, konu ve komşu ağaçların koordinatları yardımıyla

$$\text{açı}_{ji} = \arctan \frac{y_j - y_{ji}}{x_j - x_{ji}} \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

Yukarıda belirtilen mesafe ve açı sınırlamasına uyan komşu ağaçlardan, en yakın altısı, konu ağacın BEN değerini bulmakta kullanılmıştır. İleri yaşlarda meşcereden ayrılan ağaçlar nedeni ile konu ağacın BEN değerini bulmakta kullanılan komşu ağaç sayısı, 6'dan düşük olabilmektedir (Fries, 1974).

#### 4.4.4. Ağaçların Büyütülmesi

Başlangıç meşceresi, 8 yaşından 50 yaşına kadar büyütülmüştür. Büyüme esnasında, ağaçlar arasında yarışma başlamakta, yenik düşen ağaçlar meşcereden ayrılmaktadır.

Ayrılabacak ağaçların belirlenmesinde, yaş ile asli meşceredeki ağaç sayısı ilişkisinden yararlanılmıştır. Her yaşta asli meşcerede kalacak ağaç sayısı belirlenmiştir. Bu sayının üzerinde ve en küçük BEN değerine sahip ağaçlardan başlamak üzere ağaçlar atılmıştır.

Simülasyon programı çalıştırılırken aynı zamanda belli yaşlar için ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımının normal dağılıma uygun olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Meşcereden ayrılan ağaçlar ara meşcereye katılan ağaçlar olarak kabul edilmiştir.

Bir kısım ağacın meşcereden ayrılması ile kalan ağaçlara büyümeleri için daha geniş bir büyüme alanı kalmaktadır. Ağaçların her yıl çap ve boyları artmaktadır. Ayrılmayıp meşcerede kalan ağaçların yeni çapları, Tablo 4.18'de istatistikleri verilen aşağıdaki denklem yardımıyla bulunmuştur.

$$\ln(\text{çap}) = a_0 + a_1 \cdot \ln(\text{yaş}) + a_2 \cdot \ln(\text{BEN}) + a_3 \cdot \ln(\text{BE})$$

Denklemden, serbest değişken olarak yaş, BEN ve bonitet endeksi (BE) kullanılmıştır.

**Tablo 4.18.: Ağaç çaplarını bulmakta kullanılan regresyona ait istatistikler**

$a_3=0.50651$	$a_2=0.61776$	$a_1=0.57604$	$a_0=-0.4704$
$se_{a3}=0.11191$	$se_{a2}=0.05312$	$se_{a1}=0.0326$	$se_{a0}=0.34445$
$R^2=0.814$	$Se_{\text{çap}}=0.16092$		
$F=227.623$	$SD=156$		
$SS_{\text{reg}}=17.68211$	$SS_{\text{resid}}=4.03944$		

Denklemin katsayıları konu ağaçları üzerinden sağlanan veriler esas alınarak belirlenmiştir. Denklemin istatistiklerinde;  $R^2$  0.814 olup, denklem çap değerini yaklaşık %81 doğrulukla verebilmektedir. Tahminin standart hatası 0.16092 olup, oldukça düşüktür. F oranı 0.001 olasılıkla tablo değerinden büyüktür.

Buna göre regresyon denklemi aşağıdaki gibidir:

$$\ln(d) = -0.4704 + 0.57604 \cdot \ln(t) + 0.61776 \cdot \ln(\text{BEN}) + 0.50651 \cdot \ln(\text{BE})$$

$$\text{Düzeltilme faktörü ise, } f = 2.718281828^{(1.1513 \cdot Se_{\text{çap}}^2)} = 1.03026$$

Denklemin logaritmik olduğundan, çapın sistematik hatasını gidermek için denklemin verdiği sonuçlar düzeltme faktörü (f) ile çarpılmıştır.

Ağacın çapı artarken, boyu da uzamaktadır. Boy Tablo 4.19'da istatistikleri verilen aşağıdaki denklem yardımıyla bulunmuştur.

$$\text{Boy} = a_0 + a_1 \cdot \text{yaş} + a_2 \cdot \ln(\text{çap}) + a_3 \cdot \text{yaş} \cdot \ln(\text{çap}) + a_4 \cdot \ln(\text{BE})$$

Denklemin katsayılarının hesabında konu ve komşu ağaçlara ait veriler kullanılmıştır. Denkleminde serbest değişken olarak yaş, çap ve bonitet endeksi (BE) kullanılmıştır.

**Tablo 4.19.: Ağaç boylarını bulmakta kullanılan regresyonun istatistikleri**

$a_4=10.04275$	$a_3=0.02099$	$a_2=2.81995$	$a_1=0.28852$	$a_0=-31.2397$
$se_{a4}=0.27164$	$se_{a3}=0.01009$	$se_{a2}=0.15843$	$se_{a1}=0.03314$	$se_{a0}=0.79829$
$R^2=0.933$	$se=0.99024$			
$F=4119.4$	$SD=1180$			
$SS_{\text{reg}}=16157.38$	$SS_{\text{resid}}=1157.068$			

Denklemin istatistiklerinde  $R^2$  0.933 olup, boy değerini yaklaşık %93 doğrulukla verebilmektedir. Tahminin standart hatası 0.99024 olup, oldukça düşüktür. F oranı 0.001 olasılıkla tablo değerinden büyük olup, yeterlidir. Regresyon modelinin uygun olmama olasılığı 0.001'den küçüktür.

Buna göre eşitlik aşağıdaki gibi yazılır:

$$\text{Boy} = 31.2397 + 0.28852 \cdot t + 2.819949 \cdot \ln(d) + 0.020999 \cdot t \cdot \ln(d) + 10.04275 \cdot \ln(\text{BE})$$

#### 4.4.5. Hacım ve Hacım Elemanlarının Hesaplanması

Bu bölümde, simülasyon programının çalıştırılması ile elde edilen hacım ve hacım elemanlarının hesaplanması açıklanmıştır. Asli meşcere hacım ve hacım elemanlarını bulurken, I. ve II. bonitet için simülasyon programı iki kez çalıştırılmıştır. Program çıktıları gözlem değeri olarak kabul edilmiş, bu değerler meşcere ortalamalarına dayanan birinci yöntemde kullanılan modeller ile dengelenmiştir. Ara Meşcere Hacım ve Hacım elemanlarını bulurken ise, I. ve II. bonitet için simülasyon programı iki kez çalıştırılmıştır. Program çıktı sonuçlarının ortalamaları alınmıştır. Elde edilen tablo değerleri Tablo 4.20 ve 4.21’de verilmiştir.

Asli meşceredeki ağaçların boyları büyükten küçüğe sıraya dizdirilmekte ve o yaşta, asli meşceredeki ağaç sayısının yarısı kadar, en boylu ağaçların boylarının aritmetik ortalaması alınarak, meşcere üst boyu hesaplanmaktadır (Kalıpsız, 1984).

Asli meşceredeki ağaç boylarının aritmetik ortalaması alınarak, meşcere orta boyu hesaplanmıştır.

Meşceredeki ağaç sayısı, hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak, o yaşta hektarda bulunan ağaç sayısı elde edilmiştir.

Meşcere orta çapı, göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı çapı olarak hesaplanmaktadır.

Asli meşceredeki ağaçların göğüs yüzeyleri toplanarak toplam göğüs yüzeyi bulunmakta, hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak, hektardaki göğüs yüzeyi  $m^2$  olarak elde edilmektedir.

Asli meşceredeki ağaçların hacmi, çap ve boya göre tek ağaç hacmini veren hacım denklemi yardımıyla hesaplanıp toplanarak, meşcere hacmi bulunmakta, hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak, hektardaki asli meşcere hacmine  $m^3$  olarak ulaşılmaktadır.

Ağaçların büyütülmesinde açıklandığı gibi, her yaşta ayrılacak ağaçlar BEN değeri yardımıyla belirlenmekte, bunların toplamı alınarak, ayrılan meşcere ağaç sayısının toplamı hesaplanmaktadır. Ayrılan meşcere ağaç sayısı, hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak, ayrılan meşcere ağaç sayısı hektarda adet olarak elde edilmektedir.

Ayrılan meşceredeki ağaçların hacmi, hacım denklemi yardımıyla hesaplanıp toplanarak, ayrılan meşcere hacmi bulunmektedir.

Bulunan değer in hektara çevirme faktörü ile çarpılmasıyla da, ayrılan meşcere hacmine  $m^3$  olarak ulaşılmıştır.

**Tablo 4.20. Simülasyonla bulunan hacim ve hacim elemanlarına ait sonuçlar (I. bonitet)**

Sahilçamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Hacim Artımı		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy	Orta Boy	Ağaç Sayısı	Orta Çap	Göğüs Yüzeği	Gövde Hacmi	Ağaç Sayısı	Gövde Hacmi	Hacim Toplamı			Gövde Hacmi	Ara Hasılat	Asli Meşçere	Genel Verim	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Yıl	m.	m.	Adet/ha	cm	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	Adet/ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	Yıl
I. Bonitet Üst Boy 19.5 (16.5 - 22.5) m																
9	8.2	7.9	979	14.9	16.64	90						90		9.9	9.9	9
12	10.7	10.5	761	20.1	23.01	164	218	32	32	35.5	39.7	196	16.4	13.7	16.3	12
15	13.0	12.8	630	24.2	27.95	236	131	38	70	36.6	22.4	306	23.0	15.7	20.4	15
18	15.2	14.9	543	27.8	31.99	300	87	22	92	28.8	12.2	392	23.5	16.7	21.8	18
21	17.1	16.9	481	31.0	35.40	357	62	23	116	26.6	8.9	472	24.5	17.0	22.5	21
24	18.9	18.7	435	33.9	38.36	406	47	29	145	26.2	7.4	551	26.3	16.9	23.0	24
27	20.6	20.4	398	36.6	40.97	449	36	37	182	26.7	6.6	631	28.9	16.6	23.4	27
30	22.1	21.9	369	39.2	43.30	487	29	30	212	22.5	5.0	699	30.3	16.2	23.3	30
33	23.6	23.3	345	41.6	45.41	520	24	39	251	23.9	4.9	770	32.5	15.8	23.3	33
36	24.9	24.7	326	43.8	47.34	549	20	24	274	17.7	3.4	824	33.3	15.3	22.9	36
39	26.2	25.9	309	46.0	49.11	575	17	30	304	18.8	3.4	880	34.6	14.8	22.6	39
42	27.3	27.1	295	48.1	50.75	599	14	34	339	19.2	3.3	937	36.1	14.3	22.3	42
45	28.4	28.2	282	50.1	52.28	620	12	37	375	19.3	3.2	995	37.7	13.8	22.1	45
48	29.5	29.3	271	52.1	53.71	639	11	42	417	20.4	3.3	1056	39.5	13.3	22.0	48
50	30.1	29.9	265	53.3	54.61	651	7	0	417	3.9	0.6	1068	39.1	13.0	21.4	50



**Tablo 4.21. Simülasyonla bulunan hacim ve hacim elemanlarına ait sonuçlar (II. bonitet)**

Sahilçamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																	
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere				Yıllık Cari Hacim Artımı		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy	Orta Boy	Ağaç Sayısı	Orta Çap	Göğüs Yüzeği	Gövde Hacmi	Ağaç Sayısı	Gövde Hacmi	Hacim Toplamı	Gövde Hacmi			Ara Hasılat	Asli Meşçere	Genel Verim		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Yıl	m.	m.	Adet/ha	cm	m2/ha	m3/ha	Adet/ha	m3/ha	m3/ha	m3	%	m3/ha	%	m3/ha	m3/ha	Yıl	
II. Bonitet																	
Üst Boy 13.5 (10.5-16.5) m																	
9	5.2	5.0	1147	10.8	9.17	27						27		2.9	2.9	9	
12	7.0	6.7	929	14.5	15.54	64		8	8	15.3	57.6	72	10.9	5.4	6.0	12	
15	8.7	8.4	799	17.5	20.48	110	131	11	18	18.7	29.0	128	14.4	7.3	8.6	15	
18	10.2	10.0	712	20.1	24.52	157	87	11	29	19.2	17.5	186	15.7	8.7	10.3	18	
21	11.7	11.4	650	22.4	27.93	202	62	6	35	17.0	10.9	237	14.7	9.6	11.3	21	
24	13.1	12.8	603	24.5	30.89	245	47	11	46	17.8	8.8	290	15.8	10.2	12.1	24	
27	14.3	14.1	567	26.4	33.49	284	36	10	56	16.3	6.7	339	16.4	10.5	12.6	27	
30	15.6	15.3	538	28.3	35.83	319	29	6	62	14.0	4.9	381	16.3	10.6	12.7	30	
33	16.7	16.5	514	30.0	37.94	352	24	7	69	13.2	4.1	421	16.4	10.7	12.8	33	
36	17.8	17.5	494	31.7	39.86	381	20	8	78	12.7	3.6	459	16.9	10.6	12.8	36	
39	18.8	18.5	477	33.2	41.64	408	17	11	89	12.8	3.3	497	17.9	10.5	12.8	39	
42	19.7	19.5	463	34.8	43.28	433	14	0	89	8.2	2.0	522	17.0	10.3	12.4	42	
45	20.7	20.4	451	36.2	44.81	456	12	0	89	7.5	1.7	545	16.3	10.1	12.1	45	
48	21.5	21.3	440	37.6	46.23	476	11	0	89	6.9	1.5	565	15.7	9.9	11.8	48	
50	22.1	21.8	433	38.5	47.14	489	7	0	89	4.3	0.9	578	15.4	9.8	11.6	50	

#### 4.4.6. Simülasyon Sonuçlarının Kontrolü

Simülasyon programı, BASIC programlama dili ile yazılmıştır. Program yazımı esnasında çıktılar devamlı kontrol edilmiştir. Asli ve ayrılan meşcere elemanları ile ilgili bilgiler, ayrı dosyalara kaydedilmiş, bunların çıktıları alınarak ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımının normal dağılıma uygunluklarının devam edip etmediği kontrol edilmiştir.

Belli yaşlarda asli meşceredeki normal kapalılığın devam edip etmediği, bilgisayar ekranında tepe çaplarının birbirini örtme derecelerine bakılarak kontrol edilmiştir.

Simülasyon programı ile elde edilen hacim ve hacim elemanlarına ilişkin sonuçlar, daha önce meşcere ortalamalarına dayanarak oluşturulan hasılat tablosu sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

#### 4.5. Yöntem Sonuçlarının Karşılaştırılması:

Birinci ve ikinci bonitet için, yapılan karşılaştırmalarda, iki yöntemin verdiği sonuçların varyansları arasında %95 olasılıkla fark olup olmadığı (eş varyanslılık) F testi ile kontrol edilmiştir (Meyer 1938; Kalıpsız 1988).

İki yöntemin verdiği sonuçların birbirinden farklı olup olmadıkları ( $H_0$  hipotez kontrolü) t testi ile yapılmıştır.

F ve t testi sonuçları, Tablo 4.22'de verilmiştir. F testinde (+) işareti, her iki yönetime ait varyansların homojen(eşvaryanslı) olduğunu, t testinde (+) işareti sonuçların birbirinden farksız olduğunu ( $H_0$  hipotezinin kabulü) göstermektedir. F testinde (-) işareti ise varyansların heterojen olduğunu, t testinde (-) işareti ise, sonuçların birbirinden farklı ( $H_0$  hipotezinin reddi) olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4.22. F ve t testi sonuçları**

Test Türü	Ara Meşcere						Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım			
	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet/ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzevi (m <sup>2</sup> /ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> /ha)	Ağaç Sayısı (Adet/ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> /ha)	Hacim Toplamı (m <sup>3</sup> /ha)	M <sup>2</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> /ha)	Ara Hasılat %'si	Asli Meşcere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )
t-I. Bonitet	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F-I. Bonitet	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
t-II. Bonitet	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
F-II. Bonitet	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+

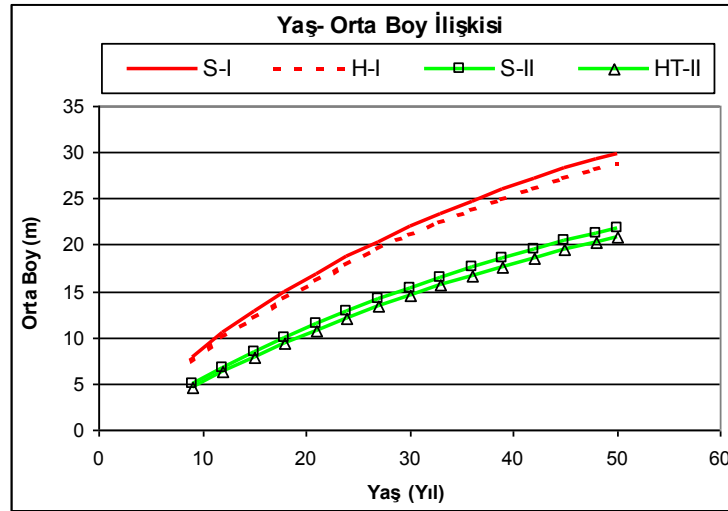
Tablo sonuçlarına göre, I. bonitet için, iki yöntemin verdiği sonuçlar arasında, %95 güven düzeyinde fark yoktur. II. bonitet için yapılan karşılaştırmalarda ise, iki yöntemin verdiği sonuçlar arasında, asli meşcere ağaç sayısı (ad/ha) için farklılık olasılığı  $P=0.002$ 'dir. Asli meşcere ortalama artımı ( $m^3/ha$ ) için farklılık olasılığı  $P=0.03$ 'dür. Genel verim ortalama artımı ( $m^3/ha$ ) için farklılık olasılığı  $P=0.02$ 'dir.

İki yöntemin verdiği hacim ve hacim elemanlarının yaşa göre değişimleri aşağıdaki şekillerde (Şekil 4.36 – 4.49) gösterilmiştir.

Şekillerde:

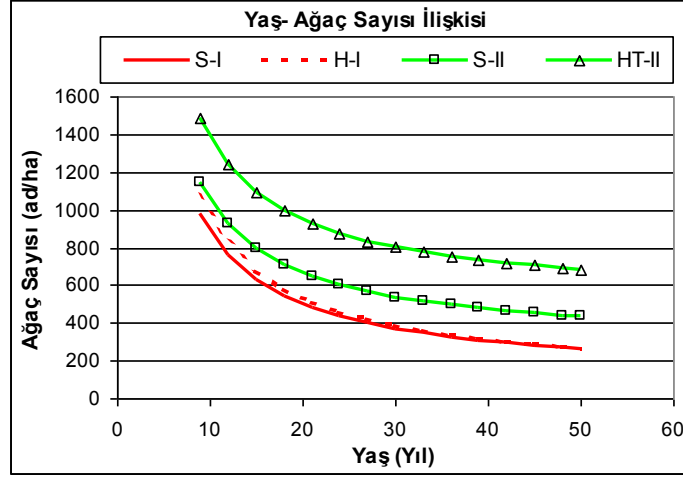
S-I, II: Simülasyon yöntemi ile elde edilen I. veya II. bonitete ait hacim ve hacim elemanlarını göstermektedir.

HT-I, II: Meşcere ortalamalarına dayanan birinci yöntem ile elde edilen I. veya II. bonitete ait hacim ve hacim elemanlarını göstermektedir.



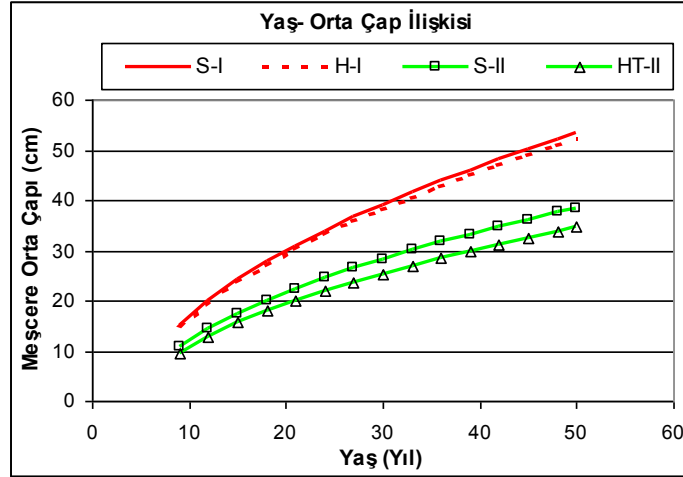
Şekil 4.36. I. ve II. bonitetler de yaş-orta boy ilişkisi

Şekil 4.36'da görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği orta boy değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir.



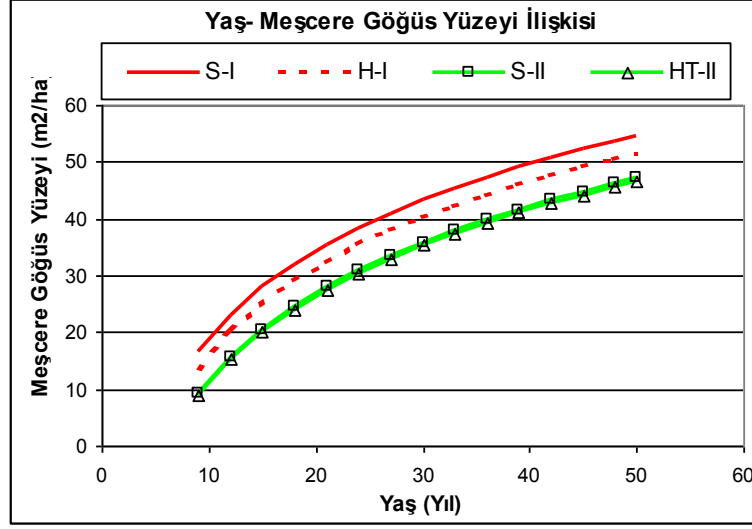
Şekil 4.37. I. ve II. bonitetlerde yaş-ağaç sayısı ilişkisi

Şekil 4.37'de görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği ağaç sayısı değerlerinin yaşa göre değişimi I. bonitet için birbirine benzemektedir, II. bonitet için ise farklı görünmektedir. Bu farklılık Tablo 4.9'da görülebilir. Farklılık olasılığı  $P=0.002$ 'dir. Farklılık simülasyon programının II. bonitet için meşcereden çıkacak ağaçları belirlemede yeterli olmadığını göstermekte ve geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.



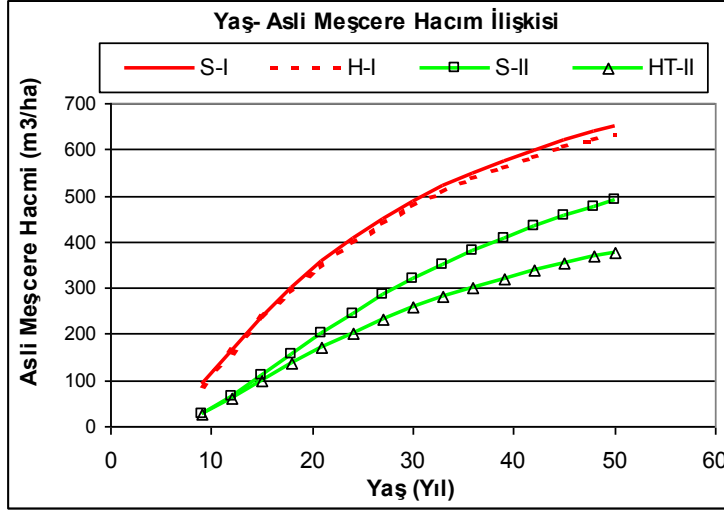
Şekil 4.38. I. ve II. bonitetlerde yaş-meşcere orta çapının yaşa göre değişimi

Şekil 4.38’de görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği meşcere orta çap değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir.



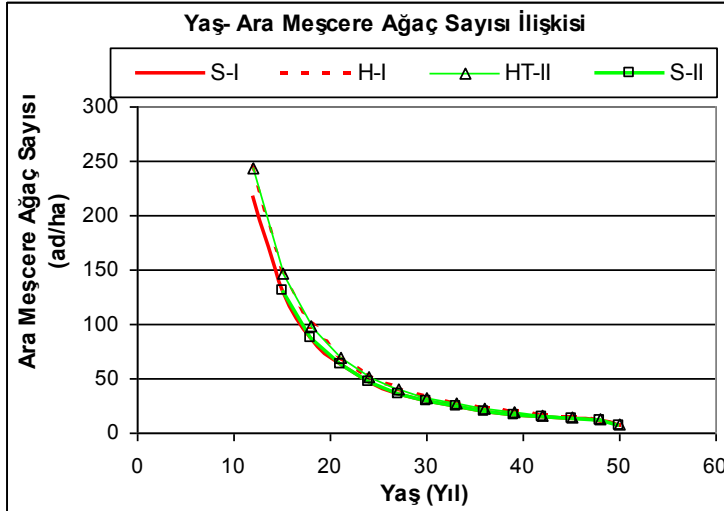
Şekil 4.39. I. ve II. bonitetler de meşcere göğüs yüzeyinin yaşa göre değişimi

Şekil 4.39’da görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği meşcere göğüs yüzeyi değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir.



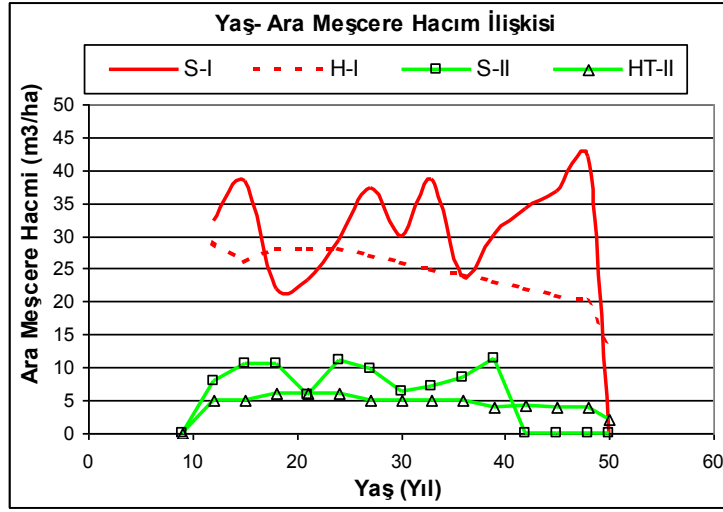
**Şekil 4.40. I. ve II. bonitetler de asli meşcere hacminin yaşa göre değişimi**

Şekil 4.40'da görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği asli meşcere hacim değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir.



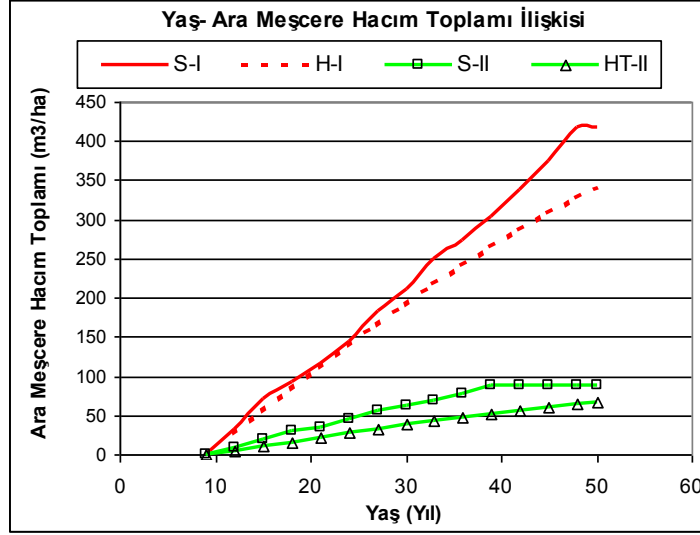
**Şekil 4.41. I. ve II. bonitetler de ara meşcere ağaç sayısının yaşa göre değişimi**

Şekil 4.41’de görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği ara meşcere ağaç sayısı değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir. II. bonitet için simülasyon programı 12-13 yaşından sonra ağaçların meşcereden ayrılmasını sağlamaktadır. Bu yaş sınırını daha erkene çekmek için program geliştirilmelidir.



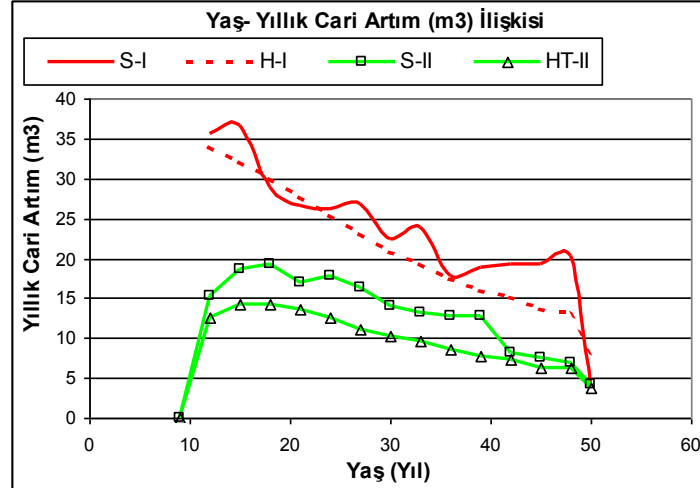
Şekil 4.42. I. ve II. bonitetler de ara meşcere hacminin yaşa göre değişimi

Şekil 4.42’de her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği ara meşcere hacim değerlerinin yaşa göre değişimi görülmektedir.



**Şekil 4.43. I. ve II. bonitetler de ara meşcere hacim toplamının yaşa göre değişimi**

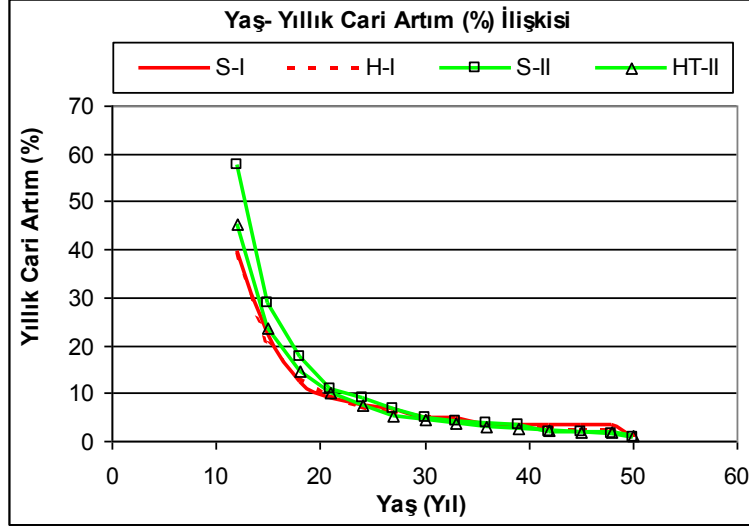
Şekil 4.43’de görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği ara meşcere hacim toplamı değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir. I. bonitetde ara meşcere hacim toplamı II. bonitet’e göre daha yüksektir.



**Şekil 4.44. I. ve II. bonitetler de yıllık cari artımın yaşa göre değişimi**

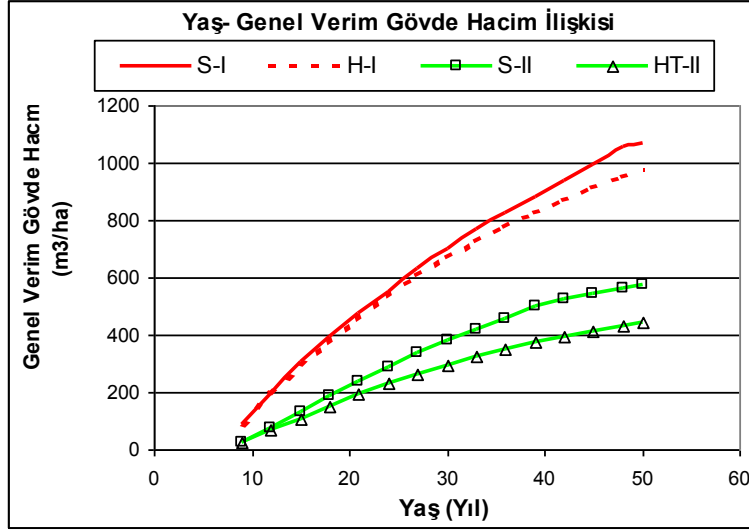


Şekil 4.44'te görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği yıllık cari artım değerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir.



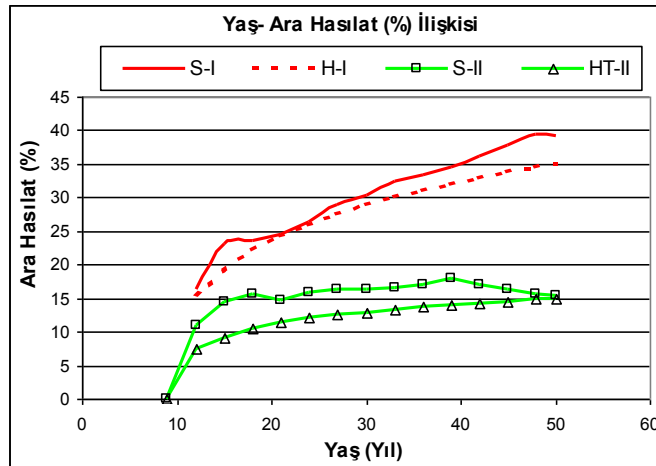
**Şekil 4.45. I. ve II. bonitetler de yıllık cari artım yüzdesinin yaşa göre değişimi**

Şekil 4.45'te görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği yıllık cari artım yüzde değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir.



