T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

MARMARA BÖLGESİNDEKİ SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) MEŞCERELERİNİN HASILATI VE AMENAJMAN ESASLARI

Abbas ŞAHİN

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ahmet YEŞİL

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Orman Amenajmanı Programı

İSTANBUL-2020

Bu çalışma 28.07.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Amenajmanı Programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. Ahmet YEŞİL
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Prof. Dr. Doğanay TOLUNAY
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Prof. Dr. İbrahim ÖZDEMİR
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Orman Fakültesi

Doç. Dr. Hayati ZENGİN
Düzce Üniversitesi
Orman Fakültesi

Dr.Öğr.Üyesi Emrah ÖZDEMİR
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'nın abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu tez, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 52546 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Bu tez, Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün 2014 Yılı Teknik Kurul kararı ile Projeye Dayalı Olan Çalışmalar kapsamında desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

”Marmara Bölgesindeki Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları” başlıklı bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Amenajmanı Programı’nda Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır. Tez konusunun seçiminden, sonuçlandırılmasına kadar çalışmanın her aşamasında desteğini gördüğüm, bilgi ve deneyiminden faydalandığım danışman hocam Prof. Dr. Ahmet YEŞİL’e şükranlarımı sunarım.

Bilimsel destekleri ve önerileriyle çalışmanın başarılı bir şekilde sonuca ulaşmasına katkı sağlayan Tez İzleme Komitesi üyesi, değerli hocalarım Prof. Dr. Doğanay TOLUNAY ve Prof. Dr. İbrahim ÖZDEMİR’e teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora eğitim sürecinde bilimsel katkılarından ve görüşlerinden yararlandığım Prof. Dr. Ünal ASAN, Prof. Dr. Kâmil ŞENGÖNÜL, Prof. Dr. Ömer SARAÇOĞLU ve Doç. Dr. Sinan DESTAN ile lisansüstü derslerini aldığım tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Doktora tez çalışmam süresince yardımlarını gördüğüm Orman Amenajmanı ile Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı öğretim üyeleri Doç. Dr. Ulaş Yunus ÖZKAN, Dr. Serhun SAĞLAM, Dr. Ersel YILMAZ, Dr. Emrah ÖZDEMİR, Dr. Gafura AYLAK ÖZDEMİR ile araştırma görevlileri Dr. İnci YAYLACI ÇAĞLAYAN, Orman Yük. Müh. Tufan DEMİREL ve Uzman Remziye KOÇ’a teşekkür ederim. Matematiksel modelleme, istatistik ve hasılat ile ilgili konularda yardımını esirgemeyen ve gerçekleştirdiği gövde analizi programının kullanımını bu çalışmaya sunan Dr. Emrah ÖZDEMİR’e ayrıca en içten şükranlarımı sunarım. Tezin redaksiyonuna katkılarından dolayı Orman Yüksek Mühendisleri Mesut TANDOĞAN ile Nilüfer ŞAHİN’e teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının ülke ormancılığına önemli katkı sağlayacağı bilinciyle, çalışmaya maddi ve manevi anlamda destek olan Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nün Enstitü Müdürü Dr. Mehmet ÖZDEMİR ile çalışmaya emeği geçen tüm teknik, idari ve yardımcı personele teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmanın yürütülmesine maddi destek sağlayan İÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücülüğü Birimi çalışanlarına teşekkür ederim.

Gövde analizi çalışmalarındaki katkılarından dolayı orman mühendisleri Uğur MEMİŞ ve Mine AKCAN’a, arazi çalışmalarında emeğini esirgemeyen Enstitü şoförü Ömer SERT’e, ayrıca İstanbul, Sakarya, Bursa, Balıkesir ve Çanakkale Bölge Müdürlüğü, İşletme ve Şeflik yöneticileri ile arazide çalışan işçilerine teşekkür ederim.

Tez çalışması süresince destekleriyle her zaman yanımda olan ve sabırlarını esirgemeyen eşim Nilüfer’e, kızım Melisa’ya, oğlum Ata Eren’e, aileme ve bu çalışmada emeği olan herkese teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Temmuz 2020 Abbas ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xi**
TABLO LİSTESİ ..... **xvi**
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ ..... **xix**
ÖZET ..... **xxi**
SUMMARY ..... **xxiii**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL KISIMLAR **6**
2.1. MEŞE ORMANLARININ GENEL YAYILIŞI 6
2.2. SAPSIZ MEŞENİN GENEL YAYILIŞI 8
2.3. SAPSIZ MEŞENİN MARMARA BÖLGESİNDEKİ YAYILIŞI 10
2.4. SAPSIZ MEŞENİN BOTANİK ÖZELLİKLERİ 15
2.5. SAPSIZ MEŞE ODUNUNUN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM YERLERİ 17
2.6. SAPSIZ MEŞENİN EKOLOJİSİ, SİLVİKÜLTÜRÜ, HASILATI VE AMENAJMANI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 20
3. MALZEME VE YÖNTEM **34**
3.1. ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI 34
3.1.1. Coğrafi Konum 34
3.1.2. İklim 35
3.1.2.1. Yağış *36*
3.1.2.2. Sıcaklık *38*
3.1.2.3. Rüzgâr *40*
3.1.3. Arazi Yapısı, Anakaya ve Toprak 41
3.1.3.1. Arazi yapısı *41*
3.1.3.2. Anakaya *43*
3.1.3.3. Toprak *45*
3.1.3.4. Bitki Örtüsü *48*
3.2. MALZEME 51

3.3. YÖNTEM 51
3.3.1. Örnek Alanlarda Aranan Ortak Özellikler 52
3.3.2. Örnek Alanların Sayısı ve Yerleri 53
3.3.3. Örnek Alanların Şekli ve Büyüklüğü 55
3.3.4. Örnek Alanlarda Yapılan Ölçme ve Tespitler 56
3.3.4.1. Ağaçların Çaplarının Ölçülmesi 57
3.3.4.2. Ağaçların Boylarının Ölçülmesi 58
3.3.4.3. Ağaçların Yaşlarının Belirlenmesi 58
3.3.4.4. Ağaçların Çift Kabuk Kalınlıklarının Ölçülmesi 59
3.3.4.5. Örnek Ağaçlarda Yapılan Ölçme ve Tespitler 59
3.3.4.6. Gövde Analizi ile İlgili Ölçümler 61
3.3.4.7. Diğer Ölçümler 62
3.3.5. Örnek Alanlarda ve Örnek Ağaçlardaki Ölçümlerin Değerlendirilmesi 63
3.3.5.1. Örnek Alanların Ortalama Yaşlarının Hesaplanması 63
3.3.5.2. Hektara Çevirme Katsayılarının Hesaplanması 64
3.3.5.3. Ağaç Sayılarının Hesaplanması 65
3.3.5.4. Ağaç Sayılarının Çap Basamaklarına Dağılımı 65
3.3.5.5. Göğüs Yüzeylerinin Hesaplanması 68
3.3.5.6. Örnek Alanlardaki Ağaçların Orta Çapının Belirlenmesi 68
3.3.5.7. Örnek Alanlardaki Ağaçların Orta Boyunun Belirlenmesi 69
3.3.5.8. Örnek Alanlardaki Ağaçların Üst Boyunun Belirlenmesi 71
3.3.6. Gövde Analizi ve Hesaplamalar 72
3.3.7. Hacimlerin Hesaplanması 74
3.3.8. Artım Yüzdesinin Hesaplanması 78
3.3.9. Bonitet Derecelerinin ve Bonitet Endekslerinin Belirlenmesi 79
3.3.10. Sıklık Derecelerinin Belirlenmesi 81
3.3.11. Hasılat Tablosunun Oluşturulması 85
3.3.12. Asli Meşcere Elemanlarının Hesaplanması 85
3.3.12.1. Ağaç Sayısı 86
3.3.12.2. Orta Çap 86
3.3.12.3. Orta Boy 86
3.3.12.4. Üst Boy 87
3.3.12.5. Meşcere Göğüs Yüzeyi 87
3.3.12.6. Meşcere Hacmi 87

3.3.13. Ara Meşcere Elemanlarının Hesaplanması 87
3.3.13.1. Asli Meşcereden Ayrılan Ağaç Sayısı 88
3.3.13.2. Ara Meşcerenin Göğüs Yüzeyi 89
3.3.13.3. Ara Meşcerenin Gövde Hacmi 89
3.3.14. Hasılat Tablosunun Diğer Elemanlarının Hesaplanması 89
3.3.14.1. Yıllık Cari Hacim Artımı 90
3.3.14.2. Yıllık Cari Hacim Artım Yüzdesi 90
3.3.14.3. Genel Verim 90
3.3.14.4. Genel Verim İçindeki Ara Hasılat Oranı 90
3.3.14.5. Asli Meşcerenin Ortalama Hacim Artımı 90
3.3.14.6. Genel Ortalama Hacim Artımı 91
4. BULGULAR 92
4.1. MEŞCERE BONİTET TABLOSUNUN DÜZENLENMESİ 92
4.1.1. Meşcere Üst Boyu-Yaş İlişkisi 92
4.1.2. Bonitet Eğrilerinin Türetilmesi 93
4.1.3. Bonitet Tablosunun Oluşturulması 100
4.1.4. Örnek Alanların Bonitet Sınıflarının ve Derecelerinin Belirlenmesi 100
4.2. TEK AĞACA AİT BULGULAR 105
4.2.1. Göğüs Çapı 105
4.2.1.1. Kabuklu Çap ile Kabuksuz Çap İlişkisi 105
4.2.1.2. Göğüs Çapı ile Ağaç Yaşı İlişkisi 107
4.2.2. Göğüs Çapı Artımı ile Ağaç Yaşı İlişkisi 108
4.2.3. Çift Kabuk Kalınlığı ve Oranı 110
4.2.3.1. Çift Kabuk Kalınlığı-Göğüs Çapı İlişkisi 110
4.2.3.2. Çift Kabuk Kalınlığı - Ağaç Yaşı İlişkisi 113
4.2.4. Boylanma ve Boy Artımı 115
4.2.4.1. Boylanma-Ağaç Yaşı İlişkisi 115
4.2.4.2. Ağaç Boy Artımı-Ağaç Yaş İlişkisi 117
4.2.5. Hacim ve Hacim Artımı 119
4.2.5.1. Hacim-Yaş İlişkisi 119
4.2.5.2. Hacim Artımı-Yaş İlişkisi 121
4.2.6. Hacim Artım Yüzdesi 122
4.2.7. Ağaç Gövde Boyu ile Ağaç Boyu İlişkisi 124
4.2.8. Göğüs Boyu Şekil Katsayısı 125

4.2.8.1. Göğüs Boyu Şekil Katsayısı-Yaş İlişkisi *126*
4.2.8.2. Göğüs Boyu Şekil Katsayısı-Göğüs Çapı İlişkisi *128*
4.3. GÖVDE HACİM TABLOSUNUN DÜZENLENMESİ 131
4.3.1. Tek Girişli Gövde Hacim Tablosunun Düzenlenmesi 131
4.3.2. Çift Girişli Gövde Hacim Tablosunun Düzenlenmesi 132
4.4. MEŞCERE SIKLIK DERECESİNİN BELİRLENMESİ 134
4.5. MEŞCERE ORTA ÇAPI 137
4.6. MEŞCERE BOY EĞRİLERİ 139
4.6.1. Meşcere Orta Boyu 142
4.6.2. Meşcere Üst Boyu 144
4.7. AĞAÇ SAYISI 148
4.7.1. Ağaç Sayısı ile Orta Çap İlişkisi 148
4.7.2. Ağaç Sayısı ile Orta Çap, Bonitet Endeksi ve Sıklık Derecesi İlişkisi 150
4.7.3. Ağaç Sayısı ile Yaş İlişkisi 153
4.7.4. Ağaç Sayısı ile Yaş, Bonitet, Sıklık Derecesi İlişkisi 154
4.8. MEŞCERE GÖĞÜS YÜZEYİ 157
4.8.1. Meşcere Göğüs Yüzeyi ile Yaş ve Bonitet İlişkisi 157
4.8.2. Meşcere Göğüs Yüzeyi ile Yaş, Bonitet ve Sıklık Derecesi İlişkisi 159
4.9. MEŞCERE HACMİ 162
4.9.1. Hacim ile Yaş İlişkisi 162
4.9.2. Hacim ile Yaş ve Bonitet İlişkisi 163
4.9.3. Hacim ile Yaş, Bonitet ve Sıklık Derecesi İlişkisi 166
4.10. HASILAT TABLOSUNUN KULLANILMASI 168
4.11. ORMAN AMENAJMAN ESASLARININ BELİRLENMESİ 170
4.11.1. Meşe Ormanlarının Marmara Bölgesindeki Alansal Dağılımı 172
4.11.2. Sürgün Kökenli Meşe Ormanlarının Sürdürülebilir Yönetimine Etki Eden Faktörler 173
4.11.2.1. Ekolojik *174*
4.11.2.2. Ekonomik ve Sosyo-Kültürel *175*
4.11.2.3. Teknik *176*
4.11.3. Sapsız Meşe Meşcerelerinin İşletme Şekilleri ve Orman Fonksiyonları 176
4.11.4. Sürgün Kökenli Sapsız Meşe Meşcerelerinin Amaç Kuruluşları 178
4.11.4.1. Sapsız Meşe Meşcerelerinin Koruya Dönüştürülmesi Olanakları *179*
4.11.4.2. Sapsız Meşe Meşcerelerinin Koruya Dönüştürülmesinde Uygulanacak Teknikler *180*

4.11.4.3. Amaç Kuruluştaki Ağaç Sayısı, Servet ve Artım *181*
4.11.4.4. Dönüştürme Süresinin Kararlaştırılması *182*
4.11.5. Dönüştürmede Dikkate Alınacak Ormancılık ve Amenajman Esasları 188
4.11.5.1. Dönüştürmede Kullanılacak Amenajman Metodu *189*
4.11.5.2. Dönüştürmenin Düzenlenmesi İçin Gerekli Alt Yapının Oluşturulması *190*
4.11.6. Silvikültürel Planlama ve Uygulamalar 192
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 196
5.1. TEK AĞACA AİT BÜYÜME İLİŞKİLERİ 196
5.2. MEŞCERE BONİTET TABLOSU 202
5.3. GÖVDE HACİM TABLOLARI 207
5.4. HASILAT TABLOLARI 209
5.4.1. Müdahale Görmemiş Meşcereler İçin Düzenlenen Hasılat Tablosu 211
5.4.2. Müdahale Görmüş Meşcereler İçin Düzenlenen Hasılat Tablosu 214
5.4.2.1. Asli Meşcere Elemanları *214*
5.4.2.2. Ara Meşcere Elemanları *228*
5.4.2.3. Artım ve Verim *231*
KAYNAKLAR 245
EKLER 258
ÖZGEÇMİŞ 259

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Meşe ormanlarının dünyadaki yayılışı.....7

Şekil 2.2: Sapsız meşe ormanlarının genel yayılışı.....9

Şekil 2.3: Sapsız meşenin Marmara Bölgesindeki yayılışı. 14

Şekil 2.4: Sapsız meşenin tohum, yaprak, kabuk gibi bazı organlarını gösteren resim. 16

Şekil 2.5: Sapsız meşe odununun enine, radyal ve teğet kesitleri.....18

Şekil 3.1: Çalışma alanının coğrafi sınırları.....34

Şekil 3.2: Marmara Bölgesindeki sapsız meşenin yayılışı ve örnek alanların dağılımı.....54

Şekil 3.3: Örnek alanların yerleri, arazi, bakı, eğim, rakım ve kapalılık durumları. 55

Şekil 3.4: Örnek alanlarda yapılan arazi çalışmaları.....57

Şekil 3.5: Örnek ağaçların seksiyonlara ayrılması. 61

Şekil 3.6: Örnek ağaçlar üzerinde yapılan ölçmeler ve kesitlerin alınması. 62

Şekil 3.7: Kesitlerin gövde analiz sonuçlarından yararlanarak yaşın belirlenmesi.....63

Şekil 3.8: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin, çap kademelerine göre oransal dağılımı.....66

Şekil 3.9: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin yaş sınıflarına dağılımı.....67

Şekil 3.10: Gövde analizi iş akış diyagramı.....73

Şekil 3.11: Gövde analizi yazılımı ile çap, boy, hacim ve artımın hesaplanması.....74

Şekil 3.12: Müdahale görmemiş örnek alanların sıklık derecelerine göre dağılımı. 84

Şekil 3.13: Müdahale görmüş örnek alanların sıklık derecelerine göre dağılımı. 84

Şekil 4.1: Örnek alanların yaşa göre üst boy değerleri. 92

Şekil 4.2: Gövde analizinde kullanılan ağaçların yaş-boy ilişkisi. 93

Şekil 4.3: Bonitet tablosunun yapımında esas alınan ana eğrilerin yaşa göre gelişimi. 96

Şekil 4.4: Sapsız meşe yetişme ortamı verimlilik (bonitet) eğrileri. 99

Şekil 4.5: Sapsız meşenin bonitet sınıfları ve üst boy gelişim eğrileri. 101

Şekil 4.6: Sapsız meşenin kabuklu göğüs çapı ve kabuksuz göğüs çapı ilişkisi. 106

Şekil 4.7: Göğüs yüksekliğindeki kabuklu çapların ağaç yaşı ile olan ilişkisi. 108

Şekil 4.8: Ağaç yaşı ile göğüs çapı artımı ilişkisi. 109

Şekil 4.9: Örnek ağaçların kabuklu göğüs çapı ve çift kabuk kalınlığı ilişkisi. 111

Şekil 4.10: Örnek ağaçların yaşları ile çift kabuk kalınlığı ilişkisi. 114

Şekil 4.11: Gövde analizinde türetilen periyodik ağaçların yaş ve boy dağılımı. 116

Şekil 4.12: Ağaçların yaşı ile boy artımlarına ait noktaların dağılımı. 117

Şekil 4.13: Kabuklu gövde hacmi ile ağaç yaşı ilişkisi. 120

Şekil 4.14: Ağaçların yaşları ile hacim artımlarının koordinat ekseninde dağılımı. 121

Şekil 4.15: Ağaçların yaşları ile hacim artım yüzde değerlerinin dağılımı. 123

Şekil 4.16: Örnek ağaçların ağaç gövde boyu ve ağaç boyu ilişkisi. 124

Şekil 4.17: Örnek ağaçların göğüs boyu şekil katsayısı ile ağaç yaşı ilişkisi. 127

Şekil 4.18: Örnek ağaçların, göğüs boyu şekil katsayısı ile kabuklu göğüs çapı ilişkisi. 129

Şekil 4.19: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeylerinin yaşa göre dağılımı. 135

Şekil 4.20: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeylerinin yaşa göre dağılımı. 136

Şekil 4.21: Örnek alanların orta çaplarının yaşa göre dağılımı. a) Müdahale görmemiş örnek alanlar. b) Müdahale görmüş örnek alanlar. 137

Şekil 4.22: Müdahale görmemiş meşcerelerde, ağaç boyu ve göğüs çapı ilişkisi. 139

Şekil 4.23: Müdahale görmüş meşcerelerde ağaç boyu ve göğüs çapı ilişkisi. 141

Şekil 4.24: Müdahale görmemiş meşcerelerin orta boy ile yaş ilişkisi. 142

Şekil 4.25: Müdahale görmüş meşcerelerin orta boy ile yaş ilişkisi. 143

Şekil 4.26: Müdahale görmemiş meşcerelerde orta boy ile üst boy ilişkisi. 145

Şekil 4.27: Müdahale görmemiş meşcerelerin üst boy ile yaş ilişkisi. 146

Şekil 4.28: Müdahale görmüş meşcerelerde orta boy ile üst boy ilişkisi. 146

Şekil 4.29: Müdahale görmüş meşcerelerin üst boy ile yaş ilişkisi. 147

Şekil 4.30: Ağaç sayılarının, örnek alanların orta çaplarına göre dağılımı. a) Müdahale görmemiş meşcereler. b) Müdahale görmüş meşcereler. 148

Şekil 4.31: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının bonitet sınıflarına göre meşcere orta çaplarına dağılımı. 151

Şekil 4.32: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayılarının, bonitet sınıflarına göre meşcere orta çaplarına dağılımı. 152

Şekil 4.33: Ağaç sayılarının, örnek alanların orta yaşlarına göre dağılımı. a) Müdahale görmemiş meşcereler. b) Müdahale görmüş meşcereler. 153

Şekil 4.34: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının meşcere yaşı ve bonitet ile ilişkisi. 155

Şekil 4.35: Müdahale görmüş meşcerelerin 1.0 sıklık derecesinde, ağaç sayısının yaş ve bonitet sınıflarına göre dağılımı. 156

Şekil 4.36: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeylerinin, yaş ve bonitet endeksleri orta değerlerine göre dağılımı. 157

Şekil 4.37: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeylerinin, yaş ve bonitet endeksleri orta değerlerine göre dağılımı. 158

Şekil 4.38: Müdahale görmemiş meşcerelerin, bonitetlere göre göğüs yüzeyi-yaş ilişkisi. 160

Şekil 4.39: Müdahale görmüş meşcerelerin, bonitetlere göre göğüs yüzeyi-yaş ilişkisi. 161

Şekil 4.40: Meşcere hacminin, örnek alanların orta yaşlarına göre dağılımı. a) Müdahale görmemiş meşcereler. b) Müdahale görmüş meşcereler. 162

Şekil 4.41: Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelerin hacimlerinin, yaş ve bonitet endeksleri orta değerlerine göre dağılımı. 164

Şekil 4.42: Müdahale görmüş meşcerelerin hacimlerinin, yaş ve bonitet endeksleri orta değerlerine göre dağılımı. 165

Şekil 4.43: Müdahale görmemiş meşcerelerin, yaş, bonitet endeksleri ve 1,0 sıklık derecesine göre meşcere hacimleri. 166

Şekil 4.44: Müdahale görmüş meşcerelerin, yaş, bonitet endeksleri ve 1,0 sıklık derecesine göre meşcere hacimleri. 167

Şekil 4.45: Artım çeşitlerinin bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması. ...185

Şekil 5.1: Yaş kademelerine göre yıllık ortalama göğüs çapı artımı. 197

Şekil 5.2: Yaş kademelerine göre yıllık boy artımı.....199

Şekil 5.3: Yaş kademelerine göre tek ağacın ortalama hacim artımı. 200

Şekil 5.4: Yaş kademelerine göre ortalama hacim artım yüzdesi. 202

Şekil 5.5: Ağaç sayısının bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 215

Şekil 5.6: Ağaç sayılarının, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması. 216

Şekil 5.7: Orta çapın, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 218

Şekil 5.8: Orta çapın, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması. 220

Şekil 5.9: Orta boyun, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 221

Şekil 5.10: Orta boyun, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması. 223

Şekil 5.11: Göğüs yüzeyinin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 224

Şekil 5.12: Göğüs yüzeyinin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması. ...225

Şekil 5.13: Asli meşcere hacminin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 226

Şekil 5.14: Asli meşcere hacminin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.....227

Şekil 5.15: Ara meşcere hacminin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 228

Şekil 5.16: Ara meşcere hacim toplamının, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.....229

Şekil 5.17: Ara hasılat yüzdesinin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 230

Şekil 5.18: Ara hasılat yüzdesinin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.....231

Şekil 5.19: Cari artımın, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.....232

Şekil 5.20: Cari artımın, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması. 233

Şekil 5.21: Cari artım yüzdesinin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 234

Şekil 5.22: Cari artım yüzdesinin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.....235

Şekil 5.23: Genel meşcere hacminin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 236

Şekil 5.24: Genel meşcere hacminin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.....237

Şekil 5.25: Asli meşcere artımının, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi. 238

Şekil 5.26: Asli meşcere artımının, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.....240

Şekil 5.27: Ortalama artımın, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.....241

Şekil 5.28: Genel ortalama artımın, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.....242

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1: Hacim tablosunun düzenlenmesinde kullanılan periyodik ağaçların çap-boy dağılımı. 60

Tablo 3.2: Örnek alanların yaş sınıflarına dağılımı ve ortalama yaşları 64

Tablo 3.3: Örnek alanların hektardaki ağaç sayılarının yaş sınıflarına dağılımı. 65

Tablo 3.4: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin, çap kademelerine göre sayısal olarak dağılımı. 66

Tablo 3.5: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin, çap kademelerine göre sayısal olarak dağılımı. 66

Tablo 3.6: Örnek alanların hektardaki göğüs yüzeylerinin yaş sınıflarına dağılımı. 68

Tablo 3.7: Örnek alanlardaki ağaçların orta çaplarının yaş sınıflarına göre dağılımı. 69

Tablo 3.8: Örnek alanlardaki ağaçların orta boylarının yaş sınıflarına göre dağılımı. 71

Tablo 3.9: Örnek alanların ölçülen üst boylarının yaş sınıflarına dağılımı. 80

Tablo 4.1: Standart yaşa göre oluşturulan grupların ağaç sayıları ve boy değerleri. 94

Tablo 4.2: A grubundaki ağaçların boyları ile modelin ürettiği boylar ve katsayılar. 95

Tablo 4.3: Bonitet eğrilerinin türetilmesinde kullanılan ana eğrilere ait istatistikler. 97

Tablo 4.4: Grupların yaşa göre ortalama üst boy değerleri. 97

Tablo 4.5: Bonitet sınıflarının alt, üst ve sınıf ortası endeksleri. 101

Tablo 4.6: Bonitet derecelerinin alt ve üst endeksleri. 102

Tablo 4.7: Bonitet (yetişme ortamı verim gücü) tablosu (Özet). 102

Tablo 4.8: Bonitet (yetişme ortamı verim gücü) tablosu (Detaylı). 103

Tablo 4.9: Örnek alanların yaş ve bonitet sınıflarına dağılışı. 104

Tablo 4.10: Örnek alanların yaş ve bonitet derecelerine göre dağılışı. 104

Tablo 4.11: Kabuklu göğüs çapı ve kabuksuz göğüs çapı ilişkisine ait istatistikler. 106

Tablo 4.12: Kabuklu göğüs çaplarına karşılık gelen kabuksuz göğüs çapları. 107

Tablo 4.13: Kabuklu göğüs çapı-ağaç yaşı ilişkisini veren modele ait istatistikler.....107

Tablo 4.14: Ağaçların yaşları ile periyodik çap artımlarına ait istatistikler. 109

Tablo 4.15: Kabuklu göğüs çapı ve çift kabuk kalınlığı ilişkisine ait istatistikler. 111

Tablo 4.16: Kabuklu göğüs çaplarına karşılık gelen çift kabuk kalınlıkları. 112

Tablo 4.17: Çift kabuk kalınlığı ile yaş arasındaki ilişkiye ait istatistikler. 114

Tablo 4.18: Sapsız meşenin yaşına karşılık gelen çift kabuk kalınlıkları.....115

Tablo 4.19: Boylanma eğrisi denklemine ait istatistikler. 117

Tablo 4.20: Ağaçların yaşları ile boy artımı denklemine ait istatistikler. 118

Tablo 4.21: Yaş kademelerine göre on yıllık periyodik ve yıllık boy artımı değerleri. 119

Tablo 4.22: Kabuklu gövde hacmi ve ağaç yaşı ilişkisi denklemine ait istatistikler.....120

Tablo 4.23: Gövde hacim artımı ve ağaç yaşı ilişkisine ait istatistikler. 122

Tablo 4.24: Hacim artım yüzdesi ile yaş ilişkisini veren denklemin istatistikleri.....123

Tablo 4.25: Ağaç gövde boyu ile ağaç boyu ilişkisini veren denkleme ait istatistikler. 125

Tablo 4.26: Göğüs boyu şekil katsayısı ile ağaç yaşı ilişkisine ait istatistikler.....128

Tablo 4.27: Göğüs boyu şekil katsayısı ile göğüs çapı ilişkisine ait istatistikler. 129

Tablo 4.28: Tek girişli hacim denkleminin belirlenmesinde kullanılan ölçütler.....131

Tablo 4.29: En iyi sonuç veren tek girişli hacim denklemlerine ait istatistikler. 132

Tablo 4.30: Çift girişli hacim denkleminin belirlenmesinde kullanılan ölçütler.....133

Tablo 4.31: En iyi sonuç veren çift girişli hacim denklemlerine ait istatistikler.....134

Tablo 4.32: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş ilişkisi. 135

Tablo 4.33: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş ilişkisi. 136

Tablo 4.34: Müdahale görmemiş meşcerelerin orta çapları ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi. 138

Tablo 4.35: Müdahale görmüş meşcerelerin orta çapları ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi. 139

Tablo 4.36: Müdahale görmemiş meşcerelerin meşcere boy eğrisine ait istatistikler.....140

Tablo 4.37: Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere boy eğrisine ait istatistikler.....141

Tablo 4.38: Müdahale görmüş meşcerelerin orta boylarının; yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle ilişkisi. 143

Tablo 4.39: Müdahale görmüş meşcerelerin orta boylarının; yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle ilişkisi. 144

Tablo 4.40: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayısı ile orta çap ilişkisi.....149

Tablo 4.41: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayısı ile orta çap ilişkisi.....149

Tablo 4.42: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayıları ile meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi.....150

Tablo 4.43: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayıları ile meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisine ait istatistikler. 151

Tablo 4.44: Müdahale görmemiş I. yaş sınıfında yer alan meşcerelerin ağaç sayılarının, meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ile olan ilişkisine ait istatistikler. 154

Tablo 4.45: Müdahale görmüş örnek alanların ağaç sayılarının, meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ile olan ilişkisine ait istatistikler. 155

Tablo 4.46: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş ve bonitet ilişkisi. 158

Tablo 4.47: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş ve bonitet ilişkisi. 159

Tablo 4.48: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi. 160

Tablo 4.49: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi. 161

Tablo 4.50: Müdahale görmemiş meşcerelerin meşcere hacmi ile yaş ve bonitet ilişkisine ait istatistikler. 164

Tablo 4.51: Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere hacmi ile yaş ve bonitet ilişkisi.....165

Tablo 4.52: Müdahale görmemiş I. yaş sınıfında yer alan meşcerelerin meşcere hacmi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle olan ilişkiye ait istatistikler.....167

Tablo 4.53: Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere hacmi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle olan ilişkisine ait istatistikler. 168

Tablo 4.54: Marmara Bölgesindeki meşe ormanlarının alanlarının, işletme şekillerine ve orman fonksiyonlarına göre dağılımı (OGM, 2012; Şahin, 2014a).....173

Tablo 4.55: Marmara Bölgesindeki sapsız meşe ormanlarının alanlarının, işletme şekillerine ve orman fonksiyonlarına göre dağılımı. 177

Tablo 4.56: Dönüştürme yaşlarındaki, beş bonitet sınıfının 1,0 sıklık derecesindeki meşcere hacim elemanları ile cari ve ortalama artım değerleri. 181

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$, $\mathbf{a_3}$	: Regresyon denklemine ait sabit ve regresyon yükü değerleri
$\mathbf{b}$	: Üslü hacim fonksiyonunun regresyon yükü değeri
$\bar{\mathbf{D}}$	: Ortalama hata
$\lvert\bar{\mathbf{D}}\rvert$	: Ortalama mutlak hata
$\mathbf{d_{kbsz}}$	: Kabuksuz göğüs çapı
$\mathbf{d_{kbl}}$	: Kabuklu göğüs çapı
$\mathbf{d_{0,30}}$	: Kütük yüksekliği kabuklu çapı
$\mathbf{d_{1,30}}$	: Göğüs yüksekliği kabuklu çapı
$\mathbf{d_{\bar{g}}}$	: Meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çapı
$\boldsymbol{\varepsilon}$	: Regresyon denkleminin hata terimi; rastlantı değişkeni
$\boldsymbol{F}$	: F test değeri
$\boldsymbol{f_{1,30}}$	: Göğüs boyu gövde şekil katsayısı
$\mathbf{g_{1,30}}$	: $d_{1,30}$ yüksekliğindeki ağacın göğüs yüzeyi
$\bar{\mathbf{g}}_{\mathbf{1,30}}$	: Meşcere orta ağacı göğüs yüzeyi
$\mathbf{G}$	: Meşcere göğüs yüzeyi
$\mathbf{G_{meş}}$	: Ölçüm ile saptanan meşcere göğüs yüzeyi
$\mathbf{G_m}$	: Modelden elde edilen göğüs yüzeyi
$\mathbf{h}$	: Toplam ağaç boyu
$\mathbf{h_m}$	: Ağaç gövde boyu (gövde boyu uç kısmının 4 cm'ye düştüğü yer)
$\mathbf{h_{\bar{g}}}$	: Meşcere orta boyu
$\mathbf{h_{üst}}$	: Üst boy (Ölçümü yapılan ağaçların ortalamaları)
$\mathbf{h_{ü}}$	: Meşcere üst boy (Denklemden elde edilen)
$\mathbf{i_d}$	: Çap artımı
$\mathbf{i_{d_{kbl}}}$	: Kabuklu çap artımı
$\mathbf{i_{d_{kbsz}}}$	: Kabuksuz çap artımı
$\mathbf{i_h}$	: Boy artımı
$\mathbf{i_v}$	: Hacim artımı
Kbf	: Kabuk faktörü

p $(Sig.)$: Anlamlılık değeri-düzeyi

π : Pi katsayısı (3,14159...)

n : Gözlem sayısı; Periyot uzunluğu

N : Örnek ağaç sayısı

P_V : Hacim artım yüzdesi

r : Şekil üssü (0 = Silindir, 1 = Paraboloid, 2 = Koni, 3 = Nayloid)

R : İlişki (korelasyon) katsayısı

R^2 : Belirtme katsayısı

SE : Standart hata

S_D : Hataların standart sapması

t : Ağaç yaşı

T : Meşcere ortalama yaşı

t_R : t test değeri

v : Ağaç hacmi

V : Meşcere hacmi

$\%PVE$: Açıklanan varyans yüzdesi

$\%P_{A.H}$: Genel verim içindeki ara hasılat oranı

$\%TH$: Toplam hata yüzdesi

$\%MH$: Ortalama mutlak hata yüzdesi

Σ : Toplam

$2b$: Çift kabuk kalınlığı

Kısaltmalar	Açıklama
BOD	: Bonitet derecesi
BOE	: Bonitet endeksi
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
HÇK	: Hektara çevirme katsayısı
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
IUFRO	: Uluslararası Ormancılık Araştırma Kurumları Birliği
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
ÖAB	: Örnek alan büyüklüğü
SD	: Sıklık Derecesi
UTM-ED1950	: Universal Transvers Mercator-European Datum-1950

ÖZET

DOKTORA TEZİ

MARMARA BÖLGESİNDEKİ SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) MEŞCERELERİNİN HASILATI VE AMENAJMAN ESASLARI

Abbas ŞAHİN

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet YEŞİL

Marmara Bölgesinde doğal yayılış gösteren, aynı yaşlı, saf, sürgünden yetişmiş sapsız meşe meşcerelerinin artım ve büyüme ilişkileri ile amenajman esaslarını ortaya koymak araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Bu kapsamda; *tek ağaç modelleri, bonitet tablosu, çift girişli gövde hacim* ve *sıklığa bağlı hasılat tabloları* oluşturulmuştur. Marmara Bölgesi'nin coğrafi sınırları çalışma alanının kapsamını oluşturmaktadır. 128 adet geçici örnek alandan elde edilen veriler ve bu alanlardan belirlenen 325 adet örnek ağaca ait gövde analizi verileri çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Örnek alanlar, arazi incelemeleri sonucunda *bilinçli* olarak belirlenmiş ve büyüklükleri 0,01-0,20 ha arasında olmak üzere, daire şeklinde alınmıştır. Alınan geçici örnek alanların 26'sı müdahale görmemiş olan 11-20 yaş arasındaki meşcerelerden, 102'si ise 21-120 yaş arasındaki müdahale görmüş meşcerelerden seçilmiştir.

Yetişme ortamı verim gücü, sapsız meşe türü için standart yaş 60 yıl alınarak meşcere yaşı ve üst boy değişkenleri kullanılarak *polimorfik yöntemle* belirlenmiştir. Bonitet eğrilerinin belirlenmesi için, farklı yetişme ortamlarındaki meşcerelerin galip tabakasında yer alan 160 ağaçtan elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Bonitet eğrilerinin oluşturulması için, belirlenen ağaçların standart yaşa karşılık gelen periyodik gövdelerinin boy değerleri dikkate alınarak üç grup oluşturulmuştur. Daha sonra bunlardan yararlanılarak grupların gelişme eğilimini gösteren ana eğriler elde edilmiştir. Yaş - üst boy ilişkisini dengelemek için daha önceki çalışmalarda yaygın bir şekilde kullanılmış ve istatistiki bakımdan anlamlı sonuçlar alınmış olan dört adet regresyon denklemi denenmiştir. Bu denklemler içerisinde Prodan

(1961) tarafından önerilen denklem, istatistiki bakımdan en uygun regresyon denklemi olarak saptanmıştır. Bonitet eğrilerinin belirlenmesini sağlayan veri gruplarına ait ana eğrilerin, regresyon denklemlerinin belirtme katsayıları (R^2), A grubu için 0,999, B grubu için 0,998 ve C grubu için ise 0,999 olarak bulunmuştur. Her üç grup için de, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, üst boy ($\mathbf{h_{üst}}$) bağımlı değişkeni ile yaş (**t**) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Ana eğrilerden yararlanılarak bonitet eğrileri elde edilmiş ve bu eğrilerden de bonitet endeksleri belirlenmiştir. En büyük ve en küçük ağaç boy değerlerinin farkları da dikkate alınarak, sürgün kökenli sapsız meşe türü için 5 bonitet sınıfı oluşturulmuştur. Standart yaş için I., II., III., IV. ve V. bonitet sınıfının sınıf orta değerleri sırasıyla 23.5, 20.5, 17.5, 14.5 ve 11.5 m olarak belirlenmiştir. Bonitet endekslerinden yararlanılarak her bir örnek alanın standart yaşa göre bonitet sınıfları ve bonitet dereceleri hesaplanmıştır.

Örnek ağaçların hacimleri hesaplanırken *orta yüzey (Huber) formülü* kullanılarak, gövde analizi yöntemiyle periyodik olarak elde edilmiştir. Gövde analizi yöntemiyle elde edilen periyodik ağaçların gerçek hacimleri bağımlı, periyodik ağaçların göğüs çapı ve ağaç boyu değerleri bağımsız değişken alınarak *regresyon analizi yöntemiyle* farklı model yapıları denenmiştir.

Denenen modeller içerisinde; en uygun *sapsız meşe tek girişli gövde hacim denklemi* olarak $v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d^2$ (Hohenadl – Krenn) saptanmıştır. Saptanan regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,965 olarak hesaplanmış, hacim değişkeni ile kabuklu göğüs çapı değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir. *Çift girişli gövde hacim denklemi* için en uygun model $v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d * h + a_3 * d^2 + a_4 * d^2 * h$ (Meyer) olarak saptanmış ve denklemin belirtme katsayısı R^2= 0,990 olarak belirlenmiştir. Hacim ile kabuklu göğüs çapı ve ağaç boyu arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Seçilen denklemin toplam hata yüzdesi % 0,2641ve mutlak hata yüzdesi % 6,5386 olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın amaçlarını gerçekleştirmek için meşcere hacim ve hacim elemanları; bonitet, yaş ve sıklık derecesi ile ilişkiye getirilerek sapsız meşe ağaç türü için sıklığa bağlı hasılat tabloları oluşturulmuştur. Sürgünden yetişmiş, doğal, saf, aynı yaşlı, müdahale görmemiş, 20 yaşına kadar olan meşcereler ile 21-120 yaş arasındaki müdahale görmüş meşcereler için 5 bonitet ve 9 sıklık derecesine göre iki ayrı hasılat tablosu düzenlenmiştir. Çalışma kapsamında düzenlenen sıklığa bağlı hasılat tabloları, meşe ormanları için düzenlenmiş olan normal ve sıklığa bağlı hasılat tabloları ile karşılaştırılmıştır.

Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin koru orman kuruluşuna dönüştürülmesi için, bu çalışmadan elde edilen bulgulardan yararlanılarak, orman amenajman esasları ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Sapsız Meşe, Hasılat Tablosu, Sıklık, Bonitet Endeksi, Hacim

SUMMARY

Ph.D. THESIS

MANAGEMENT PRINCIPLES AND YIELD OF SESSILE OAK (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) STANDS IN MARMARA REGION

Abbas ŞAHİN

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

Department of Forest Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Ahmet YEŞİL

The aim of the research is to reveal the increment and growth relationships and management principles of sessile oak stands which are even-aged, pure, sprout-originated and naturally distributed in the Marmara Region. Within this scope; *single tree models, site index table, double-entry stem volume and density-based yield tables* were created. The geographical boundaries of Marmara Region constitute the scope of the study area. The data obtained from 128 temporary sample plots and the stem analysis data of 325 sample trees determined from these plots constitute the material of the study. The sample plots were determined consciously as a result of the field investigations and were taken as circles, with their sizes between 0.01-0.20 ha. 26 of the temporary sample plots taken were selected from the non-intervened stands between the ages of 11-20, and 102 from the intervened stands between the ages of 21-120.

Site quality was determined by *polymorphic method* using stand age and dominant height variables, by taking the standard age 60 years for sessile oak species. In order to determine the site index curves, the data obtained from 160 trees in the dominant layer of stands in different sites were used. In order to create site index curves, three groups were formed by taking into account the height values of the periodic stems of the determined trees corresponding to the standard age. Then, main curves showing the development tendency of the groups were obtained by using these. In order to equal age - dominant height relationship, four regression equations, which have been commonly used in previous studies and have obtained statistically significant results, have been tested. Among these equations, the equation suggested by Prodan (1961) was determined as the most appropriate regression equation in terms of statistics. The coefficients of determination (R^2) of the regression equations of the main

curves of the data groups that enable the site index curves to be determined were found as 0.999 for the group A, 0.998 for the group B and 0.999 for the group C. Since the significance value of the F value for all three groups was *p (Sig.) <0.001,* a very strong positive correlation was found between the dominant height ($\mathbf{h}_{upper}$) dependent variable and the age (**t**) independent variable. Site index curves were obtained by using the main curves and the site indexes were determined from these curves. Considering the differences of maksimum and minimum values of tree heights, 5 site index classes were created for the sprout-originated sessile oak species. For standard age, median values of I., II., III., IV., and V. site index classes were determined as 23.5, 20.5, 17.5, 14.5 and 11.5 m, respectively. Site index classes and site index levels were calculated by using site indexes according to the standard age of each sample plot.

While calculating the volumes of the sample trees, Huber formula and periodically stem analysis method were used. The actual volumes of the periodic trees obtained by the stem analysis method are dependent, the diameter at breast height and the tree height values of the periodic trees are taken as independent variables and different model structures were tested by *regression analysis method.*

Among the tested models; $v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d^2$ (Hohenadl – Krenn) was determined as the most appropriate *sessile oak single-entry stem volume equation.* The coefficient of determination of the determined regression equation was calculated as $R^2 = 0.965$, and the presence of a very strong positive correlation between the volume variable and the variable of diameter at breast height over bark was determined. The most appropriate model for *double-entry stem volume equation* was determined as $v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d * h + a_3 * d^2 + a_4 * d^2 * h$ (Meyer) and the coefficient of determination of the equation was determined as $R^2 = 0.990$. It was determined that there is a very strong positive correlation between the volume and the diameter at breast height over bark and tree height. The total percentage error of the selected equation was determined as 0.2641 % and the absolute percentage error was determined as 6.5386 %.

In order to achieve the objectives of the study, stand volume and volume elements; by associating with site index, age and density, density based yield tables were created for sessile oak tree species. For non-intervented stands which are sprout-originated, natural, pure, even-aged, and up to 20 years old and intervened stands between 21-120 years old, two separate yield tables were arranged according to 5 site index and 9 density degrees. The density based yield tables prepared within the scope of the study have been compared with the normal and density based yield tables for oak forests.

In order to convert sprout-originated sessile oak stands to high forests in Marmara Region, the principles of forest management have been determined by using the results obtained from this study.

Keywords: Sessile Oak, Yield table, Density, Site Index, Volume

1. GİRİŞ

İnsanoğlu, varoluşundan beri yenilenebilen doğal kaynakların en önemlilerinden birisi olan ormanlardan sürekli bir şekilde faydalanmıştır. Teknolojinin ilerlemesi ve orman ürünlerine alternatif çeşitli ürünlerin ortaya çıkmasına rağmen, günümüze kadar orman ürünlerinin kullanımı artarak devam etmiştir.

Asan (1999) artan nüfusun gereksinimlerini karşılayabilmek ve orman ekosistemlerinin sürekliliğini sağlayabilmek için ormanlardan faydalanmanın belirli bir plan dâhilinde işletilmesinin zorunlu olduğunu belirtmektedir.

Eraslan (1982) ormanların verimliliğini, biyolojik çeşitliliğini, kendini yenileme kabiliyetini, ekolojik, ekonomik ve sosyokültürel fonksiyonlarını yerine getirebilme potansiyelini şimdi ve gelecekte koruyacak ve diğer ekosistemlere zarar vermeyecek bir şekilde kullanmak ve faydalanmayı düzenlemek amacıyla ormanların planlı bir şekilde işletilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Saraçoğlu (1988) kendine özgü bir ekosistem içerisinde varlığını sürdüren yenilenebilen doğal kaynaklardan olan ormanların, sosyal ve kültürel açıdan optimum yarar sağlayacak şekilde planlı ve düzenli işletilmesi ve ayrıca ormanların çok iyi tanınması her türlü iç ve dış ilişkilerine ait özelliklerinin ve önemlerinin kavranması gerektiğini belirtmiştir.

Fırat (1972), Akalp (1983) ve Kalıpsız (1999) ağaç ve meşcerelerin artım ve büyüme gücünü tanımanın, ormanların tam kapasite ile işletilmesi, işletme faaliyetlerinin planlanması ve karar verme süreçlerinin en önemli koşulu olduğunu ifade etmişlerdir.

Günel (1981) ve Yavuz (1992) artım ve büyüme ilişkilerinin bilinmesinin yalnız yararlanmanın düzenlenmesi için değil, aynı zamanda ekonomik bir birim olan orman işletmelerinin ekonomik başarısını denetlemek için de gerekli olduğu, bunun yanında, silvikültürel müdahaleleri yönlendirmek, aralamanın zaman ve derecesini saptamak için de gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Ormanlarda planlı ve sürdürülebilir bir işletmeciliğin yapılabilmesi, faydalanmanın amenajman esaslarına göre düzenlenmesi ile mümkündür. Bunun gerçekleştirilebilmesi ise, ormandaki büyüme ve artım ile hasılatın (verim) ağaç türünün genetik ve biyolojik özelliklerini de dikkate alacak şekilde düzenlenmesiyle gerçekleştirilebilir.

Tür zenginliği, kapladığı alan, odunu ve yan ürünlerinin kullanma yerinin çeşitliliği bakımlarından ülkemiz için son derece değerli olan meşe türlerinin, yetiştirme ve kullanma amaçları yönünden de büyük bir önemi vardır. Anadolu ve Trakya'da çok geniş yayılış alanına sahip olan meşeler floristik özellikleri bakımından birbirlerinden oldukça farklılıklar göstermektedir. Ancak ülkemizde bugüne kadar meşe taksonları genellikle "yakacak odun" olarak değerlendirilmiştir (Yaltırık, 1984; Yaltırık ve Efe, 1994).

Doğalgaz, elektrik, kömür gibi alternatif enerji kaynaklarının yaygınlaşmasıyla birlikte, 1990'lı yıllarda yakacak oduna talep azalmış, buna karşın aynı dönemde endüstriyel oduna olan talep ise hızlı bir artış göstermiştir. Bu gelişmelere bağlı olarak, Marmara Bölgesinde yakacak odun elde etmek amacıyla yararlanılan meşe baltalık ormanlarına, 1998 yılından itibaren kısmi olarak, 2006 yılından sonra ise tamamen son verilmiştir.

Marmara Bölgesi, meşe tür zenginliği, kapladığı alan, farklı yaş ve çağ sınıfında saf meşcereler oluşturması, ileri yaşta meşcerelerin bulunması bakımından ülkemizin en geniş meşe ormanları yayılış alanlarını oluşturmaktadır. Baltalık işletmeciliğinin kaldırılmasıyla birlikte, meşe türlerinin biyolojisinin bilinmesi, yapılacak silvikültürel müdahalelerin zamanı, biçimi ve şiddeti açısından önem kazanmaya başlamış ve bunun sonucunda meşe türlerinin büyüme ilişkilerinin bilinmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda, ülkemizde en geniş saf ve ileri yaşta meşcerelere sahip olan ve özellikle de Marmara Bölgesinde geniş yayılışı bulunan, alan, servet, artım ve kullanım özellikleri bakımından önemli meşe türleri içerisinde yer alan sapsız meşenin (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) hasılat ve amenajman esaslarının araştırılması önem arz etmektedir.

Sapsız meşe ormanlarından hem sürekli bir şekilde faydalanmak hem de varlığını korumak için, bu ormanların büyüme ilişkileri ile meşcere yapılarını dikkate alan orman amenajman esaslarının belirlenmesi gerekmektedir. Orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetimini

gerçekleştirmek ve optimal bir şekilde yararlanmak, işletme amaçları ve koruma hedeflerini belirlemek, ayrıca sürgün kökenli sapsız meşe ormanlarının dönüştürme sürelerini kararlaştırabilmek için sapsız meşe meşcerelerinin büyüme ilişkilerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

Marmara Bölgesindeki orman amenajman planlarının (2012 yılı sonuna kadar) verileri incelendiğinde, 2.985.871,0 hektarlık toplam orman alanının, 913.507,3 hektarlık kısmı (% 30,59) meşe ormanlarından oluşmaktadır. Marmara Bölgesi'nin meşe ormanları işletme şekilleri bakımından incelendiğinde, mevcut amenajman planlarına göre, orman alanlarının % 61,9'unun koruya tahvil, % 38,1'inin ise meşe saf ya da meşe karışık koru orman formunda işletildiği görülmektedir (OGM, 2012; Şahin, 2014a).

Bu çalışmanın çıktıları arasında yer alan sapsız meşe yayılış haritası verilerine göre; Marmara Bölgesindeki meşe koru formunda işletilen ormanların % 56,6'sı, meşe koruya tahvil ormanlarının % 38,3'ü ve toplam meşe ormanlarının ise % 45,27'sinin saf ya da sapsız meşenin asli tür olarak karışıma girdiği meşcerelerden oluştuğu tespit edilmiştir. 413.520,7 hektar alana sahip sapsız meşe ormanları, verimlilik bakımından değerlendirildiğinde, % 96,75'inin verimli, % 3,25'inin ise boşluklu kapalı ormanlardan oluştuğu, bir başka ifadeyle sapsız meşe meşcerelerinin verimli ve tam kapalı meşcerelerden oluştuğu belirlenmiştir.

Meşcerelerin artım ve büyüme ilişkilerinin incelenmesi farklı yetişme ortamlarından alınan sürekli (sabit örnek alanı) ya da geçici örnek alanlarından sağlanan veriler yardımıyla yapılabilmektedir (Akalp, 1983).

Yeşil (1992) değişik yetişme ortamlarında, baştan beri bilinçli silvikültürel aralama uygulanan meşcerelerde kurulan sabit deneme alanlarından sağlanacak verilerle, meşcere hacim ve hasılat ögelerinin üzerindeki etkilerini belirlemenin çok daha sağlıklı olabileceğini ancak, sabit deneme alanlarının olmaması durumunda bu verilerin geçici örnek alanlardan da elde edilebileceğini belirtmiştir.

Meşcere parametreleri ile yetişme ortamı özelliklerine ilişkin veriler, sabit deneme alanlarından çok daha sağlıklı bir şekilde belirlenebilmesine karşın, ihtiyaç duyulan bilgilerin elde edilmesi

için çok uzun yıllar beklenilmesi gerektiğinden, bu araştırma geçici örnek alanlardan elde edilen veriler yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan veriler; sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinden yaş, yetişme ortamının verim gücü (bonitet) ve sıklık dereceleri değişkenliğini yeterli düzeyde yansıtacak sayıda örnek alandan ve bu alanlardan seçilecek örnek ağaçlardan temin edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen çıktılardan yararlanılarak, sapsız meşe ormanları için amenajman planlarının yapımında temel altlık oluşturacak amenajman esasları ile silvikültürel uygulamalara ışık tutacak artım ve büyüme ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmayla, Marmara Bölgesinde yayılış gösteren, aynı yaşlı, saf, sürgünden yetişmiş, doğal sapsız meşe meşcereleri için; *tek ağaçların artım ve büyüme ilişkilerini belirlemek, bonitet endeksleri, çift girişli gövde hacim* ve *sıklığa bağlı hasılat tablolarını elde etmek* bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Sürgünden yetişmiş sapsız meşe meşcerelerinin değişik yetişme ortamlarından, değişik sıklık derecelerinden ve değişik yaş sınıflarından alınan örnek alanlar ve bu alanlardan gövde analizi için seçilen örnek ağaçlardan yararlanarak tüm çıktılar elde edilmiştir. Çalışma beş bölümden oluşmaktadır.

GİRİŞ bölümünde, tez çalışmasında ele alınan konunun seçilme gerekçesi, konunun önemi, çalışmanın amacı ile çalışma sonucunda elde edilecek çıktıların kullanımı ve ormancılık uygulamalarına olan katkısı belirtilmiştir.

GENEL KISIMLAR bölümünde, meşe ormanlarının ve sapsız meşe türünün genel yayılışı, sapsız meşenin çalışma alanı kapsamındaki yayılış yerleri ve yayılış haritasının oluşturulması açıklanmıştır. Sapsız meşenin sınıflandırılması, botanik özellikleri, odununun kullanım alanları ve teknolojik özellikleri belirtildikten sonra, sapsız meşenin ekolojisi, silvikültürü, hasılatı ve amenajmanı ile ilgili yapılmış olan yerli ve yabancı araştırmalar hakkında bilgiler verilmiştir.

MALZEME VE YÖNTEM bölümünde, araştırma alanının coğrafi konum, iklim, arazi yapısı ve anakaya-toprak özellikleri açısından tanıtımı yapılmış, örnek alanların özellikleri ve alanlarda yapılan ölçüm ve ölçüm teknikleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Örnek alanlarda ve

örnek ağaçlarda elde edilen verilerin işlenmesi, analizi, hesaplanması ve değerlendirme yöntemleri hakkında bilgiler de ayrıntılarıyla sunulmuştur.

BULGULAR bölümünde, tek ağaca ilişkin büyüme ilişkileri, bonitet, gövde hacim ve hasılat tablolarının düzenlenmesi ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Hasılat tablosunun oluşturulmasında asli ve ara meşcereye ait hacim ve hacim elemanları; yaş, bonitet ve sıklık derecelerinin fonksiyonu olarak incelenmiştir. Örnek alanlardan ve örnek ağaçlardan elde edilen verilerin kullanılmasıyla ulaşılan bulgular; denklem, tablo ve grafikler halinde verilmiştir. Ayrıca yapılan istatistik analizlerin sonuçları da tablolaştırılarak açıklanmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ bölümünde, meşcere hacim ve hacim elemanlarının farklı bonitet sınıflarında ve sıklık derecelerinde meşcere yaşına göre gösterdiği eğilimler tartışılmıştır. Düzenlenen hasılat tablosu değerleri ile daha önce yapılmış olan meşe hasılat tabloları ile karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve elde edilen sonuçlar tartışılarak çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. MEŞE ORMANLARININ GENEL YAYILIŞI

Fagaceae familyasının en geniş türe sahip cinsi olan meşe, Kuzey Yarımkürenin ılıman ve subtropik kuşağında yayılış gösteren önemli bir orman ağacıdır. Meşe cinsinin Kuzey ve Orta Amerika, Kolombiya, Avrasya ve Kuzey Afrika'da yetişen yaklaşık 350-500 türü vardır (Yaltırık, 1984). Sistematik açıdan çok tartışmalı olan tür sayısı farklı yazarlar tarafından farklı verilmektedir. Kubitzki (1993) meşelerin tür sayısını 350-450, Nixon (1997) 400 olarak verirken Menitsky (2005) tür sayısının 400-500 olduğunu belirtmektedir. Kasaplıgil (1992) doğal yayılışı kuzey yarıkürenin çeşitli bölgelerine dağılmış, yaklaşık 450 meşe türünün olduğunu ifade etmiştir. Akkemik (2014) ise meşeler üzerine çalışan botanikçilerin sistematik problemlerden dolayı belirgin bir rakam veremediğini söylemektedir.

Nixon (2006) karasal biyomların içerisinde muazzam bir çeşitliliğe sahip olan meşe türlerinin, dünyada oldukça geniş yayılış yaptığı ve sadece Kuzey Amerika'da 80'den fazla türün olduğunu aktarmaktadır.

Rackham (2006) Avrupa'nın yaklaşık otuz farklı meşe türüne sahip olduğunu, meşe türlerinin kıtayı on bin yıl önce işgal ettiğini ve daha sonra da kıtanın çok büyük bir bölümünde yayılış gösterdiğini belirtmektedir.

Kayacık (1981) dünyada mevcut 320 meşe türü ve melezlerinin önemli bir kısmının Türkiye'de de görüldüğünü ifade etmekte ve bu ağaç cinsinin halen takriben 20 tür ile memleketimizde temsil edildiğini belirtmektedir.

Yaltırık (1984), Türkiye'de 18 meşe türünün doğal olarak bulunduğunu, ayrıca bu meşe türlerinin bazı alt tür ve varyeteleri ile azımsanmayacak sayıdaki doğal hibridleri ile Trakya ve Anadolu'da geniş ormanlar kurduğunu belirtmektedir.

Meşe ormanlarının dünyadaki yayılışı Şekil 2.1'deki haritada gösterilmiştir.



Şekil 2.1: Meşe ormanlarının dünyadaki yayılışı (www.tasmanianarboretum.org.au).

Eraslan (1954) Trakya ormanlarını oluşturan ağaç türleri içinde Trakya orman sahasının % 71 gibi önemli bir kısmını meşe ormanlarının oluşturduğunu ifade etmektedir.

Berkel ve diğ. (1969) Türkiye'de kalın çaplı gövdelerin yer aldığı meşe ormanlarına özellikle Trakya'da Demirköy ve Vize ormanlarında, Belgrad Ormanı'nda, Anadolu'da Yığılca, Mengen, Dirgine, Devrek, Yenice, Karabük, Cide, Ayancık ve Eğridir orman işletmelerinde rastlandığını belirtmektedir.

Yaltırık (1984) meşeler, odunlarının anatomik yapıları, meyvelerinin olgunlaşma süresi, yaprak ve kabuk özelliklerine göre ak meşeler, kırmızı meşeler ve herdem yeşil meşeler olmak üzere üç gruba ayrıldığını açıklamaktadır. Yaltırık (1984) tarafından yapılan çalışmayla meşe türlerinin revizyonu yapılmış ve ülkemiz için 18 meşe türü tanımlanmıştır.

Akkemik (2014) meşe cinsinin, Türkiye ormanlarındaki en önemli ağaç cinslerinden biri olduğunu, bu cinsin 3 seksiyona ait 17 türle temsil edildiğini ve deniz seviyesinden 2300 m yükseltiye kadar geniş bir alanda saf ve karışık meşcereler halinde bulunduğunu belirtmektedir. Meşe cinsinin tür, alttür ve varyete dâhil toplam 24 taksonunun doğal olup bunlardan *Quercus vulcanica, Quercus macranthera* subsp. *syspirensis, Quercus trojana* subsp. *yaltirikii* ülkemiz, *Quercus aucheri*'ninde Güneybatı Anadolu ve civarındaki Ege Adaları için endemik olduğunu bu çalışmasında açıklamaktadır.

Yılmaz (2014) son yıllarda *Quercus virgiliana* türünün özellikleri bakımından *Quercus pubescens* türüne çok yakın olması nedeniyle, *Quercus pubescens*'in sinonimi olarak değerlendirildiğini ve böylece ülkemizdeki meşe tür sayısının 17 olduğunu belirtmiştir.

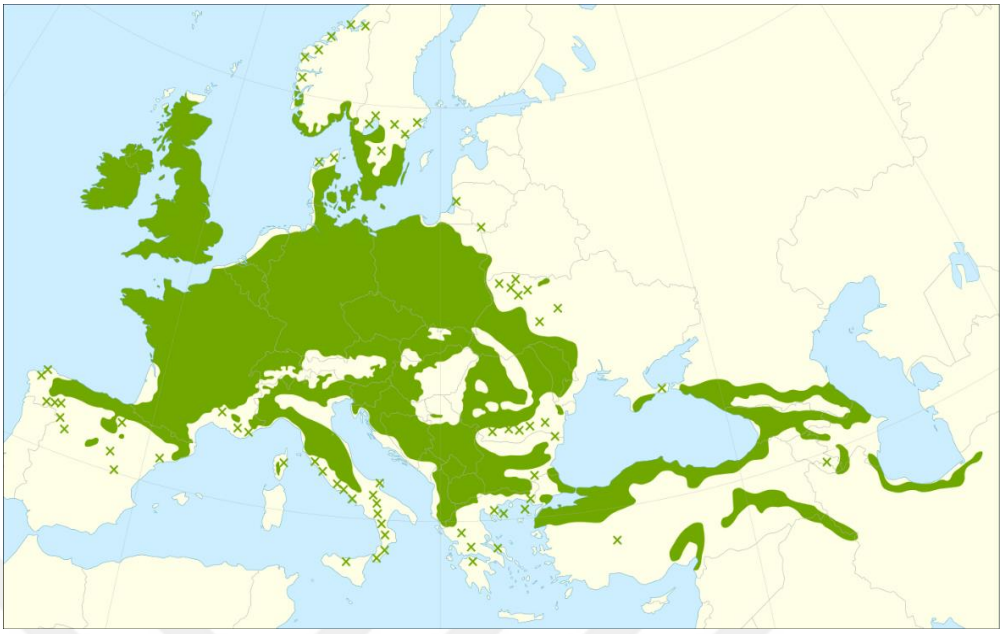
2.2. SAPSIZ MEŞENİN GENEL YAYILIŞI

Kayacık (1982) sapsız meşenin Avrupa'dan Anadolu ve İran'a kadar oldukça geniş bir yayılış gösterdiğini ve Kuzey İspanya, Fransa, İngiltere, İskandinavya'nın güneyi, Polonya, Güney Rusya, Kırım ile Orta Avrupa'da oldukça geniş yayılış yaptığını çalışmasında belirtmiştir. Ducousso ve Bordacs (2004) sapsız meşenin Kuzey İspanya'dan güneye, İskandinavya ve İrlanda'dan Doğu Avrupa'ya kadar yaygın olarak dağılım gösterdiğini belirtmektedir.

Sapsız meşenin doğal yayılış alanı kuzeye ve doğuya fazla ilerlemez. Kuzey sınırı İskoçya'dan İskandinavya'ya geçerse de saplı meşeye nazaran geride kalır. Rusya içerisine de pek girmez. Doğu Prusya'dan Polonya yoluyla Karadeniz'e iner ve bu çizgi üzerinde doğu sınırını oluşturur. Güney sınırı, Kafkas ülkelerinden, Kuzey Anadolu'dan, Yunanistan ve İtalya'nın kuzey ucundan, Kuzey ve Orta İspanya'ya kadar uzanır. Sapsız meşe, saplı meşeden kendini, kara iklimli doğuda bulunmaması ile ayırdeder. Bu yayılıştan onun kayın gibi soğuk kara iklimli kışlardan kaçındığı anlaşılır (Saatçioğlu, 1969, Kayacık, 1982; Yaltırık, 1984). Sapsız meşe ormanlarının dünyadaki yayılışı Şekil 2.2'de verilmiştir.

Yaltırık ve Efe (1994) sapsız meşenin genel coğrafi yayılışını Batı ve Kuzey Britanya, Batı Avrupa, Kuzeybatı Anadolu, Trakya, Marmara Bölgesi, İç Anadolu ve Güney Anadolu olarak ifade etmişlerdir.

Atay (1987) sapsız meşenin Türkiye'deki yayılışını, saplı meşe gibi Kuzey Anadolu'dan Kafkaslara kadar uzandığını belirtmiştir. Türkiye'de kalın çaplı gövdeleri ihtiva eden meşe ormanlarına da özellikle Trakya'da Demirköy ile Vize ormanlarında ve Belgrad ormanında rastlandığını ifade etmiştir.



Şekil 2.2: Sapsız meşe ormanlarının genel yayılışı (url: www.euforgen.org).

Hedge ve Yaltırık (1982), Türkiye'nin en önemli orman ağaçlarından olan sapsız meşenin ülkemizde bulunan üç alt türünün yayılış alanlarının aşağıdaki şekilde tarif etmektedirler. Bunlar;

Quercus petraea subsp. *petraea;* Genel coğrafi yayılışı Avrupa olan bu takson ülkemizde Demirköy, Malkara - Keşan ve Mudurnu'da meşe-kestane karışık ormanlarda sınırlı bir yayılış gösterir.

Quercus petraea subsp. *iberica* (Steven & Liebl.) Krassilin; Genel coğrafi yayılışı Balkanlar, Anadolu, Kafkaslar ve Kuzey İran'dır. Ülkemizde Marmara Bölgesi ile tüm Kuzey Anadolu Bölgesinde saf bükler veya ormanlar kurduğu gibi, *Castanea sativa, Fagus orientalis, Carpinus betulus, Pinus nigra* ve *Picea orientalis* ile karışıma girer. Deniz seviyesinden 1300 (-1600) m yüksekliğe kadar çıkar.

Quercus petraea subsp. *pinnatiloba* (K. Koch.) Menitsky; Genel coğrafi yayılışı Balkanlar, Türkiye, Kafkasya ve Kuzey İran olup ülkemizde Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da Maraş, Malatya, Erzincan, Elazığ, Tunceli, Bingöl, Muş, Bitlis, Van, İçel, Adana, Hatay ve Hakkâri'de 1200-2200 m'ler arasında *Q. infectoria* Oliv. Subsp. *boissieri, Q. cerris, Cedrus libani* ve *Pinus nigra* ile karışım oluştururlar.

2.3. SAPSIZ MEŞENİN MARMARA BÖLGESİNDEKİ YAYILIŞI

Sapsız meşenin (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Marmara Bölgesindeki yayılışı Eraslan (1954), Dönmez (1968), Mattfeld (1971), Odabaşı (1976), Irmak ve diğ., (1980), Eliçin (1983), Yaltırık ve Efe (1994), Güngördü (1999), Kantarcı (2005), Özhatay ve diğ., (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ile özellikle bu çalışma kapsamında arazide yapılan inceleme ve tespitler ile orman amenajman planlarına ait meşcere haritalarından elde edilen verilere dayanılarak aşağıda açıklanmış ve oluşturulan harita Şekil 2.3'de verilmiştir.

Sapsız meşenin biyolojisi, ekolojik istekleri ve Marmara Bölgesindeki yayılış alanları incelendiğinde Güngördü (1999)'un bitki örtüsü gruplandırmalarına göre genel olarak nemli ormanlar alanında doğu kayını ile karışık ya da saf meşcereler oluşturacak şekilde bulunurlar. Sapsız meşe kuru orman alanlarında ise vadi içlerinde, kuzey bakılarda ve tepelerde genellikle saf meşcereler halinde diğer alanlarda ise başta meşe türleri olmak üzere diğer türlerle karışıma girmektedir.