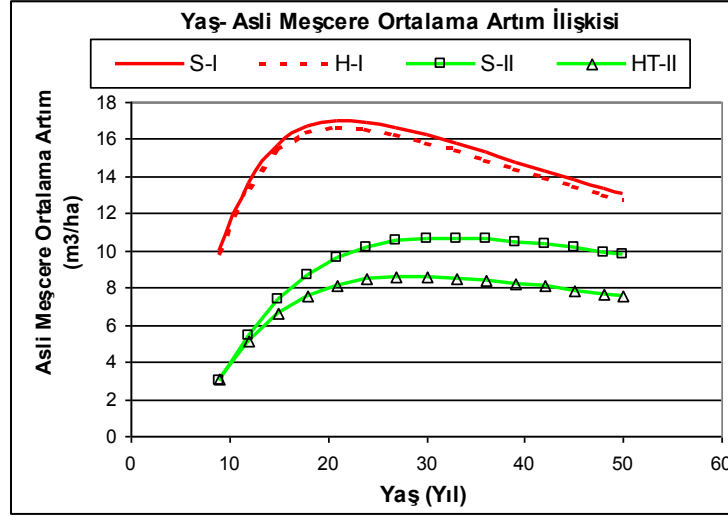
**Şekil 4.46. I. ve II. bonitetler de genel verim gövde hacminin yaşa göre değişimi**

Şekil 4.46’da görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği yıllık genel verim gövde hacim değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir. I. bonitet için 50 yaşında hektarda 1000 m<sup>3</sup>’lük genel verim görülmektedir. II. bonitette bu miktar 600 m<sup>3</sup>/ha’a düşmektedir.



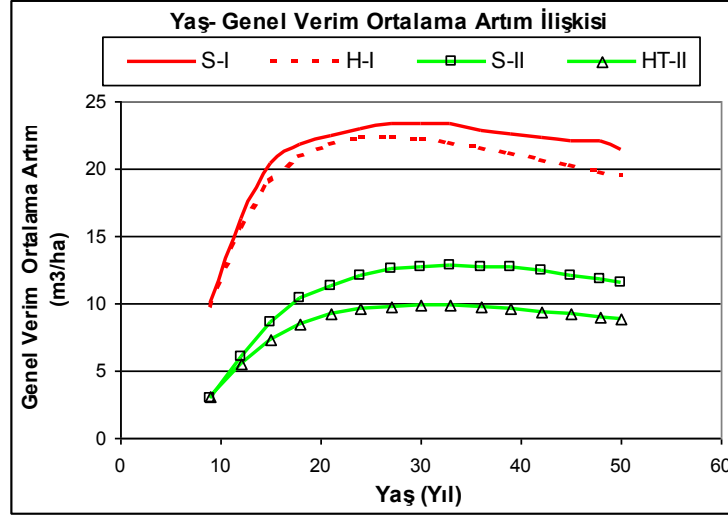
**Şekil 4.47. I. ve II. bonitetler de ara hasılat yüzdesinin yaşa göre değişimi**

Şekil 4.47’de görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği ara hasılat yüzde değerlerinin yaşa göre değişimi birbirine benzemektedir.



**Şekil 4.48. I. ve II. bonitetler de asli meşçere ortalama artımının yaşa göre değişimi**

Şekil 4.48’de görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. bonitet için verdiği asli meşçere ortalama artım değerinin yaşa göre değişimi I. bonitet için birbirine benzemekte, II. bonitet için ise farklı görünmektedir. Bu farklılık Tablo 4.22’de görülebilir. Farklılık olasılığı  $P=0.03$ ’dür.



**Şekil 4.49. I. ve II. bonitetler de genel verim ortalama artımının yaşa göre değişimi**

Şekil 4.49'da görüldüğü gibi her iki yöntemin I. ve II. Bonitet için verdiği genel verim ortalama artım değerinin yaşa göre değişimi I. bonitet için birbirine benzemekte, II. bonitet için ise farklı görünmektedir. Bu farklılık Tablo 4.22'de görülebilir. Farklılık olasılığı  $P=0.02$ 'dir.

Tek ağaçların büyüme ve artım esaslarına dayanan simülasyon tekniğinde kullanılan veriler iki bonitet sınıfına ait olduğundan, bu tekniğin verdiği hacim ve hacim elemanlarına ait sonuçlar iki bonitet sınıfı için yapılmış ve Tablo 4.20, Tablo 4.21'de verilmiştir. Klasik yöntem ile oluşturulan hasılat tabloları Ek Tablo 5'te verilmiştir. Simülasyon amacıyla oluşturulan modelin genel olarak başarılı olduğu söylenebilir. Ancak her iki yöntemin verdiği hacim ve hacim elemanlarına ilişkin bilgiler, birinci bonitet için birbirine yakın iken, ikinci bonitette asli meşcere ağaç sayısı, asli meşcere ortalama artımı ve genel verim ortalama artımı bakımından bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkların çok olmamasına karşın simülasyon modelinin özellikle ikinci bonitet için meşcereden ayrılacak ağaç sayılarını belirlemede geliştirilmesi gereğini ortaya koymaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı, hızlı gelişen bir tür olarak ülkemizde başarı ile yetiştirilen ve gelecek vaadeden Sahilçam'ının artım ve büyüme ilişkilerini ortaya koymaktır. Çalışmada, Sahilçamı meşcerelerinin gelişimi,

meşcere içi ilişkileri, değişik sosyal sınıftaki ağaçların gelişmeleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Meşcere ortalamalarına dayanılarak Sahilçam'ının artım ve büyüme ilişkileri ortaya konmaya çalışılmış, bu amacı gerçekleştirmek için çeşitli hacim ve hacim elemanı ilişkilerini ortaya koyan modeller oluşturulmuştur. Çift girişli hacim tablosu ve bonitet tablosu düzenlenmiştir.

Sonuçta normal kapalı, eşit yaşlı ve saf Sahilçamı meşcereleri için 3 bonitet sınıflı hasılat tablosu düzenlenmiştir.

Meşcere ortalamalarına dayanan birinci yöntem ile yapılan çalışmada, kullanılan deneme alanları her üç boniteti de kapsadığından Sahilçamı hasılat tablosu üç bonitet sınıfı üzerinden yapılmıştır.

Meşcere ortalamalarına dayanılarak hasılat tablosu oluşturulmuştur. İkinci yöntem ise, simülasyon tekniği olup, tek ağaçların büyüme ve gelişmelerini esas almıştır (Akalp, 1983).

Ağaç hacim tablosunun yapımında, gövde analizi için kesilen 154 deneme ağacından elde edilen 3142 adet veri kullanılmıştır. Bonitet tablosu polimorfik yöntemle göre yapılmış, anamorfik yöntemle de uyumu kontrol edilmiştir. Meşcere ortalamalarına dayanan çalışmada, normallik denetiminden geçen 103 deneme alanı verisi kullanılmıştır. Yaş ve bonitet'e göre, meşcere hacim ve hacim elemanları bulunmuştur. Bunların birbiri ile ilişkileri istatistik olarak ortaya konmaya çalışılmış ve grafiksel olarak gösterilmiştir. Asli ve ara meşcere elemanları hesaplanmıştır. Ara meşcere elemanlarının hesabında BATU tarafından geliştirilen yöntem esas alınmıştır (Batu, 1971).

Üç bonitet üzerinden hasılat tablosu hazırlanmıştır. Hasılat tablosu sonuçları, diğer Sahilçamı (yerli ve yabancı) ve hızlı büyüyen orman ağaçları (Kızılçam, Dişbudak) hasılat tablo sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca Sahilçamı ağaçlandırmalarının yapıldığı yerlerin doğal türleri (Kayın, Meşe) ve Karaçam ile Sahilçam'ının genel ortalama verimleri karşılaştırılmıştır.

Sahilçamı hızlı büyüyen bir tür olup, dikim sıklığına göre belli yaşlarda aralama kesimlerine ihtiyaç duymaktadır.

1994 yılında kabul edilen aralık mesafe 3x3 metre olup, hektarda 1100 adet ağaca karşılık gelmektedir. Hesaplamalarımıza göre bu miktar, I. bonitet için uygun düşmekte, II. ve III. bonitet için ise seyrek görünmektedir.

Sahilçam'ının ilk aralama zamanının belirlenmesi ile ilgili bir yöntem geliştirilmiştir (Şener, 2001). Bu yöntemle göre meşcere normal sıklığın alt sınır değerini geçtiğinde ilk aralama yapılmalıdır. Normallik denetiminde, meşcere orta çapı-hektardaki ağaç sayısı ilişkisinden yararlanılmaktadır. Dikim sıklığına; yetişme ortamı özellikleri (eğim, bonitet v.b), piyasanın istekleri, ağaç türü, karlılık, işletme şekli ve işletme amacı

v.b. faktörler etki etmektedir. Aralama zamanının şiddeti ve şeklini de aynı faktörler belirlemektedir.

Tek ağaç büyüme ve gelişmelerini esas alan simülasyon tekniği ile elde edilen sonuçlar, birinci yöntemin sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Simülasyon tekniğinde en önemli noktalardan birisi ayrılacak ağaç sayılarının belirlenmesidir. Bu belirlemenin doğru ve tutarlı olması doğrudan sonuçları etkilemektedir.

Hasılat çalışması amacıyla her zaman minimum 100 ağaç içerecek şekilde eşit yaşlı, normal kapalı meşcereler bulmak güç olmaktadır. Bu güçlüğü aşmakta simülasyon tekniği alternatif olarak önerilebilir.

İbrelili ormanlardan kanun dışı faydalanmanın, yapraklı ormanlar ve baltalıklara kıyasla daha az olduğu işletmeciler tarafından belirtilmektedir. Bu durum Sahilçam'ının odun verimi bakımından yöredeki yapraklı türlere üstünlüğü yanında, sosyal açıdan da uygun bir tür olduğunu göstermektedir.

Makine+işgücü kullanılarak yapılan çalışmalarda iyi bonitette Karaçam için iç karlılık oranı 30 yıllık idare süresi için 4.70, 20 yıllık idare süreli Sahilçamı için 8.14, 60 yıllık idare süreli Meşe için 2.61, 40 yıllık idare süreli Kayın için 0.50 bulunmuştur (Türker, 1986). I. bonitet ve II. bonitetin üst sınırına yakın sahalarda tekniğine uygun yapılan Sahilçamı ağaçlandırmalarının, gerek hasılat gerekse ekonomik analizler yönünden karlı bir yatırım olduğu açıktır.

Sahilçamı ülkemiz ormancılığı için umut verici bir tür olarak görülmektedir. Ancak hasılat tablosu sonuçları bu türün elverişsiz yetişme ortamlarında yetiştirilmesinin anlamlı olmayacağını açık olarak göstermektedir. Bu nedenle ağaçlandırmaların iyi bonitetli sahalarda yapılması daha doğru olacaktır.

Özellikle iyi bonitetli alanların belirlenebilmesi için yetişme ortamı faktörleri ile bonitet arasındaki ilişkilerin ortaya konması gerekmektedir.

## ÖZET

Araştırmanın amacı, hızlı gelişen bir tür olarak ülkemizde başarı ile yetiştirilen, yaygınlaştırılan ve gelecek vadeden Sahilçam'ının artım ve büyüme ilişkilerini ortaya koymaktır.

Bu çalışmada, Sahilçamı meşceresinin gelişimi, meşcere ilişkileri, değişik sosyal sınıftaki ağaçların gelişmeleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu amaç için eşit yaşlı, normal kapalı ve saf Sahilçamı meşcerelerinden deneme alanları alınmıştır. Meşcerelerin büyük çoğunluğu daha önceki dönemlerde müdahale görmüştür. Ancak müdahalelerin yönü ve şiddeti bilinemediği için meşcerelerin, normal kapalılıkta olması, ağaçların saha içinde tüm alana dengeli bir şekilde dağılmış olmasına özen gösterilmiştir.

Bu inceleme sırasında iki farklı yöntem kullanılmıştır. İlk yöntemde, meşcere ortalamalarına dayanarak hasılat tablosu oluşturulmuştur. İkinci yöntemde ise aynı tablolar simülasyon tekniği ile, tek ağaçların büyüme ve gelişmeleri esas alınarak oluşturulmuştur (Akalp, 1983).

Araştırmada farklı yer ve bonitette toplam 71 adet deneme alanı alınmıştır. Simülasyon tekniğinde kullanılan konu örnek ağaçlar ise bu 71 deneme alanı içinden alınmış olup, toplam 169 adettir. Araştırmada, İ.Ü Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalının 1950 yılında İstanbul Belgrad Ormanı Burunsuz ve Çanakkale Kalabaklı yörelerinde kurduğu Sahilçamı deneme alanlarında yapılan periyodik ölçümlerden de yararlanılmıştır. Bu alanlardaki 2000 yılı ölçümleri tarafımızdan yapılmıştır.

Normallik denetiminden sonra hesaplamalara esas alınan 103 deneme alanının 65'i, tarafımızdan alınmıştır. 38 deneme alanı ise, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı tarafından 1950 yılında İstanbul Belgrad Ormanı Burunsuz ve Çanakkale Kalabaklı yörelerinde kurduğu, Sahilçamı deneme alanlarında yapılan periyodik ölçüm verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

İlk yöntem ile ilgili hesaplamalar, normallik denetimi sonrasında kalan 103 deneme alanına ait veriler kullanılarak yapılmıştır. İkinci yöntem ile ilgili hesaplamalar ise, 169 adet konu örnek ağaca ait veriler üzerinde yapılmıştır.

Araştırma sonunda Sahilçamı meşcerelerinin kuruluşu sayısal olarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Meşcere hacim ve hacim elemanlarının yaş ve yetiştirme ortamı verimliliğine göre gösterdiği gelişme, seçilen regresyon modelleri ile ortalama değerler olarak verilmiştir. Çalışma içinde Sahilçamı için çift girişli gövde hacim tablosu, bonitet tablosu, 3 bonitet sınıflı hasılat tablosu düzenlenmiş, çeşitli elemanların değişimleri grafiklerle verilmiştir.

Çalışmada ayrıca BASIC programlama dili ile simülasyon programı yazılmış, programın çalıştırılması ile elde edilen sonuçlar hasılat tablosu şeklinde düzenlenerek, iki yöntem ile elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

## SUMMARY

With this research, the relationship between growth and yield of *Pinus pinaster* Ait. which is a promising fast growing species and succesfully grown in Turkey was investigated.

Two different methods were used in this research. Yield tables which were based on means value of stand in the first method were made. Same tables were made by using simulation tecnique to simulate growth and development of stand, in the second method.

71 temporary plots which have different place and site were searched. Sample trees used for simulation technique are 169 and chosen from among of this 71 plots. We benefited from periodical measurements made in the trial for *Pinus pinaster* Ait. founded in 1950 around Istanbul Belgrad Ormanı Burunsuz and Canakkale Kalabakli by I.U Faculty of Forestry Department of Forest Yield and Biometry. Year 2000 measurements in these areas were made by us.

In this study, data was collected from 109 plots. We measured 71 temporary plots of 109 plots. The data from the other 38 permanent plots were taken from the periodical measurement made by Forest Faculty in above mentioned test areas.

103 plots that passed the normality control succesfully were used in the first method. Calculation concerning second method was based on data taken from 169 sample trees .

We tried to reveal foundation of *Pinus pinaster* Ait. stand numerically in this research. Devolpment of stand volume and volume elements according to age and site were given as mean value with selected regression models.

Site index table, yield table and tree volume table were arranged and value change of different elements shown in graphs.

Simulation programme was written by BASIC computer program language.

Output taken from running of simulation programme was arranged as a yield table and results of two methods were compared with each other.



## 6. KAYNAKLAR

- AKALP, T.: 1978.** Türkiyedeki Doğu Ladini (*Picea orientalis* Lk. Carr) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları. İ.Ü. Yayın No: 2843, Orm. Fak. Yayın No: 261. İstanbul, s.24,25,28,29,31,32,37,42,43,54,56,70.
- AKALP, T.: 1983.** Değişik Yaşlı Meşcerelerde Artım ve Meşcerenin Simülasyonu. İ.Ü. Yayın No: 3051, Orm. Fak. Yayın No: 327. İstanbul, s. 6.
- AKALP, T.: 2002.** Devamlı Deneme Alanları Yöntemi ile Meşcerede Artım ve Büyümenin Tayini (Sahilçamı Örneği), Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumuna sunulan tebliğ, s. 256-264.
- ALAZARD-P.: 1990.** Reforestation of maritime pine: direct sowing or planting of seedlings. Informations-Foret,-AfoceI-Armef. 1990, No. 2, 109-116.
- ALEMDAĞ, Ş.: 1962.** Türkiyede'ki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılatı ve Amenajman Esasları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:11, Ankara.
- ALEMDAĞ, Ş.: 1967.** Türkiyede'ki Sarıçam ormanlarının kuruluşu, verim gücü, ve bu ormanların işletilmesinde takip edilecek esaslar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 20, Ankara.
- ANON.: 1982.** Marmara, Batı Karadeniz ve Orta Karadeniz Bölgesi Sahilçamı Ağaçlandırma Alanlarında Yapılan İnceleme ve Değerlendirme Raporu, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, s. 2,17.
- AS, N.: 1992.** *Pinus pinaster* Ait. Değişik Irklarının Fiziksel, Mekanik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Odun Mekaniği ve Teknolojisi Programı, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul
- ASAN, Ü.: 1984.** Kazdağı Göknaarı (*Abies equi-trojani* Ascher, et Sinten.) Ormanlarının Hasılat ve Amenajman Esasları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü.O.F. Yayın No: 3205/365, İstanbul.
- ATICI, E.: 1998.** Değişik Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, İstanbul, s.33-39.

- BARRETO, L. S.: 1994.** A note on the simulative appraisal of the nutrients retained in uneven-aged stands of *Pinus pinaster*. *Silva-Lusitana*. 1994, 2: 1, 31-39, s.11.
- BARRETO, L. S.: 1994.** The clarification of the 3/2 power law using simulators SANDRIS and PINASTER. *Silva-Lusitana*. 1994, 2: 1, 17-30, s.24.
- BATU, F.: 1971.** Ertragstafeln und Leistung-Potential Der Kiefer in Der Türkei. Doktora Tezi, Freiburg, s.70,40.
- BATU, F., KAPUCU, F.: 1995.** Doğu Karadeniz Bölgesi Kızılağaç Meşcerelerinde Bonitet Endeksi ve Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi. 1. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildirileri. 4. Cilt.
- BEAUDOIN, A., TOAN, T. L., GOZE, S., NEZRY, E., LOPES, A., MOUGIN, E., HSU, C., HAN, C., KONG, J.A., SHIN, R.T.: 1994.** Retrieval of forest biomass from SAR data. *International-Journal-of-Remote-Sensing*. 1994, 15: 14, 2777-2796, s.21.
- BELGHAZI, B., ROMANE, F.: 1993.** Relations between stem morphometric characteristics and environment. The case of maritime pine (*Pinus pinaster* var. *maghrebiana*) in northern Morocco. *Cahiers-Agricultures*. 1993, 2: 5, 338-342; With English figures and tables, s.28 .
- BİRLER, A., YÜKSEL, Y.: 1983.** Sahilçamı Ağaçlandırma Meşcerelerinde Hasılat Araştırması , Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yayını, İZMİT-1983, s.298,339.
- BİRLER, A.S., USTA, H., YÜKSEL, Y.: 1983.** Karakavaklar (Asya servi kavağı) için hacım tablosu. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni No.: 19, sayfa 153.
- BİRLER, A.S.: 1986.** "I-214 " Melez Kavağı Ağaçlandırmalarında Hasılat Araştırmaları. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit.
- BİRLER, A.S.: 1986.** Türkiye’de yetişen *Radiata* çamı (*Pinus radiata* D. Don) için Hacım Tablosu. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülteni, Yıllık Bülten No: 22, s. 51-65.
- BİRLER, A., KOÇER, S., AVCIOĞLU, E., DİNER, A., GÜRSES, K., GÜLBABA, G.: 1995.** Okalıptüs Ağaçlandırmalarında Hacım ve Kuru Madde Hasılatı, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yayını -1995/1 Teknik Bülten No:171, s.31-32.

- BOGDANOV, K., PIPKOV, N.: 1978.** The vigour and fluctuation of height growth in young plantations. *Gorsko-Stopanstvo*. 1978, 34: 8, 20-24. 16
- BONILLA, J. A., BECKMANN, R.: 1964.** Sixth contribution on forest mensuration: estimation of yield of *Pinus pinaster* in the Carrasco zone (second part). *Bol. Dep. For. Uruguay* No. 12, 1964 (10-9 + 3 gphs.).
- BONILLA, J. A., ROLFO, M.: 1965.** Seventh contribution on forest mensuration: form factor in relation to diameter and height in *Pinus pinaster*, *Bol. Dep. For. Uruguay* No.13.
- BONILLA, J. A.: 1969.** Comparing the equations used in the construction of standard volume tables for *Pinus pinaster*. *Boletin, Facultad de Agronomia, Universidad de la Republica, Montevideo* No. 109, 1969. pp. 29, s.33.
- BONILLA, J., ROSS, P., BUXEDAS, M.B.: 1969.** Commercial Volume tables for *Pinus pinaster*. *Bol. Dep. For. Uruguay* 1969 (15), (7-17 + 2 figs.). [11 refs.].
- CARUS, S.: 1998.** Aynı Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, İstanbul, s.28,48.
- CASTELLANI, C.: 1970.** Volume and yield tables for the Italian forests. *Ann. Ist. Sper. Assest. For. Alp.* 1970 1 (1). pp. 431. [It].
- CHAPMANN, H., MEYER, W.H.: 1949.** Forest mensuration. Mc. Graw-Hill Book Co., Inc. N.Y, s.368.
- ÇALISKAN, T.: 1998.** Hızlı Gelişen Türlerle ilgili Rapor, Workshop Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar, Orman Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Yayın No: 083. ISBN 975 8273-19-1, s.112.
- ÇEPEL, N.: 1983.** Orman Ekolojisi. İ.Ü. Yayın No: 3140, O.F. Yayın No: 337.
- DANJON, F.: 1994.** Stand features and height growth in a 36-year-old maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.) provenance test. *Silvae-Genetica*. 1994, 43: 1, 52-62, s.33.
- DANJON, F., HERVE, J.C.: 1994.** Choice of a model for height-growth curves in maritime pine. *Annales-des-Sciences-Forestieres*. 1994, 51: 6, 589-598, s.17.

- DECOURT N., LEMOINE B.: 1969.** Tables de Production provisoires pour le pin maritime dans le Sud-Quest de la France. Ann. Sci. for., 26 (1), s.5-12.
- DESTREMAU, D. X., DUVAL, R. L., RESCH, T., WYST, G. VAN DER: 1976.** Five years of weekly measurements of girth increment. Annales-de-la-Recherche-Forestiere-au-Maroc. 1976, 16: 3-43, s.16.
- DİKER, M.: 1946.** Orman Amenejmanı Bilgisi. Y.Z.E. Ankara, s.45.
- DUARTE, C., RIBEIRO, E., COSME, J.: 1991.** Yield tables. DGF- Informacao. 1991, 2: 5, 23-25, s.5.
- EDITIONS DU PRESENT: 1997.** Société EDITIONS DU PRESENT Cité Mondiale Parvis des Chartrons 33080 Bordeaux Cedex France
- ELER, Ü.: 1986.** Türkiye'de Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları. Or. Araş. Enstitüsü, Teknik Bülten no: 192.
- ERASLAN, İ.: 1954.** Trakya ve bilhassa Demirköy mıntıkası Meşe ormanlarının Amenajman esasları hakkında araştırmalar. O.G.M. Yayınlarından Sıra No: 132, Seri No:13, Ankara.
- ERASLAN, İ., EVCİMEN, B.S.: 1967.** Trakya'daki Meşe Ormanlarının Hacım ve Hasılatı Hakkında Tamamlayıcı Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi A-xVII (1) – 1967.
- ERASLAN, İ.: 1982.** Orman Amenajmanı. İ.Ü. Yayın No: 3010, Orm. Fak. Yayın No: 318, İstanbul, s.146,161,170,162.
- ERCAN, M.: 1995.** Bilimsel Araştırmalarda İstatistik, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No:6, İzmit, s.30.
- ERCAN, M.: 1997.** MS. Excel'in İstatistik Fonksiyonları, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No:10, İzmit, s.100-101.
- ERDEMİR, Ö.: 1974.** Sarıkamış, Göle ve Oltu Mıntıkları Saf Sarıçam Meşcerelerinde Hasılat Araştırmaları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No: 59, Ankara.
- ERKAN, N.: 1995.** Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Meşcere Gelişmesinin Simülasyonu,.Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Elazığ, s.29,148.

- ERKİN, K.: 1956.** Seben mıntıkası Sarıçamları hacım eğrisine ait tamamlayıcı etüdler. Or. Fak. Dergisi, Cilt VI, Seri A, Sayı 2.
- ESTEVE, Y., VERA, A.: 1963.** Need for a plan for the compilation of yield tables for the main timber species in Spain. [Paper] II Asamblea Tecnica Forestal, Ministerio de Agricultura, Madrid 1962 No. 8 (Session 1), (90-8). 36 refs.
- EVCİMEN, B.S.: 1963.** Türkiye Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılat ve Amenajman Esasları. O.G.M. Yayınlarından, Sıra No 355, Seri No: 16, Ankara.
- FERNANDEZ- GOLFİN SECO, J. I., DIEZ BARRA, M. R.: 1996.** Growth rate as a predictor of density and mechanical quality of sawn timber from fast growing species. Holz als Roh- und Werkstoff, Centro de Investigacion Forestal (CIFOR-INIA).
- FIRAT, F.: 1972.** Orman Hasılat Bilgisi İ.Ü. Yayın No: 1642, Orm. Fak. Yayın No: 166, İstanbul, s.38.
- FRIES, J.: 1974.** Growth Models for Tree and Stand Simulation. International union of Forestry Research Organizations Working party S4.01-4 Proceeding of meetings in 1973, INSTITUTIONEN FÖR SKOGSPRODUKTION, DEPARTMENT OF FOREST YIELD RESEARCH, Rapportör och Uppsatser/Research Notes Nr 30. 1974, s.25.
- GIANNINI, R., PALMAS, G., TANI, A.: 1992.** Provenance trials of *Pinus pinaster* in Sardinia. Monti-e-Boschi. 1992, 43: 1, 55-60, s.11.
- GONZALES, R. S., HOULLIER, F., LEMOINE, B., PIERRAT, J.C.: 1993.** Effect of the design and the size of inventory plots on the estimation of stand characteristics. Annales-des-Sciences-Forestieres. 1993, 50: 5, 469-485; s.14.
- GUALDI, V.: 1979.** Mensurational and growth studies on the crown of *Pinus pinaster*. Italia-Forestale-e-Montana. 1979, 34: 1, 1-18; 3 ref.
- GUINAUDEAU, J.: 1966.** Daily diameter growth of *Pinus pinaster* on two sites of the Landes in 1966. Mem. Soc. Bot. France 1966(1968) (165-71).
- GÜLEN, İ.: 1959.** Karaçamda Çap artımı ile Hacım Artımı Arasındaki Münasebetler Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 2, İstanbul.

- HARFOUCHE, A., BARADAT, P., DUREL, C.E: 1995.** Intraspecific variability in maritime pine (*Pinus pinaster*) in the south-east of France. I. Variability in autochthonous populations and in the whole range of species. *Annales-des-Sciences-Forestieres*. 1995, 52: 4, 307-328, s.20.
- ILLY, G., CASTAING, J. P.: 1966.** Research on breeding *Pinus pinaster*. *Mem. Soc. Bot. France* 1968 1966 (173-9), s.9.
- ILLY, G., LEMOINE, B.: 1970.** Stand density, competition and cooperation in *Pinus pinaster*. I. First results of a planting experiment with irregular spacing. *Ann. Sci. for.* 1970 27 (2), (127-55), s.38.
- JOLY, R.: 1969.** Economic effects of insects in the forest. *C.R. Acad. Agric. France* 1969 55 (11), (833-7)
- KALIPSIZ, A.: 1962.** Doğu Kayınında Artım ve Büyüme Araştırmaları. O.G.M., İstanbul.
- KALIPSIZ, A.: 1963.** Türkiyedeki Karaçam Meşcerelerinin Tabii Bünyesi ve Verim Kudreti Üzerine Araştırmalar. O.G.M. İstanbul, s.8.
- KALIPSIZ, A.: 1982.** Orman Hasılat Bilgisi, İ.Ü. Yayın No: 3052, Orm. Fak. Yayın No: 328, İstanbul, s.113,117,118,128, 193-204.
- KALIPSIZ, A.: 1984.** Dendrometri İ.Ü. Yayın No: 3194, Orm. Fak. Yayın No: 354, İstanbul, s. 274,288,95,109,293,295,67.
- KALIPSIZ, A.: 1988.** İstatistik Yöntemler, İ.Ü. Yayın No: 3522, Orm. Fak. Yayın No: 394, İstanbul, s.453.
- KAPUCU, F., YAVUZ, H., GÜL, A.: 1999.** Dişbudak Meşcerelerinde Hacım, Bonitet Endeks ve Normal Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi Sonuç Raporu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığı Fen Bilimleri, s.30.
- KAYACIK, H.: 1980.** Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, İ.Ü. Orm. Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No:2642, O.F. Yayın No:281, İstanbul, s. 226-228.
- KONUKÇU, M.: 2001.** Ormanlar ve Ormancılığımız, MS; Ph.D. Yayın No. DPT:2630, s.iii,55.
- LAAR, A. V.: 1964.** Stem volume and stem value of *Pinus pinaster* Ait. *S. Afr. For. J. No.* 49, 1964 (17-28).

- LAFFITTE, J. C., MEZZOTTONI, C., BONILLA, J.A.: 1964.** Second contribution on forest mensuration-standard volume tables for *Pinus pinaster*. Bol. Dep. For. Uruguay No. 10, 1964 (1-9). 5 refs.
- LEMOINE, B., DECOURT, N.: 1969.** Yield tables for *Pinus pinaster* in S.W. France. Rev. for. franç, s.12.
- LEMOINE, B.: 1969.** *Pinus pinaster* in the landes of Gascony. A study of allometric relations of stand volumes in relation to certain site factors. Ann. Sci. for. 1969 26 (4), (445-73). [24 refs.].
- MARTINEZ MILLAN, F. J., ARA LAZARO, P., GONZALEZ DONCEL, I.: 1993.** Allometric equations with three variables: volume, growth and bark percentage, for the main Spanish tree species. Investigacion-Agraria,-Sistemas-y-Recursos-Forestales. 1993, 2: 2, 211-228, s.14.
- MARTINEZ MILLAN, J., ARA LAZARO, P., GONZALES, D.: 1993.** Allometric equations with three variables: volume, growth and bark percentage, for the main Spanish tree species. Investigacion-Agraria,-Sistemas-y-Recursos-Forestales. 1992, 1: 1, 95-102, s.8.
- MAUGE, J. P.: 1961.** A new method of estimating the volume of *Pinus pinaster* for the Landes region. Ann. Ec. Eaux For. Nancy 18 (1), 1961 (71-95).
- MAUGE, J. M., ALAZARD, P., CASTAING, J. P., LEVADOU, D.: 1976.** Fertilization and growth of maritime pine. First results of stem analysis. Rapport,-Association-Foret-Cellulose. 1975 s. 201-224.
- 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.
- MEYER, H.A.: 1953.** Forest Mensuration. State College, Pennsylvania, s.291,297-299.
- MİRABOĞLU, M.: 1955.** Göknarlarda şekil ve hacim araştırmaları. O.G.M. Yayın No: 188.
- MİRABOĞLU, M.: 1983.** Ormancılık İşletme İktisadı, İ.Ü. Yayın No: 3143, Orm. Fak. Yayın No: 340, İstanbul, s.74.
- MONTERO, G., GOMEZ, J.A., ORTEGA, C.: 1991.** Estimation of aerial productivity in a plantation of *Pinus pinaster* in central Spain. Investigacion-Agraria,-Sistemas-y-Recursos-Forestales. 1991, No. 0, 191-202, s.10.

- PITA CARPANTER, P. A., MADRIGAL COLLAZO, A.: 1967.** Increment and yield of Spanish stands of *Pinus pinaster* (continental type), *Eucalyptus camaldulensis* and *P. uncinata*. Summary of mensurational data from sample plots in 1967. An. Inst. For. Invest. Exp., Madrid 1967 (363-87).
- PRIETO RODRIGUEZ, A., TOLOSANA ESTEBAN, E.: 1991.** Taper functions for estimating the volume of standing trees with classification of products. Comunicaciones-INIA.-Serie-Recursos-Naturales. 1991, No. 58, 84 pp, s.34.
- PRODAN, M.: 1961.** Forstliche Biometrie. BLV Verlagsgesellschaft, München, s.336.
- SARAÇOĞLU, Ö.: 1988.** Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Bilim Dalı, O.G.M. , İstanbul, s.24.
- SCHOENENBERGER.: 1969.** Preliminary note on the experimental station for research on ecological, climatological and physiological aspects of [tree] growth, established at Zernina (Mogods) in northern Tunisia. Var. sci. Inst. Rebois. Tunis No. 1, 1969. pp. 32 + 4 figs.
- SCOTT, C.W.: 1962.** A Summary of information on *Pinus pinaster*. Forestry Abstract, Vol. 23, No.1.
- SNEDECOR, G.W.: 1956.** Statistical Methods, The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A, s.321,74.
- SORRENTINO FATTORUSO, A.: 1991.** Provisional site indexes for the main forest species cultivated in Uruguay. Boletín-de-Investigación - Facultad-de-Agronomía,-Universidad-de-la-República. 1991, No. 33, 52 pp, s.14 .
- SPURR, S.H.: 1952.** Forest Inventory., The Ronald Press Company, New York, s.317.
- ŞENER, G.: 2001.** Kerpe Araştırma Ormanı Sahilçanı (*Pinus pinaster* Ait.) Ağaçlandırmalarında Aralama ve Artım-Büyüme İlişkileri. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (Yüksek Lisans Tezi), s. 45.
- THERON, J.M.: 1967.** Die invloed van leeftyd, groeiplek en opstanddigtheid op die groei van *Pinus pinaster* in Wes Kaapland. M.Sc. thesis, Faculty of Forestry, University of Stellenbosch, s.71-74.



- TÜRKER, A.: 1986.** Ağaçlandırmalarda Çok ölçütlü Karar verme, Doktora Tez Çalışması. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Ekonomisi Anabilim Dalı, Ormancılık Ekonomisi Doktora Programı.
- USTA, H.Z.: 1990.** Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ağaçlandırmalarında Hasılat Araştırmaları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 219, s.119.
- ÜRGENÇ, S.: 1972.** Studies on the possibilities of introduction and planting of some fast growing exotic coniferous species in Turkey. İstanbul-Üniversitesi-Orman-Fakültesi-Yayınları. 1972, No. 188, vii + 198 pp + 18 pl, s.75.
- ÜRGENC, S.: 1982.** Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Simpozyumu, Ankara, s.22.
- YEŞİL, A.: 1992.** Değişik Sıklık ve Bonitetdeki Kızılçam Meşcerelerinin Yaşa Göre Gelişimi, Doktora Tezi, İstanbul, s. 28,126.

## 7. EK TABLOLAR

Ek Tablo 1. Simülasyon için bilgisayar programı .....	109
Ek Tablo 2. Deneme alanlarının alındığı yerler, özellikleri, genel hacim ve hacim elemanlarına ilişkin bilgiler.....	127
Ek Tablo 3. Sahilçamı gövde hacim tablosu.....	130
Ek Tablo 4. Sahilçamı bonitet (yetiştirme ortamı verimliliği) tablosu.....	132
Ek Tablo 5. Sahilçamı hasılat tablosu.....	133
Ek Tablo 6. 4-23 m. arasındaki bonitet endeksi için sahilçamı ( <i>Pinus pinaster</i> Ait.) hasılat tabloları.....	136

**Ek Tablo 1. Simülasyon için bilgisayar programı**

**I. bonitet için simülasyon programı**

```
5 SYL=0:CLS
10 OPEN "o",#1,"asm1":CLOSE
20 OPEN "o",#1,"asm164":CLOSE
30 OPEN "o",#2,"aym1":CLOSE
31 OPEN "o",#3,"aym164":CLOSE
40 OPEN "o",#3,"ht1":CLOSE
50 REM bon1 1. bonitet
60 REM 8 yaŦ
70 INPUT "ban deŦerini gir";BAN
80 INPUT "d.a nosunu gir";DANO
90 DIM
X(100),Y(100),CAP(100),BOY(100),ASLMH(100),AMEH(50),SBN(50,10
0),ASD(50),BN(50,100),AYMEH(50),BIN(100),CP(100),OC(50),OB(50),G
Y(50),USB(100),USBO(50),CPS(100),AYMAS(50),ASMAS(50),CS(100),
AMA(50),AYA(50),AMAS(50),LO(50),K(50)
100 OPEN "i",#1,"veri1"
110 FOR A=1 TO 100
120 IF EOF(1) THEN 150
130 INPUT #1,X(A),Y(A),CP(A)
140 NEXT A
150 CLOSE:
160 OPEN "i",#2,"veri81"
170 FOR A=1 TO 100
180 IF EOF(2) THEN 210
190 INPUT #2,X(A),Y(A),CS(A)
200 NEXT A
210 CLOSE
220 FOR BB=8 TO 50
230 IF BB>8 THEN 440 ELSE 300
240 GOTO 300
250 FOR CC=8 TO 50
260 GOTO 300:READ ASD(CC)
270 NEXT CC
280 DATA
0,0,0.6070086,0.5121471,0.4531603,0.3901934,0.349238,0.3123772,0.2831
23,0.2551318,0.24041,0.219574,0.2015966,0.1918998,0.179337,0.1682817,
0.163686,0.1556580,0.1461174,0.137991,0.1302715,0.1266591
```

```

290 DATA
0.1248642,0.1202215,0.1170902,0.1122837,0.108226,0.0001,0.0001,0.0001
,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0
.001,0.001,0.001
300 FOR S=1 TO 100
310 FOR SS=1 TO 1500
320 RANDOMIZE TIMER
330 D=INT(RND*100+1):
340 IF D=0 THEN 420 ELSE 350
350 IF CS(D)=0 THEN 420 ELSE 360
360 IF D<101 AND D>0 THEN 370 ELSE 420
370 SAY=SAY+1:CAP(SAY)=CS(D)
380 IF BB=8 THEN 390 ELSE 400
390 CPS(SAY)=CS(D):
400 CS(D)=0
410 IF SAY=101 THEN 430 ELSE 420
420 NEXT SS
430 NEXT S:
440 SAY=0
450 IF BB=1 THEN 460 ELSE 510
460 PRINT "parsel no, x y Țap "
470 FOR A=1 TO 100
480 IF CAP(A)=0 THEN 500
490 PRINT USING " ###,  ##.#, ##.#, ##.###";A,X(A),Y(A),CAP(A)
500 NEXT A
510 FOR B=1 TO 100
520 FOR C=1 TO 100
530 IF CAP(B)=0 OR CAP(C)=0 THEN 790
540 L=SQR((X(B)-X(C))^2+(Y(B)-Y(C))^2)
550 IF X(B)=X(C) AND Y(B)<Y(C) THEN ACI=0:GOTO 660
560 IF X(B)<X(C) AND Y(B)=Y(C) THEN ACI=90:GOTO 660
570 IF X(B)=X(C) AND Y(B)>Y(C) THEN ACI=180:GOTO 660
580 IF X(B)>X(C) AND Y(B)=Y(C) THEN ACI=270:GOTO 660
590 IF X(B)=X(C) AND Y(B)=Y(C) THEN ACI=0:GOTO 790
600 TNJ=(Y(C)-Y(B))/(X(C)-X(B))
610 ACI=ATN(ABS(TNJ))*180/3.141592654#
620 IF X(B)<X(C) AND Y(B)<Y(C) THEN ACI=ACI
630 IF X(B)<X(C) AND Y(B)>Y(C) THEN ACI=90+ACI
640 IF X(B)>X(C) AND Y(B)>Y(C) THEN ACI=180+ACI
650 IF X(B)>X(C) AND Y(B)<Y(C) THEN ACI=270+ACI
660 ACIFARK=ABS(ACI-EACI)

```

```

670 IF ACIFARK<35 THEN 790
680 IF L>6.709 OR L=0 THEN 790
690 IF L=6 THEN 790
700 IF SBN(BB,B)>5 THEN 790
710 SBN(BB,B)=SBN(BB,B)+1
720 BEN=CAP(B)*L/(CAP(B)+CAP(C)):
730 BN(BB,B)=BN(BB,B)+BEN
740 BN(BB,B)=BN(BB,B)
750 LT=LT+L:LS=LS+1:LT=LT:LS=LS:
760 EACI=ACI
770 IF BB=1 AND B=1 THEN 780 ELSE 790
780 PRINT USING "## ## ## #.### ### #.#####";BB,B,C,L,ACI,BEN
790 NEXT C
800 IF CAP(B)=0 THEN 1220
810 IF SBN(BB,B)=0 THEN 1220
820 IF BN(BB,B)=0 THEN 1220
830
ART=2.718281828#^(1.505095+1.133917*(LOG(BN(BB,B)/SBN(BB,B))/
LOG(10))+401.9105*(1/CAP(B)^3)-
1.313695*BB*(1/CAP(B))+.000759*(BB-4)^2-
3.268638*(LOG(BB^(1/2))/LOG(10)))*1.206678
840 BOY(B)=-
31.2397+.2888524*BB+2.819949*LOG(CAP(B))+.020999*BB*LOG(CAP
(B))+10.04275*LOG(19.5)
850 SAYOB=SAYOB+1
860 OB(BB)=OB(BB)+BOY(B):
870 USB(B)=BOY(B):
880 ASLMH(B)=1000*1.05839*2.718281828#^(-
10.01717+1.673353*LOG(CAP(B))+1.323705*LOG((BOY(B)^2)/(BOY(B)
-1.3)))
890 REM asli meYğere hacmını bulma
900 IF B=20 THEN 1160
910 IF B=21 THEN 1160
920 IF B=30 THEN 1160
930 IF B=31 THEN 1160
940 IF B=40 THEN 1160
950 IF B=41 THEN 1160
960 IF B=50 THEN 1160
970 IF B=51 THEN 1160
980 IF B=60 THEN 1160
990 IF B=61 THEN 1160

```

```

1000 IF B=70 THEN 1160
1010 IF B=71 THEN 1160
1020 IF B=80 THEN 1160
1030 IF B=81 THEN 1160
1040 IF B=90 THEN 1160
1050 IF B<12 THEN 1160 ELSE 1060
1060 IF B>89 THEN 1160 ELSE 1080
1070 IF SBN(BB,B)=6 THEN 1220 ELSE PRINT USING "## ##
#";BB,B,SBN(BB,B):STOP
1080 AMEH(BB)=AMEH(BB)+ASLMH(B):ASMAS(BB)=ASMAS(BB)+1
1090 AMA(BB)=AMA(BB)+1:OPEN "a",#1,"asm164":WRITE
#1,DANO,BB,B,AMA(BB),ASLMH(B),AMEH(BB),X(B),Y(B),CAP(B),B
OY(B),USB(B),(BN(BB,B)/SBN(BB,B)):CLOSE:
1100 IF SBN(BB,B)=0 THEN USB(B)=0:GOTO 1220
1110 IF BN(BB,B)=0 THEN USB(B)=0:GOTO 1220
1120 IF CAP(B)=0 THEN USB(B)=0:GOTO 1220
1130 SAY=SAY+1:
1140 OC(BB)=OC(BB)+CAP(B):
1150 GY(BB)=GY(BB)+.0001*(GY(BB)+3.141592654#*(CAP(B)/2)^2):
1160 SBEN=0:
1170 IF BB=1 THEN 1180 ELSE 1200
1180 PRINT BB,B,BN(BB,B)/SBN(BB,B)
1190 IF CAP(B)=0 THEN 1220 ELSE 1200
1200 IF BB=1 THEN 1210 ELSE 1220
1210 PRINT USING "## ### ##.### ##.###
";BB,B,CAP(B),BOY(B):STOP
1220 NEXT B
1230 FOR B=1 TO 100
1240 IF CAP(B)=0 THEN 1270 ELSE 1250
1250 IF BB=1 THEN 1260 ELSE 1270
1260 SY=SY+1:PRINT USING "##      ###      ##.###      ##.###
###.###";BB,B,SY,CAP(B),BOY(B),OB(BB):STOP
1270 NEXT B:SY=0
1280
LO(BB)=LT/LS:OC(BB)=((4*(10000*GY(BB)/SAY))/3.141592654#)^(1/2
):OB(BB)=OB(BB)/SAYOB:GY(BB)=GY(BB)*(10000/(64*9)):ASMAS(B
B)=ASMAS(BB)*(1111.11111#/64)
1290 REM □ stboy deşerleri k□ ‡□ kten b□ y□ şe s□ ralama
1300 FOR E=1 TO 99
1310 FOR EE=E+1 TO 100
1320 IF USB(E)>USB(EE) THEN 1340

```

```

1330 SWAP USB(EE),USB(E)
1340 NEXT EE
1350 NEXT E:
1360 SAY=0
1370 USBSY=INT(SAYOB/2)
1380 FOR D=1 TO 100
1390 IF D>USBSY THEN 1430
1400 USBO(BB)=USBO(BB)+USB(D)
1410 IF BB=1 THEN 1420 ELSE 1430
1420 PRINT USING " ##          ###   ###   ###   ##.##
";BB,D,USBSY,USB(D),USBO(BB):STOP
1430 NEXT D
1440
USBO(BB)=USBO(BB)/USBSY:SY=0:SAY=0:SAYOB=0:USBSY=0:LT
=0:LS=0
1450 IF BB=1 THEN 1460 ELSE 1470
1460 PRINT BB,USBO(BB):STOP
1470 IF BB=1 THEN 1480 ELSE 1490
1480 PRINT BB,OC(BB),OB(BB),USBO(BB),GY(BB):STOP
1490 AMEH(BB)=.001*AMEH(BB)*(10000/(64*9)):
1500 IF BB=1 THEN 1530 ELSE 1570
1510 PRINT BB;:INPUT "yaŸ n n parseldeki asli meŸere hacimleri
yaz ls nm ";SEC$
1520 IF SEC$="H"OR SEC$="h"THEN 1210
1530 PRINT "parsel no asli meŸere hacmı"
1540 FOR A=1 TO 100
1550 PRINT USING " ##,   ##.##   ";A,ASLMH(A)
1560 NEXT A
1570 IF ASD(BB)>0 THEN 1890 ELSE 1580
1580 FOR F=1 TO 100
1590 IF SBN(BB,F)=0 THEN BIN(F)=0:GOTO 1630
1600 IF BN(BB,F)=0 THEN BIN(F)=0:GOTO 1630
1610 IF CAP(F)=0 THEN BIN(F)=0:GOTO 1630
1620 BIN(F)=BN(BB,F)/SBN(BB,F)
1630 NEXT F
1640 IF BB=1 THEN 1650 ELSE 1730
1650 PRINT "parsel no BEN"
1660 FOR F=1 TO 100
1670 IF CAP(F)=0 THEN 1710
1680 IF BN(BB,F)=0 THEN 1710
1690 IF SBN(BB,F)=0 THEN 1710

```

```

1700 GOTO 1710:PRINT USING "###
###.#####";F;(BN(BB,F)/SBN(BB,F)):
1710 NEXT F
1720 REM ben deşerleri k□ ÷□ kten b□ y□ şe s□ ralama
1730 FOR E=1 TO 99
1740 FOR EE=E+1 TO 100
1750 IF BIN(E)>BIN(EE) THEN 1770
1760 SWAP BIN(EE),BIN(E)
1770 NEXT EE
1780 NEXT E:
1790 IF BB>50 THEN 1810
1800 GOSUB 2260:
1810 IF ASD(BB)=0 THEN 1840 ELSE 1890
1820 PRINT BB;:INPUT "yaŸ□ n□ n parseldeki B~N deşerleri b□ y□ kten
k□ ÷□ şe yazd□ r□ ls□ nm□ ";CEVAP$
1830 IF CEVAP$="h" OR CEVAP$="H" THEN 1880
1840 PRINT "parsel no s□ ral□ B~N deşerleri "
1850 SAY=0:GOTO 1890
1860 FOR F=1 TO 100
1870 PRINT USING "## ### #.###";BB,F,BIN(F):
1880 NEXT F:SAY=0
1890 FOR F=1 TO 100
1900 IF CAP(F)=0 THEN 2170
1910 IF BN(BB,F)=0 THEN 2170
1920 IF SBN(BB,F)=0 THEN 2170
1930 REM asli meŸ÷ere hacmini bulma
1940 BSD=1.805912+.020726*BB
1941 IF BB<15 THEN BAN=2
1942 IF BB>=15 AND BB<25 THEN BAN=2.2
1943 IF BB>=25 AND BB<30 THEN BAN=2.4
1944 IF BB>=30 AND BB<35 THEN BAN=2.5
1945 IF BB>=35 AND BB<40 THEN BAN=2.6
1946 IF BB>=40 AND BB<45 THEN BAN=2.7
1947 IF BB>=45 THEN BAN=2.75
1950 IF ASD(BB)>(BN(BB,F)/SBN(BB,F))THEN 1960 ELSE 2150
1960 IF F=20 THEN 2130
1970 IF F=21 THEN 2130
1980 IF F=30 THEN 2130
1990 IF F=31 THEN 2130
2000 IF F=40 THEN 2130
2010 IF F=41 THEN 2130

```



```

2020 IF F=50 THEN 2130
2030 IF F=51 THEN 2130
2040 IF F=60 THEN 2130
2050 IF F=61 THEN 2130
2060 IF F=70 THEN 2130
2070 IF F=71 THEN 2130
2080 IF F=80 THEN 2130
2090 IF F=81 THEN 2130
2100 IF F<12 THEN 2130 ELSE 2110
2110 IF F>89 THEN 2130 ELSE 2120
2120
AYMEH(BB)=AYMEH(BB)+ASLMH(F):AYMAS(BB)=AYMAS(BB)+1
2121 AYA(BB)=AYA(BB)+1:OPEN "a",#3,"aym164":WRITE
#3,DANO,BB,F,AYA(BB),X(F),Y(F),CAP(F),BOY(F),USB(F),(BN(BB,F)/
SBN(BB,F)),ASLMH(F),AYMEH(BB),AYMAS(BB),BSD:CLOSE:
2130 SYL=SYL+1:OPEN "a",#2,"aym1":WRITE
#2,DANO,BB,F,SYL,X(F),Y(F),CAP(F),BOY(F),USB(F),(BN(BB,F)/SBN(
BB,F)),ASLMH(F),AYMEH(BB),AYMAS(BB),BSD:CLOSE
2140
CAP(F)=0:BOY(F)=0:USB(F)=0:BN(BB,F)=0:SBN(BB,F)=0:ART=0:BIN(
F)=0:GOTO 2170
2150 AMAS(BB)=AMAS(BB)+1:OPEN "a",#1,"asm1":WRITE
#1,DANO,BB,F,AMAS(BB),X(F),Y(F),CAP(F),BOY(F),USB(F),(BN(BB,
F)/SBN(BB,F)),ASLMH(F),BSD:CLOSE
2160 CAP(F)=(2.718281828#^(-
.474+.576*LOG(BB)+.618*LOG(BN(BB,F)/SBN(BB,F))+.5070001*LOG(
19.5)))*1.03026
2170 IF BB=1 THEN 2180 ELSE 2190
2180 PRINT BB,F,ASD(BB),BN(BB,F)/SBN(BB,F),CAP(F),SY(BB)
2190 IF BB=1 THEN 2210 ELSE 2220
2200 PRINT " pno c8 c50"
2210 PRINT USING " ### ## ##";F,CS(F),CAP(F):STOP
2220 NEXT F:
2230
AYMEH(BB)=.001*AYMEH(BB)*(10000/(64*9)):AYMAS(BB)=AYMAS
(BB)*(1111.11111#/64)
2240 NEXT BB:
2250 GOTO 2700
2260 IF BB=8 THEN ASD(BB)=BIN(90)
2270 IF BB=9 THEN ASD(BB)=BIN(82)
2280 IF BB=10 THEN ASD(BB)=BIN(75)

```

```
2290 IF BB=11 THEN ASD(BB)=BIN(69)
2300 IF BB=12 THEN ASD(BB)=BIN(64)
2310 IF BB=13 THEN ASD(BB)=BIN(60)
2320 IF BB=14 THEN ASD(BB)=BIN(57)
2330 IF BB=15 THEN ASD(BB)=BIN(54)
2340 IF BB=16 THEN ASD(BB)=BIN(51)
2350 IF BB=17 THEN ASD(BB)=BIN(49)
2360 IF BB=18 THEN ASD(BB)=BIN(46)
2370 IF BB=19 THEN ASD(BB)=BIN(45)
2380 IF BB=20 THEN ASD(BB)=BIN(43)
2390 IF BB=21 THEN ASD(BB)=BIN(41)
2400 IF BB=22 THEN ASD(BB)=BIN(40)
2410 IF BB=23 THEN ASD(BB)=BIN(38)
2420 IF BB=24 THEN ASD(BB)=BIN(37)
2430 IF BB=25 THEN ASD(BB)=BIN(36)
2440 IF BB=26 THEN ASD(BB)=BIN(35)
2450 IF BB=27 THEN ASD(BB)=BIN(34)
2460 IF BB=28 THEN ASD(BB)=BIN(33)
2470 IF BB=29 THEN ASD(BB)=BIN(32)
2480 IF BB=30 THEN ASD(BB)=BIN(31)
2490 IF BB=31 THEN ASD(BB)=BIN(31)
2500 IF BB=32 THEN ASD(BB)=BIN(30)
2510 IF BB=33 THEN ASD(BB)=BIN(29)
2520 IF BB=34 THEN ASD(BB)=BIN(29)
2530 IF BB=35 THEN ASD(BB)=BIN(28)
2540 IF BB=36 THEN ASD(BB)=BIN(28)
2550 IF BB=37 THEN ASD(BB)=BIN(27)
2560 IF BB=38 THEN ASD(BB)=BIN(27)
2570 IF BB=39 THEN ASD(BB)=BIN(26)
2580 IF BB=40 THEN ASD(BB)=BIN(26)
2590 IF BB=41 THEN ASD(BB)=BIN(25)
2600 IF BB=42 THEN ASD(BB)=BIN(25)
2610 IF BB=43 THEN ASD(BB)=BIN(24)
2620 IF BB=44 THEN ASD(BB)=BIN(24)
2630 IF BB=45 THEN ASD(BB)=BIN(24)
2640 IF BB=46 THEN ASD(BB)=BIN(23)
2650 IF BB=47 THEN ASD(BB)=BIN(23)
2660 IF BB=48 THEN ASD(BB)=BIN(23)
2670 IF BB=49 THEN ASD(BB)=BIN(23)
2680 IF BB=50 THEN ASD(BB)=BIN(22)
2690 RETURN
```

```

2700 REM baŸlangıđ meŸceresi ve 50 yaŸındaki meŸcere Ÿapları n n
mukayesesi
2710 PRINT "dano yaŸı by oby amas oc amgy ameh aymas
aymeh-II25"
2720 FOR AA=8 TO 50
2730 IF AYMAS(AA)=0 THEN 2750
2740 K(AA)=(AYMEH(AA)/AYMAS(AA))/(AMEH(AA)/ASMAS(AA))
2750 PRINT USING " # ## ##.# ##.# ##### ##.# ##.# ### ##
###";DANO,AA,USBO(AA),OB(AA),ASMAS(AA),OC(AA),GY(AA),A
MEH(AA),AYMAS(AA),AYMEH(AA),K(AA):STOP
2760 OPEN "a",#3,"ht1":WRITE
#3,DANO,AA,USBO(AA),OB(AA),ASMAS(AA),OC(AA),GY(AA),AME
H(AA),AYMAS(AA),AYMEH(AA),K(AA):CLOSE
2770 NEXT AA
2780 SCREEN 2:CLS:KEY OFF
2790 FOR A=1 TO 100
2800 TC=.7288+6.6709*.01*CPS(A):CIRCLE (15*X(A),5*Y(A)),15*TC
2810 NEXT A
2811 STOP:CLS
2820 FOR A=1 TO 100
2821 IF CAP(A)=0 THEN 2840
2830 TC=.7288+6.6709*.01*CAP(A):CIRCLE (15*X(A),5*Y(A)),15*TC
2840 NEXT A:

```

## **II. bonitet için simülasyon programı**

```

10 SYL=0:CLS
20 OPEN "o",#1,"asm225":CLOSE
30 OPEN "o",#1,"asm22564":CLOSE
40 OPEN "o",#2,"aym225":CLOSE
50 OPEN "o",#3,"ht225":CLOSE
60 REM bon2 2. bonitet
70 REM 8 yaŸı
80 INPUT "ban deŸerini gir";BAN
90 INPUT "d.a nosunu gir";DANO
100 DIM
X(100),Y(100),CAP(100),BOY(100),ASLMH(100),AMEH(50),SBN(50
,100),ASD(50),BN(50,100),AYMEH(50),BIN(100),CP(100),SY(50),OC
(50),OB(50),GY(50),USB(100),USBO(50),CPS(100),AYMAS(50),AS
MAS(50),CS(100),AMA(50),LO(50),K(50)
110 FOR A=1 TO 100
120 READ X(A),Y(A),CP(A)

```

```

130 NEXT A
140 DATA
1.25,1.25,7,3.75,1.25,6,6.25,1.25,9,8.75,1.25,7,11.25,1.25,8,13.75,1.25,1
0,16.25,1.25,8,18.75,1.25,5,21.25,1.25,5,23.75,1.25,6,1.25,3.75,6,3.75,3.
75,9,6.25,3.75,8,8.75,3.75,14,11.25,3.75,9,13.75,3.75,8,16.25,3.75,7,18.
75,3.75,6,21.25,3.75,5
150 DATA 23.75,3.75,5
160 DATA
1.25,6.25,5,3.75,6.25,5,6.25,6.25,12,8.75,6.25,8,11.25,6.25,12,13.75,6.2
5,7,16.25,6.25,12,18.75,6.25,10,21.25,6.25,11,23.75,6.25,11,1.25,8.75,6,
3.75,8.75,7,6.25,8.75,11,8.75,8.75,5,11.25,8.75,7,13.75,8.75,6,16.25,8.7
5,7,18.75,8.75,6,21.25,8.75,9
170 DATA 23.75,8.75,9
180 DATA
1.25,11.25,7,3.75,11.25,7,6.25,11.25,11,8.75,11.25,8,11.25,11.25,7,13.7
5,11.25,11,16.25,11.25,7,18.75,11.25,6,21.25,11.25,8,23.75,11.25,6,1.25
,13.75,8,3.75,13.75,8,6.25,13.75,8,8.75,13.75,6,11.25,13.75,11,13.75,13.
75,5,16.25,13.75,13
190 DATA 18.75,13.75,7,21.25,13.75,10,23.75,13.75,8
200 DATA
1.25,16.25,10,3.75,16.25,10,6.25,16.25,15,8.75,16.25,5,11.25,16.25,9,13
.75,16.25,5,16.25,16.25,5,18.75,16.25,5,21.25,16.25,10,23.75,16.25,9,1.
25,18.75,5,3.75,18.75,5,6.25,18.75,8,8.75,18.75,8,11.25,18.75,6,13.75,1
8.75,9,16.25,18.75,9
210 DATA 18.75,18.75,11,21.25,18.75,9,23.75,18.75,7
220 DATA
1.25,21.25,12,3.75,21.25,7,6.25,21.25,10,8.75,21.25,8,11.25,21.25,14,13
.75,21.25,5,16.25,21.25,10,18.75,21.25,10,21.25,21.25,10,23.75,21.25,1
3,1.25,23.75,10,3.75,23.75,6,6.25,23.75,11,8.75,23.75,12,11.25,23.75,9,
13.75,23.75,9,16.25,23.75,9
230 DATA 18.75,23.75,13,21.25,23.75,8,23.75,23.75,9
240 FOR BB=8 TO 50
250 IF BB>8 THEN 460 ELSE 320
260 GOTO 320
270 FOR CC=8 TO 50
280 GOTO 320:READ ASD(CC)
290 NEXT CC
300 DATA
0,0,0.6070086,0.5121471,0.4531603,0.3901934,0.349238,0.3123772,0.2
83123,0.2551318,0.24041,0.219574,0.2015966,0.1918998,0.179337,0.1
682817,0.163686,0.1556580,0.1461174,0.137991,0.1302715,0.1266591

```

```

310 DATA
0.1248642,0.1202215,0.1170902,0.1122837,0.108226,0.0001,0.0001,0.0
001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0.0001,0
.0001,0.001,0.001,0.001
320 FOR S=1 TO 100
330 FOR SS=1 TO 1500
340 RANDOMIZE TIMER
350 D=INT(RND*100+1):
360 IF D=0 THEN 440 ELSE 370
370 IF CP(D)=0 THEN 440 ELSE 380
380 IF D<101 AND D>0 THEN 390 ELSE 440
390 SAY=SAY+1:CAP(SAY)=CP(D)
400 IF BB=8 THEN 410 ELSE 420
410 CS(SAY)=CP(D)
420 CP(D)=0
430 IF SAY=101 THEN 450 ELSE 440
440 NEXT SS
450 NEXT S
460 SAY=0
470 IF BB=1 THEN 480 ELSE 530
480 PRINT "parsel no, x y ȳap "
490 FOR A=1 TO 100
500 IF CAP(A)=0 THEN 520
510 PRINT USING " ###,          ##.#,  ##.#,
##.###";A,X(A),Y(A),CAP(A)
520 NEXT A
530 FOR B=1 TO 100
540 FOR C=1 TO 100
550 IF CAP(B)=0 OR CAP(C)=0 THEN 810
560 L=SQR((X(B)-X(C))^2+(Y(B)-Y(C))^2)
570 IF X(B)=X(C) AND Y(B)<Y(C) THEN ACI=0:GOTO 680
580 IF X(B)<X(C) AND Y(B)=Y(C) THEN ACI=90:GOTO 680
590 IF X(B)=X(C) AND Y(B)>Y(C) THEN ACI=180:GOTO 680
600 IF X(B)>X(C) AND Y(B)=Y(C) THEN ACI=270:GOTO 680
610 IF X(B)=X(C) AND Y(B)=Y(C) THEN ACI=0:GOTO 810
620 TNJ=(Y(C)-Y(B))/(X(C)-X(B))
630 ACI=ATN(ABS(TNJ))*180/3.141592654#
640 IF X(B)<X(C) AND Y(B)<Y(C) THEN ACI=ACI
650 IF X(B)<X(C) AND Y(B)>Y(C) THEN ACI=90+ACI
660 IF X(B)>X(C) AND Y(B)>Y(C) THEN ACI=180+ACI
670 IF X(B)>X(C) AND Y(B)<Y(C) THEN ACI=270+ACI

```

```

680 ACIFARK=ABS(ACI-EACI)
690 IF ACIFARK<35 THEN 810
700 IF L>6.709 OR L=0 THEN 810
710 IF L=5 THEN 810
720 IF SBN(BB,B)>5 THEN 810
730 SBN(BB,B)=SBN(BB,B)+1
740 BEN=CAP(B)*L/(CAP(B)+CAP(C))
750 BN(BB,B)=BN(BB,B)+BEN
760 BN(BB,B)=BN(BB,B)
770 LT=LT+L:LS=LS+1
780 EACI=ACI
790 IF BB=1 AND B=1 THEN 800 ELSE 810
800 PRINT USING "##      ##      ##      #.###      ###
#.#####";BB,B,C,L,ACI,BEN
810 NEXT C
820 IF CAP(B)=0 THEN 1240
830 IF SBN(BB,B)=0 THEN 1240
840 IF BN(BB,B)=0 THEN 1240
850
ART=2.718281828#^(1.505095+1.133917*(LOG(BN(BB,B)/SBN(BB,
B))/LOG(10))+401.9105*(1/CAP(B)^3)-
1.313695*BB*(1/CAP(B))+.000759*(BB-4)^2-
3.268638*(LOG(BB^(1/2))/LOG(10)))*1.206678
860 BOY(B)=-
31.2397+.288524*BB+2.819949*LOG(CAP(B))+.020999*BB*LOG(C
AP(B))+10.04275*LOG(13.5)
870 SAYOB=SAYOB+1
880 OB(BB)=OB(BB)+BOY(B):
890 USB(B)=BOY(B):
900 ASLMH(B)=1000*1.05839*2.718281828#^(-
10.01717+1.673353*LOG(CAP(B))+1.323705*LOG((BOY(B)^2)/(BO
Y(B)-1.3)))
910 REM asli meYçere hacmini bulma
920 IF B=20 THEN 1180
930 IF B=21 THEN 1180
940 IF B=30 THEN 1180
950 IF B=31 THEN 1180
960 IF B=40 THEN 1180
970 IF B=41 THEN 1180
980 IF B=50 THEN 1180
990 IF B=51 THEN 1180

```

```

1000 IF B=60 THEN 1180
1010 IF B=61 THEN 1180
1020 IF B=70 THEN 1180
1030 IF B=71 THEN 1180
1040 IF B=80 THEN 1180
1050 IF B=81 THEN 1180
1060 IF B=90 THEN 1180
1070 IF B<12 THEN 1180 ELSE 1080
1080 IF B>89 THEN 1180 ELSE 1100
1090 IF SBN(BB,B)=6 THEN 1240 ELSE PRINT USING "## ##
#";BB,B,SBN(BB,B):STOP
1100
AMEH(BB)=AMEH(BB)+ASLMH(B):ASMAS(BB)=ASMAS(BB)+1
1110 AMA(BB)=AMA(BB)+1:OPEN "a",#1,"asm22564":WRITE
#1,DANO,BB,B,AMA(BB),ASLMH(B),AMEH(BB),X(B),Y(B),CAP(
B),BOY(B),USB(B),(BN(BB,B)/SBN(BB,B)):CLOSE
1120 IF SBN(BB,B)=0 THEN USB(B)=0:GOTO 1240
1130 IF BN(BB,B)=0 THEN USB(B)=0:GOTO 1240
1140 IF CAP(B)=0 THEN USB(B)=0:GOTO 1240
1150 SAY=SAY+1:
1160 OC(BB)=OC(BB)+CAP(B):
1170
GY(BB)=GY(BB)+.0001*(GY(BB)+3.141592654#*(CAP(B)/2)^2):
1180 SBEN=0:
1190 IF BB=1 THEN 1200 ELSE 1220
1200 PRINT BB,B,BN(BB,B)/SBN(BB,B)
1210 IF CAP(B)=0 THEN 1240 ELSE 1220
1220 IF BB=1 THEN 1230 ELSE 1240
1230 PRINT USING "## ### ##.### ##.###
";BB,B,CAP(B),BOY(B):STOP
1240 NEXT B
1250 FOR B=1 TO 100
1260 IF CAP(B)=0 THEN 1290 ELSE 1270
1270 IF BB=1 THEN 1280 ELSE 1290
1280 SY=SY+1:PRINT USING "## ### ##.### ##.###
###.###";BB,B,SY,CAP(B),BOY(B),OB(BB):STOP
1290 NEXT B:SY=0
1300
LO(BB)=LT/LS:OC(BB)=((4*(10000*GY(BB)/SAY))/3.141592654#)^
(1/2):OB(BB)=OB(BB)/SAYOB:GY(BB)=GY(BB)*(10000/(64*9)):AS
MAS(BB)=ASMAS(BB)*(1111.11111#/64)