Sapsız meşenin Marmara Bölgesindeki yayılışı Yıldız (Istranca) Dağları, Ergene, Çatalca-Kocaeli ve Güney Marmara coğrafi alt bölümleri altında açıklanmıştır.

Yıldız (Istranca) dağlarının Bulgaristan sınırında başlayan ve bu dağların kuzey yüzlerinde kıyıdan itibaren başlayarak zirvelere kadar uzanan nemli ormanlar aynı doğrultudan doğuya doğru uzanarak Yıldız dağlarının doğu sınırını oluşturan Karacaköy- Danamandıra hattında son bulmaktadır. Bu alanda nemli ormanların hâkim türünü Doğu kayını oluşturmaktadır. Bununla beraber bu nemli ormanlarda farklı tür meşe birlikleri de mevcuttur. Sapsız meşenin oluşturduğu topluluklar nemli ormanlar içinde adacıklar halinde, kıyıya yakın ve denizden 250-300 m. yükseltiye sahip alanlarda ve sırtlarda oldukça geniş yayılışlar yapmaktadır.

Yıldız dağlarının orta kısımlarında, Pınarhisar'ın İslambeyli, Yenice, Kurudere köyleri ve çevresinde Vize'nin Kışlacık, Kızılağaç, Kıyıköy, Sergen köyleri ve çevresi ile Saray'ın Bahçeköy hattında sapsız meşe oldukça geniş, saf ve yer yerde Macar meşesi, saçlı meşe ve doğu kayını ile karışık meşcereler oluşturur. Yıldız dağlarının kuzeyindeki Panayır deresi ile güneyde Kıyıköy-Bahçeköy hattı arasındaki alçak alanlarda doğu kayını birlikleri ortadan kalkar ve yerini sapsız meşe ormanları alır.

Saray ilçesinin kuzeyinde Yıldız dağlarının çok nemli, denize bakısı olan kısımlarında yani Bahçeköy ile Karacaköy arasında yükseltileri 300-400 m civarında olan tepelik alanların özellikle kuzey bakılarında doğu kayını ormanları parçalar halinde yayılış göstermektedir. Bu alanların dışındaki alanlar ise sapsız meşe ormanlarıyla geniş parçalar halinde çevrilmiştir. Binkılıç köyü ile Yalıköy arasında paralel bir şekilde uzanarak Karacaköy düzlüklerine kadar devam eden nemli ormanların bu bölgedeki hâkim türü olan doğu kayını saf birlikler halinde ya da sapsız meşe ile karışım oluşturacak şekilde yayılış gösterirken, dağın güney bakılarında ise genel olarak sapsız meşe ormanları yayılış göstermektedir. Yıldız dağları nemli ormanlar alanının doğu kesimi, Karacaköy ile Danamandıra köyü arasında yükseltisi 300-350 m olan tepelik alanın doğusunda son bulmakta olup bu alanların geneli sapsız meşe ormanları ile kaplıdır. Sapsız meşe ormanları, Binkılıç köyünden başlayıp Karadeniz'e doğru, nemli ormanların doğu kayını sınırına kadar saf halde geniş yayılış göstermektedir.

Yıldız dağlarının batı bölümünde sapsız meşenin yayılış yaptığı alanlar en geniş yayılışını Lalapaşa - Kırklareli hattının kuzeyinde, nemli ormanların güney sınırı ile 500 m izohipsi arasındaki alanda gösterir. Kofçaz platosu üzerindeki alanlar ile Üsküp-Pınarhisar hattının kuzeyinde 300 - 400 m irtifaındaki platoların üzerinde sapsız meşe saf, Macar meşesi ve saçlı meşe ile karışık meşcereler oluştururlar. Yıldız dağlarının güney bakısında yer alan kuru ormanların Pınarhisar-Saray arasındaki kesimi de başta sapsız meşe olmak üzere Macar meşesi, saçlı meşe ve adi gürgen ormanlarından oluşmaktadır (Dönmez, 1968; Irmak ve diğ., 1980).

Işık (Ganos) Dağı, Yıldız (Istrancalar) dağlarından sonra Trakya'nın ikinci yüksek dağını oluşturmakta olup, sahip oldukları yükselti nedeniyle Trakya'da Yıldız dağlarından sonra en fazla yağışını da Işık dağları almaktadır. Alanda nemli ormanın hâkim elemanı olan sapsız meşe, Işık dağlarını parçalamış olan akarsu vadileri arasındaki sırt ve tepeler üzerinde saf birlikler oluşturmaktadır (Güngördü, 1999).

Dönmez (1968)'e göre Işık Dağı üzerindeki nemli ormanlar karışık orman karakterindedir. Sapsız meşe hâkim eleman olmakla beraber, bunların içine bir miktarda Macar meşesi, saçlı meşe ve mazı meşesi de karışmaktadır. Bu ormanların karışımına meşe türlerinin dışında adi gürgen (*Carpinus betulus*), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*) ve bir miktar da Anadolu kestanesi (*Castanea sativa*) karışmaktadır.

Sapsız meşe, Işık (Ganos) dağının kuzeybatı yamacı (700 m), Bekirdede tepesi, Kartal tepe, Ortaburun mevkii (600 m), Kirazlıdere mevkii (600 m), Yeniköy deresi (300 m), Dolapdere (880 m), Radar yolu (800 m), Eski palamut mevkii (500 m) ve Uçakbaşı tepesinin kuzey yamaçlarında (850 m) yoğun yayılış göstermektedir.

Işık dağının nemli orman alanlarındaki meşeleri türce yeknesak oldukları halde, Yıldız dağlarının eteğindeki kuru ormanlarda meşeler türce zengindirler. Işık Dağı eteğinde daha ziyade sapsız meşe ormanları hâkimdir. Yıldız dağlarının eteğindeki kuru ormanlarda ise sapsız meşe, saplı meşe, Macar meşesi, saçlı meşe, tüylü meşe gibi meşe türleri karışık olarak bulunurlar (Eliçin, 1983; Güngördü, 1999; Kantarcı, 2005).

Çatalca-Kocaeli bölümünde yer alan Danamandıra ile Belgrad Ormanları arasındaki orman alanları daha düşük rakıma sahip olduğu içindir ki bu alanlar kuru orman bitki örtüsü grubu içerisinde yer almakta ve bu ormanların ağaç türlerini saçlı meşe, Macar meşesi, adi gürgen ve nadiren de sapsız meşe oluşturmaktadır.

Karacaköy-Danamandıra hattında son bulan nemli ormanlar Çatalca-Kocaeli bölümünde Belgrad ormanlarında yeniden ortaya çıkmaktadır (Dönmez, 1968. Belgrad ormanları geniş ölçüde bir meşe alanı ise de bu orman içinde adacıklar halinde doğu kayını ve Anadolu kestanesi toplulukları da yer almaktadır. Belgrad ormanında, meşe türleri içerisinde en yaygın olanları sapsız meşe, Macar meşesi ve saplı meşe olup en geniş yayılışı sapsız meşe ve Macar meşesi karışık meşcereleri oluşturmaktadır (Yönelli, 1986; Vural, 1940; Yaltırık, 1966).

Çatalca yarımadasının kuzey kesimindeki tepeleri kaplayan nemli ormanlar, Kocaeli yarımadasında hemen bütün elemanlarıyla temsil edilirler. Kocaeli yarımadasındaki nemli ormanlar Karadeniz'e bakısı olan yamaçlarda, vadi içlerinde ve yarımada içerisindeki yüksek tepelerin kuzey yamaçlarında tam bir gelişme gösterirler. İstanbul Boğazı ile Ağva'da denize dökülen Gökdere vadisine kadar olan alanda Macar meşesi, saçlı meşe, saplı meşe, sapsız meşe türleri ile Anadolu kestanesi, adi gürgen, gümüşi ıhlamur ve doğu kayını ağırlıklı olarak yayılış göstermektedir. Bu alandaki ormanlar farklı ağaç türlerden meydana gelmiş karışık meşcerelerden oluşmaktadır. İstanbul Boğazı ile Ağva-Gökdere arasında kalan orman

alanlarının hâkim meşe türü olarak Macar meşesi ön plana çıkmakta olup, bu alanda saf sapsız meşe meşcerelerine rastlanamamıştır (Dönmez, 1968; Mattfeld, 1971; Güngördü, 1999).

Güngördü (1999) sapsız meşe ormanlarının Kocaeli yarımadasındaki yayılışını vadi içlerinde, nispeten yüksek sırtlar üzerinde, İzmit Körfezi'nin kuzey ve kuzeydoğusundaki tepeler dizisinin yamaçlarında yaptığını belirtmektedir. Ayrıca bu yamaçlar ve tepelerin hemen çevresinde adacıklar halinde bazen de geniş alanlarda sapsız meşe meşcerelerinin dağılım gösterdiğini belirlemiştir.

Bu çalışma kapsamında arazide yapılan incelemelerde de Dilovası, Hereke, Körfez ve İzmit'in kuzeyinde yer alan ve yüksek tepelerden oluşan bu alanlar üzerinde (özellikle hava radar kısmının çevresinde) saf halde sapsız meşe ormanlarına rastlanmıştır. Sapsız meşe bu yüksek tepelerin kuzey yamaçlarında, doğu kayını, Macar meşesi, adi gürgen ve saçlı meşe ile de karışıma girmektedir. Kocaeli yarımadası ağaç tür çeşitliliği ve karışımı bakımından bir bütün olarak değerlendirildiğinde, bu coğrafi alt bölümdeki orman alanlarında saf ya da sapsız meşe oranının fazla olduğu meşcerelere çok fazla rastlanamamıştır.

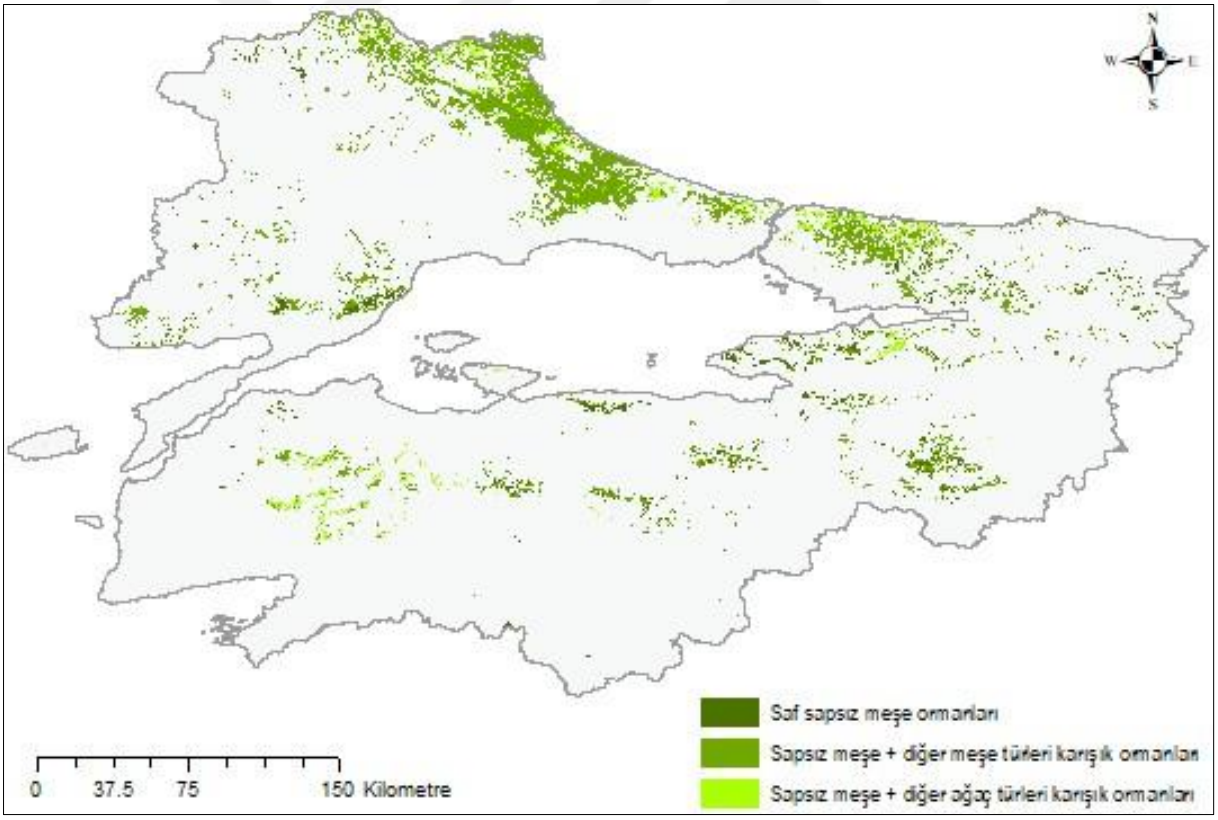
Güney Marmara bölümündeki Samanlı dağları, Mudanya, Katırlı-Avdan kütleleri ve Uludağ-Domaniç Ahı dağı kütleleri üzerindeki nemli orman alanları gerek sahip oldukları yükseltiler, gerek kuzeyin nemli havasının etkisinde olmaları nedeniyle en çok yağış alan yerlerdir (Güngördü, 1999).

Güngördü (1999)'ye göre Güney Marmara bölümündeki Samanlı dağları üzerindeki nemli ormanların hâkim elemanı doğu kayınıdır. Nemli ormanların ikinci derecede ağaç türlerini yüksek alanlarda ve özellikle batı ve doğu kısımlarında sapsız meşe ve daha aşağı seviyelerde ise Anadolu kestanesi ve gümüşi ıhlamur oluşturmaktadır.

Uludağ dağ kütlesinin kuzey eteklerinde, 400-900 m'ler arasında Anadolu kestanesi ve gümüşi ıhlamur ormanları ile başlayan nemli ormanlar, 900 m'lerden itibaren yerini sapsız meşe ormanlarına bırakır. Güney Marmara'daki Ahı Dağında nemli ormanların asli türünü oluşturan sapsız meşe, Kapıdağı yarımadasında yaklaşık 300 m'lerden başlayarak Anadolu kestanesi ile yer yer karışıma girer ve üst seviyede ki doğu kayını ormanlarına kadar devam eder.

Karadağ kütlesinin güney yüzlerini kaplayan nemli ormanların hâkim elemanı da sapsız meşedir. Manyas havzasının güneyinde Çataldağ, Gelçal Dağı ve Sularya dağının, batısında ise Hodul dağının oluşturduğu kütleler üzerinde de sapsız meşenin saf ve karışık ormanlar kurduğu görülmektedir. Bu dağ kütlelerinde nemli ormanların birinci derecede hâkim ağaç türü doğu kayını, ikinci derecede hâkim ağaç türü ise sapsız meşedir. Sapsız meşe çoğu yerde kayın ormanlarını çevreleyecek şekilde yayılış göstermektedir. Gönen'in güneybatısı ile Biga'nın doğusunda yer alan ve Manyas yönüne uzanan Aldağ kütlesinde de doğu kayını ve sapsız meşe nemli ormanların hâkim ağaç türlerini oluşturmaktadır.

Güney Marmara Bölgesindeki kuru orman alanlarının yayılış alanlarında saf ya da sapsız meşe oranının fazla olduğu meşcerelere çok fazla rastlanamamıştır. Bu alanda sapsız meşe bazı yüksek tepeler ile derin vadilerde çok nadir olarak serpili halde görülmektedir.



Şekil 2.3: Sapsız meşenin Marmara Bölgesindeki yayılışı.

2.4. SAPSIZ MEŞENİN BOTANİK ÖZELLİKLERİ

Meşe cinsi; *Fagus* L., *Castanea* L., *Castanopsis* Spach., *Quercus* L., *Trigonobalanus* Forman, *Lithocarpus* Bl., *Chrysolepis* Hjelmquist ve *Nothofagus* Blume olmak üzere toplam 8 cinse sahip olan Fagaceae familyasının en geniş cinsidir. Bu cinslerden *Fagus, Castanea* ve *Quercus* ülkemizde doğal türlerle temsil edilmektedir (Yılmaz, 2014).

Araştırma konusunu oluşturan sapsız meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.), bitkiler âleminin kapalı tohumlu bitkiler (Angiospermae) şubesinin, çift çenekliler (Dicotyledonae) sınıfının, fagales takımının, Fagaceae familyasının, Quercus cinsinin bir türüdür (url: https://www.cabi.org/fc/datasheet).

Kışın yaprağını döken, 30 m'ye kadar boylanabilen dar tepeli ağaçlardır. Kabuk düzenli ve dar aralıklarla boyuna derin çatlaklı, açık gri- kahverengidir. Sürgünler genellikle kırmızımtırak kahverenginde, çıplak, lentiseller belirgindir. Tomurcuklar 7 mm boyunda, sarımtırak kahverengi, çıplak, tomurcuk pullarının kenarı kirpiklidir. Kulakçıklar genellikle dökülür bazen terminal tomurcukların yanında dökülmeden kalır. Yaprakları 6-17 cm boyunda, 3-9 cm eninde, eliptik, ters yumurtamsı ya da uzun dikdörtgenimsi şekilde, dibe doğru kama gibi daralmış veya çarpık yuvarlakçadır. Yaprağın üst yüzü parlak ve çıplak, alt yüzü ise soluk yeşil, çıplak veya basılmış yıldız tüylüdür. Ancak damarlar üzerinde uzun basit tüyler bulunmaktadır. Yaprak sapı 1-3,5 cm uzunluğundadır (Hedge ve Yaltırık, 1982; Yaltırık, 1984; Yaltırık ve Efe, 1994; Menitsky, 2005). Sapsız meşenin bazı organlarını gösteren resimler Şekil 2.4'te verilmiştir.

Meyve bir yılda olgunlaşır. Kadeh yarımküre veya pyriform (armut) biçiminde, 10-20 mm çapında olup sapsız olarak sürgün üzerine oturmuştur. Kadeh pulları birbiri üzerine sıkıca kapanmış, dipleri belirgin olarak yumru gibi çıkıntılı veya düz, basık ya da gevşek olup uçları kahverengi ve tüylüdür. Kadeh, palamutun 1/2 veya 2/3'ünü içerisine almıştır (Yaltırık, 1984; Yaltırık ve Efe, 1994).

Ducousso ve Bordacs (2004) Avrupa'da yayılış gösteren geniş yapraklı orman ağacı türleri içerisinde 13 ak meşe türü mevcut olup, ekolojik ve ekonomik önemi dikkate alındığında en önemli ağaç türlerinin saplı ve sapsız meşe türleri olduğunu ifade etmişlerdir. 30-40 m'ye kadar boylanabilen bu türler 800 yıldan daha fazla ömre sahiptir.



Şekil 2.4: Sapsız meşenin tohum, yaprak, kabuk gibi bazı organlarını gösteren resim.

Türkiye'nin en önemli orman ağaçlarından olan sapsız meşenin ülkemizde üç alt türü vardır. Bu alt türler morfolojik özelliklerine göre Hedge ve Yaltırık (1982) tarafından aşağıdaki şekilde ayırt edilmişlerdir. Bunlar;

Quercus petraea* subsp. *petraea (Syn. *Quercus sessiliflora* Smith): Bu alt türde kadeh pullarının dip kısmı yumrulu çıkıntılı değil düzdür, yaprakların alt yüzü tüylü, damar koltuklarında tüy demetleri bulunur.

***Quercus petraea* subsp. *iberica* (Steven & Liebl.) Krassilin** (Syn. *Quercus dschorochensis* K. Koch; *Quercus polycarpa* Schur; *Quercus petraea* subsp. medwediewii (A. Camus) Menitsky): Bu alt türde kadehler hemen hemen sapsız veya kısa ve kalın bir sap ucunda yer alır. Kadeh pulları yumru gibi çıkıntılı ve yapraklar sığ lopludur. Ayanın her iki yüzü de çıplaktır.

***Quercus petraea* subsp. *pinnatiloba* (K. Koch.) Menitsky** (Syn. *Quercus pinnatiloba* K. Koch.; *Quercus cedrorum* Kotschy; *Quercus abietum* Kotschy): Bu alt türde yapraklar derin parçalı loplu, alt yüzleri grimsi yeşil renkli ve ince tüylüdür. Boylu ağaçlar olduğu halde, Doğu Anadolu'da yoğun otlatma nedeniyle bu ağaç, boylu çalı görünümündedir.

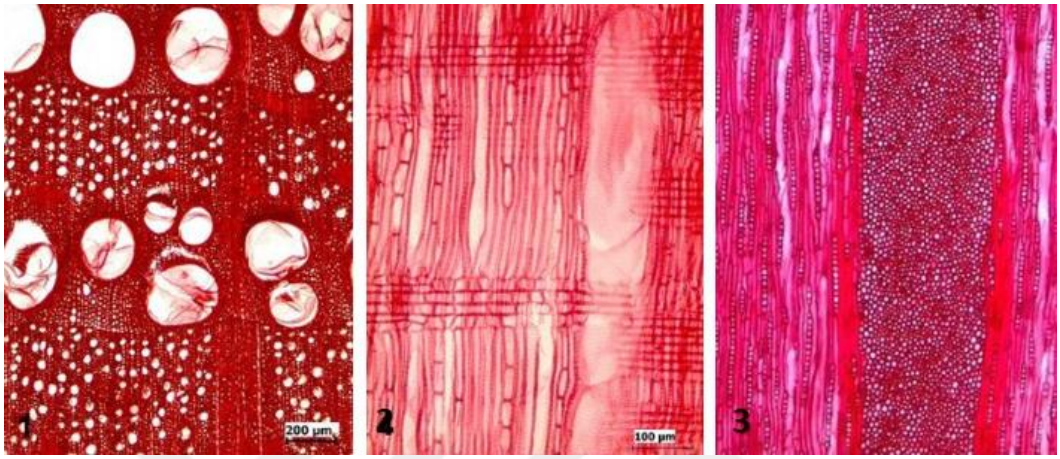
2.5. SAPSIZ MEŞE ODUNUNUN TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM YERLERİ

Tür zenginliği, kapladığı alan, odunu ve yan ürünlerinin kullanma yerinin çeşitliliği bakımlarından ülkemiz için son derece değerli olan meşe türlerinin, yetiştirme ve kullanma amaçları yönünden de büyük bir önemi vardır. Ancak ülkemizde bugüne kadar meşe taksonları genellikle "yakacak odun" olarak değerlendirilmiştir (Yaltırık, 1984).

Odun kalitesine etki eden faktörlerin başında odunu oluşturan elemanların özellikleri gelmektedir. Farklı yetişme yerlerinde oluşan aynı türe ait odunlar coğrafi konum, iklim gibi farklı faktörlerin etkisi ile farklı odun özellikleri göstermektedir. Bu özelliklerin bilinmesi, o ağacın odununun kullanım yerlerinin tespitinde belirleyici olmaktadır (Biricik, 2018).

Biricik (2018) Uludağ dağ kütlesinde, yükselti (550 m'den 1950 m'ye kadar) ve bakı (kuzey-güney) faktörlerinin farklı ağaç türlerinde odunun içyapısına ve odunun kalitesinde belirleyici olan anatomik özelliklerine etkilerini saptamak amacıyla gerçekleştirdiği araştırmada sapsız meşe türünü de incelemiştir. Bu kapsamda ağaç türlerinin anatomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla tam kapalı meşcerelerde (% 71-100), yaşları 40-70 aralığında olan meşceredeki ağaçlarda, göğüs çapı yüksekliğinde (1,30 m), batı yönünden, 1,5 cm^3 ebatlarında örnekler üzerinde analizler gerçekleştirmiştir (Şekil 2.5). Bu kapsamda odun kesitlerinde trahe / traheid radyal ve teğet çapları, çeper kalınlıkları, özışını yükseklikleri ve genişlikleri ölçülmüş, 1 mm^2'deki trahe/traheid sayıları, 1 mm'deki öz ışını sayıları ve özışını yükseklikleri (hücre sayısı) belirlenmiştir. Odun dokusunda ise trahe /traheid ve lif boyları, lif genişlikleri ve lif lümen genişlikleri ölçülmüştür. Ölçüm ve sayımların tümü ilkbahar ve yaz odunları için ayrı ayrı yapılmıştır. Analizler sonucunda yükselti ve bakı faktörlerinin odunun anatomik özellikleri üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Yükselti azaldıkça kuraklığın artmasıyla bir emniyet olarak kapilariteyi arttırmak amaçlı su iletim borularının lümen çaplarının azaldığı, çeperlerin kalınlaştığı, su iletim borularının uzunluklarının azaldığı ve sayılarının arttığı belirlenmiştir. Yükselti arttıkça lif boyları ve lif çeper kalınlıkları artmıştır, bu da üst yükseltilerde daha yoğun, sağlam, dirençli odunların varlığına işaret etmektedir. Uludağ'da 550 m ve 950 m aralığında meşcere kurabilen, kuzey bakıdaki sapsız meşe odunlarının anatomik özelliklerinin değerlendirilmesi sonucunda 950 m yükseklik kuşağının en iyi yetişme şartlarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Merev (2003), sapsız meşe odununda diri odun açık sarımtırak veya açık kırmızımtırak renkte, öz odununun ise kırmızımtırak kahverengi renkte olduğunu belirtmektedir. İlkbahar odunu traheleri, yaz odunu trahe alanları ve multiseri özışınları enine kesitte çıplak gözle görülebilmektedir.



Şekil 2.5: Sapsız meşe odununun enine, radyal ve teğet kesitleri (Biricik, 2018).

Gürsu (1966) Karabük yöresi sapsız meşelerinin anatomik ve teknolojik özelliklerini araştırmış, ağaç yaşının artması ile odundaki libriform lifleri iştirak oranının azaldığı, trahe ve traheidlerin oranının ise arttığını tespit etmiştir. Yıllık halka genişliğinin artmasıyla libriform lifleri dokusunun iştirak oranının arttığı, trahe ve traheid dokuları oranının ise azaldığı sonucuna varmıştır. Merev (1998)'e göre sapsız meşenin en önemli özelliğinin bazı yaz odunu trahe alanlarının yıllık halkalarının orta kısmından başlamasıdır.

Berkel ve diğ. (1999) Türkiye'de yayılış gösteren ve kaplama levha imaline uygun sapsız meşe, saplı meşe ve saçlı meşe türlerinde araştırma yapmak için İstanbul Belgrad Ormanından, Kırklareli Vize Orman İşletmesi ormanlarından ve Bolu Yığılca İşletmesi ormanlarından seçilen deneme ağaçlarından örnekler alınarak makroskopik ve mikroskobik incelemeler gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda sapsız meşenin makroskopik özellikleri; diri odununun açık renkli, kirli kırmızımsı (pembemsi) sarı renkte olup orta genişlikte, öz odununun ise açık kırmızımsı kahverengide olduğu saptanmıştır. Öz ışınları geniş ve dar olmak üzere iki türlü olup, geniş öz ışınları enine kesitte parlak olup, renkleri diri odunda daha açık, öz odunda ise daha koyu ve kırmızımsıdır. Boyuna kesitte öz ışını levhaları kaba, geniş ve yüksek olarak belirlenmiştir.

Berkel ve diğ. (1999) yaptıkları çalışmada sapsız meşenin mikroskobik özellikleri olarak, ilkbahar odunu trahelerinin çaplarının 180-380 mikron arasında olduğunu belirlemişlerdir. Bu meşe türünde, ilkbahar odunu trahelerinden yaz odunu trahelerine geçişte trahe çaplarının ani olarak küçüldüğünü ve yaz odunu trahelerinin teğet yöndeki çaplarının 20-80 mikron arasında olduğunu saptamışlardır.

Akkemik ve Yaman (2012)'a göre sapsız meşenin yıllık halka sınırları belirgin ve odunu halkalı trahelidir. İlkbahar odunu traheleri geniştir. İlkbahar odununda traheler 1-3 sıralıdır. Yaz odunundaki traheler ise radyal-çapraz desendedir. Traheler arası geçitler karşılıklı ve almaçlıdır

Yaz odunu genişlikleri incelendiğinde de yaklaşık olarak yıllık halka genişliğine paralellik gösterdiği görülmektedir. Yaz odunu iştirak oranı, gençlikte geniş yıllık halkalarda en yüksek sınırına ulaşmakta ve 70 yaşına kadar teşekkül eden yıllık halkalarda yaklaşık olarak % 60'ın üstünde bulunmakta, bundan sonra daha ileri yaşlarda ise % 60'ın altına düşmektedir (Berkel ve diğ.,1999).

Bozkurt (1966) ağaç malzemenin kaplama levhaları endüstrisinde kullanılması bakımından gerekli özellikler arasında özgül ağırlığın önemli bir yeri olduğunu belirtmektedir.

Berkel ve diğ. (1969) özgül ağırlık denemeleri için Belgrad Ormanı ve Yığılca ormanlarından olmak üzere iki farklı yetişme ortamında sapsız meşe örnekleri almışlardır. Alınan örneklerin tam kuru ve hava kurusu özgül ağırlık değerlerinin aritmetik ortalamaları belirlenmiştir. Belgrad Ormanından alınan örneklerde tam kuru özgül ağırlık 0,681 gr/cm³, hava kurusu özgül ağırlık ise 0,731 gr/cm³ olarak bulunmuştur. Yığılca ormanlarından alınan örneklerde ise tam kuru özgül ağırlık 0,731 gr/cm³, hava kurusu özgül ağırlık ise 0,753 gr/cm³ olarak bulunmuştur.

Gürsu (1966) tarafından yapılan çalışmada ise Karabük yöresi genç sapsız meşe bireylerinde ortalama tam kuru özgül ağırlık 0,708 gr/cm³, yaşlılarda ise 0,641 gr/cm³ olarak belirlenmiştir.

Berkel ve diğ. (1999) yaptıkları çalışmada Ekim ayı sonunda, meşcere içerisinde belirlenen bireyler üzerinde göğüs çapı yüksekliğinde (1,30 m), 10 cm kalınlığında numuneler alarak sapsız meşenin taze haldeki su durumunu ve özgül ağırlığını tespit etmişlerdir. Bu ölçme

sonuçlarına göre taze halde gövde içerisindeki yüzde su miktarı ortalama olarak; öz odunda % 92, diri odunda % 104,5 ve genel ortalama değer ise % 93,9 olarak belirlenmiştir.

Fengel ve Wegener (1989)'a göre sapsız meşede yıllık halkalardaki ilkbahar ve yaz odunu genişlikleri; odunun kalitesi, yumuşaklığı-sertliği ve rengi üzerine etki yapmaktadır. Yıllık halka genişledikçe özellikle yaz odunu oranı artmaktadır.

Bozkurt (1966)'nın belirttiğine göre, sapsız meşede yıllık halka daraldıkça gözenekli ilkbahar odununun artması ve yaz odunu sertliğinin azalması dolayısıyla odun daha yumuşak bir özellik kazanmaktadır.

Berkel ve diğ. (1969) sapsız meşede dar yıllık halkalardan geniş yıllık halkalara gidildikçe genel olarak sertlik değerlerinin arttığını belirtmişlerdir. Bunun nedeni olarak dar yıllık halkalarda yaz odunu oranının düşük, geniş yıllık halkalarda ise bunun aksine yaz odunu iştirak oranının yüksek olmasını göstermektedirler.

Berges ve Franc (2008), Kuzey Fransa'da sapsız meşenin odun yoğunluğu bileşenleri ve radyal büyüme üzerine ekolojik faktörlerin etkisi adlı çalışmaları sonucunda, ekolojik faktörlerin radyal büyüme üzerinde doğrudan etkili olduğu, buna karşın odun yoğunluğu üzerinde ise bu etkinin daha az olduğu sonucuna varmışlardır. Ningre ve Doussot (1993) saplı meşe (*Quercus robur* L.) ile sapsız meşenin (*Quercus petraea* (Matt) Liebl.) Avrupa'nın en önemli ticari kereste elde edilebilecek ağaç türleri olduğunu belirtmektedir. Fransa'da sapsız meşe ormanları toplam ticari orman alanının % 41'ini kaplamaktadır. Berkel ve diğ. (1969) Mayer-Wegelin (1956)'e atfen belirttiğine göre, sapsız meşe ve saplı meşe Avrupa'da kaplama levhaları imali bakımından en uygun meşe türleridir.

2.6. SAPSIZ MEŞENİN EKOLOJİSİ, SİLVİKÜLTÜRÜ, HASILATI VE AMENAJMANI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Timbal ve Aussenac (1996), Fransa'nın yerli meşe türlerinin ekolojisi ve silvikültürel özellikleri üzerine yapmış olduğu çalışmada sapsız meşenin Fransa'nın güneybatısı ile Akdeniz Bölgesinin dışında hemen her yerde yayılış gösterdiğini belirtmiştir. Okyanus ikliminin etkisindeki alanlarda yayılış gösteren sapsız meşenin yıllık ortalama sıcaklık isteğinin 11°C,

donma direncinin -30°C, ortalama yıllık yağış miktarının ise 600-800 mm arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Atay (1987)'a göre Marmara Bölgesindeki meşe türlerinin yayılışı incelendiğinde saplı meşe alçakça mevkilerde ve su baskınına uğrayan nehir ormanı alanlarında bulunduğu halde, sapsız meşe, Macar meşesine benzer bir şekilde tepelik, yamaç ve orta dağlık arazilerin ağacıdır. Sapsız meşenin sıcaklık isteği saplı meşe ve Macar meşesine göre daha azdır ve bu yönüyle doğu kayınına benzer. Sapsız meşe, yağışı az yetişme ortamlarında yetişebildiği halde, saplı meşe ağır, balçıklı, milli ve rutubetli topraklar ister.

Timbal ve Aussenac (1996) Fransa genelinde yapmış oldukları çalışmada sapsız meşenin toprak reaksiyonu bakımından kuvvetli asit ile nötr arasındaki toprakları tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada sapsız meşenin toprak nemi bakımından da genel olarak yarı kurak ve yarı nemli özelliklere sahip oldukları belirtilmiştir.

Kavgacı ve diğ. (2010) Kuzeybatı Trakya'da meşe ormanlarının dağılışını ve ekolojik farklılıklarını ortaya koydukları çalışmada, Trakya Bölgesi ormanlarında saplı meşe (*Quercus robur*), Macar meşesi (*Quercus frainetto*), saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) türlerinin hâkim olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada meşe ormanları dört bitki toplumları alt grubuna ayrılmaktadır. *Quercus robur-Fraxinus angustifolia* ormanları taşkın alanlarında yayılmakta, *Quercus petraea* daha yüksek yükseltilerde bulunmakta, *Quercus frainetto-Carpinus orientalis* ormanları en sıcak ve kurak yetişme ortamlarında ve *Quercus frainetto* ormanlarının ise daha nemli yetişme ortamlarında görülmekte olduğu belirtilmektedir. Meşe ormanlarının Kuzeybatı Trakya'daki dağılımında en önemli topografik faktörün yükseklik olduğu, buna karşılık eğim ve bakının daha az önemde olduğu vurgulanmaktadır.

Timbal ve Aussenac (1996), Bonneau ve Delmas (1985)'a atfen belirttiklerine göre meşelerin beslenmesi içerisinde mineral maddelerin öneminin oldukça yüksek olduğu ve özellikle büyüme mevsimi süresince topraktaki suya aşırı derecede duyarlı olduğunu belirtmişlerdir.

Berges ve diğ. (2005) Kuzey Fransa'da aynı yaşlı sapsız meşe meşcerelerinin yetişme ortamı endeksleri (bonitet) ile iklim, topografya ve toprak değişkenlerinin ilişkilerini konu alan bir

çalışma gerçekleştirmişlerdir. 99 örnek alandan değişkenlere ait toplanan verileri, aşamalı çoklu regresyon modellerini kullanarak analiz etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda iklim, topografya ve toprak faktörlerinin, yetişme ortamı endeksleri (bonitet) üzerinde % 49-66 oranında etkili olduğunu sonucuna varmışlar.

Ertaş (1996) doktora çalışmasında, Istranca meşesinin nemli, ılıman iklim koşullarına sahip ve durgunsu oluşumunun bulunmadığı derin taban arazilerde, ülkemizde oldukça geniş bir yayılışa sahip olan sapsız meşeden daha hızlı büyüdüğünü belirtmiştir. Ayrıca sapsız meşenin Yenice-Çitdere'de Istranca meşesinin rekabet edebildiği kayın, göknar ve gürgen gibi türlerle de rekabet edemediğini tespit etmiştir.

Özel ve Ertekin (2015) Devrek ve Akçasu yörelerinde 2010 yılında gerçekleştirdikleri sapsız meşe doğal gençleştirme çalışmalarında, yetişme ortamı koşullarının meşcere kuruluş özellikleri ile gençleştirme başarısına etki eden faktörleri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda gençleştirme başarısı üzerinde; dış toprak durumu, rakım, büyüme, üst toprak türü, tohum ağacının tepe büyüklüğü, bakı, üst toprağın tuzluluğu, yamaç durumu ve üst toprağın reaksiyonu faktörlerinin etkili olduğu belirlenmiştir.

Berkel ve diğ. (1969), Mayer-Wegelin'e atfen kaplamalık meşenin yetişebilmesi için yetişme ortamı faktörlerinden bir ya da birkaçının hızlı çap artımını önleyici bir etki yapması gerektiğini belirtmiştir. Meşede 2,5-3,0 mm yıllık halka genişliğinden sonra, yıllık halkanın daha fazla genişlemesiyle odunun ortalama sertlik derecesinin az miktarda bir artış gösterdiğini, buna karşılık yıllık halka daraldıkça sertliğin hızlı bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir. Böylece daha dar yıllık halkalar teşekkül edecek ve kaplamalık için tercih edilen açık renkli yumuşak odun elde edilmiş olacaktır.

Savill (2013)'e göre orman ekosistemi içerisinde yaşayan birçok türün yaşamını desteklemesinden dolayı meşe ormanları ve habitatı önemli bir ekolojik role sahiptir. Ayrıca meşe palamutları; kuşlar, böcekler, fareler, sincaplar, domuz vb. hayvanlar için de çok önemli bir besin kaynağıdır.

Değerli koru ormanları oluşturan ak meşe grubunun önemli meşe türü olan sapsız meşenin tohumu-meyvesi bir yılda olgunlaşır. Meşelerde çiçek oluşumu Nisan ayı sonunda oluşmakta ve döllenme Mayıs ayında gerçekleşmektedir. Sapsız meşede tohum gelişimi Mayıs ayından Temmuz sonuna kadar devam etmektedir (Odabaşı ve diğ., 2006; Çalışkan, 2018). Çiçeklenme dönemindeki geç donlar, şiddetli yağmur, dolu ve fırtınalar da tozlaşma ve döllenmeye engel olur ve tohum verimini etkiler (Çalışkan, 2018).

Saatçioğlu (1971) Türkiye'nin önemli meşe türlerinden sapsız meşe tohumunun (palamutlar) sonbaharda Ekim ve Kasım aylarında olgunlaştığı ve dökülmeye başladığı, tohum dökümünün ise en fazla Kasım ayında gerçekleştiğini belirtmiştir. Tohum hasadında dikkat edilecek en önemli hususun erken düşen tohumların büyük ölçüde kurtlu ve kötü nitelikli olmasından dolayı tohumların zamanından önce toplanmamasıdır. Ayrıca tohum yıllarının periyodik olduğu ve iklim koşullarına göre de 3-4 yılda bir zengin tohum yılının tekerrür ettiğini ifade etmiştir.

Meşede 3-4 yılda bir zengin tohum yılı olmaktadır (Odabaşı ve diğ., 2006). Ancak 15-20 yılda bir meşede çok bol tohum yılı da görülmektedir. Zengin tohum yılında meşceredeki ağaçların tamamı bol miktarda meyve oluşturur. İyi tohum yıllarında ağaçların % 70-90'ı, orta tohum yıllarında sadece meşcere kenarındaki ve meşcere içindeki galip ağaçlar tohum taşırlar ki bunların genel ağaç sayısına oranı % 40-60 civarındadır (Saatçioğlu, 1979; Çalışkan, 2018).

Ertaş (1996)'ın Sharp ve Sprague (1967)'e atfen belirttiğine göre, meşelerin tohum yıllarındaki değişkenliği; toprak koşullarına, ağacın beslenmesine, kök ve tepe büyüklüğüne, vejetasyon periyodundaki iklim koşullarına ve ağacın genetik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir.

Ducousso ve Bordacs (2004), sapsız meşenin genellikle 40 ile 100 yaş arasında zengin tohum verdiğini belirtmektedir.

Çalışkan ve diğ. (2004) Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında yapılan gençleştirme çalışmasında, sapsız meşede 1996 yılı Ekim ayında yapılan saptamalarda seçilen örnek tohum ağaçlarının altında m^2'ye en fazla 196, en az 68 adet, ortalama 133 adet tohum dökülmüş olup sağlam tohum miktarını % 79 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada, tepe iz düşüm alanı 30 m^2 olan sapsız meşe ağacının altına m^2'de ortalama 61 adet palamut dökülmüştür. Tepe iz düşüm

alanı 43-46 m² olan sapsız meşenin altında m²'de ortalama 97 adet, tepe iz düşüm alanı 67 m² olan ağacın altında ise m²'de ortalama 107 adet palamut tespit etmişlerdir. Bu nedenledir ki meşcere üst katında tohum ağacı adayı ağaçların tepelerinin hazırlama kesimleri ile serbest hale getirilmelerinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Gültekin (2010) çalışmasında tohumların toplanma zamanı, saklanma koşulları, ekim öncesi yapılması gereken işlemleri ele almıştır. Pelitlerin (palamut), Ekim-Kasım aylarında toplanacağı, ekimden önce pelitlerin 2-3 gün soğuk suda bekletileceği ve doğal ortamda çimlenmenin ise zamanı gelince daha çok baharda gerçekleşeceğini belirtmektedir. Tohumların genellikle saklanamayacağı, zorunlu hallerde ise % 90'ın üzerinde neme sahip (-1) - (-2ºC) sıcaklık ortamında 1 yıl saklanabileceği ve meşe pelitlerinin nem oranının % 25'in altına inmesi ile çimlenme yeteneğini kaybedeceği ayrıca çimlenen fidelerde küllemeye karşı mücadelenin de önemli olduğunu ifade etmiştir.

Sapsız meşe palamutları sonbaharda dökülerek kışı soğuk ıslak bir ortamda, kısmen kar altında geçirerek, genellikle ilkbaharda çimlenir ve fidecikler toprak yüzeyine çıkarlar. Buna karşılık uygun iklim koşullarında bazı tohumlar sonbahar sonunda da çimlenebilirler (Odabaşı ve diğ., 2006). Saatçioğlu (1979) Belgrad Ormanı'nda sapsız meşede yaptığı çalışmalarda palamutların yaklaşık yarısının sonbaharda çimlendiğini saptamıştır.

Sapsız meşenin tohumları sıcak ve rutubetli havalarda çok çabuk çimlenme belirtileri gösterir, buna karşılık saplı meşede çimlenme çok zayıftır. Bu fark o kadar barizdir ki, bu özelliği palamutların şekil ve büyüklükleri yanında her iki meşe türünü ayırt etmeye yarayabilir (Saatçioğlu, 1971).

Sapsız meşede iri palamutlar daha iyi çimlenir ve daha gelişkin fidan yetiştirilir. Sapsız meşede bin tane tohum ağırlığı ortalama 3,5 kg olup, 2 kg ile 12 kg arasında değişmektedir. Tohumun çimlenme oranı % 80-95 arasında değişmektedir (Gültekin, 2010). Saatçioğlu (1971)'na göre ise sapsız meşenin 1000 tanesinin (dane) ağırlığını 3,1 kg ile 7,1 kg arasındadır.

Praciak ve diğ. (2013) sapsız meşe odununun sert, dayanıklı ve yüksek tanen içermesinden dolayı böcek ve mantar zararlılarına karşı oldukça dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir.

Zanetto ve Kremer (1995)'e göre son yıllarda, sapsız meşede genetik çeşitliliğin dağılımı konusunda çok fazla araştırma yapıldığı, bu tür çalışmaların ortak özelliğinin ise daha çok türün doğal aralığının çoğunu kapsayan geniş popülasyon örneklemelerinden oluştuğunu ifade etmişlerdir.

Saatçioğlu (1969), saplı meşenin, sapsız meşenin ve Macar meşesinin serbest durumda yetişme imkânı bulduklarında aşağılara kadar inen ve bol dallanan bir tepe yapma eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Bu eğilimin özellikle saplı meşede daha belirgin olduğunu vurgulamıştır. Meşcere kapalılığında yetişmeleri halinde, yukarıda belirtilen üç meşe türünün de düz, dolgun ve dalsız gövdeler yapabileceğini çalışmasında aktarmaktadır.

Odabaşı (1976)'na göre Türkiye meşe ormanlarında genellikle düzenli bir meşcere kuruluşu yoktur. Meşe meşcerelerinde yer yer boşluklar olabileceği gibi sık olarak büyümüş ve yeterli tepe gelişimi yapmamış bireylerden oluşan meşcere parçaları da bulunmaktadır.

Saatçioğlu (1967)'nun Krahl'e atfen belirttiğine göre sapsız meşeyi sık yetiştirmek ve meşcereleri ani gevşetmelerden kaçınmak gerekliliğini özellikle vurgulamış, bunun uygulanmaması durumunda su sürgünlerinin ağaçların kaliteli odun verme kabiliyetini büyük ölçüde azaltıp hatta tamamen yok edeceğini belirtmiştir. Saatçioğlu (1971), meşenin gençlik ve sıklık çağlarında imkân oranında sık bir kapalılıkta yetiştirilmesinin zorunlu olduğunu belirtmektedir.

Saatçioğlu (1971), Seeholzer'e atfen belirttiğine göre meşede gövde oldukça esnek olup ağacın ve tepenin şekli dış etkilere büyük ölçüde uyum sağlamaktadır. Bu itibarla meşe tepesinin gelişmesini sağlamak için genişçe yer bırakmak gerekmektedir. Ancak ara ve alt tabakadan (dolgu ağacı) yoksun olan saf meşe meşcerelerinde gövdelerin tepelerini birdenbire açmak da iyi sonuçlar vermez, gövdeler üzerinde su sürgünlerinin oluşumuna neden olur. Saatçioğlu (1971), Spielberg'e atfen aktardığına göre ise meşede, tepenin serbestleştirilmesi su sürgünleri oluşumuna neden olduğu gibi ani ve kuvvetli müdahaleler ağaçların tepe kurumasına da neden olabilmektedir.

Atay (1987) genç yaşlarda sapsız meşe gövdelerindeki hafif dirsek ve dalgalanmalara bakarak bu ağaçlardan istikbal ağacı olmaz şeklinde acele bir hüküm vermenin doğru olmayacağını belirtmiştir. Saatçioğlu (1971)'na göre meşeler gençlikte dirsekli, dalgalı gövdeler meydana getirmiş olsalar dahi, ileri yaşlarda bu kusurlar kaybolur ve gövdeler düzgünleşir. Bu olaya da meşenin gerilmesi denir.

Meşe doğal gençleştirme çalışmalarının başarısını etkileyen en önemli faktörler; gençleştirilecek meşcerenin kompozisyonu ve özellikleri, yetişme ortamı, karışık meşcerede meşe gençliğinin diğer türlerle olan karşılıklı büyüme ilişkileri ile meşe türünün biyolojisidir. Meşcere bakımından önemli koşul, alan üzerinde gençlik meydana getirebilecek nitelikte ve yeteri sayıda iyi istidatlı meşelerin bulunmasıdır (Saatçioğlu, 1979; Atay, 1987).

Ertaş (1996), meşe palamudunun ağır olması nedeniyle ağacın kendi etrafını tohumlayabilmesi, ilk yıllardaki geç ve erken donların zararlı olması nedeniyle meşe türlerinin doğal yolla gençleştirilmesinde siper durumunun kullanılması gerektiğini vurgulamıştır.

Atay (1987)'a göre doğal yolla meydana gelen meşe gençliğinin biyolojisi diğer ağaç türlerine göre bazı farklılıklar göstermektedir. Odabaşı ve diğ. (2006) çalışmalarında değerli koru ormanları oluşturan meşe türlerinin ışık ağacı olmalarına karşılık gençlik çağının ilk yıllarında bir siper etkisine gereksinim olduğunu belirtmişlerdir. Sapsız meşe doğal gençliğinin ilk yıllarda kuraklığa ve donlara karşı oldukça hassas olduğunu, gençliğin gölgeye dayanma yeteneği göstermesinden ve siper altında bulunmasından ötürü bu olumsuz etkilerin büyük ölçüde azaldığını ifade etmişlerdir.

Saatçioğlu (1979) meşe doğal gençleştirme çalışmalarını gençliğin biyolojisi bakımından iki safhaya ayırmaktadır. Bunlardan birincisi "meşe doğal gençliğinin meydana gelmesi yani oluşumu", ikincisi ise "meşe doğal gençliğinin yaşama, büyüme ve gelişme" safhasıdır. Gençliğin meydana gelme safhasında ışık ihtiyacı oldukça az iken, gençliğin yaşama, büyüme ve gelişme safhasında, meşe gençliğinin yaşı arttıkça ışık ihtiyacı da büyük ölçüde artmakta ve gölgeye dayanma yeteneği birdenbire en alt düzeye inmektedir. Belgrad Ormanı'nda, sapsız meşe karışım oranının fazla olduğu meşe meşceresinde yapmış olduğu çalışmada, meşe

gençliğinin meydana gelişinden 2-3 yıl, bazı istisnai hallerde ise 4 yıl sonra kuvvetli derecede ışığa ihtiyaç duyulduğuna kesin olarak kanaat getirmiştir.

Çalışkan ve diğ. (2004), Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı'nda yapılan gençleştirme çalışmasında sapsız meşenin biyolojisi gereği ışık ağacı olmasına karşın, gençlikte farklı karakter sergilediğini belirtmişlerdir. Meşe gençliğinin oluşum ve gelişim evrelerinin bulunduğu, gençliğin özellikle ilk yıllarda donlara, yakıcı ve kurutucu sıcaklıklara hassas olduğunu, bu özelliğinden dolayı da oluşum evresinde (2-3 yıl) gölgeye dayanıklı olduğunu vurgulamışlardır. Gelişim evresinde ise (3-4 yıl) sapsız meşe gençliğinin ışık ihtiyacının arttığı, bu evrede gençliğe gereksinim duyduğu ışığın verilmemesi durumunda dejenere olup ve sonunda da kuruyacağını belirtmişlerdir.

Odabaşı ve diğ. (2006) ışık kesimlerinin başlama zamanını gençliğin yapısının ve ışık gereksiniminin belirleyeceğini ifade etmişlerdir. Meşe gençliğinin biyolojik özellikleri göz önüne alınarak ışık kesimlerinin, gençliğin oluşumundan 2 ya da 3 yıl sonra, çok iyi yetişme ortamlarında ise 4-6 yıl sonra yapılabileceği ifade edilmiştir.

Çalışkan ve diğ. (2004) Karabük - Büyükdüz Araştırma Ormanı'nda yapılan gençleştirme çalışmasında toprak işlemesinin ilk yılda oluşan sapsız meşe fideciklerinin miktarı üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Karabük- Büyükdüz Araştırma Ormanı'nda yapılan gençleştirmelerde, toprak işlemesi yapılan alanlarda m²'de ortalama 71 adet gençlik elde edilirken, toprak işlemesi yapılmayan alanlarda bu miktar 21 adet olmuştur. Odabaşı ve diğ. (2006) meşe doğal gençleştirme alanlarında, toprağın sıkıştığı yerlerde, tohum dökümünden önce toprak işlemesinin gerekliliğini vurgulamışlardır.

Saatçioğlu (1979) genç sürgünlerin çeşitli nedenlerle ölmesinden sonra uyuyan gözlerden meydana gelen sürgünün, ana sürgünün yerini aldığını çeşitli çalışmalarda gözlemlemiştir. Ayrıca, baskı altında kalarak zayıflayan ve çalılaşma eğilimi göstererek dejenere olan meşe gençliğini dipten kesmek suretiyle sürgün vermeye zorlamanın ve canlandırmanın da iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Bu sürgünlerden oluşan sağlam gövdeler, sürgün kökenli koruların oluşmasının esasını oluşturmaktadır.

Breda ve diğ. (1995) Fransa'nın çok yaygın ağaç türlerinden birisi olan sapsız meşe meşcerelerinde uygulanacak bakım müdahaleleri ile ilgili çalışmalar yapmışlar. Çalışmalarında, meşcere dinamiğinin devam ettiği 40-60 yaşlarında hektarda 60-100 adet ağaç seçip bu ağaçların gelişimini sağlayacak şekilde kuvvetli bakım uygulamaları gerçekleştirmişler. Klasik bakım müdahalesinden en önemli farkı bu ağaçların lehine gerçekleştirilecek olan uygulamaların amacını, seçtikleri ağaçları rekabete sokmadan bunların çap artımını maksimuma çıkarmak şeklinde belirlemişlerdir. Oldukça başarılı sonuçlar elde ettikleri bu dinamik silvikültürel yöntemin yaygın bir şekilde kullanılmasını önermektedirler.

Evans (1982)'e atfen Ertaş (1996)'ın belirttiğine göre su sürgünü oluşumu meşe silvikültürünün önemli bir problemidir. Aralamalardan sonra ağaçların artan ışıktan ve yetişme ortamından yararlanmak için hızla tepelerini genişletmek istemeleri sonucu proventif tomurcuklardan gövdenin alt kısımlarından itibaren yeni dallar oluşur. Su sürgünleri olarak ifade edilen bu dallar yeterli ışık aldıklarında gelişerek kalın dallara dönüşmektedir ve gövdede budak oluşumuna neden olmaktadırlar. Ayrıca, su sürgünü oluşumunu bazı genlerin kontrol ettiğini belirterek, Macar meşesi ve sapsız meşenin, saplı meşeye göre daha az su sürgünü oluşturduğunu belirtmiştir. Aynı meşcere içerisindeki ağaçların bir kısmında çok sayıda, bir kısmında ise az sayıda ya da hiç sürgün oluşmaması da genlerin etkisini göstermektedir.

Bakım müdahaleleri meşe meşcerelerinde su sürgünü oluşumuna neden olabilir. Oysa kaliteli gövdeler elde etmek için meşeyi yeterince sık yetiştirmek esastır. Gençlik, sıklık hatta sırıklık ve direklik çağlarında meşe serbest bırakıldığında tepesini yayıp dallanmak suretiyle azman bireyler haline gelir, çok serbest bırakıldığında ise çalılaşır. Dolayısıyla sapsız meşe meşcerelerinde gövde bakımı için ara ve alt tabakanın bulunması zorunluluktur. Ara ve alt tabaka hem toprağın bakımlı kalmasını sağlar hem gövde boşluğunu doldurarak düzgün, dolgun ve dalsız gövde gelişimine yardımcı olur hem de üst tabakada oluşan boşlukların kapatılmasını sağlar (Genç ve diğ., 2011; Çiçek, 2002). Ertaş (1996) ağaçların çeşitli çağlarda maruz kaldığı etkilerin çap, boy ve hacim artımının en yüksek olduğu zamanı değiştirdiğini belirtmektedir.

Uğurlu ve Çevik (1989) "Bingöl yöresi meşe baltalıklarının verimlileştirilmesi çalışmalarında başarıyı etkileyen yetişme yeri faktörleri" adlı proje ile özellikle o bölgede yayılış gösteren *Quercus libani* ve *Quercus brantii* ile ülkenin diğer bölgelerinde de yayılışı bulunan *Quercus*

infectoria ve *Quercus petraea* türlerinin sürgün boyunu etkileyen yetişme ortamı faktörlerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda meşe türlerinin farklı ekolojik isteklere sahip olduğu, yaprak faydalanmasının besin maddeleri eksikliğine sebep olduğu, sürgün büyümesi üzerinde üst toprakta kum, toz ve kil oranlarının, alt toprakta potasyum, magnezyum ve kalsiyumun daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Uğurlu ve Çevik (1994) başka bir çalışmada "Güneydoğu Anadolu meşe baltalıklarında sürgün seyreltmesi" adlı çalışmaları ile özellikle 4-5 yaşlarında ocaklarda yapılacak sürgün seyreltmesinin hacım ve artıma etkisi ile yöre halkının hayvan yemi ihtiyacının karşılanması için gerekli ara hasılat miktarını tespit etmişlerdir.

Evans (1984)'e atfen Ertaş (1996)'ın belirttiğine göre "tree shelters" olarak ifade edilen fidan koruma tüpleri, sapsız meşe dikimlerinde uygulanmış, dikildiğinde 27 cm olan fidanlardan, korumaya alınanlar 2 yıl sonra 121 cm boya ulaşırken, korumaya alınmayanlar 37 cm'de kalmıştır.

Berkel ve diğ. (1999) çalışmalarında sapsız meşenin gençlikte yaklaşık olarak ilk 8 yıl içinde hızlı bir çap artımı göstererek yıllık halka genişliğinin en yüksek değeri olan 5,5 mm'ye ulaştığını saptamışlardır. Bu yaştan sonra yıllık halka genişliğinde hızlı bir düşüşün görülmeğe başlandığı ve daha sonra ise bu düşüşün yavaşlayarak 70 yaşından itibaren yıllık halka genişliklerinin 0,8-1,8 mm'ler arasında olacak şekilde nispeten yeknesak bir durum göstermeğe başladığını ifade etmişlerdir. Berkel ve diğ. (1999) bu gelişim aşaması sonucunda, ağacın gençlik çağında özellikle geniş yıllık halkalar oluşturduğu, ileri yaşlarda ise meşcere kapalılığının korunması durumunda artımın azalmasına bağlı olarak dar ve yeknesak yıllık halkaların oluşacaklarını belirtmişlerdir.

Makineci (2005) Demirköy'deki bir saf sapsız meşe baltalık ormanında, farklı şiddette (hafif ve şiddetli) yapılan aralama kesimleri sonucunda ortalama ağaç çapı ve 60 cm toprak derinliğine kadar olan bazı toprak özelliklerindeki (organik karbon, azot ve pH) işlem alanları arasındaki farkları incelemiştir.

Berges ve diğ. (2005) Kuzey Fransa'da aynı yaşlı sapsız meşe meşcerelerinde, 99 örnek alandan elde ettikleri verilerden yararlanarak, yetişme ortamı endeksleri (bonitet) ile iklim, topografya ve toprak değişkenlerinin ilişkilerini incelemişlerdir.

Beky ve Somogyi (2000) tarafından Macaristan'da kara gürgen ve sapsız meşe karışık meşcerelerinin optimal işletme şekli ile büyüme ve hasılatı çalışılmıştır. Çalışmada bu iki türün karışımı ile saf sapsız meşe meşcerelerinin verim gücünü karşılaştırdıklarında artım ve büyüme açısından birbirine yakın sonuçların olduğunu tespit etmişlerdir. İlk yaş sınıflarında kara gürgen artım ve büyüme bakımından üstünlük sağlarken, meşcere yaşı arttıkça meşceredeki sapsız meşenin hacim oranının % 60-80'e kadar çıktığı tespit edilmiştir. Sapsız meşe+kara gürgen karışık meşceresinde artım ve büyümenin en iyi gelişimini, yetişme ortamının en iyi olduğu alanlarda ve 40-80 yaşlarında yaptığını saptamışlar. Yetişme ortamının kötüleştiği, genç ve ileri yaşlı meşcerelerde kara gürgenin, sapsız meşe kadar iyi gelişim göstermediğini, bu tür alanlarda saf sapsız meşe meşcerelerinin karışık meşcerelere göre daha iyi gelişim gösterdiğini belirlemişler. Çalışmada, özellikle bu iki türün karışımının ekolojik ve ekonomik açıdan önemli faydalar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Kneifl ve diğ. (2011) Çek Cumhuriyeti'nde 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada sapsız meşe baltalık ormanlarının koruya dönüştürülmesi ile ilgili on beş senaryo kurgulamışlardır. Bu çalışmada uygulanan senaryolara göre dönüştürülecek baltalık ormanları ile koru ormanının brüt ekonomik değeri hesaplanmıştır. Bunların karşılaştırılması sonucunda meşe baltalıklarıyla ilgili hiçbir senaryo sonucunun koru ormanı kadar brüt ekonomik değer üretemediği belirlenmiştir.

Baltalık, koru (doğal ve yapay), mürekkep baltalık ve «baltalık- koru» (koru tipi baltalık) ormanları içerisinde özellikle sürgün kökenli koru tipi baltalık ormanları Avrupa'ya özgü ve oldukça yaygındır. Bu ormanlar merkezî Rusya ve güneyinde, Kafkasya'da ve bütün Balkanlarda özellikle Sırbistan, Bulgaristan, Yunanistan ve Karadağ'da oldukça geniş yayılış gösterir. İstanbul civarındaki Belgrad Ormanının ekseri meşe meşcereleri de bu tiptedir. Bunlar koru tipinde baltalıklar olup, yani meşcere ağaçlarının büyük kısmı (% 70 - 90) kütük sürgünlerinden meydana gelmiş olmalarına rağmen 100 ve hatta daha yüksek idare süreleri ile koru olarak işletilmektedir. Meşe kütükleri merkez Avrupa'da 80 yaşına doğru artık sürgün

vermez iken, Rusya'nın güneyinde bu özelliğini 10 yaşından daha ileri yaşlara kadar devam ettirmektedir. Aynı durum Sırbistan'da gözlenmiştir. Burada uygun şartlar dâhilinde 150 hatta 160 yaşındaki meşe kütükleri sürgün verecek ve bunlardan meşcere teşkil edecek haldedirler. Bu nedenle merkezî Avrupa'daki sürgün kökenli koru tipi baltalık ormanları nispeten daha kısa idare süreleriyle işletilebilir. Buna karşın merkezî Rusya'da, Kafkasya'da, Balkanlarda ve belki Anadolu'da sürgün kökenli koru tipi baltalık ormanları 100 yılı geçen idare süreleriyle işletiliyor veya işletilebilir, yani «koru» olarak muamele görür ve kalın çaplarda sanayi odunu verir (Chenchine, 1942a).

Praciak ve diğ. (2013)'e göre sapsız meşe Avrupa'nın geniş yapraklı orman ağaçları içerisinde ekonomik açıdan en önemlilerinden birisi olup mobilya ve inşaat, yüksek kaliteli parke elde edilmesi için odunu en çok tercih edilen orman ağaçlarının başında geldiğini belirtmişlerdir. Şarap fıçılarının yapımında ve çeşitli sıvıların depolanmasında da en çok tercih edilen meşe türlerinden birisidir. Dar yıllık halkalara sahip sapsız meşe odununun en değerli olduğunu ve bu gövdelerinde yaklaşık 160 yıl idare süresi ile işletilen iyi yetişme ortamındaki karışık meşcerelerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Timbal ve Aussenac (1996), Fransa'nın yerli meşe türlerinin ekolojisi, silvikültürel özellikleri ve baltalık ormanların koru ormanlarına dönüştürülmesi konusundaki çalışmalarında, Fransa ormanlarının 1.811.743,0 ha'lık kısmının sapsız meşe ormanlarından oluştuğu, bu ormanların 224.980.768 m^3 servet ve 6.544.243 m^3 kadar da yıllık artım miktarına sahip olduğunu belirtmektedirler. Sapsız meşe ormanlarında yıllık ortalama üretim miktarının 4-8 m^3/ha/yıl olup, üretilen orman ürünlerinin birincil kullanım amacını ise tomruk üretimi ve endüstrinin talep ettiği diğer orman ürünleri olarak açıklamışlardır. Fransa'da koru ve koruya tahvil olarak işletilen sapsız meşe ormanlarında, gençleştirme çalışmalarının hem doğal hem de yapay (plantasyon) yolla yapılmakta olduğunu, doğal yolla yapılan idare- dönüştürme (rotasyon) sürelerini ise 120-150 yıl olarak belirlemişlerdir.

Suchomel ve diğ. (2012) Güneybatı Almanya'daki aynı yaşlı sapsız meşe ve adi gürgen baltalıkları için biyokütle denklemleri üretmişlerdir. Sapsız meşede toplam toprak üstü biyokütle miktarı ile kullanılan denklem parametreleri arasında güçlü bir ilişki saptanmıştır.

Kullandıkları üslü (power) denklemi ile ($\text{Biyokütle (kg)} = a_0 * \text{dbh}^b$) sapsız meşede toprak üstü biyokütle miktarını, gerçek değere göre % 97 düzeyinde tespit etmişlerdir.

Tolunay (2013) canlı bitkisel kütlenin belirlenmesine yönelik orman ağaçlarında; Uğurlu ve ark., 1976; Sun ve ark., 1980; Durkaya, 1998; Saracoğlu, 1998; İkinci, 2000; Saracoğlu, 2000; Özkaya, 2004; Ünsal, 2007; Atmaca, 2008; Çakıl, 2008; Tüfekçioğlu ve Güner, 2008; Aydın, 2010; Ülker, 2010; Ülküdür, 2010; Çömez, 2011; Karabürk, 2011; Makineci ve ark. 2011; Tolunay, 2012 tarafından çalışmaların yapıldığını belirtmektedir. Ancak ülkemizde doğrudan ağaçların karbon içerikleri ile ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olduğu ve bu çalışmaların; Tolunay, 2009; Çömez, 2011; Makineci ve ark., 2011 ile Durkaya, 2013 tarafından yapıldığını ifade etmiştir. Tolunay (2013) Türkiye ulusal sera gazları envanterinde ormancılık ile ilgili hesaplamalarda kullanılan katsayıların hesaplanması için orman ağaçlarının canlı bitkisel kütlesini belirlemeye yönelik çalışmalar ile kabuklu gövde odunu hacim değerlerinden yararlanılarak bitkisel kütle denklemlerini ve tablolarını oluşturmuştur. Bu tablolardan da yararlanarak ağaç türlerinin bitkisel kütle katsayılarını belirlemiştir.

Durkaya (1998) Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisindeki değişik yükseklik, bakı, eğim özelliklerine sahip meşcerelerden aldığı örnek alanlardan topladığı veriler ile Zonguldak yöresi meşe meşcerelerinin biyokütle tablolarını düzenlemiştir.

Makineci ve diğ. (2011) "Kuzey Trakya Koruya Tahvil Meşe Ekosistemlerinde Sağlık Durumu, Biyokütle, Karbon Depolama ve Faunistik Özelliklerin Belirlenmesi" adlı proje kapsamında Kuzey Trakya koruya tahvil meşe ekosistemleri için de yer alan sapsız meşe, Macar meşesi ve saçlı meşe türleri için biyokütle modelleri oluşturmuşlardır. Bu çalışmada sapsız meşe tek ağaç toprak üstü karbon ağırlığını tahmin etmek için 187 göğüs çapı - tek ağaç toprak üstü karbon ağırlığı verisiyle oluşturulan regresyon modelinin belirtme katsayısı R^2=0,960, standart hatası ise Se=0,24022'dir. Regresyon modelinin F test değeri 4384,586 olup, bu değere ait $p<0,001$ olduğundan dolayı regresyon modeli istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Chenchine (1942b) Kuzey Sırbistan'da % 70-90 oranında sürgünden yetişmiş, 0,8 - 0,9 kapalılık derecesine kadar mutedil aralamaya konu edilmiş, çoğunluğu sapsız meşe türünden oluşan, saf meşe meşcereleri için beş bonitet sınıfına göre hasılat tablosu düzenlemiştir.