```

```

1310 REM □ stboy deşerleri k□ ÷□ kteb□ y□ şe s□ ralama
1320 FOR E=1 TO 99
1330 FOR EE=E+1 TO 100
1340 IF USB(E)>USB(EE) THEN 1360
1350 SWAP USB(EE),USB(E)
1360 NEXT EE
1370 NEXT E:
1380 SAY=0
1390 USBSY=INT(SAYOB/2)
1400 FOR D=1 TO 100
1410 IF D>USBSY THEN 1450
1420 USBO(BB)=USBO(BB)+USB(D)
1430 IF BB=1 THEN 1440 ELSE 1450
1440 PRINT USING " ##      ###   ###   ###   ##.##
";BB,D,USBSY,USB(D),USBO(BB):STOP
1450 NEXT D
1460
USBO(BB)=USBO(BB)/USBSY:SYY=0:SAY=0:SAYOB=0:USBSY=
0:LT=0:LS=0
1470 IF BB=1 THEN 1480 ELSE 1490
1480 PRINT BB,USBO(BB):STOP
1490 IF BB=1 THEN 1500 ELSE 1510
1500 PRINT BB,OC(BB),OB(BB),USBO(BB),GY(BB):STOP
1510 AMEH(BB)=.001*AMEH(BB)*(10000/(64*9)):
1520 IF BB=1 THEN 1550 ELSE 1590
1530 PRINT BB,;INPUT "yaŸ□ n□ n parseldeki asli meŸ÷ere hacimleri
yaz□ ls□ nm□ ";SEC$
1540 IF SEC$="H"OR SEC$="h"THEN 1230
1550 PRINT "parsel no asli meŸ÷ere hacmı"
1560 FOR A=1 TO 100
1570 PRINT USING " ##,      ##.## ";A,ASLMH(A)
1580 NEXT A
1590 IF ASD(BB)>0 THEN 1910 ELSE 1600
1600 FOR F=1 TO 100
1610 IF SBN(BB,F)=0 THEN BIN(F)=0:GOTO 1650
1620 IF BN(BB,F)=0 THEN BIN(F)=0:GOTO 1650
1630 IF CAP(F)=0 THEN BIN(F)=0:GOTO 1650
1640 BIN(F)=BN(BB,F)/SBN(BB,F)
1650 NEXT F
1660 IF BB=1 THEN 1670 ELSE 1750
1670 PRINT "parsel no BEN"

```



```

1680 FOR F=1 TO 100
1690 IF CAP(F)=0 THEN 1730
1700 IF BN(BB,F)=0 THEN 1730
1710 IF SBN(BB,F)=0 THEN 1730
1720 GOTO 1730:PRINT USING "##
###.#####";F;(BN(BB,F)/SBN(BB,F)):
1730 NEXT F
1740 REM ben deşerleri k █ ğ █ kten b █ y █ Şe s █ ralama
1750 FOR E=1 TO 99
1760 FOR EE=E+1 TO 100
1770 IF BIN(E)>BIN(EE) THEN 1790
1780 SWAP BIN(EE),BIN(E)
1790 NEXT EE
1800 NEXT E:
1810 IF BB>50 THEN 1830
1820 GOSUB 2280:
1830 IF ASD(BB)=0 THEN 1860 ELSE 1910
1840 PRINT BB;:INPUT "yaŶ █ n █ n parseldeki B~N deşerleri
b █ y █ kten k █ ğ █ Şe yazd █ r █ ls █ nm █ ";CEVAP$
1850 IF CEVAP$="h" OR CEVAP$="H" THEN 1900
1860 PRINT "parsel no s █ ral █ B~N deşerleri "
1870 SAY=0:GOTO 1910
1880 FOR F=1 TO 100
1890 PRINT USING "## ### #.###";BB,F,BIN(F):
1900 NEXT F:SAY=0
1910 FOR F=1 TO 100
1920 IF CAP(F)=0 THEN 2190
1930 IF BN(BB,F)=0 THEN 2190
1940 IF SBN(BB,F)=0 THEN 2190
1950 REM asli meŶ ğere hacmını bulma
1960 BSD=1.558011+.012073*BB
1961 IF BB<15 THEN BAN=1.7
1962 IF BB>=15 AND BB<25 THEN BAN=1.8
1963 IF BB>=25 AND BB<30 THEN BAN=1.85
1964 IF BB>=30 AND BB<35 THEN BAN=1.9
1965 IF BB>=35 AND BB<40 THEN BAN=2!
1966 IF BB>=40 AND BB<45 THEN BAN=2.1
1967 IF BB>=45 THEN BAN=2.15
1970 IF ASD(BB)>(BN(BB,F)/SBN(BB,F))THEN 1980 ELSE 2170
1980 IF F=20 THEN 2150
1990 IF F=21 THEN 2150

```

```

2000 IF F=30 THEN 2150
2010 IF F=31 THEN 2150
2020 IF F=40 THEN 2150
2030 IF F=41 THEN 2150
2040 IF F=50 THEN 2150
2050 IF F=51 THEN 2150
2060 IF F=60 THEN 2150
2070 IF F=61 THEN 2150
2080 IF F=70 THEN 2150
2090 IF F=71 THEN 2150
2100 IF F=80 THEN 2150
2110 IF F=81 THEN 2150
2120 IF F<12 THEN 2150 ELSE 2130
2130 IF F>89 THEN 2150 ELSE 2140
2140
AYMEH(BB)=AYMEH(BB)+ASLMH(F):AYMAS(BB)=AYMAS(BB)
+1
2150 SYL=SYL+1:OPEN "a",#2,"aym225":WRITE
#2,DANO,BB,F,SYL,X(F),Y(F),CAP(F),BOY(F),USB(F),(BN(BB,F)/S
BN(BB,F)),ASLMH(F),AYMEH(BB),AYMAS(BB):CLOSE:SY=0
2160
CAP(F)=0:BOY(F)=0:USB(F)=0:BN(BB,F)=0:SBN(BB,F)=0:ART=0:
BIN(F)=0:GOTO 2190
2170 AMA(BB)=AMA(BB)+1:OPEN "a",#1,"asm225":WRITE
#1,DANO,BB,F,AMA(BB),X(F),Y(F),CAP(F),BOY(F),USB(F),(BN(B
B,F)/SBN(BB,F)):CLOSE
2180 CAP(F)=(2.718281828#^(-
.474+.576*LOG(BB)+.618*LOG(BN(BB,F)/SBN(BB,F))+.5070001*L
OG(13.5)))*1.03026
2190 IF BB=1 THEN 2200 ELSE 2210
2200 PRINT BB,F,ASD(BB),BN(BB,F)/SBN(BB,F),CAP(F),SY(BB)
2210 IF BB=1 THEN 2230 ELSE 2240
2220 PRINT " pno c8 c50"
2230 PRINT USING " ### ## ##";F,CS(F),CAP(F):STOP
2240 NEXT F:
2250
AYMEH(BB)=.001*AYMEH(BB)*(10000/(64*9)):AYMAS(BB)=AY
MAS(BB)*(1111.11111#/64)
2260 NEXT BB:
2270 GOTO 2720
2280 IF BB=8 THEN ASD(BB)=BIN(92)

```

2300 IF BB=9 THEN ASD(BB)=BIN(86)  
2310 IF BB=10 THEN ASD(BB)=BIN(81)  
2320 IF BB=11 THEN ASD(BB)=BIN(77)  
2330 IF BB=12 THEN ASD(BB)=BIN(74)  
2340 IF BB=13 THEN ASD(BB)=BIN(71)  
2350 IF BB=14 THEN ASD(BB)=BIN(68)  
2360 IF BB=15 THEN ASD(BB)=BIN(66)  
2370 IF BB=16 THEN ASD(BB)=BIN(64)  
2380 IF BB=17 THEN ASD(BB)=BIN(62)  
2390 IF BB=18 THEN ASD(BB)=BIN(60)  
2400 IF BB=19 THEN ASD(BB)=BIN(59)  
2410 IF BB=20 THEN ASD(BB)=BIN(58)  
2420 IF BB=21 THEN ASD(BB)=BIN(57)  
2430 IF BB=22 THEN ASD(BB)=BIN(55)  
2440 IF BB=23 THEN ASD(BB)=BIN(54)  
2450 IF BB=24 THEN ASD(BB)=BIN(54)  
2460 IF BB=25 THEN ASD(BB)=BIN(53)  
2470 IF BB=26 THEN ASD(BB)=BIN(53)  
2480 IF BB=27 THEN ASD(BB)=BIN(52)  
2490 IF BB=28 THEN ASD(BB)=BIN(51)  
2500 IF BB=29 THEN ASD(BB)=BIN(50)  
2510 IF BB=30 THEN ASD(BB)=BIN(49)  
2520 IF BB=31 THEN ASD(BB)=BIN(49)  
2530 IF BB=32 THEN ASD(BB)=BIN(48)  
2540 IF BB=33 THEN ASD(BB)=BIN(48)  
2550 IF BB=34 THEN ASD(BB)=BIN(47)  
2560 IF BB=35 THEN ASD(BB)=BIN(47)  
2570 IF BB=36 THEN ASD(BB)=BIN(47)  
2580 IF BB=37 THEN ASD(BB)=BIN(46)  
2590 IF BB=38 THEN ASD(BB)=BIN(46)  
2600 IF BB=39 THEN ASD(BB)=BIN(45)  
2610 IF BB=40 THEN ASD(BB)=BIN(45)  
2620 IF BB=41 THEN ASD(BB)=BIN(45)  
2630 IF BB=42 THEN ASD(BB)=BIN(44)  
2640 IF BB=43 THEN ASD(BB)=BIN(44)  
2650 IF BB=44 THEN ASD(BB)=BIN(44)  
2660 IF BB=45 THEN ASD(BB)=BIN(44)  
2670 IF BB=46 THEN ASD(BB)=BIN(43)  
2680 IF BB=47 THEN ASD(BB)=BIN(43)  
2690 IF BB=48 THEN ASD(BB)=BIN(43)  
2700 IF BB=49 THEN ASD(BB)=BIN(43)

```

2701 IF BB=50 THEN ASD(BB)=BIN(43)
2710 RETURN
2720 REM baŸlangıđ meŸceresi ve 50 yaŸı ndaki meŸcere
đaplar n n mukayesesi
2730 PRINT "dano yaŸı by oby amas oc amgy ameh aymas
aymeh-II25"
2740 FOR AA=8 TO 50
2750 IF AYMAS(AA)=0 THEN 2770
2760
K(AA)=(AYMEH(AA)/AYMAS(AA))/(AMEH(AA)/ASMAS(AA))

2770 PRINT USING " # ## ##.# ##.# ##### ##.# ##.# ### ###
##
###";DANO,AA,USBO(AA),OB(AA),ASMAS(AA),OC(AA),GY(A
A),AMEH(AA),AYMAS(AA),AYMEH(AA),K(AA):STOP
2780 OPEN "a",#3,"ht225":WRITE
#3,DANO,AA,USBO(AA),OB(AA),ASMAS(AA),OC(AA),GY(AA),A
MEH(AA),AYMAS(AA),AYMEH(AA),K(AA):CLOSE
2790 NEXT AA
2800 CLS:KEY OFF:SCREEN 2
2810 FOR A=1 TO 100
2820 TC=.7288+6.6709*.01*CPS(A):CIRCLE
(15*X(A),5*Y(A)),15*TC
2830 NEXT A:STOP
2840 CLS
2850 FOR A=1 TO 100
2851 IF CAP(A)=0 THEN 2870
2860 TC=.7288+6.6709*.01*CAP(A):CIRCLE
(15*X(A),5*Y(A)),15*TC
2870 NEXT A

```

**Ek Tablo 2. Deneme alanlarının alındığı yerler, özellikleri, genel hacim ve hacim elemanlarına ilişkin bilgiler.**

Deneme alanı No:	İşletme Adı	Seri Adı	Deneme alanı büyüklüğü (m <sup>2</sup> )	Baki	Denizden yükseklik (m)	Eğim derecesi (%)	Yaş (Yıl)	Bonitet Endeksi (m)	Orta Boy (m)	Üst Boy (m)	Göğüs Yüzeği (m <sup>2</sup> )	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Hacim (m <sup>3</sup> )	Ara Hasıla (m <sup>3</sup> )	K=v/V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Sinop	Sinop	1600	KB	130	2	27	17,0	16,3	18,0	50,1	619	32,1	430,0	10,899	0,627
2	Sinop	Sinop	1800	GD	13	8	23	14,7	12,8	13,8	31,7	483	28,9	213,1	12,305	0,628
3	Sinop	Sinop	1342	GD	138	-	22	15,4	12,3	14,0	39,5	656	27,7	280,2	19,373	0,507
4	Sinop	Sinop	3348	GD	115	4	21	15,4	12,8	13,5	21,6	242	33,7	148,9	30,276	0,531
5	Sinop	Sinop	1800	GB	92	4	16	15,6	10,3	11,1	23,6	567	23,0	141,2	-	-
6	Bartın	Karaçaydere	1600	KD	310	15	17	14,8	10,3	10,9	16,5	375	23,7	94,6	60,83	0,919
7	Bartın	Karaçaydere	1012	KD	85	30	8	18,7	5,2	7,0	8,9	1067	10,3	35,2	-	-
8	Bartın	Karaçaydere	984	KD	85	28	8	13,0	3,9	4,2	11,2	1250	10,7	33,1	-	-
9	Bartın	Karaçaydere	1071	KD	490	8	19	15,1	11,6	12,2	23,0	644	21,3	155,9	58,177	0,56
10	Bartın	Karaçaydere	900	KD	495	25	19	14,3	10,5	11,5	32,9	1011	20,4	196,5	49,316	0,652
11	Bartın	Karaçaydere	1225	GB	489	17	21	14,4	11,7	12,5	19,8	327	27,8	135,8	91,162	0,488
12	K.ereğlisi	Ereğli	1350	GB	392	18	16	16,8	11,1	11,9	15,1	407	21,7	92,9	62,34	0,82
13	K.ereğlisi	Ereğli	1323	GB	388	18	17	15,4	10,7	11,3	15,9	439	21,5	100,8	78,842	0,756
14	K.ereğlisi	Ereğli	756	GD	402	18	18	16,5	12,2	12,9	26,6	714	21,8	180,4	36,076	0,45
15	K.ereğlisi	Ereğli	750	KD	318	25	19	15,7	11,8	12,7	22,9	693	20,5	147,6	91,426	0,903
16	K.ereğlisi	Ereğli	900	KD	318	20	20	15,3	12,5	12,9	21,6	644	20,7	146,4	42,289	0,882
17	K.ereğlisi	Ereğli	1600	KD	518	12	22	15,5	13,1	14,1	19,7	263	31,0	129,8	80,836	0,451
18	K.ereğlisi	Ereğli	1600	KD	518	12	21	16,3	13,3	14,4	21,5	288	30,8	146,8	50,481	0,323
19	K.ereğlisi	Ereğli	1500	KD	350	12	21	16,4	13,3	14,4	23,3	380	27,9	168,5	63,205	0,436
20	İzmit	Kerpe	1225	KD	84	5	26	17,9	17,5	18,4	34,2	620	26,5	342,7	122,041	0,588
21	İzmit	Kerpe	1600	KD	84	8	26	17,7	17,3	18,2	32,3	581	26,6	320,1	68,25	0,62
22	İzmit	Kerpe	1050	GD	23	7	26	16,9	16,3	17,3	40,7	733	26,6	384,1	30,986	0,565
23	İzmit	Kerpe	1050	GD	23	7	26	13,8	13,2	14,4	44,4	810	26,4	329,0	113,747	0,565
24	İzmit	Kerpe	1050	K	50	4	26	16,0	15,7	16,5	44,6	1057	23,2	415,1	17,844	0,53
25	İzmit	Kerpe	1050	K	50	4	26	15,9	15,6	16,3	40,7	943	23,4	370,9	25,739	0,529
26	İzmit	Kefken	2000	K	52	6	25	17,0	16,3	17,1	31,5	490	28,6	282,6	42,741	0,741
27	İzmit	Kefken	2500	K	52	12	27	15,8	16,1	16,8	24,6	424	27,2	222,3	26,37	0,74
28	İzmit	Kefken	2500	K	61	4	26	15,8	15,3	16,3	23,8	428	26,6	205,3	66,352	0,617
29	İzmit	Kefken	2025	K	64	4	27	16,3	16,1	17,2	25,5	489	25,8	238,9	54,334	0,592
30	İzmit	Kefken	2025	K	62	9	24	17,1	15,6	16,6	22,6	449	25,3	205,7	61,685	0,65
31	İzmit	Kefken	1600	KB	54	6,7	28	16,0	16,4	17,4	23,1	406	26,9	214,8	66,414	0,574
32	İzmit	Gebze	1100	KD	188	0,4	12	16,7	8,4	9,2	20,8	1045	15,9	108,8	12,507	0,63
33	İzmit	Gebze	1200	KD	188	0,4	12	17,2	8,9	9,5	26,2	1075	17,6	136,8	18,957	0,688
34	İzmit	Gebze	1200	KB	237	12,2	12	16,9	8,4	9,4	18,5	708	18,2	92,2	-	-
35	İzmit	Gebze	1320	KB	237	12,2	11	17,7	8,1	9,0	25,7	1008	18,0	125,9	-	-

Ek Tablo 2. (Devam)

Deneme alanı No:	İşletme Adı	Seri Adı	Deneme alanı büyüklüğü (m <sup>2</sup> )	Bakı	Denizden yükseklik (m)	Eğim derecesi (%)	Yaş (Yıl)	Bonitet Endeksi (m)	Orta Boy (m)	Üst Boy (m)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> )	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Hacim (m <sup>3</sup> )	Ara Hasıla (m <sup>3</sup> )	K=V/V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
36	İzmit	Gebze	2100	KB	383	7	19	14,5	10,8	11,6	19,9	514	22,2	119,8	40,275	0,427
37	İzmit	Gebze	1800	GD	288	11	21	17,9	14,8	15,8	24,8	450	26,5	202,9	35,543	0,4
38	İzmit	Körfez	1600	KB	511	6	21	15,2	12,5	13,3	27,9	563	25,1	194,3	57,572	0,494
39	İzmit	Taşköprü	1600	GB	260	14,3	23	11,7	10,0	10,9	22,3	744	19,5	131,1	20,31	0,527
40	İzmit	Taşköprü	1400	GB	260	14	21	12,2	9,3	10,5	17,4	593	19,3	96,6	25,907	0,636
41	İzmit	Taşköprü	2100	KB	258	9,2	22	19,1	13,7	17,4	22,2	429	25,7	149,1	37,124	0,415
42	Hendek	Kurtköy	900	GD	55	3,1	11	19,9	9,6	10,1	26,1	1622	14,3	157,1	-	-
43	Adapazarı	Kaynarca	600	GB	70	13,8	7	14,9	4,2	4,7	7,3	1500	7,9	25,0	-	-
44	Adapazarı	Merkez	1600	KB	56	26,2	12	19,5	9,8	10,7	17,8	738	17,5	104,3	17,846	0,808
45	Adapazarı	Kurtköy	900	KB	54	13,9	11	20,6	8,9	10,5	27,9	1733	14,3	169,9	0,382	0,175
46	Adapazarı	Kurtköy	600	KB	54	13,9	11	20,5	9,7	10,4	24,6	1500	14,4	152,6	2,162	0,425
47	Adapazarı	Kaynarca	1500	K	91	4	16	17,6	11,7	12,6	25,6	847	19,6	177,6	46,054	0,599
48	İstanbul	İstanbul	1050	GB	100	10	17	14,5	9,8	10,6	26,1	781	20,6	247,8	26,195	0,399
49	Alemdağ	Beykoz	1600	GB	269	11,8	28	15,7	16,2	17,1	26,5	325	32,2	232,4	33,731	0,29
50	Alemdağ	Beykoz	2500	KB	269	10,8	29	17,1	17,8	18,9	24,7	328	30,9	241,3	47,61	0,405
51	Alemdağ	Beykoz	1600	GB	229	0,8	12	15,0	7,5	8,0	15,7	625	17,9	70,0	7,965	0,711
52	Alemdağ	Beykoz	1600	KB	229	0,8	14	14,9	8,7	9,2	19,2	700	18,7	98,3	27,432	0,671
53	Alemdağ	Kartal	1600	GB	237	7,5	28	13,8	14,5	15,1	33,1	669	25,1	270,8	21,527	0,532
54	Alemdağ	Kartal	1600	GB	237	11,2	29	14,0	15,2	15,7	31,0	488	28,5	253,9	35,939	0,581
55	Alemdağ	Beykoz	1600	KB	80	2,4	20	17,0	13,5	14,4	22,7	538	23,2	173,6	33,789	0,644
56	Alemdağ	Merkez	1600	G	180	1,1	48	12,2	18,3	19,3	47,0	644	30,5	479,9	76,017	0,628
57	Alemdağ	Alemdağ	2500	KB	195	5,8	38	13,3	17,4	18,2	23,6	264	33,7	218,3	8,846	0,446
58	Alemdağ	Alemdağ	2500	KD	172	10,9	37	13,3	16,6	17,9	25,3	312	32,1	226,0	35,973	0,376
59	Alemdağ	Alemdağ	1600	KD	187	10,9	30	16,0	17,1	18,2	36,5	488	30,9	345,5	40,837	0,485
60	Alemdağ	Alemdağ	2500	KD	184	0,3	31	14,6	16,2	17,2	31,7	400	31,8	280,2	11,459	0,372
61	Alemdağ	Alemdağ	2500	GB	215	0,5	33	13,1	15,5	16,3	30,5	428	30,1	257,4	18,459	0,512
62	Alemdağ	Alemdağ	1600	GB	204	4,4	39	10,1	13,4	14,1	16,6	244	29,5	118,7	42,543	0,822
63	Alemdağ	Alemdağ	2500	KD	184	3,6	38	13,0	16,9	17,8	30,2	376	32,0	270,9	45,159	0,603
64	Alemdağ	Alemdağ	1600	GB	224	6,9	32	13,0	15,0	15,8	33,9	469	30,4	271,6	15,326	0,529
65	Alemdağ	Alemdağ	2500	KD	210	6	33	13,0	14,9	16,1	32,4	500	28,7	264,7	11,28	0,476
66	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	19	5,7	3,8	4,3	8,1	1726	7,7	26,0	-	-
67	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	22	7,3	6,0	6,4	13,9	2098	9,2	53,4	-	-
68	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	25	6,5	5,9	6,5	19,6	2171	10,7	74,6	0,385	0,4
69	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	28	6,4	6,4	7,1	24,7	2154	12,1	97,8	0,978	0,448
70	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	31	6,8	7,5	8,2	29,6	2178	13,2	120,1	-	-

Ek Tablo 2. (Devam)

Deneme alanı No:	İşletme Adı	Seri Adı	Deneme alanı büyüklüğü (m <sup>2</sup> )	Baki	Denizden yükseklik (m)	Eğim derecesi (%)	Yaş (Yılı)	Bonitet Endeksi (m)	Orta Boy (m)	Üst Boy (m)	Göğüs Yüzeği (m <sup>2</sup> )	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Hacim (m <sup>3</sup> )	Ara Hasıla (m <sup>3</sup> )	K=v/V
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
71	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	19	6,9	4,6	5,2	8,9	2034	7,5	2,9	-	-
72	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	22	8,2	6,8	7,2	13,8	2170	8,9	59,6	0,058	0,528
73	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	25	7,5	6,7	7,5	17,6	2046	10,5	75,8	3,052	0,572
74	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	28	7,5	7,2	8,3	20,5	1922	11,6	97,3	3,74	0,559
75	Çanakkale	Kalabaklı	2498	KD	310	30,4	31	7,9	8,3	9,5	24,6	1922	12,8	118,0	0,85	0,891
76	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	17	7,3	3,8	4,7	10,4	2096	8,0	35,1	-	-
77	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	20	8,8	5,8	7,0	23,6	2252	11,5	96,5	-	-
78	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	23	9,9	7,8	9,1	29,8	2260	12,9	154,1	0,067	0,247
79	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	25	9,2	8,0	9,2	39,7	2260	15,0	218,0	-	-
80	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	28	11,4	11,3	12,6	46,4	2212	16,4	323,0	0,779	0,103
81	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	32	11,3	12,5	13,8	47,6	1868	18,0	360,6	36,6	0,545
82	Bahçeköy	Burunsuz	1200	GB	180	1	15	11,8	6,2	7,0	16,7	1892	10,6	70,1	-	-
83	Bahçeköy	Burunsuz	1200	GB	180	1	18	12,7	8,5	9,4	23,1	1508	14,0	126,3	5,157	0,151
84	Bahçeköy	Burunsuz	1200	GB	180	1	21	13,0	10,1	11,2	29,2	1425	16,2	181,2	1,893	0,179
85	Bahçeköy	Burunsuz	1200	GB	180	1	24	13,6	12,2	13,1	35,9	1200	19,5	227,9	6,673	0,162
86	Bahçeköy	Burunsuz	1200	GB	180	1	26	14,5	14,2	15,0	42,0	1158	21,5	346,5	1,171	0,094
87	Bahçeköy	Burunsuz	1200	GB	180	1	30	14,5	15,7	16,6	48,3	1158	23,1	441,3	-	-
88	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	16	9,5	5,1	5,7	13,9	1724	10,1	51,4	-	-
89	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	19	10,7	7,1	8,1	22,6	1504	13,8	101,0	4,055	0,236
90	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	22	10,7	8,5	9,4	30,3	1412	16,5	151,7	2,609	0,264
91	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	25	11,2	10,3	11,2	39,0	1404	18,8	200,2	0,622	0,546
92	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	27	12,0	11,9	12,8	43,9	1288	20,8	306,4	12,022	0,436
93	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	31	12,0	13,4	14,3	47,7	1216	22,3	365,9	14,042	0,648
94	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	16	11,1	6,1	6,9	19,0	1744	11,8	79,6	-	-
95	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	19	11,1	7,7	8,4	26,2	1484	15,0	126,7	7,709	0,332
96	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	22	11,5	9,3	10,2	32,7	1436	17,0	184,3	2,274	0,341
97	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	25	11,6	10,7	11,6	39,2	1312	19,5	224,3	11,603	0,499
98	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	27	13,2	13,0	14,0	43,4	1264	21,0	331,1	5,717	0,546
99	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	31	14,1	14,5	15,4	48,3	1252	22,2	398,6	1,274	0,334
100	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	45	12,4	17,7	18,8	61,8	1452	23,3	461,9	37,888	0,286
101	Bahçeköy	Burunsuz	1200	GB	180	1	39	14,2	18,6	19,6	49,8	800	28,1	454,9	43,45	0,213
102	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	40	12,6	16,7	17,8	48,0	872	26,5	401,8	38,204	0,515
103	Bahçeköy	Burunsuz	2500	GB	180	1	45	12,1	17,2	18,4	58,7	908	28,7	453,4	60,984	0,397

**Ek Tablo 3. Sahilçanı gövde hacım tablosu**

Sahil Çamı Tek Ağaç Hacım Tablosu (dm3)																								
CAP (cm)	BOY (m)																							
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
4	4	5	6	7	8	10	11	12	14	15														
5	6	7	9	10	12	14	16	18	20	22	24													
6	9	10	12	14	16	19	21	24	27	30	32													
7	11	13	15	18	21	24	28	31	35	38	42	46												
8	14	16	19	23	26	30	35	39	43	48	53	57												
9	17	20	23	28	32	37	42	47	53	58	64	70												
10	20	23	28	33	38	44	50	56	63	70	76	83	90											
11	24	28	33	39	45	52	59	66	74	82	90	98	106											
12	27	32	38	45	52	60	68	77	85	94	104	113	123											
13	31	36	43	51	60	68	78	88	98	108	118	129	140											
14	35	41	49	58	67	78	88	99	110	122	134	146	159	172										
15	40	46	55	65	76	87	99	111	124	137	150	164	178	193										
16	44	52	61	72	84	97	110	124	138	153	168	183	199	215	231									
17	49	57	68	80	93	107	122	137	153	169	185	202	220	238	256									
18	54	63	75	88	103	118	134	151	168	186	204	223	242	261	281	302								
19	59	69	82	96	112	129	147	165	184	203	223	244	265	286	308	330								
20	64	75	89	105	122	141	160	180	201	222	243	266	289	312	336	360	384							
21	70	81	97	114	133	153	174	195	218	241	264	288	313	338	364	390	417	444						
22	76	88	104	123	144	165	188	211	235	260	286	312	338	366	394	422	451	480						
23	81	95	113	133	155	178	202	227	253	280	308	336	365	394	424	455	486	517	549					
24	87	102	121	143	166	191	217	244	272	301	330	361	392	423	455	488	522	555	590	625	660			
25	94	109	129	153	178	205	232	261	291	322	354	386	419	453	488	523	558	595	632	669	707	746	785	
26			138	163	190	218	248	279	311	344	378	412	448	484	521	558	596	635	674	714	755	796	838	
27			147	174	202	233	264	297	331	366	402	439	477	515	555	594	635	676	718	761	804	848	892	
28				185	215	247	281	316	352	389	428	467	507	548	589	632	675	719	764	809	855	901	948	
29					228	262	298	335	373	413	453	495	537	581	625	670	716	762	810	858	906	956	1006	
30						278	315	355	395	437	480	524	569	615	661	709	758	807	857	908	959	1012	1065	
31						293	333	375	417	462	507	553	601	649	699	749	800	852	905	959	1013	1069	1125	
32							351	395	440	487	535	584	634	685	737	790	844	899	955	1011	1069	1127	1186	



**Ek Tablo 3. (Devam)**

Sahil Çamı Tek Ağaç Hacim Tablosu (dm3)																									
ÇAP (cm)	BOY (m)																								
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
33								416	464	512	563	614	667	721	776	832	889	946	1005	1065	1125	1186	1249		
34									487	539	592	646	701	758	816	874	934	995	1057	1119	1183	1247	1313		
35									511	566	621	678	736	795	856	918	981	1044	1109	1175	1242	1309	1378		
36										593	651	711	772	834	897	962	1028	1095	1163	1232	1302	1372	1444		
37											682	744	808	873	939	1007	1076	1146	1217	1289	1363	1437	1512		
38												778	845	913	982	1053	1125	1198	1273	1348	1425	1502	1581		
39														953	1026	1100	1175	1252	1329	1408	1488	1569	1651		
40															995	1070	1148	1226	1306	1387	1469	1552	1637	1723	
41																1116	1196	1278	1361	1445	1531	1618	1706	1795	
42																		1245	1330	1417	1505	1594	1685	1776	1869
43																			1384	1474	1565	1658	1752	1848	1944
44																				1532	1627	1723	1821	1920	2021
45																					1689	1789	1891	1994	2098
46																						1856	1962	2068	2177
47																							2033	2144	2256
48																								2221	2337
49																								2299	2419
50																									2503