Schnur (1937)'a atfen Özdemir (2013)'in belirttiğine göre Amerika Birleşik Devletlerindeki aynı yaşlı yayla (yüksek alanlardaki) meşe ormanları için hasılat, meşcere ve hacim tablolarını düzenlemiştir. Bu çalışma, hacim ve hacim elemanlarının meşe türleri bazında incelendiği ilk hasılat çalışmaları arasında yer almaktadır.

Ülkemizde meşe ile ilgili ilk kapsamlı çalışma Vural (1940) tarafından yapılan "Belgrad Ormanı'nda meşenin silvikültürce tabi olacağı muamele, ekolojik esaslar ve teknik teklifler" adlı doktora tez çalışmasıdır. Odabaşı (1976) "Türkiye'de baltalık ve korulu baltalık ormanları ve bunların koruya dönüştürülmesi olanakları üzerine araştırmalar" adlı çalışmasıyla, baltalık ormanlarının koruya dönüştürme yöntemlerini ortaya koymuştur.

Meşe ile ilgili ilk kapsamlı amenajman ve hasılat araştırma çalışması Eraslan (1954a) tarafından yapılmış olan "Trakya ve bilhassa Demirköy mıntıkası meşe ormanlarının amenajman esasları hakkında araştırmalar" adlı çalışmadır. Çalışma meşe cinsi için 100 yaş kademesine kadar, 61 örnek alandan toplanan veriler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda cins bazında meşe bonitet tablosu, hâsılat tablosu, hacim tablosu, ürün çeşitleri hâsılat tablosu elde edilmiştir. Bu çalışma ileriki yıllarda tekrar gözden geçirilerek Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından Belgrad Ormanı'nda yapılan "Trakya'daki meşe ormanlarının hacim ve hasılatı hakkında tamamlayıcı araştırmalar" ile 200 yaş kademesine kadar desteklenmiştir. Çalışmanın gerçekleştirilmesi için Demirköy ve çevresinde alınan 61 örnek alana ek olarak Belgrad Ormanı'nda da 32 örnek alandan veri toplanmış ve bunların analiz edilmesi sonucunda bonitet endeksleri tablosu, çift girişli hacim tablosu ve hasılat tablosu düzenlenmiştir.

Giray ve diğ. (2000) "İç Anadolu Bölgesindeki, 20 yaşındaki meşe baltalıkları için "bonitet endeksi tablosu" ve 3-20 yaş kademeleri için göğüs yüzeyi orta ağacı çapını esas alacak şekilde hacim ve hacim artımı tablosu düzenlenmişlerdir.

Özdemir (2013) Trakya'daki sürgün kökenli meşe ormanlarının (sapsız meşe, Macar meşesi ve saçlı meşe) farklı yaş, sıklık ve yetişme ortamlarındaki artım ve büyüme ilişkilerini incelemiştir. Bu amaçla alınan 101 adet örnek alandan sağlanan veriler yardımıyla çift girişli gövde hacim tablosu, bonitet (yetişme ortamı verimliliği) tablosu ve sıklığa bağlı meşe hasılat tablosu oluşturmuştur.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI

3.1.1. Coğrafi Konum

Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Marmara Bölgesi, Türkiye yüzölçümünün yaklaşık olarak % 8,5'ine, ülke nüfusunun ise % 20'sine sahiptir. Türkiye'nin ortalama yükseltisi en az olan bölgesi olup Ergene, Adapazarı, Bursa, Karacabey, İnegöl, Pamukova, Gönen ve Balıkesir ovaları bölge sınırları içerisinde yer almaktadır. Bölgenin en önemli dağlarını Trakya'da Yıldız (Istrancalar), Işık (Ganos) Dağı ve Korudağ; Güney Marmara'da ise Uludağ, Samanlı dağları, Kaz dağları, Karadağ, Kapıdağ, Aldağ, Gürgendağ ve Çataldağ oluşturmaktadır. Bölgede alçak tepelik alanlar ile dalgalı düzlükler de geniş yer kaplamaktadır. Meriç, Ergene, Sakarya, Gönen ve Susurluk nehirleri ile Manyas, Ulubat, İznik, Sapanca, Büyük ve Küçük Çekmece ile Durusu (Terkos) gölleri de Marmara Bölgesinin en önemli su kaynaklarını oluşturmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Çalışma alanının coğrafi sınırları (www.cografyaharita.com; Saygılı, 2015).

Marmara Bölgesi Çatalca- Kocaeli, Ergene, Yıldız Dağları ve Güney Marmara şeklinde dört alt coğrafi bölüme ayrılmaktadır (Saygılı, 2015). İstanbul, Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Çanakkale, Kocaeli, Yalova, Sakarya, Bilecik, Bursa ve Balıkesir illeri mülki olarak, İstanbul, Sakarya, Bursa, Balıkesir ve Çanakkale Orman Bölge Müdürlükleri ise idari olarak Marmara Bölgesi sınırları içerisinde yer almaktadır.

3.1.2. İklim

Marmara Bölgesinde Akdeniz, Karadeniz ve karasal iklim özelliklerinin hepsi görülür. Yıllık ortalama sıcaklık 13 - 15 °C, yıllık ortalama yağış ise 500 - 700 mm arasında olan bölge Akdeniz ve Karadeniz iklimi arasında geçiş iklimi özelliği göstermektedir. Güney Marmara Bölümü'nün dağlık iç kısımlarında ve Ergene Havzası'nda karasal iklim koşulları etkili iken, Karadeniz kıyı şeridinde Karadeniz iklimi görülür. Marmara ve Ege Denizi çevresindeki 300 - 400 m yüksekliğe kadar olan alanlarda ise Akdeniz geçiş iklimi etkilidir (Atalay, 2010).

Kantarcı (2005a), dağlık arazide yükselti ile artan yağış ve azalan sıcaklığa bağlı olarak birbirinden farklı iklim tiplerinin oluştuğunu belirtmiştir. Bu iklim tiplerinin yükselti basamaklarına bağlı kuşaklar halindeki araziyi kapsamasından dolayı bunları "yükselti - iklim" kuşakları olarak tanımlamaktadır.

Yıldız dağlarında Thornthwaite metoduna göre alanın büyük bir kısmında nemli (900 m'nin üstünde çok nemli), orta sıcaklıkta (900 m'nin üstünde düşük sıcaklığa yakın), su noksanı orta derecede ve yaz mevsiminde (900 m'nin üstünde su noksanı yok), deniz etkisi altında bir iklim hâkimdir. Yıllık ortalama yağış 700-1200 mm, yıllık ortalama sıcaklık 8,3-13˚C, yıllık ortalama minimum sıcaklık 5,0-9,0˚C arasındadır. Kuzey Trakya dağlık bölgesinde ve kıyıda nemli ve orta sıcaklıkta ılıman iklim tipi hâkim iken, yüksek Yıldız kesiminde çok nemli ve serin, Yıldız dağ kütlesinin ardında ise yarı nemli ve kurak arasında bir iklim tipi vardır (Irmak ve diğ., 1980).

İç Trakya Bölgesi az yağışlı, yüksek sıcaklığa sahip, nisbi nemi oldukça düşük, kurak bir iklim hâkimdir. Güney Trakya'nın batı kesimindeki tepelik kısımlar genel olarak az yağışlı ve sıcak olması dolayısıyla kurak ve nisbi nem oranı düşük bir iklime sahiptir. Güney Trakya'nın dağlık bölümünü oluşturan Işık dağlık alan bölgesi esaslı derecede karasal şartların hâkim olduğu bir

iklime sahiptir. Dağ kütlesinin yüksek kısımlarında daha serin, iç kısımlarında ise yüksek kütlenin ve hâkim rüzgârların etkisiyle daha sıcak ve karasal şartların etkisi görülmektedir. Dağ kütlesinin güney ve güneybatı kesimleri güneşlenmenin etkisiyle sıcaklık daha fazladır. Öte yandan yüksek nisbi nem dolayısıyla yaz kuraklığının etkisi fazla hissedilmemektedir (Irmak ve diğ., 1980).

Güney Marmara bölümünde dağlık arazinin yüksek oluşu ve dağ yamaçlarında yükselen hava kütlelerinin soğumasına bağlı olarak yoğuşan nemin yağışlara dönüşmesi yükselti/iklim kuşaklarının oluşumunu sağlamaktadır (Kantarcı, 2005b). Mudanya-Bursa-Uludağ kesitinde kuzeyden Karadeniz ve Marmara Denizi üzerinden gelen serin ve nemli havanın yükseldikçe soğuması sonucunda oluşan sis kuşağı ve yükselti-iklim kuşakları ile bunun sonucu olarak ortaya çıkan bitki örtüsü farklılığı ve yapısı bu duruma en uygun örneklerdendir.

Dağların fazla miktarda yağış alması, dağların uzanışına dik olarak gelen cephelerin engellenmesi, dağ yamaçlarında oklüzyon cephelerinin oluşmasıyla ilgilidir. Dağlar aynı zamanda orografik yağışlarda yol açar. Bursa'da 674 mm olan yıllık ortalama yağışın Uludağ'da 1400 mm'nin üzerine çıkmasının ana nedeni Uludağ'ın orografik yağış almasıyla ilgilidir (Atalay, 2010).

3.1.2.1. Yağış

Marmara Bölgesi yağış miktarı bakımından üç farklı bölgeye ayrılabilir. Bunlardan birinci bölge alanları Uludağ başta olmak üzere, Kazdağları, Samanlı dağları, Yıldız dağları ve Işık dağı gibi yağışın 1000 mm'nin üstünde olduğu dağlık alanlar oluşturmaktadır. Yağışları 700-1000 mm arasında olan dağlık alanların eteklerindeki yüksek platolar ile kuzeyin nemli havasına açık olan kıyı kesimler ikinci bölge alanları, Ergene havzası, Yenişehir, İnegöl ovaları gibi yağışların 500-600 mm'den az olduğu iç havzalar ise üçüncü bölge alanları oluşturmaktadır (Güngördü, 1999).

Bölgede 1600 mm'nin üstünde yağış alan yerler olduğu gibi 500 mm'den az yağışa sahip kısımlarda vardır. Marmara Bölgesinin hemen hemen her tarafında minimum yağış devresinin yaz, maksimum yağış devresinin ise kış aylarına isabet ettiği görülmektedir.

Trakya'da yıllık yağış miktarı 550-1500 mm arasındadır. Yıldız dağları dağ kütlesinin büyük

bir kısmı 800-1400 mm arasında yağış almaktadır. Bölgede yağışın bu farklı dağılışı üzerinde özellikle arazi yapısı (rölyef) önemli rol oynamaktadır. Yıldız dağları üzerinde yer alan Mahya Dağı (1035 m) 1400 mm yağış alırken, buna karşın bu dağlık alandan eteklere doğru inildikçe yağış azalmaktadır. Bu azalma güney bakılarda daha fazladır. Kuzeyde, İğneada'da yıllık ortalama yağış 962 mm iken, güneyinde yer alan Kırklareli'nde 554 mm'dir. Eteklere doğru yağış miktarında gözlenen bu azalma doğrudan arazi yapısında meydana gelen değişimle ilgilidir. Arazi yapısından dolayı, İç Trakya nemli kuzey rüzgârlarına kapalıdır. Kuzey rüzgârlarının getirdiği yağışın büyük bir kısmı Yıldız dağlarının kuzey bakılarına düştüğünden iç kısımlar yani güneyde kalan kısımlara daha az yağış düşmektedir (Dönmez, 1968).

Akdeniz iklim bölgesi içerisinde yer alan Türkiye'nin, özellikle bu iklimin kendini en fazla hissettirdiği Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde, bitki dağılışı üzerinde, iklim elemanlarından yağış birinci derecede rol oynamaktadır. Marmara Bölgesinde yağış, bitki hayatını sınırlayan birinci derecede faktördür. Buna karşın sıcaklık bu bölgede bitki hayatını sınırlayacak kadar düşük değerlere inmediği için önemi yağıştan daha azdır (Kayacık, 1948).

Marmara Bölgesi içinde yer alan Trakya'da, iklim faktörlerinden bitki hayatını sınırlayan minimum faktör olarak yağışın önemi büyüktür (Dönmez, 1968).

Trakya'nın güneyinde yer alan Işık dağında, Yıldız dağlarında olduğu gibi yağış fazladır. Bu kütlenin yüksek kısımlarında yağış 1000 mm'yi aşmaktadır. Işık dağının her iki bakısı ile yüksek dağlık alanlarda yağış 800-1000 mm arasında olup, dağın özellikle kuzey bakılarında sık bir bitki örtüsünün gelişmesinde yağışın etkisi oldukça fazladır (Güngördü, 1999).

Trakya'da yağışı en az alan bölüm, kuzey ve güneydeki dağlık kütleler arasında yer alan Ergene havzasıdır. Bu kısımda yıllık ortalama yağışlar 550-600 mm arasında değişir. Ergene havzası bölümü kuzey ve güneydeki dağlık kütlelerle deniz etkisinde içeriye sokulacak olan rüzgârlara engel olmaktadır. Buna rağmen bu iç kısımlarda yağış hiçbir yerde 500 mm'nin altına düşmemektedir (Irmak ve diğ., 1980; Güngördü, 1999).

Güney Marmara'da dağlık alanlar içinde Uludağ kütlesinden sonra en fazla yağış alan yerlerden Kazdağlarının 500 m'nin üstündeki yerlerinde 1100 mm civarında seyreden yağış, bu dağın

1500 m'den yukarı seviyelerinde 1400 mm'yi aşar. Samanlı dağlarının kuzey eteğindeki Yalova'da yıllık ortalama yağış 739 mm, daha doğuda İzmit'te 751 mm, Samanlı dağ kütlesinin batı ve orta kesimlerinde 900-1100 mm arsında seyreder (Güngördü, 1999).

En yüksek yağış alan yerlerde en yüksek toprak organik karbonu ve azot değerleri bulunmaktadır. Yüksek yağış organik ayrışma ürünlerinin toprak derinliklerine taşınmasına sebep olarak organik maddenin alt toprak derinliklerine taşınmasını sağlamaktadır (Makineci ve diğ., 2011).

3.1.2.2. Sıcaklık

Bitkilerin gelişim ve yaşam fonksiyonlarını yapmaları için önemli bir iklim faktörü olan sıcaklık, eriştiği düşük ve yüksek değerlerle de bitki yaşamı için sınırlayıcı bir role sahiptir. Bunlardan düşük sıcaklıklar, özellikle meydana geldikleri devrelere ve frekanslarına göre bitki örtüsünü sınırlar (Özyuvacı, 1999; Güngördü, 1999). Bitki hayatı için daha kritik olan düşük sıcaklıklardır. Bitkiler fazla sıcağa tahammül ettikleri derece de düşük sıcaklıklara tahammül edemezler (Dönmez, 1968; Özyuvacı, 1999).

Marmara Bölgesinin kıyı kesimleriyle iç kesimleri ve alçak alanlarıyla dağlık kütleleri arasında kış mevsiminde önemli sıcaklık bulunmaktadır. Kıyılarla iç kesimler arasındaki sıcaklık farklılıklarına kara ve deniz dağılışı, alçak alanlarla dağlık kütleler arasındaki farklılığa ise yükseltinin etki ettiği bilinmektedir. İklim kayıtlarına göre Marmara Bölgesinde yaz mevsimindeki sıcaklık dağılışı kış mevsimine oranla daha düzenlidir. Kış mevsiminde kıyı bölgeleriyle iç kesimler arasında görülen yüksek sıcaklık farklılıkları, yaz mevsiminde azalmaktadır (Çepel, 1966; Özyuvacı, 1999; Güngördü, 1999).

Yaz mevsiminde Marmara Bölgesinin en fazla ısınan yerleri kıyı kesimleriyle Ergene havzası ile Bursa ve Balıkesir ovalarıdır. Buralarda temmuz ayı sıcaklıkları 23˚C nin üzerinde seyreder. Kazdağları ile kuzeyin etkisinden korunmuş olan Edremit körfezi ise yaz mevsiminde sıcaklığın en yüksek olduğu kıyı kesimidir (MGM, 2014).

Yaz mevsiminde bölgenin en az ısınan yerleri yükseltinin artmasına bağlı olarak sıcaklığın azaldığı dağlık alanlardır. Dağlık alanların eteklerindeki platolarda 17-20˚C arasında seyreden temmuz ayı sıcaklıkları, Yıldız dağları, Işık Dağı, Kazdağı, Samanlı dağlarının doğu kesimi ve

Uludağ üzerinde 14-17˚C, Keltepe, Kazdağı ve Uludağ'ın yüksek kesimlerinde ise 11-14˚C arasındadır. Trakya'da yıllık ortalama sıcaklıklar genellikle 8-15˚C arasında değişmektedir (MGM, 2014).

Yüksek sıcaklıkların meydana geldiği ayların, yağışların en az olduğu devrelere rastlaması, buharlaşmayı artırıcı etkileri nedeniyle bitkilerin yetişmesi üzerinde olumsuz etkiler yaratır (Dönmez, 1968; Özyuvacı, 1999).

Trakya'nın büyük bir kısmı sıcaklık bakımından bitkiler için optimum şartlara sahiptir. Sıcaklık ekstremleri karasal iç kesimler ile dağlık kütlelerin yüksek kısımlarında vejetasyon devresini kısmen kısaltır. Vejetasyon devresi içinde düşük sıcaklıkların sıfır derecenin altına inme ihtimalinin olduğu iç kısımlara, dona hassas türler sokulamaz. Bunlar daha çok düşük sıcaklıkların seyrek olarak görüldüğü kıyı bölgelerinde yayılış gösterirler. Aylık ortalamalara göre Trakya'daki istasyonların hiçbirinde sıcaklıklar eksi değerlere inmediği halde, iç kesimlerde yer alan Edirne, Lüleburgaz ve Çorlu'da ortalama düşük sıcaklıklar, ocak ve şubat aylarında sıfır derecenin altına iner. Bu ayların vejetasyon devresinin dışında kaldığı göz önüne alınırsa, ortalama düşük sıcaklıkların Trakya'da bitki yetişmesi açısından bir engel oluşturmadıkları anlaşılır (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999; Irmak ve diğ., 1980).

MGM (2014) kayıtlarına göre Kuzey yüzlerinde nemli ormanların, güney yüzlerinde ise kuru ormanların yayılış gösterdiği Kocaeli yarımadasında iklim elemanlarının aylık ve yıllık ortalama değerleri açısından büyük farklar görülmemektedir. Kışın yarımadanın hem güney hem de kuzey kıyıları hemen hemen aynı derecede sıcaklık almaktadır. Gerek Karadeniz kıyılarında gerekse Marmara kıyılarında kış sıcaklıkları 5-6˚C arasında değişmektedir. Temmuz ayında yarımadanın en çok ısınan yerleri, batı kıyıları ile güney kıyılardır. Bu kesimde sıcaklar yaklaşık 23˚C civarında seyrederken, Karadeniz kıyılarında yaklaşık 22˚C civarındadır. İç kesimlerde yükseltiye bağlı olarak sıcaklıklarda az da olsa bir düşüş gözlenir.

Güney Marmara'da yıllık ortalama sıcaklıklar 5-16˚C arasında değişir. Kıyı kesimleriyle iç kısımlar arasındaki 2-3˚C lik sıcaklık farklılıklarına karşılık alçak bölgelerle dağlık alanlar arasında 9-10˚C ye varan önemli sıcaklık farkları vardır (MGM, 2014). Kıyılardan iç kısımlara ve dağlık alanlara gidildikçe sıcaklıkta görülen farklılıklar, bir yandan karasallığın diğer yandan

büyük yükselti farklarının sonucudur. Kıyılar ile iç kesimler ve dağlık alanlar ile alçak alanlar arasındaki sıcaklık farkları kış mevsiminde yaz mevsimine oranla daha da artmaktadır. Bölgenin dağlık alanlar dışında kalan kısımlarındaki sıcaklık dağılımı yaz mevsiminde daha düzenlidir (Dönmez, 1968; Atalay, 2010). Temmuz ayında kıyı kesimleri ile iç kesimler arasında 2-3˚C'yi aşmayan sıcaklık farklılıkları, yükseltinin etkisiyle ovalarla dağlık alanlar arasında 10-12˚C'yi bulmaktadır (MGM, 2014).

Güney Marmara bölümünde düşük sıcaklıkların bitki örtüsü üzerinde yaratacağı zararlardan en az etkilenen kesim kıyı bölgeleri ile özellikle Akdeniz etkisine açık olan alanlardır. Don tehlikesi iç kesimlerde kıyı bölgelerinden 2-3 kat, dağlık alanlarda ise kıyı bölgelerinden 8-9 kat daha fazladır. Kıyılardan iç kesimlere doğru bitki örtüsündeki çeşitliliğin azalması, kıyı kesimlerinde geniş yayılış alanı bulan maki elemanlarının giderek ortadan kalkması ve dağlık alanlarda ağaçların sayılı türlere inmesi bu durumun sonucudur (Güngördü, 1999). Güney Marmara bölümü, dağlık alanların orman sınırı üstünde kalan kesimleri dışında, bitkilerin yetişmesinde bütünüyle uygun sıcaklık şartlarına sahiptir (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999; Atalay, 2010).

3.1.2.3. Rüzgâr

Nem taşıyan rüzgârların bitki örtüsü üzerinde gösterdiği olumlu etkilere karşılık kuru, sıcak ve hızlı esen rüzgârlar buharlaşmayı arttırıcı etkilerinden dolayı bitki örtüsü üzerinde olumsuz rol oynamaktadır (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999; Atalay, 2010).

Trakya'da yaz ve kış mevsimlerinde, Tekirdağ hariç hemen bütün istasyonlarda hâkim rüzgâr yönü kuzey sektördür. Tekirdağ'da ise daha çok doğu sektörden esen rüzgârlar hâkimdir. Trakya'da kuzey yönde esen hâkim rüzgârlar bölgenin bitki örtüsü üzerinde olumlu etkiler oluşturmaktadır. Bu yönlerden esen rüzgârlar Karadeniz'i geçtiklerinden nemle yüklüdür ve bu nemi dağların kuzey yamaçlarında yükselirken bırakırlar. Yıldız dağlarının kuzey yamaçlarının gür ormanlarla kaplı olmasında bu nemli rüzgârların rolü büyüktür (Irmak ve diğ., 1980; Kantarcı, 2005b).

Çatalca-Kocaeli bölümünün Kocaeli yarımadası kısmında İzmit istasyonu dışında bütün mevsimlerde hâkim rüzgâr yönü kuzey sektördür. Yarımadanın büyük bölümünde hâkim rüzgâr yönünün kuzey sektör olarak ortaya çıkması, özellikle sıcaklığın arttığı yaz devresinde,

buharlaşmanın hafiflemesine ve su noksanının bir dereceye kadar azalmasına neden olarak, bitki örtüsü açısından olumlu bir etki yaratır (Güngördü, 1999).

Marmara Bölgesinin Anadolu bölümü kuzeyden Karadeniz'in ve Marmara Denizinin, güneyden Ege Denizinin üzerinden gelen rüzgârların taşıdığı deniz etkisinin altındadır. Dağlık arazinin kuzey, batı ve güney yamaçları deniz etkisine açıktır. Doğu bakılı yamaçlara da akarsu vadilerinden gelen deniz etkisini taşıyan rüzgârlar nüfuz etmektedir (Kantarcı, 2005b).

Güney Marmara bölümünde yaz mevsiminde bütünüyle kuzey sektörlü rüzgârlar egemendir. Kocaeli yarımadasında olduğu gibi kuzey yönde esen hâkim rüzgârlar bu alanlardaki su noksanının bir dereceye kadar azalmasına neden olarak bitki örtüsü üzerinde olumlu etkiler meydana getirir. Güney Marmara bölümünde, rüzgârlar Çanakkale ve Bandırma dışında genellikle bitki örtüsünü etkileyecek yüksek hızlara erişmez (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999).

3.1.3. Arazi Yapısı, Anakaya ve Toprak

3.1.3.1. Arazi yapısı

Marmara Bölgesi arazi yapısının (rölyef) ana unsurlarını, bugün bir kısmı göllerle kaplı, bir kısmı körfezler halinde, büyük bir bölümü de ovalık olan çukur alanlar (havzalar), bunların yakın çevresindeki tepelik ve platoluk alanlar ve dış çerçeveyi oluşturan dağlık alanlar meydana getirir. Bu arazi şekilleri bölgenin kuzeyindeki Trakya ile Kocaeli yarımadasında ve güneyindeki Güney Marmara bölümünde farklı özellikler taşımaktadır (Güngördü, 1999).

Yıldız dağları bölümü kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan bir yüksek eksene sahiptir. Bu eksen Yıldız dağlarında en yüksek nokta (Mahyadağı) 1031 m ve Karatepe-Kestanelik tepe sahasında en yüksek nokta (Karatepe) 484 m yükseltiye sahiptir. Yıldız dağlarının yükseltisi 500-1000 m arasında bulunan orman yetişme yörelerinde arazi dağlık ve arızalı karakterdedir. Yeryüzü orta ve genellikle dik eğimlidir. Bu dik eğimli yamaçlar, dar ve uzun sırtlar ile derin vadiler bu sahaya hâkimdir. Yıldız dağlarının yüksek bölümü ile İç Trakya arasındaki alt dağlık alanlarda kireçtaşlarının meydana getirdiği yüksek düzlük (plato) bulunur. Bu alanlar hem jeomorfolojik bakımdan hem de orman yetişme ortamı açısından Yıldız dağlık sahası içerisinde değerlendirilmektedir (Irmak ve diğ., 1980; Kantarcı, 2005b).

Yıldız dağları bölümü Karadeniz kıyısında düz (İğneada subasar ormanlarının bulunduğu alüvyon arazisi) ve Karacaköy-Yalıköy arasındaki pliosen depolarının meydana getirdiği hafif eğimli arazi alanlarını da kapsamaktadır. Demirköy ve civarındaki granitin meydana getirdiği yeryüzü şekli 200-500 m'ler arasında, derin yarıntılar bulunan silik tepelik karakterdedir (Irmak ve diğ., 1980; Kantarcı, 2005b).

İç Trakya bölgesi (Ergene) büyük bir düz-dalgalı arazi görünümündedir. Bölgenin alt yapısını karasal miosen tortulları olan marnlar oluşturmaktadır. Marnların üstünde ise kireçsiz ve çakıllı pliosen depoları bulunmaktadır. Toprakların oluştuğu ana taşlar gevşek materyaller halindedir. Topraklar derin olmakla birlikte su ve rüzgâr erozyonu hem toprak derinliğini etkilemekte hem de toprağın özelliklerini bozmaktadır (Irmak ve diğ., 1980; Kantarcı, 2005).

İç Trakya düzlüklerinden güneye doğru gittikçe yükselen Korudağı ve Işık dağı kütleleri Ergene bölümünün tepelik ve dağlık kesimini oluşturmaktadır. Güney Trakya'nın özellikle batı kesimindeki tepelik kısımlar genellikle orta eğimli bir arazi yapısına hâkimdir.

Çatalca yarımadası, Çatalca kütlesi hariç, geniş bir düz dalgalı arazi (peneplen) karakterindedir. Peneplen karakterini, Durusu (Terkos) gölünün güneyinden Küçükçekmece'ye kadar uzanan eosen kireçtaşları ile yarımadanın kuzeyindeki neojen depoları ve güneyindeki miosen tabakaları gibi formasyonlar verir. Bu formasyonlar üzerinde düz, hafif ve yer yer orta eğimli, ortalama yükseltisi 100 m olan ve geniş vadilerle ayrılmış yuvarlak konturlu silik ve dalgalı bir yeryüzü şekli meydana gelmiştir. Buna karşılık Sarıyer-Şamlar, İstanbul üçgeni arasında kalan paleozoik karbonifer toz taşı şistleri ve Cebeciköy kalkerleri, derin vadilere genellikle orta ve dik eğimlere sahip bir arazi geliştirmişlerdir. Fakat bu yeryüzü şekli yarımadanın peneplen karakterini değiştirmemektedir (Irmak ve diğ., 1980).

Kocaeli yarımadasının en önemli jeomorfolojik özelliği çeşitli yaş ve karakterdeki peneplen ve aşınım satıhlarından meydana gelmiş olmasıdır. Bu peneplen üzerinde granit ve kuvarsit gibi aşınmaya dirençli kayalardan oluşmuş monadnoklar (Aydos dağı, Kayışdağı) yer alır. Yarımadanın güneydoğusunda, Kutluca-İzmit arası eosen arazisi, fliş fasiyesinde gelişmiş olup kıvrımlı bir yapıya sahiptir. Kocaeli yarımadası kıyı rölyefi bakımından da bazı özellikler taşır.

Güney kısmı epirojenik yükselme sonucu faylanmış, İzmit körfezine rastlayan kısmı çökmüştür (Güngördü, 1999).

Güney Marmara rölyefinde göze çarpan başlıca unsurlar dağlık alanlar, bunlar arasında uzanan alçak sahalar ve bu iki jeomorfolojik ünite arasındaki geçişleri sağlayan tepelik alanlar ve platolardır. Güney Marmara bölümü rölyefinin ana çizgilerini, yer yer batı doğu, yer yer kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanan dağlarla yine aynı yönlerde uzanan ve çoğu büyük ovalara, bir kısmı da körfez ve göllere rastlayan çukur alanlar oluşturur (Güngördü, 1999).

Dağlık alanlar, Güney Marmara'nın kuzeyinde Samanlı dağları ile başlar. Kütlenin doğusunda, yüksek platoların üzerinde kalkerlerin oluşturduğu Avdan dağı yer alır. Manyas havzasının kuzey çevresini oluşturan kütlelerden Karadağ, Marmara denizi kıyısında birden yükselmekte ve kütlenin doğusu batısından daha yüksektir. Güney Marmara bölümündeki üçüncü dağ sırasını ise Uludağ ile bunun doğudaki devamı olan Domaniç dağları ve Ahı dağı oluşturur. Güney Marmara'nın batı kesiminde, Manyas havzasını güneyden çevreleyen kütlelerin en yükseği Çataldağ masifidir. Kütle üzerinde göze çarpan başlıca topoğrafya şekilleri 500-700 m yükseltilerdeki yüksek platolar ile bunların üzerinde yükselen sivri tepelerdir. Manyas gölü güneyinde Susurluk çayı ile Kocaçay vadileri arasında, Gelçal dağı ve Sularya dağı yer alır. Dağın üzeri, yüksekliği 400-600 m arasında değişen yüksek bir plato görünümündedir. Biga yarımadasında ise göze çarpan başlıca rölyef unsurları, çeşitli büyüklükteki havza ve depresyonlar, bunları çevreleyen geniş platolar ve platolar üzerinde yükselen tepe ve dağlardır (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999).

3.1.3.2. Anakaya

Yıldız dağları bölümünde magmatik taşlardan granit, metamorf taşlardan da kristalen şistler (fillit, grafitli şist, serisitli şist, serisit-kuvarsit şist), kuvarsitler, ince tekstürlü (Fatmakaya) gnayslar, kristalen kalkerler bulunur. Özellikle gnays ve kristalen şistler geniş alanları kaplar. Granitler hariç diğer anataşlar ince tekstürlü, gerek mekanik ve gerekse kimyasal ayrışmaya karşı oldukça dayanıklıdırlar (Irmak ve diğ., 1980; Kantarcı, 2005b).

Güney Trakya'nın özellikle batı kesimindeki tepelik kısımlar oligosen formasyonu üzerindedir. Bu formasyonun hâkim kayacı demiroksit-kil-kireç çimentolu kumtaşlarıdır. Güney Trakya'da Şarköy-Mürefte'nin kuzeyinde yer alan Işık dağlık alan bölgesi ise arızalı, dik eğimli bir arazi

yapısında olup eosen-oligosen flişlerinde oluşmuştur. Bu kütle 945 m'ye kadar yükselmekte ve 500-750 m'lik yükseltiye sahip geniş bir sahası bulunmaktadır (Dönmez, 1968; Irmak ve diğ., 1980; Kantarcı, 2005).

Çatalca yarımadasında masif eosen kireçtaşları, miosen marnları ve paleozoik kalkerleri geniş bir alanı kaplar. Bunlardan başka kireçsiz, paleozoik-karbonifer toztaşı ve grovak şistlerinden, kuzeyde kireçsiz gevşek pliosen tortullarından, andezitlerle ara tabakalı kretase flişlerinden ve Karadeniz kıyısındaki kumullarda kireçli ve kireçsiz kumlardan, Çatalca kütlesinde ince bir şerit halindeki fillitlerden, granit anataşlarından ve Çekmece göllerinin arkasındaki alüvyonlardan da ayrı ayrı özelliklerde topraklar oluşmuştur (Irmak ve diğ., 1980).

Kocaeli yarımadasındaki peneplene ait yüzey depoları iyice yuvarlanmış şist çakıllarıyla, köşeli kuvarsit ve mermer çakıllarından ibarettir. Kocaeli yarımadasının orta kesiminde kalker arazi geniş yer tutar. Şile'nin güneyinden başlayan kalker formasyonu İzmit körfezine kadar uzanır. Yarımadanın güneyindeki kalkerler Üst Kretaseye aittir, kuzeyindekiler ise kalker ara tabakalı volkanik fasiyes halindedir (Güngördü, 1999).

Güney Marmara'nın kuzeyindeki Samanlı dağ kütlesinin doğu kesiminde topografyanın hâkim elemanı andezit, paleozoik, şist ve metamorfik şistlerdir. Samanlı dağlarının en yüksek tepelerini oluşturan Naldöken tepe andezitlerden, Gebegöynük tepe ise paleozoik şistlerden oluşmuşlardır. Marmara denizinin kıyısındaki Karadağ kütlesinin çekirdek kısmı yeşil şist, billuru şist, kuvarsit ve mermer gibi eski metamorfik kayaçlardan, kenarlar ise Tersier ve Mesozoik'e ait örtü tabakalarından meydana gelir. Marmara Bölgesinin en yüksek dağı olan Uludağ kütlesinin çekirdeği granit ve gnays, örtü tabakası yüksek kısımlarda mermerlerden, eteklerde ise metamorfik şistlerden ve yer yer neojen formasyonlarından oluşmuş bir dağ sırasıdır. Güney Marmara'nın batı kesiminde, Manyas havzasını güneyden çevreleyen kütlelerin en yükseği olan Çataldağ masifi genel olarak granit yapısında olup, kuzey ve batı kısımlarında billurlu şist ve gnayslarda mevcuttur. Kalkerlerden oluşan Salurya dağının çevresi trakit, andezit ve Neojen ve Mesozoik'e ait tortul kayalarla örtülüdür (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999). Çeşitli gnays, mikaşist, kuvarsit, şistler Marmara Bölgesinin Yıldız (Istranca) dağları, Kazdağları ve Marmara Adaları'nda; granit, granodiyorit ve kuvarslı diyoritlerden oluşan asit kökenli derinlik kayaları ise Uludağ'da yaygındır (Atalay, 2006).

3.1.3.3. Toprak

Marmara Bölgesinde en geniş yayılışa sahip olan toprak tipi *kireçsiz kahverengi orman toprağıdır*. Kahverengi orman topraklarının yıkanmaları sonucu, topraktan $CaCO_3$ ın uzaklaşmasıyla meydana gelen bu toprak tipi A, B, C horizonlarına sahip topraklardır. A katı iyi teşekkül etmesine rağmen B katı her zaman bulunmayabilir. Çeşitli anakayalar üzerinde gelişme gösterebilirler. Çanakkale'de; andezit, riyolit, dasit, granit, granodiorit gibi anakayalar üzerinde gelişme gösterirken, Yıldız (Istranca) dağlarında çoğunlukla gnays, şist, kuvarsit, mermer gibi metamorfikler üzerinde oluşmuşlardır. Yıldız (Istrancalar) dağları üzerinde, Kocaeli yarımadasında, Samanlı dağları üzerinde, Gönen çayının batısında geniş yayılışa sahip olan bu topraklar, Gönen çayının doğusunda, Kapıdağı yarımadasında, Karadağ kütlesinde, Sularya dağında ve Susurluk çayının doğusunda parçalar halinde yer alır. Su tutma kapasiteleri orta derecede ve drenajı iyi olan bu toprakların yayılış gösterdikleri alanların çoğunlukla başta sapsız meşe olmak üzere nemcil meşe türleri ve Doğu kayını ormanları ile kaplı oluşu, bitki örtüsü açısından yarattığı uygun ortamı aksettirir (Dönmez, 1968; Irmak ve diğ., 1980).

Marmara Bölgesinin ikinci büyük toprak grubunu *kahverengi orman toprakları* oluşturur. Bu topraklar çoğunlukla A, B, C horizonludur. A horizonu organik maddece zengindir. Bu topraklar aynı zamanda iyi drenaja sahiptir. Çeşitli anakaya üzerinde oluşabilirler. Kahverengi orman toprakları Marmara Bölgesinde Yıldız (Istranca) dağları üzerinde, Gelibolu yarımadasında, Tekirdağ'ın kuzeybatısında, Çanakkale ile Lapseki arasındaki kıyı kesiminde, Küçük Menderes çayı havzasında, Edremit Körfezi kıyılarında, Kocabaş çayının yukarı kısımlarında, Gönen ve Kocaçay havzalarında, İznik gölünün güneyinde, Mudanya civarında parçalar halinde yayılış gösterir. Bu toprakların yayılış gösterdikleri alanlar, genellikle elemanlarını kızılçam, karaçam ve saçlı meşe türlerinin oluşturduğu kuru ormanların yayılış alanıdır. Ormanın tahrip edildiği alanlar ise maki elemanlarıyla kaplıdır (Dönmez, 1968; Irmak ve diğ., 1980; Güngördü, 1999; Kantarcı, 2005; Atalay 2006).

Yağış miktarının yetersiz olduğu yarı nemli, yarı kurak-yarı nemli ortamlarda B horizonunda karbonatların biriktiği *kireçli orman toprakları* yer alırken, yağış miktarının 600 mm'nin üzerinde olduğu yarı nemli-nemli alanlarda *kireçsiz kahverengi orman toprakları* görülür (Atalay, 2006). Kireçsiz kahverengi topraklar hafif alkali reaksiyon gösteren ılıman, orta derecede yağış alan ve iyi drenaj şartlarına sahip alanların zonal topraklarındandır. Doğal bitki

örtüsünün geniş ölçüde tahrip edilmesi sonucu kireçsiz kahverengi topraklar sahası bugün tarım alanları halindedir. En geniş yayılışa Ergene havzasında sahip olan *kireçsiz kahverengi topraklar* Tekirdağ, Gebze, Çatalca, Silivri, Gelibolu, Gönen, Bandırma ve Balıkesir civarında, Kapıdağı yarımadasının doğusunda, Ezine'nin batısında parçalar halinde yayılış gösterir. *Kireçsiz kahverengi topraklar, kahverengi ve kestane renkli toprakların* bulunduğu alanlara göre yağışın biraz daha fazla olduğu kesimlerde görülür (Güngördü, 1999).

Marmara Bölgesinde daha dar alanlarda görülen *rendzinalar*, düz ve hafif engebeli yerlerdeki yumuşak killi kireçtaşı, marnlardan ibaret araziler üzerinde oluşmuşlardır. Kireç bakımından ve organik madde yönünden zengindir. Bu toprakların üzeri de geniş ölçüde tarım alanları ile kaplıdır. Mustafakemalpaşa-Karacabey ovalarında yaygın durumdadır (Güngördü, 1999; Atalay, 2006).

Alüvyal toprakların Marmara Bölgesindeki başlıca yayılış alanları Küçük Menderes çayı, Kocabaş çayı, Gönen çayı, Simav çayı, Mustafakemalpaşa çayı havzaları, Meriç ve Ergene vadileridir. Alüvyal topraklar akarsuların kolları boyunca da küçük parçalar halinde görülürler. Mustafakemalpaşa, Manyas ve Susurluk ovalarında daha geniş bir yayılışa sahiptirler. Bölgede *alüvyal topraklarla* kaplı olan alanlar bugün hemen hemen bütünüyle tarım alanları halindedir (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999).

Eğimin artışına bağlı olarak yamaçlardan taşınan köşeli, çakıllı elemanlardan oluşan *kolüvyal topraklar* Küçük Menderes çayı havzasında, Edremit körfezinde, Yenişehir, İnegöl havzaları ve Pamukova'nın kenar kısımlarında, Uludağ'ın kuzey eteği ve İznik gölünün güney kıyılarında parçalar halinde yayılış gösterir. Bu toprak tipinde eğimin fazlalığı, alüvyal topraklara nazaran drenaj bakımından daha elverişli bir ortam yaratmıştır. Ancak organik madde bakımından alüvyal topraklardan daha fakirdir. Kolüvyal topraklar da bugün alüvyal topraklar gibi tarım alanı olarak kullanılmaktadır (Dönmez, 1968; Güngördü, 1999).

Yıldız dağları bölümünde granit anataşından oluşan topraklar, orijinal halde *solgun-boz esmer orman toprağı* tipindedir ve oldukça iyi yıkanmış bozumsu renkte bir A horizonuna ve kırmızımsı kahve renkte B horizonuna sahiptirler. Erozyona uğramış mevkilerde ise *esmer orman toprağı* görüntüsüne sahiptir. Kumlu balçık ve B horizonlarında kumlu killi balçık

tekstüründe topraklardır. İnce tekstürlü gnays anataşından oluşan topraklar orijinal halde *boz-esmer orman toprağı* tipinde olup, iyi yıkanmışa ve kırmızı B horizonlarına sahiptirler. Kumlu balçık, kumlu killi balçık tekstüründe topraklardır. Her iki toprak tipinde de ayrışma oldukça derindir. Toprağın altında kalın bir gevşek anataşı zonu bulunur. Drenaj serbesttir. Fizyolojik derinlikleri de fazladır. Kristalen şistlerden oluşan topraklar orijinal halde *boz esmer veya solgun esmer orman toprakları* tipinde olup erozyona uğradıkları yerlerde *esmer orman toprakları* tipindedirler. Kuvarsit anataşından oluşan topraklar orijinal halde *boz-esmer orman toprağı* tipindedir. Erozyona uğramış yerlerde kuvarsitler güç ayrıştığı için *ranker* ve *esmer orman toprağı* tipine de rastlanır. Kristalen kalkerlerden oluşan topraklar *esmer orman toprağı* tipinde olup killi balçık ve balçıklı kil tekstüründe topraklardır (Irmak ve diğ., 1980; Kantarcı, 2005b).

Makineci ve diğ. (2011), Yıldız dağlarında yaptıkları araştırmada alanda daha çok anakaya özelliklerine bağlı olarak toprakların farklı hacim ağırlığı, ince toprak ağırlığı, toprak türü (kum, toz ve kil oranları) toprak asitliği (pH), karbonat (kireç-CaCO3), karbon ve azot içeriklerine sahip olduklarını belirtmiştir. Atalay (2006)'a göre Trakya'da Karadeniz kıyısı boyunca bulunan toprakların organik madde miktarları % 1-10 arasında değişmektedir.

Podzolümsü topraklar, yıllık ortalama yağış miktarının 1000 mm'nin çok üstünde olduğu yıllık ortalama sıcaklığın 8 °C'nin altında bulunduğu çok serin-soğuk ortamlarda Doğu kayını, sarıçam, Doğu ladini ormanlarının altında gelişme gösterir. Marmara Bölgesinde genellikle 1000 m'den yüksek alanlarda Uludağ ve Yıldız dağlarının yüksek kısımlarında görülür (Atalay, 2006).

Türkiye'de *podzol topraklarına* podzollaşma olayına neden olacak çok soğuk iklim şartları hüküm sürmediğinden ancak ana materyalin asit karakterde, yani silis yönünden zengin olduğu soğuk-serin ve nemli iklim şartları altındaki sınırlı alanlarda rastlanır. Tipik podzol toprağı, Yıldız dağlarının kuzey yamacında 650 m civarında Kadınkule-Sergen yolu üzerinde sapsız meşe, Doğu kayını, üvez ve ormangülü örtüsü altında kuvarsitler üzerinde bulunur (Kantarcı, 2005b). Nispeten düşük sıcaklıklara sahip ve yaz aylarında yeterli yağışa sahip Yıldız dağlarında, yüksek kesimlerindeki kalkşistler üzerine Doğu kayını ve sapsız meşe gelebilmektedir (Irmak ve diğ., 1980).

3.1.3.4. Bitki Örtüsü

Güngördü (1999), Marmara Bölgesindeki iklim, toprak, arazi yapısı şartlarını göz önüne alarak bitki örtüsünü nemli ormanlar sahası, kuru ormanlar sahası, maki ve psödomaki sahası, antropojen step sahası ve alpin bitkiler sahası olmak üzere beş grupta toplamıştır.

Dağlık kütlelerin kuzey yüzlerinin Karadeniz ikliminin, güney yüzlerinin Akdeniz ikliminin etkisinde bulunduğu Marmara bölgesinin, bu geçiş iklimi karakteri bölgenin bitki örtüsü üzerine de yansır. Kütlelerin kuzey yüzlerinin nemli ormanlarla, güney yüzlerinin kuru ormanlarla kaplı oluşu, bu yansımanın sonucudur. Nemli ormanlar, Marmara Bölgesinin Trakya, Kocaeli, Bursa ve Biga yörelerindeki dağlık kütlelerin, özellikle kuzey yüzlerinin hâkim bitki topluluğudur. Bu saha içinde nemli ormanların en iyi geliştiği kesim, 2543 m yüksekliğindeki Uludağ kütlesidir. Yetişme şartlarının bitki hayatına elverişli olduğu kütle üzerinde, eteklerde çalı katıyla başlayan bitki toplulukları, zirveye doğru, yayvan yapraklı ağaç katı, iğne yapraklı ağaç katı ve alpin bitkiler (dağ çayırları) katı gibi çeşitli bitki kademeleriyle devam eder (Dönmez ve Aydınözü, 2012).

Trakya'da nemli ormanlar Yıldız dağları ile Ergene bölümünün güneyinde yer alan Işık dağ kütlelerinin üzerinde yer alır. Bu ormanlar Yıldız dağlarının kuzey yüzlerinde kıyıdan itibaren başlayarak zirvelere kadar uzanır. Işık dağlarının kuzey yüzünde ise 300-400 m'lerden başlayarak zirveye, dağın güney kısımlarında ise zirveye kadar sokulan akarsuların havzalarında görülür (Dönmez, 1968; Eliçin, 1983; Güngördü, 1999; Kantarcı 2005).

Yıldız dağlarının güney bakısında havzaya doğru inildikçe yağış azalmasına bağlı olarak Doğu kayınının yerini önce sapsız meşe daha altlara doğru ise Macar meşesi, saçlı meşe gibi meşe türleri ve adi gürgen almaktadır. Havzanın merkezine doğru yaklaştıkça yağışın gittikçe azalmasıyla birlikte alanda ancak su isteği daha az olan saçlı meşe, tüylü meşe ve mazı meşesi gibi türler görülmektedir (YMBP, 2010).

Nemli ve orta sıcaklıkta bir iklim tipine hâkim olan alçak ve tepelik arazilerin yer aldığı Yıldız dağları kesimlerinde Doğu kayını yerini sapsız meşeye bırakmıştır. Yıldız dağlarının ve Karatepe kütlesinin İç Trakya'ya bakan kesimlerinde hüküm süren yarı nemli iklim bu alanlarda saçlı meşe, tüylü meşe, Doğu gürgeni ve katran ardıcı türlerine sahip ormanların bulunmasını

sağlamaktadır. Marmara Bölgesinde, Karadeniz ikliminin hâkim olduğu ormanlarda, yapraklı türler içerisinde Doğu kayınından sonra en fazla yer alan meşe türleri sapsız meşe ile saplı meşedir (Saatçioğlu, 1969).

Yetişme ortamının özellikleri ile bitki örtüsünün dağılışı arasında çok sıkı bir ilişki bulunmaktadır (Çepel, 1966). Bölgenin yağış şartları ile bitki örtüsü arasındaki etkileşim dikkate alındığında, yağışın dağılışı ile bugünkü bitki örtüsünün dağılışının ana hatları ile birbirine uygunluk gösterdiği görülmektedir. Nitekim Yıldız dağlarının kuzey bakıları ile güney bakılarının zirveye yakın kısımları yağış isteği fazla olan Doğu kayını ormanları ile sık bir şekilde kaplıdır (Dönmez, 1968; YMBP, 2010).

Sapsız meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb. subsp. *iberica* (Steven ex Bieb.) Krassilin), Macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) ve 2 alt türüne rastlanan saçlı meşe (*Quercus cerris* L. var. *cerris* ve *Quercus cerris* L. var. *austriaca* (Willd.) Loudon) olmak üzere 3 meşe türüne Demirköy ve çevresinde rastlanılmıştır. Örnek alanlarda bu meşe türlerinin farklı oranlarda karışıma katılarak saf meşe meşcerelerini oluşturduğu görülmektedir. Özellikle en yüksek yükseltiye sahip ve en yağışlı Şarapnel bölgesinde sapsız meşe daha çok saf meşcereler kurmakta veya meşcere kuruluşuna katılımın en yüksek olduğu tür olarak göze çarpmaktadır (Makineci ve diğ., 2011).

Trakya'da yağışın mevsimlik dağılışı ile bitki örtüsü arasındaki etkileşim incelendiğinde, Trakya'da, Yıldız dağları ile Işık dağının kuzey bakılarında nemli ormanlar yayılış göstermektedir. Trakya'nın yağış itibariyle ikinci elverişli alanını Ergene havzasının güneyinde yer alan Işık dağı oluşturmaktadır. Bu kütle Yıldız dağları kadar yağış almadığından, bitki örtüsü bakımından bazı farklar göstermektedir. Bu dağların kuzey bakıları sapsız meşe, Macar meşesi, gümüşi ıhlamur ve adi gürgen gibi türlerden oluşmuş karışık bir nemli orman formasyonuna sahiptir. Güney bakılarda ise kuru ormanlar yer almaktadır. Aynı dağ kütlesi üzerindeki farklı durumların oluşmasının ana nedeni ise arazi yapısına bağlı olarak alanlara düşen yağış miktarıdır. Yaz kuraklığının kendini daha fazla hissettirdiği Güney Trakya kıyılarında ve özellikle Işık ve Koru dağlarının güney yamaçlarında higrofit karakterdeki bitkiler yaşama imkânı bulamamaktadır (Dönmez, 1968; Eliçin, 1983; Güngördü, 1999).

Çatalca Yarımadasının kuzey kesiminde hâkim olan kuzeydoğu rüzgârları bu kesimde nemli bir iklim sağlamaktadır. Yarımadanın kuzeyi, nemli ve orta sıcaklıkta bir iklim tipine hâkim iken güneyi ise genel olarak daha az yağışlı ve sıcak olması dolayısıyla kurak ve nisbi nem oranı düşük bir iklim tipine sahiptir. Güneydeki iklim tipi kireçtaşlarının bulunuşu ile veya yeryüzü şeklinin etkileri ile daha kurak bir karakter kazanmaktadır. Kuru ormanların karakteristik ağacı olan meşe, bu ormanlarda türce zengindir. Bu ormanları teşkil eden başlıca meşe türleri, sapsız meşe, Istranca meşesi, Macar meşesi, saçlı meşe, mazı meşesi, tüylü meşedir. Yıldız dağları ve Çatalca yarımadası üzerindeki kuru ormanlar içerisinde en yaygın olan meşe türleri sapsız meşe, Macar meşesi ve saçlı meşedir. Sapsız meşe daha çok nemli ormanlarla kuru ormanların sınır alanlarında ve özellikle nemli ormanların yayılış alanlarının güney ve batı kesimlerinde yayılış göstermektedir (Dönmez, 1968; Irmak ve diğ., 1980; Kantarcı, 2005).

Marmara Bölgesinin Anadolu Bölümü Trakya bölümünden çok farklı yeryüzü şekli/hâkim rüzgâr/deniz etkisi ilişkileri göstermektedir. Kuzey rüzgârlarının hâkimiyeti altındaki bölümü etkileyen serin ve nemli hava kütleleri Uludağ ve Kazdağlarının yükseklerinde Doğu kayını, Uludağ göknarı ve Kazdağı göknarı ormanlarının bölgede yayılmasını sağlamaktadır. Buna karşılık güneyden gelen ılık ve nemli deniz etkisi Marmara Denizi üzerinden kuzeye, İstanbul adalarına ve Kocaeli yarımadasının güney yamaçlarına kadar kızılçam ve zeytinin yayılmasını sağlamaktadır. Kuzeyden ve güneyden gelen bu farklı iklim etkileri ile dağlık arazide yükseltiye ve bakıya bağlı fakat farklı yükselti/iklim kuşakları oluşmuştur (Kantarcı, 2005b).

Güney Marmara bölümünün batı kesimiyle doğu kesimi arasında gerek iklim gerekse bitki topluluklarının yayılışı açısından önemli farklılıklar vardır. Farklılıkların oluştuğu alanlar daha çok Karadeniz ikliminin hissedildiği yerlerle, Akdeniz etkisine açık kıyı bölgeleri ve bu etkinin sokulduğu iç kesimlerdir. Güney Marmara'nın bol yağış alan dağlık kesimleri, özellikle Uludağ ve Samanlı dağ kütlesinin doğu kesimi, değişik yağış isteği olan bitki türlerinin kademeler halinde sıralanışına yol açar (Güngördü, 1999). Kuzey eteklerde kestane ormanlarıyla başlayan bitki toplulukları, yağışın artmasına bağlı olarak yerlerini önce nemcil bir meşe türü olan sapsız meşe ormanlarına daha sonra Anadolu kestanesi ve sapsız meşeye oranla su isteği fazla olan Doğu kayını ormanlarına bırakır (Güngördü, 1999; Şahin, 2014c).

3.2. MALZEME

Çalışmanın materyalini, Marmara Bölgesinde sürgünden yetişmiş, doğal, saf, aynı yaşlı, olan 20 yaşına kadar müdahale görmemiş meşcerelerin, 20 yaşından büyük olan meşcerelerin ise müdahale görmüş olduğu, sapsız meşeye ait meşcereler ile örnek ağaçlar oluşturmaktadır. Araştırmanın çıktılarını elde etmek için materyal olarak, geçici örnek alanlar ile geçici örnek alanların içerisinde alınan örnek ağaçların ölçümünden elde edilen hacim ve hacim elemanlarına ait değerler kullanılmıştır. Geçici örnek alanlarının ve çevresinin coğrafi-ekolojik özelliklerine ilişkin gözlem ve tespitler de tamamlayıcı materyal olarak kullanılmıştır. Ayrıca meşe ormanlarının alansal dağılımı, işletme şekilleri ve orman fonksiyonları gibi veriler mevcut orman amenajman planlarından elde edilmiştir.

3.3. YÖNTEM

Türkiye'deki meşe türlerinin konumsal olarak dağılışının meşcere haritalarına ve orman amenajman planlarına yansıtılması ile ilgili çalışmalar ilk defa 2014 yılında Sakarya Orman Bölge Müdürlüğünde başlatılmıştır. 2016 yılından itibaren Marmara Bölgesinde planlama çalışmalarının gerçekleştirildiği plan ünitelerinde tür esaslı çalışmalar yapılmaktadır. Ancak belirtilen tarihten önceki orman amenajman planlarında, tez çalışmasının materyali olan sapsız meşe meşcereleri ile ilgili konumsal veriler mevcut olmadığından flora, vejetasyon, bitki sosyolojisi ile ilgili literatür taranmış, orman amenajman planları incelenmiş ve meşe meşcereleri arazide görüldükten sonra, sapsız meşe meşcerelerinden uygun olanların yerleri örnek alan olarak seçilmiştir.

Orman hasılat araştırmaları sabit ya da geçici örnek alanlardan alınan çeşitli ölçülere dayalı olarak yapılmaktadır. Bu çalışmada ölçme ve veri toplama işlemi işlemleri geçici örnek alanlardan elde edilmiştir.

Sürgünden yetişmiş sapsız meşe meşcerelerinin değişik yetişme ortamlarından ve değişik yaş sınıflarından, doğal, saf, aynı yaşlı ve kapalılığı bozulmamış-kırılmamış meşcereler, arazi incelemeleri sonucunda *bilinçli* olarak belirlenmiştir. Meşcerelerde örnek alanlar belirlenirken, araştırma kapsamındaki sapsız meşe meşcerelerinin, toplumu en iyi şekilde temsil etmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma aynı yaşlı ormanlar için gerçekleştirildiğinden her yaş sınıfında

olabildiğince eşit ya da eşite yakın örnek alan alınmasına çalışılmıştır. Belirlenen bu meşcerelerin 20 yaşına kadar olanlarının hiç müdahale görmemiş, 20 yaşından büyük meşcerelerinin ise müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış meşcerelerden olması koşulu aranmıştır.

Envanter çalışmaları genel olarak sapsız meşede çap artımının oldukça yavaşladığı ve meyve gelişiminin artmaya başladığı dönem ile yaprak dökülmesinin sona erdiği dönemlerde gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. Örnek Alanlarda Aranan Ortak Özellikler

Meşcerenin aynı yaşlı olmasında, gençleşme periyodu veya yaş esas alınmaktadır. Kısa ömürlü ağaçlarda ağaçlar arasındaki yaş farkı 10 yıl, uzun ömürlü olanlarda 20 yıl gençleştirme süresi (gençleştirme veya gençleşme periyodu) olarak kabul edilmektedir. Ağaç türüne göre asli meşcerede yer alan bireyler arasında gençleştirme süresi kadar yaş farkı bulunan meşcereler aynı yaşlı olarak tanımlanmaktadır (Eraslan, 1954a; Evcimen, 1963; Alemdağ, 1962; Kalıpsız, 1963; Erdemir, 1974; Carus 1998). Teknik olgunluk süresi uzun olan sapsız meşede gençleştirme süresi ve periyod uzunluğu 20 yıl olarak alınmıştır. Bu çalışmada bireyler arasında 20 yıldan daha az yaş farkı bulunan meşcereler aynı yaşlı kabul edilmiştir.

Sapsız meşe meşcerelerinden 20 yaşına kadar olanların müdahale görmemiş ve sürgün kökenli (özellikle geçmiş dönemlerde baltalık olarak işletilmiş olması) olması, 20 yaşından büyük meşcerelerin ise müdahale görmüş olması ancak kapalılığın bozulmamış ve kırılmamış olmasına özellikle dikkat edilmiştir.

Bir meşcerenin saf olarak kabul edilebilmesi için, söz konusu ağaç türünden meşcere içinde en az, meşcere toplam hacminin % 90'ı kadar bulunması (Diker, 1946; Alemdağ, 1963; Eraslan, 1982) ya da üst ve ara tabakayı oluşturan ağaçların göğüs yüzeylerinin meşcere toplam göğüs yüzeyinin % 90'ından fazla olması (Kalıpsız, 1963) beklenmektedir. Araştırma, saf sapsız meşe meşcereleri için gerçekleştirildiğinden örnek alanlar saf meşcerelerden seçilmiştir. Bu çalışmada asli meşcereyi oluşturan ara ve üst tabakadaki ağaçların sayısı ile meşcere toplam hacminin miktarının % 90 üzerinde olması dikkate alınarak meşcereler saf sapsız meşe meşceresi olarak kabul edilmiştir.

Bazı yaş sınıflarında yeteri kadar uygun meşcereler bulunamadığından bu yaş sınıflarında örnek alan sayısı daha az alınmıştır. Sapsız meşenin yayılışının yoğun olduğu çap sınıfları, farklı yükseklik basamakları, farklı bakı ve sırt, dere, yamaç gibi farklı yeryüzü şekilleri de örnek alanların yerlerinin belirlenmesinde dikkate alınmıştır.

3.3.2. Örnek Alanların Sayısı ve Yerleri

"Hacim ve Hasılat Tablosu Metotlarının Standardizasyonu Komitesi" bu tür çalışmalarda ileri yaş kademelerine kadar yapılacak hâsılat tabloları için, farklı yetişme ortamlarından ve farklı yaşlardan olmak üzere 100-300 sayıda örnek alanın alınmasını yeterli kabul etmektedir (Eraslan, 1954; Alemdağ, 1962; Kalıpsız, 1963; Akalp, 1978).

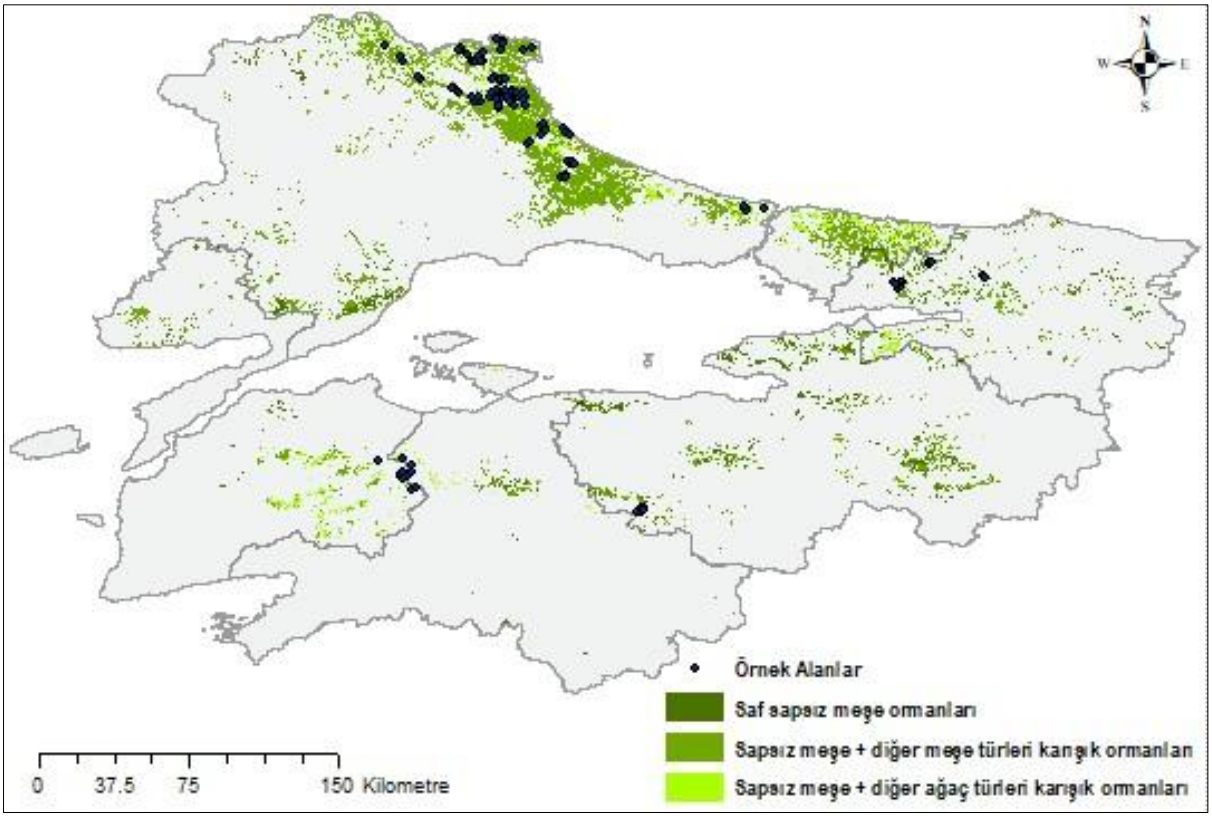
Türkiye'de ve Avrupa'da yapılan araştırmalarda örnek alan sayısı, daha çok aranan özelliklere sahip meşcerelerin bulunamaması nedeniyle, asgari sınıra yakın ya da onun biraz üstünde gerçekleştirilebilmiştir (Akalp, 1978). Buna göre; Schwappach, meşe için 200 yaş kademesine kadar yaptığı meşe hâsılat tablosunda 135; Schober, melezde 140 yaş kademesi için 98; Eraslan, meşede 100 yaş kademesi için 61; Kalıpsız, karaçamda 220 yaş kademesi için 101; Evcimen, sedirde 220 yaş kademesi için 89; Carus, Doğu kayınında 300 yaş kademesi için 124; Şenyurt, sarıçamda 150 yaş kademesi için 101; Yıldızbakan ve diğ., Toros sedirinde 200 yaş kademesi için 100; Özdemir, Trakya'daki meşe ormanlarında 150 yaş kademesi için 101 adet örnek alanda çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir (Eraslan, 1954; Akalp, 1978; Özdemir, 2013).

Tez çalışması planlanırken, çalışma kapsamında 120 yaşından daha büyük meşcerelerin elde edilemeyeceği ön araştırmalarla belirlenmiş ve tüm çıktıların amaca uygun üretilebilmesi için sapsız meşe hasılat tablosu 120 yaş kademesine kadar yapılmıştır.

Marmara Bölgesinde sürgünden yetişmiş, doğal, saf, aynı yaşlı, kapalılığı bozulmamış-kırılmamış sapsız meşe ormanlarının değişik yetişme ortamlarından ve değişik yaş sınıflarından toplam 128 adet örnek alan alınmıştır. Alınan geçici örnek alanların 26'sı müdahale görmemiş olan 11-20 yaş arasındaki meşcerelerden oluşmaktadır. Marmara Bölgesindeki tüm baltalık işletmesine 2006 yılında son verildiğinden 11 yaşından daha küçük meşcereler araştırma alanında mevcut değildir. 102 geçici örnek alan ise 21-120 yaş arasındaki müdahale görmüş

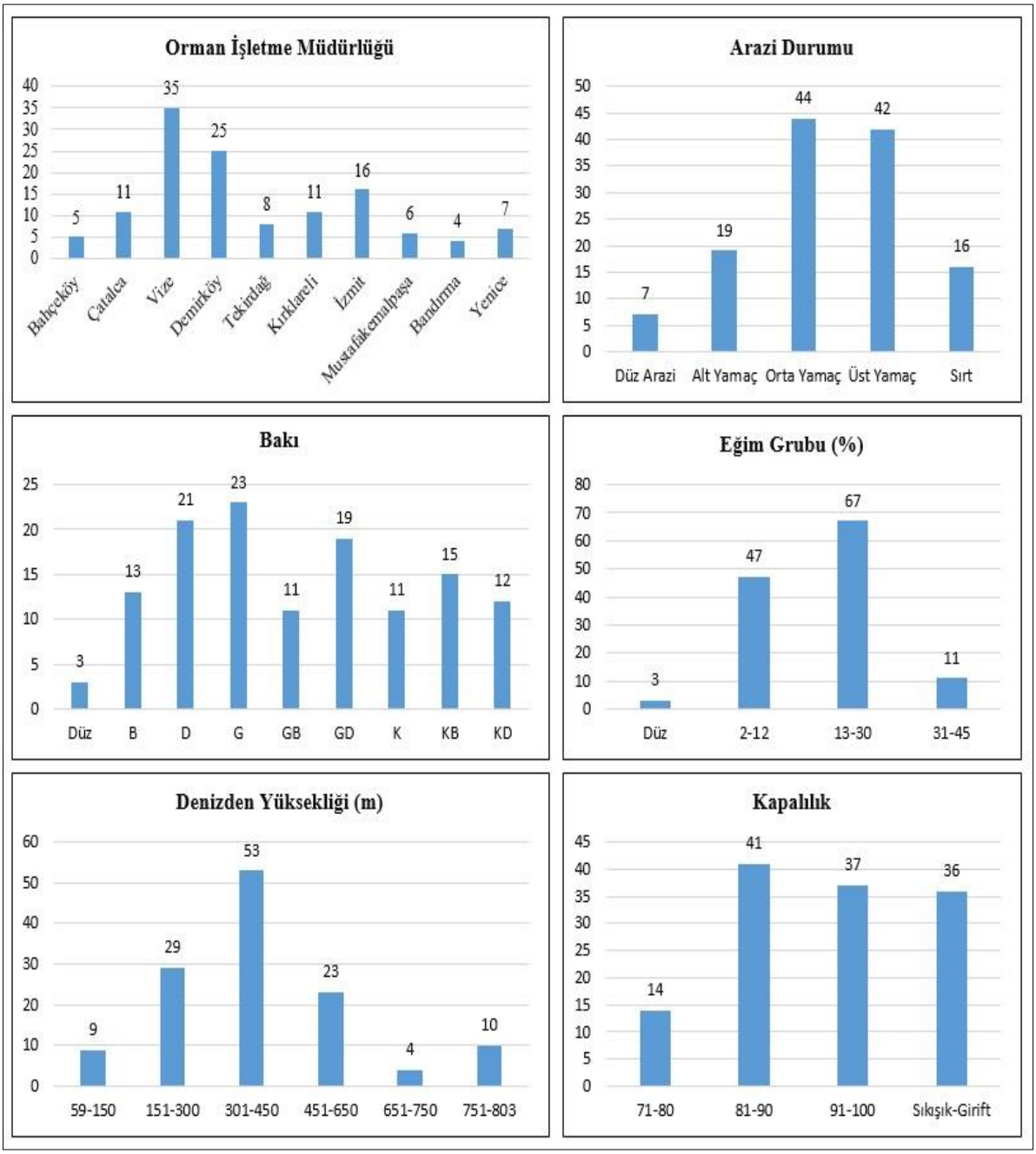
ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış meşcerelerden alınmıştır. Gövde analizi için gerekli veriler 128 geçici örnek alanının 108'inden elde edilmiştir.

Geçici örnek alanların alındığı yerlerin idari ve konumsal durumu (Şekil 3.2), bakı, yükselti, eğim, yeryüzü şekilleri (arazi yapısı), meşcerenin kapalılık durumu, örnek alan büyüklükleri ve arazi envanter tarihlerinin yer aldığı bilgiler, "Örnek alanların yerleri ve yetişme ortamına ait bazı özellikler" adı altında **EK: 1'de** verilmiştir.



Şekil 3.2: Marmara Bölgesindeki sapsız meşenin yayılışı ve örnek alanların dağılımı.

Geçici örnek alanların alındığı yerler, arazi, bakı, eğim, rakım ve kapalılık durumlarına ait bilgiler Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3: Örnek alanların yerleri, arazi, bakı, eğim, rakım ve kapalılık durumları.

3.3.3. Örnek Alanların Şekli ve Büyüklüğü

Örnek alanların şekli konusunda en önemli ölçü, alanın en kısa çevre ile temsil edilmesidir (Kalıpsız, 1999). Bu alanı en iyi gerçekleştiren şekil daire olduğundan ve arazi çalışmalarında kolaylıklar sağladığından dolayı tüm meşcerelerde geçici örnek alanlar daire şeklinde alınmıştır.

Örnek alanların büyüklükleri “ağaç sayısı kanuniyetini ifade edebilecek kadar büyük, meşcere normalliğini kaybetmeyecek kadar da küçük” (Eraslan, 1954a; Evcimen, 1963; Alemdağ, 1962; Kalıpsız, 1963) olması esasına göre belirlenmiştir. Bu çalışmada ilke olarak her örnek alana ortalama 100 adet birey girecek şekilde örnek alanın büyüklüğü kararlaştırılmaya çalışılmıştır. Ancak 3.1.1. kısmında belirtilen örnek alanlarda aranan ortak özelliklerin elde edileceği yeterli büyüklükte meşcere bulunmadığı durumlarda ağaç sayısına uyulamamıştır. 20 yaşından küçük, müdahale görmemiş, “a” ve “ab” çağındaki meşcerelerde alandaki birey sayısı çok fazla olduğundan örnek alanların büyüklüğü 0,01-0,02 ha; 20 yaşından büyük, müdahale görmüş meşcerelerde ise örnek alan büyüklükleri 0,02-0,20 ha büyüklüğünde alınmıştır.

3.3.4. Örnek Alanlarda Yapılan Ölçme ve Tespitler

Örnek alanlarda ve örnek ağaçlarda ölçme ve gözlem sonucu elde edilecek verilerin yazılıp ve kaydedileceği örnek alan ve örnek ağaç envanter karneleri (gövde analizi için) geçmiş dönem çalışmalarından da yararlanılarak amaca uygun olarak yeniden geliştirilmiştir. Bu envanter karneleri önceden alanda test edilerek gerekli düzeltme ve iyileştirmeler yapılmıştır.

Çalışma kapsamında; 128 adet geçici örnek alanda; bölge müdürlüğü, işletme müdürlüğü ve işletme şefliğinin adları, örnek alanın coğrafi mevkii (UTM - ED1950 projeksiyon sistemine göre), örnek alan numarası, örnek alan büyüklüğü, örnek alanın meşcere tipi, kapalılık derecesi, denizden yüksekliği (rakım), arazi durumu, bakı, eğim, ölçme tarihi, envanteri yapan teknik personelin adı – soyadı genel bilgiler elde edilmiş ve “Örnek alan envanter karnesi”ne (Ek:10) kaydedilmiştir.

Örnek alanlarda yapılan iş ve işlemlerin bir kısmı Şekil 3.4’te görülmektedir. Meşcere parametrelerine ilişkin yapılan ölçümler aşağıda alt başlıklar halinde açıklanmıştır.



Şekil 3.4: Örnek alanlarda yapılan arazi çalışmaları.

3.3.4.1. Ağaçların Çaplarının Ölçülmesi

Örnek alanlarda çap dağılımının ve toplam göğüs yüzeyi ile hacım miktarlarının saptanabilmesi için, ağaçların göğüs yüksekliğindeki ($d_{1,30}$) çaplarının (kabuklu göğüs çapları) ölçülmesi gerekmektedir. Örnek alanlarda bulunan ağaçların göğüs çapları arazi eğimine göre üst kısmından; metal çap ölçer ile milimetre (mm) olarak göğüs yüksekliğinde, birbirine dik (90º) iki yönde ölçülmüş ve göğüs çapı bu iki değerin ortalaması ($d_{1,30}$ = (d1 + d2) / 2) alınarak elde edilmiştir. 128 geçici örnek alanda 15.943 adet ağacın göğüs çapı ölçülmüştür. Örnek alanlarda ölçülen tüm ağaçların göğüs çapları 1-45,6 cm arasında değerler almıştır.

Kabuklu kütük çapı ($d_{0,30}$) ile kabuklu göğüs çapı ($d_{1,30}$) arasındaki ilişkiyi belirlemek için örnek alanda boyları ölçülmüş olan tüm ağaçların kabuklu kütük çapı da ölçülmüştür. Kabuklu kütük çapları ($d_{0,30}$) ağacın üst kısmında, topraktan 0,30 m yükseklikten birbirine dik iki yönde mm hassasiyetinde ölçülüp ortalaması alınarak elde edilmiştir. Geçici örnek alanlarda 1914 adet ağacın kabuklu kütük çapları ($d_{0,30}$) ölçülmüş olup, 1,7-50,5 cm arasında değerler almıştır.

3.3.4.2. Ağaçların Boylarının Ölçülmesi

Örnek alandaki ağaçların boyları meşcere boy eğrisinin ve meşcere üst boyunun saptanması amacıyla ölçülmüştür. *Meşcere boy eğrisinin saptanması amacıyla*; örnek alandaki ağaçların her çap kademesinde, galip ve müşterek galip tabakada ve sağlıklı bireylerden oluşan en az 3-4 ağacın boyları ölçülmüştür. Her örnek alanda meşcere boy eğrisinin saptanması için ortalama 14-22 adet arasında ağacın boyu belirlenmiştir.

Meşcere üst boyunun saptanması amacıyla; örnek alandaki meşcereyi temsil eden galip tabakadaki ağaçlardan ortalama 3-5 adet hâkim ağacın boyu ölçülmüştür. Örnek alanlarda ağaçların boyları Haglöf Vertex IV boy ölçer, Suunto latalı boy ölçer ile 15 metreye kadar uzayabilen teleskopik boy ölçer kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler 5 cm hassasiyetle yapılmıştır. 128 adet geçici örnek alanda 2187 ağacın boyu ölçülmüştür. Boyları ölçülen 520 adet ağaç, meşcere üst boyunun saptanması amacıyla da kullanılmıştır. Örnek alanlarda ağaçların ölçülen boyları 2,8-27,25 m arasında değişmektedir.

3.3.4.3. Ağaçların Yaşlarının Belirlenmesi

Aynı yaşlı meşcerelerde hacim ve hacim elemanları ile ormanların amenajman esaslarını belirlemek için meşcere yaşının bilinmesi gerekmektedir. Asli meşcereyi oluşturan ağaçlardan meşcereyi en iyi temsil edecek farklı çaplardan oluşan sağlıklı bireylerden yararlanarak meşcerenin yaşı belirlenmektedir. Ağaçların yaşı genel olarak, örnek ağaçların göğüs yüksekliğinden ağacın özüne kadar artım burgusu salmak yöntemiyle ya da ağaç kesmek sureti ile yapılmaktadır. Sapsız meşe bireylerinden artım burgusu ile yaş belirlenmeye çalışılmış olup verimli sonuç alınamayınca, yaş belirleme işlemi sadece kesilen ağaçlardan elde edilmiştir.

Meşcereyi en iyi temsil edecek farklı çaplardan oluşan sağlıklı bireylerden 3 adet ağacın kesilmesi suretiyle, örnek alanlardaki meşcerenin yaşı belirlenmiştir. 108 geçici örnek alanda 325 adet ağaçtan yararlanarak meşcere yaşı belirlenmiştir. Örnek alanlarda kesilen ağaçların yaşları 11-117 aralığında bulunmaktadır.

3.3.4.4. Ağaçların Çift Kabuk Kalınlıklarının Ölçülmesi

Kabuk kalınlığının ölçümü göğüs yüksekliğinde yapılmıştır. Ölçümler genellikle birbirine zıt yönlerde olmak üzere iki yönde yapılmış olup, çift kabuk kalınlığı değeri iki ölçümün toplamıdır. Eğer tek yönlü ölçüm yapılmışsa, bu değer iki kat olarak alınmıştır. Anormal kabuk kalınlığının olduğu yerden (şişkinlik vb) kaçınılmıştır.

128 adet geçici örnek alanda 2187 ağacın, çift kabuk kalınlıkları 1 mm hassasiyetiyle, kabuk ölçer yardımıyla ölçülmüştür. Örnek alanlarda ölçülen ağaçların çift kabuk kalınlıkları 6-52 mm arasında değişmektedir.

3.3.4.5. Örnek Ağaçlarda Yapılan Ölçme ve Tespitler

Çift girişli hacim (standart ağaç hacim) tablosunu gerçekleştirmek için, "Hacim ve Hâsılat Tablosu Metodlarının Standardizasyonu Komitesi"ne göre 300-400 adet örnek ağaca ihtiyaç vardır (Eraslan, 1954; Evcimen, 1963; Akalp, 1978; Kalıpsız, 1999).

Sapsız meşenin çift girişli hacim tablosunu düzenlemek için toplam 128 adet geçici örnek alanın 108'inde gövde analizi yapmak için 325 adet örnek ağaçtan faydalanılmıştır. Örnek ağaçlara ait yaş, çap, boy ve kabuk değerleri EK: 4'te verilmiştir.

Geçici örnek alanlarda kesilen 325 adet ağacın kabuklu kütük çapları ($d_{0,30}$) 3,4-41,3 cm, göğüs yüksekliğindeki ($d_{1,30}$) kabuklu çapları 2,9-31,8 cm, boyları ise 3,6-26,0 m arasında yer almaktadır.

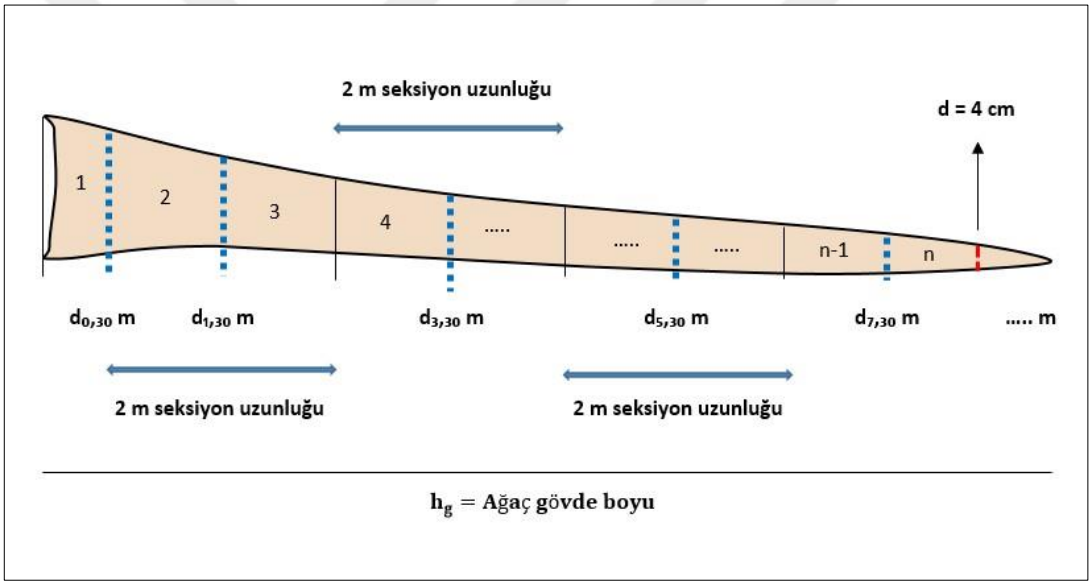
Tüm örnek ağaçlara ait bu bilgiler "Örnek ağaç envanter karnesi"ne (Ek:11) kaydedilmiştir. 246 örnek ağaçtan türetilmiş olan 1718 ağaç verisi hacim tablosunun yapımında kullanılmıştır. Bu verilerden yararlanarak dolaylı yoldan meşcere hacim elemanları da belirlenmiştir. Sapsız meşe hacim tablosunun düzenlenmesinde kullanılan türetilmiş ağaçların, çap-boy basamaklarına dağılımına Tablo 3.1'de yer verilmiştir.

Tablo 3.1: Hacim tablosunun düzenlenmesinde kullanılan periyodik ağaçların çap-boy dağılımı.

Göğüs Çapı (cm)	Ağaç Boyu (m)																							Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	4	8	1																					**13**
2		35	24																					**59**
3		11	51	28	4																			**94**
4		1	15	41	19	8																		**84**
5			4	25	24	12	4																	**69**
6			2	13	21	24	16	12	2															**90**
7				2	17	22	24	19	14	7														**105**
8				2		16	23	28	17	10	1	2												**99**
9						3	11	14	19	23	15	10	2	1										**98**
10							4	7	17	21	14	16	6	4										**89**
11						1	3	3	9	16	16	14	16	10	7									**95**
12							1	4	2	10	15	21	18	15	11	4	1							**102**
13								3	4	3	7	4	22	11	8	13	6		1					**82**
14									3	1	1	18	22	15	13	18	5	1						**97**
15								1	4	2	2	8	12	15	11	10	8	10	4					**87**
16								1	2			4	16	10	8	21	10	11	5	2				**90**
17									4		1	4	9	17	9	8	8	9	7	5				**81**
18												1	8	9	9	8	8	11	11	7	1			**73**
19										1			7	7	5	8	12	12	7	4	1			**64**
20										1			3	4	2	7	9	5	4	3	3	2		**43**
21														3	1		2	7	9	6	4		2	**34**
22														1		2	2	3	4	3	4	1		**20**
23																2	3	5		2	2	5		**19**
24														1	1		2	2		2	1			**9**
25															1		1	3			2		1	**8**
26																		1	1		2	1	1	**6**
27																			1					**1**
28																								
29																		1				2		**3**
30																		1					1	**2**
31																							1	**1**
32																							1	**1**
Toplam	**4**	**55**	**97**	**111**	**85**	**86**	**86**	**92**	**97**	**95**	**72**	**102**	**141**	**123**	**86**	**101**	**77**	**82**	**54**	**34**	**20**	**11**	**7**	**1718**

3.3.4.6. Gövde Analizi ile İlgili Ölçümler

Gövde üzerindeki ölçümler göğüs yüksekliği ($d_{1,30}$) esas alınarak yapıldığından, ağaç kesilmeden önce göğüs yüksekliğinin yeri ve ağacın kuzey yönü belirlenmiştir. Ağaç kesildikten sonra tüm ölçümler göğüs çapının yeri olarak işaretlenmiş noktaya göre belirlenmiştir. Çalışmada seksiyon uzunlukları 2 m alınmıştır. İlk seksiyon 0,30-2,30 m arasında olup, kesit seksiyonun orta noktası olan 1,30 m'de alınmıştır. Diğer kesitler de aynı esasa göre her seksiyonun ortasında 3.30, 5.30, 7,30 ..., metrelerde alınmıştır. En son parça 1 metre ve daha fazla olması durumunda bu parça da bir seksiyon olarak kabul edilmiş ve ortasından bir kesit daha alınmıştır. Kalan parça 1 metreden kısa olması durumunda ise, bu parça, bir önceki seksiyona katılmış ve ortasından son kesit alınmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Örnek ağaçların seksiyonlara ayrılması.

Geniş yapraklı orman ağaçlarında gövde analizi ana gövdenin devam ettiği ve uç dalın 4 cm ye düştüğü yere kadar alınmakta ve gövde analizi bu aralıkta yapılmaktadır. 4 cm'nin altında kalan kısımlar gövde odunu olarak değil dal odunu olarak kabul edilmektedir (Burkhart ve Tome, 2012). Bu çalışmadaki gövde analizi ölçümleri belirtilen esaslar doğrultusunda ağacın toprak seviyesinden gövdenin 4 cm ye düştüğü (ağaç gövde boyu) kısma kadar yapılmıştır (Şekil 3.6). Bu çalışma kapsamında, arazi iş aşamasında, geçici örnek alanlarda kesilen 325 adet ağaçtan, 2 m seksiyon uzunlukları arasında, yaklaşık 5 cm kalınlığında 2043 adet kesit alınmıştır.



Şekil 3.6: Örnek ağaçlar üzerinde yapılan ölçmeler ve kesitlerin alınması.

3.3.4.7. Diğer Ölçümler

Sürgünden yetişmiş, doğal, saf, 20-120 yaş aralığında müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış olan meşcerelerde çapları ölçülen tüm ağaçların sosyal sınıfı (IUFRO sınıflandırması), kalite sınıfı ve silvikültürel durumu belirlenmiştir. Sürgünden yetişmiş, doğal, saf, 20 yaşına kadar müdahale görmemiş olan meşcerelerde ise örnek alandaki tüm ağaçların hangi sürgün ocaklarında ya da münferit halde yer aldığı envanter karnesine kodlanmıştır.

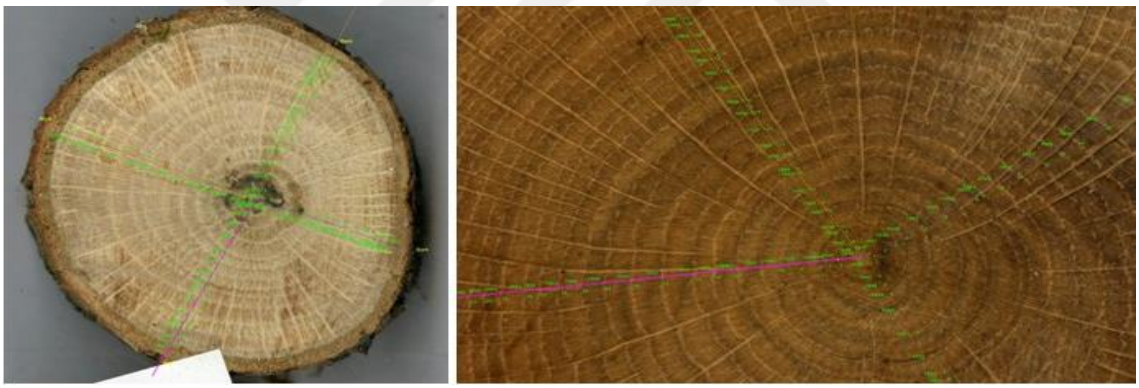
3.3.5. Örnek Alanlarda ve Örnek Ağaçlardaki Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Meşcere hacim ve hacim elemanlarının belirlenmesi için örnek alanlardan ölçüm ve hesaplama yoluyla elde edilen veriler EK: 2'de verilmiştir.

3.3.5.1. Örnek Alanların Ortalama Yaşlarının Hesaplanması

Aynı yaşlı bir meşcerenin orta yaşının bulunmasında, galip tabakada yer alan değişik çap kademesindeki birkaç ağacın ortalama yaşının alınması esas kabul edilir (Eraslan, 1954; Alemdağ, 1967; Fırat, 1973; Carus, 1998).

Bu çalışmada kesilen ağaçlara ait tüm kesitler büroya getirilmiş, kesitlerin analizinin yapılması için zımparalanmış ve kesitler taranarak bilgisayara aktarılmıştır. Kesitlerin yıllık halka sayıları ile yıllık halka genişliklerinin belirlenmesi işlemleri WinDENDRO yazılım programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: Kesitlerin gövde analiz sonuçlarından yararlanarak yaşın belirlenmesi.

Örnek alanlarda kesilen 325 adet örnek ağacın kabuklu kütük çapında ($d_{0,30}$) alınan kesit yüzeyi üzerindeki halkalar sayılarak ağaçların yaşı tespit edilmiştir. Eraslan (1954) meşe baltalıklarında kütük yüksekliğinden dolayı, sayılan yaşa eklenmesi gereken miktar için, bir yaşındaki meşcerelerde ve ocaklarda çok sayıda ölçüm gerçekleştirmiştir. Ölçümler sonucunda sürgünlerin ortalama boyu 35 cm'den aşağı düşmediği için dip kütük yaşını ağacın yaşı olarak kabul etmiştir. Bu çalışmada ise arazide yapılan ölçümler, inceleme ve gözlemler ile bürodaki gövde analizi çalışmalarında sürgün kökenli sapsız meşe bireylerinin ilk yıllık sürgünlerinin boylarının ortalama 20-35 cm olduğu ortaya konulmuştur. Bu sonuç dikkate alınarak $d_{0,30}$ kesit yüzeyi üzerindeki halka sayılarına genel olarak 1 yaş, bonitetin çok düşük olduğu örnek

alanlardaki bireylere de 2 yaş ilave edilerek ağacın yaşı belirlenmiştir. Gövde analizi esnasında aynı örnek alandaki ağaçların arasında yaş farkı olması durumunda İşletme Şefliği'nin amenajman plan uygulamaları ile ilgili kayıtlar incelenerek o meşcerenin geçmişte sürgün kökenli olarak işletilip işletilmediği kontrol edilmiş ve en son tıraşlandığı yıl belirlenmeye çalışılmıştır. Gövde analizinde elde edilen yaş ile son tıraşlama yılından, ağacın kesildiği yıla kadar geçen süre karşılaştırılarak yaşların tutarlılığı bazı örnek ağaçlar ve örnek alanlar için kontrol amacıyla kullanılmıştır.

108 örnek alanın meşcere yaşları her örnek alanda kesilen ve gövde analizinde kullanılan üç örnek ağacın ortalamaları alınarak belirlenmiştir. 20 örnek alan ise müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış- kırılmamış 20 - 40 yaş arasındaki meşcerelerden oluşmakta olup, örnek alanların yaşları, arazide kesilen ağaçlarla ve orman amenajman plan uygulamalarının son tıraşlama yıllarına dayanılarak elde edilmiştir. Bu iki yöntemle hesaplanan örnek alan yaşları 11-117 arasında değişim göstermektedir. Örnek alanların yaşları ile sayılarının yaş sınıflarına dağılımı Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2: Örnek alanların yaş sınıflarına dağılımı ve ortalama yaşları.

Yaş Sınıfları	Örnek Alan Sayısı (Adet)	Örnek Alanların Yaş Dağılımı (Yıl)		
		En Küçük Yaş	En Büyük Yaş	Ortalama
I	26	11	20	15
II	39	21	33	26
III	13	53	60	58
IV	26	62	80	71
V	15	81	90	84
VI	9	103	117	109
Toplam	**128**			**49**

3.3.5.2. Hektara Çevirme Katsayılarının Hesaplanması

Örnek alanların tümü daire şeklinde alınmıştır. Örnek alanların hektara çevirme katsayıları 3.1 formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Örnek alanların büyüklükleri 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 1500 ve 2000 m² büyüklüklerinde alınmıştır. Örnek alanların hektara çevirme katsayıları 5; 6,66; 10; 12,5; 16,66; 25; 50 ve 100 değerlerini almıştır.

$$\mathbf{HÇK} = \frac{\mathbf{10000}}{\mathbf{ÖAB}} \qquad (\mathbf{3.1})$$

HÇK: Hektara çevirme katsayısı,
ÖAB: Örnek alan büyüklüğü (m²).

3.3.5.3. Ağaç Sayılarının Hesaplanması

Meşcerede göğüs yüzeyi, hacim ve bunların artımları ile doğrudan ilişkili olduğu için, ağaç sayısı en önemli meşcere elemanıdır. Aynı yaşlı saf meşcerelerde, bulunabilecek ağaç sayısı, ortalama bir ağacın tepe genişliği ile ilişkilidir. Ağaçlar yaşlanıp büyüdükçe, bulunduğu yere sığmamakta ve birbirini engellemekte ve bu durum sıkı bir rekabeti getirmektedir.

Örnek alanlardaki ağaç sayıları, göğüs yüksekliğindeki ($d_{1,30}$) kabuklu çapları 1,0 cm ve daha büyük olan ağaçların sayısı olarak elde edilmiştir. Örnek alandaki ağaçlar 4 cm'lik çap basamaklarına göre gruplandırılarak her örnek alandaki ağaçların çap basamaklarına dağılımı belirlenmiştir. Daha sonra çap basamaklarındaki ağaç sayıları, hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak, her çap basamağına ait hektardaki ağaç sayıları elde edilmiş, çap basamaklarındaki ağaç sayılarının toplanmasıyla da örnek alanın hektardaki ağaç sayısı bulunmuştur. Örnek alanların hektardaki en az, en fazla ve ortalama ağaç sayıları Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3: Örnek alanların hektardaki ağaç sayılarının yaş sınıflarına dağılımı.

Yaş sınıfları	Örnek alan sayısı (adet)	Örnek alanların hektardaki ağaç sayısı (adet)		
		En az	En fazla	Ortalama
I	26	7800	25000	14846
II	39	1733	7800	3461
III	13	720	2600	1406
IV	26	700	1633	1090
V	15	493	1050	798
VI	9	430	927	662

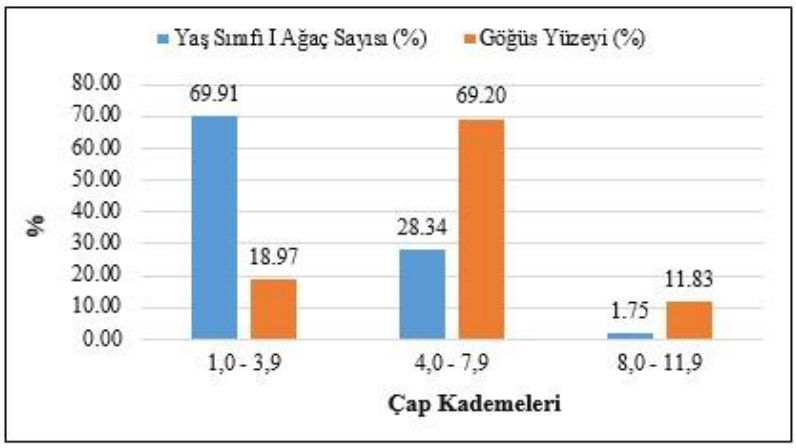
20 yaşından küçük, müdahale görmemiş, "a" ve "ab" çağındaki meşcerelerden oluşan örnek alanlarda en az ağaç sayısı 7800 adet/ha, en fazla 25.000 adet/ha olarak hesaplanmıştır. 20 yaşından büyük, müdahale görmüş ancak kapalılığı kırılmamış meşcerelere ait örnek alanlarda ise en az ağaç sayısı VI. yaş sınıfında olup 430 adet/ha, en fazla ağaç sayısı ise 7800 adet/ha olup II. yaş sınıfında bulunmuştur. II. yaş sınıfında hektarda ortalama 3461 adet ağaç varken, VI. yaş sınıfında 662 adete düşmektedir.

3.3.5.4. Ağaç Sayılarının Çap Basamaklarına Dağılımı

Örnek alanların hektar bazında elde edilen çap kademelerine göre ağaç sayıları ve göğüs yüzeyleri, her yaş sınıfı için hesaplanmış ve ağaç sayıları ile göğüs yüzeyleri, çap kademelerine göre yaş sınıfı itibariyle Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'te verilmiştir. Ağaç sayıları ile göğüs yüzeylerinin, yaş sınıfları itibariyle çap kademelerine göre oransal olarak dağılımı da Şekil 3.8 ve Şekil 3.9'da gösterilmiştir.

Tablo 3.4: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin, çap kademelerine göre sayısal olarak dağılımı.

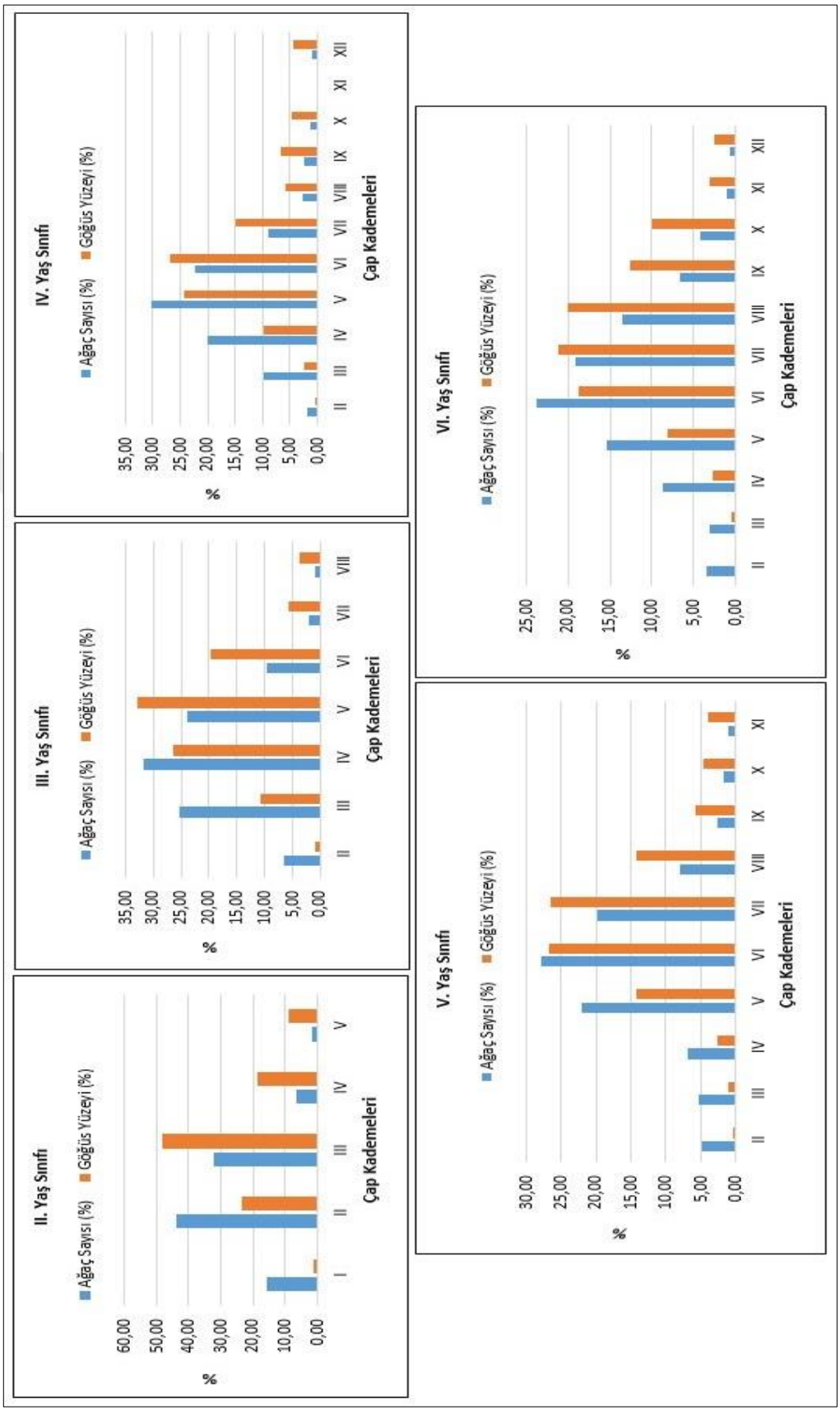
Çap Kademeleri	I. Yaş Sınıfı	
	Ağaç Sayısı (adet/ha)	Göğüs Yüzeyi (m^2/ha)
1,0 - 3,9	10379	2.81
4,0 - 7,9	4208	10.24
8,0 - 11,9	259	1.75
12,0 - 15,9		
16,0 - 19,9		
Toplam	14846	14.80



Şekil 3.8: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin, çap kademelerine göre oransal dağılımı.

Tablo 3.5: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayılarının ve göğüs yüzeylerinin, çap kademelerine göre sayısal olarak dağılımı.

Çap Kademeleri	II. Yaş Sınıfı		III. Yaş Sınıfı		IV. Yaş Sınıfı		V. Yaş Sınıfı		VI. Yaş Sınıfı	
	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeyi	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeyi	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeyi	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeyi	Ağaç Sayısı	Göğüs Yüzeyi
cm	adet	m^2	adet	m^2	adet	m^2	adet	m^2	adet	m^2
1,0-3,9	547	0,15								
4,0-7,9	1514	3,70	90	0,24	21	0,05	39	0,11	23	0,06
8,0-11,9	1116	7,57	357	2,65	107	0,74	42	0,32	21	0,16
12,0-15,9	220	2,93	447	6,50	219	2,97	54	0,81	58	0,85
16,0-19,9	64	1,41	336	8,08	329	7,38	177	4,41	102	2,48
20,0-23,9			134	4,81	242	8,11	223	8,30	157	5,69
24,0-27,9			28	1,40	96	4,50	158	8,21	127	6,43
28,0-31,9			14	0,93	28	1,75	64	4,43	90	6,07
32,0-35,9					25	2,00	20	1,78	44	3,81
36,0-39,9					14	1,40	13	1,45	28	3,03
40,0-43,9							9	1,22	7	0,92
44,0-47,9					9	1,32			5	0,79
Toplam	3461	15,76	1406	24,61	1090	30,22	799	31,04	662	30,29



Şekil 3.9: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayıları ve göğüs yüzeylerinin yaş sınıflarına dağılımı.

3.3.5.5. Göğüs Yüzeylerinin Hesaplanması

Örnek alanların her birinde, çap basamaklarındaki ağaçların göğüs yüzeyleri 3.2 formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Göğüs yüzeyi,

$$\mathbf{g_{1,30}} = \frac{\boldsymbol{\pi}}{\mathbf{4}} * \mathbf{d_{1,30}^2} \qquad (\mathbf{3.2})$$

formülü yardımıyla hesaplanmaktadır (π = 3,14159).

$d_{1,30}$: Göğüs yüksekliği çapı (cm),

$g_{1,30}$: $d_{1,30}$ yüksekliğindeki göğüs yüzeyi (m^2)

Çap basamaklarındaki göğüs yüzeylerinin toplanmasıyla örnek alanın o çap basamağına ait göğüs yüzeyi elde edilmiştir. Örnek alandaki tüm çap basamakları için gerçekleştirilen bu işlemin sonucunda örnek alanın toplam göğüs yüzeyi elde edilmiştir. Örnek alanın göğüs yüzeyi toplamı, hektara çevirme katsayısı ile çarpılarak hektardaki göğüs yüzeyi bulunmuştur. Bu işlem tüm örnek alanlar için ayrı ayrı uygulanarak örnek alanların hektardaki göğüs yüzeyleri elde edilmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6: Örnek alanların hektardaki göğüs yüzeylerinin yaş sınıflarına dağılımı.

Yaş Sınıfları	Örnek Alan Sayısı (Adet)	Örnek Alanların Hektardaki Göğüs Yüzeyi (m^2)		
		En Az	En Fazla	Ortalama
I	26	9.63	22.32	14.80
II	39	8.44	29.76	15.76
III	13	16.85	29.28	24.61
IV	26	19.44	46.94	30.22
V	15	23.53	44.98	31.04
VI	9	22.74	34.12	30.29
Toplam	**128**			**22.21**

Bu çalışmada, 20 yaşından küçük, müdahale görmemiş, "a" ve "ab" çağındaki meşcerelerden oluşan örnek alanların göğüs yüzeyleri 9,63-22,32 m^2/ha arasında değişmektedir. 20 yaşından büyük, müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış meşcerelere ait örnek alanların göğüs yüzeyleri ise en az 8,44 m^2/ha, en fazla 46,94 m^2/ha olarak bulunmuştur.

3.3.5.6. Örnek Alanlardaki Ağaçların Orta Çapının Belirlenmesi

Meşcere orta çapı; aritmetik orta çap, göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı çapı, göğüs yüzeyi merkezi orta ağacı çapı, hacim orta ağacı çapı, hacim merkezi orta ağacı çapı, Weise orta ağacı çapı olarak farklı şekillerde belirlenebilmektedir (Akalp,1978).

Bu araştırmada örnek alanların orta çapı, göğüs yüzeyi orta ağacı çapı olarak hesaplanmıştır. Kalıpsız (1999) göğüs yüzeyi bakımından ortalama olan ağacın, hacim bakımından da ortalamaları yansıttığını kabul etmektedir. Örnek alanların her birinin göğüs yüzeyi, ağaç sayısına bölünerek orta ağacın göğüs yüzeyi 3.3. nolu denklem ile elde edilmiştir.

$$\bar{g}_{1,30} = \frac{\Sigma g}{n} \quad \rightarrow \quad d_g \qquad (3.3)$$

$\bar{g}_{1,30}$**:** Ortalama meşcere göğüs yüzeyi (m²),

d_g**:** Meşcere göğüs yüzeyi orta ağacının çapı (cm),

Belirlenmiş olan ortalama göğüs yüzeyinin çap değeri de, örnek alandaki meşcere orta ağacının çapı olarak 3.4 nolu denklem ile bulunmuştur (Tablo 3.7).

$$d_g = \sqrt{\frac{4 * g_{1,30}}{\pi}} \qquad (3.4)$$

Tablo 3.7: Örnek alanlardaki ağaçların orta çaplarının yaş sınıflarına göre dağılımı.

Yaş Sınıfları	Örnek Alan Sayısı (Adet)	Örnek Alanların Meşcere Orta Çapı (cm)		
		En Küçük Çap	En Büyük Çap	Ortalama
I	26	2.3	5.3	3.7
II	39	4.9	11.7	7.8
III	13	11.3	17.9	15.5
IV	26	13.9	23.1	19.1
V	15	19.1	25.8	22.4
VI	9	18.9	31.3	24.7
Toplam	**128**			**12.9**

Bu çalışmada, 20 yaşından küçük, müdahale görmemiş, "a" ve "ab" çağındaki meşcerelerden oluşan örnek alanların meşcere orta çapı 2,3-5,3 cm arasında değişmektedir. 20 yaşından büyük, müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış meşcerelere ait örnek alanların meşcere orta çapı ise 4,9-31,3 cm olarak bulunmuştur.

3.3.5.7. Örnek Alanlardaki Ağaçların Orta Boyunun Belirlenmesi

Meşcere orta boyu; aritmetik orta boy, göğüs yüzeyi orta ağacı boyu, göğüs yüzeyi merkezi orta ağacı boyu, Weise orta ağacı boyu olarak farklı şekillerde belirlenebilmektedir (Akalp, 1978). Bu araştırmada öncelikle örnek alanlardaki ağaçların her çap kademesinde, galip tabakada ve sağlıklı bireylerden oluşan 14-22 adet (ortalama 17 adet) ağacın ölçülen çap ve boy değerleri kullanılarak, meşcere boy eğrisi istatistik yöntemle elde edilmiştir.

Boy ölçümü yapılmamış olan ağaçların boyları belirlenirken, kabuklu göğüs çapı-ağaç boyu arasındaki istatistik ilişkiden yararlanılmaktadır. Yani ağaç boylarının kestirilmesinde h= $f(d_{1,30})$ biçiminde bir istatistik ilişki kurulabilmektedir. Aynı yaşlı ve tek tabakalı meşcerelerde, kabuklu göğüs çapı-ağaç boyu arasındaki ilişki parabol kolu görünümünde olup ikinci dereceden bir polinom (parabol) ile belirtilmektedir (Kalıpsız, 1999).

Meşcere boy eğrisinin oluşturulmasında kullanılan uygun modeller incelenerek, bu modeller içerisinde çalışmaya en uygun model belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda yerli yabancı çalışmalar incelenmiş ve en çok kullanılan modeller ile ağaç türünün biyolojisi ve işletme şekline uyabileceği düşünülen dört model denenmiştir. Bunlar;

$$\mathbf{h = a_0 + a_1 * d_{1,30} + a_2 * d_{1,30}^2} \qquad (\mathbf{3.5})$$

$$\mathbf{h = \frac{d_{1,30}^2}{a_0 + a_1 * d_{1,30} + a_2 * d_{1,30}^2} + 1,30} \qquad (\mathbf{3.6})$$

$$\mathbf{h = a_0 * d_{1,30}^b} \qquad (\mathbf{3.7})$$

$$\mathbf{h = a_0 + a_1 * \ln d_{1,30}} \qquad (\mathbf{3.8})$$

h: Boy (m),

$\mathbf{d_{1,30}}$: Kabuklu göğüs çapı (cm),

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$, $\mathbf{b}$: Sabit ve denklemin katsayılarını göstermektedir.

Denenen dört model içerisinde müdahale görmüş I. yaş sınıfındaki meşcerelerin meşcere boy eğrisinin 3.5 nolu model, müdahale görmüş 20-120 yaş arasındaki meşcerelerin meşcere boy eğrisinin ise 3.6 nolu model yardımıyla ortaya konulmasının, meşcere boy eğrisinin bilinen şekline genel olarak uygun düştüğü görülmüştür.

Bu çalışmada meşcere orta boyu, meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı çapına göre belirlenmiştir. Meşcere boy eğrisi her bir alan için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Ölçülen ağaçların çap-boy değerlerinden yararlanılarak, müdahale görmemiş olan I. yaş sınıfındaki meşcereler ile müdahale görmüş olan II, III, IV, V ve VI. yaş sınıflarındaki örnek alanların meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çapına karşılık gelen orta boy değerleri 3.5 ve 3.6 nolu modeller kullanılarak elde edilmiş ve Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8: Örnek alanlardaki ağaçların orta boylarının yaş sınıflarına göre dağılımı.

Yaş Sınıfları	Örnek Alan Sayısı (Adet)	Örnek Alanların Meşcere Orta Boyu (m)		
		En Küçük Boy	En Büyük Boy	Ortalama
I	26	3.71	5.79	4.74
II	39	5.00	13.36	8.73
III	13	12.94	18.26	16.54
IV	26	15.35	20.72	18.77
V	15	18.92	21.66	20.39
VI	9	18.83	23.04	21.10
Toplam	**128**			**12.99**

3.3.5.8. Örnek Alanlardaki Ağaçların Üst Boyunun Belirlenmesi

Meşcere üst boyu, meşcere yetişme ortamı verimliliğinin ölçüsü olarak orta boya tercih edilmektedir. Çünkü meşcere orta boyu meşcerede yapılan bakım müdahalelerinin etkisinde bulunduğu halde, meşcere üst boyu meşcereden ayrılan ağaçlara bağlı olarak değişim göstermemektedir. Bu nedenle örnek alandaki ağaçların orta boylarının yanında üst boyları da belirlenmektedir (Fırat, 1973; Akalp, 1978).

Bu çalışmada, üst boyun belirlenmesinde, hektarda galip tabakada en kalın-boylu 100 ağacın boy ölçümü yapılması hedeflenerek örnek alan başına ortalama 3-5 adet galip ve ortak galip ağacın boy ölçümü yapılmıştır. Bu yönteme göre toplam üst boy ölçümünün gerçekleştirildiği ağaç sayısı ise 520 adettir. Her örnek alanda üst boy ölçümü yapılan ağaçların aritmetik ortalamaları alınarak örnek alanlara ait meşcerelerin üst boyları belirlenmiştir.

Örnek alanlarda, 5 cm hassasiyetine göre üst boy ölçümleri yapılmış olup, 20 yaşından küçük, müdahale görmemiş, “a” ve “ab” çağındaki meşcerelerden oluşan örnek alanların meşcere üst boyu 4,19 - 9,13 m arasında değişmektedir. 20 yaşından büyük, müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış meşcerelere ait örnek alanların meşcere üst boyu ise 7,37-27,00 m olarak bulunmuştur.

3.3.6. Gövde Analizi ve Hesaplamalar

Ağaç gövdesinin hacmi; kesilerek bölümleme (seksiyon) yöntemi, şekil katsayısı gibi gövdenin oransal değerleri yardımı ile ya da hazır "ağaç hacim tabloları" kullanılarak Pressler yöntemine göre bulunabilmektedir (Kalıpsız, 1999).

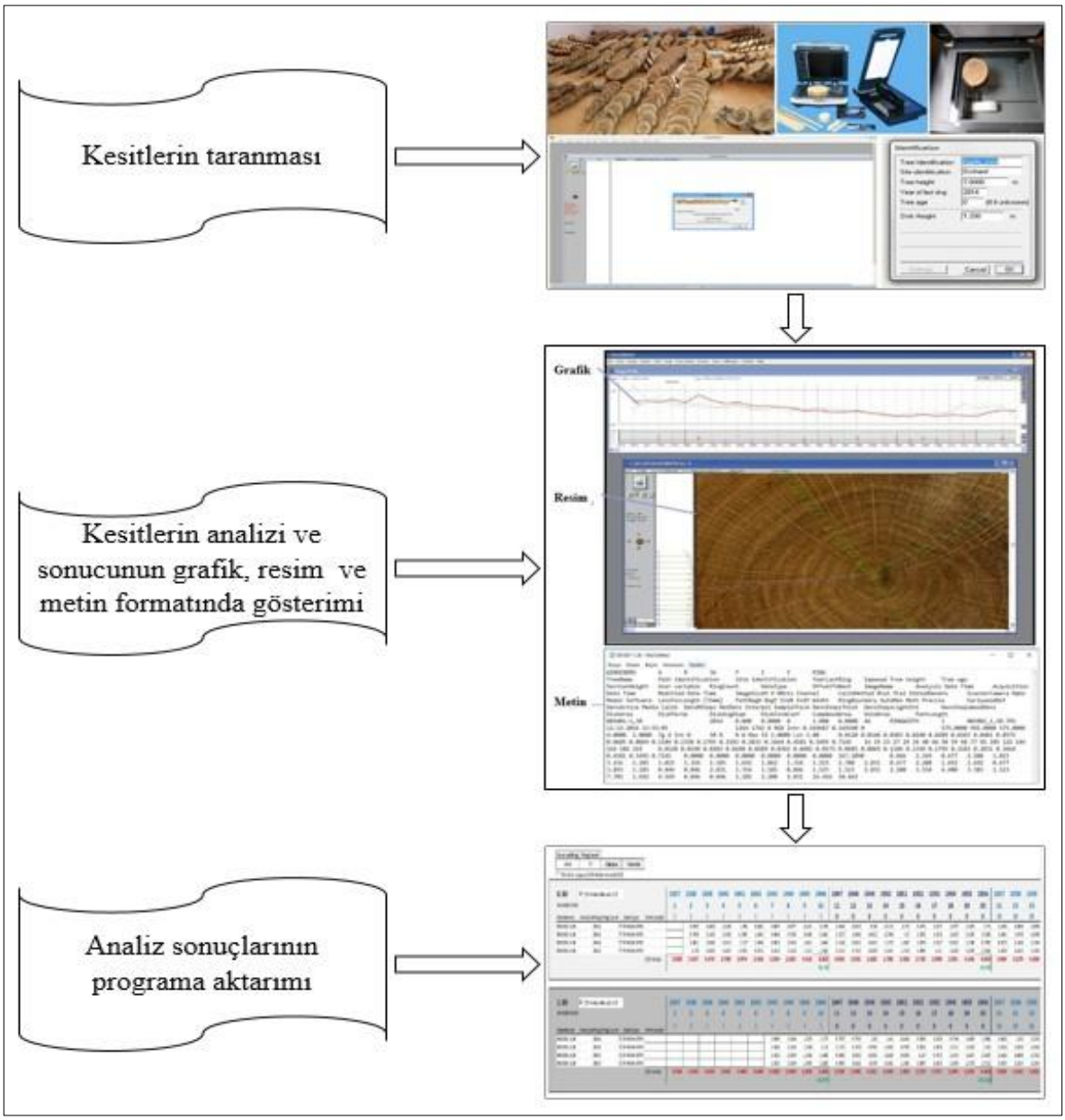
Bir gövde hacminin en sağlıklı şekilde belirlenmesi bölümleme yöntemiyle yapılmaktadır. Burada gövdenin belli yaşlardaki hacimlerini bölümleme yöntemi ile bularak farklarını almak suretiyle periyodik hacim artımları da en sağlıklı şekilde elde edilmiş olacaktır (Fırat, 1973).

Bilgi teknolojilerinin gelişmesi ve konuyla ilgili çeşitli yazılımların geliştirilmesiyle birlikte çok sayıda alınan örnek ağaçlara ait bilgilerin üretilmesi ve hesap işlerinin yapılması artık daha kolay, hızlı, doğruluk derecesi daha yüksek bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Bu araştırmada, dünyada ormancılık alanında gelişmiş teknolojileri kullanan ülkelerin çalışmaları incelenmiş ve bunun sonucunda yıllık halka genişlikleri ve diğer ilgili parametreleri (minimum, maksimum ve ortalama yoğunluk, ölü ve diri odun genişliği vb.) oldukça kısa sürede ve yüksek doğruluk derecesiyle ölçebilen teknik cihaz ve yazılımlardan yararlanılmıştır. Kesitler zımparalanıp, yüksek çözünürlüklü Epson LA2400 Scanner ile tarandıktan sonra yıllık halka sayımı, halka genişlikleri ile kabuk kalınlıklarını ölçme işlemi WinDENDRO yazılım programı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.10).

Yavaş büyüyen sapsız meşenin yıllık halka genişlikleri dar olduğundan halkaların sayımı ve genişliklerinin hesaplanmasında kullanılan WinDENDRO ile yıllık halka genişliği belirleme yöntemi, zaman açısından tasarruf sağladığı gibi kesit yüzeyi üzerindeki her halkanın genişliğinin belirlenmesini de sağlamaktadır. Dolayısıyla eldeki veriler yıl esaslı değerlendirildiği gibi periyot halinde de değerlendirilebilmektedir.

Bilgisayar yazılım programı, üretilen veriyi metin belgesi (.txt) olarak kaydetmektedir (Şekil 3.10). Çalışmada gövde analizi gerçekleştirilen tüm kesitler için; metin belgesi (.txt), görüntü (tiff) ve grafik olarak programla üretilmiş olan veriler her ağaca ait ayrı klasörlere kaydedilmiştir.



Şekil 3.10: Gövde analizi iş akış diyagramı.

Sapsız meşenin yavaş büyümesi, zengin tohum tutma sıklığı ile gençleştirme süresi de dikkate alınarak büyüme ve artım ilişkilerini ortaya koymak için hacim ve hacim elemanlarının hesaplanması için periyod genişliği 10 yıl olarak belirlenmiştir.

Elde edilen bu veriler Özdemir ve Özdemir (2016) tarafından MS Excel 2010 programının VBA makro özelliğinden yararlanılarak oluşturulan gövde analizi programına (Şekil 3.11) aktarılarak 10'ar yıllık periyotlara göre çap, boy, hacim ve hacim artımı değerleri hesaplanmıştır.

GÖVDE ANALİZİNE AİT ÖLÇÜMLER									
Örnek Alan No:	1	Ağaç Gövde Boyu (m):	13.6	Periyot Uzunluğu:	10	Periyot Sayısı:	9	Bölge Müdürlüğü:	İSTANBUL
Ağaç No:	1	Son Kesit Yüksekliği (m):	12.95	Seksiyon Uzunluğu (m):	2	Kesit Sayısı:	8	İşletme Müdürlüğü:	KIRKLARELİ
Ağaç Türü:	45	Ağaç Yaşı (m):	78	İlk Kesit Yüksekliği (m):	0.3	Kesim Tarihi	2014	İşletme Şefliği:	PINARHİSAR

Kesit No	Kesit Yüksekliği (m)	Seksiyon Uzunluğu (m)	Kesitteki Yıllık Halka Sayısı	Ağacın Kesit Yüksekliğini Aldığı Yıl Sayısı	Yaşlarda Milimetre Olarak Çaplar												KABUK + ÇAP
					10	20	30	40	50	60	70	78					
1	0.30	0.3	77	1	31.150	61.917	90.003	110.513	136.742	163.581	188.907	205.443					223.801
2	1.30	2	72	6	14.679	45.182	82.945	105.093	130.127	154.405	176.446	190.071					204.971
3	3.30	2	65	13		35.427	69.664	95.225	121.289	146.990	164.901	177.454					191.481
4	5.30	2	56	22			37.080	71.187	98.312	123.947	144.864	161.923					175.435
5	7.30	2	50	28			7.116	50.474	83.134	107.709	131.070	145.610					164.675
6	9.30	2	41	37				17.872	72.709	103.654	125.382	137.435					156.602
7	11.30	2	37	41					35.203	68.692	87.876	102.250					119.390
8	12.95	1.3	20	58						6.335	36.475	50.020					59.134

Şekil 3.11: Gövde analizi yazılımı ile çap, boy, hacim ve artımın hesaplanması.

3.3.7. Hacimlerin Hesaplanması

Meşcere hacminin belirlenmesinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar; örnek ağaç yöntemleri, gövde hacim tablosu yöntemi, tahmin yöntemleri, hasılat tablosu yöntemi ve örnek alan yöntemleri olarak gruplandırmaktadır (Akalp, 1978; Kalıpsız, 1984; Carus, 1998).

Bu çalışmada meşcere hacmi belirlenirken örnek ağaç yönteminden faydalanılmış olup, çalışmada kullanılan örnek ağaçların hacim elemanları ve kabuksuz-kabuklu gövde hacimleri EK: 5'te verilmiştir. Gövde analizi yapılan 246 ağaçtan türetilen toplam 1718 gövdenin hacimlendirilmesi aşağıda açıklandığı gibi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde örnek ağaç üç bölüme ayrılarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

a) Toprak seviyesi ile yerden 0,30 m yüksekliğe kadar olan kısmının hacmi (Dip kütük yüksekliği hacmi) aşağıda verilen 3.9 formül yardımıyla;

$$\mathbf{V_{dip}} = \frac{\boldsymbol{\pi}}{\mathbf{4}} * \mathbf{d}_{\mathbf{0,30}}^{\mathbf{2}} * \mathbf{0,30} \qquad (\mathbf{3.9})$$

b) 0,30 m yükseklikten uç parça uzunluğunun başladığı yere kadar olan bölüm. Ağaç gövdesinin en büyük bölümünü oluşturan ve şeklen silindire benzeyen, her biri 2

metrelik bölümlerden (seksiyon) oluşan kısmın hacmi (Silindirik gövde hacmi) aşağıda verilen 3.10 formül yardımıyla;

$$\mathbf{V_s} = \frac{\pi}{4}(\mathbf{d_{1,30}} + \mathbf{d_{3,30}} + \cdots)^2 * \mathbf{2} \qquad (\mathbf{3.10})$$

c) Ağaç boyunun son kısmını oluşturan uç parçanın hacmi (Uç parça hacmi) ise aşağıda verilen 3.11 formül yardımıyla;

$$\mathbf{V_{uç}} = \frac{1}{3} * \frac{\pi}{4} * \mathbf{d_{tbn}^2} * \mathbf{L_{upu}} \qquad (\mathbf{3.11})$$

Toplam gövde hacmi ise; dip kütük hacminin, $(\mathbf{V_{dip}})$, silindirik gövde hacminin $(\mathbf{V_s})$ ve uç parça hacminin toplanmasıyla $(\mathbf{V_{uç}})$ elde edilmiştir (Denklem 3.12).

$$\mathbf{V_{top}} = \mathbf{V_{dip}} + \mathbf{V_s} + \mathbf{V_{uç}} \qquad (\mathbf{3.12})$$

Yukarıdaki şekilde elde edilen kabuksuz gövdelerin hacimleri, 4.6 nolu denklem (kabuklu-kabuksuz çap ilişkisi) kullanılarak kabuklu gövde hacimleri elde edilmiştir.

Ağaç hacim tabloları, dikili bir ağacın odun hacmini veren tablolardır. Bu tablolar sadece göğüs çapına göre düzenlendiklerinde "Tek Girişli Hacim Tabloları", göğüs çapı ve boy değişkenlerine göre düzenlendiklerinde ise "Çift Girişli Hacim Tabloları" olarak adlandırılırlar. Hacim tabloları göğüs çapı ve boy değişkenlerine ek olarak üç ya da daha fazla değişkene göre düzenlendiklerinde "Çok Girişli Ağaç Hacim Tabloları olarak adlandırılmaktadırlar (Kalıpsız, 1999; Yavuz ve Sakıcı, 2002; Pehlivan, 2010; Burkhart ve Tome, 2012). Kalıpsız (1999) ağaç hacim tablolarının geçerlilik alanının büyüklüğüne göre yöresel, bölgesel ve genel (standart) hacim tabloları olarak adlandırıldığını belirtmektedir.

Ormancılık uygulamalarında ve hızlı bir orman envanteri ile planlama çalışmaları için "Tek Girişli Ağaç Hacim Tabloları" oldukça yararlı olup çalışmalarda kolaylıklar sağlamaktadır. Ancak bu tablolar farklı bonitet sınıflarında verdiği sonuçlar yeterli duyarlılıktan uzaktır. Çift girişli ağaç hacim tablolarında ise göğüs çapına ek olarak ağaç boyunun da kullanılması tek girişli ağaç hacim tablolarına göre daha doğru sonuçlar vermektedir (Kalıpsız, 1999; Yavuz ve Sakıcı, 2002; Pehlivan, 2010). Bu çalışmada belirtilen gerekçelerden dolayı sapsız meşe için hem tek girişli hem de çift girişli hacim tablosu düzenlenmiştir.

Ülkemizde bugüne kadar yapılan hacim tabloları incelendiğinde meşenin cins bazında diğer ağaçların ise tür bazında hacim tablolarının hazırlandığı görülmektedir. İlk defa bu çalışma ile meşe cinsinin ülkemiz için önemli bir türü olan sapsız meşe için hacim tablosu düzenlenmiş olacaktır.

Ülkemizde günümüze kadar düzenlenmiş olan ağaç hacim tabloları; ağaç türü, bölge, kullanılan örnek ağaç sayısı ve hangi araştırıcı tarafından düzenlendiği, Pehlivan (2010), Çatal (2009), Şenyurt (2013), Özçankaya ve diğ. (2019) çalışmalarından da yararlanarak derlenmiş ve EK:13 olarak çalışmada verilmiştir.

Ağaç hacim tablolarının düzenlenmesinde oldukça fazla sayıda ve karmaşık modeller kullanılmaktadır (Pehlivan, 2010). Bu çalışmada istatistik bakımdan uygun regresyon modelinin kararlaştırılmasında, en çok kullanılan modellerden 4 adet tek girişli hacim tablosu denklemi ile 6 adet çift girişli hacim tablosu denklemi denenmiştir.

Tek girişli hacim tablosu denklemleri;

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d^2} \qquad \mathbf{(Kopetzky - Gerhardt)} \qquad \mathbf{(3.13)}$$

$$\mathbf{v = a_1 * d + a_2 * d^2} \qquad \mathbf{(Dissescu - Meyer)} \qquad \mathbf{(3.14)}$$

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d^2} \qquad \mathbf{(Hohenadl - Krenn)} \qquad \mathbf{(3.15)}$$

$$\mathbf{v = a * d^b} \qquad \mathbf{(Berkhout)} \qquad \mathbf{(3.16)}$$

Çift girişli hacim tablosu denklemleri;

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d^2 + a_2 * d^2 * h + a_3 * h^2 + a_4 * d * h^2} \qquad \mathbf{(Näslund)\ (3.17)}$$

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d * h + a_3 * d^2 + a_4 * h + a_5 * d^2 * h} \qquad \mathbf{Spurr)\ (3.18)}$$

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d * h + a_3 * d^2 + a_4 * d^2 * h} \qquad \mathbf{(Meyer)\ (3.19)}$$

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d^2 + a_2 * h + a_3 * d^2 * h} \qquad \mathbf{(Stoate)\ (3.20)}$$

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d^2 * h} \qquad \mathbf{(Kombine\ değişken)\ (3.21)}$$

$$\mathbf{v = a_0 * d^b * h^c} \qquad \mathbf{(Schumacher - Hall)\ (3.22)}$$

v: Dip kütük dâhil gövde hacmi (m^3),

d: Kabuklu göğüs yüksekliği çapı (cm),

h: Ağaç boyu (m),

$\mathbf{a_0}, \mathbf{a_1}, \mathbf{a_2}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Denenen denklemler içerisinde en iyi sonuç veren hacim denklemlerini belirlemek için, gerçek değerlerle tahmin edilen değerler arasındaki farklara dayanan ve aşağıda açıklanan altı ölçüt kullanılmıştır. Bunlar;

1 - Ortalama hata;

$$\overline{\mathbf{D}} = \frac{(\sum \mathbf{D_i})}{\mathbf{N}} \qquad (\mathbf{3.23})$$

2 - Ortalama mutlak hata;

$$\left|\overline{\mathbf{D}}\right| = \frac{(\sum |\mathbf{D}|)}{\mathbf{N}} \qquad (\mathbf{3.24})$$

3 - Hataların standart sapması;

$$\mathbf{S_D} = \sqrt{\frac{(\sum \mathbf{D^2}) - ((\sum \mathbf{D})^2 / \mathbf{N})}{(\mathbf{N-1})}} \qquad (\mathbf{3.25})$$

4 - Açıklanan varyans yüzdesi;

$$\%\mathbf{PVE} = \left\{\frac{\sum(\mathbf{V_i} - \mathbf{V_{ort}})^2 - (\sum \mathbf{D^2})}{\sum(\mathbf{V_i} - \mathbf{V_{ort}})^2}\right\} \mathbf{100} \qquad (\mathbf{3.26})$$

5 - Toplam hata yüzdesi (%);

$$\%\mathbf{TH} = \left\{\frac{\sum(\mathbf{V_i} - \widehat{\mathbf{V}}_\mathbf{l})}{\sum \mathbf{V_i}}\right\} \mathbf{100} \qquad (\mathbf{3.27})$$

6 - Ortalama mutlak hata yüzdesi (%);

$$\%\mathbf{MH} = \left\{\frac{\sum|\mathbf{V_i} - \widehat{\mathbf{V}}_\mathbf{l}|}{\sum \mathbf{V_i}}\right\} \mathbf{100} \qquad (\mathbf{3.28})$$

$\mathbf{D_i} = \mathbf{V_i} - \widehat{\mathbf{V}}_\mathbf{l}$,

$\mathbf{V_i}$ = Ölçülen ağaç hacmi,

$\widehat{\mathbf{V}}_\mathbf{l}$ = Denklemden hesaplanan ağaç hacmi,

$\mathbf{V_{ort}}$ = Ölçülen ortalama ağaç hacmi,

N = Örnek ağaç sayısını
ifade etmektedir.

Yavuz (1999) güvenilir bir ağaç hacim denkleminin *ortalama hata, ortalama mutlak hata, hataların standart sapması, toplam hata yüzdesi* ve *ortalama mutlak hata yüzdesi* değerlerinin sıfıra en yakın olması, *açıklanan varyans yüzdesi* ve *belirtme katsayısı* değerlerinin ise büyük olması gerektiğini belirtmektedir (Yavuz, 1999; Pehlivan, 2010).

Bu çalışmada da yukarıda belirtilen altı uygunluk ölçütüne göre en uygun gövde hacim denklemi belirlenmiştir. Bu ölçütlerden *ortalama hata, ortalama mutlak hata, hataların standart sapması, toplam hata yüzdesi* ve *ortalama mutlak hata yüzdesi* değerlerinin sıfıra en yakın olanından başlayarak sıralaması yapılmıştır. *Açıklanan varyans yüzdesi* ölçütünde ise 1'den başlayarak artan bir şekilde sıralama yapılmıştır. Bu sıralamaya göre en küçük puana sahip hacim denklemi en uygun regresyon modeli olarak seçilmiştir.

Hacim denkleminin seçimi için yapılan istatistiki analizlerde MS Excel 2013 ve IBM SPSS Statistics 23 paket programlarından yararlanılmıştır.

En iyi sonuç veren çift girişli hacim denkleminden yararlanılarak hacim tablosu oluşturulmuştur. Elde edilen hacim tablosundan yararlanarak da örnek alanların hacimleri hesaplanmıştır.

3.3.8. Artım Yüzdesinin Hesaplanması

Hacim Artım Yüzdesi, Pressler formülüne göre hesaplanmaktadır (Fırat, 1973); Kalıpsız, 1999). Bu çalışmada *hacim artım yüzdesi,* periyot başı ve periyot sonu hacim değerleri 3.29 formülünde yerlerine konularak bulunmuştur.

$$\mathbf{P_v = \frac{200\,(V_S - V_b)}{n\,(V_s + V_b)}} \qquad (\mathbf{3.29})$$

$\mathbf{P_v}$ = Hacim artım yüzdesi,

$\mathbf{V_s}$ = Periyot sonundaki hacim,

$\mathbf{V_b}$ = Periyot başındaki hacim,

n = Periyot uzunluğu,

3.3.9. Bonitet Derecelerinin ve Bonitet Endekslerinin Belirlenmesi

Meşcere hacim ve hacim elemanları, yaş ve yetişme ortamlarına göre değiştiğinden, örnek alanların orta yaşlarının yanında yetişme ortamının verim gücünün de (bonitet) bilinmesi gerekmektedir. Yetişme ortamlarının verimliliklerini ölçmek, bunları derecelendirmek ve yetişme ortamları arasındaki farkları ortaya koymak için bir ölçeğe ihtiyaç vardır. Bu ölçek, yetişme ortamı faktörleri kullanılarak bulunabileceği gibi meşcere hacim ve hacim elemanları yaşın veya çapın fonksiyonu alınarak da elde edilebilmektedir (Akalp, 1978).