**Ek Tablo 4. Sahilçamı bonitet (yetiştirme ortamı verimliliği) tablosu**

yas	Bonitet Endeksi (m)																						
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
4	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,9	1,4	1,9	2,3	2,5	2,8	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7	3,9	4,1			
5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,2	1,8	2,4	2,9	3,3	3,6	3,9	4,1	4,3	4,6	4,8	5,0	5,2			
6	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,7	2,3	3,0	3,6	4,0	4,4	4,8	5,0	5,3	5,6	5,8	6,1	6,4			
7	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6	2,1	2,9	3,6	4,3	4,7	5,2	5,6	5,9	6,2	6,5	6,9	7,2	7,5			
8	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,6	3,4	4,2	4,9	5,4	5,9	6,4	6,7	7,1	7,5	7,9	8,2	8,6			
9	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5	3,1	3,9	4,8	5,6	6,1	6,7	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,7			
10	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,6	4,5	5,4	6,2	6,8	7,4	8,0	8,4	8,8	9,3	9,8	10,2	10,7			
11	1,4	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	4,1	5,1	6,0	6,8	7,4	8,1	8,7	9,1	9,7	10,2	10,7	11,2	11,7			
12	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,7	5,6	6,5	7,4	8,1	8,7	9,4	9,9	10,5	11,0	11,6	12,1	12,7			
13	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6	4,0	4,5	5,2	6,2	7,1	8,0	8,7	9,4	10,1	10,6	11,2	11,8	12,4	13,0	13,6			
14	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,8	6,7	7,7	8,5	9,3	10,0	10,8	11,4	12,0	12,6	13,2	13,9	14,5			
15	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5	6,3	7,2	8,2	9,1	9,9	10,6	11,4	12,0	12,7	13,4	14,1	14,7	15,4			
16	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,8	7,8	8,7	9,6	10,4	11,2	12,1	12,7	13,4	14,1	14,8	15,5	16,2			
17	2,6	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9	6,5	7,3	8,3	9,2	10,2	11,0	11,8	12,7	13,4	14,1	14,9	15,6	16,3	17,1			
18	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	7,8	8,8	9,7	10,7	11,5	12,4	13,3	14,0	14,8	15,6	16,3	17,1	17,9			
19	3,0	3,7	4,5	5,2	6,0	6,7	7,5	8,3	9,3	10,2	11,2	12,1	13,0	13,8	14,6	15,4	16,2	17,1	17,9	18,7			
20	3,2	4,0	4,8	5,6	6,3	7,1	7,9	8,8	9,8	10,7	11,7	12,6	13,5	14,4	15,2	16,1	16,9	17,8	18,6	19,5			
21	3,3	4,2	5,0	5,9	6,7	7,5	8,4	9,3	10,2	11,2	12,2	13,1	14,0	15,0	15,8	16,7	17,6	18,4	19,3	20,2			
22	3,5	4,4	5,3	6,2	7,0	7,9	8,8	9,7	10,7	11,7	12,6	13,6	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2	19,1	20,0	20,9			
23	3,7	4,6	5,5	6,5	7,4	8,3	9,2	10,2	11,1	12,1	13,1	14,1	15,0	16,0	16,9	17,9	18,8	19,8	20,7	21,6			
24	3,8	4,8	5,8	6,7	7,7	8,7	9,6	10,6	11,6	12,6	13,6	14,5	15,5	16,5	17,5	18,4	19,4	20,4	21,4	22,3			
25	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0			
26	4,1	5,2	6,2	7,3	8,3	9,3	10,4	11,4	12,4	13,4	14,4	15,4	16,5	17,5	18,5	19,5	20,6	21,6	22,6	23,7			
27	4,3	5,4	6,4	7,5	8,6	9,6	10,7	11,8	12,8	13,8	14,9	15,9	16,9	17,9	19,0	20,1	21,1	22,2	23,2	24,3			
28	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	10,0	11,1	12,1	13,2	14,2	15,3	16,3	17,4	18,4	19,5	20,6	21,7	22,7	23,8	24,9			
29	4,6	5,7	6,8	8,0	9,1	10,2	11,4	12,5	13,6	14,6	15,7	16,7	17,8	18,8	20,0	21,1	22,2	23,3	24,4	25,5			
30	4,7	5,8	7,0	8,2	9,4	10,5	11,7	12,8	13,9	15,0	16,1	17,2	18,2	19,3	20,4	21,6	22,7	23,8	25,0	26,1			
31	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0	13,1	14,3	15,4	16,5	17,6	18,6	19,7	20,9	22,1	23,2	24,4	25,5	26,7			
32	4,9	6,1	7,4	8,6	9,8	11,0	12,3	13,4	14,6	15,8	16,9	17,9	19,0	20,1	21,3	22,5	23,7	24,9	26,1	27,3			
33	5,0	6,3	7,5	8,8	10,0	11,3	12,5	13,7	14,9	16,1	17,3	18,3	19,4	20,5	21,8	23,0	24,2	25,4	26,6	27,8			
34	5,1	6,4	7,7	9,0	10,2	11,5	12,8	14,0	15,2	16,5	17,6	18,7	19,8	20,9	22,2	23,4	24,7	25,9	27,1	28,4			
35	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13,0	14,3	15,6	16,8	18,0	19,1	20,2	21,3	22,6	23,9	25,1	26,4	27,6	28,9			
36	5,3	6,6	8,0	9,3	10,6	11,9	13,3	14,6	15,9	17,1	18,3	19,4	20,5	21,6	23,0	24,3	25,6	26,8	28,1	29,4			
37	5,4	6,8	8,1	9,5	10,8	12,2	13,5	14,8	16,1	17,5	18,7	19,8	20,9	22,0	23,4	24,7	26,0	27,3	28,6	29,9			
38	5,5	6,9	8,2	9,6	11,0	12,3	13,7	15,1	16,4	17,8	19,0	20,1	21,3	22,4	23,8	25,1	26,4	27,7	29,1	30,4			
39	5,6	7,0	8,4	9,7	11,1	12,5	13,9	15,3	16,7	18,1	19,4	20,5	21,6	22,7	24,2	25,5	26,8	28,2	29,5	30,9			
40	5,6	7,1	8,5	9,9	11,3	12,7	14,1	15,5	17,0	18,4	19,7	20,8	21,9	23,0	24,5	25,9	27,3	28,6	30,0	31,3			
41	5,7	7,2	8,6	10,0	11,4	12,9	14,3	15,8	17,2	18,7	20,0	21,2	22,3	23,4	24,9	26,3	27,7	29,0	30,4	31,8			
42	5,8	7,2	8,7	10,1	11,6	13,0	14,5	16,0	17,5	19,0	20,4	21,5	22,6	23,7	25,2	26,6	28,0	29,4	30,8	32,2			
43	5,9	7,3	8,8	10,3	11,7	13,2	14,7	16,2	17,7	19,3	20,7	21,8	22,9	24,0	25,6	27,0	28,4	29,8	31,3	32,7			
44	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9	13,3	14,8	16,4	18,0	19,6	21,0	22,1	23,2	24,3	25,9	27,4	28,8	30,2	31,7	33,1			
45	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,6	18,2	19,8	21,3	22,4	23,5	24,6	26,3	27,7	29,2	30,6	32,1	33,5			
46	6,1	7,6	9,1	10,6	12,1	13,6	15,1	16,7	18,4	20,1	21,6	22,7	23,8	24,9	26,6	28,1	29,5	31,0	32,5	34,0			
47	6,1	7,6	9,2	10,7	12,2	13,8	15,3	16,9	18,6	20,4	21,9	23,0	24,1	25,2	26,9	28,4	29,9	31,4	32,9	34,4			
48	6,2	7,7	9,3	10,8	12,3	13,9	15,4	17,1	18,9	20,6	22,2	23,3	24,4	25,5	27,2	28,7	30,2	31,7	33,3	34,8			
49	6,2	7,8	9,3	10,9	12,4	14,0	15,6	17,3	19,1	20,9	22,5	23,6	24,7	25,8	27,5	29,0	30,6	32,1	33,6	35,2			
50	6,3	7,8	9,4	11,0	12,5	14,1	15,7	17,4	19,3	21,1	22,7	23,8	24,9	26,1	27,8	29,4	30,9	32,4	34,0	35,5			

**Ek Tablo 5. Sahilçanı hasılat tablosu**

Sahilçanı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Hacim Artımı		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy	Orta Boy	Ağaç Sayısı	Orta Çap	Göğüs Yüzeği	Gövde Hacmi	Ağaç Sayısı	Gövde Hacmi	Hacim Toplamı			Gövde Hacmi	Ara Hasılat	Asli Meşçere	Genel Verim	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Yıl	m.	m.	Adet/ha	cm	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	Adet/ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	Yıl
I. Bonitet Üst Boy 19.5 (16.5 - 22.5) m																
9	8,2	7,4	1067	14,5	13,8	88						88		9,8	9,8	9
12	10,7	9,9	823	19,4	20,1	161	244	29	29	34,0	38,6	190	15,3	13,4	15,8	12
15	13,0	12,1	676	23,5	25,0	231	147	26	55	32,0	19,9	286	19,2	15,4	19,1	15
18	15,2	14,2	578	27,0	29,0	293	98	28	83	30,0	13,0	376	22,1	16,3	20,9	18
21	17,1	16,1	509	30,1	32,4	348	69	28	111	27,7	9,4	459	24,2	16,6	21,9	21
24	18,9	17,8	456	33,0	35,3	396	53	28	139	25,3	7,3	535	26,0	16,5	22,3	24
27	20,6	19,4	416	35,6	37,9	438	40	27	166	23,0	5,8	604	27,5	16,2	22,4	27
30	22,1	20,9	383	38,1	40,2	474	33	26	192	20,7	4,7	666	28,8	15,8	22,2	30
33	23,6	22,3	356	40,5	42,3	507	27	25	217	19,3	4,1	724	30,0	15,4	21,9	33
36	24,9	23,6	334	42,7	44,2	535	22	24	241	17,3	3,4	776	31,1	14,9	21,6	36
39	26,2	24,9	315	44,9	45,9	560	19	23	264	16,0	3,0	824	32,0	14,4	21,1	39
42	27,3	26,0	299	46,9	47,6	583	16	22	286	15,0	2,7	869	32,9	13,9	20,7	42
45	28,4	27,1	285	48,9	49,1	603	14	21	307	13,7	2,3	910	33,7	13,4	20,2	45
48	29,5	28,1	273	50,8	50,5	622	12	20	327	13,0	2,2	949	34,5	13,0	19,8	48
50	30,1	28,7	266	52,0	51,4	633	7	13	340	8,0	1,3	973	34,9	12,7	19,5	50

**Ek Tablo 5. (Devam)**

Sahilçamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Hacim Artımı		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy	Orta Boy	Ağaç Sayısı	Orta Çap	Göğüs Yüzeyi	Gövde Hacmi	Ağaç Sayısı	Gövde Hacmi	Hacim Toplamı			Gövde Hacmi	Ara Hasılat	Asli Meşçere	Genel Verim	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Yıl	m.	m.	Adet/ha	cm	m2/ha	m3/ha	Adet/ha	m3/ha	m3/ha	m3	%	m3/ha	%	m3/ha	m3/ha	Yıl
II. Bonitet																
Üst Boy 13.5 (10.5-16.5) m																
9	5,2	4,5	1485	9,6	8,9	28						28		3,1	3,1	9
12	7,0	6,2	1241	12,9	15,2	61	244	5	5	12,7	45,2	66	7,6	5,1	5,5	12
15	8,7	7,9	1095	15,6	20,1	99	146	5	10	14,3	23,5	109	9,2	6,6	7,3	15
18	10,2	9,4	997	18,0	24,1	136	98	6	16	14,3	14,5	152	10,5	7,6	8,4	18
21	11,7	10,8	927	20,0	27,5	171	70	6	22	13,7	10,0	193	11,4	8,1	9,2	21
24	13,1	12,1	875	21,9	30,4	203	52	6	28	12,7	7,4	231	12,1	8,5	9,6	24
27	14,3	13,4	834	23,7	33,0	231	41	5	33	11,0	5,4	264	12,5	8,6	9,8	27
30	15,6	14,6	802	25,4	35,3	257	33	5	38	10,3	4,5	295	12,9	8,6	9,8	30
33	16,7	15,7	775	26,9	37,4	281	27	5	43	9,7	3,8	324	13,3	8,5	9,8	33
36	17,8	16,7	753	28,4	39,3	302	22	5	48	8,7	3,1	350	13,7	8,4	9,7	36
39	18,8	17,7	734	29,9	41,0	321	19	4	52	7,7	2,5	373	13,9	8,2	9,6	39
42	19,7	18,6	718	31,2	42,7	339	16	4	56	7,4	2,3	395	14,2	8,1	9,4	42
45	20,7	19,5	704	32,5	44,2	354	14	4	60	6,3	1,9	414	14,5	7,9	9,2	45
48	21,5	20,3	692	33,8	45,6	369	12	4	64	6,3	1,8	433	14,8	7,7	9,0	48
50	22,1	20,9	685	34,6	46,5	378	7	2	66	3,7	1,0	444	14,9	7,6	8,9	50

**Ek Tablo 5. (Devam)**

Sahilçami (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																	
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere				Yıllık Cari Hacim Artımı		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy	Orta Boy	Ağaç Sayısı	Orta Çap	Göğüs Yüzeği	Gövde Hacmi	Ağaç Sayısı	Gövde Hacmi	Hacim Toplamı	Gövde Hacmi			Ara Hasılat	Asli Meşçere	Genel Verim		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Yıl	m.	m.	Adet/ha	cm	m2/ha	m3/ha	Adet/ha	m3/ha	m3/ha	m3	%	m3/ha	%	m3/ha	m3/ha	Yıl	
III. Bonitet Üst Boy 7.5 (4.5 - 10.5) m																	
9	1,9	1,3	2574	5,0	1,0	9						9		1,0	1,0	9	
12	3,0	2,3	2330	6,7	7,3	23	244	1,0	1	5,0	55,6	24	4,2	1,9	2,0	12	
15	4,1	3,5	2184	8,1	12,2	42	146	1,0	2	6,7	29,0	44	4,5	2,8	2,9	15	
18	5,2	4,5	2086	9,4	16,2	63	98	1,0	3	7,3	17,5	66	4,5	3,5	3,7	18	
21	6,3	5,5	2016	10,4	19,6	84	70	1,0	4	7,3	11,6	88	4,5	4,0	4,2	21	
24	7,2	6,4	1964	11,4	22,5	104	52	1,0	5	7,0	8,3	109	4,6	4,3	4,5	24	
27	8,0	7,2	1923	12,4	25,1	122	41	1,0	6	6,3	6,1	128	4,7	4,5	4,7	27	
30	8,8	8,0	1891	13,2	27,4	140	32	1,0	7	6,3	5,2	147	4,8	4,7	4,9	30	
33	9,4	8,6	1864	14,0	29,5	156	27	1,0	8	5,7	4,0	164	4,9	4,7	5,0	33	
36	10,0	9,1	1842	14,8	31,4	171	22	1,0	9	5,3	3,4	180	5,0	4,8	5,0	36	
39	10,4	9,6	1823	15,6	33,2	184	19	1,0	10	4,7	2,7	194	5,2	4,7	5,0	39	
42	10,9	10,0	1807	16,3	34,8	197	16	1,0	11	4,7	2,5	208	5,3	4,7	5,0	42	
45	11,2	10,4	1793	17,0	36,3	208	14	1,0	12	4,0	2,0	220	5,5	4,6	4,9	45	
48	11,6	10,7	1781	17,6	37,8	219	12	1,0	13	4,0	1,9	232	5,6	4,6	4,8	48	
50	11,8	10,9	1774	18,1	38,6	225	7		13	2,0	0,9	238	5,5	4,5	4,8	50	

**Ek Tablo 6. 4-23 m. arasındaki bonitet endeksi için sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) hasılat tabloları**

4,0 mt.Bonitet Endeksi için Sahil Çamı ( <i>Pinus pinaster</i> Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Gövde Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara Meşçerehacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	0,8	0,2	4840	2,1		3		0,0				3	0,0	0,3	0,3	8
9	1,0	0,4	4718	2,5		4	122	0,0	0,0	1,9	75,115	4	0,5	0,5	0,5	9
10	1,2	0,6	4621	2,8		7	98	0,0	0,0	2,5	56,577	7	0,7	0,7	0,7	10
11	1,4	0,8	4541	3,1		10	80	0,0	0,1	3,0	44,337	10	0,8	0,9	0,9	11
12	1,6	1,0	4474	3,4		13	67	0,0	0,1	3,5	35,786	13	0,9	1,1	1,1	12
13	1,8	1,2	4418	3,6	0,7	17	56	0,0	0,2	3,9	29,554	17	1,0	1,3	1,3	13
14	2,0	1,4	4370	3,8	2,4	21	48	0,0	0,2	4,3	24,857	22	1,0	1,5	1,5	14
15	2,2	1,6	4328	4,1	3,9	26	42	0,1	0,3	4,5	21,222	26	1,0	1,7	1,7	15
16	2,4	1,8	4291	4,3	5,3	30	37	0,1	0,3	4,7	18,346	31	1,1	1,9	1,9	16
17	2,6	2,0	4259	4,5	6,6	35	32	0,1	0,4	4,9	16,028	36	1,1	2,1	2,1	17
18	2,8	2,2	4230	4,7	7,9	40	29	0,1	0,4	5,0	14,131	41	1,1	2,2	2,3	18
19	3,0	2,3	4204	4,9	9,1	45	26	0,1	0,5	5,1	12,558	46	1,1	2,4	2,4	19
20	3,2	2,5	4181	5,0	10,2	50	23	0,1	0,6	5,1	11,237	51	1,1	2,5	2,5	20
21	3,3	2,7	4160	5,2	11,2	55	21	0,1	0,6	5,1	10,117	56	1,1	2,6	2,7	21
22	3,5	2,9	4141	5,4	12,3	60	19	0,1	0,7	5,1	9,1588	61	1,2	2,7	2,8	22
23	3,7	3,0	4124	5,5	13,2	65	17	0,1	0,8	5,0	8,3322	66	1,2	2,8	2,9	23
24	3,8	3,2	4108	5,7	14,2	70	16	0,1	0,8	5,0	7,614	71	1,2	2,9	3,0	24
25	4,0	3,3	4093	5,9	15,1	75	15	0,1	0,9	4,9	6,9858	76	1,2	3,0	3,0	25
26	4,1	3,5	4080	6,0	15,9	80	14	0,1	1,0	4,8	6,433	81	1,2	3,1	3,1	26
27	4,3	3,6	4067	6,2	16,8	84	13	0,1	1,0	4,7	5,944	85	1,2	3,1	3,2	27
28	4,4	3,7	4056	6,3	17,6	89	12	0,1	1,1	4,6	5,5092	90	1,2	3,2	3,2	28
29	4,6	3,9	4045	6,5	18,3	93	11	0,1	1,2	4,6	5,1209	95	1,2	3,2	3,3	29
30	4,7	4,0	4035	6,6	19,1	98	10	0,1	1,2	4,5	4,7726	99	1,2	3,3	3,3	30
31	4,8	4,1	4025	6,7	19,8	102	9	0,1	1,3	4,4	4,4589	103	1,3	3,3	3,3	31
32	4,9	4,2	4016	6,9	20,5	106	9	0,1	1,4	4,3	4,1755	108	1,3	3,3	3,4	32
33	5,0	4,3	4008	7,0	21,2	110	8	0,1	1,4	4,2	3,9184	112	1,3	3,3	3,4	33
34	5,1	4,4	4000	7,1	21,8	114	8	0,1	1,5	4,1	3,6845	116	1,3	3,4	3,4	34
35	5,2	4,5	3993	7,3	22,4	118	7	0,1	1,5	4,0	3,4711	120	1,3	3,4	3,4	35
36	5,3	4,6	3986	7,4	23,1	122	7	0,1	1,6	3,9	3,2759	124	1,3	3,4	3,4	36
37	5,4	4,7	3979	7,5	23,7	126	7	0,1	1,7	3,8	3,0968	128	1,3	3,4	3,4	37
38	5,5	4,8	3973	7,6	24,3	130	6	0,1	1,7	3,7	2,9321	131	1,3	3,4	3,5	38
39	5,6	4,8	3967	7,8	24,8	133	6	0,1	1,8	3,6	2,7802	135	1,3	3,4	3,5	39
40	5,6	4,9	3962	7,9	25,4	137	6	0,1	1,8	3,5	2,64	138	1,3	3,4	3,5	40
41	5,7	5,0	3956	8,0	25,9	140	5	0,1	1,9	3,4	2,5102	142	1,3	3,4	3,5	41
42	5,8	5,1	3951	8,1	26,4	143	5	0,1	2,0	3,3	2,3897	145	1,4	3,4	3,5	42
43	5,9	5,1	3946	8,2	27,0	146	5	0,1	2,0	3,3	2,2778	148	1,4	3,4	3,5	43
44	5,9	5,2	3942	8,3	27,5	150	5	0,1	2,1	3,2	2,1736	152	1,4	3,4	3,4	44
45	6,0	5,3	3937	8,5	28,0	153	4	0,1	2,1	3,1	2,0765	155	1,4	3,4	3,4	45
46	6,1	5,3	3933	8,6	28,4	156	4	0,1	2,2	3,0	1,9857	158	1,4	3,4	3,4	46
47	6,1	5,4	3929	8,7	28,9	158	4	0,1	2,2	3,0	1,9008	161	1,4	3,4	3,4	47
48	6,2	5,4	3925	8,8	29,4	161	4	0,1	2,3	2,9	1,8213	164	1,4	3,4	3,4	48
49	6,2	5,5	3921	8,9	29,8	164	4	0,1	2,3	2,8	1,7467	166	1,4	3,3	3,4	49
50	6,3	5,5	3918	9,0	30,3	167	4	0,1	2,4	2,8	1,6766	169	1,4	3,3	3,4	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

5 mt.Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet/ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzevi (m <sup>2</sup> /ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> /ha)	Ağaç Sayısı (Adet/ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara Meşçerehacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat% sı	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	1,0	0,4	3922	2,7		3		0,0				3	0,0	0,4	0,4	8
9	1,2	0,6	3800	2,5		5	122	0,0	0,0	2,2	72,618	5	0,7	0,6	0,6	9
10	1,5	0,9	3702	2,8		8	98	0,0	0,1	2,9	54,801	8	1,0	0,8	0,8	10
11	1,7	1,1	3622	3,1		12	80	0,1	0,1	3,5	43,004	12	1,2	1,1	1,1	11
12	2,0	1,4	3555	3,4	1,9	16	67	0,1	0,2	4,0	34,748	16	1,3	1,3	1,3	12
13	2,2	1,6	3499	3,6	3,7	20	56	0,1	0,3	4,5	28,72	20	1,4	1,5	1,6	13
14	2,5	1,9	3451	3,8	5,3	25	48	0,1	0,4	4,8	24,172	25	1,5	1,8	1,8	14
15	2,8	2,1	3409	4,1	6,8	30	42	0,1	0,5	5,1	20,648	30	1,5	2,0	2,0	15
16	3,0	2,4	3372	4,3	8,3	35	37	0,1	0,5	5,3	17,858	35	1,5	2,2	2,2	16
17	3,3	2,6	3340	4,5	9,6	40	32	0,1	0,6	5,5	15,608	41	1,6	2,4	2,4	17
18	3,5	2,8	3311	4,7	10,8	46	29	0,1	0,7	5,5	13,766	46	1,6	2,5	2,6	18
19	3,7	3,1	3286	4,9	12,0	51	26	0,1	0,8	5,6	12,236	52	1,6	2,7	2,7	19
20	4,0	3,3	3262	5,0	13,1	57	23	0,1	0,9	5,6	10,952	58	1,6	2,8	2,9	20
21	4,2	3,5	3242	5,2	14,2	62	21	0,1	1,1	5,6	9,8632	63	1,7	3,0	3,0	21
22	4,4	3,7	3222	5,4	15,2	68	19	0,1	1,2	5,6	8,931	69	1,7	3,1	3,1	22
23	4,6	3,9	3205	5,5	16,2	73	17	0,1	1,3	5,5	8,1266	74	1,7	3,2	3,2	23
24	4,8	4,1	3189	5,7	17,1	78	16	0,1	1,4	5,4	7,4274	80	1,7	3,3	3,3	24
25	5,0	4,3	3175	5,9	18,0	84	15	0,1	1,5	5,3	6,8158	85	1,7	3,3	3,4	25
26	5,2	4,5	3161	6,0	18,9	89	14	0,1	1,6	5,3	6,2775	90	1,7	3,4	3,5	26
27	5,4	4,6	3149	6,2	19,7	94	13	0,1	1,7	5,2	5,8013	96	1,8	3,5	3,5	27
28	5,5	4,8	3137	6,3	20,5	99	12	0,1	1,8	5,0	5,3777	101	1,8	3,5	3,6	28
29	5,7	5,0	3126	6,5	21,3	104	11	0,1	1,9	4,9	4,9994	105	1,8	3,6	3,6	29
30	5,8	5,1	3116	6,6	22,0	108	10	0,1	2,0	4,8	4,6599	110	1,8	3,6	3,7	30
31	6,0	5,3	3107	6,7	22,8	113	9	0,1	2,1	4,7	4,3543	115	1,8	3,6	3,7	31
32	6,1	5,4	3098	6,9	23,5	117	9	0,1	2,2	4,6	4,0779	120	1,8	3,7	3,7	32
33	6,3	5,5	3089	7,0	24,1	122	8	0,1	2,3	4,5	3,8273	124	1,9	3,7	3,8	33
34	6,4	5,6	3081	7,1	24,8	126	8	0,1	2,4	4,4	3,5993	129	1,9	3,7	3,8	34
35	6,5	5,8	3074	7,3	25,4	130	7	0,1	2,5	4,3	3,3912	133	1,9	3,7	3,8	35
36	6,6	5,9	3067	7,4	26,0	134	7	0,1	2,6	4,2	3,2008	137	1,9	3,7	3,8	36
37	6,8	6,0	3061	7,5	26,6	138	7	0,1	2,7	4,1	3,0262	141	1,9	3,7	3,8	37
38	6,9	6,1	3054	7,6	27,2	142	6	0,1	2,8	4,0	2,8655	145	1,9	3,7	3,8	38
39	7,0	6,2	3048	7,8	27,8	146	6	0,1	2,9	3,9	2,7174	149	1,9	3,7	3,8	39
40	7,1	6,3	3043	7,9	28,3	150	6	0,1	3,0	3,8	2,5806	153	1,9	3,7	3,8	40
41	7,2	6,4	3037	8,0	28,9	153	5	0,1	3,0	3,7	2,4539	156	2,0	3,7	3,8	41
42	7,2	6,5	3032	8,1	29,4	157	5	0,1	3,1	3,6	2,3364	160	2,0	3,7	3,8	42
43	7,3	6,6	3027	8,2	29,9	160	5	0,1	3,2	3,5	2,2272	163	2,0	3,7	3,8	43
44	7,4	6,6	3023	8,3	30,4	163	5	0,1	3,3	3,4	2,1255	167	2,0	3,7	3,8	44
45	7,5	6,7	3018	8,5	30,9	167	4	0,1	3,4	3,3	2,0307	170	2,0	3,7	3,8	45
46	7,6	6,8	3014	8,6	31,4	170	4	0,1	3,5	3,2	1,9421	173	2,0	3,7	3,8	46
47	7,6	6,9	3010	8,7	31,9	173	4	0,1	3,6	3,2	1,8593	177	2,0	3,7	3,8	47
48	7,7	6,9	3006	8,8	32,3	176	4	0,1	3,6	3,1	1,7816	180	2,0	3,7	3,7	48
49	7,8	7,0	3002	8,9	32,8	179	4	0,1	3,7	3,0	1,7088	183	2,0	3,7	3,7	49
50	7,8	7,1	2999	11,5	33,2	182	4	0,1	3,8	2,9	1,6404	186	2,0	3,6	3,7	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

6,0 mt.Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövd hacmi	Ara Meşçere hacim toplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	1,2	0,6	3309	3,4		4		0,0				4	0,0	0,5	0,5	8
9	1,5	0,9	3187	3,9		6	122	0,1	0,1	2,7	70,209	6	0,9	0,7	0,7	9
10	1,8	1,2	3089	4,4		10	98	0,1	0,1	3,4	53,087	10	1,4	1,0	1,0	10
11	2,1	1,5	3009	4,9	2,5	14	80	0,1	0,2	4,1	41,719	14	1,6	1,3	1,3	11
12	2,4	1,8	2943	5,3	4,4	18	67	0,1	0,3	4,6	33,746	19	1,8	1,5	1,6	12
13	2,7	2,1	2887	5,7	6,1	23	56	0,1	0,5	5,1	27,916	24	1,9	1,8	1,8	13
14	3,0	2,3	2838	6,0	7,8	29	48	0,1	0,6	5,5	23,512	29	2,0	2,0	2,1	14
15	3,3	2,6	2796	6,4	9,3	34	42	0,1	0,7	5,8	20,096	35	2,1	2,3	2,3	15
16	3,6	2,9	2760	6,7	10,7	40	37	0,1	0,9	6,0	17,389	41	2,1	2,5	2,6	16
17	3,9	3,2	2727	7,0	12,0	46	32	0,1	1,0	6,1	15,205	47	2,2	2,7	2,8	17
18	4,2	3,5	2699	7,3	13,3	52	29	0,2	1,2	6,2	13,415	53	2,2	2,9	3,0	18
19	4,5	3,8	2673	7,6	14,5	58	26	0,2	1,3	6,2	11,929	59	2,2	3,1	3,1	19
20	4,8	4,1	2650	7,9	15,6	64	23	0,2	1,5	6,2	10,68	66	2,3	3,2	3,3	20
21	5,0	4,3	2629	8,2	16,6	70	21	0,2	1,6	6,2	9,6209	72	2,3	3,3	3,4	21
22	5,3	4,6	2610	8,4	17,7	76	19	0,2	1,8	6,1	8,7137	78	2,3	3,5	3,5	22
23	5,5	4,8	2593	8,7	18,6	82	17	0,2	2,0	6,0	7,9307	84	2,3	3,6	3,6	23
24	5,8	5,0	2577	8,9	19,6	88	16	0,2	2,1	5,9	7,25	90	2,4	3,7	3,7	24
25	6,0	5,3	2562	9,2	20,5	93	15	0,2	2,3	5,8	6,6543	96	2,4	3,7	3,8	25
26	6,2	5,5	2548	9,4	21,3	99	14	0,2	2,4	5,7	6,13	101	2,4	3,8	3,9	26
27	6,4	5,7	2536	9,7	22,2	104	13	0,2	2,6	5,6	5,6659	107	2,4	3,9	4,0	27
28	6,6	5,9	2524	9,9	23,0	110	12	0,2	2,8	5,5	5,2531	112	2,5	3,9	4,0	28
29	6,8	6,1	2514	10,1	23,7	115	11	0,2	2,9	5,4	4,8843	118	2,5	4,0	4,1	29
30	7,0	6,2	2503	10,3	24,5	120	10	0,2	3,1	5,2	4,5534	123	2,5	4,0	4,1	30
31	7,2	6,4	2494	10,6	25,2	125	9	0,2	3,2	5,1	4,2554	128	2,5	4,0	4,1	31
32	7,4	6,6	2485	10,8	25,9	130	9	0,2	3,4	5,0	3,9859	133	2,5	4,1	4,2	32
33	7,5	6,7	2477	11,0	26,6	134	8	0,1	3,5	4,9	3,7415	138	2,6	4,1	4,2	33
34	7,7	6,9	2469	11,2	27,2	139	8	0,1	3,7	4,7	3,5191	143	2,6	4,1	4,2	34
35	7,8	7,0	2462	11,4	27,9	143	7	0,1	3,8	4,6	3,3161	147	2,6	4,1	4,2	35
36	8,0	7,2	2455	11,6	28,5	148	7	0,1	4,0	4,5	3,1303	152	2,6	4,1	4,2	36
37	8,1	7,3	2448	11,8	29,1	152	7	0,1	4,1	4,4	2,9599	156	2,6	4,1	4,2	37
38	8,2	7,4	2442	12,0	29,7	156	6	0,1	4,2	4,3	2,8031	160	2,6	4,1	4,2	38
39	8,4	7,6	2436	12,2	30,2	160	6	0,1	4,4	4,2	2,6585	165	2,7	4,1	4,2	39
40	8,5	7,7	2430	12,3	30,8	164	6	0,1	4,5	4,0	2,5249	169	2,7	4,1	4,2	40
41	8,6	7,8	2425	12,5	31,3	168	5	0,1	4,6	3,9	2,4013	173	2,7	4,1	4,2	41
42	8,7	7,9	2420	12,7	31,8	172	5	0,1	4,8	3,8	2,2866	176	2,7	4,1	4,2	42
43	8,8	8,0	2415	12,9	32,4	175	5	0,1	4,9	3,7	2,1799	180	2,7	4,1	4,2	43
44	8,9	8,1	2410	13,1	32,9	179	5	0,1	5,0	3,6	2,0806	184	2,7	4,1	4,2	44
45	9,0	8,2	2406	13,3	33,4	182	4	0,1	5,2	3,6	1,988	187	2,8	4,0	4,2	45
46	9,1	8,3	2402	13,4	33,8	186	4	0,1	5,3	3,5	1,9015	191	2,8	4,0	4,1	46
47	9,2	8,3	2397	13,6	34,3	189	4	0,1	5,4	3,4	1,8206	194	2,8	4,0	4,1	47
48	9,3	8,4	2394	13,8	34,8	192	4	0,1	5,5	3,3	1,7448	197	2,8	4,0	4,1	48
49	9,3	8,5	2390	13,9	35,2	195	4	0,1	5,6	3,2	1,6736	201	2,8	4,0	4,1	49
50	9,4	8,6	2386	14,1	35,7	198	4	0,1	5,8	3,1	1,6068	204	2,8	4,0	4,1	50



**Ek Tablo 6. (Devam)**

7,0 mt. Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet/ ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet/ ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara Meşçerehacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	1,4	0,8	2872	4,0		5		0				4,7	0	0,5883	0,5883	8
9	1,7	1,1	2749	4,6		8	122,1	0,095	0	3,2	67,9	7,9	1,198	0,8674	0,8779	9
10	2,1	1,5	2652	5,2	2,4	12	97,7	0,119	0	4,0	51,4	11,9	1,795	1,1702	1,1916	10
11	2,4	1,8	2572	5,8	4,5	16	79,9	0,142	0	4,7	40,5	16,7	2,137	1,4816	1,514	11
12	2,8	2,1	2505	6,2	6,4	21	66,6	0,162	1	5,3	32,8	22,0	2,354	1,7899	1,833	12
13	3,1	2,5	2449	6,7	8,2	27	56,3	0,179	1	5,8	27,1	27,8	2,505	2,0869	2,1405	13
14	3,5	2,8	2401	7,1	9,8	33	48,3	0,194	1	6,2	22,9	34,0	2,618	2,3673	2,4309	14
15	3,9	3,2	2359	7,5	11,3	39	41,9	0,206	1	6,5	19,6	40,5	2,707	2,6281	2,7012	15
16	4,2	3,5	2322	7,9	12,7	46	36,6	0,215	1	6,7	16,9	47,2	2,78	2,8678	2,9498	16
17	4,6	3,9	2290	8,3	14,1	52	32,3	0,223	2	6,8	14,8	54,0	2,843	3,086	3,1763	17
18	4,9	4,2	2261	8,7	15,3	59	28,7	0,229	2	6,9	13,1	60,9	2,898	3,2831	3,3811	18
19	5,2	4,5	2235	9,0	16,5	66	25,7	0,233	2	6,9	11,6	67,7	2,948	3,46	3,565	19
20	5,6	4,8	2212	9,4	17,6	72	23,1	0,236	2	6,9	10,4	74,6	2,993	3,6177	3,7293	20
21	5,9	5,1	2191	9,7	18,7	79	20,9	0,238	2	6,8	9,4	81,4	3,035	3,7577	3,8753	21
22	6,2	5,4	2172	10,0	19,7	85	19,0	0,238	3	6,7	8,5	88,1	3,074	3,8812	4,0043	22
23	6,5	5,7	2155	10,3	20,7	92	17,4	0,238	3	6,6	7,7	94,7	3,111	3,9897	4,1178	23
24	6,7	6,0	2139	10,6	21,6	98	15,9	0,238	3	6,5	7,1	101,2	3,146	4,0843	4,217	24
25	7,0	6,2	2124	10,9	22,5	104	14,6	0,236	3	6,4	6,5	107,6	3,18	4,1664	4,3033	25
26	7,3	6,5	2111	11,2	23,4	110	13,5	0,235	4	6,2	6,0	113,8	3,212	4,2371	4,3778	26
27	7,5	6,7	2098	11,5	24,2	116	12,5	0,233	4	6,1	5,5	119,9	3,242	4,2976	4,4416	27
28	7,7	7,0	2087	11,7	25,0	122	11,6	0,23	4	6,0	5,1	125,9	3,272	4,3487	4,4958	28
29	8,0	7,2	2076	12,0	25,8	127	10,8	0,228	4	5,8	4,8	131,7	3,301	4,3915	4,5413	29
30	8,2	7,4	2066	12,3	26,5	133	10,1	0,225	5	5,7	4,5	137,4	3,328	4,4266	4,579	30
31	8,4	7,6	2056	12,5	27,2	138	9,5	0,222	5	5,5	4,2	142,9	3,355	4,455	4,6097	31
32	8,6	7,8	2048	12,8	27,9	143	8,9	0,219	5	5,4	3,9	148,3	3,381	4,4772	4,6339	32
33	8,8	8,0	2039	13,0	28,6	148	8,3	0,216	5	5,2	3,7	153,5	3,406	4,494	4,6525	33
34	9,0	8,1	2031	13,3	29,3	153	7,8	0,213	5	5,1	3,4	158,6	3,431	4,5058	4,6659	34
35	9,1	8,3	2024	13,5	29,9	158	7,4	0,21	6	5,0	3,2	163,6	3,455	4,5131	4,6746	35
36	9,3	8,5	2017	13,7	30,5	163	7,0	0,207	6	4,8	3,1	168,5	3,479	4,5165	4,6793	36
37	9,5	8,6	2010	14,0	31,1	167	6,6	0,204	6	4,7	2,9	173,2	3,501	4,5163	4,6802	37
38	9,6	8,8	2004	14,2	31,7	171	6,3	0,2	6	4,6	2,7	177,8	3,524	4,5129	4,6777	38
39	9,7	8,9	1998	14,4	32,3	176	5,9	0,197	6	4,5	2,6	182,2	3,546	4,5066	4,6723	39
40	9,9	9,0	1993	14,6	32,8	180	5,6	0,194	7	4,3	2,5	186,6	3,567	4,4978	4,6642	40
41	10,0	9,2	1987	14,9	33,4	184	5,4	0,191	7	4,2	2,4	190,8	3,588	4,4867	4,6537	41
42	10,1	9,3	1982	15,1	33,9	188	5,1	0,188	7	4,1	2,2	194,9	3,609	4,4735	4,641	42
43	10,3	9,4	1977	15,3	34,4	192	4,9	0,185	7	4,0	2,1	198,9	3,629	4,4585	4,6264	43
44	10,4	9,5	1973	15,5	34,9	195	4,6	0,182	7	3,9	2,0	202,8	3,649	4,4419	4,6101	44
45	10,5	9,6	1968	15,7	35,4	199	4,4	0,179	8	3,8	1,9	206,7	3,669	4,4239	4,5923	45
46	10,6	9,7	1964	15,9	35,9	203	4,2	0,176	8	3,7	1,9	210,4	3,688	4,4045	4,5732	46
47	10,7	9,8	1960	16,1	36,4	206	4,1	0,174	8	3,6	1,8	214,0	3,706	4,3841	4,5528	47
48	10,8	9,9	1956	16,3	36,8	209	3,9	0,171	8	3,5	1,7	217,5	3,725	4,3626	4,5314	48
49	10,9	10,0	1952	16,5	37,3	213	3,7	0,168	8	3,4	1,6	220,9	3,743	4,3403	4,5091	49
50	11,0	10,1	1949	16,7	37,7	216	3,6	0,166	8	3,4	1,6	224,3	3,761	4,3173	4,486	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

8,0 mt.Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet/ ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet/ ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara Meşçerehacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	1,6	1,0	2543	4,6		6	0,0					6	0,0	0,7	0,7	8
9	2,0	1,4	2421	5,4	1,9	9	122	0,1	0,1	3,8	65,641	10	1,5	1,1	1,1	9
10	2,4	1,7	2324	6,1	4,2	14	98	0,2	0,3	4,7	49,839	14	2,2	1,4	1,4	10
11	2,8	2,1	2244	6,7	6,3	19	80	0,2	0,5	5,5	39,287	20	2,7	1,8	1,8	11
12	3,2	2,5	2177	7,2	8,2	25	67	0,2	0,8	6,2	31,855	26	3,0	2,1	2,2	12
13	3,6	2,9	2121	7,8	10,0	32	56	0,3	1,0	6,7	26,402	33	3,2	2,4	2,5	13
14	4,0	3,3	2073	8,3	11,6	38	48	0,3	1,3	7,0	22,272	40	3,3	2,7	2,8	14
15	4,4	3,7	2031	8,8	13,1	45	42	0,3	1,6	7,3	19,062	47	3,5	3,0	3,1	15
16	4,8	4,1	1994	9,2	14,5	53	37	0,3	1,9	7,5	16,513	55	3,6	3,3	3,4	16
17	5,2	4,5	1962	9,6	15,8	60	32	0,3	2,3	7,6	14,454	62	3,6	3,5	3,7	17
18	5,6	4,9	1933	10,1	17,1	67	29	0,3	2,6	7,6	12,764	70	3,7	3,7	3,9	18
19	6,0	5,2	1907	10,5	18,3	74	26	0,3	2,9	7,6	11,359	77	3,8	3,9	4,1	19
20	6,3	5,6	1884	10,8	19,4	82	23	0,3	3,3	7,6	10,178	85	3,8	4,1	4,2	20
21	6,7	5,9	1863	11,2	20,5	89	21	0,3	3,6	7,5	9,1741	92	3,9	4,2	4,4	21
22	7,0	6,3	1844	11,6	21,5	96	19	0,3	4,0	7,4	8,3143	100	4,0	4,4	4,5	22
23	7,4	6,6	1827	11,9	22,5	103	17	0,3	4,3	7,3	7,5716	107	4,0	4,5	4,7	23
24	7,7	6,9	1811	12,3	23,4	110	16	0,3	4,6	7,1	6,9255	114	4,1	4,6	4,8	24
25	8,0	7,2	1796	12,6	24,3	116	15	0,3	5,0	7,0	6,3598	121	4,1	4,6	4,8	25
26	8,3	7,5	1783	13,0	25,2	123	14	0,3	5,3	6,8	5,8615	128	4,1	4,7	4,9	26
27	8,6	7,8	1770	13,3	26,0	129	13	0,3	5,6	6,7	5,4203	135	4,2	4,8	5,0	27
28	8,8	8,0	1759	13,6	26,8	135	12	0,3	6,0	6,5	5,0277	141	4,2	4,8	5,0	28
29	9,1	8,3	1748	13,9	27,6	141	11	0,3	6,3	6,3	4,6767	147	4,3	4,9	5,1	29
30	9,4	8,5	1738	14,2	28,3	147	10	0,3	6,6	6,2	4,3617	154	4,3	4,9	5,1	30
31	9,6	8,7	1728	14,5	29,0	153	9	0,3	6,9	6,0	4,0778	160	4,3	4,9	5,1	31
32	9,8	9,0	1719	14,8	29,7	158	9	0,3	7,2	5,8	3,821	165	4,4	4,9	5,2	32
33	10,0	9,2	1711	15,1	30,4	164	8	0,3	7,5	5,7	3,588	171	4,4	5,0	5,2	33
34	10,2	9,4	1703	15,4	31,0	169	8	0,3	7,8	5,5	3,376	177	4,4	5,0	5,2	34
35	10,4	9,6	1696	15,7	31,7	174	7	0,3	8,1	5,4	3,1824	182	4,5	5,0	5,2	35
36	10,6	9,8	1689	15,9	32,3	179	7	0,3	8,4	5,2	3,0051	187	4,5	5,0	5,2	36
37	10,8	9,9	1682	16,2	32,9	184	7	0,3	8,7	5,1	2,8424	192	4,5	5,0	5,2	37
38	11,0	10,1	1676	16,5	33,5	188	6	0,3	9,0	4,9	2,6927	197	4,6	5,0	5,2	38
39	11,1	10,3	1670	16,7	34,1	193	6	0,3	9,3	4,8	2,5547	202	4,6	4,9	5,2	39
40	11,3	10,4	1664	17,0	34,6	197	6	0,3	9,6	4,7	2,4271	207	4,6	4,9	5,2	40
41	11,4	10,6	1659	17,2	35,2	202	5	0,3	9,8	4,6	2,309	211	4,6	4,9	5,2	41
42	11,6	10,7	1654	17,5	35,7	206	5	0,3	10,1	4,4	2,1993	216	4,7	4,9	5,1	42
43	11,7	10,8	1649	17,7	36,2	210	5	0,3	10,3	4,3	2,0974	220	4,7	4,9	5,1	43
44	11,9	11,0	1645	18,0	36,7	214	5	0,3	10,6	4,2	2,0025	224	4,7	4,9	5,1	44
45	12,0	11,1	1640	18,2	37,2	218	4	0,3	10,9	4,1	1,9139	228	4,8	4,8	5,1	45
46	12,1	11,2	1636	18,5	37,7	221	4	0,2	11,1	4,0	1,8311	232	4,8	4,8	5,1	46
47	12,2	11,3	1632	18,7	38,1	225	4	0,2	11,3	3,9	1,7537	236	4,8	4,8	5,0	47
48	12,3	11,4	1628	18,9	38,6	228	4	0,2	11,6	3,8	1,6811	240	4,8	4,8	5,0	48
49	12,4	11,5	1624	19,2	39,1	232	4	0,2	11,8	3,7	1,613	244	4,8	4,7	5,0	49
50	12,5	11,6	1621	19,4	39,5	235	4	0,2	12,0	3,6	1,549	247	4,9	4,7	4,9	50

9,0 mt Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asıl Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzevi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövde hacmi	Ara Meşçere hacmi toplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asıl Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	Yaş
8	1,8	1,2	2288	5,3	0,9	7		0,0				7	0,0	0,9	0,9	8
9	2,2	1,6	2166	6,1	3,5	12	122	0,2	0,2	4,5	63,475	12	1,8	1,3	1,3	9
10	2,7	2,0	2068	6,9	5,8	17	98	0,3	0,5	5,6	48,3	17	2,8	1,7	1,7	10
11	3,1	2,5	1989	7,6	7,9	23	80	0,3	0,8	6,4	38,138	24	3,3	2,1	2,2	11
12	3,6	2,9	1922	8,3	9,8	30	67	0,3	1,1	7,1	30,964	31	3,7	2,5	2,6	12
13	4,0	3,4	1866	8,9	11,5	37	56	0,4	1,5	7,6	25,692	38	3,9	2,8	3,0	13
14	4,5	3,8	1817	9,4	13,2	44	48	0,4	1,9	8,0	21,693	46	4,1	3,2	3,3	14
15	5,0	4,3	1775	10,0	14,7	52	42	0,4	2,3	8,3	18,581	55	4,3	3,5	3,6	15
16	5,4	4,7	1739	10,5	16,1	60	37	0,4	2,8	8,4	16,108	63	4,4	3,8	3,9	16
17	5,9	5,1	1707	11,0	17,4	68	32	0,5	3,3	8,5	14,107	72	4,5	4,0	4,2	17
18	6,3	5,6	1678	11,5	18,7	76	29	0,5	3,7	8,5	12,465	80	4,7	4,2	4,4	18
19	6,7	6,0	1652	11,9	19,9	84	26	0,5	4,2	8,5	11,098	89	4,7	4,4	4,7	19
20	7,1	6,4	1629	12,4	21,0	92	23	0,5	4,7	8,4	9,9487	97	4,8	4,6	4,8	20
21	7,5	6,8	1608	12,8	22,1	100	21	0,5	5,2	8,3	8,9717	105	4,9	4,8	5,0	21
22	7,9	7,1	1589	13,2	23,1	108	19	0,5	5,6	8,1	8,1341	113	5,0	4,9	5,2	22
23	8,3	7,5	1572	13,6	24,0	115	17	0,5	6,1	8,0	7,4103	121	5,0	5,0	5,3	23
24	8,7	7,8	1556	14,0	25,0	123	16	0,5	6,6	7,8	6,7804	129	5,1	5,1	5,4	24
25	9,0	8,2	1541	14,4	25,9	130	15	0,5	7,1	7,6	6,2286	137	5,2	5,2	5,5	25
26	9,3	8,5	1528	14,8	26,7	137	14	0,5	7,5	7,4	5,7425	144	5,2	5,3	5,5	26
27	9,6	8,8	1515	15,1	27,6	144	13	0,5	8,0	7,3	5,3119	152	5,3	5,3	5,6	27
28	10,0	9,1	1503	15,5	28,4	150	12	0,5	8,5	7,1	4,9286	159	5,3	5,4	5,7	28
29	10,2	9,4	1493	15,8	29,1	157	11	0,5	8,9	6,9	4,5858	165	5,4	5,4	5,7	29
30	10,5	9,7	1483	16,2	29,9	163	10	0,4	9,4	6,7	4,2781	172	5,4	5,4	5,7	30
31	10,8	9,9	1473	16,5	30,6	169	9	0,4	9,8	6,5	4,0007	179	5,5	5,4	5,8	31
32	11,0	10,2	1464	16,9	31,3	175	9	0,4	10,2	6,3	3,7498	185	5,5	5,5	5,8	32
33	11,3	10,4	1456	17,2	32,0	181	8	0,4	10,7	6,2	3,522	191	5,6	5,5	5,8	33
34	11,5	10,6	1448	17,5	32,6	186	8	0,4	11,1	6,0	3,3146	197	5,6	5,5	5,8	34
35	11,7	10,8	1441	17,8	33,3	191	7	0,4	11,5	5,8	3,1253	203	5,7	5,5	5,8	35
36	11,9	11,0	1434	18,1	33,9	197	7	0,4	11,9	5,7	2,9519	209	5,7	5,5	5,8	36
37	12,2	11,2	1427	18,5	34,5	202	7	0,4	12,3	5,5	2,7927	214	5,7	5,5	5,8	37
38	12,3	11,4	1421	18,8	35,1	207	6	0,4	12,7	5,3	2,6463	219	5,8	5,4	5,8	38
39	12,5	11,6	1415	19,1	35,6	212	6	0,4	13,1	5,2	2,5111	225	5,8	5,4	5,8	39
40	12,7	11,8	1409	19,3	36,2	216	6	0,4	13,4	5,0	2,3862	230	5,8	5,4	5,7	40
41	12,9	11,9	1404	19,6	36,7	221	5	0,4	13,8	4,9	2,2705	235	5,9	5,4	5,7	41
42	13,0	12,1	1399	19,9	37,3	225	5	0,4	14,2	4,8	2,1632	239	5,9	5,4	5,7	42
43	13,2	12,3	1394	20,2	37,8	229	5	0,4	14,5	4,6	2,0633	244	6,0	5,3	5,7	43
44	13,3	12,4	1389	20,5	38,3	234	5	0,4	14,9	4,5	1,9703	249	6,0	5,3	5,6	44
45	13,5	12,5	1385	20,8	38,8	238	4	0,3	15,2	4,4	1,8836	253	6,0	5,3	5,6	45
46	13,6	12,7	1381	21,0	39,2	242	4	0,3	15,6	4,3	1,8025	257	6,1	5,3	5,6	46
47	13,8	12,8	1377	21,3	39,7	246	4	0,3	15,9	4,2	1,7266	261	6,1	5,2	5,6	47
48	13,9	12,9	1373	21,6	40,2	249	4	0,3	16,2	4,1	1,6554	265	6,1	5,2	5,5	48
49	14,0	13,0	1369	21,8	40,6	253	4	0,3	16,6	4,0	1,5886	269	6,1	5,2	5,5	49
50	14,1	13,2	1365	22,1	41,1	256	4	0,3	16,9	3,9	1,5259	273	6,2	5,1	5,5	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

10,0 mt.Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet/ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> /ha)	Ağaç Sayısı (Adet/ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara MeşçereHacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % sı	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	2,0	1,4	2084	5,9	2,3	9		0,0				9	0,0	1,1	1,1	8
9	2,5	1,9	1962	6,9	4,9	14	122	0,3	0,3	5,4	61,382	14	2,2	1,6	1,6	9
10	3,0	2,3	1864	7,8	7,2	20	98	0,4	0,7	6,5	46,816	21	3,3	2,0	2,1	10
11	3,5	2,8	1784	8,6	9,3	27	80	0,4	1,1	7,5	37,033	28	4,0	2,5	2,6	11
12	4,0	3,3	1718	9,3	11,2	35	67	0,5	1,6	8,2	30,11	36	4,4	2,9	3,0	12
13	4,5	3,8	1661	10,0	12,9	43	56	0,5	2,2	8,7	25,013	45	4,8	3,3	3,5	13
14	5,0	4,3	1613	10,6	14,6	51	48	0,6	2,7	9,1	21,141	54	5,0	3,7	3,9	14
15	5,5	4,8	1571	11,2	16,1	60	42	0,6	3,3	9,3	18,124	64	5,2	4,0	4,2	15
16	6,0	5,3	1535	11,8	17,5	69	37	0,6	4,0	9,5	15,724	73	5,4	4,3	4,6	16
17	6,5	5,8	1502	12,3	18,8	78	32	0,6	4,6	9,5	13,782	83	5,6	4,6	4,9	17
18	7,0	6,2	1474	12,9	20,1	87	29	0,7	5,3	9,5	12,185	92	5,7	4,8	5,1	18
19	7,5	6,7	1448	13,4	21,3	96	26	0,7	5,9	9,4	10,856	101	5,8	5,0	5,3	19
20	7,9	7,1	1425	13,9	22,4	104	23	0,7	6,6	9,3	9,7364	111	5,9	5,2	5,5	20
21	8,4	7,6	1404	14,4	23,5	113	21	0,7	7,2	9,2	8,7848	120	6,0	5,4	5,7	21
22	8,8	8,0	1385	14,8	24,5	121	19	0,7	7,9	9,0	7,9685	129	6,1	5,5	5,9	22
23	9,2	8,4	1367	15,3	25,4	129	17	0,7	8,6	8,8	7,2628	138	6,2	5,6	6,0	23
24	9,6	8,8	1352	15,7	26,4	137	16	0,7	9,2	8,6	6,6483	146	6,3	5,7	6,1	24
25	10,0	9,2	1337	16,2	27,3	145	15	0,7	9,9	8,4	6,1098	155	6,4	5,8	6,2	25
26	10,4	9,5	1323	16,6	28,1	152	14	0,6	10,5	8,2	5,6351	163	6,5	5,9	6,3	26
27	10,7	9,8	1311	17,0	29,0	160	13	0,6	11,2	7,9	5,2145	171	6,5	5,9	6,3	27
28	11,1	10,2	1299	17,4	29,8	167	12	0,6	11,8	7,7	4,84	178	6,6	6,0	6,4	28
29	11,4	10,5	1288	17,8	30,5	174	11	0,6	12,4	7,5	4,505	186	6,7	6,0	6,4	29
30	11,7	10,8	1278	18,2	31,3	180	10	0,6	13,0	7,3	4,2041	193	6,7	6,0	6,4	30
31	12,0	11,1	1269	18,6	32,0	187	9	0,6	13,6	7,1	3,9328	200	6,8	6,0	6,5	31
32	12,3	11,4	1260	19,0	32,7	193	9	0,6	14,2	6,9	3,6873	207	6,9	6,0	6,5	32
33	12,5	11,6	1252	19,3	33,4	199	8	0,6	14,8	6,7	3,4644	214	6,9	6,0	6,5	33
34	12,8	11,9	1244	19,7	34,0	205	8	0,6	15,4	6,5	3,2614	220	7,0	6,0	6,5	34
35	13,0	12,1	1236	20,0	34,7	211	7	0,6	15,9	6,3	3,076	227	7,0	6,0	6,5	35
36	13,3	12,3	1229	20,4	35,3	216	7	0,6	16,5	6,1	2,9062	233	7,1	6,0	6,5	36
37	13,5	12,6	1223	20,7	35,9	222	7	0,5	17,0	6,0	2,7502	239	7,1	6,0	6,5	37
38	13,7	12,8	1217	21,1	36,5	227	6	0,5	17,6	5,8	2,6067	245	7,2	6,0	6,4	38
39	13,9	13,0	1211	21,4	37,0	232	6	0,5	18,1	5,6	2,4743	250	7,2	6,0	6,4	39
40	14,1	13,2	1205	21,7	37,6	237	6	0,5	18,6	5,5	2,3518	256	7,3	5,9	6,4	40
41	14,3	13,3	1200	22,1	38,1	242	5	0,5	19,1	5,3	2,2384	261	7,3	5,9	6,4	41
42	14,5	13,5	1195	22,4	38,7	247	5	0,5	19,6	5,2	2,133	266	7,4	5,9	6,3	42
43	14,7	13,7	1190	22,7	39,2	251	5	0,5	20,1	5,0	2,0351	271	7,4	5,8	6,3	43
44	14,8	13,8	1185	23,0	39,7	255	5	0,5	20,6	4,9	1,9438	276	7,4	5,8	6,3	44
45	15,0	14,0	1181	23,3	40,2	260	4	0,5	21,0	4,7	1,8587	281	7,5	5,8	6,2	45
46	15,1	14,1	1176	23,6	40,7	264	4	0,5	21,5	4,6	1,7791	285	7,5	5,7	6,2	46
47	15,3	14,3	1172	23,9	41,1	268	4	0,5	21,9	4,5	1,7046	290	7,6	5,7	6,2	47
48	15,4	14,4	1168	24,2	41,6	272	4	0,4	22,4	4,4	1,6347	294	7,6	5,7	6,1	48
49	15,6	14,5	1165	24,5	42,0	276	4	0,4	22,8	4,3	1,5691	299	7,6	5,6	6,1	49
50	15,7	14,7	1161	24,8	42,5	279	4	0,4	23,3	4,2	1,5075	303	7,7	5,6	6,1	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

11,0 mt Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara MeşçereHacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat %'si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	2,6	1,9	1917	6,6	3,6	11		0,0				11	0,0	1,4	1,4	8
9	3,1	2,4	1795	7,7	6,1	17	122	0,4	0,4	6,5	59,36	17	2,5	1,9	1,9	9
10	3,6	2,9	1697	8,6	8,5	24	98	0,5	1,0	7,7	45,385	25	3,9	2,4	2,5	10
11	4,1	3,5	1617	9,5	10,5	32	80	0,6	1,6	8,7	35,97	34	4,7	2,9	3,1	11
12	4,7	4,0	1551	10,3	12,5	41	67	0,7	2,3	9,4	29,292	43	5,3	3,4	3,6	12
13	5,2	4,5	1494	11,1	14,2	50	56	0,7	3,0	10,0	24,366	53	5,7	3,9	4,1	13
14	5,8	5,0	1446	11,8	15,8	60	48	0,8	3,8	10,3	20,618	63	6,0	4,3	4,5	14
15	6,3	5,5	1404	12,5	17,3	69	42	0,8	4,7	10,6	17,694	74	6,3	4,6	4,9	15
16	6,8	6,1	1368	13,1	18,8	79	37	0,9	5,5	10,7	15,365	85	6,5	4,9	5,3	16
17	7,3	6,6	1335	13,7	20,1	89	32	0,9	6,4	10,7	13,478	95	6,7	5,2	5,6	17
18	7,8	7,1	1307	14,3	21,3	99	29	0,9	7,3	10,6	11,925	106	6,9	5,5	5,9	18
19	8,3	7,5	1281	14,9	22,5	108	26	0,9	8,2	10,5	10,632	116	7,0	5,7	6,1	19
20	8,8	8,0	1258	15,4	23,7	118	23	0,9	9,1	10,3	9,542	127	7,2	5,9	6,3	20
21	9,3	8,5	1237	16,0	24,7	127	21	0,9	10,0	10,1	8,6147	137	7,3	6,0	6,5	21
22	9,7	8,9	1218	16,5	25,7	136	19	0,9	10,9	9,9	7,8188	147	7,4	6,2	6,7	22
23	10,2	9,3	1200	17,0	26,7	145	17	0,9	11,8	9,7	7,1303	157	7,6	6,3	6,8	23
24	10,6	9,7	1185	17,5	27,7	153	16	0,9	12,7	9,4	6,5304	166	7,7	6,4	6,9	24
25	11,0	10,1	1170	18,0	28,5	162	15	0,9	13,6	9,2	6,0045	175	7,8	6,5	7,0	25
26	11,4	10,5	1156	18,4	29,4	170	14	0,9	14,5	9,0	5,5407	184	7,9	6,5	7,1	26
27	11,8	10,9	1144	18,9	30,2	177	13	0,9	15,4	8,7	5,1296	193	8,0	6,6	7,1	27
28	12,1	11,2	1132	19,4	31,0	185	12	0,9	16,2	8,5	4,7633	201	8,1	6,6	7,2	28
29	12,5	11,6	1121	19,8	31,8	192	11	0,8	17,1	8,2	4,4355	209	8,1	6,6	7,2	29
30	12,8	11,9	1111	20,2	32,5	200	10	0,8	17,9	8,0	4,141	217	8,2	6,7	7,2	30
31	13,1	12,2	1102	20,6	33,3	207	9	0,8	18,7	7,7	3,8753	225	8,3	6,7	7,3	31
32	13,4	12,5	1093	21,1	34,0	213	9	0,8	19,5	7,5	3,6348	233	8,4	6,7	7,3	32
33	13,7	12,8	1085	21,5	34,6	220	8	0,8	20,3	7,3	3,4164	240	8,4	6,7	7,3	33
34	14,0	13,1	1077	21,9	35,3	226	8	0,8	21,1	7,1	3,2174	247	8,5	6,6	7,3	34
35	14,3	13,3	1069	22,3	35,9	232	7	0,8	21,8	6,9	3,0356	254	8,6	6,6	7,3	35
36	14,6	13,6	1062	22,7	36,5	238	7	0,7	22,6	6,7	2,8691	261	8,7	6,6	7,2	36
37	14,8	13,8	1056	23,0	37,1	244	7	0,7	23,3	6,5	2,7161	267	8,7	6,6	7,2	37
38	15,1	14,1	1050	23,4	37,7	249	6	0,7	24,0	6,3	2,5752	273	8,8	6,6	7,2	38
39	15,3	14,3	1044	23,8	38,3	255	6	0,7	24,7	6,1	2,4451	279	8,8	6,5	7,2	39
40	15,5	14,5	1038	24,2	38,9	260	6	0,7	25,4	5,9	2,3249	285	8,9	6,5	7,1	40
41	15,8	14,7	1033	24,5	39,4	265	5	0,7	26,1	5,8	2,2135	291	9,0	6,5	7,1	41
42	16,0	15,0	1028	24,9	39,9	270	5	0,7	26,7	5,6	2,11	297	9,0	6,4	7,1	42
43	16,2	15,2	1023	25,2	40,4	275	5	0,7	27,4	5,4	2,0137	302	9,1	6,4	7,0	43
44	16,4	15,3	1018	25,6	40,9	279	5	0,6	28,0	5,3	1,924	307	9,1	6,3	7,0	44
45	16,6	15,5	1014	25,9	41,4	284	4	0,6	28,7	5,1	1,8403	313	9,2	6,3	6,9	45
46	16,7	15,7	1009	26,3	41,9	288	4	0,6	29,3	5,0	1,762	318	9,2	6,3	6,9	46
47	16,9	15,9	1005	26,6	42,4	293	4	0,6	29,9	4,9	1,6886	322	9,3	6,2	6,9	47
48	17,1	16,0	1001	26,9	42,9	297	4	0,6	30,5	4,7	1,6199	327	9,3	6,2	6,8	48
49	17,3	16,2	998	27,3	43,3	301	4	0,6	31,1	4,6	1,5553	332	9,4	6,1	6,8	49
50	17,4	16,4	994	27,6	43,7	305	4	0,6	31,7	4,5	1,4946	336	9,4	6,1	6,7	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

12,0 mt Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövde hacmi	Ara Meşçere hacim toplamları	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	Yaş
8	3,4	2,7	1778	7,3	4,7	13			0,0			13	0,0	1,7	1,7	8
9	3,9	3,3	1656	8,4	7,3	21	122	0,6	0,6	7,7	57,403	21	2,9	2,3	2,4	9
10	4,5	3,8	1558	9,5	9,6	29	98	0,7	1,4	9,1	44,005	30	4,5	2,9	3,0	10
11	5,1	4,3	1478	10,5	11,7	38	80	0,9	2,2	10,1	34,949	40	5,5	3,5	3,7	11
12	5,6	4,9	1411	11,4	13,6	48	67	1,0	3,2	10,9	28,51	51	6,2	4,0	4,3	12
13	6,2	5,4	1355	12,2	15,4	58	56	1,0	4,2	11,4	23,75	63	6,7	4,5	4,8	13
14	6,7	5,9	1307	13,0	17,0	69	48	1,1	5,3	11,8	20,123	74	7,1	4,9	5,3	14
15	7,2	6,5	1265	13,7	18,5	80	42	1,1	6,4	11,9	17,29	86	7,5	5,3	5,8	15
16	7,8	7,0	1228	14,4	19,9	91	37	1,2	7,6	12,0	15,03	98	7,7	5,7	6,1	16
17	8,3	7,5	1196	15,1	21,2	102	32	1,2	8,8	12,0	13,197	110	8,0	6,0	6,5	17
18	8,8	8,0	1167	15,8	22,5	112	29	1,2	10,0	11,9	11,687	122	8,2	6,2	6,8	18
19	9,3	8,5	1142	16,4	23,7	123	26	1,2	11,2	11,7	10,428	134	8,4	6,5	7,0	19
20	9,8	8,9	1119	17,0	24,8	133	23	1,2	12,5	11,5	9,3668	145	8,6	6,6	7,3	20
21	10,2	9,4	1098	17,6	25,9	143	21	1,2	13,7	11,2	8,4629	157	8,8	6,8	7,5	21
22	10,7	9,8	1079	18,2	26,9	153	19	1,2	14,9	11,0	7,6865	168	8,9	6,9	7,6	22
23	11,1	10,3	1061	18,7	27,9	162	17	1,2	16,1	10,7	7,0144	178	9,1	7,0	7,8	23
24	11,6	10,7	1045	19,3	28,8	171	16	1,2	17,4	10,4	6,4285	189	9,2	7,1	7,9	24
25	12,0	11,1	1031	19,8	29,7	180	15	1,2	18,5	10,1	5,9144	199	9,3	7,2	8,0	25
26	12,4	11,5	1017	20,3	30,6	189	14	1,2	19,7	9,8	5,4608	209	9,5	7,3	8,0	26
27	12,8	11,9	1005	20,8	31,4	197	13	1,2	20,9	9,6	5,0585	218	9,6	7,3	8,1	27
28	13,2	12,2	993	21,3	32,2	205	12	1,1	22,0	9,3	4,6999	228	9,7	7,3	8,1	28
29	13,6	12,6	982	21,8	33,0	213	11	1,1	23,2	9,0	4,3788	237	9,8	7,4	8,2	29
30	13,9	13,0	972	22,3	33,7	221	10	1,1	24,3	8,7	4,0902	245	9,9	7,4	8,2	30
31	14,3	13,3	963	22,7	34,4	228	9	1,1	25,4	8,5	3,8298	254	10,0	7,4	8,2	31
32	14,6	13,6	954	23,2	35,1	235	9	1,1	26,4	8,2	3,5939	262	10,1	7,4	8,2	32
33	14,9	13,9	945	23,6	35,8	242	8	1,1	27,5	8,0	3,3795	270	10,2	7,3	8,2	33
34	15,2	14,2	938	24,1	36,5	249	8	1,0	28,5	7,7	3,1842	278	10,3	7,3	8,2	34
35	15,6	14,5	930	24,5	37,1	256	7	1,0	29,5	7,5	3,0056	285	10,4	7,3	8,1	35
36	15,9	14,8	923	25,0	37,7	262	7	1,0	30,5	7,3	2,8419	292	10,4	7,3	8,1	36
37	16,1	15,1	917	25,4	38,3	268	7	1,0	31,5	7,0	2,6916	299	10,5	7,2	8,1	37
38	16,4	15,4	910	25,8	38,9	274	6	1,0	32,5	6,8	2,553	306	10,6	7,2	8,1	38
39	16,7	15,7	904	26,2	39,5	279	6	0,9	33,4	6,6	2,4251	313	10,7	7,2	8,0	39
40	17,0	15,9	899	26,6	40,0	285	6	0,9	34,3	6,4	2,3068	319	10,8	7,1	8,0	40
41	17,2	16,2	893	27,0	40,6	290	5	0,9	35,2	6,3	2,1971	326	10,8	7,1	7,9	41
42	17,5	16,4	888	27,4	41,1	296	5	0,9	36,1	6,1	2,0952	332	10,9	7,0	7,9	42
43	17,7	16,7	883	27,8	41,6	301	5	0,9	37,0	5,9	2,0004	338	11,0	7,0	7,9	43
44	18,0	16,9	879	28,2	42,1	305	5	0,9	37,9	5,7	1,912	343	11,0	6,9	7,8	44
45	18,2	17,1	874	28,6	42,6	310	4	0,8	38,7	5,6	1,8294	349	11,1	6,9	7,8	45
46	18,4	17,3	870	28,9	43,1	315	4	0,8	39,5	5,4	1,7522	354	11,2	6,8	7,7	46
47	18,6	17,6	866	29,3	43,6	319	4	0,8	40,3	5,3	1,6799	360	11,2	6,8	7,7	47
48	18,9	17,8	862	29,7	44,0	324	4	0,8	41,1	5,1	1,6121	365	11,3	6,7	7,6	48
49	19,1	18,0	858	30,0	44,5	328	4	0,8	41,9	5,0	1,5484	370	11,3	6,7	7,5	49
50	19,3	18,2	855	30,4	44,9	332	4	0,8	42,7	4,9	1,4885	375	11,4	6,6	7,5	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