Bonitet endeksleri tablosunu oluşturmak için; yetişme ortamının bonitetini belirlemenin çok çeşitli yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerin bazıları, yetişme ortamı faktörlerinden toprağın kimyasal ve fiziksel vasıflarıyla, bitki örtüsü, bazıları da meşcerelerin farklı yaşlardaki genel hâsılatını, genel ortalama hâsılatını, orta çapı, orta boyu, üst boy yetişme ortamının bonitetini gösteren göstergeler olarak ele almaktadırlar (Eraslan, 1954; Kapucu ve diğ., 2002).

Son dönemlerde, bonitet endeks modellerindeki en güncel ve gelişmiş yöntemler olan Genelleştirilmiş Cebirsel Fark Yaklaşımı (ADA) yaklaşımları kullanılmaktadır. Bonitet endeks modellerinde, bir standart yaş secimi yerine standart yaşı temsil eden ağacın herhangi bir yaş değeri ve bu yaştaki boy değeri bonitet endeks modellerinde yer almaktadır. Böylece aynı bonitet endeks modeli ile farklı standart yaşlar için bonitet endeks tahminleri yapılabilmektedir (Cieszewski ve Bailey, 2000; Ercanlı ve diğ., 2014).

Aynı yaşlı ormanlarda yaş-boy ilişkilerinden türetilen bonitet eğrileri, genel olarak anamorfik, polimorfik ve kombine yöntemlerle türetilmektedir. Anamorfik yöntemde; yaş- meşcere üst boyu noktalarının dengelenmesiyle elde edilen kılavuz eğriden faydalanılırken, polimorfik yöntemde ise; farklı yetişme ortamlarındaki meşcerelerden seçilen galip ağaçların gövde analizlerinden elde edilen boylanma eğrilerinden faydalanılmaktadır (Akalp, 1978; Kalıpsız, 1999; Yıldızbakan ve diğ., 2013). Yaş-boy eğrilerinin her biri farklı yetişme ortamlarına ait olduğundan bunlar standart bir yaşta ulaştıkları boylara göre gruplandırılmakta ve standart yaştaki boylar ile ilişkiye getirilmektedir. Bu işlemin sonucunda her yaş basamağı için ortalama gelişme eğilimini gösteren ayrı bir eğri elde edilmektedir (Akalp, 1978; Usta, 1991; Yıldızbakan ve diğ., 2013).

Türkiye'deki meşe meşcereleri için bonitet endeksleri ve bonitet tablosu düzenlenirken Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967) anamorfik yöntemi kullanmışlardır. Özdemir (2013) ise örnek alanlardaki üst boyları meşcere yaşı ile ilişkiye getirerek bir kılavuz eğri elde etmiş ve örnek alanlardan elde ettiği üst boy değerleri ile yaş-üst boy ilişkisinden elde edilen kılavuz eğrinin denkleminden elde edilen üst boy değerlerine oranlanarak bir *k* oranı elde edilmiştir. En küçük *k* oranının bonitet derecesi sıfır, en yüksek *k* oranının bonitet derecesi değeri 1 alınarak bu iki noktaya göre bir doğru denklemi elde edilmiştir. Bu denklemde değişkenler yerine yazılarak genelleştirilmiş bonitet derecesi eğrileri denklemi elde edilmiştir.

Bu araştırmada örnek alanlara ait meşcerelerin üst boyları galip ve ortak galip ağaçların üst boyları yardımıyla belirlenmiştir. Bu üst boyların dağılımı Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.9: Örnek alanların ölçülen üst boylarının yaş sınıflarına dağılımı.

Yaş Sınıfları	Örnek Alan Sayısı (Adet)	Ortalama Yaş (Yıl)	Örnek Alanların Üst Boy Dağılımı (m)		
			En Düşük Boy	En Yüksek Boy	Ortalama
I	26	15.3	4.2	9.1	6.2
II	39	25.5	7.4	13.7	10.2
III	13	57.8	14.0	20.1	17.7
IV	26	71.3	13.3	24.7	20.4
V	15	83.5	17.9	24.6	21.3
VI	9	108.6	17.5	27.0	21.9
Genel Toplam	**128**	**48.7**			**14.4**

Tablo 3.9 incelendiğinde III. yaş sınıfındaki meşcerelerde örnek alan sayısının daha az olduğu görülmektedir. Bunun nedeni planlama çalışmalarında baltalık işletme sınıfından, koru olarak işletilen işletme sınıflarına alan aktarımı gerçekleşmemiş olmasından dolayı bu yaş grubunda saf sapsız meşe meşceresi tespit edilememiş ve yeteri kadar örnek alan alınamamıştır. Aynı şekilde farklı yetişme ortamlarında 85 yaşın üzerinde de yeteri kadar meşcere bulunamadığından örnek alan sayıları ileri yaşlarda daha az alınmıştır.

Bu çalışmada bonitet tablosunun oluşturulmasında polimorfik yöntemin kullanılmasının daha uygun olacağına karar verilmiştir. Bonitet tablosunun düzenlenmesinde yaş bağımsız değişkeni ile üst boy bağımlı değişkeni arasındaki ilişkiye dayanan ve standart bir yaştaki meşcere üst boyunu endeks alan verilerden yararlanılmıştır. Uzun ömürlü bir ağaç türü olan sapsız meşe için standart yaş 60 kabul edilmiştir. Sapsız meşe meşcerelerinin sürgün kökenli olması ve

koruya tahvile (dönüştürme) konu olması da standart yaşın belirlenmesinde dikkate alınmıştır. Her örnek alana ait üst boy ortalamaları, polimorfik yönteme göre belirlenmiş olan bonitet endekslerinde, kullanılacak ağaçların seçiminde ölçüt olarak dikkate alınmıştır. Bu çalışmada bonitet endekslerinin belirlenmesinde gövde analizi yapılan ağaçlardan yararlanılmıştır. Bu amaçla gövde analizi için her örnek alanda kesilen ağaçların bir tanesinin (farklı yetişme ortamlarını yansıtması için) meşcere üst boy sınırları içerisinde kalan ağaçlardan seçilmesine dikkat edilmiştir. Örnek alanları en iyi temsil eden, galip tabakadaki en boylu ve kalın çaplı bireylerden seçilerek kesilmiş olan ağaçlardan, geçmişte baskıda kalmadığı gövde analizi ile gözlemlenen ve ileri yaşlı bir ağaç, boylanma eğrisinin elde edilmesinde de kullanılmıştır.

Gövde analizi yapılmış olan tüm ağaçlar içerisinde galip ve ortak galip tabakadan olan 160 adet ağaç ve bunlardan türetilen 1225 adet ağacın yaş ve boy değerlerinden yararlanarak meşcere üst boyunun belirlenmesi için boylanma eğrileri oluşturulmuştur. Bu eğrilerden yararlanarak ana eğriler oluşturulmuş ve bunlardan elde edilen denklem ve oranlı katsayılardan yararlanarak bonitet tablosu düzenlenmiştir.

Örnek alanların bonitet endeksleri de standart yaş olarak kabul edilen 60'ıncı yaşta ulaştıkları ya da ulaşacakları meşcere üst boyuna ait değerler, bu çalışma içinde düzenlenen *"Sapsız Meşe Yetişme Ortamı Verim Gücü (Bonitet) Tablosu"*ndan alınmıştır.

3.3.10. Sıklık Derecelerinin Belirlenmesi

Meşcere sıklığı; birim alanda bulunan ağaç miktarını göstermek üzere kullanılan bir ölçüdür. Hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve ağaç hacmi de meşcere sıklığını tanıtabilir. Ancak meşcere sıklığının bir oran olarak hesaplanması daha anlamlı bulunmaktadır. Bu nedenle, meşcere sıklığı; kapalılık derecesi, sıklık derecesi, meşcere sıklık endeksi, ağaç alanı oranı, stok oranı ile ölçülebilmektedir. Sıklık derecesi meşcereyi oluşturan ağaçların sıklığını gösteren bir ölçüdür. Sıklık derecesi aynı zamanda, hasılat tablosu yardımıyla meşcere hacminin ve artımının belirlenmesinde de önemli bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (Kalıpsız, 1999).

Hem kolay ve objektif olarak ölçülebilen ve hem de meşcere hacmi ile korelasyonu en fazla olan göğüs yüzeyi, meşcere sıklık ölçüsü olarak çok geniş bir şekilde kullanılmakta ve meşcere sıklık derecesinin saptanmasında tercih edilmektedir (Yeşil, 1992).

Meşcere sıklık derecesi, bir hektar meşceredeki göğüs yüzeyi miktarının ortalama göğüs yüzeyi miktarına oranı olmaktadır. Bu değerin yüksekliği, meşceredeki göğüs yüzeyi veya hacim miktarının yüksekliğini ifade etmektedir. Göğüs yüzeyi veya hacim miktarı ise meşcerenin artım ve büyümesine etki eden en önemli faktörlerdir (Yıldızbakan ve diğ., 2013).

Yeşil (1994) ormancılıkta sıklık ölçüsünün iki amacı gerçekleştirmek için kullanıldığını belirtmiştir. Bunlardan birincisinin, meşcerenin gelecekteki gelişme ve hasılatını saptayabilmek için belirli hasılat modellerinin kurulması için kullanılmakta, ikincisinin ise, mevcut meşcerenin, idare ve işletme amaçlarını saptanan kritere göre karşılayabilmede yeterli olup olmadığına karar verilirken yararlanıldığını belirtmektedir.

Hasılat tablolarının hazırlanmasında normal sıklıktaki meşcereler esas alınmaktadır. Fakat yapılan çalışmalarda her zaman sıklık derecesi sabit tutulamamaktadır (Çatal, 2009). Seyrek meşcerelerin hacimleri, ağaçların yetişme ortamını tam olarak kullanamadıklarından normalin altında bulunmaktadır. Meşcerelerin çok sık olması halinde ise beslenme yetersizliği ve yaşam mücadelesi yüzünden odun üretimi azalabilmektedir. En fazla odun üretimini gerçekleştiren ve optimum sıklık olarak adlandırılan bir sıklık derecesi bulunmaktadır (Yeşil, 1994; Kalıpsız, 1999).

Alemdağ (1967) meşcere sıklık derecesini, meşcerenin yaşına ve bonitetine bakmaksızın, belirli bir orta çapa sahip meşcerenin ağaç sayısının aynı orta çapa sahip normal meşcerenin ağaç sayısına oranı şeklinde tanımlamaktadır (Denklem 3.30).

Eşit yaşlı saf meşcerelerde ölçüm ile saptanan hektardaki göğüs yüzeyinin ($\mathbf{G_{meş}}$), bu tür için düzenlenmiş uygun bir normal hasılat tablosunda bu bonitet ve yaş için verilen göğüs yüzeyine ($\mathbf{G_{tablo}}$) oranlanması (3.30) ile bulunmaktadır (Kalıpsız, 1999).

$$\mathbf{SD} = \frac{\mathbf{G_{meş}}}{\mathbf{G_{tablo}}} \qquad (\mathbf{3.30})$$

$\mathbf{G_{meş}}$ = Ölçüm ile saptanan meşcerenin göğüs yüzeyi (m²/ha),

$\mathbf{G_{tablo}}$ = Hasılat tablosunda yer alan göğüs yüzeyi (m²/ha) ,

Bu çalışmada örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri (G), örnek alanların yaşları (t) ile ilişkiye getirilerek 3.31 nolu denklem elde edilmiştir. Bu denklem kullanılarak yaşa bağlı ortalama göğüs yüzeyi elde edilmiştir.

$$\mathbf{G_m} = \mathbf{a_0} + \mathbf{a_1} * \mathbf{ln}\,(\mathbf{t}) \qquad (\mathbf{3.31})$$

$\mathbf{G_m}$ = Modelden elde edilen göğüs yüzeyi (m²/ha),
$\mathbf{ln}\,(\mathbf{t})$: Örnek alan meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,
$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

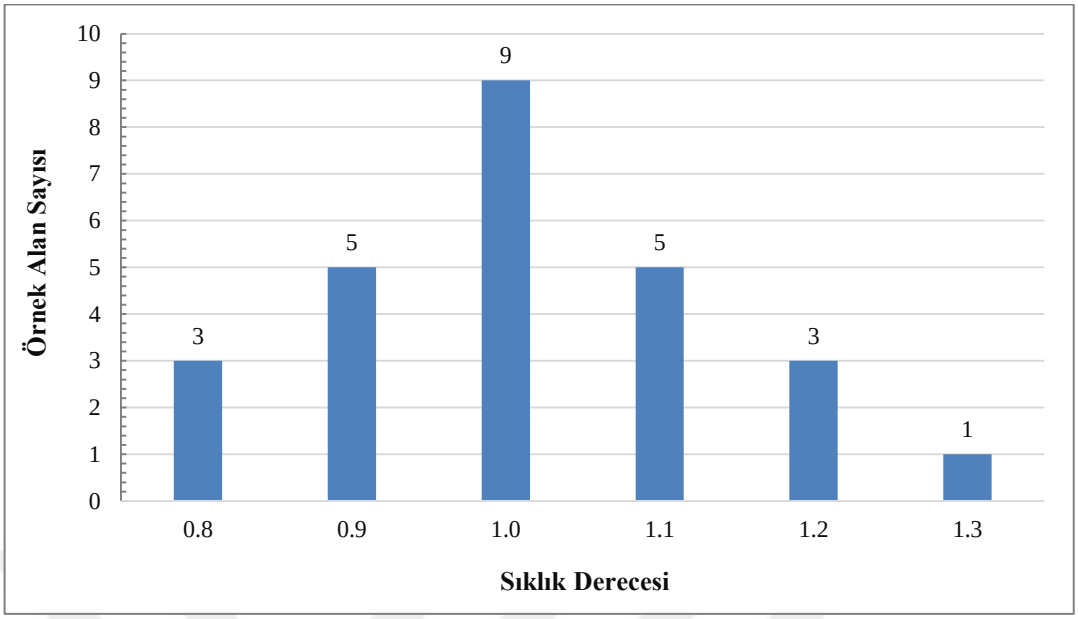
Her örnek alanın ölçüm ile saptanan hektardaki gerçek göğüs yüzeyi ($\mathbf{G_{meş}}$), denklemden elde edilen ortalama göğüs yüzeyine ($\mathbf{G_m}$) bölünmesiyle (denklem 3.32) her örnek alanın sıklık derecesi elde edilmiştir. Normal hasılat tablosunun göğüs yüzeyi değerleri yerine, araştırma alanında tam kapalı meşcerelerden yararlanarak elde edilen göğüs yüzeyi değerine oranlanarak sıklık dereceleri belirlenmiştir. Bunun sonucunda yöresel koşullara uygun, bir nevi optimal servet yerine kullanılabilecek, aynı zamanda eşik değer oluşturacak göğüs yüzeyi saptanmıştır.

$$\mathbf{SD} = \frac{\mathbf{G_{meş}}}{\mathbf{G_m}} \qquad (\mathbf{3.32})$$

SD = Sıklık derecesi,
$\mathbf{G_{meş}}$ = Ölçüm ile saptanan meşcerenin gerçek göğüs yüzeyi (m²/ha),
$\mathbf{G_m}$ = Modelden elde edilen göğüs yüzeyi (m²/ha) ,

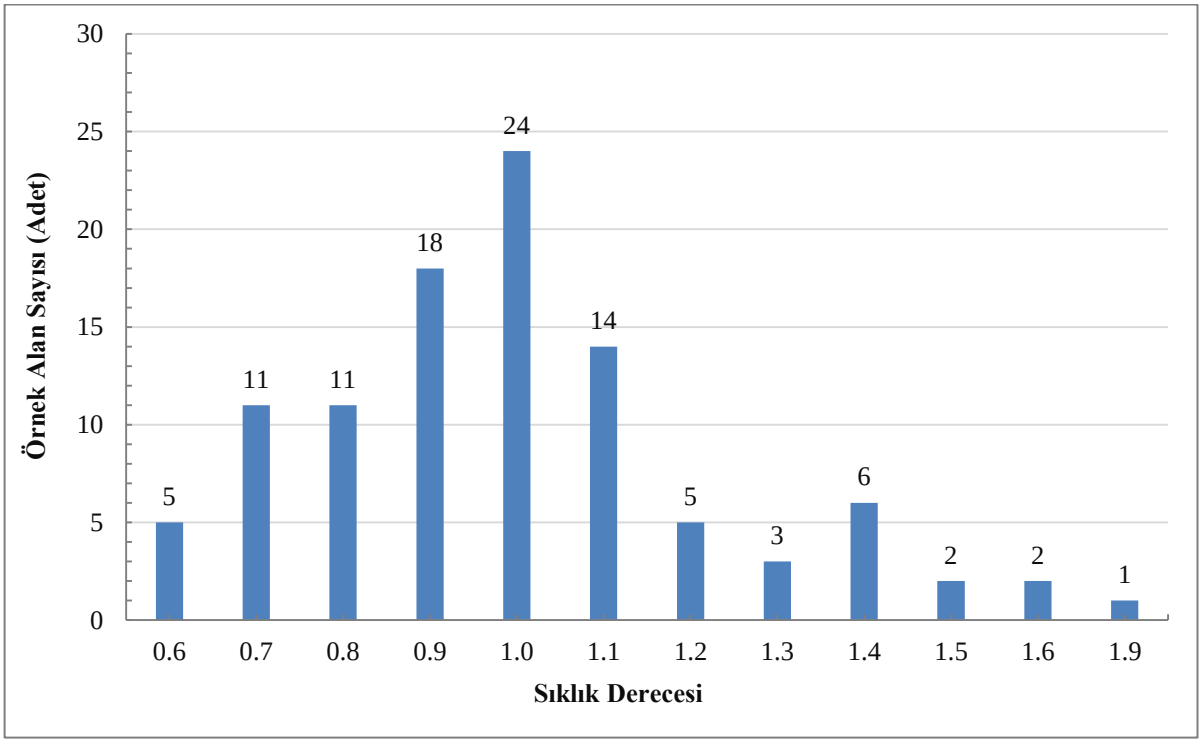
Kapalılık derecesi % 70'in üzerindeki meşcereler normal kabul edildiğinden (Yeşil, 1992), bu çalışmada da tüm örnek alanların kapalılık derecesi % 70'den fazla olduğundan sıklık derecesinin hesaplanmasında tüm örnek alanlardan yararlanılmıştır.

Bu çalışmada, 20 yaşından küçük (I. yaş sınıfında), müdahale görmemiş, "a" ve "ab" çağındaki meşcerelerden oluşan 26 adet örnek alanın sıklık dereceleri 0,8 ile 1,3 arasında değişmektedir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12: Müdahale görmemiş örnek alanların sıklık derecelerine göre dağılımı.

20 yaşından büyük, müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış meşcerelere ait 102 adet örnek alanın sıklık dereceleri ise 0,6 ile 1,9 arasında belirlenmiştir. Örnek alanların sıklık derecelerine dağılımı Şekil 3.13'te verilmiştir.



Şekil 3.13: Müdahale görmüş örnek alanların sıklık derecelerine göre dağılımı.

3.3.11. Hasılat Tablosunun Oluşturulması

Hasılat tabloları, meşcerelerin büyümesi ve gelişimini etkileyen faktörleri dikkate alarak yapılmaktadır. Bunlar; genetik (ağaç türü), zaman (yaş), yetişme ortamı verimliliği (bonitet) ve rekabet (sıklık) faktörleridir (Kalıpsız, 1988; Saraçoğlu, 1988).

Çalışma kapsamında 120 yaşından daha büyük meşcereler tespit edilemediğinden, hasılat tablosu müdahale görmüş meşcereler için ancak 120 yaşa kadar düzenlenebilmiştir.

Hasılat tablosu düzenlenirken; genetik faktör olarak sapsız meşe ağaç türü, zaman faktörü olarak meşcere yaşı (T), yetişme ortamı verimliliği faktörü olarak meşcere üst boyuna dayanan bonitet endeksi (BOE) ve rekabet faktörü olarak da meşcere sıklık derecesi (SD) faktörü dikkate alınmıştır. Sapsız meşe meşcere hacim ve hacim elemanları; bonitet, yaş ve sıklık derecesinin fonksiyonu olarak incelenmiştir.

Bu çalışmada, müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcereler ile müdahale görmüş 20-120 yaş arasındaki meşcereler için iki ayrı hasılat tablosu düzenlenmiştir. Sıklığa bağlı olarak düzenlenen hasılat tablosu; meşcere yaşı ($\mathbf{T}$), bonitet endeksi ($\mathbf{BOE}$) ve meşcere sıklık derecesinin ($\mathbf{SD}$) fonksiyonu olarak; ağaç sayısı ($\mathbf{N}$), orta çap ($\mathbf{d_{\bar{g}}}$), orta boy ($\mathbf{h_{\bar{g}}}$), üst boy ($\mathbf{h_{ü}}$), göğüs yüzeyi ($\mathbf{G}$) ve meşcere hacmi ($\mathbf{V}$) regresyon modelleriyle dengelenmek suretiyle gerçekleştirilmiştir.

Hasılat tablosunu düzenlemek için, elde edilen veriler kendi içerisinde değerlendirildikten sonra alanlar yaş itibariyle sıraya konularak bu değerlerin tümünün hektardaki değerleri hesaplanmıştır. Bunlar; asli (kalan) ve ara (ayrılan) meşcerelerin ağaç sayıları, göğüs yüzeyleri, orta çap, orta boy, meşcere hacmi, meşcerelerin artım ve verimi ile ilgili diğer elemanlardan (yıllık cari hacim artımı ve ortalama artımı ve yüzdeleri ile genel verim) oluşmaktadır.

3.3.12. Asli Meşcere Elemanlarının Hesaplanması

Meşcerede kalan ağaçlar asli (kalan), meşcereden kuruma ya da müdahale yoluyla kesilerek meşcereden uzaklaştırılan ağaçlar ise ara (ayrılan) meşcereyi oluşturmaktadır. Genel meşcere ise asli (kalan) ve ara (ayrılan) meşcerelerin toplamından oluşmakta bu hasılat tablosunda genel verim (hasılat) olarak adlandırılmaktadır.

Asli (kalan) meşcere elemanlarının hesaplanmasında matematik ve istatistik yöntemlerden yararlanılmıştır. Meşcere hacim ve hacim elemanlarının belirlenmesi için yapılan istatistiki analizlerde MS Excel 2013 ve IBM SPSS Statistics 23 paket programları kullanılmıştır. İstatistik analiz yöntemlerinden, basit ve çoklu doğrusal regresyon fonksiyonlarından yararlanılmıştır. Bağımsız değişkenlerden yararlanarak bağımlı değişkeni tahmin etmek için çok sayıda regresyon denklemi denenmiş ve bu denklemler içerisinde en uygun model bulunmaya çalışılmıştır. En uygun regresyon modeli belirlenirken; *belirtme katsayısının* ve *F test değerinin* en yüksek, *standart hatasının* da en düşük olan model olup olmadığı regresyon modelinin seçiminde dikkate alınmıştır.

Arazide örnek alanlarda ölçülen veriler kullanılarak önce hektardaki değerler bulunmuş ve bu değerlerden yararlanarak da meşcerelerin hacim ve hacim elemanları elde edilmiştir. Asli meşcerenin hacim ve hacim elemanlarını; ağaç sayısı, orta çap, orta boy, üst boy, göğüs yüzeyi ve meşcere hacmi oluşturmaktadır.

Asli meşcereye ait elemanların hesaplanma şekli ve hasılat tablosuna aktarımı ile ilgili bilgiler aşağıda her eleman için ayrı ayrı açıklanmıştır.

3.3.12.1. Ağaç Sayısı

Meşcere ağaç sayısı (**N**); meşcere yaşı, bonitet endeksi ve meşcere sıklık derecesinin fonksiyonu olarak oluşturulan 4.40 nolu regresyon denklemi yardımıyla hesaplanmış ve hasılat tablosunun 2. sütununa yazılmıştır.

3.3.12.2. Orta Çap

Örnek alanların orta çapı, meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı olarak hesaplanmıştır. Meşcere orta çap değerleri, yaşa bağlı olarak bonitet endeksi ve meşcere sıklık derecesinin fonksiyonu olarak 4.30 nolu regresyon denklemi ile ilişkiye getirilmiş ve böylelikle hasılat tablosunda kullanılacak olan meşcere orta çap ($\mathbf{d_{\bar{g}}}$) değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanmış olan orta çap değerleri hasılat tablosunun 3. sütununa yazılmıştır.

3.3.12.3. Orta Boy

Ölçülen ağaçların çap-boy değerlerinden yararlanarak, örnek alanların meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çapına karşılık gelen meşcere orta boy değerleri elde edilmiştir. Örnek alanların meşcere orta boy değerleri, *meşcere boy eğrisi* denklemlerinden (4.31 ve 4.32 nolu denklemler)

elde edilmiştir. Meşcere orta boy ($\mathbf{h_{\bar{g}}}$) değerleri; meşcere yaşı, bonitet endeksi ve meşcere sıklık derecesinin fonksiyonu olarak 4.33 nolu regresyon denklemiyle dengelenmiş elde edilen sonuçlar hasılat tablosunun 4. sütununa yazılmıştır.

3.3.12.4. Üst Boy

Örnek alanlarda üst boy ölçümü yapılan ağaçların aritmetik ortalamaları alınarak örnek alanlara ait meşcerelerin üst boyları belirlenmiştir. Örnek alanlara ait meşcere üst boylarının dengelenmesi, meşcere orta boy değerleri ile meşcere üst boy ortalamalarının ilişkiye getirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Meşcere üst boyu ($\mathbf{h_{ü}}$) ile orta boy arasındaki ilişki 4.34 nolu denklem kullanılarak, müdahale görmemiş ve müdahale görmüş meşcereler için ayrı ayrı katsayılar yardımıyla belirlenmiş ve sonuçlar hasılat tablosunun 5. sütununa yazılmıştır.

3.3.12.5. Meşcere Göğüs Yüzeyi

Örnek alanlarda ölçülen ağaçların göğüs yüksekliği çap değerlerinden yararlanarak önce örnek alanların göğüs yüzeyi belirlenmiş daha sonra ise örnek alanların hektardaki göğüs yüzeyleri hesaplanmıştır. Örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri (**G**), örnek alanların yaşları, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleri ile G = f (T, BOE, SD) ilişkiye getirilmiş ve 4.42 nolu regresyon denklemiyle dengelenmiş elde edilen sonuçlar hasılat tablosunun 6. sütununa yazılmıştır.

3.3.12.6. Meşcere Hacmi

Örnek alanların hektardaki meşcere hacmi (**V**), örnek alanların yaşları, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleri ile V= f (T, BOE, SD) ilişkiye getirilmiş ve 4.45 nolu regresyon denklemiyle dengelenmiş elde edilen sonuçlar hasılat tablosunun 7. sütununa yazılmıştır.

3.3.13. Ara Meşcere Elemanlarının Hesaplanması

Meşcerenin gerçek gelişme eğilimini ve verimini belirleyebilmek için asli meşcere hacim ve hacim elemanlarından başka genel veriminin de ortaya konulması gerekmektedir. Bunun için asli meşcere yanında, yaşın ilerlemesi ile alandan ayrılan ağaçların oluşturduğu ara meşcere hacim ve hacim elemanlarının da bilinmesi gerekir. Çünkü genel verim, asli ve ara meşcere verimlerinin toplamıdır (Akalp, 1978).

Ara meşcere içerisinde, meşcere hacminin belirlenmesinin oldukça güç olduğu bilinmektedir. Akalp (1978) bu güçlüğün nedenini, ara meşcere hacminin bir defalık ölçümlerle tespit

edilemediği, ölçmenin yapıldığı tarihte meşcerede bulunan hacmin asli meşcereye ait olduğu, hâlbuki meşceredeki ayrılmaların (kuruma ve kesilme yoluyla) farklı zamanlara yayılarak gerçekleştiğini belirtmektedir. Ara meşcereye ait ölçülebilir tek verinin ağaç sayısı olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla ara meşcere hacminin belirlenmesinde ağaç sayısından yararlanmanın zorunluluk olduğunu ancak bunun da tek başına yeterli olamayacağını, meşcere orta ağaç hacminin bilinmesi durumunda ise ara meşcere hacminin belirlenebileceğini belirtmiştir.

Yukarıda belirtilen gerekçelerden dolayı, bu çalışmada da tek bilinen parametre olan ara meşcerenin ağaç sayısından hareketle, ara meşcerenin göğüs yüzeyi ve hacmi belirlenmiştir. Bunun için, göğüs boyu gövde şekil katsayısından ve meşceredeki tüm ağaçları (asli ve ara meşcereyi oluşturan tüm ağaçlar) kapsamasından dolayı meşcere boy eğrisinden elde edilen meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çap ve boy değerlerinden yararlanmış, ara meşcerenin göğüs yüzeyi ve hacmi belirlenmiştir.

Ara meşcere hacim elemanlarının belirlenmesinde, göğüs boyu gövde şekil katsayısı olarak bu çalışmada elde edilen 4.25 nolu logaritmik denklem ve katsayıları kullanılmıştır. Asli meşcerenin periyot başındaki orta çap ve orta boy değerleri, ara meşcerenin orta çap ve orta boy değerleri olarak kabul edilmiştir.

Ormancılık uygulamasında; 2006 yılından sonra 20 yaşındaki meşcerelere koruya tahvil uygulaması sonucunda ilk kez müdahale edilmiş ve 5 yıldan sonra da ikinci kez silvikültürel müdahale yapılmıştır. Müdahale zamanları tümüyle periyod başındaki yıllara denk düşmektedir. Meşcere orta çapı ve orta boyu olarak periyot başının belirlenmesi bundan kaynaklanmaktadır. Ayrıca sapsız meşenin ışık ağacı olmasından dolayı rekabette başarılı olamayan bireylerinde daha ince çaplı ve kısa boylu olacağı öngörüldüğünden, ara meşcerenin göğüs yüzeyi ve hacminin belirlenmesinde, periyot başındaki orta çap ve orta boy değerlerinden yararlanmanın çok daha doğru olacağı kabul edilmiştir.

3.3.13.1. Asli Meşcereden Ayrılan Ağaç Sayısı

Ayrılan meşcerenin yaş kademelerindeki ağaç sayılarının hesabı, asli meşcerenin birbirini takip eden iki yaş kademesindeki ağaç sayılarının farkını almak suretiyle hesaplanmaktadır (Evcimen, 1963; Erdemir, 1974).

Bu çalışmada, ara meşcere ağaç sayısı; aynı bonitet sınıfı içinde ve aynı sıklık derecesine sahip asli meşcerelerin, birbirini izleyen yaş kademeleri arasındaki ağaç sayılarının arasındaki farklar alınarak belirlenmiştir. Bu şekilde elde edilen ara meşcere ağaç sayıları hasılat tablosunun 9. sütununa yazılmıştır.

3.3.13.2. Ara Meşcerenin Göğüs Yüzeyi

Asli meşcerenin periyot başındaki meşcere orta çap değeri kullanılarak tek ağacın göğüs yüzeyi belirlenmiş ve daha sonra ara meşcerenin ağaç sayısı ile çarpılarak tüm ara meşcerenin göğüs yüzeyi belirlenmiştir. Elde edilen göğüs yüzeyi miktarı hasılat tablosunun 10. sütununa, periyotlara ait ara meşcere göğüs yüzeylerinin birikimli toplamları ise hasılat tablosunun 14. sütununa yazılmıştır.

3.3.13.3. Ara Meşcerenin Gövde Hacmi

Evcimen (1963) ve Erdemir (1974) çalışmalarında, yaş kademelerinin orta boy ve orta çap değerlerine göre gövde hacim tablosundan alınan tek ağaç hacmini, kademe ağaç sayısı ile çarparak o basamaktaki ara meşcerenin hacmini elde etmişler ve tüm basamakların hacimlerini toplayarak ta ara meşcerenin hacim miktarını belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, asli meşcerenin periyot başındaki meşcere orta çap değerleri kullanılarak elde edilen ara meşcere göğüs yüzeyi, yine aynı şekilde periyot başındaki meşcere orta boy değeri ve göğüs boyu gövde şekil katsayısı denklemi ile elde f şekil katsayısı ile çarpılarak ara meşcerenin hacmi belirlenmiştir. Elde edilen ara meşcere hacmi hasılat tablosunun 11. sütununa, periyotlara ait ara meşcere hacimlerinin birikimli toplamları ise hasılat tablosunun 15. sütununa yazılmıştır.

3.3.14. Hasılat Tablosunun Diğer Elemanlarının Hesaplanması

Asli ve ara meşcere hacim ve hacim elemanları hesaplandıktan sonra, meşcerenin cari ve ortalama artımı, genel verimi (hasılat) ile ara meşcerenin genel verim içerisindeki oranı hesaplanmış ve hasılat tablosundaki ilgili sütunlarına kaydedilmiştir. Hasılat tablosunun diğer elemanlarının hesaplanması aşağıda verildiği gibi gerçekleştirilmiştir.

3.3.14.1. Yıllık Cari Hacim Artımı

Yıllık cari hacim artımı, asli meşcerenin periyod sonundaki değerinden, periyod başındaki değerini çıkarıp ve buna ara meşcere hacmini ekleyip periyod yılları sayısına bölmek suretiyle hesaplanmıştır (denklem 3.33). Elde edilen değerler hasılat tablosunun 12. sütununa yazılmıştır.

$$\mathbf{\Sigma i_v = \frac{(V_s - V_b) + \Sigma V_a}{t}} \qquad (\mathbf{3.33})$$

3.3.14.2. Yıllık Cari Hacim Artım Yüzdesi

Yıllık cari hacim artım yüzdesi, yıllık cari hacim artımının, onu meydana getiren periyot başındaki asli meşcere hacmine yüzde olarak oranlanmasıyla hesaplanmıştır (denklem 3.34). Elde edilen değerler hasılat tablosunun 13. sütununa yazılmıştır.

$$\mathbf{Pi_v = \frac{\dot{I}_v}{V_b} * 100} \qquad (\mathbf{3.34})$$

3.3.14.3. Genel Verim

Genel verim, her yaş periyodundaki asli meşcere hacmi ile o yaşa kadar olan ara meşcere hacimleri toplanarak bulunmuş (denklem 3.35) ve hasılat tablosunun 16. sütununa yazılmıştır.

$$\mathbf{V_{G;t} = V_{Asli;t} + \Sigma V_{a;t}} \qquad (\mathbf{3.35})$$

3.3.14.4. Genel Verim İçindeki Ara Hasılat Oranı

Genel verim içindeki ara hasılat oranı, her yaş periyodundaki ara meşcere hacim toplamının, genel hacim verimine yüzde olarak oranlanmasıyla bulunmuş (denklem 3.36) ve hasılat tablosunun 17. sütununa yazılmıştır.

$$\mathbf{P_{A.H}(\%) = \frac{\Sigma V_{a;t}}{V_{G;t}} * 100} \qquad (\mathbf{3.36})$$

3.3.14.5. Asli Meşcerenin Ortalama Hacim Artımı

Asli meşcerenin ortalama hacim artımı, asli meşcere hacminin meşcere yaşına oranlanmasıyla hesaplanmış (denklem 3.37) ve hasılat tablosunun 18. sütununa yazılmıştır.

$$\bar{I}_{Asli;t} = \frac{V_{Asli;t}}{t} \quad (3.37)$$

3.3.14.6. Genel Ortalama Hacim Artımı

Genel ortalama hacim artımı, genel hacim veriminin, meşcere yaşına bölünmesiyle elde edilmiş (denklem 3.38) ve hasılat tablosunun 19. sütununa yazılmıştır.

$$\bar{I}_{G;t} = \frac{V_{G;t}}{t} \quad (3.38)$$

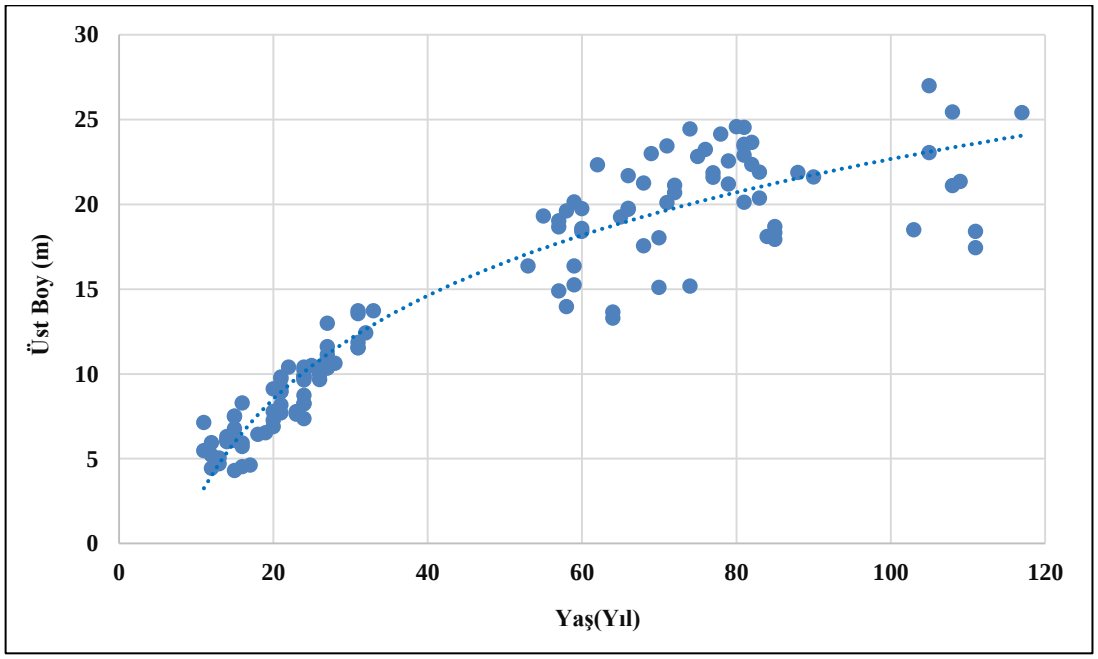
4. BULGULAR

4.1. MEŞCERE BONİTET TABLOSUNUN DÜZENLENMESİ

Çalışmada gövde analizinde kullanılan ağaçların boylanma eğrilerinden yararlanılarak *polimorfik yöntemle* yetişme ortamının verim gücü sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Türetilen bonitet eğrilerinden yararlanılarak, bonitet endeksleri belirlenmiştir. Bonitet endekslerinden yararlanarak örnek alanların standart yaşa göre bonitet endeksleri ve bonitet dereceleri hesaplanmıştır.

4.1.1. Meşcere Üst Boyu-Yaş İlişkisi

Meşcere üst boyunun saptanmasında çok farklı yöntemler uygulanabilmektedir. Bu çalışmada, örnek alanların üst boyu, her örnek alanda üst boy ölçümü yapılan ağaçların aritmetik ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Örnek alan başına ortalama 3-5 adet ağacın üst boy ölçümü yapılmıştır. 128 adet geçici örnek alana ait meşcerelerin üst boyları bu şekilde belirlenmiştir. Örnek alanların yaş (**t**) bağımsız değişkeni ile üst boy ($\mathbf{h_{üst}}$) bağımlı değişkenine ait değerleri bir koordinat sisteminde işaretlenmiştir. Örnek alanların ortalama yaşları ile ortalama üst boylarının dağılımı Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



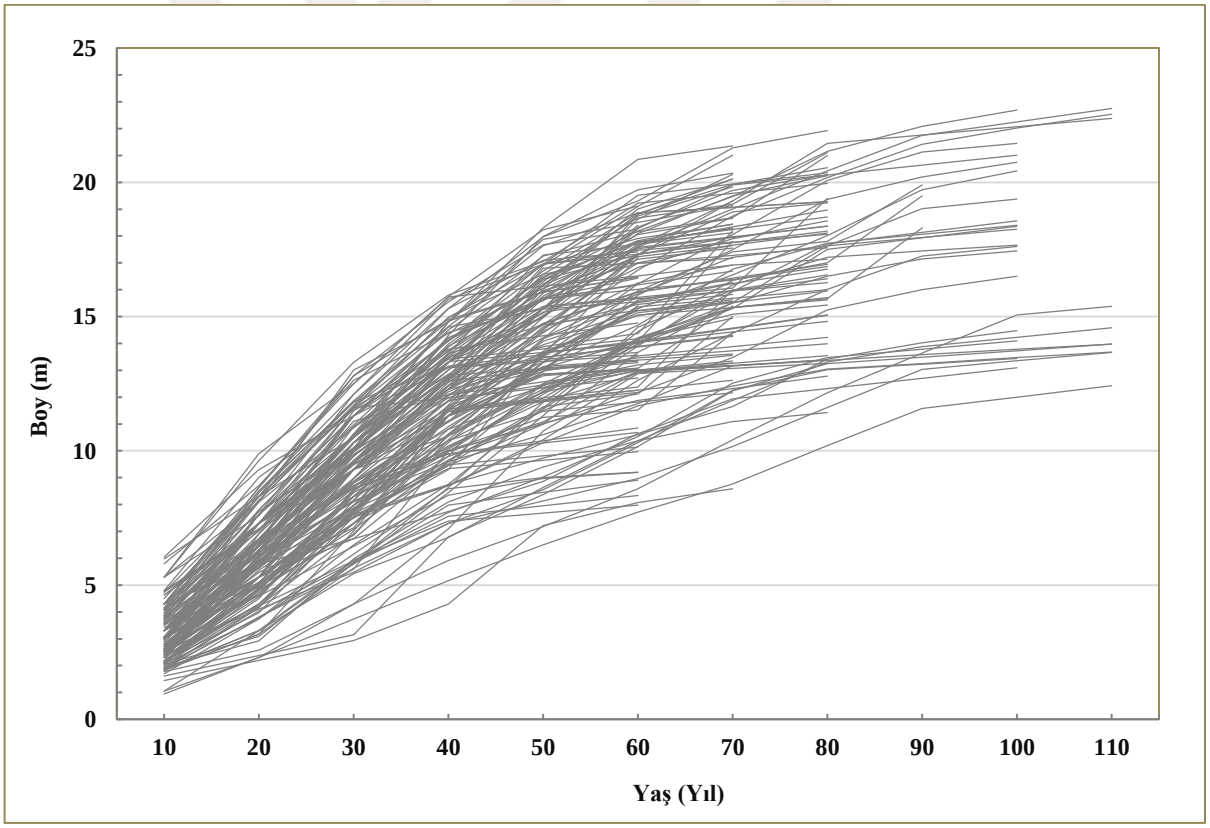
Şekil 4.1: Örnek alanların yaşa göre üst boy değerleri.

Örnek alan sayısının yaş sınıflarına dağılımı, ortalama yaş ve ortalama üst boy değişkenleri açısından incelendiğinde yaklaşık 70 yaşından sonra sapsız meşe meşcerelerinden üst boy gelişiminin oldukça yavaşladığı görülmektedir (Şekil 4.1).

4.1.2. Bonitet Eğrilerinin Türetilmesi

Bonitet eğrilerinin ve endekslerinin tespitinde; Akalp (1978), Birler (1983), Asan (1984), Usta (1991) ve Özcan (2003)'in çalışmalarından yararlanılmış ve aşağıdaki yol izlenmiştir.

Örnek ağaçların ayrı ayrı boylanma eğrileri oluşturulmuş ve daha sonra 10 yıllık periyotlar halinde boy değerleri belirlenmiştir. Bonitet tespitinde kullanılan ağaçların boylanma eğrileri Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2: Gövde analizinde kullanılan ağaçların yaş-boy ilişkisi.

Bonitet eğrilerinin oluşturulması için belirlenen ağaçların standart yaşa (60) karşılık gelen boy değerleri dikkate alınarak gruplar oluşturulmuş ve bu grupların değerlerinden yararlanılarak gelişme eğilimini gösteren ana eğriler elde edilmiştir. Bu çalışmada standart yaştaki en üst boy

değeri ile en alt boy değeri arasındaki fark 13,13 m olup, bu fark üç, dört ve beş grup olacak şekilde çalışma kapsamında denenmiş ve sonunda en uygun grup sayısının üç olması sonucuna karar verilmiştir. En üst boy değeri ile en alt boy değeri grup sayısına bölünerek, grup genişliği 4.40 m olarak belirlenmiştir. Ağaçların standart yaştaki (60) boylarına bakılarak Tablo 4.1'deki grupların boy değerleri sınırlarına göre, her ağacın girdiği grup saptanmıştır.

Tablo 4.1: Standart yaşa göre oluşturulan grupların ağaç sayıları ve boy değerleri.

Değer ölçütleri	Gövdelere ait değerler (m)	Gruplar	Ağaç Sayısı (Adet)	Türetilen Gövde Sayısı (Adet)	60 Yaşa Göre Grupların boy değerleri sınırları (m)
En Üst Boy Değeri	20.85	Grup A	54	408	16.50 – 20.90
En Alt Boy Değeri	7.72	Grup B	81	609	12.10 – 16.49
Fark	13.13	Grup C	25	208	7.70 – 12.09
Toplam			160	1225	

Grup içindeki gövdelerin boylanma eğrilerinden, 10'uncu yaştan başlayarak, 10 yıllık periyotlara göre elde edilen boy değerlerinin aritmetik ortalaması alınmış ve grubun o yaştaki ortalama boy değeri bulunmuştur. Bu işlem tüm yaş gruplarına uygulandıktan sonra elde edilen ortalama boy değerleri, yaş gruplarıyla ilişkiye getirilerek grubun ortalama büyüme eğrisi elde edilmiştir.

Çalışmada standart yaşa kadar ağaçların tamamında, yaşlara göre ortalama boylar bulunurken, örnek ağaçların yaşları eşit olmadığı için, büyük yaşlara doğru türetilen gövde sayısında azalma görülmektedir. Örneğin A grubunda (Tablo 4.2) görüldüğü gibi 60 yaşına kadar gövde sayıları eşit olup, bu yaştan sonra 10 yıllık yaş periyotlarına göre (70 yaşında 46, 80 yaşında 25….. ve 110 yaşında 3 adet) gövde sayılarında azalmalar olmaktadır. 70 ve daha ileri yaşlardaki ortalama boy hesabına gruptaki ağaçların tamamı katılmadığından, örnek sayısının azaldığı ileri yaşlarda, 60 yaşına kadar olan ortalama gelişme eğilimine göre bir sistematik hata meydana gelmektedir. Bu nedenle 60 yaşından sonraki boylar her yaş kademesi için ayrı ayrı bulunan düzeltme faktörleri ile dengelenmişlerdir. Bu işlem 60 ve 70 yaş kademesi için örneklendiğinde; 60'ıncı yaşta ortalama hesabına 54 gövde katılmaktadır. Bu ağaçların ortalama boyu 18,01 m'dir. 70'inci yaşta ise 46 gövde bulunmakta olup, bu 46 gövdenin 60 yaşındaki boylarının ortalaması 18,04 m'dir. 70'inci yaşta 46 gövdenin ölçülen boy değeri ise 18,89 m'dir. Buna göre düzeltilmiş boy; 18,89 (18,01/18,04) = 18,86 m olarak hesaplanmıştır. Tüm yaş kademeleri için ayrı ayrı bulunan düzeltme faktörü, standart yaşın ilerisinde olan tüm yaşlar için

uygulanarak, ileri yaşlardaki sistematik hata giderilmiştir. Yukarıda ayrıntılı olarak açıklanan bu işlemler aynı şekilde B ve C grupları için de gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.2: A grubundaki ağaçların boyları ile modelin ürettiği boylar ve katsayılar.

Yaş (t)	Gövde Adet (N)	Orta Boy (h)	İleri Yaşlara Göre Azalan Ağaçların 60 Yaştaki Ortalama Boyları (m)	Düzeltme Katsayısı	Düzeltilmiş Boy (h)	h_{model}
10	54	3.56			3.56	3.39
20	54	7.00			7.00	7.45
30	54	10.56	18.01	1.00000000	10.56	10.80
40	54	13.61			13.61	13.52
50	54	16.16			16.16	15.75
60	54	18.01			18.01	17.60
70	46	18.89	18.04	0.99833703	18.86	19.16
80	25	19.66	17.99	1.00111173	19.69	20.49
90	5	21.53	17.68	1.01866516	21.93	21.64
100	5	22.01	17.68	1.01866516	22.42	22.64
110	3	22.56	17.32	1.03983834	23.46	23.52

Düzeltilmiş ortalama boy değerleri yaşa göre bir koordinat eksenine taşınıp birleştirildiğinde o grup için ortalama büyümeyi temsil eden ana eğri elde edilmiştir.

Yaşa göre düzeltilmiş boy eğrilerinin gelişimi grafik olarak izlenmiş ve ilişkiyi veren uygun regresyon denklemi olarak Prodan (1961) tarafından önerilen 4.1 nolu denklem kullanılmıştır. Akalp (1978b) önerilen bu denklemin, boylanma eğrisinin bilinen genel şekline uygun düştüğünü belirtmektedir. Yaş-üst boy ilişkisinde ve bonitet eğrilerinin elde edilmesinde aşağıdaki denklem kullanılmıştır.

$$\mathbf{h_{üst}} = \frac{\mathbf{t^2}}{\mathbf{a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2}} \qquad (\mathbf{4.1})$$

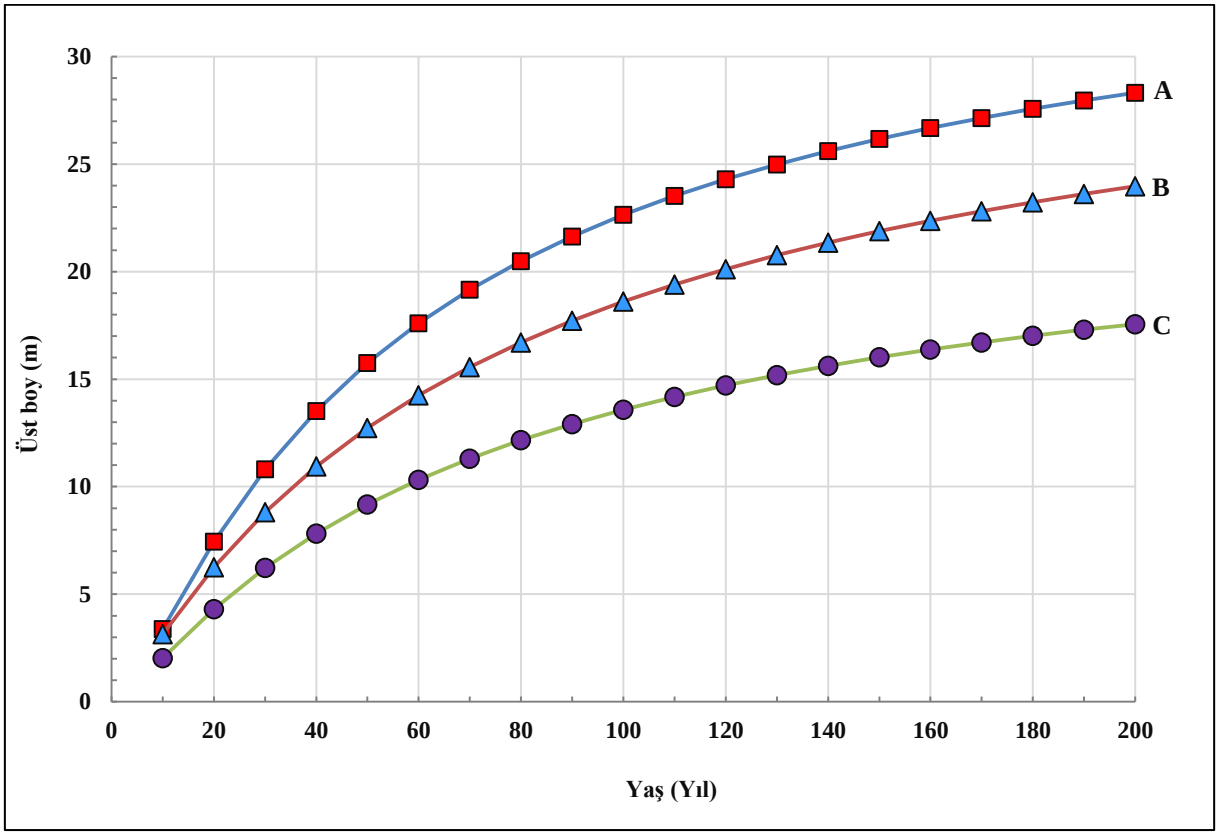
$\mathbf{h_{üst}}$: Üst boy (m),

$\mathbf{t}$: Yaş (Yıl),

$\mathbf{a_0, a_1, a_2}$: Denkleme ait katsayılardır.

Bu denklemden yararlanarak, her üç grup için de ana eğrilerin katsayıları belirlenmiştir. Bonitet tablosunun düzenlenmesinde esas alınan üç gruba ait ana eğrilerin, yaşa göre gelişimini gösteren grafik, denklemlere ait katsayılar kullanılarak elde edilmiştir.

Grupların regresyon analizi test sonuçlarına göre hesaplanan; belirtme katsayısı (R^2), standart hatası (SE), F test değeri, anlamlılık değeri *p (Sig.)* hesaplanarak Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Ayrıca gruplara ait regresyon denklemlerinin a_0 sabit katsayısı ile a_1 ve a_2 regresyon yükü değerleri de bu tabloda verilmiştir. Bu eğrilerin yaşa göre üst boy gelişimlerini gösteren ilişki, üç verimlilik grubu için Şekil 4.3'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3: Bonitet tablosunun yapımında esas alınan ana eğrilerin yaşa göre gelişimi.

Her üç grup için ayrı ayrı elde edilmiş olan regresyon denklemlerinin belirtme katsayıları (R^2) A grubu için 0,999, B grubu için 0,998 ve C grubu için ise 0,999 olarak bulunmuştur. Her üç grup içinde, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, üst boy ($\mathbf{h_{üst}}$) bağımlı değişkeni ile yaş (**t**) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir doğrusal ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer bir anlatımla her grup için yaş bağımsız değişkeni kullanılarak % 100'e yaklaşan doğrulukla, grubun ana eğrisine ait boy değerleri hesaplanabilmektedir.

Tablo 4.3: Bonitet eğrilerinin türetilmesinde kullanılan ana eğrilere ait istatistikler.

Grup	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
A	0,999	5,673	4167,943***	0,000	10,704	1,610	0,027
B	0,998	9,181	1563,431***	0,000	5,565	2,318	0,030
C	0,999	6,797	7840,046***	0,000	14,053	3,122	0,041

Üç farklı grup için 4.1 nolu regresyon denklemiyle hesaplanmış değerler Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4: Grupların yaşa göre ortalama üst boy değerleri.

Yaş (t)	Ana Eğriler		
	A	**B**	**C**
	Üst Boy (m)		
10	3.39	3.15	2.03
20	7.45	6.26	4.31
30	10.80	8.81	6.22
40	13.52	10.94	7.82
50	15.75	12.72	9.17
60	17.60	14.25	10.32
70	19.16	15.56	11.30
80	20.49	16.71	12.16
90	21.64	17.72	12.92
100	22.64	18.61	13.58
110	23.52	19.41	14.18
120	24.30	20.12	14.71
130	24.99	20.76	15.19
140	25.61	21.35	15.62
150	26.17	21.88	16.02
160	26.68	22.37	16.38
170	27.14	22.82	16.71
180	27.57	23.23	17.01
190	27.96	23.61	17.29
200	28.31	23.96	17.56
	Katsayılar		
a_0	10,704	5,565	14,053
a_1	1,610	2,318	3,122
a_2	0,027	0,030	0,041

Yetişme ortamı verimliliği (bonitet) eğrileri, standart yaşta 1'er metre aralıklarda olmak üzere bu üç ana eğriden yararlanılarak elde edilmiştir. Akalp (1978) iki ana eğri arasında kalan bonitet eğrilerinin elde edilmesinde (standart yaşta 11-17 m arası) en uygun yöntemin, bu iki eğrinin arasındaki standart yaştaki orantıdan yararlanmak olduğunu belirtmiştir. Bunun için aşağıdaki yol izlenmiştir.

▪ 10’uncu yaştan başlayarak, 10 yıllık periyotla iki ana eğri arasında kalan uzaklıklar hesaplanmıştır. Örneğin 10’uncu yaştaki B ana eğrisi ile C ana eğrisi arasındaki uzaklık 3,15 - 2,03 = 1,12 m’dir.

▪ Elde edilmek istenen bonitet eğrisi ile bu eğrinin altındaki ana eğri arasında standart yaştaki (60) uzaklık bulunmuştur. Bu uzaklık, iki ana eğri arasında standart yaştaki uzaklığa oranlanarak, elde edilmek istenen bonitet eğrisinin oluşturulmasında kullanılacak olan orantı katsayısı bulunmuştur. Örneğin elde edilmek istenen bonitet eğrisi 11 m olsun. Standart yaş olan 60 yaşta 11 m’nin altında yer alan C ana eğrisinin, bu yaştaki üst boy değeri 10,32 m’dir. Elde edilmek istenen 11 m’lik bonitet eğrisi ile C ana eğrisinin arasındaki fark ise 11,0 - 10,32 = 0,68 m’dir. Standart yaş olan 60 yaşında B ve C ana eğrileri arasındaki uzaklıkta 14,25 – 10,32 =3,93 m olarak bulunmuştur. İlk elde edilen uzaklığın, ana eğriler arasındaki uzaklığa bölünmesiyle de, 0,68 m / 3,93 m = 0,173 orantı katsayısı elde edilmiştir.

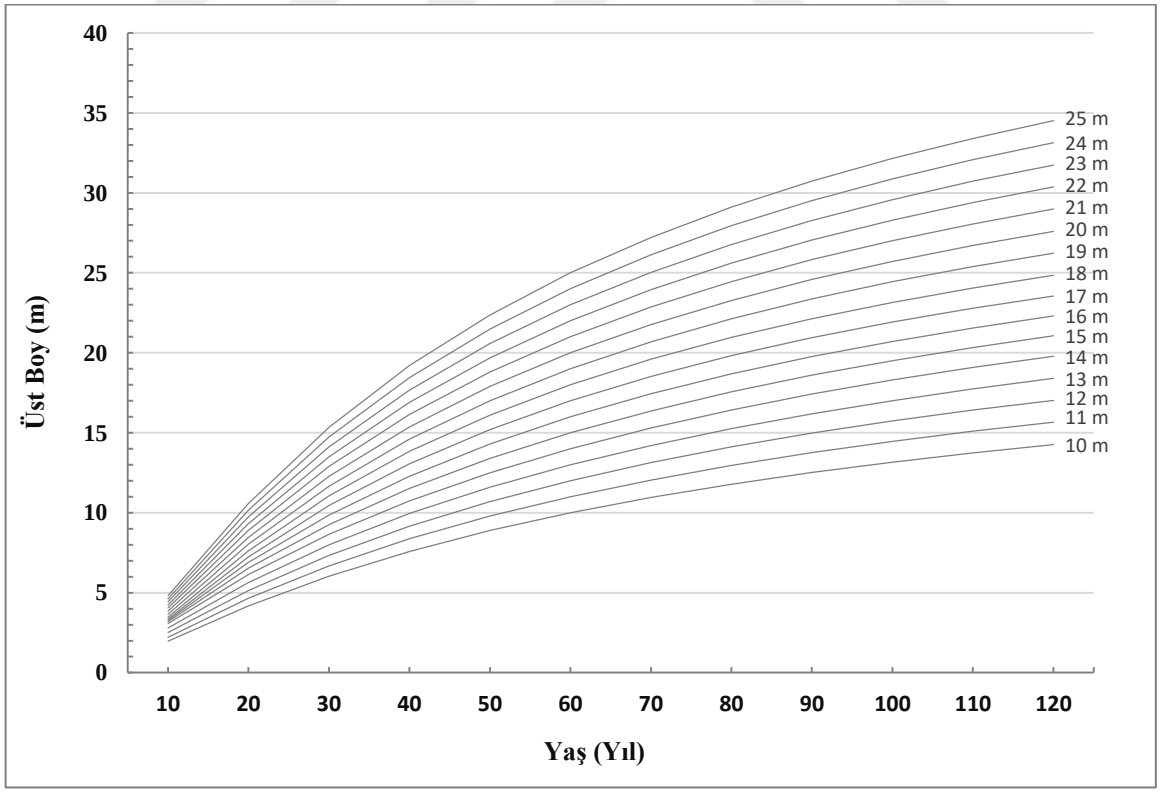
▪ Bulunmuş olan orantı katsayısı ilk aşamada elde edilen uzaklıklarla ayrı ayrı çarpılarak, elde edilmek istenen bonitet eğrisinin 10’ar yıllık periyotlarla, alttaki ana eğriden (C ana eğrisi) olan uzaklıkları bulunmuştur. Örneğin B ana eğrisi ile C ana eğrisi arasındaki uzaklık 1,12 m bulunmuş olup, bu uzaklık değerinin elde edilen 0,173 katsayısı ile çarpılması sonucunda (1,12 * 0,173 = 0,19 m) 10’uncu yaştaki 11 m’lik bonitet eğrisinin C ana eğrisinden olan uzaklığı elde edilmiştir.

▪ Bu yolla elde edilen uzaklıklar, bulunmak istenen bonitet eğrisinin altındaki ana eğrinin (C ana eğrisi) boy değerlerine eklenmiş ve elde edilmek istenen bonitet eğrisinin 10’ar yıllık periyotlarla boyları bulunmuştur. Örneğin C ana eğrisinin 10’uncu yaştaki boy değeri 2,03 m olup, bu değere 10’uncu yaştaki 11 m’lik bonitet eğrisinin C ana eğrisinden uzaklığı olan 0,19 m eklenerek 11 m’lik bonitet eğrisinin değeri (2,03 + 0,19 = 2,22 m) elde edilmiştir. Boy değerlerinin yaş ile olan ilişkisinden oluşan noktaların birleştirilmesiyle de bonitet eğrisi elde edilmiştir.

▪ Bu çalışmada 11, 12, 13 ve 14 m’lik bonitet eğrileri C ve B; 15, 16 ve 17 m’lik bonitet eğrileri ise B ve A ana eğrileri arasında kalmaktadır. Yukarıdaki işlemler A - B ve B - C ana

eğrileri arasında kalan tüm yaş kademeleri için uygulanmış ve elde edilen boy değerlerinin yaş ile olan ilişkisinden oluşan noktaların birleştirilmesiyle de bonitet eğrileri elde edilmiştir.

İki ana eğri arasında kalan bonitet eğrilerinin dışında, en üstteki ana eğrinin (A ana eğrisi) üzerinde kalan bonitet eğrileri ile en alttaki ana eğrinin (C ana eğrisi) altında kalan bonitet eğrilerinin elde edilmesinde de farklı yöntem uygulanmıştır. Bunun için ana eğrilerin standart yaştaki boyları ile elde edilmek istenen bonitet eğrilerinin endeks değerleri arasındaki mevcut orantıdan yararlanılarak bulunmuştur. Örneğin C ana eğrisinin altındaki 10 m'lik bonitet eğrisinin 10'uncu yaştaki boy değerinin bulunmasında şu işlem yapılmıştır. C ana eğrisinin standart yaştaki (60) boyu 10,32 m, 10'uncu yaştaki boyu ise 2,03 m'dir. C ana eğrisinin altında kalan 10 m'lik eğrinin elde edilmesinde; 10 /10,32 *2,03 = 1,96 m olarak hesaplanmıştır. Elde edilmek istenen 10 m'lik bonitet eğrisinin tüm yaş periyodları için aynı işlem uygulanmış ve bonitet eğrisi elde edilmiştir. A ana eğrisinin üzerindeki bonitet eğrilerinin türetilmesinde de benzer işlemler gerçekleştirilmiş ve 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 m'lik bonitet eğriler türetilmiştir. Türetilen bonitet eğrileri Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4: Sapsız meşe yetişme ortamı verimlilik (bonitet) eğrileri.

Akalp (1978) ana eğrilerden yararlanarak türetilen bonitet eğrilerinde orantılılığın söz konusu olduğunu belirtmektedir. Polimorfik yöntemde bonitet eğrileri her ne kadar anamorfik yöntemde olduğu gibi tek bir ana eğriden türetilmemiş olmasına rağmen yine de ana eğrilerden türetilmiş olan bonitet eğrilerinin bir denklemle dengelenmesinin daha uygun olacağına vurgu yapmaktadır. Bundan dolayı bu çalışmada, türetilen bonitet eğrilerine ait noktaların dengelenmesinde, ana eğrilerin dengelenmesinde kullanılan 4.1 nolu denklem kullanılmıştır. Türetilen bonitet eğrilerinin dengelenmesinde kullanılan katsayılar Tablo 4.8'de verilmiştir.

4.1.3. Bonitet Tablosunun Oluşturulması

Bonitet eğrileri 10'dan 120 yaşına kadar 4.1 nolu regresyon denklemi kullanılarak 1'er m ara ile 10-25 m'lik üst boy değerleri için bonitet eğrileri türetilmiş ve bunlardan yararlanarak bonitet tablosu düzenlenmiştir. Düzenlenen tabloya ilişkin özet bilgiler Tablo 4.7'de, detaylı bilgilerde Tablo 4.8'de verilmiştir.

4.1.4. Örnek Alanların Bonitet Sınıflarının ve Derecelerinin Belirlenmesi

Örnek alanlara ait iki uç değerin bu topluma ait olup olmadığı, (t) testi ile kontrol edilmiştir (Akalp, 1978; Özcan, 2003). Kontrol işlemi aşağıdaki denklem (4.2) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

$$\mathbf{t} = \frac{|\mathbf{X} - \overline{\mathbf{X}}|}{\mathbf{S}_{\overline{\mathbf{X}}}} \qquad (\mathbf{4.2})$$

t: Test değeri,

X: Bonitet endeksi uç değerleri,

$\overline{\mathbf{X}}$: Örnek alanlara ait bonitet endekslerinin aritmetik ortalaması,

$\mathbf{S}_{\overline{\mathbf{X}}}$: Örnek alanlara ait bonitet endekslerinin standart hatası,

Örnek alanlara ait sınır değerlerin topluma ait olup olmadığı, (t) testi ile kontrol edilmiştir.

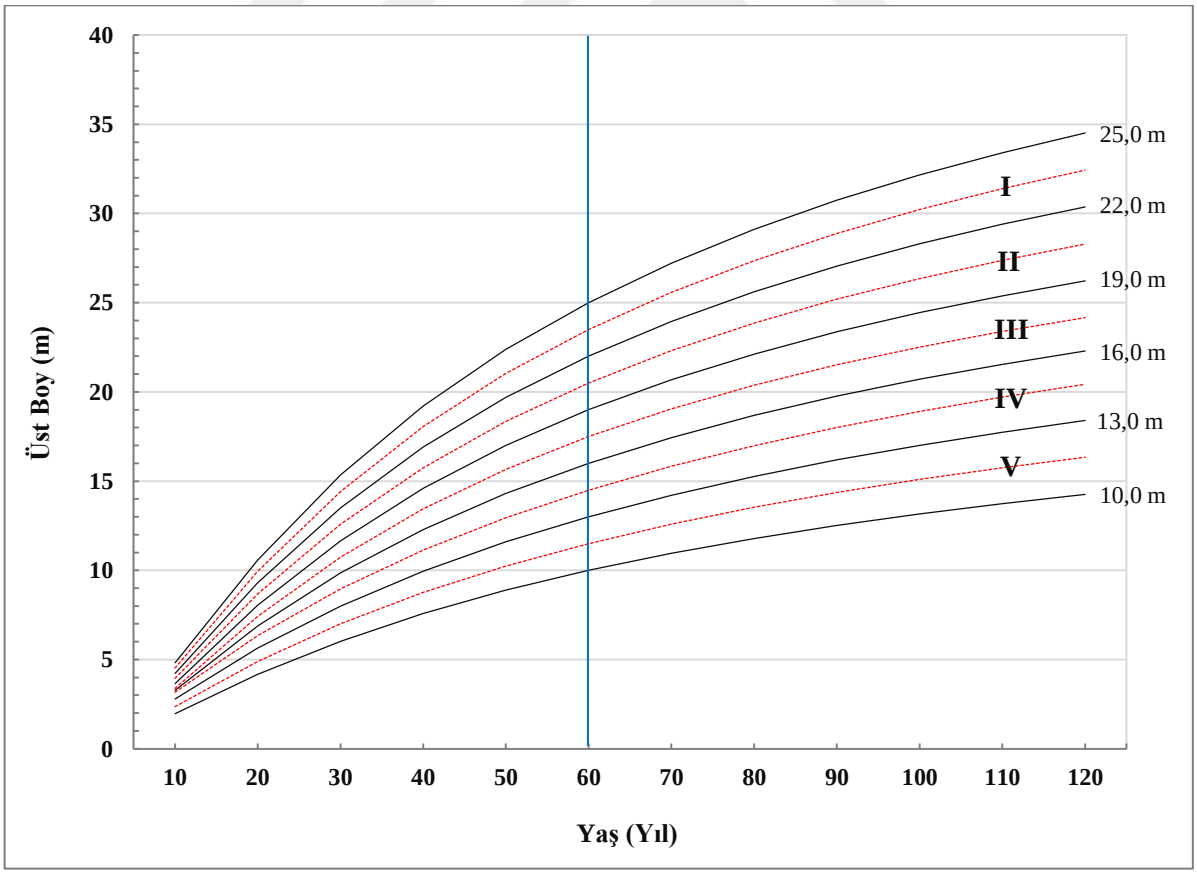
Test sonuçlarına göre, bu değerlerin, α = 0,01 olasılık düzeyi ve n= 127 için, tablodan alınan t = ± 2,615 değerinden daha küçük oldukları görüldüğünden, % 99 oranında bir güvenle bu topluma ait oldukları kabul edilmiştir.

Bu çalışmada bonitet sınıflarının sınırları belirlenirken; en iyi bonitet sınıfının üst sınırı olarak 25 m, en kötü bonitet sınıfının alt sınırı olarak da 10 m alınmıştır. Bu alt (10 m) ve üst (25 m) sınır değerleri arasındaki 15 m'lik uzaklık beşe bölünerek bonitet sınıflarının sınırları, bunların ortaları hesaplanarak da sınıf orta değerleri elde edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Bonitet sınıflarının alt, üst ve sınıf ortası endeksleri.

Bonitet Sınıfı	Bonitet endeksi (m) (60 yaşında)	
	Sınıf sınırlarında	Sınıf ortasında
I	22.00 - 25.00	23.50
II	19.00 - 21.99	20.50
III	16.00 - 18.99	17.50
IV	13.00 - 15.99	14.50
V	10.00 - 12.99	11.50

Bonitet tablosunun düzenlenmesinde yararlanılan bonitet eğrileri ile (boylanma-üst boy gelişim eğrileri) bonitet sınıfları Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.5: Sapsız meşenin bonitet sınıfları ve üst boy gelişim eğrileri.

Bonitet sınıflarına ait endekslerin alt ve üst değerleri ile sınıf ortası değerlerinden yararlanarak bonitet dereceleri elde edilmiştir. Beş sınıf olarak düzenlenen bonitet tablosu, sınıf ortası değerleri kullanılarak on alt kategoriye dönüştürülmüştür. Yani sınıf ortası değerleri kullanılarak bir bonitet sınıfı iki alt sınıfa ayrılmıştır. Bonitet derecesi (BOD) 0,1 – 1,0 değerleri arasında 10 kategoriye sahip olduğundan, sınıf ortası değerleri ile iki alt kategoriye ayrılmış olan bonitet sınıfları örtüşmektedir. Sınıf ortası endeks değerlerini dikkate alarak düzenlenmiş olan bonitet dereceleri Tablo 4.6' da verilmiştir.

Tablo 4.6: Bonitet derecelerinin alt ve üst endeksleri.

Bonitet Derecesi	Bonitet endeksi (m) (60 yaşında)	
	Bonitet Derecesi Alt Sınırı	Bonitet Derecesi Üst Sınırı
1,0	23,51	25,00
0,9	22,01	23,50
0,8	20,51	22,00
0,7	19,01	20,50
0,6	17,51	19,00
0,5	16,01	17,50
0,4	14,51	16,00
0,3	13,01	14,50
0,2	11,51	13,00
0,1	10,00	11,50

Tablo 4.7: Bonitet (yetişme ortamı verim gücü) tablosu (Özet).

Yaş (t)	Bonitet Endeksleri (m) (60 yaşında)					
	10.00	**13.00**	**16.00**	**19.00**	**22.00**	**25.00**
	Bonitet Sınıfları					
	Alt Sınır	V. Bonitet	IV. Bonitet	III. Bonitet	II. Bonitet	I. Bonitet
	Üst Boylar (m)					
10	1.96	2.79	3.27	3.66	4.24	4.81
20	4.17	5.64	6.88	8.04	9.31	10.58
30	6.03	7.99	9.86	11.66	13.50	15.35
40	7.58	9.95	12.29	14.60	16.91	19.21
50	8.89	11.59	14.30	17.01	19.69	22.38
60	**10.00**	**13.00**	**16.00**	**19.00**	**22.00**	**25.00**
70	10.95	14.21	17.44	20.69	23.95	27.22
80	11.79	15.26	18.68	22.12	25.62	29.11
90	12.52	16.19	19.76	23.36	27.05	30.74
100	13.16	17.01	20.71	24.44	28.30	32.16
110	13.74	17.74	21.55	25.39	29.40	33.40
120	14.25	18.40	22.30	26.23	30.37	34.51

Tablo 4.8: Bonitet (yetişme ortamı verim gücü) tablosu (Detaylı).

Yaş (t)	Bonitet Endeksleri (m) (60 yaşında)																							
	10,00	11,00	11,50	12,00	13,00	14,00	14,50	15,00	16,00	17,00	17,50	18,00	19,00	20,00	20,50	21,00	22,00	23,00	23,50	24,00	25,00			
	Bonitet Sınıfları ve Dereceleri (0.1 - 1.0)																							
	Alt Sınır	V. BONİTET				IV. BONİTET				III. BONİTET				II. BONİTET				I. BONİTET						
		0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8		0,9		1,0				
	Üst Boylar (m)																							
10	1,96	2,22	2,36	2,50	2,79	3,08	3,17	3,20	3,27	3,34	3,38	3,47	3,66	3,85	3,95	4,04	4,24	4,43	4,53	4,62	4,81			
20	4,17	4,65	4,89	5,14	5,64	6,13	6,35	6,53	6,88	7,24	7,41	7,62	8,04	8,46	8,67	8,89	9,31	9,73	9,94	10,16	10,58			
30	6,03	6,67	7,00	7,33	7,99	8,65	8,96	9,26	9,86	10,45	10,74	11,05	11,66	12,27	12,58	12,89	13,50	14,12	14,42	14,73	15,35			
40	7,58	8,37	8,76	9,16	9,95	10,74	11,13	11,52	12,29	13,06	13,44	13,83	14,60	15,36	15,75	16,14	16,91	17,67	18,06	18,44	19,21			
50	8,89	9,79	10,24	10,69	11,59	12,50	12,95	13,40	14,30	15,21	15,66	16,11	17,01	17,89	18,34	18,80	19,69	20,58	21,03	21,48	22,38			
60	10,00	11,00	11,50	12,00	13,00	14,00	14,50	15,00	16,00	17,00	17,50	18,00	19,00	20,00	20,50	21,00	22,00	23,00	23,50	24,00	25,00			
70	10,95	12,05	12,59	13,13	14,21	15,30	15,83	16,37	17,44	18,52	19,05	19,60	20,69	21,77	22,31	22,86	23,95	25,04	25,58	26,13	27,22			
80	11,79	12,96	13,53	14,11	15,26	16,43	16,99	17,56	18,68	19,81	20,37	20,96	22,12	23,28	23,86	24,45	25,62	26,77	27,36	27,94	29,11			
90	12,52	13,76	14,36	14,98	16,19	17,42	18,01	18,60	19,76	20,94	21,52	22,13	23,36	24,58	25,19	25,82	27,05	28,27	28,89	29,51	30,74			
100	13,16	14,46	15,10	15,74	17,01	18,30	18,90	19,51	20,71	21,92	22,51	23,15	24,44	25,71	26,36	27,01	28,30	29,58	30,22	30,87	32,16			
110	13,74	15,09	15,75	16,42	17,74	19,08	19,71	20,33	21,55	22,78	23,39	24,05	25,39	26,71	27,38	28,06	29,40	30,72	31,39	32,07	33,40			
120	14,25	15,66	16,34	17,03	18,40	19,78	20,43	21,06	22,30	23,55	24,16	24,85	26,23	27,59	28,28	28,99	30,37	31,74	32,43	33,13	34,51			
	Denklem Katsayıları																							
a_2	0,04230	0,03850	0,03690	0,03540	0,03280	0,03050	0,02978	0,02930	0,02840	0,02750	0,02710	0,02640	0,02501	0,02378	0,02320	0,02263	0,02160	0,02067	0,02023	0,01980	0,01901			
a_1	3,2219	2,9469	2,8296	2,7210	2,5263	2,3569	2,2507	2,1245	1,9014	1,7111	1,6262	1,5742	1,4914	1,4168	1,3822	1,3493	1,2880	1,2320	1,2058	1,1807	1,1334			
a_0	14,5027	11,7750	10,3960	9,2155	7,3155	5,8713	6,0920	7,0623	8,7102	10,0358	10,5986	10,4661	9,9153	9,4195	9,1898	8,9710	8,5632	8,1909	8,0166	7,8496	7,5360			

Bu çalışmada kullanılan materyalin sağlandığı örnek alanların; yaş ve bonitet sınıflarına dağılışları Tablo 4.9'da, yaş ve bonitet derecelerine dağılışları da Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9: Örnek alanların yaş ve bonitet sınıflarına dağılışı.

Yaş Sınıfı	Bonitet Sınıfları					Toplam
	I	II	III	IV	V	
0 - 20	5	7	9	1	3	25
21 - 40	3	19	14	3		39
41 - 60		6	4	3		13
61 - 80	2	11	9	2	2	26
81 - 100		5	6	4		15
101 - 120		2	2	4	1	9
Toplam	**10**	**50**	**44**	**17**	**6**	**127**

Tablo 4.10: Örnek alanların yaş ve bonitet derecelerine göre dağılışı.

Yaş Sınıfı	Bonitet Dereceleri										Toplam
	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	
0 - 20	5		6	1	5	4	1		3		25
21 - 40		3	7	12	10	4	2	1			39
41 - 60				6	3	1	2	1			13
61 - 80		2	5	6	7	2		2	2		26
81 - 100			1	4	4	2	4				15
101 - 120			1	1	2		2	2	1		9
Toplam	**5**	**5**	**20**	**30**	**31**	**13**	**11**	**6**	**6**		**127**

4.2. TEK AĞACA AİT BULGULAR

4.2.1. Göğüs Çapı

Meşcerelerde tek ağaçlardaki artım ve büyümeyi ortaya koymak yani meşcere hacim ve hacim elemanlarını belirlemek için göğüs yüksekliğindeki çapın bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada göğüs yüksekliğindeki çap örnek alanlardaki tüm ağaçların çapının belirlenmesiyle gerçekleştirilmiştir.

4.2.1.1. Kabuklu Çap ile Kabuksuz Çap İlişkisi

Hasılat araştırmalarında, kabuksuz göğüs çapı değerlerinin kabuklu değerlere dönüştürülmesi gerekmektedir. Dönüştürmede kullanılan bu değere kabuk faktörü adı verilmektedir. Bu çalışmada, kabuk faktörünün hesaplanmasında gövde analizinde kullanılan ağaçların kabuklu göğüs çapı ile kabuksuz çaplarından yararlanılmıştır. Gövde analizi çalışmasında tespit edilen çift kabuk kalınlıkları kabuklu gövde çaplarından (formül 4.3) çıkarılmak suretiyle kabuksuz çap değerleri elde edilmiştir.

$$\mathbf{d_{kbsz} = d_{kbl} - 2b} \qquad (\mathbf{4.3})$$

$\mathbf{d_{kbsz}}$: Kabuksuz göğüs çapı (cm),

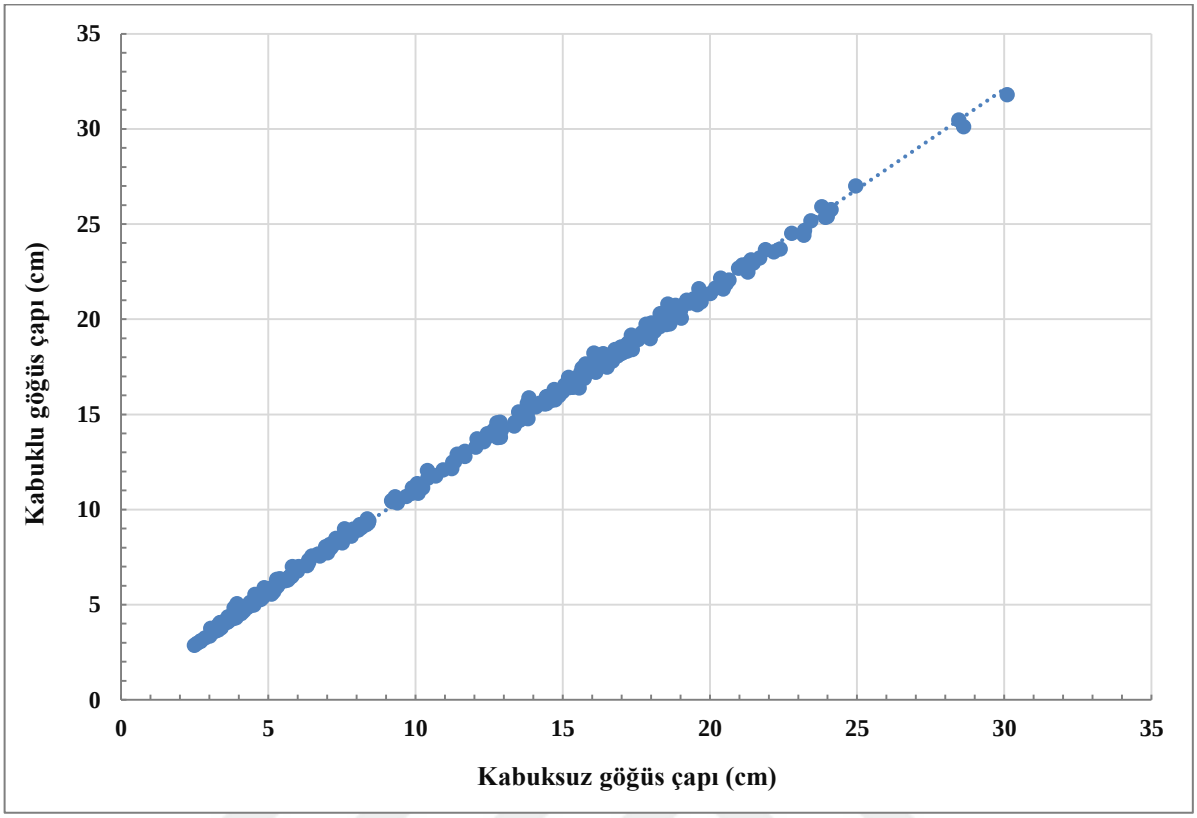
$\mathbf{d_{kbl}}$: Kabuklu göğüs çapı (cm),

$\mathbf{2b}$: Ağaca ait kabuk kalınlığı (mm),

Kbf: Kabuk faktörü

$$\mathbf{Kbf} = \frac{\sum \mathbf{d_{kbl}}}{\sum \mathbf{d_{kbsz}}} \qquad (\mathbf{4.4})$$

Kabuklu göğüs çapından, çift kabuk kalınlığı ($\mathbf{2b}$) çıkarıldıktan sonra elde edilen kabuksuz göğüs çapı değerleri ile kabuklu göğüs çapı değerlerine ait noktalar ilişkiye getirilmek üzere koordinat düzlemine aktarılmıştır. Kabuklu ve kabuksuz göğüs çapları arasındaki ilişkinin genel eğilimin bir doğru şeklinde olduğu görüldükten sonra, var olan ilişki 4.5 nolu denklem yardımıyla belirlenmiştir (Şekil 4.6);



Şekil 4.6: Sapsız meşenin kabuklu göğüs çapı ve kabuksuz göğüs çapı ilişkisi.

$$\mathbf{d_{kbl} = a_0 + a_1 * d_{kbsz}} \qquad \mathbf{(4.5)}$$

Ağaçların kabuklu çaplarını tahmin etmek için oluşturulan regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11: Kabuklu göğüs çapı ve kabuksuz göğüs çapı ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
325	0,999	0,999	0,22927	283560,586***	532,504***	0,000	0,486	1,054

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,999, belirtme katsayısı R^2= 0,999 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, $\mathbf{d_{kbl}}$ bağımlı değişkeni ile $\mathbf{d_{kbsz}}$ bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Regresyon analizi test sonuçlarına göre; anlamlılık değeri *p (Sig.)* = 0.000, F test değeri $F_{(1;\,323)}$= 283560,586***, t test değeri $t_{R;\,323}$= 532,504*** ve standart hatası (SE) 0,22927 cm olarak hesaplanmıştır. Bağımlı değişken olan kabuklu göğüs çapı ($\mathbf{d_{kbl}}$) üzerinde, kabuksuz göğüs çapının ($\mathbf{d_{kbsz}}$) tek başına % 99,9 oranında etkisinin olduğu

görülmektedir. Regresyon denkleminde a_0 sabit katsayısı 0,486 ve a_1 regresyon yükü değeri ise 1,054 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre kabuksuz göğüs çapında meydana gelen 1 cm'lik artış, kabuklu göğüs çapının 1,054 cm artmasını sağlamaktadır.

$$\mathbf{d_{kbl} = 0,486 + 1,054 * d_{kbsz}} \qquad (\mathbf{4.6})$$

Kabuksuz göğüs çaplarına karşılık gelen kabuklu göğüs çapları 4.6 nolu denklem yardımıyla hesaplanmış ve Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12: Kabuklu göğüs çaplarına karşılık gelen kabuksuz göğüs çapları.

d_{kbl} (cm)	d_{kbsz} (cm)	d_{kbl} (cm)	d_{kbsz} (cm)	d_{kbl} (cm)	d_{kbsz} (cm)	d_{kbl} (cm)	d_{kbsz} (cm)
1	0.49	16	14.72	31	28.95	46	43.18
2	1.44	17	15.67	32	29.90	47	44.13
3	2.39	18	16.62	33	30.85	48	45.08
4	3.33	19	17.57	34	31.80	49	46.03
5	4.28	20	18.51	35	32.75	50	46.98
6	5.23	21	19.46	36	33.69	51	47.93
7	6.18	22	20.41	37	34.64	52	48.87
8	7.13	23	21.36	38	35.59	53	49.82
9	8.08	24	22.31	39	36.54	54	50.77
10	9.03	25	23.26	40	37.49	55	51.72
11	9.98	26	24.21	41	38.44	56	52.67
12	10.92	27	25.16	42	39.39	57	53.62
13	11.87	28	26.10	43	40.34	58	54.57
14	12.82	29	27.05	44	41.28	59	55.52
15	13.77	30	28.00	45	42.23	60	56.46

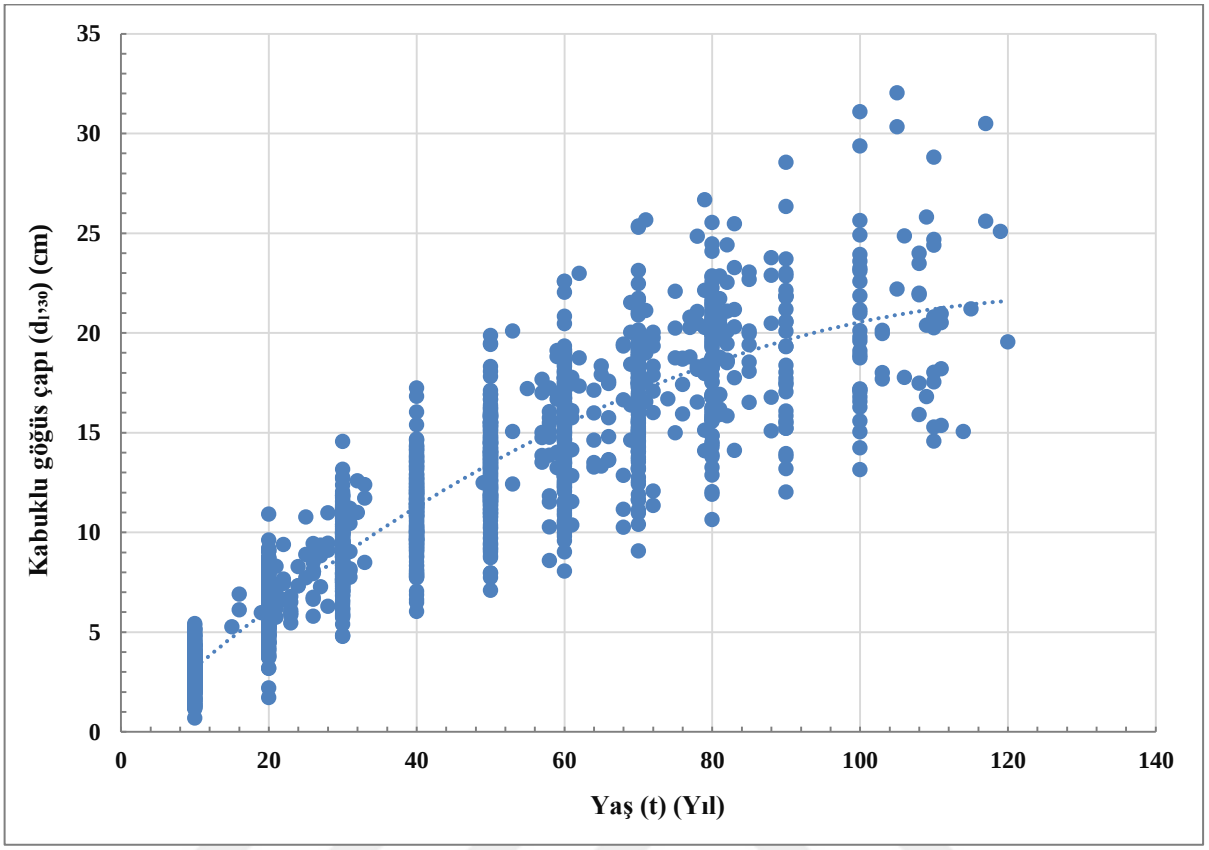
4.2.1.2. Göğüs Çapı ile Ağaç Yaşı İlişkisi

Gövde analizinde belirlenmiş olan kabuksuz çaplar, 4.6 nolu denklem yardımıyla kabuklu çaplara dönüştürülmüştür. Kabuklu göğüs çapı ve ağaç yaşı dağılımının polinom (quadratic) denklemi ile daha uygun bir şekilde açıklayacağına karar verilmiştir. (Şekil 4.7) İlişkiyi açıklayan regresyon denklemi (4.7) ve denkleme ait istatistikler Tablo 4.13'de verilmiştir.

$$\mathbf{d_{1,30} = a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2} \qquad (\mathbf{4.7})$$

Tablo 4.13: Kabuklu göğüs çapı-ağaç yaşı ilişkisini veren modele ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
1718	0,920	0,847	2,279	4746,793***	0,000	0,0388	0,3318	-0,0013



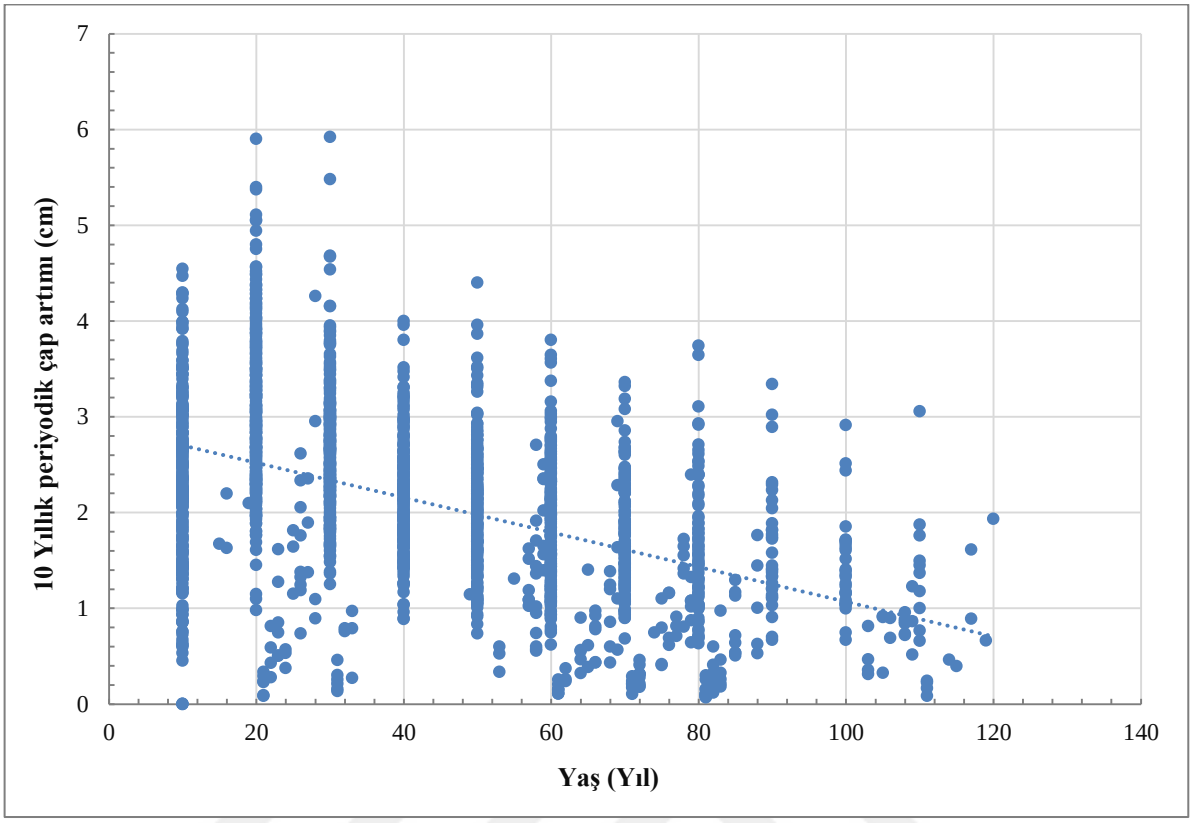
Şekil 4.7: Göğüs yüksekliğindeki kabuklu çapların ağaç yaşı ile olan ilişkisi.

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,920, belirtme katsayısı R^2= 0,847 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, kabuklu göğüs çapı ($\mathbf{d_{1,30}}$) bağımlı değişkeni ile ağaç yaşı ($\mathbf{t}$) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde güçlü bir doğrusal ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

4.2.2. Göğüs Çapı Artımı ile Ağaç Yaşı İlişkisi

Bu çalışmada periyodik yıllık göğüs çapı artımı $i_d = f(t, d_{1,30})$ fonksiyonuna bağlı olarak hesaplanmıştır. Yani periyodik yıllık göğüs çapı artımının, göğüs çapı ve yaş ile ilişkisi ortaya konulmuştur.

Ağaçların çap artımı verilerinden yararlanılarak göğüs çapı artımı ve yaş ilişkisi ortaya konulmuştur. Bu amaçla ağaçların 10 yıllık periyodik göğüs çapı artımları ile ağaç yaşları koordinat sistemine aktarılmıştır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8: Ağaç yaşı ile göğüs çapı artımı ilişkisi.

On yıllık periyodik göğüs çapı artımı değerlerinin ($\mathbf{i_d}$) bağımlı değişken, yaşın ($\mathbf{t}$) ise bağımsız değişken olarak alındığı koordinat sisteminde noktalar dağılımının grafik üzerinde çok dağınık olduğu görülmektedir. Noktalar dağılımını en uygun açıklayan doğru denklemi (4.8) aşağıda verilmiştir.

$$\mathbf{i_d = a_0 + a_1 * t} \qquad \mathbf{(4.8)}$$

i_d: On yıllık periyodik çap artımı (cm),

t: Ağaç yaşı (Yıl),

a_0, a_1: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14: Ağaçların yaşları ile periyodik çap artımlarına ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1 (ln)
1718	0,484	0,235	0,849	526,138***	-22,938***	0,000	2,882	-0,018

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,484, belirtme katsayısı R^2= 0,235 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında pozitif yönde oldukça düşük düzeyde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Göğüs çapı artımı-yaş arasındaki korelasyon ilişkisinin belirtme katsayısının R^2= 0,2347 oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Carus (1998) bu durumun yalnız yaştan değil, ağacın yetiştiği meşcerenin sıklığı, bonitet ve genetik özelliklerinden de kaynaklandığını belirtmektedir.

4.2.3. Çift Kabuk Kalınlığı ve Oranı

Orman ağaçlarında kabuk kalınlığı ağaç türüne (genetik özelliklerine), ağacın göğüs çapına, ışıklanma derecesine, yaşına, gövde kısmına, bonitete ve meşcere sıklığına bağlı olarak değişmektedir (Kalıpsız, 1988; Fırat, 1972).

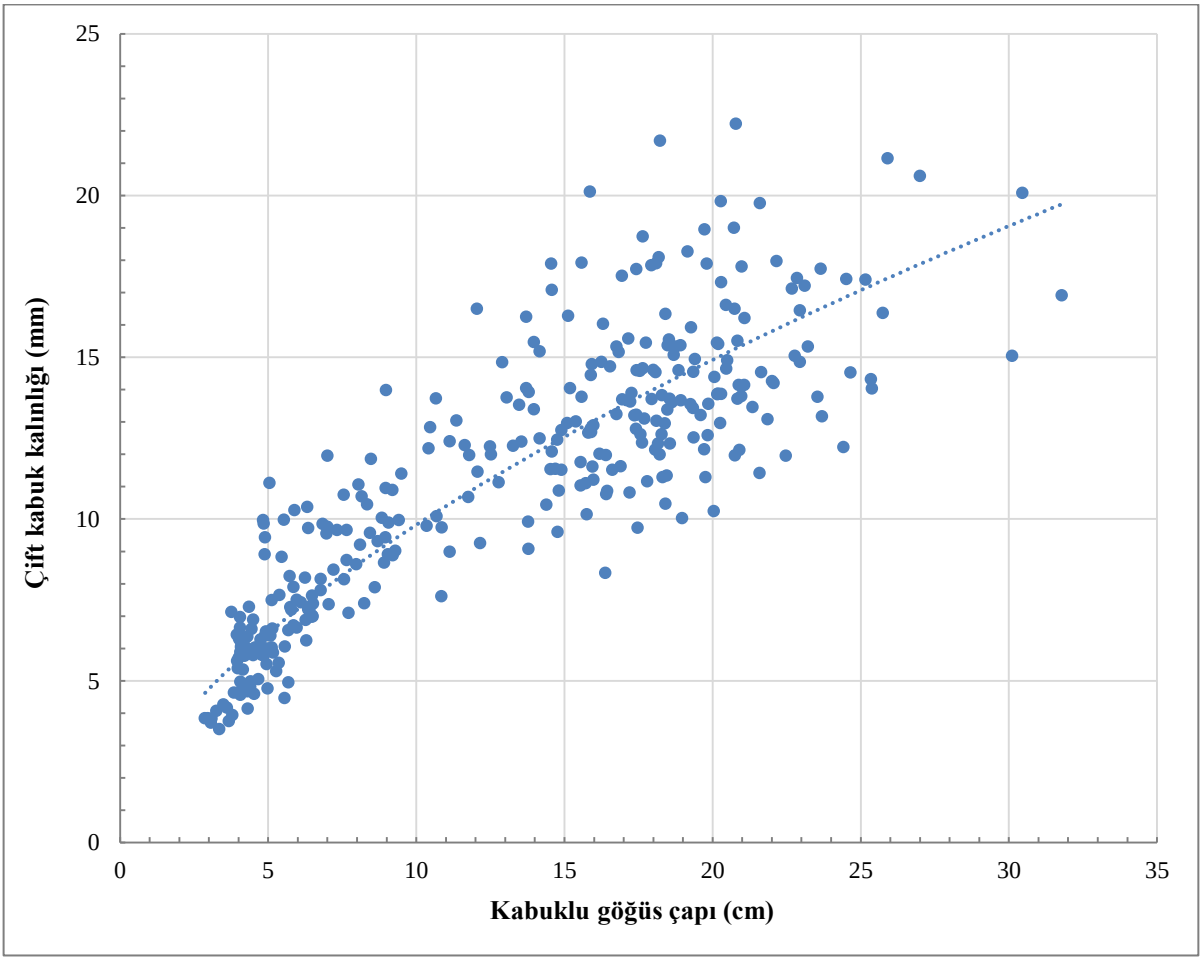
Kabuk hacmi bulunmak istenilen ağaç gövdesi, hem kabuklu hem de kabuksuz olarak hesaplanıp ve iki hacim arasındaki fark alındığında kabuk hacmi elde edilmiş olur (Fırat, 1973; Saraçoğlu, 1988; Kalıpsız, 1999).

Çalışmada çift kabuk kalınlığının kabuklu göğüs çapı ve yaş ile olan ilişkisi incelenmiştir.

4.2.3.1. Çift Kabuk Kalınlığı-Göğüs Çapı İlişkisi

Bu çalışmada kabuk kalınlığı belirlenirken, örnek ağaçların göğüs çaplarına ait ($\mathbf{d_{1,30}}$) çift kabuk kalınlıkları ($\mathbf{2b}$) değerlerinden yararlanılmıştır. Kabuklu göğüs çapları ($\mathbf{d_{1,30}}$) apsis ekseninde, çift kabuk kalınlıkları ($\mathbf{2b}$) ise ordinat ekseninde olmak üzere bir koordinat sisteminde işaretlenmiştir (Şekil 4.9).

Çift kabuk kalınlığının ($\mathbf{2b}$) bağımlı değişken, kabuklu göğüs çapının ($\mathbf{d_{1,30}}$) bağımsız değişken olarak alındığı bazı modeller denenmiş ve sonunda en uygun regresyon modelinin (4.9) üssel bir ilişki gösteren model olduğu sonucuna varılmıştır. Regresyon denklemine (4.9) ait istatistikler Tablo 4.15'de verilmiştir.



Şekil 4.9: Örnek ağaçların kabuklu göğüs çapı ve çift kabuk kalınlığı ilişkisi.

$$\mathbf{2b} = \mathbf{a_0} * \mathbf{d_{1,30}^{a1}} \qquad (\mathbf{4.9})$$

Tablo 4.15: Kabuklu göğüs çapı ve çift kabuk kalınlığı ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
325	0,901	0,812	0,181	1399,304***	37,407***	0,000	2,448	0,603

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,901, belirtme katsayısı R^2= 0,812 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, çift kabuk kalınlığı ($\mathbf{2b}$) bağımlı değişkeni ile kabuklu göğüs çapı ($\mathbf{d_{1,30}}$) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde oldukça güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Kabuklu göğüs çaplarına $\left(\mathbf{d_{1,30}}\right)$ karşılık gelen çift kabuk kalınlıkları ($\mathbf{2b}$), 4.9 nolu denklem kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 4.16'da verilmiştir.

Kabuklu göğüs çaplarına $(\mathbf{d_{1,30}})$ karşılık gelen göğüs yüksekliğine ait çift kabuk kalınlıkları $(\mathbf{2b})$ Tablo 4.16'dan yararlanarak, hem kabuklu tomruk hacminin kabuk payını hesaplamak için hem de kabuksuz halde bulunan tomruğun kabuklu çaplarını belirlemek mümkündür.

Tablo 4.16: Kabuklu göğüs çaplarına karşılık gelen çift kabuk kalınlıkları.

$\mathbf{d_{1,30}}$	**2b**	$\mathbf{d_{1,30}}$	**2b**	$\mathbf{d_{1,30}}$	**2b**	$\mathbf{d_{1,30}}$	**2b**	$\mathbf{d_{1,30}}$	**2b**	$\mathbf{d_{1,30}}$	**2b**
(cm)	**(mm)**	**(cm)**	**(mm)**	**(cm)**	**(mm)**	**(cm)**	**(mm)**	**(cm)**	**(mm)**	**(cm)**	**(mm)**
1	2.45	13	11.50	25	17.07	37	21.63	49	25.62	61	29.24
2	3.72	14	12.03	26	17.48	38	21.98	50	25.93	62	29.53
3	4.75	15	12.54	27	17.88	39	22.32	51	26.25	63	29.82
4	5.65	16	13.04	28	18.28	40	22.67	52	26.56	64	30.10
5	6.46	17	13.53	29	18.67	41	23.01	53	26.86	65	30.38
6	7.22	18	14.00	30	19.06	42	23.34	54	27.17	66	30.66
7	7.92	19	14.47	31	19.44	43	23.68	55	27.47	67	30.94
8	8.58	20	14.92	32	19.81	44	24.01	56	27.77	68	31.22
9	9.22	21	15.37	33	20.18	45	24.34	57	28.07	69	31.50
10	9.82	22	15.80	34	20.55	46	24.66	58	28.36	70	31.77
11	10.40	23	16.23	35	20.91	47	24.98	59	28.66	71	32.05
12	10.96	24	16.65	36	21.27	48	25.30	60	28.95	72	32.32

Yukarıda belirlenen çift kabuk kalınlığı $(\mathbf{2b})$ denkleminden, kabuksuz çap artımı ve göğüs çapının kabuklu çap durumuna dönüştürülmesinde kullanılan kabuk faktörünün hesaplanması da olanaklıdır. Saraçoğlu (1988) kabuklu çaptan çift kabuk kalınlığı çıkarıldığında kabuksuz çap $\mathbf{d_{kbsz} = d_{kbl} - 2b}$ olmaktadır. Bu ifadenin kabuklu çapa türevi alındığında (denklem 4.10);

$$\frac{\mathbf{d_{kbsz}}}{\mathbf{d_{kbl}}} \cong \frac{\dot{\mathbf{I}}_{\mathbf{d_{kbsz}}}}{\dot{\mathbf{I}}_{\mathbf{d_{kbl}}}} \approx \mathbf{1 - (2b)'} \qquad (\mathbf{4.10})$$

eşitliği elde edilmektedir. Burada;

$\mathbf{d_{kbsz}}$: Kabuksuz göğüs çapı (cm),

$\mathbf{d_{kbl}}$: Kabuklu göğüs çapı (cm),

$(\mathbf{2b})'$: Çift kabuk kalınlığının kabuklu çapa göre türevi (mm),

$\dot{\mathbf{I}}_{\mathbf{d_{kbl}}}$: Kabuksuz çap artımı (mm),

$\dot{I}_{d_{kbsz}}$: Kabuklu çap artımı (mm),
ifade edilmektedir. Bu eşitlikten kabuklu çap artımı;

$$\dot{I}_{d_{kbl}} \approx \frac{\dot{I}_{d_{kbsz}}}{1-(2b)'} \qquad (4.11)$$

olarak elde edilmektedir.
Buna göre kabuk faktörü,

$$Kbf = \frac{1}{1-(2b)'} \qquad (4.12)$$

biçiminde ifade edilebilir. **Kbf** denklemi, Tablo 4.16'da verilen 1-72 cm aralıklarındaki kabuklu göğüs çaplarına $(d_{1,30})$ uygulandığında çok anlamlı sonuçlar vermiştir.

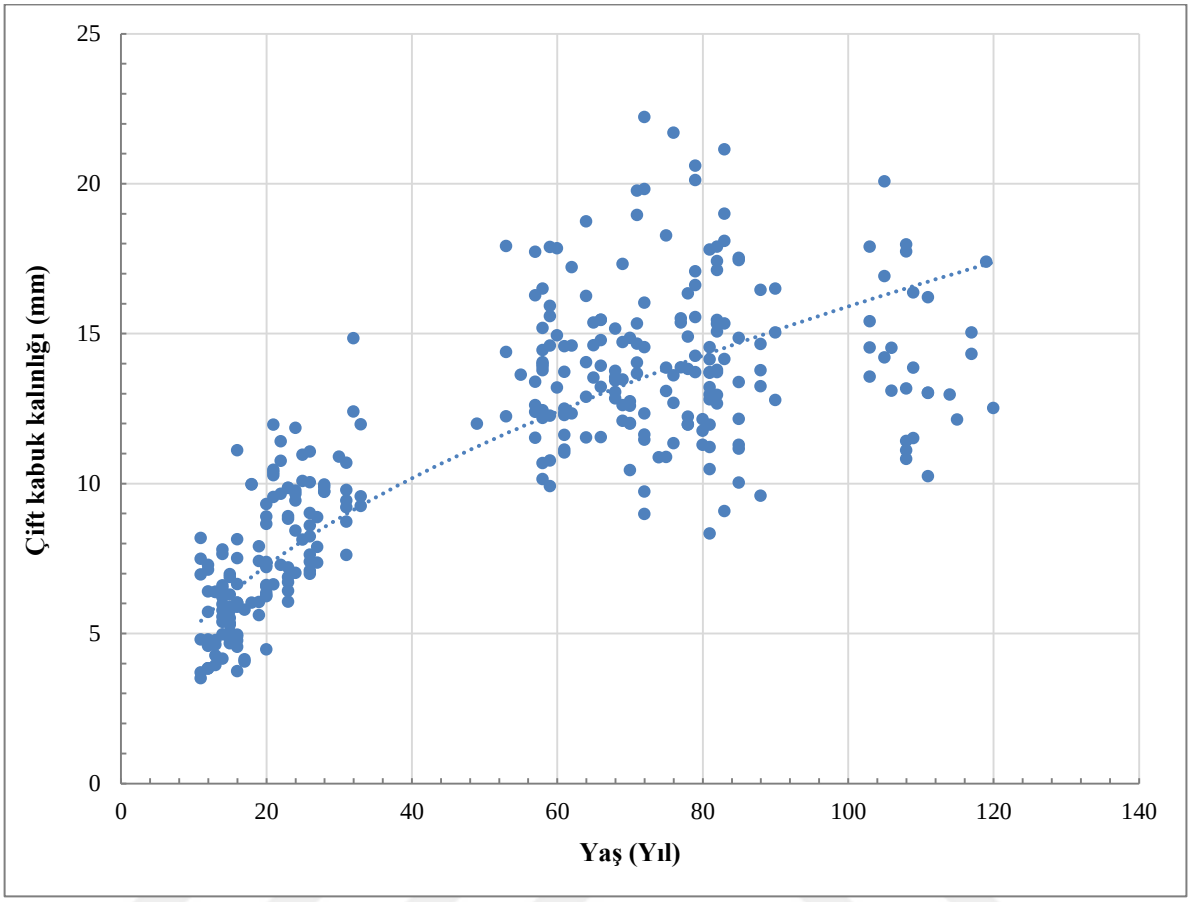
Belirtilen çap aralıklarında sapsız meşe için ortalama kabuk faktörü 1,07792 olarak hesaplanmıştır.

4.2.3.2. Çift Kabuk Kalınlığı - Ağaç Yaşı İlişkisi

Çift kabuk kalınlığı $(2b)$ yaşa (t) bağlı olarak da artış göstermektedir. Ancak kabuk kalınlığı daha çok göğüs çapına ve bonitete bağlı olduğu için bu artış çok belirgin değildir (Carus, 1998).

Bu çalışmada, çift kabuk kalınlığının $(2b)$ ağaç yaşı (t) ile olan ilişkisini belirlemek için örnek ağaçlara ait verilerden yararlanılmıştır (Şekil 4.10).

Çift kabuk kalınlığının $(2b)$ ağaç yaşı (t) ile olan ilişkisi, grafikte belirttiği noktalar $(2b; t)$ dağılımının genel eğilimine uyan bir eğri veya doğruyla saptanmaktadır. Çift kabuk kalınlığının $(2b)$ bağımlı değişken, ağaç yaşının (t) bağımsız değişken olarak alındığı bazı modeller denenmiş ve sonunda en uygun regresyon modelinin üssel bir ilişki gösteren denklem (4.13) olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.10: Örnek ağaçların yaşları ile çift kabuk kalınlığı ilişkisi.

Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.17'de verilmiştir.

$$\mathbf{2b = a_0 * t^{a1}} \qquad \mathbf{(4.13)}$$

Tablo 4.17: Çift kabuk kalınlığı ile yaş arasındaki ilişkiye ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
325	0,857	0,734	0,215	889,765***	29,829***	0,000	1,685	0,487

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,857, belirtme katsayısı R^2= 0,734 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, çift kabuk kalınlığı ($\mathbf{2b}$) bağımlı değişkeni ile ağaç yaşı ($\mathbf{t}$) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Bağımlı değişken olan çift kabuk kalınlığını ($\mathbf{2b}$) belirlemede, ağaç yaşının ($\mathbf{d_{1,30}}$) tek başına % 73,4 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

Ağaçların yaşlarına ($\mathbf{t}$) karşılık gelen çift kabuk kalınlıkları ($\mathbf{2b}$) 4.13 nolu denklem yardımıyla hesaplanmış ve Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18: Sapsız meşenin yaşına karşılık gelen çift kabuk kalınlıkları.

t	2b	t	2b	t	2b	t	2b	t	2b	t	2b
(Yıl)	(mm)	(Yıl)	(mm)	(Yıl)	(mm)	(Yıl)	(mm)	(Yıl)	(mm)	(Yıl)	(mm)
1	1.69	21	7.43	41	10.30	61	12.50	81	14.35	101	15.98
2	2.36	22	7.60	42	10.42	62	12.60	82	14.44	102	16.06
3	2.88	23	7.77	43	10.54	63	12.70	83	14.52	103	16.13
4	3.31	24	7.93	44	10.66	64	12.79	84	14.61	104	16.21
5	3.69	25	8.09	45	10.78	65	12.89	85	14.69	105	16.29
6	4.04	26	8.25	46	10.89	66	12.99	86	14.78	106	16.36
7	4.35	27	8.40	47	11.01	67	13.08	87	14.86	107	16.44
8	4.64	28	8.55	48	11.12	68	13.18	88	14.94	108	16.51
9	4.92	29	8.70	49	11.23	69	13.27	89	15.03	109	16.59
10	5.18	30	8.84	50	11.34	70	13.37	90	15.11	110	16.66
11	5.42	31	8.99	51	11.45	71	13.46	91	15.19	111	16.73
12	5.66	32	9.13	52	11.56	72	13.55	92	15.27	112	16.81
13	5.88	33	9.26	53	11.67	73	13.64	93	15.35	113	16.88
14	6.10	34	9.40	54	11.78	74	13.73	94	15.43	114	16.95
15	6.31	35	9.53	55	11.88	75	13.82	95	15.51	115	17.02
16	6.51	36	9.67	56	11.99	76	13.91	96	15.59	116	17.10
17	6.71	37	9.80	57	12.09	77	14.00	97	15.67	117	17.17
18	6.89	38	9.92	58	12.20	78	14.09	98	15.75	118	17.24
19	7.08	39	10.05	59	12.30	79	14.18	99	15.83	119	17.31
20	7.26	40	10.18	60	12.40	80	14.26	100	15.90	120	17.38

4.2.4. Boylanma ve Boy Artımı

Bu çalışmada, boylanma ve boy artımı $h_i = f(t, d_{1,30})$ fonksiyonuna bağlı olarak hesaplanmıştır. Yani periyodik yıllık boy artımının, ağaç yaşı ile olan ilişkisi ortaya konulmuştur. Bunun için gövde analizi sonucunda elde edilen ağaçların verilerinden yararlanarak boylanma eğrisi elde edilmiştir.

4.2.4.1. Boylanma-Ağaç Yaşı İlişkisi

Çalışmada boylanmanın yaş ile ilişkisini ortaya koymak için, gövde analizinde türetilen ağaçların boy değerlerinden yararlanılmıştır. Gövde analizi yapılan ağaçlar; yaş, periyodik çap ve boy artımı ile arazide elde edilen veriler kapsamında yeniden değerlendirilerek, bunlar içerisinde baskıda kaldığı belirlenmiş olan ağaçlar kapsam dışı bırakılmıştır. Çeşitli yaşlardaki ağaçların periyodik boy değerleri, yaşın bir fonksiyonu olarak koordinat sistemine aktarılmıştır.

Ağaçların yaş değerleri apsis ekseninde, boy değerleri ise ordinat ekseninde noktalanmıştır (Şekil 4.11).

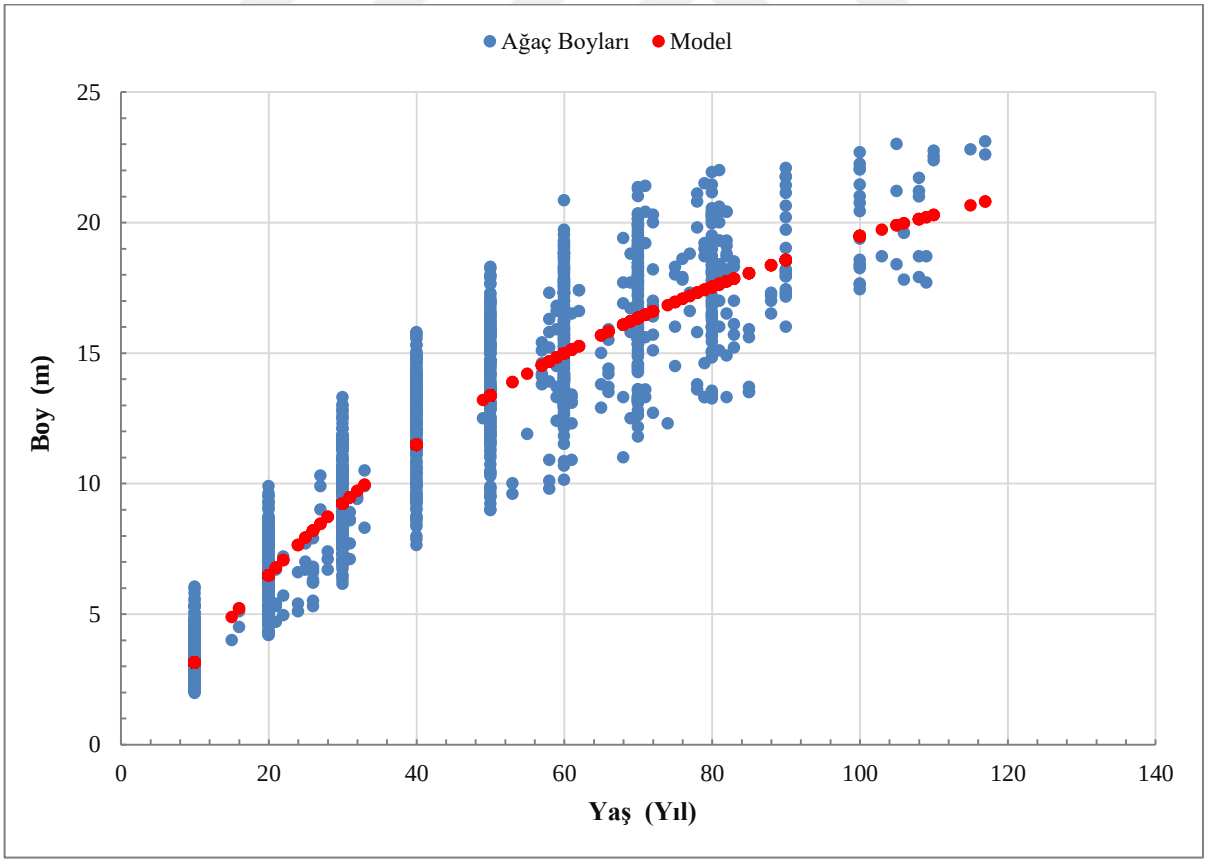
Çalışmada sapsız meşenin ağaç yaşı ve boy ilişkisi, Prodan (1961) tarafından önerilen denklem kullanılarak belirlenmiştir. Periyodik ağaçların çeşitli yaşlardaki boy değerlerinden yararlanılarak ağaç boylanma eğrisi yani büyüme eğrisi elde edilmiştir.

$$\mathbf{h} = \frac{\mathbf{t^2}}{\mathbf{a_0} + \mathbf{a_1} * \mathbf{t} + \mathbf{a_2} * \mathbf{t^2}} \qquad (\mathbf{4.14})$$

h: Boy (m),

t: Ağaç yaşı (Yıl),

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.



Şekil 4.11: Gövde analizinde türetilen periyodik ağaçların yaş ve boy dağılımı.

Boylanma eğrisine ait regresyon denkleminin istatistikleri Tablo 4.19'da verilmiştir.

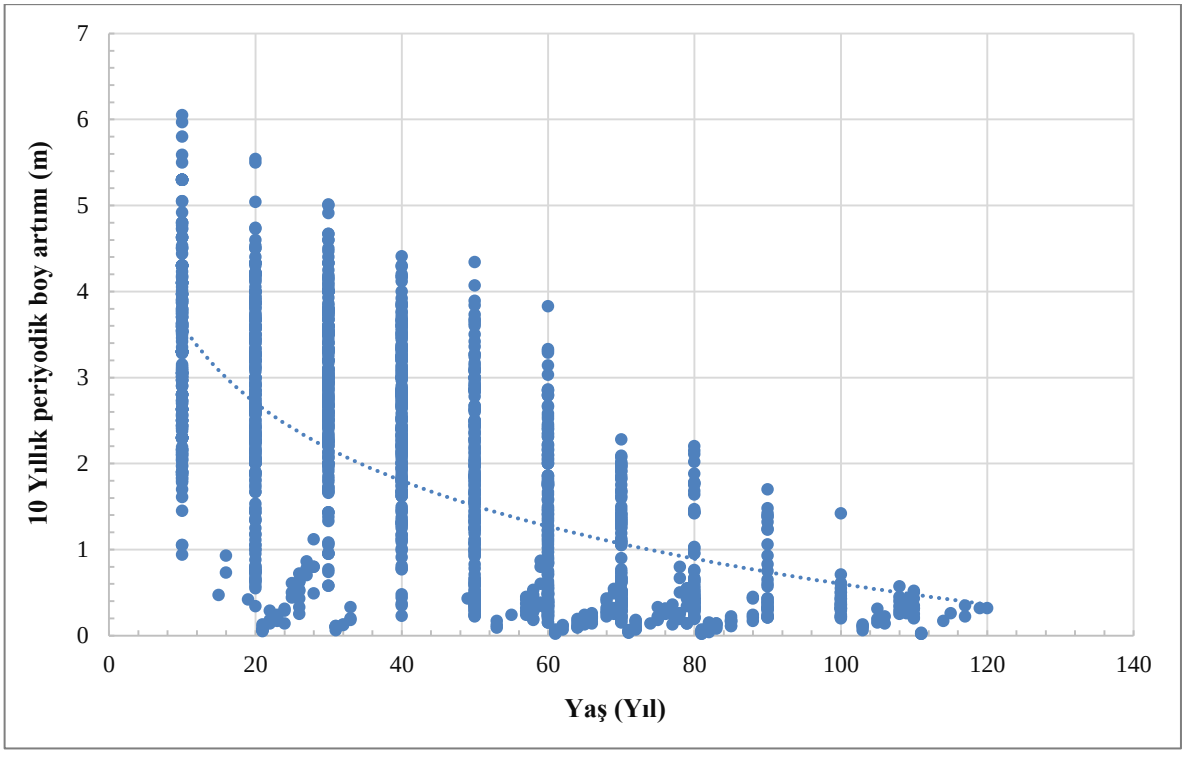
Tablo 4.19: Boylanma eğrisi denklemine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
1459	0,971	0,942	0,3069	11902,95***	17,263***	0,000	7,8173	2,1082	0,0295

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,942 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmada; sapsız meşe için; ağaç yaşının bilinmesi durumunda, ağaç boyunun nasıl bir ilişki ile ortaya konulacağı belirlenmiştir. Ağaç yaşının bilinmesi durumunda 4.14 nolu model ve katsayıları kullanılarak ağacın boyu % 94,2 oranında doğrulukla belirlenebilecektir.

4.2.4.2. Ağaç Boy Artımı-Ağaç Yaş İlişkisi

Çalışmada örnek alanlardan alınan galip ağaçlardan türetilen ağaçların boy artımı verilerinden yararlanılarak boy artımı ve yaş ilişkisi ortaya konulmuştur. Bu amaçla ağaçların 10 yıllık periyodik ağaç boyu artımları ile ağaç yaşları koordinat sistemine aktarılmıştır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12: Ağaçların yaşı ile boy artımlarına ait noktaların dağılımı.

Periyodik boy artımı ile yaş ilişkisini belirlemek için çok sayıda regresyon denklemi denenmiş ve en uygun ilişkinin logaritmik denklem ile açıklandığı görülmüştür.

On yıllık periyodik boy değerlerinin ($\mathbf{i_h}$) bağımlı değişken, yaşın ($\mathbf{t}$) ise bağımsız değişken olarak alındığı koordinat sisteminde noktalar dağılımının grafik üzerinde çok dağınık olduğu görülmektedir. Noktalar dağılımını en uygun açıklayan logaritmik denklem (4.15) aşağıda verilmiştir.

$$\mathbf{i_h = a_0 + a_1 * ln\,(t)} \qquad \mathbf{(4.15)}$$

i_h: On yıllık periyodik boy artımı (m),
ln ($\mathbf{t}$): Ağaç yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,
$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

On yıllık periyodik ağaç boy artımını belirlemek için önce ağaç yaşlarının ($\mathbf{t}$) logaritmik dönüşümleri gerçekleştirilmiştir. Dönüşüm sonucu elde edilen ağaçların yaşına ait değerler ile aynı ağaçlara ait olan ölçülmüş on yıllık periyodik boy artımı ($\mathbf{i_h}$) değerleri ilişkiye getirilerek ilgili denklemin katsayıları elde edilmiştir. Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20: Ağaçların yaşları ile boy artımı denklemine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
1718	0,659	0,435	1,043	1320,201***	-36,335***	0,000	6,625	-1,308

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,435 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Periyodik boy artımının belirlenmesinde, yaşın etkisinin tek başına ancak % 43,48 oranında etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Yaş kademelerine göre gövde analizinde elde edilen 10 yıllık periyodik ve yıllık boy artımı değerleri ile modelden elde edilen değerler Tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21: Yaş kademelerine göre on yıllık periyodik ve yıllık boy artımı değerleri.

Yaş	Gövde Sayısı	Gerçek Değerler (Gövde Analizi)		Model (Logaritmik)	
		Ortalama Periyodik Boy Artımı (10 Yıl)	Ortalama Yıllık Boy Artımı	Ortalama Periyodik Boy Artımı (10 Yıl)	Ortalama Yıllık Boy Artımı
(Yıl)	(Adet)	(m)	(m)	(m)	(m)
10	246	3.31	0.33	3.61	0.36
20	242	2.80	0.28	2.71	0.27
30	201	2.96	0.30	2.18	0.22
40	189	2.53	0.25	1.80	0.18
50	188	1.72	0.17	1.51	0.15
60	160	1.27	0.13	1.27	0.13
70	121	0.84	0.08	1.07	0.11
80	75	0.75	0.08	0.89	0.09
90	31	0.70	0.07	0.74	0.07
100	28	0.42	0.04	0.60	0.06
110	10	0.34	0.03	0.48	0.05

4.2.5. Hacim ve Hacim Artımı

Çalışmada tek ağacın hacminin yaşa bağlı olarak gelişimi, gövde analizi sonucu elde edilen ağacın gövde hacminden yararlanarak gerçekleştirilmiştir.

4.2.5.1. Hacim-Yaş İlişkisi

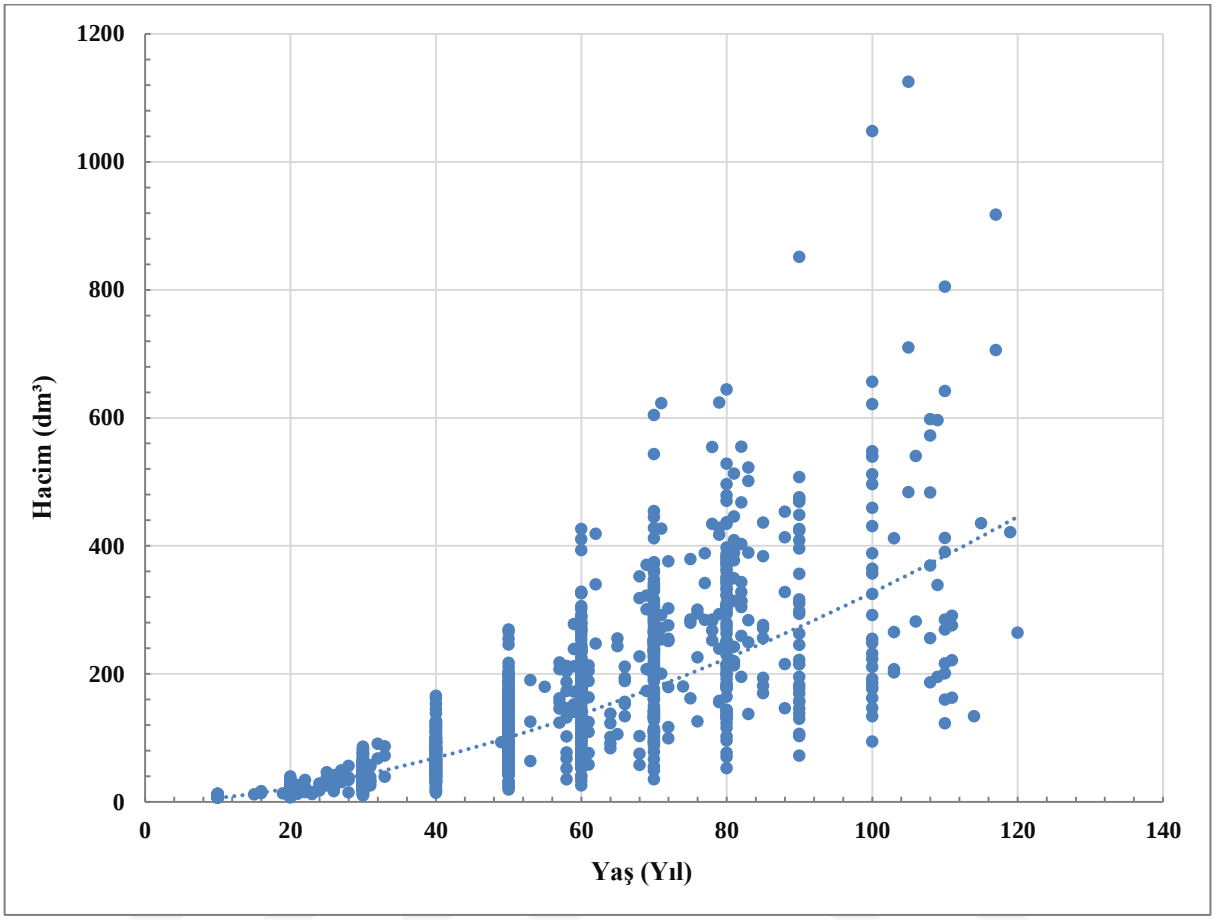
Kabuklu ağaç gövde hacminin belirlenmesinde, gövde analizinde türetilmiş olan ağaçların yaşlarına karşılık gelen hacim değerlerinden yararlanılmıştır. Çeşitli yaşlardaki periyodik gövdelere ait hacim değerleri, yaşın bir fonksiyonu olarak koordinat sistemine aktarılmıştır. Ağaçların kabuklu gövde hacim değerlerinin, yaşa göre Şekil 4.13'te verilmiştir.

Kabuklu ağaç gövde hacminin ve ağaç yaşının ilişkisini ortaya koymak için bazı modeller denenmiş ve sonunda en uygun ilişkiyi ortaya koyan regresyon denklemi olarak üssel modele (4.16) karar verilmiştir. Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.22'de verilmiştir.

$$\mathbf{v = a_0 * t^{a1}} \qquad (\mathbf{4.16})$$

v: Hacim (dm^3),

t: Yaş (Yıl),



Şekil 4.13: Kabuklu gövde hacmi ile ağaç yaşı ilişkisi.

Kabuklu gövde hacmi ile ağaç yaşı ilişkisini veren regresyon denkleminin istatistikleri Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22: Kabuklu gövde hacmi ve ağaç yaşı ilişkisi denklemine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
1718	0,932	0,869	0,460	11408,126***	106,809**	0,000	0,133	1,696

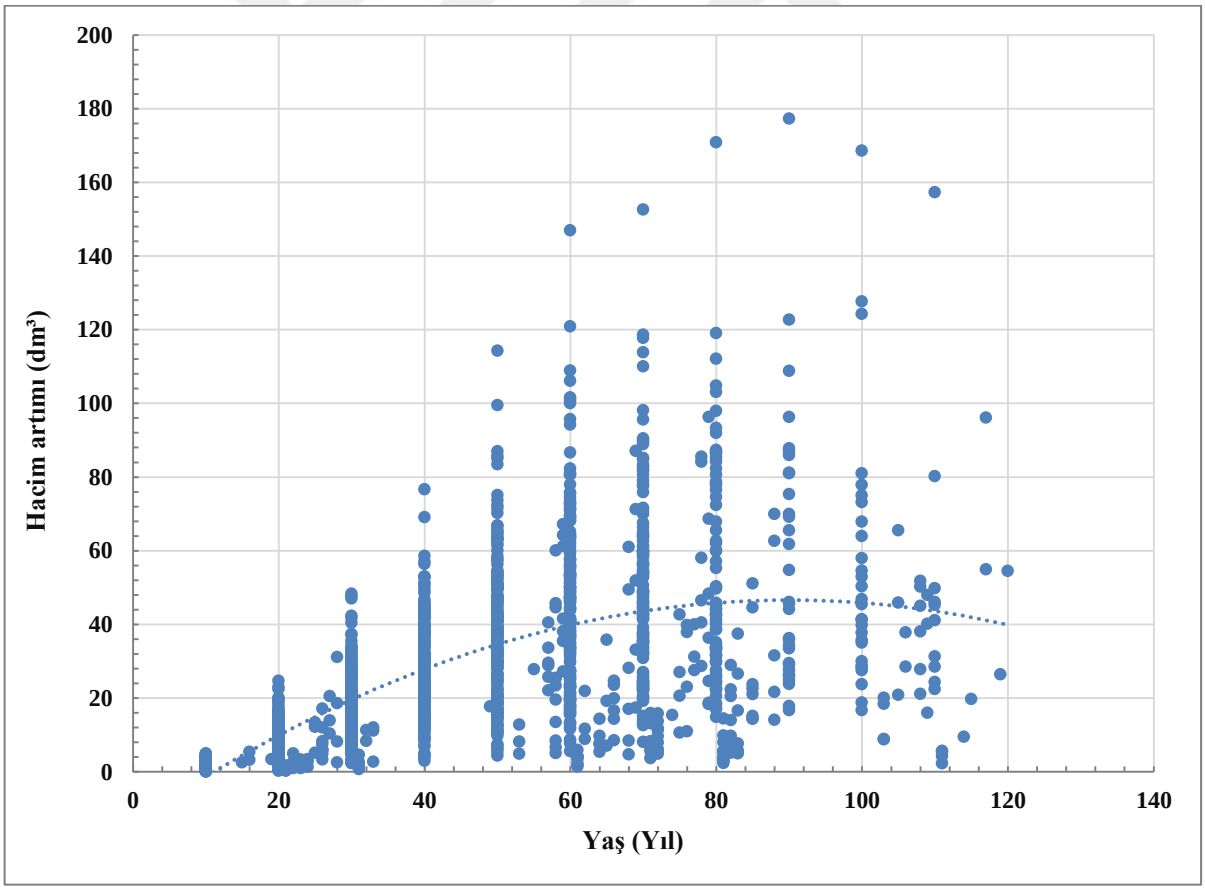
Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,932, belirtme katsayısı R^2= 0,869 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, kabuklu periyodik ağaç gövde hacmi (**v**) bağımlı değişkeni ile ağaç yaşı (**t**) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Kabuklu ağaç gövde hacmini (**v**) belirlemede, ağaç yaşının (**t**) tek başına % 86,9 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

4.2.5.2. Hacim Artımı-Yaş İlişkisi

Çalışmada hacim artımı belirlenirken, gövde analizi sonucu türetilen periyodik ağaçların verilerinden yararlanılmıştır. Periyodik ağaçlara ait hacim artım ve yaş değerlerinin koordinat sisteminde oldukça dağınık olduğu görülmektedir (Şekil 4.14).