13,0 mt. Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet/ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> /ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> /ha)	Ağaç Sayısı (Adet/ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara MeşçereHacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % sı	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	4,2	3,5	1660	7,9	5,8	17		0,0				17	0,0	2,1	2,1	8
9	4,8	4,1	1538	9,2	8,4	25	122	0,9	0,9	9,2	55,511	26	3,3	2,8	2,9	9
10	5,4	4,7	1440	10,4	10,7	35	98	1,0	1,9	10,7	42,673	37	5,2	3,5	3,7	10
11	6,0	5,2	1360	11,4	12,8	45	80	1,2	3,1	11,8	33,968	48	6,4	4,1	4,4	11
12	6,5	5,8	1294	12,4	14,7	56	67	1,3	4,4	12,5	27,763	61	7,2	4,7	5,1	12
13	7,1	6,3	1237	13,3	16,4	68	56	1,4	5,8	13,1	23,167	74	7,8	5,2	5,7	13
14	7,7	6,9	1189	14,2	18,1	80	48	1,5	7,2	13,4	19,659	87	8,3	5,7	6,2	14
15	8,2	7,4	1147	15,0	19,6	92	42	1,5	8,8	13,5	16,913	101	8,7	6,1	6,7	15
16	8,7	7,9	1111	15,8	21,0	104	37	1,6	10,4	13,5	14,721	114	9,1	6,5	7,1	16
17	9,2	8,4	1078	16,5	22,3	116	32	1,6	12,0	13,5	12,94	128	9,4	6,8	7,5	17
18	9,7	8,9	1050	17,2	23,6	127	29	1,6	13,6	13,3	11,472	141	9,6	7,1	7,8	18
19	10,2	9,4	1024	17,9	24,8	139	26	1,6	15,3	13,1	10,247	154	9,9	7,3	8,1	19
20	10,7	9,9	1001	18,6	25,9	150	23	1,6	16,9	12,8	9,2126	167	10,1	7,5	8,3	20
21	11,2	10,3	980	19,2	27,0	161	21	1,6	18,5	12,5	8,3312	179	10,3	7,7	8,5	21
22	11,7	10,8	961	19,8	28,0	171	19	1,6	20,2	12,2	7,5734	192	10,5	7,8	8,7	22
23	12,1	11,2	943	20,5	28,9	182	17	1,6	21,8	11,9	6,9169	203	10,7	7,9	8,8	23
24	12,6	11,6	927	21,0	29,9	192	16	1,6	23,4	11,5	6,3441	215	10,9	8,0	9,0	24
25	13,0	12,1	913	21,6	30,8	201	15	1,6	25,0	11,2	5,8413	226	11,1	8,0	9,0	25
26	13,4	12,5	899	22,2	31,6	211	14	1,6	26,6	10,9	5,3973	237	11,2	8,1	9,1	26
27	13,8	12,9	887	22,7	32,5	219	13	1,5	28,1	10,5	5,0032	248	11,4	8,1	9,2	27
28	14,2	13,3	875	23,3	33,3	228	12	1,5	29,6	10,2	4,6518	258	11,5	8,1	9,2	28
29	14,6	13,6	864	23,8	34,0	237	11	1,5	31,1	9,9	4,3369	268	11,6	8,2	9,2	29
30	15,0	14,0	854	24,3	34,8	245	10	1,5	32,6	9,6	4,0537	277	11,8	8,2	9,2	30
31	15,4	14,4	845	24,8	35,5	253	9	1,5	34,1	9,3	3,7979	287	11,9	8,1	9,2	31
32	15,8	14,7	836	25,3	36,2	260	9	1,4	35,5	9,0	3,5662	296	12,0	8,1	9,2	32
33	16,1	15,1	828	25,8	36,9	267	8	1,4	36,9	8,7	3,3555	304	12,1	8,1	9,2	33
34	16,5	15,4	820	26,3	37,5	275	8	1,4	38,3	8,5	3,1634	313	12,2	8,1	9,2	34
35	16,8	15,8	812	26,8	38,2	281	7	1,3	39,6	8,2	2,9877	321	12,3	8,0	9,2	35
36	17,1	16,1	805	27,3	38,8	288	7	1,3	40,9	8,0	2,8266	329	12,4	8,0	9,1	36
37	17,5	16,4	799	27,7	39,4	294	7	1,3	42,2	7,7	2,6784	337	12,5	8,0	9,1	37
38	17,8	16,7	793	28,2	40,0	301	6	1,3	43,5	7,5	2,5419	344	12,6	7,9	9,1	38
39	18,1	17,0	787	28,6	40,5	307	6	1,3	44,8	7,3	2,4159	351	12,7	7,9	9,0	39
40	18,4	17,3	781	29,1	41,1	312	6	1,2	46,0	7,0	2,2992	358	12,8	7,8	9,0	40
41	18,7	17,6	776	29,5	41,6	318	5	1,2	47,2	6,8	2,1909	365	12,9	7,8	8,9	41
42	19,0	17,9	771	29,9	42,2	324	5	1,2	48,4	6,6	2,0903	372	13,0	7,7	8,9	42
43	19,3	18,2	766	30,4	42,7	329	5	1,2	49,6	6,5	1,9967	378	13,1	7,6	8,8	43
44	19,6	18,4	761	30,8	43,2	334	5	1,1	50,7	6,3	1,9094	385	13,2	7,6	8,7	44
45	19,8	18,7	757	31,2	43,7	339	4	1,1	51,8	6,1	1,8278	391	13,3	7,5	8,7	45
46	20,1	19,0	752	31,6	44,1	344	4	1,1	52,9	5,9	1,7515	397	13,3	7,5	8,6	46
47	20,4	19,2	748	32,0	44,6	349	4	1,1	54,0	5,8	1,6799	403	13,4	7,4	8,6	47
48	20,6	19,5	744	32,4	45,1	353	4	1,1	55,0	5,6	1,6128	408	13,5	7,4	8,5	48
49	20,9	19,7	741	32,8	45,5	358	4	1,0	56,1	5,5	1,5498	414	13,6	7,3	8,4	49
50	21,1	20,0	737	33,2	46,0	362	4	1,0	57,1	5,3	1,4904	419	13,6	7,2	8,4	50

14,0 mt.Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeği (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövde hacmi	Ara Meşçere hacim toplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	Yaş
8	4,9	4,2	1559	8,6	6,8	21		0,0				21	0,0	2,6	2,6	8
9	5,6	4,8	1437	10,0	9,4	30	122	1,2	1,2	11,0	53,679	32	3,8	3,4	3,5	9
10	6,2	5,4	1339	11,3	11,7	41	98	1,4	2,6	12,6	41,389	44	5,9	4,1	4,4	10
11	6,8	6,0	1259	12,4	13,8	54	80	1,6	4,2	13,7	33,028	58	7,3	4,9	5,3	11
12	7,4	6,6	1193	13,5	15,7	66	67	1,8	6,0	14,5	27,053	72	8,3	5,5	6,0	12
13	8,0	7,2	1136	14,5	17,4	79	56	1,9	7,8	15,0	22,617	87	9,0	6,1	6,7	13
14	8,5	7,7	1088	15,4	19,0	93	48	2,0	9,8	15,3	19,224	103	9,6	6,6	7,3	14
15	9,1	8,3	1046	16,3	20,6	106	42	2,1	11,9	15,4	16,565	118	10,1	7,1	7,9	15
16	9,6	8,8	1010	17,1	22,0	119	37	2,1	14,0	15,3	14,439	133	10,5	7,4	8,3	16
17	10,2	9,3	977	17,9	23,3	132	32	2,1	16,1	15,1	12,709	148	10,9	7,8	8,7	17
18	10,7	9,8	949	18,7	24,6	145	29	2,2	18,3	14,9	11,282	163	11,2	8,1	9,1	18
19	11,2	10,3	923	19,4	25,7	157	26	2,2	20,5	14,6	10,089	178	11,5	8,3	9,4	19
20	11,7	10,8	900	20,2	26,9	169	23	2,2	22,7	14,3	9,0812	192	11,8	8,5	9,6	20
21	12,2	11,2	879	20,9	27,9	181	21	2,2	24,9	13,9	8,2214	206	12,1	8,6	9,8	21
22	12,6	11,7	860	21,5	29,0	193	19	2,2	27,0	13,6	7,4815	220	12,3	8,8	10,0	22
23	13,1	12,2	842	22,2	29,9	204	17	2,2	29,2	13,2	6,8398	233	12,5	8,9	10,1	23
24	13,6	12,6	827	22,8	30,9	214	16	2,1	31,3	12,8	6,2796	246	12,8	8,9	10,2	24
25	14,0	13,0	812	23,5	31,8	225	15	2,1	33,4	12,4	5,7874	258	13,0	9,0	10,3	25
26	14,4	13,5	798	24,1	32,6	234	14	2,1	35,5	12,0	5,3524	270	13,1	9,0	10,4	26
27	14,9	13,9	786	24,7	33,4	244	13	2,0	37,5	11,6	4,9659	282	13,3	9,0	10,4	27
28	15,3	14,3	774	25,3	34,2	253	12	2,0	39,6	11,3	4,621	293	13,5	9,0	10,5	28
29	15,7	14,7	763	25,9	35,0	262	11	2,0	41,6	10,9	4,3118	304	13,7	9,0	10,5	29
30	16,1	15,1	753	26,4	35,8	271	10	2,0	43,5	10,6	4,0335	314	13,8	9,0	10,5	30
31	16,5	15,5	744	27,0	36,5	279	9	1,9	45,4	10,2	3,782	325	14,0	9,0	10,5	31
32	16,9	15,8	735	27,5	37,2	287	9	1,9	47,3	9,9	3,554	335	14,1	9,0	10,5	32
33	17,3	16,2	727	28,0	37,8	295	8	1,9	49,2	9,6	3,3465	344	14,3	8,9	10,4	33
34	17,6	16,6	719	28,6	38,5	303	8	1,8	51,0	9,3	3,1572	354	14,4	8,9	10,4	34
35	18,0	16,9	711	29,1	39,1	310	7	1,8	52,8	9,0	2,984	363	14,6	8,9	10,4	35
36	18,3	17,3	704	29,6	39,8	317	7	1,8	54,5	8,8	2,8251	371	14,7	8,8	10,3	36
37	18,7	17,6	698	30,1	40,4	324	7	1,7	56,2	8,5	2,6788	380	14,8	8,7	10,3	37
38	19,0	17,9	692	30,6	40,9	330	6	1,7	57,9	8,2	2,544	388	14,9	8,7	10,2	38
39	19,4	18,3	686	31,1	41,5	336	6	1,7	59,6	8,0	2,4194	396	15,0	8,6	10,2	39
40	19,7	18,6	680	31,6	42,1	343	6	1,6	61,2	7,8	2,304	404	15,2	8,6	10,1	40
41	20,0	18,9	675	32,0	42,6	348	5	1,6	62,8	7,5	2,1969	411	15,3	8,5	10,0	41
42	20,4	19,2	670	32,5	43,1	354	5	1,6	64,4	7,3	2,0974	419	15,4	8,4	10,0	42
43	20,7	19,5	665	33,0	43,7	360	5	1,5	65,9	7,1	2,0046	426	15,5	8,4	9,9	43
44	21,0	19,8	660	33,4	44,2	365	5	1,5	67,4	6,9	1,9181	433	15,6	8,3	9,8	44
45	21,3	20,1	656	33,9	44,7	370	4	1,5	68,9	6,7	1,8372	439	15,7	8,2	9,8	45
46	21,6	20,4	651	34,3	45,1	375	4	1,5	70,3	6,5	1,7615	446	15,8	8,2	9,7	46
47	21,9	20,7	647	34,8	45,6	380	4	1,4	71,8	6,3	1,6905	452	15,9	8,1	9,6	47
48	22,2	21,0	643	35,2	46,1	385	4	1,4	73,2	6,2	1,6239	458	16,0	8,0	9,5	48
49	22,5	21,3	640	35,6	46,5	390	4	1,4	74,5	6,0	1,5613	464	16,0	8,0	9,5	49
50	22,7	21,5	636	36,1	47,0	394	4	1,4	75,9	5,9	1,5023	470	16,1	7,9	9,4	50



**Ek Tablo 6. (Devam)**

15,0 mt. Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövde hacmi	Ara Meşçere hacim toplamları	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	5,4	4,7	1471	9,3	7,7	25		0,0				25	0,0		3,2	8
9	6,1	5,4	1349	10,8	10,3	37	122	1,6	1,6	13,1	51,905	38	4,3	4,1	4,3	9
10	6,8	6,0	1252	12,2	12,6	50	98	1,9	3,6	14,8	40,151	53	6,7	5,0	5,3	10
11	7,4	6,6	1172	13,4	14,7	63	80	2,2	5,7	16,0	32,128	69	8,2	5,8	6,3	11
12	8,1	7,3	1105	14,5	16,6	78	67	2,4	8,1	16,7	26,378	86	9,4	6,5	7,2	12
13	8,7	7,9	1049	15,6	18,3	93	56	2,5	10,6	17,2	22,1	103	10,2	7,1	7,9	13
14	9,3	8,4	1001	16,6	20,0	107	48	2,6	13,2	17,4	18,821	121	11,0	7,7	8,6	14
15	9,9	9,0	959	17,6	21,5	122	42	2,7	15,9	17,4	16,247	138	11,5	8,1	9,2	15
16	10,4	9,6	922	18,5	22,9	137	37	2,8	18,7	17,3	14,185	155	12,1	8,5	9,7	16
17	11,0	10,1	890	19,3	24,2	151	32	2,8	21,6	17,1	12,506	172	12,5	8,9	10,1	17
18	11,5	10,6	861	20,2	25,5	165	29	2,9	24,4	16,8	11,118	189	12,9	9,2	10,5	18
19	12,1	11,2	835	21,0	26,7	178	26	2,9	27,3	16,4	9,957	206	13,3	9,4	10,8	19
20	12,6	11,7	812	21,8	27,8	191	23	2,9	30,2	16,0	8,9748	222	13,6	9,6	11,1	20
21	13,1	12,2	791	22,5	28,9	204	21	2,9	33,1	15,6	8,1358	237	14,0	9,7	11,3	21
22	13,6	12,6	772	23,3	29,9	216	19	2,9	35,9	15,1	7,4131	252	14,2	9,8	11,5	22
23	14,1	13,1	755	24,0	30,9	228	17	2,8	38,8	14,7	6,7857	267	14,5	9,9	11,6	23
24	14,5	13,6	739	24,7	31,8	240	16	2,8	41,6	14,2	6,2374	281	14,8	10,0	11,7	24
25	15,0	14,0	724	25,3	32,7	251	15	2,8	44,4	13,8	5,7551	295	15,0	10,0	11,8	25
26	15,4	14,4	711	26,0	33,5	261	14	2,7	47,1	13,4	5,3285	308	15,3	10,0	11,9	26
27	15,9	14,9	698	26,6	34,4	271	13	2,7	49,8	12,9	4,9492	321	15,5	10,1	11,9	27
28	16,3	15,3	687	27,3	35,2	281	12	2,7	52,4	12,5	4,6104	334	15,7	10,0	11,9	28
29	16,7	15,7	676	27,9	35,9	291	11	2,6	55,1	12,1	4,3063	346	15,9	10,0	11,9	29
30	17,2	16,1	666	28,5	36,7	300	10	2,6	57,6	11,7	4,0324	358	16,1	10,0	11,9	30
31	17,6	16,5	656	29,1	37,4	309	9	2,5	60,1	11,4	3,7847	369	16,3	10,0	11,9	31
32	17,9	16,9	647	29,7	38,1	317	9	2,5	62,6	11,0	3,56	380	16,5	9,9	11,9	32
33	18,3	17,2	639	30,3	38,8	326	8	2,4	65,1	10,6	3,3553	391	16,7	9,9	11,8	33
34	18,7	17,6	631	30,8	39,4	333	8	2,4	67,5	10,3	3,1684	401	16,8	9,8	11,8	34
35	19,1	18,0	624	31,4	40,1	341	7	2,3	69,8	10,0	2,9973	411	17,0	9,7	11,7	35
36	19,4	18,3	617	32,0	40,7	348	7	2,3	72,1	9,7	2,8401	421	17,1	9,7	11,7	36
37	19,8	18,7	610	32,5	41,3	356	7	2,3	74,4	9,4	2,6954	430	17,3	9,6	11,6	37
38	20,1	19,0	604	33,0	41,9	362	6	2,2	76,6	9,1	2,5619	439	17,4	9,5	11,6	38
39	20,5	19,3	598	33,6	42,4	369	6	2,2	78,8	8,8	2,4385	448	17,6	9,5	11,5	39
40	20,8	19,7	593	34,1	43,0	376	6	2,1	80,9	8,6	2,3241	456	17,7	9,4	11,4	40
41	21,2	20,0	587	34,6	43,5	382	5	2,1	83,0	8,3	2,2178	465	17,9	9,3	11,3	41
42	21,5	20,3	582	35,1	44,1	388	5	2,1	85,1	8,1	2,1189	473	18,0	9,2	11,3	42
43	21,8	20,6	577	35,6	44,6	394	5	2,0	87,1	7,9	2,0268	481	18,1	9,2	11,2	43
44	22,1	20,9	573	36,1	45,1	399	5	2,0	89,1	7,6	1,9408	488	18,2	9,1	11,1	44
45	22,4	21,2	568	36,6	45,6	405	4	2,0	91,0	7,4	1,8603	496	18,4	9,0	11,0	45
46	22,7	21,5	564	37,0	46,1	410	4	1,9	93,0	7,2	1,785	503	18,5	8,9	10,9	46
47	23,0	21,8	560	37,5	46,5	415	4	1,9	94,8	7,0	1,7143	510	18,6	8,8	10,9	47
48	23,3	22,1	556	38,0	47,0	420	4	1,8	96,7	6,8	1,6479	517	18,7	8,8	10,8	48
49	23,6	22,3	552	38,5	47,4	425	4	1,8	98,5	6,7	1,5854	524	18,8	8,7	10,7	49
50	23,8	22,6	549	38,9	47,9	430	4	1,8	100,3	6,5	1,5266	530	18,9	8,6	10,6	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

16,0 mt.Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara Meşçerehacimtoplamını	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	5,9	5,2	1395	10,0	8,6	31		0,0				31	0,0	3,9	3,9	8
9	6,7	5,9	1273	11,6	11,1	45	122	2,2	2,2	15,7	50,185	47	4,7	5,0	5,2	9
10	7,4	6,6	1175	13,1	13,4	60	98	2,6	4,8	17,4	38,957	64	7,5	6,0	6,4	10
11	8,1	7,3	1095	14,4	15,5	75	80	2,9	7,7	18,6	31,266	83	9,3	6,8	7,5	11
12	8,7	7,9	1029	15,6	17,4	91	67	3,1	10,8	19,4	25,738	102	10,6	7,6	8,5	12
13	9,4	8,6	972	16,8	19,2	108	56	3,3	14,1	19,8	21,615	122	11,6	8,3	9,4	13
14	10,0	9,2	924	17,8	20,8	124	48	3,5	17,6	19,9	18,449	142	12,4	8,9	10,1	14
15	10,6	9,8	882	18,9	22,3	141	42	3,6	21,2	19,8	15,959	162	13,1	9,4	10,8	15
16	11,2	10,4	846	19,8	23,8	157	37	3,7	24,9	19,6	13,962	181	13,7	9,8	11,3	16
17	11,8	10,9	813	20,8	25,1	172	32	3,7	28,6	19,3	12,332	201	14,3	10,1	11,8	17
18	12,4	11,5	785	21,7	26,3	187	29	3,8	32,4	18,9	10,983	220	14,8	10,4	12,2	18
19	13,0	12,0	759	22,5	27,5	202	26	3,8	36,2	18,4	9,8529	238	15,2	10,6	12,5	19
20	13,5	12,6	736	23,4	28,6	216	23	3,8	40,0	18,0	8,8956	256	15,6	10,8	12,8	20
21	14,0	13,1	715	24,2	29,7	230	21	3,8	43,7	17,5	8,0769	273	16,0	10,9	13,0	21
22	14,5	13,6	696	25,0	30,7	243	19	3,7	47,5	16,9	7,3709	290	16,3	11,0	13,2	22
23	15,0	14,0	678	25,7	31,7	256	17	3,7	51,2	16,4	6,7573	307	16,7	11,1	13,3	23
24	15,5	14,5	662	26,5	32,6	268	16	3,7	54,9	15,9	6,2203	323	17,0	11,2	13,4	24
25	16,0	15,0	648	27,2	33,5	280	15	3,6	58,5	15,4	5,7475	338	17,3	11,2	13,5	25
26	16,5	15,4	634	27,9	34,4	291	14	3,6	62,1	14,9	5,3289	353	17,6	11,2	13,6	26
27	16,9	15,9	622	28,6	35,2	302	13	3,5	65,6	14,4	4,9563	367	17,9	11,2	13,6	27
28	17,4	16,3	610	29,3	36,0	312	12	3,5	69,1	14,0	4,623	381	18,1	11,2	13,6	28
29	17,8	16,7	599	30,0	36,8	322	11	3,4	72,5	13,5	4,3237	395	18,4	11,1	13,6	29
30	18,2	17,1	589	30,6	37,5	332	10	3,4	75,9	13,1	4,0538	408	18,6	11,1	13,6	30
31	18,6	17,5	580	31,3	38,3	341	9	3,3	79,2	12,7	3,8095	421	18,8	11,0	13,6	31
32	19,0	17,9	571	31,9	39,0	350	9	3,3	82,5	12,3	3,5875	433	19,0	11,0	13,5	32
33	19,4	18,3	563	32,5	39,6	359	8	3,2	85,7	11,9	3,3853	445	19,3	10,9	13,5	33
34	19,8	18,7	555	33,1	40,3	367	8	3,1	88,8	11,5	3,2004	456	19,5	10,8	13,4	34
35	20,2	19,0	547	33,7	40,9	376	7	3,1	91,9	11,1	3,031	467	19,7	10,7	13,4	35
36	20,5	19,4	540	34,3	41,5	383	7	3,0	94,9	10,8	2,8752	478	19,8	10,6	13,3	36
37	20,9	19,7	534	34,9	42,1	391	7	3,0	97,9	10,5	2,7317	489	20,0	10,6	13,2	37
38	21,3	20,1	528	35,5	42,7	398	6	2,9	100,8	10,2	2,5992	499	20,2	10,5	13,1	38
39	21,6	20,4	522	36,0	43,3	405	6	2,9	103,7	9,9	2,4765	509	20,4	10,4	13,0	39
40	21,9	20,7	516	36,6	43,8	412	6	2,8	106,5	9,6	2,3627	518	20,5	10,3	13,0	40
41	22,3	21,1	511	37,1	44,4	418	5	2,8	109,3	9,3	2,257	528	20,7	10,2	12,9	41
42	22,6	21,4	505	37,7	44,9	425	5	2,7	112,0	9,0	2,1585	537	20,9	10,1	12,8	42
43	22,9	21,7	501	38,2	45,4	431	5	2,7	114,7	8,8	2,0666	545	21,0	10,0	12,7	43
44	23,2	22,0	496	38,8	45,9	437	5	2,6	117,3	8,5	1,9808	554	21,2	9,9	12,6	44
45	23,5	22,3	492	39,3	46,4	442	4	2,6	119,8	8,3	1,9005	562	21,3	9,8	12,5	45
46	23,8	22,6	487	39,8	46,9	448	4	2,5	122,4	8,1	1,8252	570	21,5	9,7	12,4	46
47	24,1	22,9	483	40,3	47,4	453	4	2,5	124,9	7,9	1,7545	578	21,6	9,6	12,3	47
48	24,4	23,1	479	40,8	47,8	458	4	2,4	127,3	7,7	1,688	586	21,7	9,6	12,2	48
49	24,7	23,4	476	41,3	48,3	464	4	2,4	129,7	7,5	1,6254	593	21,9	9,5	12,1	49
50	24,9	23,7	472	41,8	48,7	468	4	2,4	132,0	7,3	1,5665	600	22,0	9,4	12,0	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

17,0 mt. Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövdehacmi	Ara Meşçere hacim toplamları	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asil Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	Yaş
8	6,4	5,7	1327	10,7	9,4	39		0,0				39	0,0		4,8	8
9	7,2	6,4	1205	12,4	11,9	54	122	3,0	3,0	18,7	48,518	57	5,2	6,0	6,4	9
10	8,0	7,2	1108	14,0	14,3	71	98	3,5	6,4	20,5	37,806	78	8,3	7,1	7,8	10
11	8,7	7,9	1028	15,4	16,3	89	80	3,8	10,3	21,7	30,442	99	10,3	8,1	9,0	11
12	9,4	8,6	961	16,7	18,3	107	67	4,1	14,4	22,4	25,133	122	11,8	9,0	10,2	12
13	10,1	9,3	905	17,9	20,0	126	56	4,4	18,8	22,7	21,165	145	13,0	9,7	11,1	13
14	10,8	9,9	856	19,1	21,6	144	48	4,6	23,4	22,8	18,111	167	14,0	10,3	12,0	14
15	11,4	10,5	815	20,2	23,1	162	42	4,7	28,1	22,6	15,704	190	14,8	10,8	12,7	15
16	12,1	11,2	778	21,2	24,6	179	37	4,8	32,9	22,3	13,769	212	15,5	11,2	13,3	16
17	12,7	11,7	746	22,2	25,9	196	32	4,9	37,8	21,9	12,189	234	16,1	11,6	13,8	17
18	13,3	12,3	717	23,2	27,1	213	29	4,9	42,7	21,4	10,879	256	16,7	11,8	14,2	18
19	13,8	12,9	691	24,1	28,3	229	26	4,9	47,6	20,8	9,7791	276	17,2	12,0	14,5	19
20	14,4	13,4	668	25,0	29,5	244	23	4,9	52,6	20,2	8,8465	297	17,7	12,2	14,8	20
21	15,0	14,0	647	25,9	30,5	259	21	4,9	57,5	19,6	8,0478	316	18,2	12,3	15,1	21
22	15,5	14,5	628	26,7	31,5	273	19	4,9	62,4	19,0	7,3581	335	18,6	12,4	15,2	22
23	16,0	15,0	611	27,5	32,5	286	17	4,8	67,2	18,4	6,7579	354	19,0	12,5	15,4	23
24	16,5	15,5	595	28,3	33,5	300	16	4,8	72,0	17,9	6,232	372	19,4	12,5	15,5	24
25	17,0	16,0	580	29,1	34,3	312	15	4,7	76,7	17,3	5,7684	389	19,7	12,5	15,6	25
26	17,5	16,4	567	29,9	35,2	324	14	4,7	81,4	16,7	5,3573	406	20,1	12,5	15,6	26
27	17,9	16,9	554	30,6	36,0	336	13	4,6	86,0	16,2	4,9911	422	20,4	12,4	15,6	27
28	18,4	17,3	543	31,3	36,8	347	12	4,5	90,6	15,7	4,663	437	20,7	12,4	15,6	28
29	18,8	17,7	532	32,1	37,6	357	11	4,5	95,0	15,1	4,3681	453	21,0	12,3	15,6	29
30	19,3	18,2	522	32,8	38,3	368	10	4,4	99,5	14,7	4,1018	467	21,3	12,3	15,6	30
31	19,7	18,6	512	33,4	39,1	378	9	4,3	103,8	14,2	3,8605	481	21,6	12,2	15,5	31
32	20,1	19,0	503	34,1	39,8	387	9	4,3	108,1	13,7	3,6411	495	21,8	12,1	15,5	32
33	20,5	19,3	495	34,8	40,4	396	8	4,2	112,2	13,3	3,4409	508	22,1	12,0	15,4	33
34	20,9	19,7	487	35,4	41,1	405	8	4,1	116,4	12,9	3,2577	521	22,3	11,9	15,3	34
35	21,3	20,1	480	36,1	41,7	413	7	4,1	120,4	12,5	3,0895	534	22,6	11,8	15,3	35
36	21,6	20,5	473	36,7	42,3	422	7	4,0	124,4	12,1	2,9349	546	22,8	11,7	15,2	36
37	22,0	20,8	466	37,3	42,9	429	7	3,9	128,3	11,8	2,7922	558	23,0	11,6	15,1	37
38	22,4	21,2	460	37,9	43,5	437	6	3,8	132,1	11,4	2,6603	569	23,2	11,5	15,0	38
39	22,7	21,5	454	38,5	44,1	444	6	3,8	135,9	11,1	2,5381	580	23,4	11,4	14,9	39
40	23,0	21,8	448	39,1	44,7	451	6	3,7	139,6	10,8	2,4246	591	23,6	11,3	14,8	40
41	23,4	22,1	443	39,7	45,2	458	5	3,6	143,3	10,5	2,319	602	23,8	11,2	14,7	41
42	23,7	22,5	438	40,3	45,7	465	5	3,6	146,9	10,2	2,2206	612	24,0	11,1	14,6	42
43	24,0	22,8	433	40,9	46,2	471	5	3,5	150,4	9,9	2,1288	622	24,2	11,0	14,5	43
44	24,3	23,1	428	41,4	46,7	477	5	3,5	153,8	9,6	2,0428	631	24,4	10,9	14,3	44
45	24,6	23,4	424	42,0	47,2	483	4	3,4	157,2	9,4	1,9623	641	24,5	10,7	14,2	45
46	24,9	23,6	420	42,6	47,7	489	4	3,3	160,6	9,1	1,8868	650	24,7	10,6	14,1	46
47	25,2	23,9	416	43,1	48,2	495	4	3,3	163,9	8,9	1,8158	659	24,9	10,5	14,0	47
48	25,5	24,2	412	43,6	48,7	500	4	3,2	167,1	8,7	1,749	667	25,0	10,4	13,9	48
49	25,8	24,5	408	44,2	49,1	505	4	3,2	170,3	8,4	1,6861	676	25,2	10,3	13,8	49
50	26,1	24,7	404	44,7	49,5	511	4	3,1	173,4	8,2	1,6267	684	25,4	10,2	13,7	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

18,0 mt. Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövdehacmi	Ara Meşçere hacim toplamları	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	Yaş
8	6,7	6,0	1267	11,4	10,1	48	0,0					48	0,0		5,9	8
9	7,6	6,8	1145	13,2	12,7	66	122	4,0	4,0	22,3	46,901	70	5,8	7,3	7,8	9
10	8,4	7,6	1048	14,9	15,0	85	98	4,6	8,6	24,2	36,696	94	9,2	8,5	9,4	10
11	9,1	8,3	968	16,4	17,1	106	80	5,1	13,7	25,3	29,654	119	11,4	9,6	10,9	11
12	9,9	9,1	901	17,8	19,0	126	67	5,4	19,1	26,0	24,564	145	13,1	10,5	12,1	12
13	10,6	9,8	845	19,1	20,8	147	56	5,7	24,8	26,2	20,748	172	14,5	11,3	13,2	13
14	11,4	10,5	796	20,3	22,4	167	48	6,0	30,8	26,1	17,805	198	15,6	11,9	14,1	14
15	12,0	11,1	755	21,5	23,9	186	42	6,1	36,9	25,8	15,482	223	16,5	12,4	14,9	15
16	12,7	11,8	718	22,6	25,3	206	37	6,3	43,2	25,4	13,611	249	17,4	12,9	15,6	16
17	13,4	12,4	686	23,7	26,7	224	32	6,3	49,6	24,8	12,079	274	18,1	13,2	16,1	17
18	14,0	13,0	657	24,7	27,9	242	29	6,4	55,9	24,2	10,807	298	18,8	13,4	16,5	18
19	14,6	13,6	631	25,7	29,1	259	26	6,4	62,4	23,6	9,7386	321	19,4	13,6	16,9	19
20	15,2	14,2	608	26,6	30,2	276	23	6,4	68,8	22,9	8,8306	344	20,0	13,8	17,2	20
21	15,8	14,8	587	27,6	31,3	291	21	6,4	75,1	22,2	8,0519	367	20,5	13,9	17,5	21
22	16,4	15,3	568	28,5	32,3	307	19	6,3	81,5	21,5	7,3785	388	21,0	13,9	17,6	22
23	16,9	15,9	551	29,3	33,3	321	17	6,3	87,8	20,8	6,7916	409	21,5	14,0	17,8	23
24	17,5	16,4	535	30,2	34,2	335	16	6,2	94,0	20,2	6,2766	429	21,9	14,0	17,9	24
25	18,0	16,9	520	31,0	35,1	348	15	6,2	100,2	19,5	5,822	448	22,3	13,9	17,9	25
26	18,5	17,4	507	31,8	36,0	361	14	6,1	106,3	18,9	5,4184	467	22,7	13,9	18,0	26
27	19,0	17,9	494	32,6	36,8	373	13	6,0	112,3	18,3	5,0583	486	23,1	13,8	18,0	27
28	19,5	18,4	483	33,4	37,6	385	12	5,9	118,2	17,7	4,7354	503	23,5	13,8	18,0	28
29	20,0	18,8	472	34,1	38,4	396	11	5,8	124,1	17,1	4,4446	520	23,8	13,7	17,9	29
30	20,4	19,3	462	34,9	39,1	407	10	5,8	129,8	16,6	4,1818	537	24,2	13,6	17,9	30
31	20,9	19,7	452	35,6	39,8	418	9	5,7	135,5	16,1	3,9433	553	24,5	13,5	17,8	31
32	21,3	20,2	443	36,3	40,5	428	9	5,6	141,1	15,6	3,7261	569	24,8	13,4	17,8	32
33	21,8	20,6	435	37,1	41,2	437	8	5,5	146,6	15,1	3,5277	584	25,1	13,2	17,7	33
34	22,2	21,0	427	37,7	41,9	446	8	5,4	152,0	14,6	3,3459	598	25,4	13,1	17,6	34
35	22,6	21,4	420	38,4	42,5	455	7	5,3	157,3	14,2	3,1789	612	25,7	13,0	17,5	35
36	23,0	21,8	413	39,1	43,1	464	7	5,2	162,5	13,8	3,0251	626	25,9	12,9	17,4	36
37	23,4	22,2	406	39,8	43,7	472	7	5,1	167,6	13,4	2,883	640	26,2	12,8	17,3	37
38	23,8	22,5	400	40,4	44,3	480	6	5,1	172,7	13,0	2,7515	653	26,5	12,6	17,2	38
39	24,2	22,9	394	41,1	44,9	488	6	5,0	177,7	12,6	2,6295	665	26,7	12,5	17,1	39
40	24,5	23,3	388	41,7	45,4	495	6	4,9	182,6	12,3	2,516	677	26,9	12,4	16,9	40
41	24,9	23,6	383	42,3	46,0	502	5	4,8	187,4	11,9	2,4104	689	27,2	12,2	16,8	41
42	25,2	24,0	378	42,9	46,5	509	5	4,7	192,1	11,6	2,3118	701	27,4	12,1	16,7	42
43	25,6	24,3	373	43,5	47,0	516	5	4,7	196,8	11,3	2,2196	712	27,6	12,0	16,6	43
44	25,9	24,6	368	44,2	47,5	522	5	4,6	201,3	11,0	2,1333	723	27,8	11,9	16,4	44
45	26,3	24,9	364	44,7	48,0	528	4	4,5	205,8	10,7	2,0524	734	28,0	11,7	16,3	45
46	26,6	25,3	360	45,3	48,5	534	4	4,4	210,3	10,4	1,9764	744	28,2	11,6	16,2	46
47	26,9	25,6	356	45,9	49,0	540	4	4,4	214,6	10,2	1,9048	755	28,4	11,5	16,1	47
48	27,2	25,9	352	46,5	49,4	546	4	4,3	218,9	9,9	1,8374	765	28,6	11,4	15,9	48
49	27,5	26,2	348	47,1	49,9	551	4	4,2	223,1	9,7	1,7739	774	28,8	11,2	15,8	49
50	27,8	26,5	344	47,6	50,3	556	4	4,2	227,3	9,4	1,7138	784	29,0	11,1	15,7	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