Hacim artımı ile yaş ilişkisini ortaya koymak için çok sayıda regresyon denklemi denenmiş ve en uygun ilişkinin parabol denklemi ile açıklanabileceği sonucuna varılmıştır. Kalıpsız (1999) aynı yaşlı saf meşcerelerde ağaçların yaşı ile hacim artımı arasındaki ilişkinin 4.17 nolu denklem ile tanımlandığını ifade etmektedir. Hacim artımı ve yaş değerleri ile bu değerlerin dengelenmesini sağlayan denklemin eğilim çizgisi Şekil 4.14'te gösterilmiştir.

$$\mathbf{i_v = a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2} \qquad \mathbf{(4.17)}$$



Şekil 4.14: Ağaçların yaşları ile hacim artımlarının koordinat ekseninde dağılımı.

Gövde hacim artımı ile ağaç yaşı ilişkisini veren regresyon denkleminin istatistikleri Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23: Gövde hacim artımı ve ağaç yaşı ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
1718	0,646	0,418	0,417	615,641***	20,312**	0,000	-14,077	1,348	-0,007

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,646, belirtme katsayısı R^2= 0,418 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, periyodik gövde hacim artımı ($\mathbf{i_v}$) bağımlı değişkeni ile ağaç yaşı ($\mathbf{t}$) bağımsız değişkeni arasında zayıf bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Gövde hacim artımını ($\mathbf{i_v}$) belirlemede, ağaç yaşının ($\mathbf{t}$) tek başına % 41,8 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

4.2.6. Hacim Artım Yüzdesi

Hacim artım yüzdesi, hacim artımının kendisini meydana getiren hacime oranı olarak hesaplanmaktadır.

Bir ağacın hacim artım yüzdesi, üslü hacim fonksiyonu ve katsayılarından yararlanarak (4.18) nolu denklem yardımıyla hesaplanmaktadır (Kalıpsız, 1999). Buna göre;

$$\mathbf{P_v = \frac{i_v}{v}\ 100} \qquad (\mathbf{4.18})$$

$\mathbf{P_v}$: Hacim artım yüzdesi,

$\mathbf{i_v}$: Hacim artımı (dm^3),

$\mathbf{V}$: Hacim (dm^3),

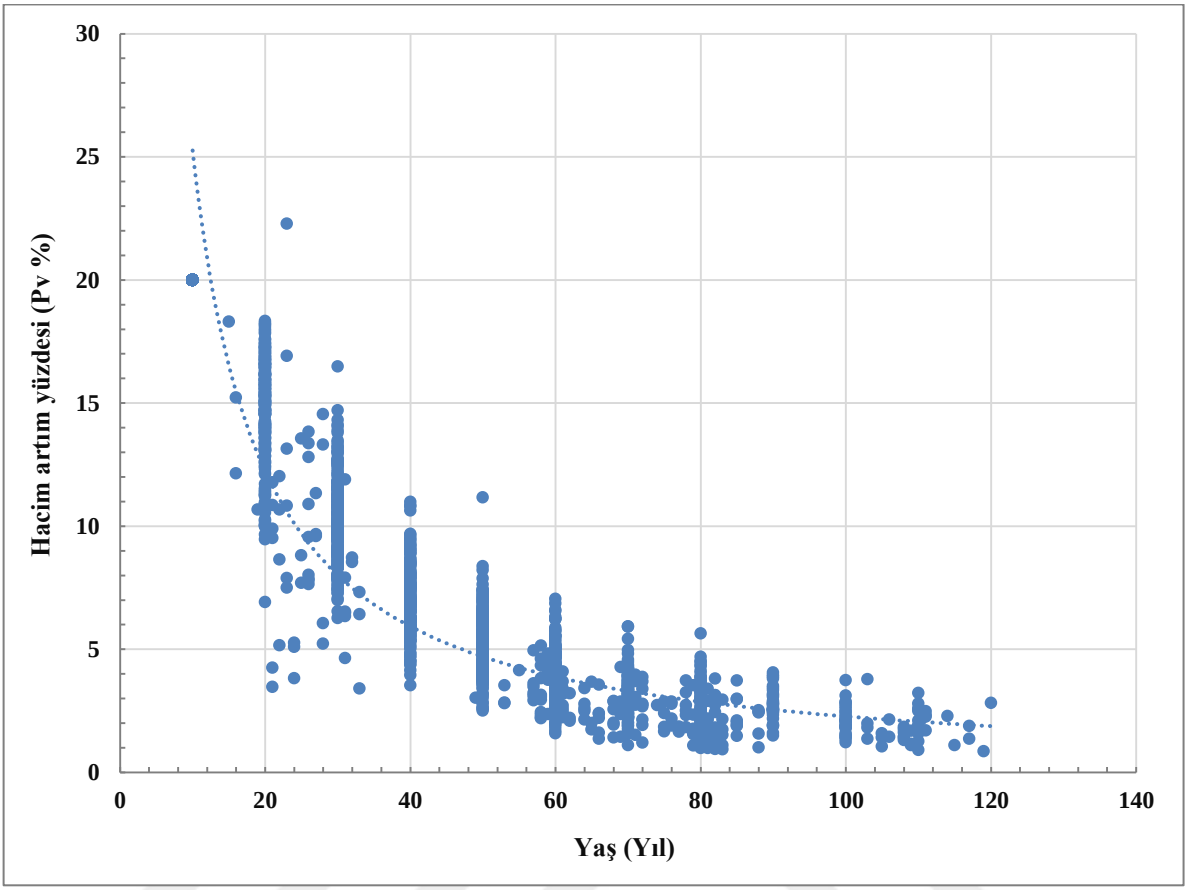
$\mathbf{d}$: Göğüs çapı (cm),

$\mathbf{i_d}$: Göğüs çapı artımı(cm),

$\mathbf{a}$: Üslü hacim fonksiyonunun sabit katsayısı,

$\mathbf{b}$: Üslü hacim fonksiyonunun regresyon yükü değeri,

Hacim artım yüzdesi ($\mathbf{P_V}$) ile ağaç yaşı ($\mathbf{t}$) ilişkisi Şekil 4.15'te grafik olarak verilmiştir.



Şekil 4.15: Ağaçların yaşları ile hacim artım yüzde değerlerinin dağılımı.

Hacim artım yüzdesi ($\mathbf{P_v}$) ile yaşa **(t)** ait değerlerin noktalar dağılımının ilişkisini ortaya koyan bazı modeller denenmiş, sonunda en uygun regresyon modelinin üssel bir ilişki gösteren model olduğu sonucuna varılmış ve noktalarının dağılımı üssel model yardımıyla dengelenmiştir. Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24: Hacim artım yüzdesi ile yaş ilişkisini veren denklemin istatistikleri.

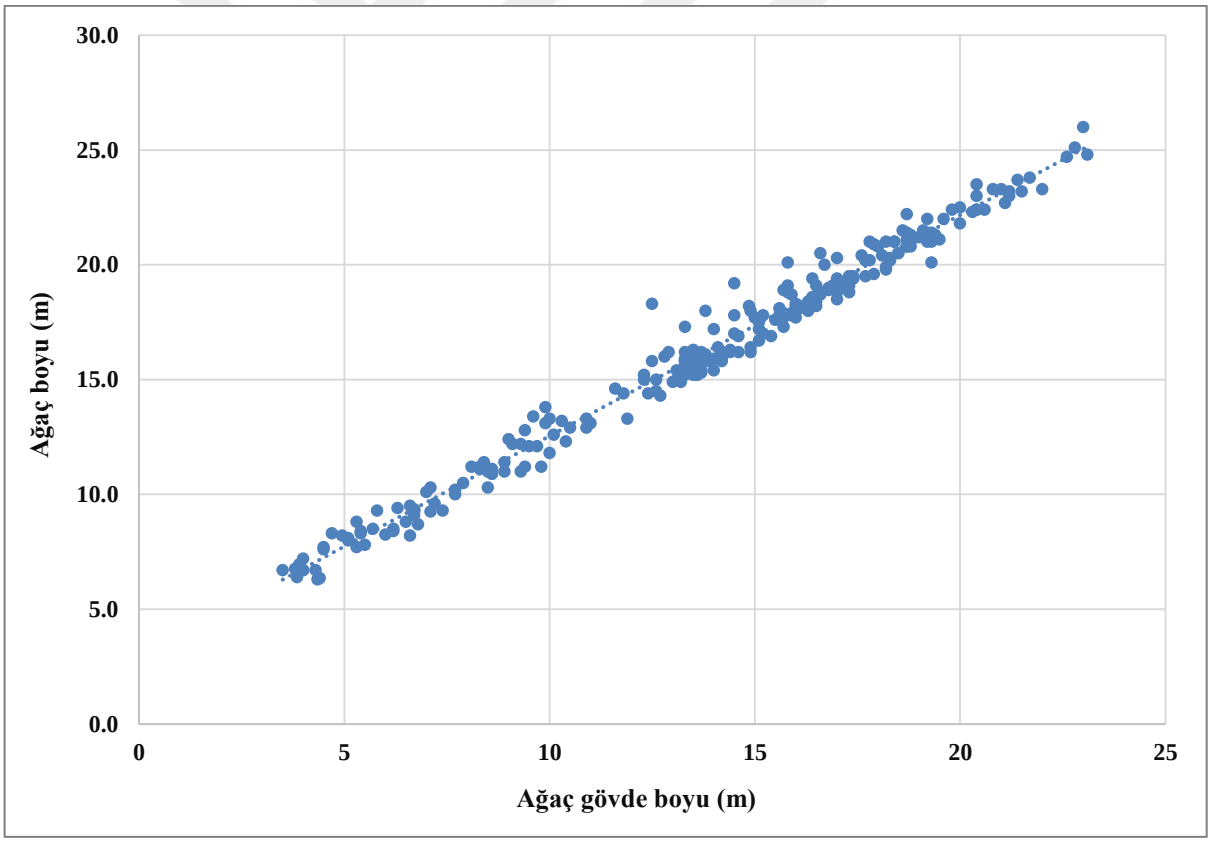
n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
1718	0,928	0,860	0,295	10576,104***	-102,840**	0,000	280,428	-1,045

Grafik üzerindeki noktaların dağılımı incelendiğinde, hacim artım yüzdesi ($\mathbf{P_V}$) ile yaş **(t)** arasındaki ilişkinin belirtme katsayısının (R^2= 0,860) oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Hacim artım yüzdesini ($\mathbf{P_v}$) belirlemede, ağaç yaşının **(t)** % 86,0 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

4.2.7. Ağaç Gövde Boyu ile Ağaç Boyu İlişkisi

Ağaç boyu ile gövde odununun birikim yaptığı ve ticari odun olarak da tanımlanan ($\mathbf{h_m}$) ağaç gövde boyu arasında önemli boy farkı bulunmaktadır. Çalışma içerisinde örnek ağaçlarla diğer değişkenlerin ilişkisinin kurulmasında ağaç boyları doğrudan kullanılmıştır.

Gövde analizi sonucu türetilmiş olan periyodik gövdelerin çeşitli hesaplamalarında ağaç gövde boyu yerine ağaç boyu kullanılması durumunda, ağaç boyu ile ağaç gövde boyu arasındaki ilişkinin bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla öncelikle sapsız meşe türü için ağaç boyu ile ağaç gövde boyu arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Bunun için ağaç boyu ($\mathbf{h}$) bağımlı değişken, ağaç gövde boyu (ticari boy) ($\mathbf{h_m}$) ise bağımsız değişken olarak alınmış ve bunlara ait değerler koordinat sistemine noktalar halinde aktarılmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16: Örnek ağaçların ağaç gövde boyu ve ağaç boyu ilişkisi.

Şekil 4.17 incelendiğinde ağaç boyu ($\mathbf{h}$) ile ağaç gövde boyu ($\mathbf{h_m}$) arasında çok güçlü doğrusal bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Regresyon denklemine (4.19) ait istatistikler Tablo 4.25'te verilmiştir.

$$\mathbf{h = a_0 + a_1 * h_m} \qquad (\mathbf{4.19})$$

h: Ağaç boyu (m),

$\mathbf{h_m}$: Ağaç gövde boyu (Ticari boy) (m),

Tablo 4.25: Ağaç gövde boyu ile ağaç boyu ilişkisini veren denkleme ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
246	0,992	0,983	0,623	14452,179***	120,217***	0,000	2,921	0,962

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,992, belirtme katsayısı R^2= 0,983 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, ağaç boyu (**h**) bağımlı değişkeni ile ağaç gövde boyu ($\mathbf{h_m}$) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ağaç boyunu (**h**) belirlemede, ağaç gövde boyunun ($\mathbf{h_m}$) tek başına % 98,3 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

Regresyon denklemi (4.20) katsayılarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

$$\mathbf{h = 2,921 + 0,962 * h_m} \qquad (\mathbf{4.20})$$

Çalışma kapsamında elde edilen sapsız meşe materyallerinden yararlanarak, ağaç boyu ile ağaç gövde boyu arasında çok güçlü bir ilişkinin varlığı 4.20 nolu doğrusal denklem ile ortaya konulmuştur. Bu denklem kullanılarak ormancılık uygulamalarında gövde boyu - ağaç boyu arasındaki ilişki kolaylıkla saptanabilecektir.

4.2.8. Göğüs Boyu Şekil Katsayısı

Ağaç hacmi benzer koşullar için ortalama olarak gövdenin oransal değerlerinin (çap düşüşü, çap oranı, dolgunluk katsayıları, gövde şekil katsayısı) bilinmesi halinde, bu değerlerden yararlanılarak ortalama bir değer olarak tahmin edilebilmektedir. Bu amaçla uygulamada genellikle göğüs boyu şekil katsayısı $(\boldsymbol{f_{1,30}})$ kullanılmaktadır (Carus, 1998). Ağaç hacmi (4.21) nolu formül yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\mathbf{v} = \frac{\boldsymbol{\pi}}{\mathbf{4}} * \mathbf{d}_{\mathbf{1,30}}^{\mathbf{2}} * \mathbf{h} * \mathbf{f}_{\mathbf{1,30}} = \mathbf{g}_{\mathbf{1,30}} * \mathbf{h} * \mathbf{f}_{\mathbf{1,30}} \qquad (\mathbf{4.21})$$

Ağacın gerçek hacminin, aynı kesit yüzeyi ve aynı boyda bulunan silindir hacmine oranına ağacın göğüs boyu şekil emsali (şekil katsayısı) denilmekte (Fırat, 1973) ve (4.22) nolu denklem yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\mathbf{f}_{\mathbf{1,30}} = \frac{\mathbf{v}}{\mathbf{g}_{\mathbf{1,30}} * \mathbf{h}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{r+1}} * \left(\frac{\mathbf{h}}{\mathbf{h-1,30}}\right)^{\mathrm{r}} \qquad (\mathbf{4.22})$$

v: Ağacın gövde hacmi (m^3),

h: Ağacın boyu (m),

$\mathbf{g}_{\mathbf{1,30}}$: Ağacın göğüs yüksekliğindeki göğüs yüzeyi (m^2),

$\mathbf{f}_{\mathbf{1,30}}$: Göğüs boyu şekil katsayısı,

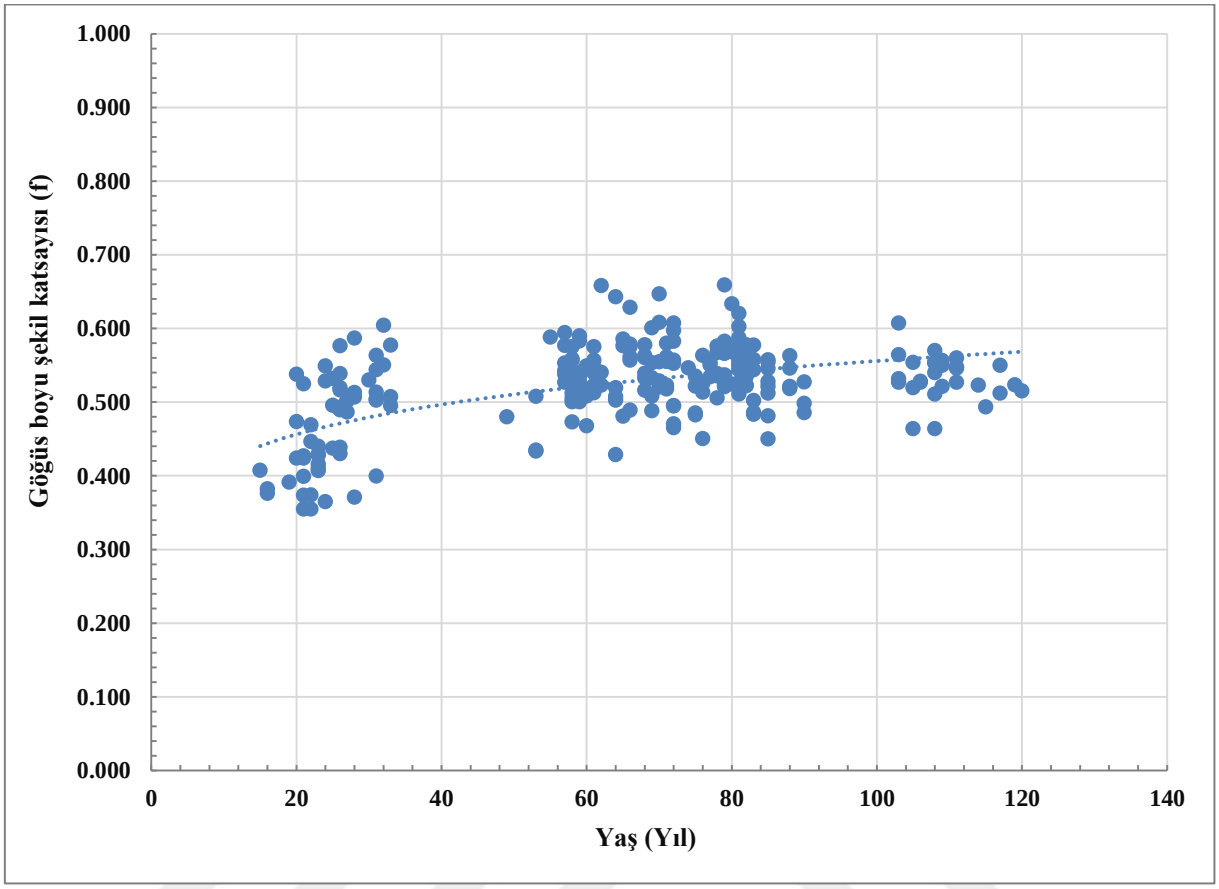
r: Şekil üssü (0 = Silindir, 1 = Paraboloid, 2 = Koni, 3 = Nayloid)

Göğüs boyu şekil katsayısı ağacın türüne göre önemli ölçüde değiştiğinden, her ağaç türü için ayrı bir hacim tablosu düzenlenmektedir. Bu çalışma ile sapsız meşe için düzenlenen hacim tablosunun elde edilmesinde kullanılacak olan ($\mathbf{f}_{\mathbf{1,30}}$) göğüs boyu şekil katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca göğüs boyu şekil katsayısının ağaç yaşı ve göğüs çapı ile olan ilişkileri de ayrı ayrı ortaya konulmuştur.

4.2.8.1. Göğüs Boyu Şekil Katsayısı-Yaş İlişkisi

Örnek ağaçların kabuksuz gövde hacimleri, bölümleme (seksiyon) yöntemiyle orta yüzey (Huber) formülü kullanılarak gövde analizi sonucunda belirlenmiştir. Ağaçların kabuklu gövde hacimlerini belirlemek için kabuklu-kabuksuz çap ilişkisini veren denklemden yararlanılmıştır. Daha sonra ağaçların hesaplanmış olan kabuklu hacim değerlerinden, kabuklu göğüs çap ve ağaç boy değerlerinden yararlanarak her ağacın göğüs boyu şekil katsayısı hesaplanmıştır.

Göğüs boyu şekil katsayısının ağaç yaşı ile olan ilişkisini ortaya koymak için, göğüs boyu şekil katsayısının ($\mathbf{f}_{\mathbf{1,30}}$) bağımlı değişken, ağaç yaşının ($\mathbf{t}$) ise bağımsız değişken olarak alındığı ağaçlara ait verilerden yararlanılmıştır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17: Örnek ağaçların göğüs boyu şekil katsayısı ile ağaç yaşı ilişkisi.

Göğüs boyu şekil katsayısının ($\mathbf{f_{1,30}}$) bağımlı değişken, ağaç yaşının ($\mathbf{t}$) ise bağımsız değişken olarak alındığı noktalar dağılımının ilişkisini ortaya koyan bazı modeller denenmiş, sonunda en uygun regresyon modelinin logaritmik bir ilişki gösteren model olduğu sonucuna varılmıştır. Noktaların dağılımı logaritmik model yardımıyla dengelenmiştir. Logaritmik regresyon denklemi (4.23) ve regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.26'da verilmiştir.

$$\mathbf{f_{1,30} = a_0 + a_1 * ln\,(t)} \qquad \mathbf{(4.23)}$$

$\mathbf{f_{1,30}}$: Göğüs boyu şekil katsayısı,

$\mathbf{ln\,(t)}$: Ağaç yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

Göğüs boyu şekil katsayısı ile ağaç yaşı ilişkisini veren regresyon denkleminin istatistikleri Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26: Göğüs boyu şekil katsayısı ile ağaç yaşı ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
246	0,583	0,290	0,047	99,494***	9,975***	0,000	0,287	0,058

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,583, belirtme katsayısı R^2= 0,290 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, göğüs boyu şekil katsayısı ($\mathbf{f_{1,30}}$) bağımlı değişkeni ile ağaç yaşı ($\mathbf{t}$) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde zayıf bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Bağımlı değişken olan göğüs boyu şekil katsayısını ($\mathbf{f_{1,30}}$) belirlemede, ağaç yaşının ($\mathbf{t}$) tek başına ancak % 29,0 düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Noktalar dağılımı incelendiğinde, yaş bağımsız değişkenine karşılık gelen göğüs boyu şekil katsayısı değerlerinin neredeyse tümünün 0,350 ile 0,650 aralığında dağıldığı görülmektedir.

Noktalar arasındaki farklılıkların meşcerenin sıklığı, ağaçların komşuluk ilişkileri ve bulunduğu yetişme ortamının verim gücünden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmaya konu olan sapsız meşe meşcerelerinin sürgün kökenli olması, ilk 20 yılda bakım görmemiş olması ve ayrıca bu dönemdeki birey sayısının fazla olması da ağaçların göğüs boyu şekil katsayısı üzerinde etkili olmuştur.

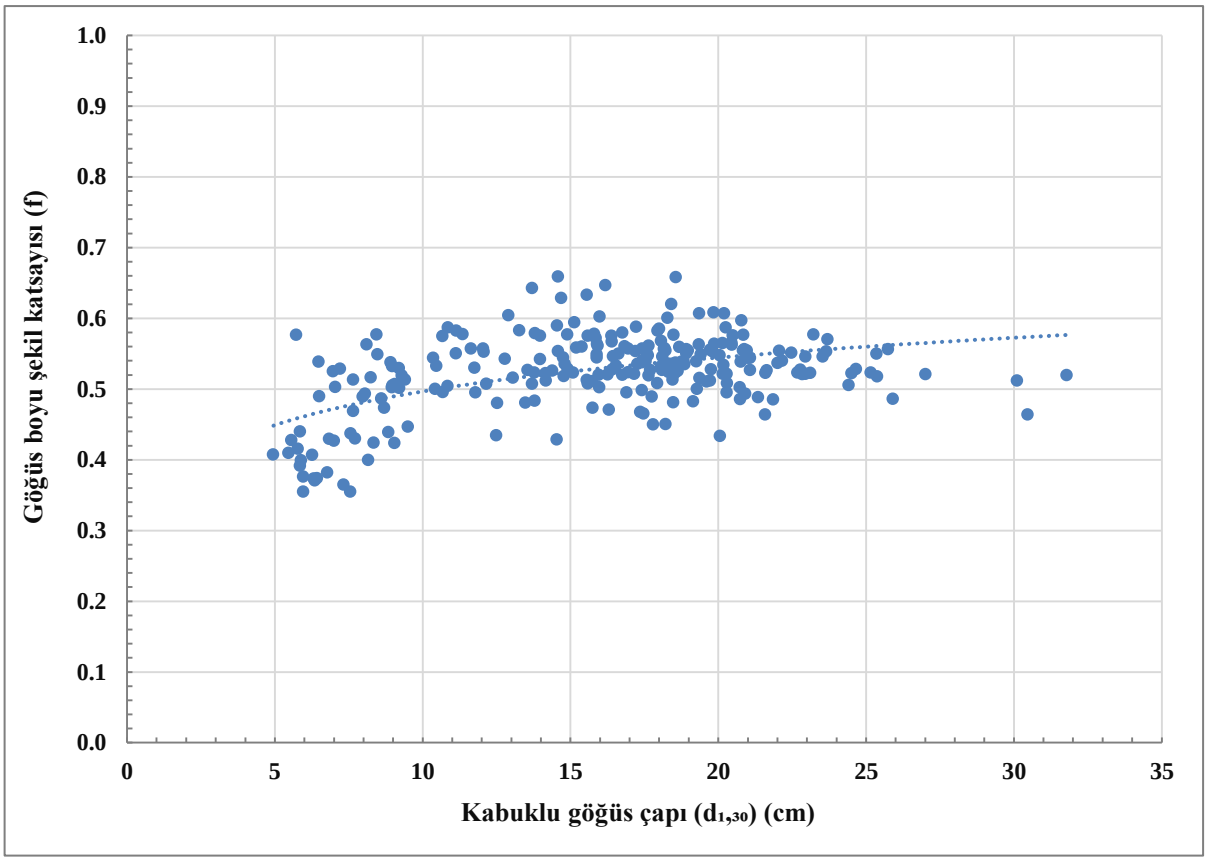
Ağacın toplam boyu içerisinde 4 cm'nin altındaki dal odunu boyu da önemli bir paya sahiptir. İlk yıllardaki boy büyümesinin fazlalığı ve meşcere içerisindeki rekabet, ağaçların gövde hacminden daha çok ağaç boyu üzerinde etkili olduğu içindir ki ilk yıllardaki göğüs boyu şekil katsayıları, ileriki yıllara göre daha düşük çıkmıştır.

4.2.8.2. Göğüs Boyu Şekil Katsayısı-Göğüs Çapı İlişkisi

Göğüs boyu şekil katsayısının, kabuklu göğüs çapı ile olan ilişkisini belirlerken, örnek ağaçların ölçülmüş gerçek kabuklu göğüs çapları kullanılmıştır. Göğüs boyu şekil katsayısının ($\mathbf{f_{1,30}}$) bağımlı değişken, kabuklu göğüs çapının ($\mathbf{d_{1,30}}$) ise bağımsız değişken olarak alındığı noktalar dağılımı Şekil 4.18'de verilmiştir.

Noktalar dağılımının ilişkisini ortaya koyan bazı modeller denenmiş, sonunda en uygun regresyon modelinin logaritmik bir ilişki gösteren model olduğu sonucuna varılmıştır.

Noktaların dağılımı logaritmik regresyon denklemi (4.24) yardımıyla dengelenmiş ve denkleme ait istatistikler Tablo 4.27'de verilmiştir.



Şekil 4.18: Örnek ağaçların, göğüs boyu şekil katsayısı ile kabuklu göğüs çapı ilişkisi.

$$\mathbf{f_{1,30} = a_0 + a_1 * \ln\left(d_{1,30}\right)} \qquad \mathbf{(4.24)}$$

$\mathbf{f_{1,30}}$: Göğüs boyu şekil katsayısı,

$\mathbf{\ln\left(d_{1,30}\right)}$: Kabuklu göğüs çapının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

Göğüs boyu şekil katsayısı ile göğüs çapı ilişkisini veren regresyon denkleminin istatistikleri Tablo 4.27'de verilmiştir.

Tablo 4.27: Göğüs boyu şekil katsayısı ile göğüs çapı ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
246	0,506	0,256	0,048	84,100***	9,171***	0,000	0,338	0,069

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,506, belirtme katsayısı R^2= 0,256 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, göğüs boyu şekil katsayısı ($\mathbf{f_{1,30}}$) bağımlı değişkeni ile kabuklu göğüs çapı ($\mathbf{d_{1,30}}$) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde zayıf bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Göğüs boyu şekil katsayısını ($\mathbf{f_{1,30}}$) belirlemede, kabuklu göğüs çapının ($\mathbf{d_{1,30}}$) tek başına ancak % 25,6 düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Noktalar dağılımı incelendiğinde, kabuklu göğüs çapı bağımsız değişkenine karşılık gelen göğüs boyu şekil katsayısı değerlerinin neredeyse tümünün 0,350 ile 0,650 aralığında dağıldığı görülmektedir. Meşcere hacim elemanlarının belirlenmesinde, göğüs boyu şekil katsayısı olarak aşağıda verilen logaritmik denklemin (4.25) katsayıları ile kullanılması uygun bulunmuştur.

$$\mathbf{f_{1,30} = 0,338 + 0,069 * \ln (d_{1,30})} \qquad \mathbf{(4.25)}$$

Bu denklem (4.25) ile belirlenen göğüs boyu gövde şekil katsayısı, kabuklu göğüs çaplarının genişliğine göre farklılık oluşturmaktadır. Göğüs boyu gövde şekil katsayısına ait değerler kabul edilir olup ağaç hacminin hesaplanmasında güvenle kullanılabilecektir. Kabuklu göğüs çapı ve ağaç boyu bilinen sapsız meşe bireylerinin hacimleri, aşağıdaki denklem (4.26) yardımıyla hesaplanabilecektir.

$$\mathbf{v = \frac{\pi}{4} * d_{1,30}^2 * h * \left(0,338 + 0,069 * \ln (d_{1,30})\right)} \qquad \mathbf{(4.26)}$$

v: Ağacın gövde hacmi (m^3),

h: Ağacın boyu (m),

ln ($\mathbf{d_{1,30}}$): Kabuklu göğüs çapının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

4.3. GÖVDE HACİM TABLOSUNUN DÜZENLENMESİ

Hacim tablolarının düzenlenmesi bu çalışmada dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlardan birinci aşama örnek ağaçların seçimi, ikinci aşama seçilen örnek ağaçların gerçek gövde hacimlerinin hesaplanması, üçüncü aşama ise elde edilen verilerin istatistiksel analize konu edilerek belirlenen ölçütlere göre en uygun hacim denkleminin belirlenmesidir. En uygun bulunan hacim denkleminin sonuçları ile gerçek değerler arasındaki farklara dayanan ölçütlerden yararlanarak hacim denkleminin test edilmesi de son aşamayı oluşturmuştur.

Gövde analizinde kullanılan ağaçlardan elde edilen kabuklu göğüs çapları ile kabuksuz göğüs çapları ilişkisinden yararlanılmış ve 4.6 nolu denklem kullanılarak periyodik gövdelerin kabuklu göğüs çapları türetilmiştir. Böylece ağaçların kabuklu göğüs çapları ile boylarından yararlanarak periyodik gövdelerin kabuklu gövde hacimleri hesaplanmıştır.

4.3.1. Tek Girişli Gövde Hacim Tablosunun Düzenlenmesi

Bu çalışmada tek girişli gövde hacim tablosunun düzenlenmesinde kullanılacak denklemi belirlemek için dört adet tek girişli ağaç hacim modeli denenmiştir. Denenen bu modeller altı uygunluk ölçütüne göre değerlendirilmiş ve sonuçları başarı puanlarıyla birlikte Tablo 4.28'de verilmiştir.

Tablo 4.28: Tek girişli hacim denkleminin belirlenmesinde kullanılan ölçütler.

Model No	$\bar{D}$		$\lvert\bar{D}\rvert$		S_D		PVE		TH		MH		Rank
	(dm³)	R*	(dm³)	R	(dm³)	R	(%)	R	(%)	R	(%)	R	
3.13	-0,0698	2	21,3133	3	30,1993	3	94,6486	3	-0,0611	2	18,6681	3	16
3.14	-2,5577	3	17,9323	2	25,8652	2	96,0360	2	-2,2398	3	15,7067	2	14
3.15	0,0603	1	14,5465	1	24,2798	1	96,5408	1	0,0528	1	12,7410	1	6
3.16	-17,737	4	29,3444	4	53,7440	4	81,2043	4	-15,536	4	25,7024	4	24

R* Modellerin her bir başarı ölçütü için aldıkları puan (Rank değeri)

Tablo 4.28 incelendiğinde dört adet regresyon denkleminin her bir uygunluk ölçütünden elde ettikleri puanlar toplanmış ve toplam başarı puanları belirlenmiştir. En düşük toplam başarı puanına sahip denklem en uygun tek girişli gövde hacim denklemi seçilmiştir. Bu duruma göre 6 puanlık sırlama değerine sahip olan 3.15 nolu model en uygun "Sapsız Meşe Tek Girişli Gövde Hacim Denklemi" olarak seçilmiştir.

Denenen modeller içerisinde sıralama değeri en düşük yani başarı sırası en iyi olan denklemle birlikte ilk üç içerisinde yer alan denklemlere ait parametre değerleri ve katsayıları da Tablo 4.29'da verilmiştir. Her üç denklemde *p (Sig.)* <0,001 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.29: En iyi sonuç veren tek girişli hacim denklemlerine ait istatistikler.

Model No	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
3.15	0,965	24,29	23932,416***	0,000	33,738	-11,502	1,295
3.14	0,960	25,99	37351,836***	0,000	-	-6,081	1,108
3.13	0,946	30,20	30350,738***	0,000	-25,859	0,858	-

Sapsız meşe için en uygun "Tek Girişli Gövde Hacim Denklemi" olarak seçilen 3.15 nolu regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,965 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, hacim bağımlı değişkeni ile kabuklu göğüs çapı bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Regresyon denklemin ait sabit ve denklemin katsayıları yukarıdaki tabloda verilmiştir. Gövde hacmini belirlemede kullanılacak denklemin % 96,5 düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucuna göre, uygulamada ağaç gövde hacminin belirlenmesinde aşağıda verilen denklemin (4.27) katsayıları ile birlikte kullanılması uygun bulunmuştur. Bu denkleme göre düzenlenen "Sapsız Meşe Tek Girişli Gövde Hacim Tablosu" EK: 6'da verilmiştir.

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d^2} \qquad \mathbf{(Hohenadl - Krenn)} \qquad \mathbf{(4.27)}$$

Denkleme ait $\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$ sabit ve fonksiyon katsayıları aşağıda verilmiştir.
$\mathbf{a_0}$: 33,738, $\mathbf{a_1}$: -11,502, $\mathbf{a_2}$: 1,295

4.3.2. Çift Girişli Gövde Hacim Tablosunun Düzenlenmesi

Bu çalışmada çift girişli gövde hacim tablosunun düzenlenmesinde kullanılacak denklemi belirlemek için altı adet çift girişli ağaç hacim modeli denenmiştir. Denenen bu modeller altı uygunluk ölçütüne göre değerlendirilmiş ve sonuçları başarı puanlarıyla birlikte Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4.30: Çift girişli hacim denkleminin belirlenmesinde kullanılan ölçütler.

Model No	$\bar{D}$		$\lvert\bar{D}\rvert$		S_D		PVE		TH		MH		Rank
	(dm³)	R*	(dm³)	R	(dm³)	R	(%)	R	(%)	R	(%)	R	
3.17	-0,3456	3	7,5628	3	12,8184	1	99,0351	1	-0,3027	3	6,6241	3	14
3.18	-0,5362	5	7,5704	4	12,8311	3	99,0322	3	-0,4696	5	6,6308	4	24
3.19	0,3015	2	7,4651	1	12,8527	4	99,0301	4	0,2641	2	6,5386	1	14
3.20	-0,3653	4	7,5165	2	12,8233	2	99,0343	2	-0,3199	4	6,5836	2	16
3.21	-0,0717	1	8,1435	5	13,2698	5	98,9667	5	-0,0628	1	7,1328	5	22
3.22	-11,4003	6	27,1921	6	51,2355	6	83,8336	6	-9,9854	6	23,8172	6	36

R* Modellerin her bir başarı ölçütü için aldıkları puan (Rank değeri)

Tablo 4.30 incelendiğinde altı adet regresyon denkleminin her bir uygunluk ölçütünden elde ettikleri puanlar toplanmış ve toplam başarı puanları belirlenmiştir. En düşük toplam başarı puanına sahip denklem en uygun çift girişli gövde hacim denklemi seçilmiştir. Ancak buradaki altı denklem içerisinde en düşük puanı alan iki denklem bulunmaktadır. Bunlar içerisinde de seçim yapılırken toplam hata yüzdesi (TH) ile mutlak hata yüzdesi (MH) daha düşük olan denklem tercih edilmiştir. 14 puanlık Rank değerine sahip olan 3.19 nolu model aynı puana sahip 3.17 modeline göre hem toplam hata yüzdesi (TH) hem de mutlak hata yüzdesi (MH) bakımından daha düşük değerlere sahip olduğundan en uygun "Sapsız Meşe Çift Girişli Gövde Hacim Denklemi" olarak seçilmiştir.

Seçilen en uygun denklemin (3.19), toplam hata yüzdesi % 0,2641, mutlak hata yüzdesi ise % 6,5386 olarak hesaplanmıştır. Tablo 4.30 incelendiğinde denenen denklemlerin beş tanesinin, oldukça yüksek düzeyde açıklanan varyans yüzdesine sahip olduğu görülmektedir. Aynı şekilde hataların standart sapması (S_D), oldukça düşük çıkmış, toplam hata yüzdesi (TH) % 1'in altında ve ortalama mutlak hata yüzdesi (MH) ise % 10'dan daha düşük bulunmuştur. Bu ölçütlere göre ilk beş denklem de çift girişli hacim tablosunun düzenlenmesinde kullanılacak özelliklere sahiptir.

Denenen modeller içerisinde sıralama değeri en düşük yani başarı sırası en iyi olan denklemle birlikte ilk üç içerisinde yer alan denklemlere ait parametre değerleri ve katsayıları da Tablo 4.31'de verilmiştir. Her üç denklemde *p (Sig.)* <0,001 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.31: En iyi sonuç veren çift girişli hacim denklemlerine ait istatistikler.

Model No	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
3.19	0,990	12,85	43783,136***	0,000	8,968	-0,997	-0,062	0,132	0,043
3.17	0,990	12,82	44040,860***	0,000	6,550	0,076	0,040	-0,111	0,006
3.20	0,990	12,82	58709,577***	0,000	9,704	0,072	-1,136	0,043	-

Sapsız meşe için en uygun "Çift Girişli Gövde Hacim Denklemi" olarak seçilen 3.19 nolu regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,990 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, hacim bağımlı değişkeni ile kabuklu göğüs çapı ve ağaç boyu bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Regresyon denklemine ait sabit ve denklem katsayıları yukarıdaki tabloda verilmiştir. Kabuklu gövde hacmini belirlemede kullanılacak denklemin % 99,9 düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada, ağaç gövde hacminin belirlenmesinde aşağıda verilen denklemin (4.28) katsayıları ile kullanılması uygun bulunmuştur. Bu denkleme göre düzenlenen "Sapsız Meşe Çift Girişli Gövde Hacim Tablosu" EK: 7'de verilmiştir.

$$\mathbf{v = a_0 + a_1 * d + a_2 * d * h + a_3 * d^2 + a_4 * d^2 * h} \qquad \textbf{(Meyer)} \qquad \textbf{(4.28)}$$

Denkleme ait $\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}, \mathbf{a_3}, \mathbf{a_4}$ sabit ve fonksiyon katsayıları aşağıda verilmiştir.
$\mathbf{a_0}$: 8,968, $\mathbf{a_1}$: -0,997, $\mathbf{a_2}$: -0,062, $\mathbf{a_3}$: 0,132, $\mathbf{a_4}$: 0,043.

4.4. MEŞCERE SIKLIK DERECESİNİN BELİRLENMESİ

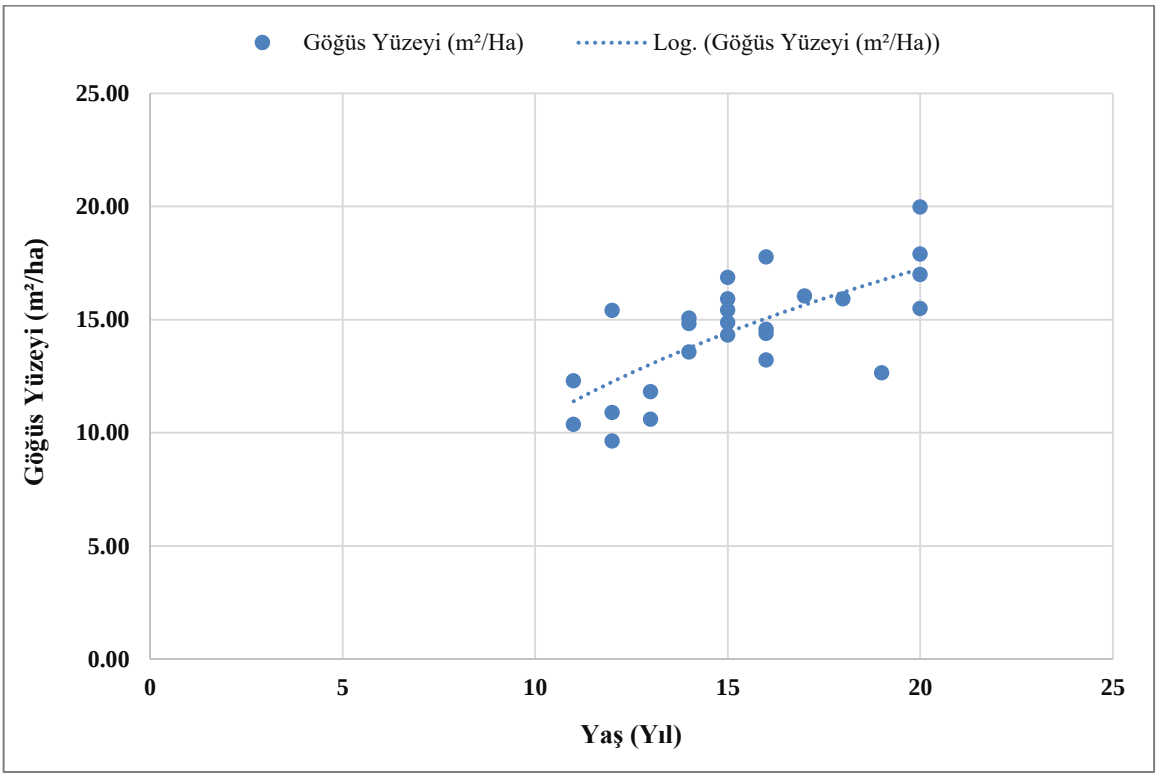
Çalışmada sıklık derecesini belirlemek için, örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri ile örnek alanların yaşlarından yararlanılmıştır. Müdahale görmemiş ve müdahale görmüş olan meşcerelerin yaşa bağlı olarak ortalama göğüs yüzeyleri, 4.29 nolu denklem yardımıyla ayrı ayrı elde edilmiştir.

$$\mathbf{G_{meşcere} = a_0 + a_1 * ln\,(t)} \qquad \textbf{(4.29)}$$

$\mathbf{G_{meşcere}}$: Örnek alanlardan saptanan göğüs yüzeyi (m²/ha) ,
$\mathbf{ln\,(t)}$: Örnek alan meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

a_0, a_1: Sabit ve denklemin katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki örnek alanların ölçüm ile saptanan hektardaki gerçek göğüs yüzeyleri, örnek alanların meşcere orta yaşları ile ilişkiye getirilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeylerinin yaşa göre dağılımı.

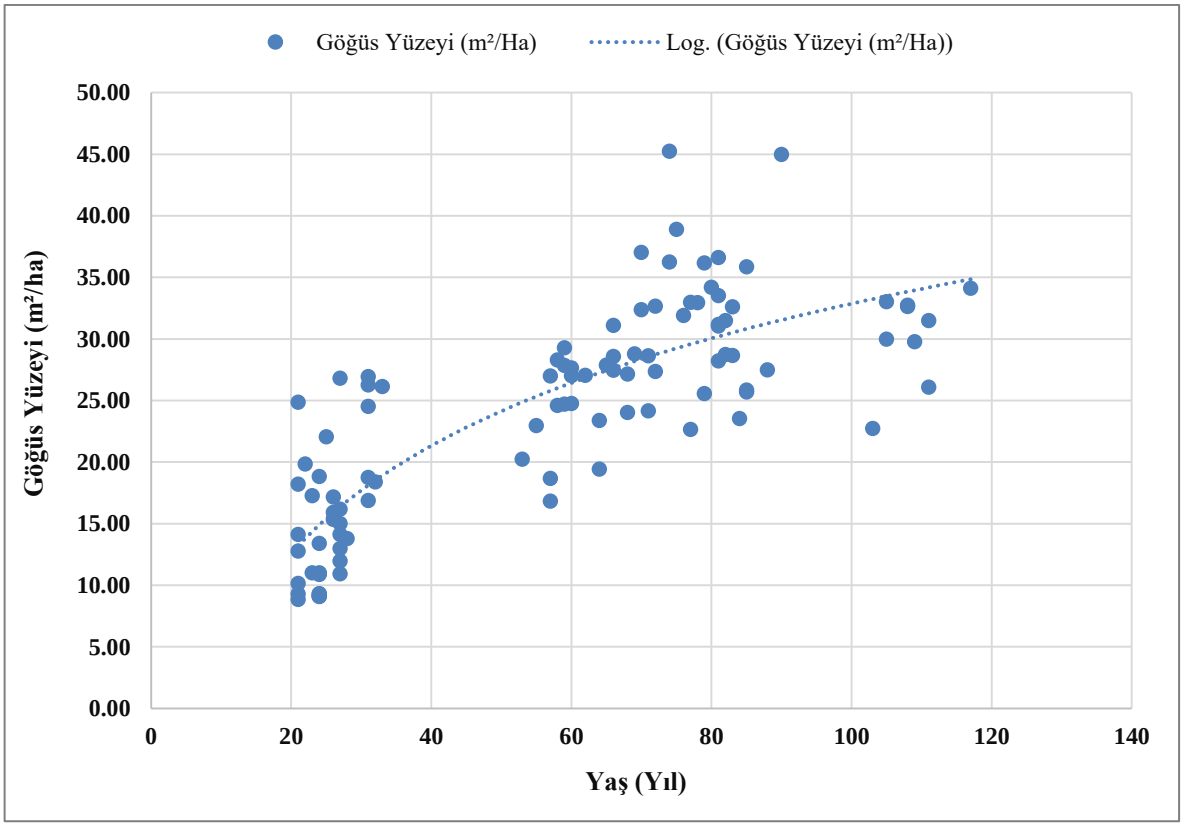
Göğüs yüzeyi ile yaş ilişkisini belirlemek için çok sayıda regresyon modeli denenmiş ve bu ilişkiyi en uygun açıklayan modelin logaritmik model olduğuna karar verilmiştir. İlişkinin gücünü belirlemek için göğüs yüzeyi ile yaş bağımsız değişken olarak alınmış ve bunlara ait değerler koordinat sistemine noktalar halinde aktarılmıştır. İlişkiyi belirleyen regresyon denklemine ait sabit ve denklem katsayıları Tablo 4.32'de verilmiştir.

Tablo 4.32: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
26	0,710	0,505	1,820	24,466***	4,946***	0,000	-12,050	9,7763

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,505 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, göğüs yüzeyi ile meşcerenin ortalama yaşı arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Müdahale görmüş meşcerelerin, ölçüm ile saptanan hektardaki gerçek göğüs yüzeyleri örnek alanların meşcere orta yaşları ile ilişkiye getirilmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeylerinin yaşa göre dağılımı.

Göğüs yüzeyi ile yaş ilişkisini belirlemek için çok sayıda regresyon modeli denenmiş ve bu ilişkiyi en uygun açıklayan modelin logaritmik model olduğuna karar verilmiştir. Regresyon denklemine ait sabit ve denklem katsayıları Tablo 4.33'te verilmiştir.

Tablo 4.33: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	t_R	*p (Sig.)*	a_0	a_1
102	0,815	0,665	5,044	198,383***	14,085***	0,000	-25,150	12,597

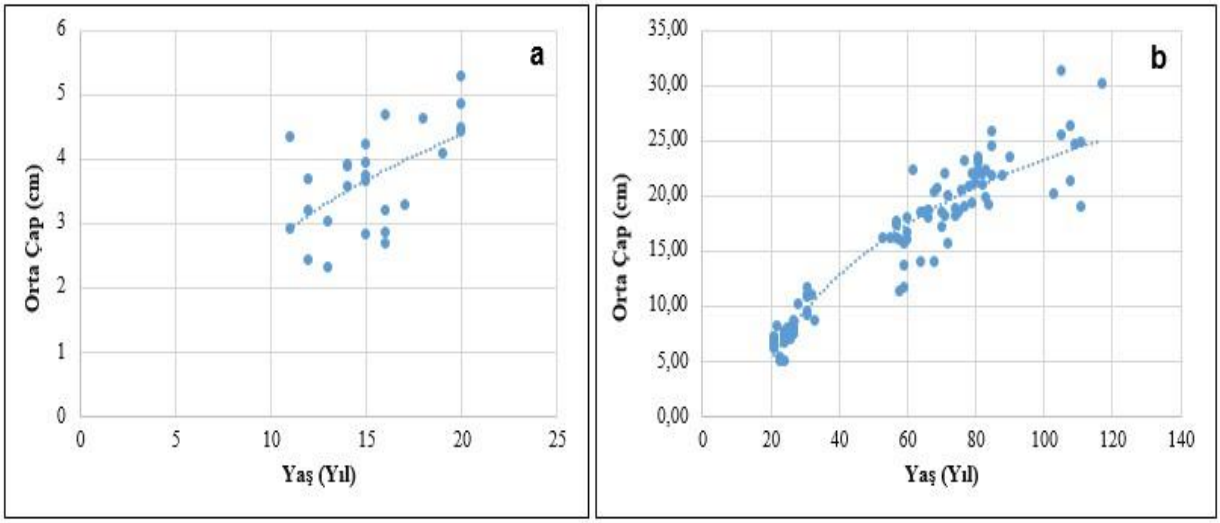
Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,665 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, göğüs yüzeyi bağımlı değişkeni ile meşcere orta yaşı bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde oldukça güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Örnek alanların hektarda saptanan meşcere göğüs yüzeyleri ($\mathbf{G_{meş}}$), örnek alanların yaşları (t) ile ilişkiye getirilerek göğüs yüzeyi denklemi elde edilmiş ve bu denklemden yararlanarak yaşa bağlı ortalama göğüs yüzeyleri ($\mathbf{G_m}$) belirlenmiştir.

4.5. MEŞCERE ORTA ÇAPI

Bu çalışmada örnek alanların orta çapı, meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı olarak hesaplanmıştır. Örnek alanların her birinin göğüs yüzeyi, ağaç sayısına bölünerek orta ağacın göğüs yüzeyi elde edilmiş ve bu değerden de yararlanarak meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacının çapı bulunmuştur.

Bakım görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelere ait örnek alanlar ile bakım görmüş olan 20-120 yaş arasındaki meşcerelerin örnek alanlarının orta çap-yaş dağılımları Şekil 4.21'de gösterilmiştir.



Şekil 4.21: Örnek alanların orta çaplarının yaşa göre dağılımı. a) Müdahale görmemiş örnek alanlar. b) Müdahale görmüş örnek alanlar.

Meşcerelerin orta çap değerleri, 3.4 nolu denklem kullanılarak meşcere göğüs yüzeyi orta ağacının çapı olarak elde edilmiştir. Elde edilen meşcere orta çap değerleri, yaşa bağlı olarak değişik sıklık ve bonitet derecelerine göre ilişkiye getirilmiştir. Yeşil (1992); Carus ve Çatal (2007) tarafından kullanılan regresyon denklemi sapsız meşe meşcerelerinin orta çapının belirlenmesinde de oldukça yüksek güvenilirlikte sonuçlar verdiğinden bu çalışmada da aynı regresyon denkleminden (4.30) yararlanılmıştır.

$$\mathbf{d_{\bar{g}} = a_0 + a_1 * ln[(T * BOE^2)/SD] * ln(T)} \qquad \mathbf{(4.30)}$$

$\mathbf{d_{\bar{g}}}$**:** Meşcere göğüs yüzeyi orta ağacının çapı (cm),

ln (**T**): Meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

ln (**BOE**): Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

ln (**SD**): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş meşcerelerin, meşcere orta çap değerleri, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiştir. Regresyon denklemine ait sabit ve denklem katsayıları Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.34: Müdahale görmemiş meşcerelerin orta çapları ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1
26	0,825	0,681	0,454	51,236***	0,000	-4,910	0,367

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,825, belirtme katsayısı R^2= 0,681 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere orta çapı bağımlı değişkeni ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere orta çap değerlerinin; yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi de yukarıdaki yöntemle belirlenmiş olup regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.35'te verilmiştir.

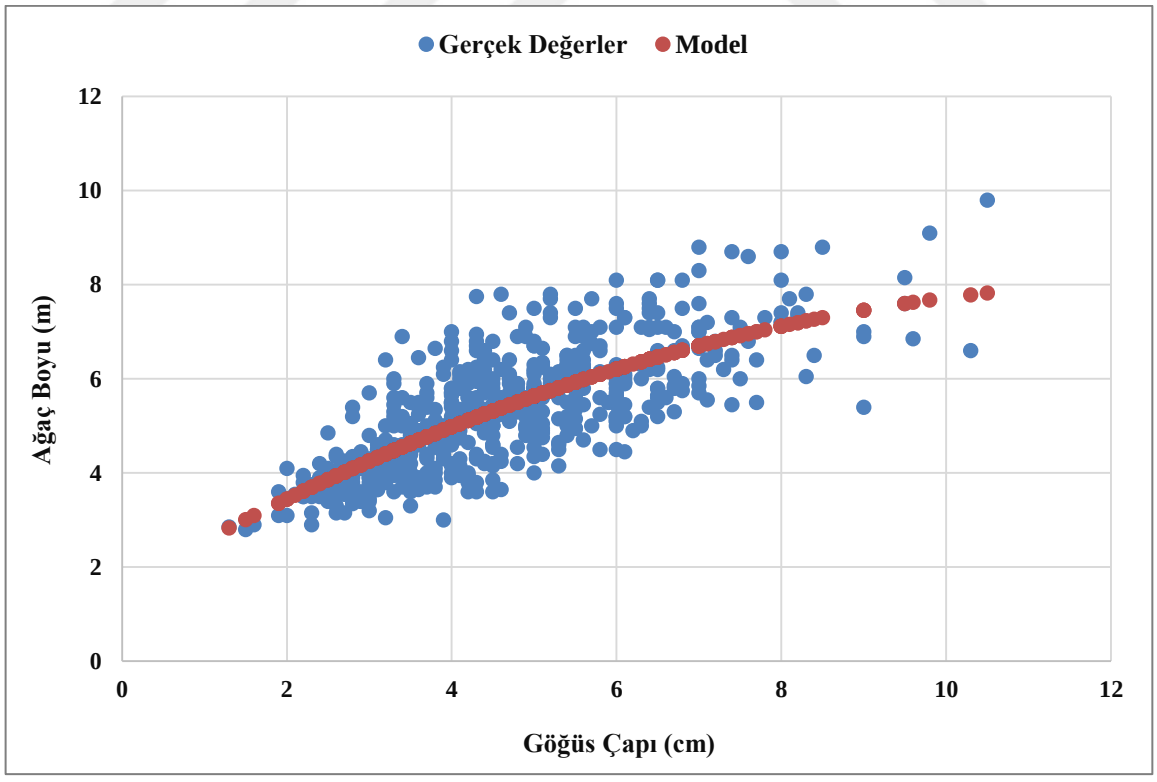
Tablo 4.35: Müdahale görmüş meşcerelerin orta çapları ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1
102	0,958	0,917	1,951	1103,924***	0,000	-18,610	0,885

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,917 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere orta çapı bağımlı değişkeni ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok yüksek düzeyde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

4.6. MEŞCERE BOY EĞRİLERİ

Meşcere boy eğrisini oluşturmak için örnek alanlarda ölçülen ağaç verilerinden yararlanılmıştır. Örnek alanlarda ölçülen sapsız meşe bireylerinin, kabuklu göğüs çapı ve boy değerlerinden yararlanarak müdahale görmemiş olan I. yaş sınıfındaki meşcereler (Şekil 4.22) ile müdahale görmüş olan 20-120 yaş arasındaki meşcereler (Şekil 4.23) için ayrı ayrı meşcere boy eğrisi elde edilmiş ve çap-boy ilişkisi belirlenmiştir.



Şekil 4.22: Müdahale görmemiş meşcerelerde, ağaç boyu ve göğüs çapı ilişkisi.

Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelerin, meşcere boy eğrisinin belirlenmesi için dört model denenmiş, denenen bu dört model içerisinde meşcere boy eğrisinin bilinen şekline genel olarak uyan denklemin 4.31 nolu model olduğu belirlenmiştir.

$$\mathbf{h = a_0 + a_1 * d_{1,30} + a_2 * d_{1,30}^2} \qquad (\mathbf{4.31})$$

h: Ağaç boyu,

$\mathbf{d_{1,30}}$: Kabuklu göğüs çapı,

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$: Sabit ve denklemin katsayılarını göstermektedir.

Meşcere boy eğrisinin elde edilmesini sağlayan regresyon denkleminin katsayıları ve denkleme ait istatistikler Tablo 4.36'da verilmiştir.

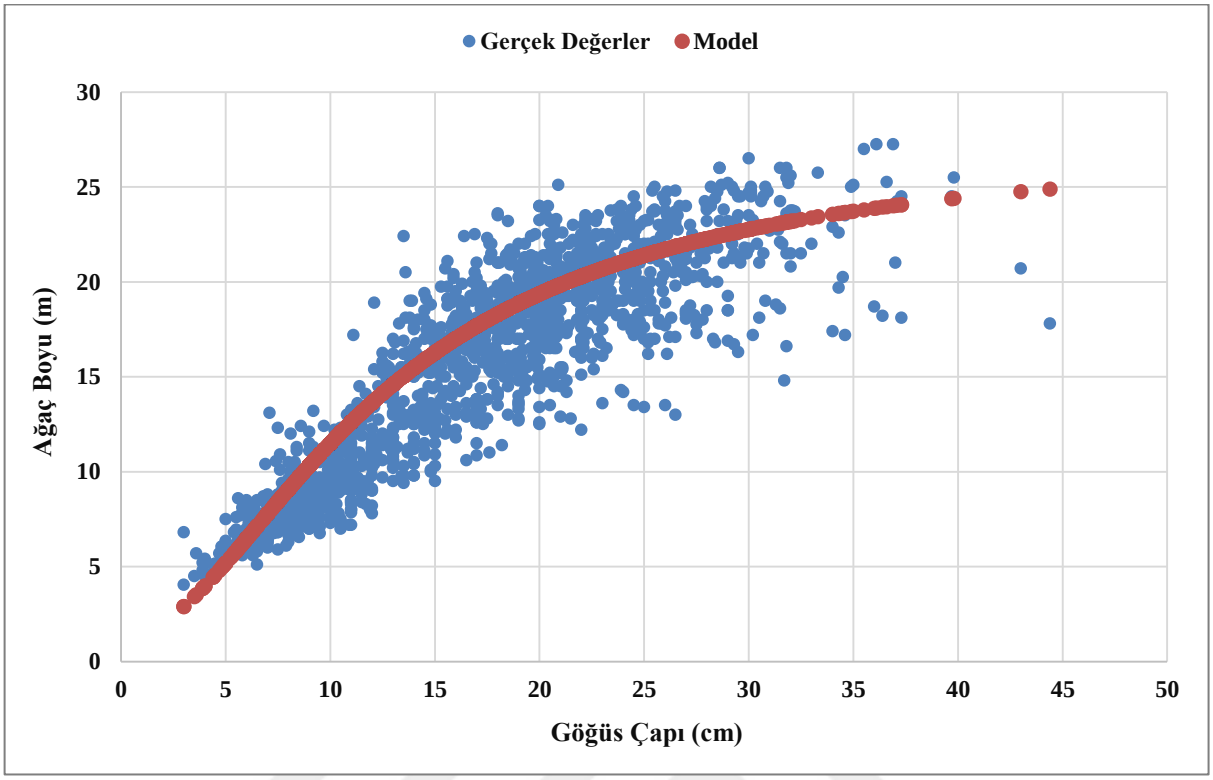
Tablo 4.36: Müdahale görmemiş meşcerelerin meşcere boy eğrisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
578	0,742	0,551	0,1818	352.795***	0,000	1,597	1,0016	-0,0389

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,551 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında pozitif yönde orta düzeyde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Müdahale görmüş ve 20-120 yaş aralığında yer alan meşcerelerden alınan örnek alanlarda, ölçümü yapılmış olan ağaçların boyları ($\mathbf{h}$) ve kabuklu göğüs çapları ($\mathbf{d_{1,30}}$) verilerinden yararlanarak meşcere boy eğrisi elde edilmiştir. Bunun için ağaçların kabuklu göğüs çapları ($\mathbf{d_{1,30}}$) apsis ekseninde, ağaç boyları ($\mathbf{h}$) ise ordinat ekseninde olacak şekilde koordinat sisteminde işaretlenmiştir (Şekil 4.23).

Müdahale görmüş meşcerelerin, meşcere boy eğrisinin belirlenmesi için dört model denenmiş, denenen bu dört model içerisinde meşcere boy eğrisinin bilinen şekline genel olarak uyan denklemin 4.32 nolu model olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.23: Müdahale görmüş meşcerelerde ağaç boyu ve göğüs çapı ilişkisi.

Meşcere boy eğrisinin elde edildiği regresyon denklemi (4.32 nolu denklem) ve denkleme ait istatistikler Tablo 4.37'de verilmiştir.

$$\mathbf{h} = \frac{\mathbf{d}_{1,30}^2}{\mathbf{a_0} + \mathbf{a_1} * \mathbf{d}_{1,30} + \mathbf{a_2} * \mathbf{d}_{1,30}^2} + \mathbf{1,30} \qquad (\mathbf{4.32})$$

h: Ağaç boyu,

$\mathbf{d}_{1,30}$: Kabuklu göğüs çapı,

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$: Sabit ve denklemin katsayılarını göstermektedir.

Tablo 4.37: Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere boy eğrisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
1609	0,956	0,914	3,347	8513.476***	0,000	4,9536	0,1107	0,0374

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,914 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

4.6.1. Meşcere Orta Boyu

Örnek alanlarda, meşcere göğüs yüzeyi orta ağacı çapına karşılık gelen ağacın boy değeri, meşcere orta boy değeri olarak kabul edilmiş ve bu değer meşcere boy eğrisinden elde edilmiştir.

Meşcere orta boy değerleri; meşcere yaşı (T), bonitet endeksi (BOE) ve meşcere sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu olarak 4.33 nolu regresyon denklemiyle dengelenmiştir.

$$\ln(h_{\bar{g}}) = a_0 + a_1 * \ln(BOE) + a_2 * \ln(SD) + a_3 * \left(\frac{1}{T}\right) \qquad (4.33)$$

$\ln(h_{\bar{g}})$: Meşcere orta boyunun logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

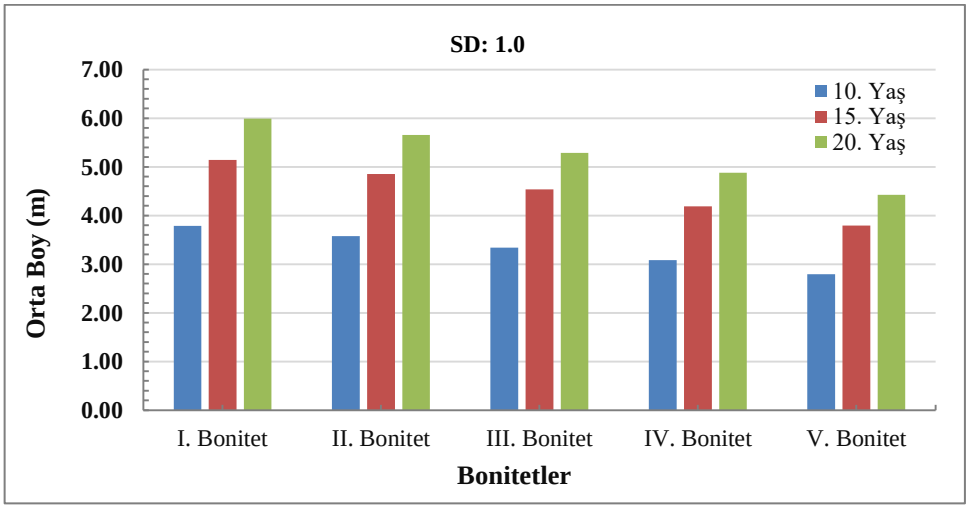
ln (BOE): Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

ln (SD): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

T: Meşcere orta yaşı (Yıl),

a_0, a_1, a_2, a_3 : Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş olan meşcerelerin (I. yaş sınıfı), örnek alanların meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı çapından yararlanarak elde edilen boy değerlerinin, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24: Müdahale görmemiş meşcerelerin orta boy ile yaş ilişkisi.