19,0 mt.Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzevi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara Meşçerehacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat %'si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	7,1	6,34	1214	12,1	11	58,7		0				59	0,0	7,3	7,3	8
9	8,0	7,19	1091	14,0	13	79,9	122,1	5,361	5,4	26,603	45,331	85	6,3	8,9	9,5	9
10	8,8	8,01	994	15,8	16	102,3	97,7	6,066	11,4	28,474	35,626	114	10,0	10,2	11,4	10
11	9,7	8,81	914	17,4	18	125,3	79,9	6,645	18,1	29,578	28,903	143	12,6	11,4	13,0	11
12	10,5	9,59	847	18,9	20	148,3	66,6	7,11	25,2	30,101	24,029	173	14,5	12,4	14,5	12
13	11,2	10,3	791	20,3	21	171,0	56,3	7,475	32,7	30,195	20,366	204	16,0	13,2	15,7	13
14	12,0	11,1	743	21,6	23	193,2	48,3	7,755	40,4	29,98	17,535	234	17,3	13,8	16,7	14
15	12,7	11,8	701	22,8	25	214,8	41,9	7,963	48,4	29,549	15,294	263	18,4	14,3	17,5	15
16	13,4	12,5	664	24,0	26	235,6	36,6	8,111	56,5	28,969	13,487	292	19,3	14,7	18,3	16
17	14,1	13,1	632	25,1	27	255,7	32,3	8,21	64,7	28,289	12,005	320	20,2	15,0	18,8	17
18	14,8	13,8	603	26,2	29	275,0	28,7	8,267	73,0	27,547	10,772	348	21,0	15,3	19,3	18
19	15,4	14,4	577	27,3	30	293,5	25,7	8,291	81,3	26,771	9,7346	375	21,7	15,4	19,7	19
20	16,1	15	554	28,3	31	311,2	23,1	8,287	89,5	25,978	8,8517	401	22,3	15,6	20,0	20
21	16,7	15,6	533	29,3	32	328,1	20,9	8,261	97,8	25,185	8,0933	426	23,0	15,6	20,3	21
22	17,3	16,2	514	30,2	33	344,3	19,0	8,216	106,0	24,399	7,4364	450	23,5	15,6	20,5	22
23	17,9	16,8	497	31,1	34	359,8	17,4	8,157	114,2	23,628	6,8631	474	24,1	15,6	20,6	23
24	18,4	17,4	481	32,0	35	374,5	15,9	8,086	122,3	22,878	6,3593	497	24,6	15,6	20,7	24
25	19,0	17,9	466	32,9	36	388,7	14,6	8,005	130,3	22,15	5,9139	519	25,1	15,5	20,8	25
26	19,5	18,4	453	33,8	37	402,2	13,5	7,917	138,2	21,448	5,5179	540	25,6	15,5	20,8	26
27	20,1	18,9	440	34,6	38	415,2	12,5	7,823	146,0	20,771	5,1641	561	26,0	15,4	20,8	27
28	20,6	19,4	429	35,4	38	427,6	11,6	7,724	153,7	20,121	4,8464	581	26,4	15,3	20,8	28
29	21,1	19,9	418	36,3	39	439,4	10,8	7,623	161,4	19,497	4,5599	601	26,9	15,2	20,7	29
30	21,6	20,4	408	37,0	40	450,8	10,1	7,519	168,9	18,898	4,3005	620	27,3	15,0	20,7	30
31	22,1	20,9	398	37,8	41	461,7	9,5	7,413	176,3	18,325	4,0648	638	27,6	14,9	20,6	31
32	22,5	21,3	390	38,6	41	472,2	8,9	7,307	183,6	17,776	3,8499	656	28,0	14,8	20,5	32
33	23,0	21,8	381	39,3	42	482,3	8,3	7,2	190,8	17,251	3,6533	673	28,3	14,6	20,4	33
34	23,4	22,2	373	40,1	43	491,9	7,8	7,093	197,9	16,749	3,473	690	28,7	14,5	20,3	34
35	23,9	22,6	366	40,8	43	501,2	7,4	6,987	204,9	16,268	3,307	706	29,0	14,3	20,2	35
36	24,3	23	359	41,5	44	510,1	7,0	6,881	211,8	15,807	3,154	722	29,3	14,2	20,1	36
37	24,7	23,4	352	42,2	44	518,7	6,6	6,777	218,5	15,367	3,0124	737	29,6	14,0	19,9	37
38	25,1	23,8	346	42,9	45	527,0	6,3	6,674	225,2	14,945	2,8812	752	29,9	13,9	19,8	38
39	25,5	24,2	340	43,6	46	534,9	5,9	6,572	231,8	14,541	2,7593	767	30,2	13,7	19,7	39
40	25,9	24,6	335	44,3	46	542,6	5,6	6,472	238,2	14,154	2,6458	781	30,5	13,6	19,5	40
41	26,3	25	329	44,9	47	550,0	5,4	6,373	244,6	13,782	2,5399	795	30,8	13,4	19,4	41
42	26,6	25,3	324	45,6	47	557,2	5,1	6,276	250,9	13,427	2,441	808	31,0	13,3	19,2	42
43	27,0	25,7	319	46,2	48	564,1	4,9	6,181	257,1	13,085	2,3485	821	31,3	13,1	19,1	43
44	27,4	26	315	46,9	48	570,8	4,6	6,087	263,2	12,758	2,2616	834	31,6	13,0	19,0	44
45	27,7	26,4	310	47,5	49	577,2	4,4	5,995	269,2	12,443	2,1801	846	31,8	12,8	18,8	45
46	28,1	26,7	306	48,1	49	583,4	4,2	5,905	275,1	12,141	2,1034	859	32,0	12,7	18,7	46
47	28,4	27	302	48,8	50	589,5	4,1	5,817	280,9	11,851	2,0312	870	32,3	12,5	18,5	47
48	28,7	27,3	298	49,4	50	595,3	3,9	5,731	286,6	11,572	1,963	882	32,5	12,4	18,4	48
49	29,0	27,7	294	50,0	51	601,0	3,7	5,647	292,3	11,303	1,8987	893	32,7	12,3	18,2	49
50	29,4	28	291	50,6	51	606,5	3,6	5,564	297,8	11,045	1,8378	904	32,9	12,1	18,1	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

20.0 mt Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövde hacmi	Ara Meşçere hacim toplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	7,5	6,7	1165	12,8	11,5	72		0,0				72	0,0	9,1	9,1	8
9	8,4	7,6	1043	14,9	14,1	97	122	7,1	7,1	31,7	43,807	104	6,8	10,8	11,6	9
10	9,3	8,5	945	16,7	16,4	123	98	8,0	15,1	33,6	34,593	138	11,0	12,3	13,8	10
11	10,2	9,3	866	18,4	18,5	148	80	8,7	23,8	34,6	28,188	172	13,8	13,5	15,7	11
12	11,0	10,1	799	20,0	20,4	174	67	9,3	33,0	34,9	23,529	207	15,9	14,5	17,3	12
13	11,8	10,9	743	21,5	22,2	199	56	9,7	42,7	34,9	20,019	242	17,7	15,3	18,6	13
14	12,6	11,7	694	22,8	23,8	224	48	10,0	52,8	34,5	17,3	277	19,1	16,0	19,8	14
15	13,4	12,4	652	24,1	25,3	247	42	10,3	63,1	33,9	15,143	310	20,3	16,5	20,7	15
16	14,1	13,2	616	25,4	26,7	270	37	10,5	73,5	33,2	13,401	344	21,4	16,9	21,5	16
17	14,9	13,9	584	26,6	28,1	292	32	10,6	84,1	32,3	11,969	376	22,4	17,2	22,1	17
18	15,6	14,6	555	27,7	29,3	313	29	10,7	94,8	31,4	10,776	407	23,3	17,4	22,6	18
19	16,2	15,2	529	28,9	30,5	332	26	10,7	105,4	30,5	9,7709	438	24,1	17,5	23,0	19
20	16,9	15,9	506	29,9	31,6	351	23	10,7	116,1	29,6	8,9139	468	24,8	17,6	23,4	20
21	17,6	16,5	485	31,0	32,7	369	21	10,7	126,8	28,7	8,1767	496	25,6	17,6	23,6	21
22	18,2	17,1	466	32,0	33,7	387	19	10,6	137,4	27,8	7,5371	524	26,2	17,6	23,8	22
23	18,8	17,7	449	33,0	34,7	403	17	10,6	148,0	27,0	6,9782	551	26,8	17,5	24,0	23
24	19,4	18,3	433	33,9	35,6	419	16	10,5	158,4	26,1	6,4863	577	27,4	17,5	24,1	24
25	20,0	18,9	418	34,8	36,5	434	15	10,4	168,8	25,3	6,0508	603	28,0	17,4	24,1	25
26	20,6	19,4	405	35,8	37,4	448	14	10,3	179,1	24,6	5,6631	627	28,6	17,2	24,1	26
27	21,1	20,0	392	36,7	38,2	462	13	10,2	189,3	23,8	5,3161	651	29,1	17,1	24,1	27
28	21,7	20,5	380	37,5	39,0	475	12	10,1	199,3	23,1	5,0041	674	29,6	17,0	24,1	28
29	22,2	21,0	370	38,4	39,8	487	11	9,9	209,3	22,4	4,7224	697	30,0	16,8	24,0	29
30	22,7	21,5	359	39,2	40,5	499	10	9,8	219,1	21,8	4,467	718	30,5	16,6	23,9	30
31	23,2	22,0	350	40,0	41,2	511	9	9,7	228,8	21,1	4,2346	739	30,9	16,5	23,9	31
32	23,7	22,5	341	40,8	41,9	522	9	9,6	238,4	20,5	4,0224	760	31,4	16,3	23,7	32
33	24,2	22,9	333	41,6	42,6	532	8	9,5	247,9	20,0	3,828	780	31,8	16,1	23,6	33
34	24,7	23,4	325	42,4	43,3	542	8	9,3	257,2	19,4	3,6494	799	32,2	15,9	23,5	34
35	25,1	23,8	318	43,2	43,9	552	7	9,2	266,4	18,9	3,4848	818	32,6	15,8	23,4	35
36	25,6	24,3	311	43,9	44,5	561	7	9,1	275,5	18,4	3,3328	837	32,9	15,6	23,2	36
37	26,0	24,7	304	44,7	45,1	570	7	9,0	284,5	17,9	3,192	855	33,3	15,4	23,1	37
38	26,4	25,1	298	45,4	45,7	579	6	8,8	293,3	17,5	3,0614	872	33,6	15,2	22,9	38
39	26,8	25,5	292	46,1	46,3	587	6	8,7	302,0	17,0	2,9398	889	34,0	15,0	22,8	39
40	27,3	25,9	286	46,9	46,8	595	6	8,6	310,7	16,6	2,8265	906	34,3	14,9	22,6	40
41	27,7	26,3	281	47,6	47,4	603	5	8,5	319,2	16,2	2,7207	922	34,6	14,7	22,5	41
42	28,0	26,7	276	48,3	47,9	610	5	8,4	327,5	15,8	2,6216	938	34,9	14,5	22,3	42
43	28,4	27,1	271	48,9	48,4	617	5	8,3	335,8	15,4	2,5288	953	35,2	14,4	22,2	43
44	28,8	27,4	266	49,6	48,9	624	5	8,2	344,0	15,1	2,4416	968	35,5	14,2	22,0	44
45	29,2	27,8	262	50,3	49,4	631	4	8,1	352,0	14,7	2,3596	983	35,8	14,0	21,8	45
46	29,5	28,1	258	50,9	49,9	637	4	7,9	360,0	14,4	2,2824	997	36,1	13,9	21,7	46
47	29,9	28,5	254	51,6	50,4	643	4	7,8	367,8	14,1	2,2095	1011	36,4	13,7	21,5	47
48	30,2	28,8	250	52,2	50,8	649	4	7,7	375,5	13,8	2,1407	1025	36,6	13,5	21,4	48
49	30,6	29,1	246	52,9	51,3	655	4	7,6	383,2	13,5	2,0756	1039	36,9	13,4	21,2	49
50	30,9	29,5	242	53,5	51,7	661	4	7,5	390,7	13,2	2,014	1052	37,2	13,2	21,0	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

21,0 mt. Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövde hacmi	Ara Meşçere İntoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat % sı	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	7,9	7,1	1121	13,5	12,2	89		0,0				89	0,0	11,2	11,2	8
9	8,8	8,0	999	15,7	14,8	118	122	9,4	9,4	37,8	42,325	127	7,4	13,1	14,1	9
10	9,8	8,9	902	17,7	17,1	147	98	10,5	19,9	39,6	33,598	167	11,9	14,7	16,7	10
11	10,7	9,8	822	19,5	19,2	176	80	11,3	31,2	40,4	27,507	207	15,1	16,0	18,8	11
12	11,6	10,7	755	21,1	21,1	205	67	12,0	43,2	40,6	23,064	248	17,4	17,0	20,6	12
13	12,4	11,5	699	22,7	22,8	232	56	12,5	55,7	40,3	19,708	288	19,3	17,9	22,2	13
14	13,2	12,3	651	24,1	24,4	259	48	12,9	68,6	39,7	17,101	328	20,9	18,5	23,4	14
15	14,1	13,1	609	25,5	26,0	285	42	13,2	81,8	39,0	15,031	367	22,3	19,0	24,5	15
16	14,8	13,8	572	26,8	27,4	310	37	13,4	95,3	38,0	13,354	405	23,5	19,3	25,3	16
17	15,6	14,6	540	28,1	28,7	333	32	13,6	108,9	37,1	11,975	442	24,6	19,6	26,0	17
18	16,3	15,3	511	29,3	30,0	355	29	13,7	122,6	36,0	10,824	478	25,6	19,7	26,6	18
19	17,1	16,0	485	30,5	31,1	377	26	13,7	136,3	35,0	9,8518	513	26,6	19,8	27,0	19
20	17,8	16,7	462	31,6	32,3	397	23	13,8	150,1	34,0	9,0223	547	27,4	19,8	27,3	20
21	18,4	17,4	441	32,7	33,3	416	21	13,7	163,8	33,0	8,3078	580	28,3	19,8	27,6	21
22	19,1	18,0	422	33,8	34,4	434	19	13,7	177,5	32,0	7,6871	612	29,0	19,7	27,8	22
23	19,8	18,6	405	34,8	35,3	452	17	13,6	191,1	31,0	7,1439	643	29,7	19,6	28,0	23
24	20,4	19,2	389	35,8	36,3	468	16	13,5	204,7	30,1	6,6654	673	30,4	19,5	28,0	24
25	21,0	19,8	374	36,8	37,2	484	15	13,5	218,1	29,2	6,2411	702	31,1	19,4	28,1	25
26	21,6	20,4	361	37,7	38,0	499	14	13,4	231,5	28,4	5,863	731	31,7	19,2	28,1	26
27	22,2	21,0	348	38,7	38,9	513	13	13,2	244,7	27,6	5,5242	758	32,3	19,0	28,1	27
28	22,7	21,5	337	39,6	39,6	527	12	13,1	257,8	26,8	5,2192	785	32,8	18,8	28,0	28
29	23,3	22,1	326	40,5	40,4	540	11	13,0	270,8	26,1	4,9435	811	33,4	18,6	28,0	29
30	23,8	22,6	316	41,4	41,2	553	10	12,9	283,7	25,4	4,6932	836	33,9	18,4	27,9	30
31	24,4	23,1	306	42,3	41,9	565	9	12,7	296,5	24,7	4,4653	861	34,4	18,2	27,8	31
32	24,9	23,6	297	43,1	42,6	576	9	12,6	309,1	24,0	4,2569	885	34,9	18,0	27,7	32
33	25,4	24,1	289	44,0	43,3	587	8	12,5	321,5	23,4	4,0658	909	35,4	17,8	27,5	33
34	25,9	24,6	281	44,8	43,9	597	8	12,3	333,9	22,8	3,89	931	35,8	17,6	27,4	34
35	26,4	25,1	274	45,6	44,5	608	7	12,2	346,1	22,3	3,7279	954	36,3	17,4	27,2	35
36	26,8	25,5	267	46,4	45,2	617	7	12,1	358,2	21,7	3,5779	975	36,7	17,1	27,1	36
37	27,3	26,0	260	47,2	45,8	626	7	11,9	370,1	21,2	3,4389	997	37,1	16,9	26,9	37
38	27,7	26,4	254	47,9	46,3	635	6	11,8	381,9	20,7	3,3097	1017	37,5	16,7	26,8	38
39	28,2	26,8	248	48,7	46,9	644	6	11,7	393,6	20,3	3,1894	1038	37,9	16,5	26,6	39
40	28,6	27,2	243	49,5	47,5	652	6	11,6	405,2	19,8	3,0772	1057	38,3	16,3	26,4	40
41	29,0	27,6	237	50,2	48,0	660	5	11,4	416,6	19,4	2,9722	1077	38,7	16,1	26,3	41
42	29,4	28,0	232	50,9	48,5	668	5	11,3	427,9	19,0	2,8738	1096	39,1	15,9	26,1	42
43	29,8	28,4	227	51,7	49,1	675	5	11,2	439,1	18,6	2,7816	1114	39,4	15,7	25,9	43
44	30,2	28,8	223	52,4	49,6	682	5	11,1	450,2	18,2	2,6948	1133	39,7	15,5	25,7	44
45	30,6	29,2	218	53,1	50,1	689	4	10,9	461,1	17,8	2,6131	1150	40,1	15,3	25,6	45
46	31,0	29,6	214	53,8	50,5	696	4	10,8	471,9	17,5	2,5361	1168	40,4	15,1	25,4	46
47	31,4	29,9	210	54,5	51,0	702	4	10,7	482,7	17,1	2,4634	1185	40,7	14,9	25,2	47
48	31,7	30,3	206	55,2	51,5	709	4	10,6	493,3	16,8	2,3946	1202	41,0	14,8	25,0	48
49	32,1	30,6	202	55,8	51,9	715	4	10,5	503,8	16,5	2,3295	1218	41,3	14,6	24,9	49
50	32,4	31,0	199	56,5	52,4	720	4	10,4	514,1	16,2	2,2677	1235	41,6	14,4	24,7	50

**Ek Tablo 6. (Devam)**

22,0 mt Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara Meşçere Gövde hacmi	Ara Meşçere hacim toplamları	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat %'si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	Yaş
8	8,2	7,4	1082	14,2	12,8	110		0,0				110	0,0	13,8	13,8	8
9	9,2	8,4	960	16,5	15,4	143	122	12,4	12,4	45,1	40,885	155	8,0	15,9	17,3	9
10	10,2	9,4	862	18,6	17,7	176	98	13,7	26,0	46,7	32,637	202	12,9	17,6	20,2	10
11	11,2	10,3	782	20,5	19,8	209	80	14,7	40,7	47,3	26,861	249	16,3	19,0	22,7	11
12	12,1	11,2	715	22,2	21,7	240	67	15,5	56,2	47,2	22,633	297	19,0	20,0	24,7	12
13	13,0	12,1	659	23,8	23,4	271	56	16,1	72,3	46,7	19,432	343	21,1	20,8	26,4	13
14	13,9	12,9	611	25,4	25,1	300	48	16,6	88,9	45,9	16,941	389	22,8	21,4	27,8	14
15	14,7	13,7	569	26,8	26,6	328	42	17,0	105,8	44,9	14,958	434	24,4	21,9	28,9	15
16	15,5	14,5	532	28,2	28,0	355	37	17,2	123,1	43,8	13,35	478	25,8	22,2	29,9	16
17	16,3	15,3	500	29,6	29,3	380	32	17,4	140,5	42,7	12,025	520	27,0	22,4	30,6	17
18	17,1	16,1	471	30,8	30,6	404	29	17,6	158,0	41,5	10,918	562	28,1	22,4	31,2	18
19	17,9	16,8	446	32,1	31,8	427	26	17,6	175,7	40,3	9,9824	602	29,2	22,5	31,7	19
20	18,6	17,5	422	33,3	32,9	448	23	17,7	193,3	39,2	9,1828	641	30,1	22,4	32,1	20
21	19,3	18,2	402	34,4	34,0	469	21	17,7	211,0	38,1	8,4934	680	31,1	22,3	32,4	21
22	20,0	18,9	383	35,5	35,0	488	19	17,6	228,6	37,0	7,8941	717	31,9	22,2	32,6	22
23	20,7	19,5	365	36,6	36,0	506	17	17,6	246,2	36,0	7,3691	752	32,7	22,0	32,7	23
24	21,4	20,2	349	37,7	36,9	524	16	17,5	263,8	35,0	6,9063	787	33,5	21,8	32,8	24
25	22,0	20,8	335	38,7	37,8	540	15	17,4	281,2	34,0	6,4957	821	34,2	21,6	32,9	25
26	22,6	21,4	321	39,7	38,6	556	14	17,4	298,5	33,1	6,1295	855	34,9	21,4	32,9	26
27	23,2	22,0	309	40,7	39,5	571	13	17,3	315,8	32,3	5,8013	887	35,6	21,1	32,8	27
28	23,8	22,6	297	41,7	40,3	585	12	17,1	332,9	31,4	5,5057	918	36,3	20,9	32,8	28
29	24,4	23,2	286	42,7	41,0	599	11	17,0	350,0	30,7	5,2384	949	36,9	20,7	32,7	29
30	25,0	23,7	276	43,6	41,8	612	10	16,9	366,9	29,9	4,9957	979	37,5	20,4	32,6	30
31	25,5	24,2	267	44,5	42,5	624	9	16,8	383,7	29,2	4,7745	1008	38,1	20,1	32,5	31
32	26,1	24,8	258	45,4	43,2	636	9	16,7	400,3	28,5	4,5723	1037	38,6	19,9	32,4	32
33	26,6	25,3	249	46,3	43,9	648	8	16,5	416,9	27,9	4,3868	1064	39,2	19,6	32,3	33
34	27,1	25,8	242	47,1	44,5	658	8	16,4	433,3	27,3	4,2162	1092	39,7	19,4	32,1	34
35	27,6	26,3	234	48,0	45,2	669	7	16,3	449,6	26,7	4,0589	1119	40,2	19,1	32,0	35
36	28,1	26,7	227	48,8	45,8	679	7	16,2	465,8	26,2	3,9133	1145	40,7	18,9	31,8	36
37	28,6	27,2	221	49,7	46,4	689	7	16,1	481,8	25,7	3,7784	1170	41,2	18,6	31,6	37
38	29,1	27,7	214	50,5	47,0	698	6	15,9	497,8	25,2	3,6531	1196	41,6	18,4	31,5	38
39	29,5	28,1	208	51,3	47,5	707	6	15,8	513,6	24,7	3,5364	1220	42,1	18,1	31,3	39
40	30,0	28,6	203	52,1	48,1	715	6	15,7	529,3	24,2	3,4275	1244	42,5	17,9	31,1	40
41	30,4	29,0	197	52,9	48,6	723	5	15,6	544,9	23,8	3,3257	1268	43,0	17,6	30,9	41
42	30,8	29,4	192	53,6	49,2	731	5	15,5	560,4	23,4	3,2304	1292	43,4	17,4	30,8	42
43	31,3	29,8	187	54,4	49,7	739	5	15,4	575,7	23,0	3,1409	1315	43,8	17,2	30,6	43
44	31,7	30,2	183	55,1	50,2	746	5	15,2	591,0	22,6	3,0569	1337	44,2	17,0	30,4	44
45	32,1	30,6	178	55,9	50,7	753	4	15,1	606,1	22,2	2,9779	1359	44,6	16,7	30,2	45
46	32,5	31,0	174	56,6	51,2	760	4	15,0	621,1	21,9	2,9034	1381	45,0	16,5	30,0	46
47	32,9	31,4	170	57,3	51,6	767	4	14,9	636,1	21,5	2,833	1403	45,3	16,3	29,8	47
48	33,3	31,7	166	58,1	52,1	773	4	14,8	650,9	21,2	2,7666	1424	45,7	16,1	29,7	48
49	33,6	32,1	162	58,8	52,5	779	4	14,7	665,6	20,9	2,7037	1445	46,1	15,9	29,5	49
50	34,0	32,5	159	59,5	53,0	785	4	14,6	680,3	20,6	2,6442	1465	46,4	15,7	29,3	50



**Ek Tablo 6. (Devam)**

23,0 mt Bonitet Endeksi için Sahil Çamı (Pinus pinaster Ait.) Hasılat Tablosu																
Yaş	Asli Meşçere						Ara Meşçere			Yıllık Cari Artım		Genel Verim		Ortalama Artım		Yaş
	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Orta Çap (cm)	Göğüs Yüzeyi (m <sup>2</sup> / ha)	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> / ha)	Ağaç Sayısı (Adet / ha)	Ara MeşçereGövdehacmi	Ara Meşçerehacimtoplamı	m <sup>3</sup>	%	Gövde Hacmi (m <sup>3</sup> )	Ara Hasılat %'si	Asli Meşçere (m <sup>3</sup> /ha)	Genel Verim (m <sup>3</sup> )	
8	8,6	7,8	1045	14,9	13,4	136		0,0				136	0,0	17,0	17,0	8
9	9,7	8,8	923	17,4	16,0	174	122	16,3	16,3	53,7	39,483	190	8,6	19,3	21,1	9
10	10,7	9,8	826	19,5	18,3	211	98	17,8	34,0	55,0	31,712	245	13,9	21,1	24,5	10
11	11,7	10,8	746	21,5	20,4	247	80	19,0	53,0	55,3	26,248	300	17,6	22,5	27,3	11
12	12,7	11,7	679	23,3	22,3	282	67	19,9	72,9	55,0	22,237	355	20,5	23,5	29,6	12
13	13,6	12,6	623	25,1	24,0	316	56	20,6	93,5	54,2	19,194	409	22,8	24,3	31,5	13
14	14,5	13,5	574	26,7	25,7	348	48	21,2	114,8	53,1	16,82	462	24,8	24,8	33,0	14
15	15,4	14,4	533	28,2	27,2	378	42	21,7	136,4	51,9	14,928	514	26,5	25,2	34,3	15
16	16,2	15,2	496	29,7	28,6	407	37	22,0	158,4	50,6	13,392	565	28,0	25,4	35,3	16
17	17,1	16,0	464	31,0	29,9	434	32	22,3	180,7	49,3	12,124	614	29,4	25,5	36,1	17
18	17,9	16,8	435	32,4	31,2	459	29	22,4	203,1	48,0	11,065	662	30,7	25,5	36,8	18
19	18,7	17,6	409	33,7	32,4	483	26	22,6	225,7	46,7	10,168	709	31,8	25,4	37,3	19
20	19,5	18,3	386	34,9	33,5	506	23	22,6	248,3	45,4	9,4024	754	32,9	25,3	37,7	20
21	20,2	19,1	365	36,2	34,6	528	21	22,7	271,0	44,2	8,7418	799	33,9	25,1	38,0	21
22	20,9	19,8	346	37,3	35,6	548	19	22,7	293,7	43,1	8,1674	842	34,9	24,9	38,3	22
23	21,6	20,5	329	38,5	36,5	567	17	22,7	316,4	42,0	7,6645	884	35,8	24,7	38,4	23
24	22,3	21,1	313	39,6	37,5	586	16	22,7	339,1	41,0	7,2213	925	36,7	24,4	38,5	24
25	23,0	21,8	298	40,7	38,4	603	15	22,6	361,8	40,0	6,8284	965	37,5	24,1	38,6	25
26	23,7	22,4	285	41,7	39,2	619	14	22,6	384,4	39,1	6,4783	1004	38,3	23,8	38,6	26
27	24,3	23,0	272	42,8	40,1	635	13	22,5	406,9	38,2	6,1648	1042	39,1	23,5	38,6	27
28	24,9	23,6	261	43,8	40,9	650	12	22,5	429,4	37,4	5,8828	1079	39,8	23,2	38,5	28
29	25,5	24,2	250	44,8	41,6	664	11	22,4	451,8	36,6	5,6282	1116	40,5	22,9	38,5	29
30	26,1	24,8	240	45,8	42,4	678	10	22,3	474,1	35,8	5,3974	1152	41,2	22,6	38,4	30
31	26,7	25,4	230	46,7	43,1	690	9	22,3	496,4	35,1	5,1876	1187	41,8	22,3	38,3	31
32	27,3	25,9	221	47,7	43,8	703	9	22,2	518,6	34,5	4,9961	1221	42,5	22,0	38,2	32
33	27,8	26,5	213	48,6	44,5	714	8	22,1	540,7	33,9	4,821	1255	43,1	21,7	38,0	33
34	28,4	27,0	205	49,5	45,1	726	8	22,1	562,8	33,3	4,6604	1288	43,7	21,3	37,9	34
35	28,9	27,5	198	50,4	45,8	736	7	22,0	584,8	32,7	4,5127	1321	44,3	21,0	37,7	35
36	29,4	28,0	191	51,3	46,4	747	7	21,9	606,7	32,2	4,3766	1353	44,8	20,7	37,6	36
37	29,9	28,5	184	52,2	47,0	757	7	21,9	628,6	31,7	4,2509	1385	45,4	20,5	37,4	37
38	30,4	29,0	178	53,0	47,6	766	6	21,8	650,4	31,3	4,1346	1417	45,9	20,2	37,3	38
39	30,9	29,4	172	53,9	48,1	775	6	21,7	672,1	30,9	4,0268	1447	46,4	19,9	37,1	39
40	31,3	29,9	166	54,7	48,7	784	6	21,7	693,8	30,4	3,9268	1478	46,9	19,6	36,9	40
41	31,8	30,3	161	55,5	49,2	792	5	21,6	715,4	30,1	3,8338	1508	47,4	19,3	36,8	41
42	32,2	30,8	156	56,3	49,8	801	5	21,6	737,0	29,7	3,7472	1538	47,9	19,1	36,6	42
43	32,7	31,2	151	57,1	50,3	808	5	21,6	758,6	29,4	3,6665	1567	48,4	18,8	36,4	43
44	33,1	31,6	146	57,9	50,8	816	5	21,5	780,1	29,0	3,5912	1596	48,9	18,5	36,3	44
45	33,5	32,0	142	58,7	51,3	823	4	21,5	801,6	28,7	3,5209	1625	49,3	18,3	36,1	45
46	34,0	32,4	138	59,5	51,7	830	4	21,4	823,0	28,4	3,4551	1653	49,8	18,0	35,9	46
47	34,4	32,8	134	60,2	52,2	837	4	21,4	844,4	28,2	3,3936	1681	50,2	17,8	35,8	47
48	34,8	33,2	130	61,0	52,7	843	4	21,4	865,8	27,9	3,3361	1709	50,7	17,6	35,6	48
49	35,2	33,6	126	61,7	53,1	850	4	21,4	887,2	27,7	3,2822	1737	51,1	17,3	35,4	49
50	35,5	34,0	122	62,5	53,6	856	4	21,4	908,6	27,5	3,2316	1764	51,5	17,1	35,3	50