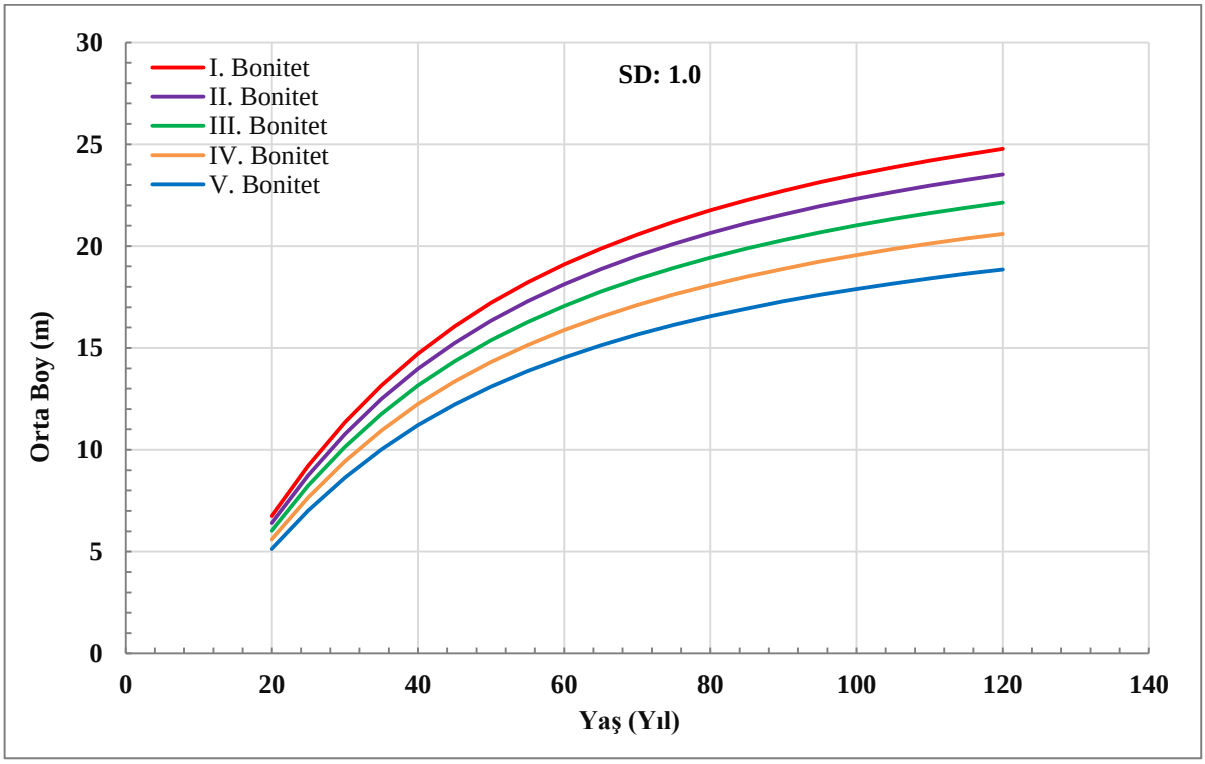
Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.38'de verilmiştir.

Tablo 4.38: Müdahale görmüş meşcerelerin orta boylarının; yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
26	0,879	0,772	0,06361	24,885***	0,000	0,908	0,425	0,082	-9,182

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,772 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere orta boyu bağımlı değişkeni ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde orta düzeyde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere orta boyunu belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte % 77,2 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

Müdahale görmüş meşcerelerin (II, III, IV, V ve VI. yaş sınıfları) örnek alanlarındaki meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı çapından yararlanarak elde edilen boy değerlerinin, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25: Müdahale görmüş meşcerelerin orta boy ile yaş ilişkisi.

Meşcere orta boy değerleri ile yaş, bonitet endeksi sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında çok güçlü bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.39'da verilmiştir.

Tablo 4.39: Müdahale görmüş meşcerelerin orta boylarının; yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
102	0,972	0,945	0,09981	564,427***	0,000	2,264	0,382	-0,005	-31,226

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,945 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere orta boyu bağımlı değişkeni ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere orta boyunu belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte % 94,5 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

4.6.2. Meşcere Üst Boyu

Örnek alanlarda üst boy ölçümü yapılan ağaçların aritmetik ortalamaları alınarak meşcerelerin üst boyları belirlenmiştir. Örnek alanlara ait meşcere üst boylarının dengelenmesi, meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı çapına karşılık gelen orta boy değerleri ile meşcere üst boy ortalamalarının ilişkiye getirilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada da üst boy ile orta boy arasındaki ilişki, müdahale görmemiş ve müdahale görmüş meşcerelerde ayrı ayrı ele alınmış ve ilişkiler grafik ve denklemlerle belirlenmiştir. Meşcere üst boyunda ölçümü yapılmış olan ağaçların aritmetik ortalamalarının alındığı değerler ($\mathbf{h_{ü}}$) bağımlı değişken, meşcere orta boyunun ($\mathbf{h_{\bar{g}}}$) ise bağımsız değişken olarak alındığı noktalar dağılımını en yüksek belirtme katsayısı ile açıklayan denklem ikinci dereceden bir polinom denklemidir. Sapsız meşe meşcerelerinin meşcere üst boyunu, meşcere orta boyu değerlerinden yararlanarak belirlerken, 4.34 nolu polinomsal regresyon denkleminden yararlanılmıştır.

$$\mathbf{h_{ü} = a_0 + a_1 * h_{\bar{g}} + a_2 * h_{\bar{g}}^2} \qquad (\mathbf{4.34})$$

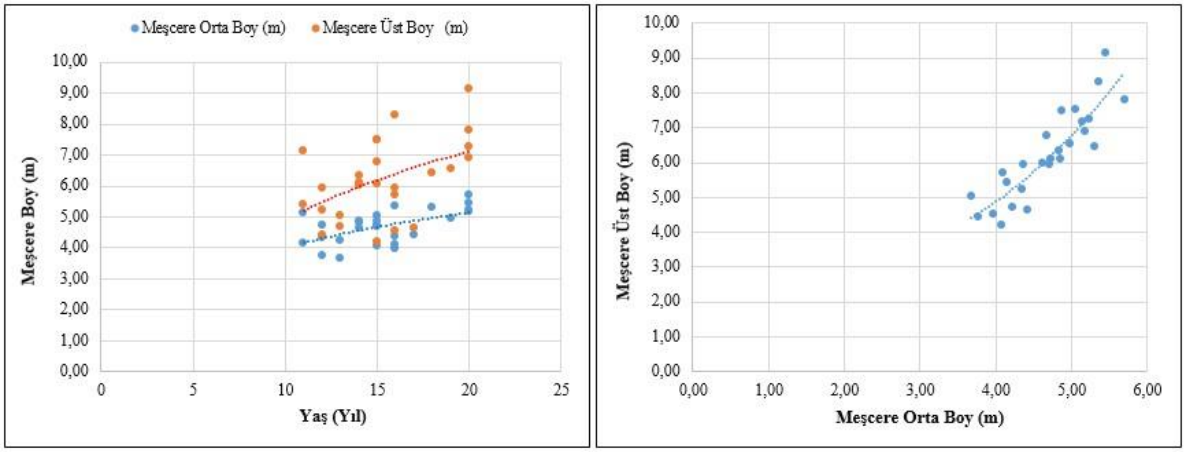
$\mathbf{h_{ü}}$ **:** Meşcere üst boy (m),

$\mathbf{h_{\bar{g}}}$: Meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacına karşılık gelen orta boy değeri (m),

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Meşcere orta boy değerleri; meşcere yaşı (T), bonitet endeksi (BOE) ve meşcere sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu olarak 4.33 nolu regresyon denklemiyle dengelendiğinden, meşcere üst boy değerleri de aynı denklem ile dengelenmiş olmaktadır. Böylece meşcere üst boy değerleri; meşcere yaşına bağlı olarak, bonitet endeksleri ve sıklık derecelerinin fonksiyonu olarak elde edilmiştir.

Müdahale görmemiş olan I. yaş sınıfındaki örnek alanların meşcere üst boy ve orta boy değerleri grafik olarak Şekil 4.26'da verilmiştir.

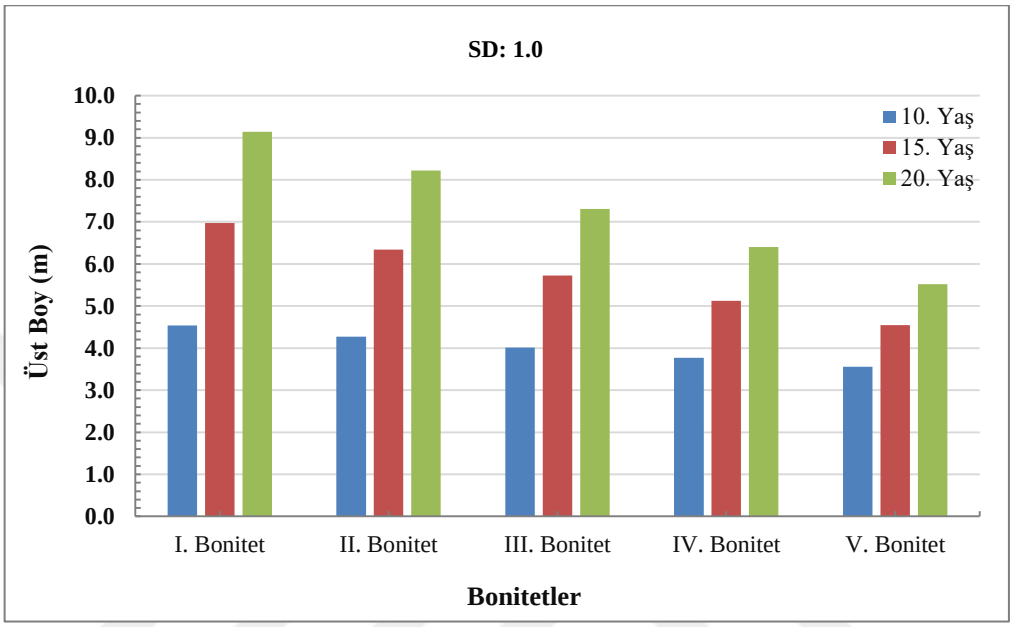


Şekil 4.26: Müdahale görmemiş meşcerelerde orta boy ile üst boy ilişkisi.

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,775 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere üst boyu bağımlı değişkeni ile meşcere orta boyu bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere üst boyunu belirlemede, meşcere orta boyu bağımsız değişkeni % 77,5 oranında belirleyici olabilmektedir. Meşcere üst boy ve orta boy ilişkisini ortaya koyan regresyon denklemi (4.35) katsayılarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

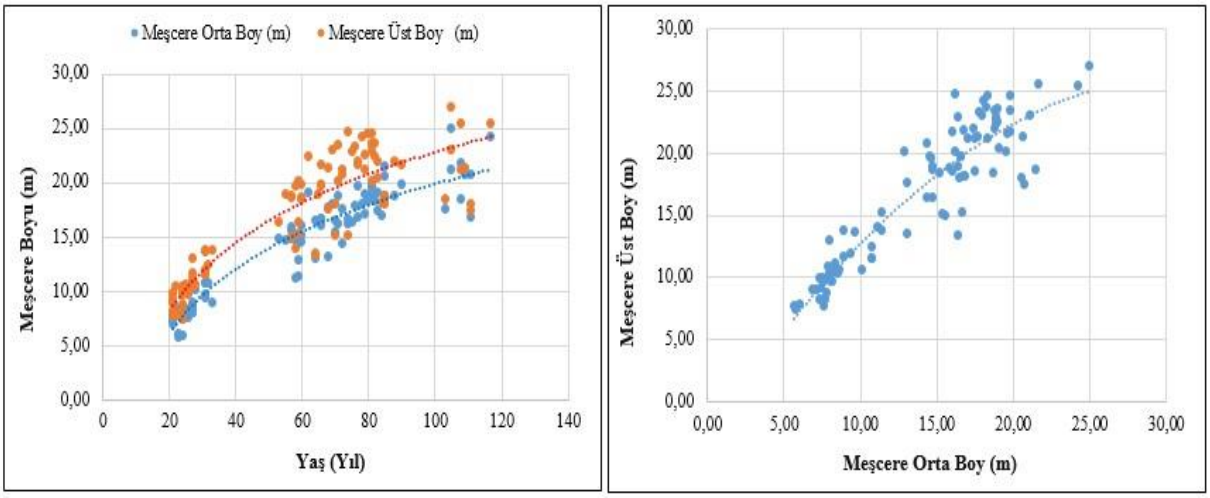
$$\mathbf{h_{ü} = 4,416 - 1,267 * h_{\bar{g}} + 0,343 * h_{\bar{g}}^2} \qquad \mathbf{(4.35)}$$

Müdahale görmemiş meşcerelerin; meşcere orta boy değerleri ve 4.36 nolu regresyon denkleminin katsayıları kullanılarak elde edilen meşcere üst boy değerleri grafik olarak (Şekil 4.27).



Şekil 4.27: Müdahale görmemiş meşcerelerin üst boy ile yaş ilişkisi.

Müdahale görmüş olan (II, III, IV, V ve VI. yaş sınıfları) örnek alanların meşcere üst boy ve orta boy değerleri grafik olarak Şekil 4.28'de verilmiştir.

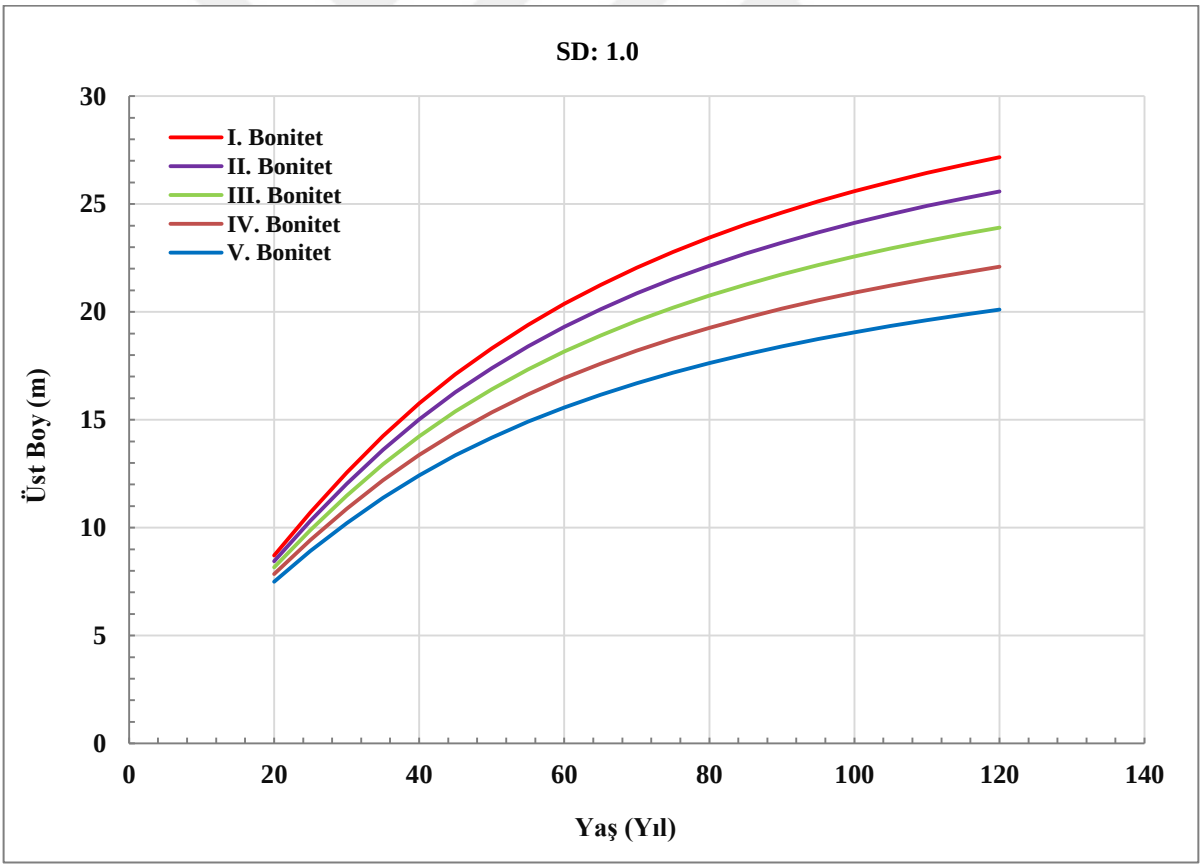


Şekil 4.28: Müdahale görmüş meşcerelerde orta boy ile üst boy ilişkisi.

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,872 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere üst boyu bağımlı değişkeni ile meşcere orta boyu bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde oldukça güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere üst boyunu belirlemede, meşcere orta boyu bağımsız değişkeni % 87,2 oranında belirleyici olabilmektedir. Meşcere üst boy ve orta boy ilişkisini ortaya koyan regresyon denklemi (4.36) katsayılarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

$$\mathbf{h_{ü} = 4,137 + 0,583 * h_{\bar{g}} + 0,014 * h_{\bar{g}}^2} \qquad \mathbf{(4.36)}$$

Müdahale görmüş meşcerelerin; meşcere orta boy değerleri ve 4.36 nolu regresyon denkleminin katsayıları kullanılarak elde edilen meşcere üst boy değerleri grafik olarak Şekil 4.29'da verilmiştir.



Şekil 4.29: Müdahale görmüş meşcerelerin üst boy ile yaş ilişkisi.

Meşcere hacminin belirlenmesindeki önemli parametrelerden olan meşcere üst boyu, hasılat tablosundaki meşcere orta boy değerleri ile karşılaştırmak için belirlenmiştir.

4.7. AĞAÇ SAYISI

4.7.1. Ağaç Sayısı ile Orta Çap İlişkisi

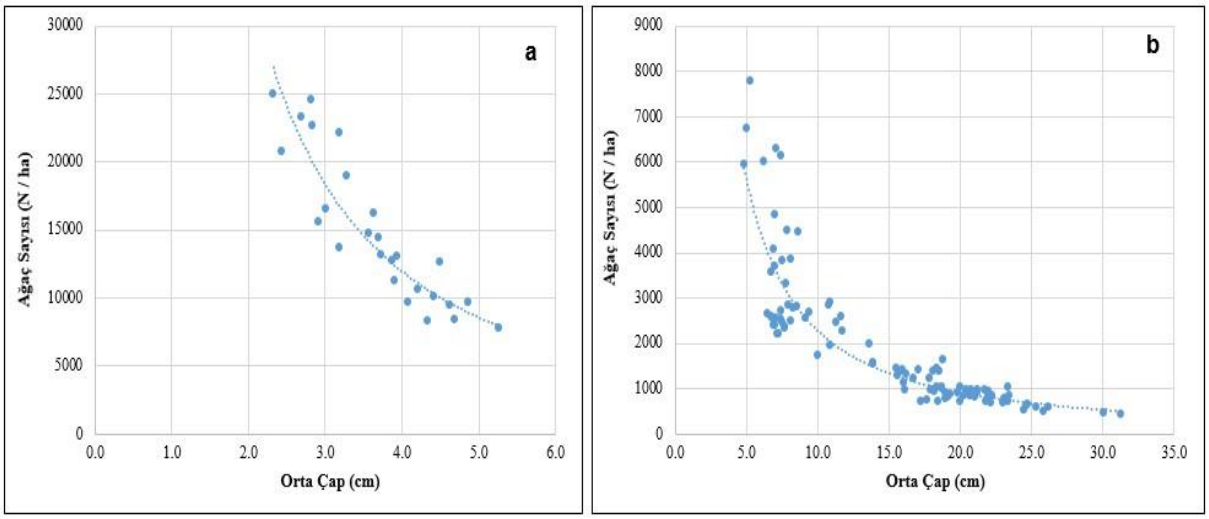
Aynı yaşlı saf meşcerelerde, ağaç sayısı ortalama bir ağacın tepe genişliği ile ilişkili olup, bu ilişkiyi saptamak için tepe genişliğinin bilinmesi gerekmektedir. Tepe genişliğini belirlemek güç olduğundan, tepe boyutlarının yerine ölçümü daha kolay olan göğüs çapı ya da hacim kullanılmaktadır. Böylece, üssel bir ilişki gösterdiği saptanan hektardaki ağaç sayısı ($\mathbf{N}$) ile meşcere orta çapı ($\mathbf{d_{\bar{g}}}$) arasındaki bağıntı 4.37 nolu regresyon denklemi ile belirlenebilmektedir (Kalıpsız, 1988).

$$\mathbf{N = a_0 * d_{\bar{g}}^{a_1}} \qquad (\mathbf{4.37})$$

N : Ağaç sayısı (adet/ha),

$\mathbf{d_{\bar{g}}}$: Meşcere orta çapı (cm),

Örnek alanlarda saptanan ağaç sayıları hektar bazına dönüştürüldükten sonra, örnek alanların meşcere orta çapları ile ilişkiye getirilmiştir. Bunun için örnek alanlardaki ağaç sayısı ($\mathbf{N}$) bağımlı değişken, örnek alanların meşcere orta çapı ($\mathbf{d_{\bar{g}}}$) ise bağımsız değişken olarak alınmış ve bunlara ait değerler koordinat sistemine noktalar halinde aktarılmıştır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30: Ağaç sayılarının, örnek alanların orta çaplarına göre dağılımı. a) Müdahale görmemiş meşcereler. b) Müdahale görmüş meşcereler.

Aynı yaşlı bir meşcerede hektardaki ağaç sayısının yaşa bağlı olarak değişimi, her ağacın türü, bonitet ve sıklık derecesi için farklı olmakla beraber, azalan bir ters j eğrisi görünümündedir (Saraçoğlu, 1988; Yıldızbakan ve diğ., 2013). Bu çalışmada da ağaç sayısının yaşa bağlı olarak azalan bir ters j eğrisi görünümünde olduğu belirlenmiştir.

Müdahale görmemiş olan örnek alanların ağaç sayıları, örnek alanların orta çap değerleri 4.37 nolu regresyon denklemi kullanılarak ilişkiye getirilmiştir. Bu denkleme ait istatistikler Tablo 4.40'da verilmiştir.

Tablo 4.40: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayısı ile orta çap ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1
26	0,916	0,840	0,147	125,613***	0,000	94565,218	-1,491

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,916, belirtme katsayısı R^2= 0,840 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, ağaç sayısı değişkeni ile orta çap değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ağaç sayısını belirlemede; orta çap bağımsız değişkeninin % 84,0 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

Müdahale görmüş olan örnek alanların ağaç sayıları, örnek alanların orta çap değerleri 4.37 nolu regresyon denklemi kullanılarak ilişkiye getirilmiştir. Bu denkleme ait istatistikler Tablo 4.41'de verilmiştir.

Tablo 4.41: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayısı ile orta çap ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1
102	0,939	0,882	0,241	744,831***	0,000	46320,481	-1,308

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,882 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, ağaç sayısı değişkeni ile orta çap değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ağaç sayısını belirlemede; orta çap bağımsız değişkeninin % 88,2 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

4.7.2. Ağaç Sayısı ile Orta Çap, Bonitet Endeksi ve Sıklık Derecesi İlişkisi

Bu çalışmada, meşcere orta çapı ($\mathbf{d_{\bar{g}}}$)**,** bonitet endeksi (BOE) ve sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu olarak ağaç sayısını (N) belirleyebilmek için, çok sayıda denklem denenmiş ve bunlar içerisinde 4.38 nolu regresyon denklem istatistiki açıdan sapsız meşe meşcereleri için en anlamlı sonucu vermiştir.

Müdahale görmemiş olan örnek alanların ağaç sayıları, örnek alanların meşcere orta çapı, bonitet endeksi ve sıklık dereceleri ile 4.38 nolu regresyon denklemi kullanılarak ilişkiye getirilmiş ve regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.42'de verilmiştir.

$$\mathbf{ln\ N = a_0 + a_1 * ln\left(d_{\bar{g}}\right) + a_2 * ln\,(BOE) + a_3 * ln(SD)} \qquad \mathbf{(4.38)}$$

ln (**N**): Ağaç sayısının logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

ln ($\mathbf{d_{\bar{g}}}$) **:** Meşcere orta çap değerinin logaritmik karşılığı,

ln (**BOE**): Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

ln (**SD**): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

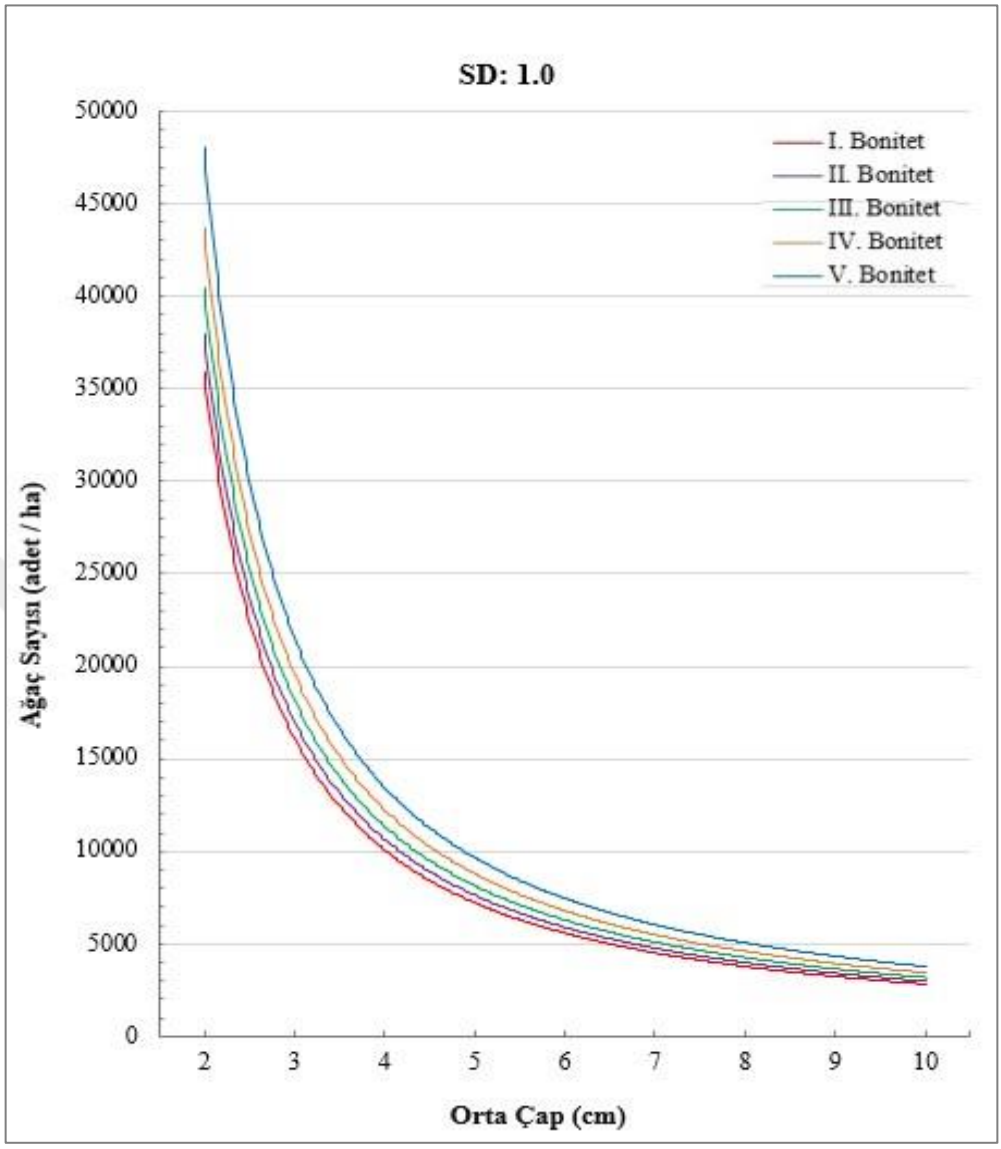
$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$, $\mathbf{a_3}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Tablo 4.42: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayıları ile meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
26	0,986	0,972	0,06412	254,121***	0,000	12,737	-1,556	-0,406	0,936

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,986, belirtme katsayısı R^2= 0,972 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, ağaç sayısı bağımlı değişkeni ile meşcere orta çapı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ağaç sayısını belirlemede; meşcere orta çapı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte % 97,2 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

Regresyon denkleminin sonucunda elde edilen ağaç sayılarının; 1,0 sıklık derecesine, bonitet sınıflarına ve orta çap değerlerine göre dağılımları Şekil 4.31'de verilmiştir.



Şekil 4.31: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının bonitet sınıflarına göre meşcere orta çaplarına dağılımı.

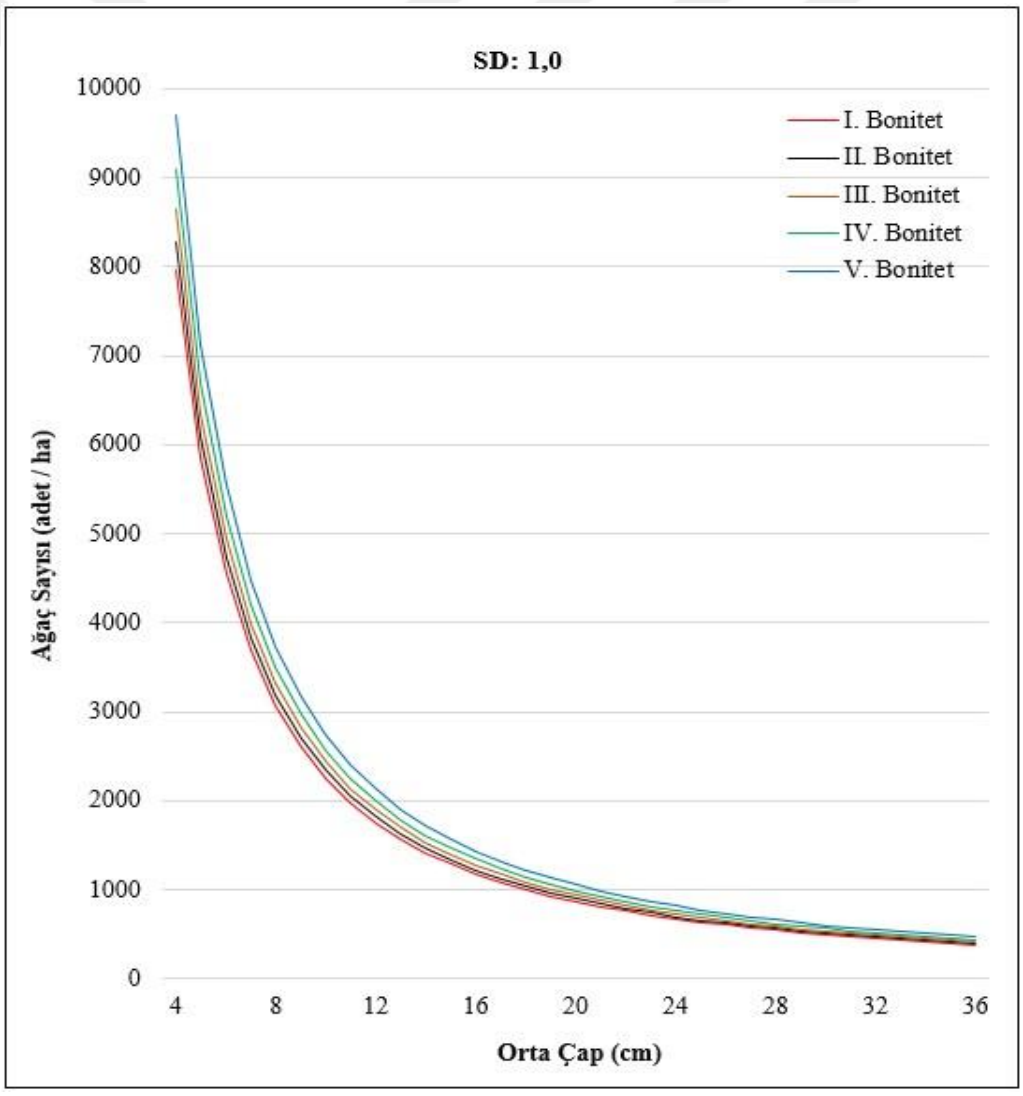
Müdahale görmüş olan örnek alanların ağaç sayıları, örnek alanların meşcere orta çapı, bonitet endeksi ve sıklık dereceleri ile 4.38 nolu regresyon denklemi kullanılarak ilişkiye getirilmiş ve regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.43'te verilmiştir.

Tablo 4.43: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayıları ile meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
102	0,994	0,988	0,07827	2629,841***	0,000	11,761	-1,379	-0,274	0,998

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,988 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, ağaç sayısı değişkeni ile meşcere orta çapı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ağaç sayısını belirlemede; meşcere orta çapı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte % 98,8 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

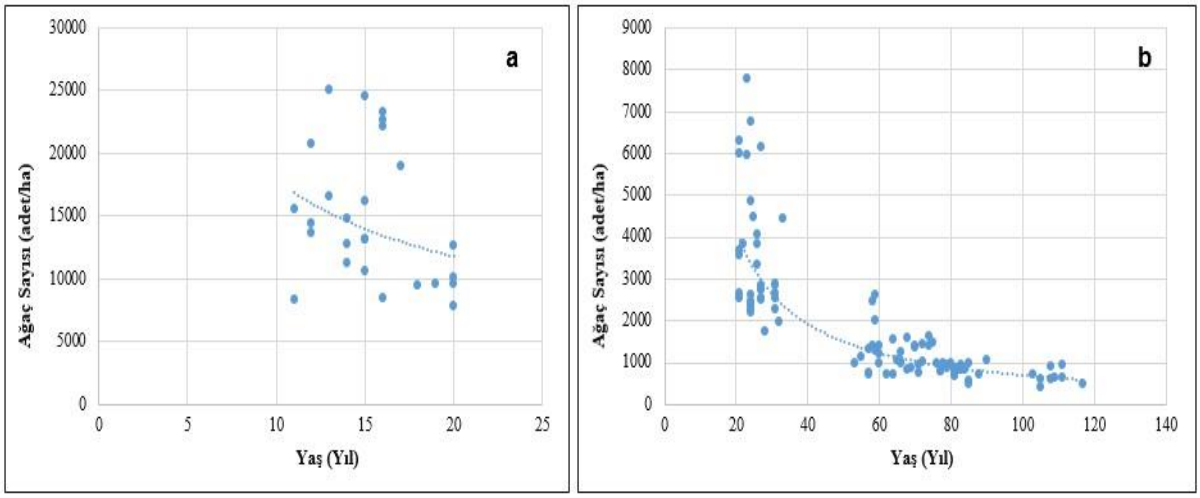
Regresyon denkleminin sonucunda elde edilen ağaç sayılarının; 1,0 sıklık derecesine, bonitet sınıflarına ve orta çap değerlerine göre dağılımları Şekil 4.32'de verilmiştir.



Şekil 4.32: Müdahale görmüş meşcerelerin ağaç sayılarının, bonitet sınıflarına göre meşcere orta çaplarına dağılımı.

4.7.3. Ağaç Sayısı ile Yaş İlişkisi

Aynı yaşlı meşcerelerde yaşın artmasına bağlı olarak ağaç sayısının azaldığı bilinmektedir. Sapsız meşe meşcerelerinde de ağaç sayısında yaşa bağlı olarak değişimin nasıl gerçekleştiğini belirlemek için, örnek alanların ağaç sayısı-orta yaş ilişkisi ayrı ayrı grafiksel olarak ortaya konulmuştur (Şekil 4.33).



Şekil 4.33: Ağaç sayılarının, örnek alanların orta yaşlarına göre dağılımı. a) Müdahale görmemiş meşcereler. b) Müdahale görmüş meşcereler.

Ağaç sayısını belirlemede en iyi istatistiksel modelin üssel model olduğu bilinmektedir. Hektardaki ağaç sayısı ($\mathbf{N}$) ile meşcere orta yaşı ($\mathbf{t}$) arasındaki ilişki 4.39 nolu regresyon denklemi ile belirlenmektedir.

$$\mathbf{N = a_0 * t^{a_1}} \qquad (\mathbf{4.39})$$

N : Ağaç sayısı (adet/ha),

t : Meşcere orta yaşı (yıl),

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Bu çalışmada, ağaç sayısı; meşcere yaşı (t), bonitet endeksi (BOE) ve meşcere sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu olarak belirleneceğinden, sadece yaşa bağlı olarak ağaç sayısının belirlenmesine gerek görülmemiş ve ilişki saptanmamıştır. Grafiklerde de görüldüğü gibi sapsız meşe meşcerelerinde de yaş ilerledikçe ağaç sayısı azalmaktadır.

4.7.4. Ağaç Sayısı ile Yaş, Bonitet, Sıklık Derecesi İlişkisi

Aynı yaşlı meşcerelerde yaşın artmasına bağlı olarak ağaç sayısı azaldığı gibi bonitette iyileştikçe ağaç sayısı azalmaktadır.

Çalışmada, meşcere yaşı (t), bonitet endeksi (BOE) ve sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu olarak ağaç sayısını (N) belirleyebilmek için, çok sayıda denklem denenmiş ve bunlar içerisinde 4.40 nolu regresyon denklem istatistiki açıdan sapsız meşe meşcereleri için en anlamlı sonucu vermiştir.

$$\ln N = a_0 + a_1 * BOE + a_2 * \ln(SD) + \frac{a_3}{T} \qquad (4.40)$$

ln (N): Ağaç sayısının logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

BOE: Bonitet endeksi,

ln (SD): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

T : Meşcere Yaşı (Yıl),

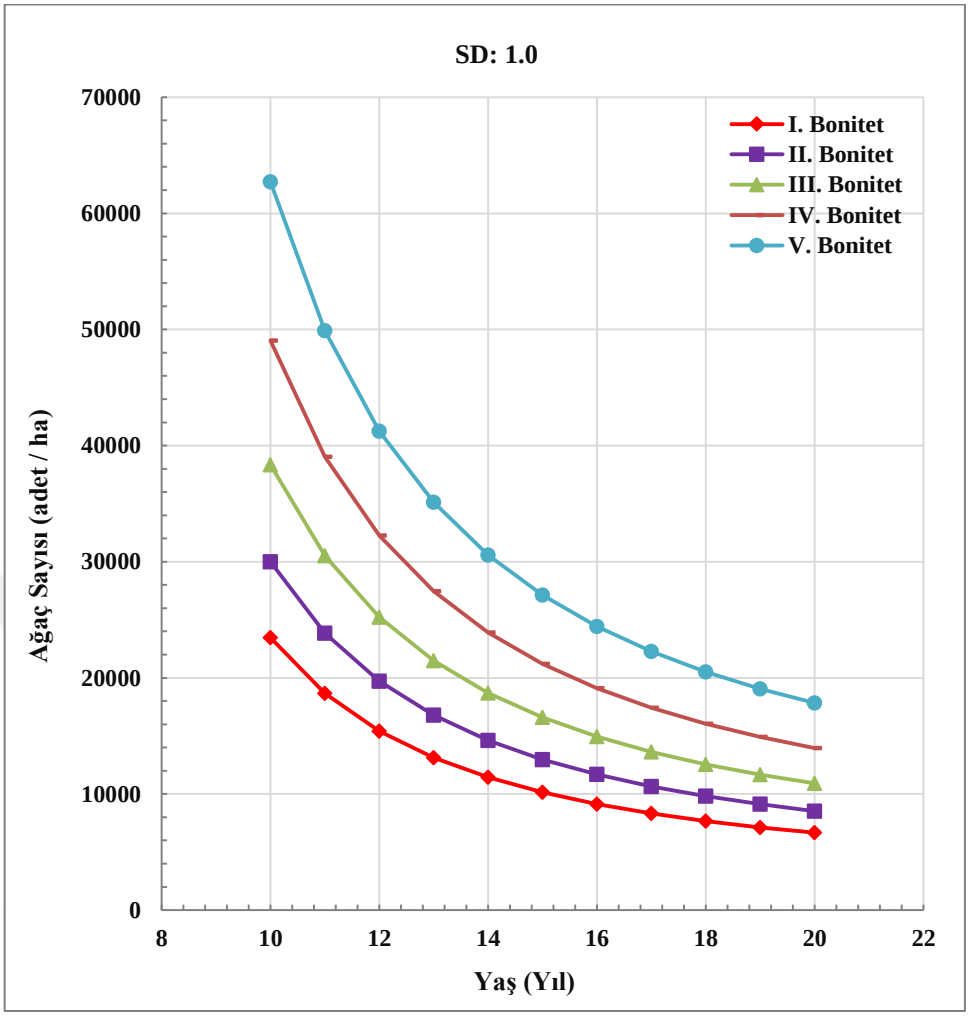
a_0, a_1, a_2, a_3 : Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş olan örnek alanların ağaç sayıları, örnek alanların meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık dereceleri ile 4.40 nolu regresyon denklemi kullanılarak ilişkiye getirilmiş (Şekil 4.34) ve regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.44'te verilmiştir.

Tablo 4.44: Müdahale görmemiş I. yaş sınıfında yer alan meşcerelerin ağaç sayılarının, meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ile olan ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
26	0,833	0,693	0,21196	16,592***	0,000	9,475	-0,082	0,734	25,146

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,833, belirtme katsayısı R^2= 0,693 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, ağaç sayısı ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde orta düzeyde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ağaç sayısını belirlemede; meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte % 69,3 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.34: Müdahale görmemiş meşcerelerin ağaç sayılarının meşcere yaşı ve bonitet ile ilişkisi.

Müdahale görmüş olan örnek alanların ağaç sayıları, örnek alanların meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık dereceleri ile 4.40 nolu regresyon denklemi kullanılarak ilişkiye getirilmiş (Şekil 4.35) ve regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.45'de verilmiştir.

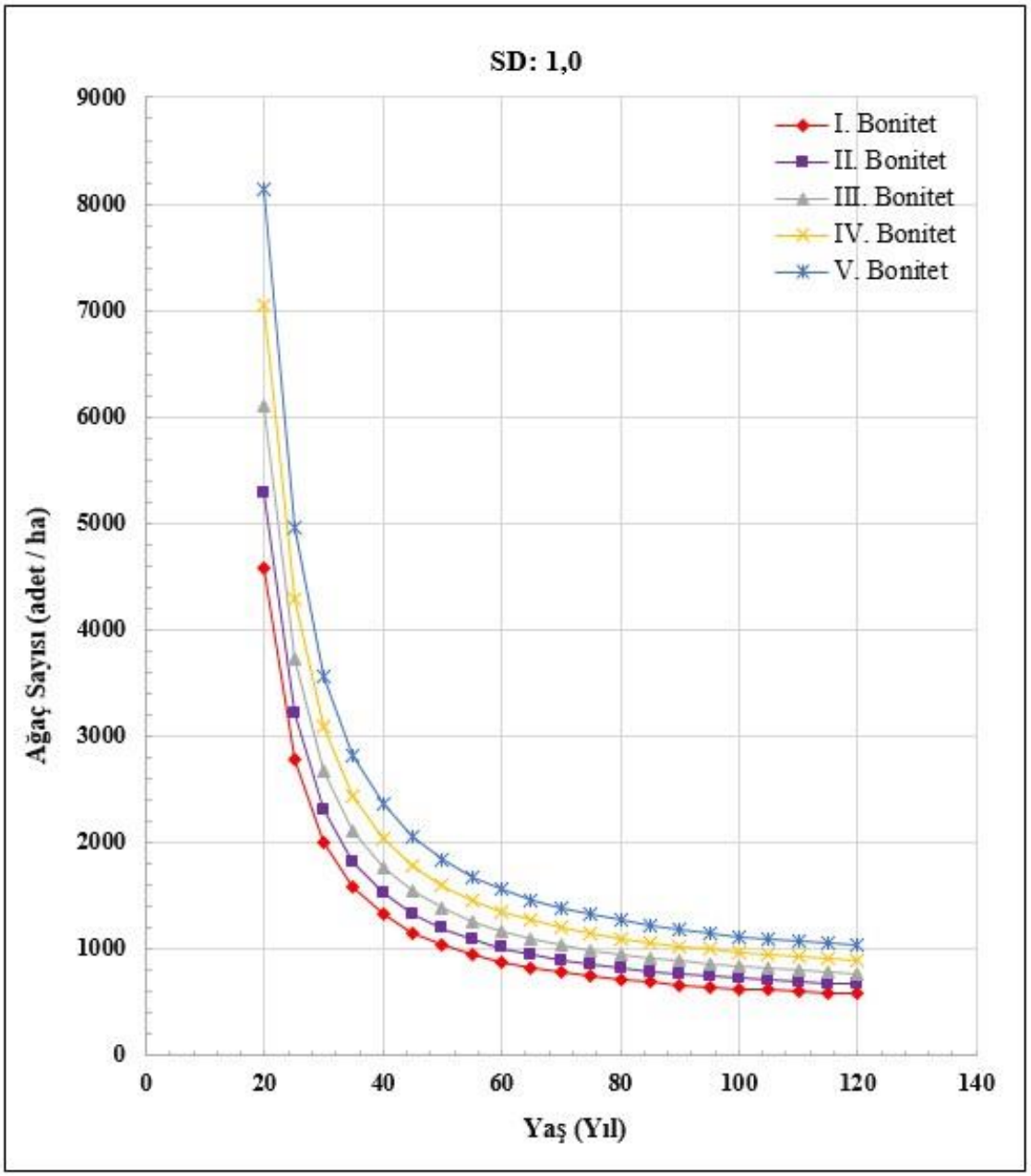
Tablo 4.45: Müdahale görmüş örnek alanların ağaç sayılarının, meşcere orta yaşı, bonitet ve sıklık derecesi ile olan ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
102	0,936	0,875	0,24946	229,499***	0,000	7,079	-0,048	1,025	49,551

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,936, belirtme katsayısı R^2= 0,875 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, ağaç sayısı ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde oldukça güçlü bir ilişkinin

varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ağaç sayısını belirlemede; meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte % 87,5 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

Regresyon denkleminin sonucunda elde edilen ağaç sayılarının; meşcere yaşı, bonitet sınıfları ve 1,0 sıklık derecesine göre dağılımları Şekil 4.35'te verilmiştir.



Şekil 4.35: Müdahale görmüş meşcerelerin 1.0 sıklık derecesinde, ağaç sayısının yaş ve bonitet sınıflarına göre dağılımı.

4.8. MEŞCERE GÖĞÜS YÜZEYİ

4.8.1. Meşcere Göğüs Yüzeyi ile Yaş ve Bonitet İlişkisi

Bu çalışmada örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri, örnek alanların yaşları ve bonitet endeksleri ile 4.41 nolu denklem kullanılarak ilişkiye getirilmiştir.

$$\ln(G) = a_0 + a_1 * \ln(T) + a_2 * \ln(BOE) \qquad (4.41)$$

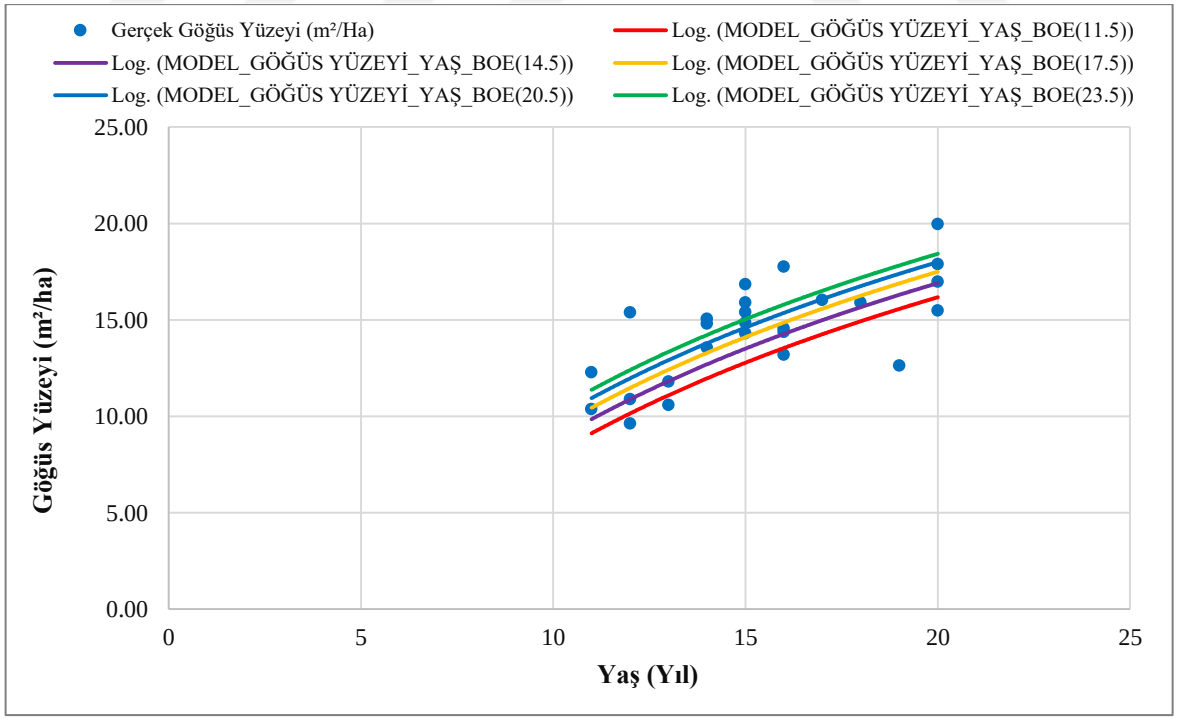
ln (G): Göğüs yüzeyi (m²/ha),

ln (T): Meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

ln (BOE): Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

a_0, a_1, a_2: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş meşcerelerin, ölçüm ile saptanan hektardaki meşcere göğüs yüzeyinin, yaş ve bonitet endeksleriyle ilişkisini belirlemek için çok sayıda regresyon modeli denenmiş ve bu ilişkiyi en uygun açıklayan modelin logaritmik model olduğuna karar verilmiştir (Şekil 4.36).



Şekil 4.36: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeylerinin, yaş ve bonitet endeksleri orta değerlerine göre dağılımı.

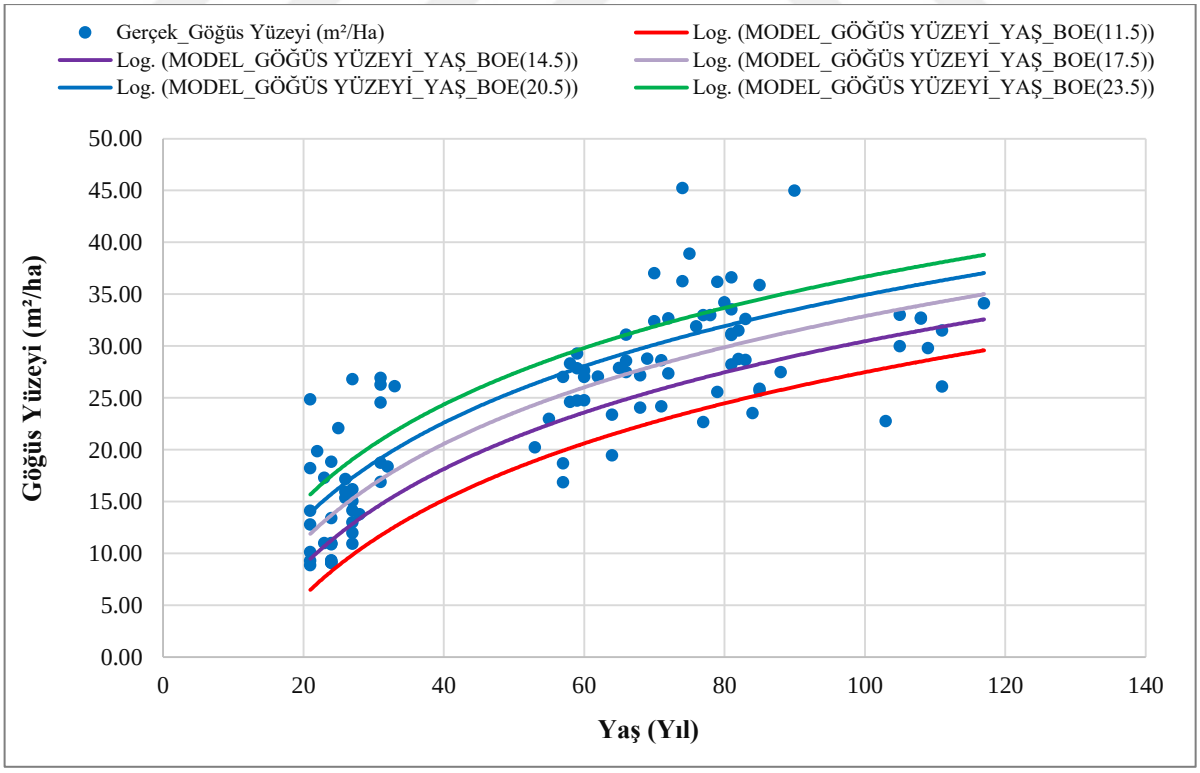
Meşcere göğüs yüzeyi ile yaş ve bonitet endeksi değişkenleri arasındaki ilişkiyi veren regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.46'da verilmiştir.

Tablo 4.46: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş ve bonitet ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
26	0,749	0,561	0,12598	14,719***	0,000	-0,314	0,848	0,227

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,749, belirtme katsayısı R^2= 0,561 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere göğüs yüzeyi değişkeni ile meşcere orta yaşı ve bonitet endeksi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere göğüs yüzeyini belirlemede, yaş ile bonitetin birlikte % 56,1 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

Müdahale görmüş meşcerelerin, ölçüm ile saptanan hektardaki meşcere göğüs yüzeyinin, yaş ve bonitet endeksleriyle olan ilişkisi belirlenmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeylerinin, yaş ve bonitet endeksleri orta değerlerine göre dağılımı.

Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.47'de verilmiştir.

Tablo 4.47: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş ve bonitet ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2
102	0,845	0,714	0,22715	123,809***	0,000	-1,321	0,658	0,638

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,845, belirtme katsayısı R^2= 0,714 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere göğüs yüzeyi değişkeni ile meşcere orta yaşı ve bonitet endeksi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde orta düzeyde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere göğüs yüzeyini belirlemede, yaş ile bonitetin birlikte % 71,4 oranında belirleyici olduğu belirlenmiştir.

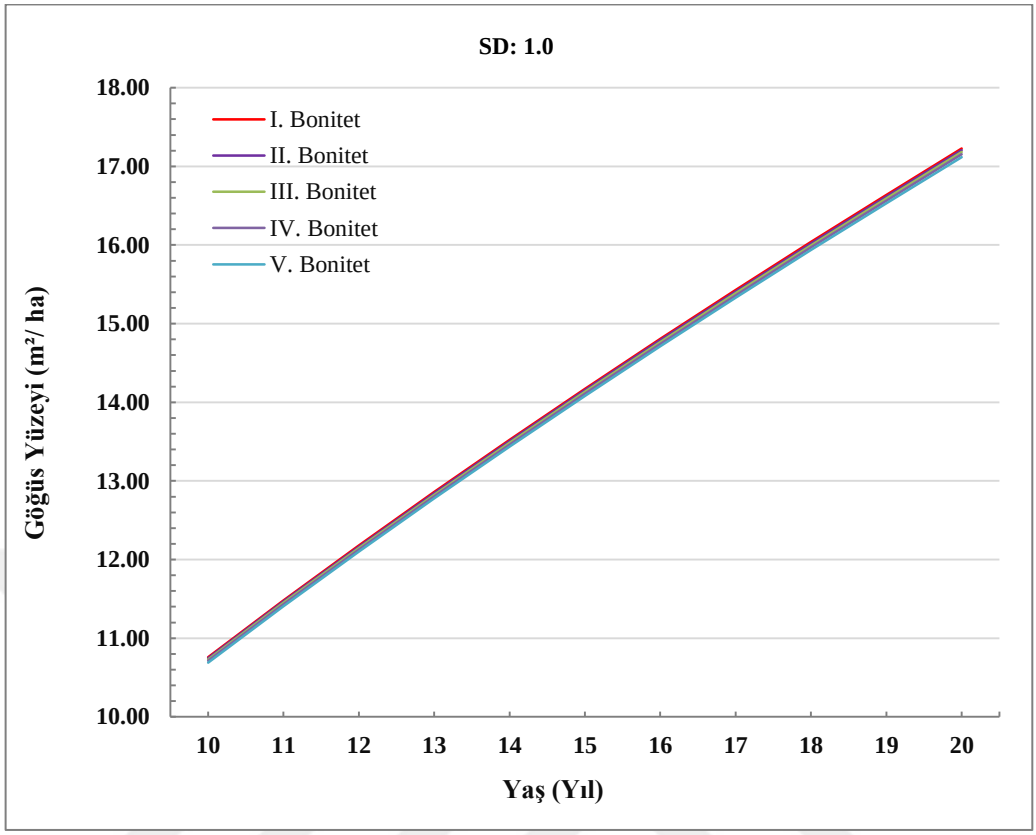
4.8.2. Meşcere Göğüs Yüzeyi ile Yaş, Bonitet ve Sıklık Derecesi İlişkisi

Bu çalışmada örnek alanların hektardaki meşcere göğüs yüzeyleri (G), örnek alanların yaşları (T), bonitet endeksleri (BOE) ve sıklık dereceleri (SD) ile G = f (T, BOE, SD) ilişkiye getirilmiştir. Bu ilişkinin gücünü belirlemek için çok sayıda denklem denenmiş, denenen denklemler içerisinde en uygun sonuca 4.42 nolu denklem kullanılarak ulaşılmıştır.

$$\mathbf{ln\,(G) = a_0 + a_1 * ln\,(T) + a_2 * ln\,(BOE) + a_3 * ln\,(SD)} \qquad \mathbf{(4.42)}$$

ln (G): Meşcere göğüs yüzeyi,
ln (T): Meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,
ln (BOE): Bonitet endeksi orta değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,
ln (SD): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,
$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$, $\mathbf{a_3}$: Sabit ve fonksiyon katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş meşcerelerin, ölçüm ile saptanan hektardaki meşcere göğüs yüzeyinin, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiştir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38: Müdahale görmemiş meşcerelerin, bonitetlere göre göğüs yüzeyi-yaş ilişkisi.

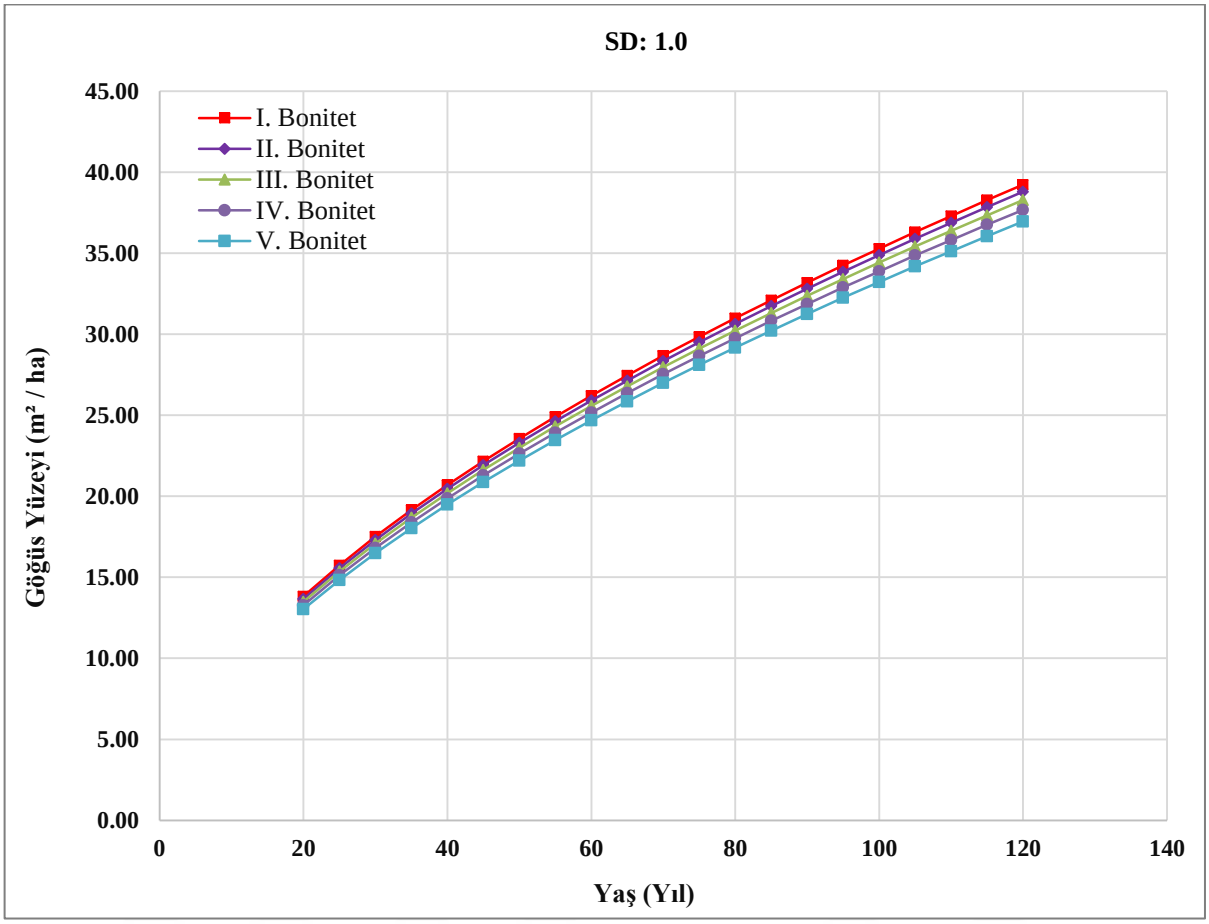
Regresyon denklemine ait sabit ve denklem katsayıları ile istatistikler Tablo 4.48'de verilmiştir.

Tablo 4.48: Müdahale görmemiş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
26	0,991	0,983	0,025308	425,784***	0,000	0,784	0,679	0,009	0,974

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,983 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere göğüs yüzeyi ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere göğüs yüzeyini belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi değişkenlerinin birlikte % 98,3 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere göğüs yüzeylerinin, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi (Şekil 4.39) da verilmiştir.



Şekil 4.39: Müdahale görmüş meşcerelerin, bonitetlere göre göğüs yüzeyi-yaş ilişkisi.

Meşcere göğüs yüzeyi ile yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleri ilişkisini veren regresyon denklemine ait sabit ve denklem katsayıları istatistikleri Tablo 4.49'da verilmiştir.

Tablo 4.49: Müdahale görmüş meşcerelerin göğüs yüzeyi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesi ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
102	0,993	0,987	0,048647	2846,476***	0,000	0,618	0,582	0,084	0,979

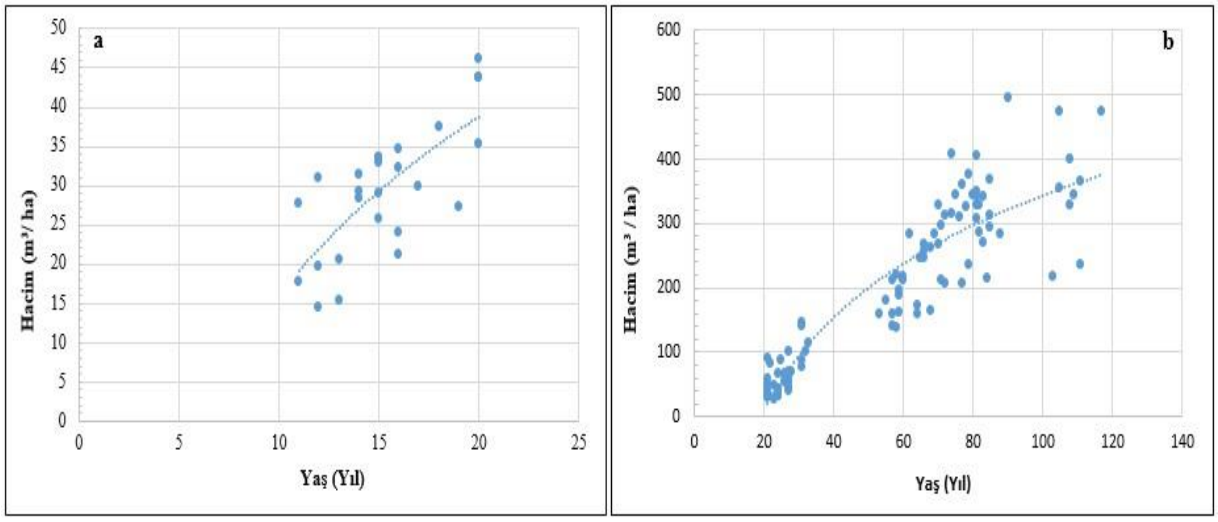
Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,993, belirtme katsayısı R^2= 0,987 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere göğüs yüzeyi ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere göğüs yüzeyini belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte % 98,7 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

4.9. MEŞCERE HACMİ

4.9.1. Hacim ile Yaş İlişkisi

Bu çalışmada meşcere hacmi; asli (kalan) meşcere hacmi, ara (ayrılan) meşcere hacmi ve ikisinin toplamı olarak da genel hacim verimi şeklinde incelenmiştir.

Aynı yaşlı meşcerelerde yaşın artmasına bağlı olarak asli meşcere hacminin arttığı bilinmektedir. Sapsız meşe meşcerelerinde de asli meşcere hacminin yaşa bağlı olarak değişimin nasıl gerçekleştiğini belirlemek için, örnek alanların meşcere hacimleri ile meşcere orta yaşları ilişkiye getirilmiş ve bu ilişki grafiksel olarak ortaya konulmuştur (Şekil 4.40).



Şekil 4.40: Meşcere hacminin, örnek alanların orta yaşlarına göre dağılımı. a) Müdahale görmemiş meşcereler. b) Müdahale görmüş meşcereler.

Asli meşcere hacmini, meşcere yaşının bir fonksiyonu olarak belirlemek için, örnek alanların hektardaki meşcere hacimleri ile örnek alanların yaşlarından yararlanılmıştır. Meşcerelerin yaşa bağlı olarak ortalama hacimleri, 4.43 nolu regresyon denklemi ile belirlenebilmektedir.

$$\mathbf{ln}\,(\mathbf{V}) = \mathbf{a_0} + \mathbf{a_1} * \mathbf{ln}\,(\mathbf{t}) \qquad (\mathbf{4.43})$$

$\mathbf{ln}\,(\mathbf{V})$: Örnek alan meşcere hacminin logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

$\mathbf{ln}\,(\mathbf{t})$: Örnek alan meşcere orta yaşının logaritmik dönüşümü yapılmış olan değeri,

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$: Sabit ve denklemin katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelerin hacmini belirlemede, meşcere yaşı tek başına % 49,5 oranında belirleyici olurken, müdahale görmüş 20-120 yaş arasındaki meşcerelerde meşcere yaşının % 87,3 oranında etkili olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada, meşcere hacmi; meşcere yaşı (t), bonitet endeksi (BOE) ve meşcere sıklık derecesinin (SD) fonksiyonu olarak belirleneceğinden, sadece yaşa bağlı olarak meşcere hacminin belirlenmesine gerek görülmemiş ve ilişki saptanmamıştır. Grafiklerde de görüldüğü gibi sapsız meşe meşcerelerinde de yaş ilerledikçe hacim miktarı artmaktadır.

4.9.2. Hacim ile Yaş ve Bonitet İlişkisi

Bu çalışmada örnek alanların hektardaki meşcere hacimleri, örnek alanların yaşları ve bonitet endeksleri ile 4.44 nolu denklem kullanılarak ilişkiye getirilmiştir.

$$\mathbf{ln\,(V)} = \mathbf{a_0} + \mathbf{a_1} * \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{T}} + \mathbf{a_2} * \mathbf{BOE} + \mathbf{a_3} * \frac{\mathbf{BOE}}{\mathbf{T}} \qquad (\mathbf{4.44})$$

$\mathbf{ln\,(V)}$: Meşcere hacmi (m³/ha),

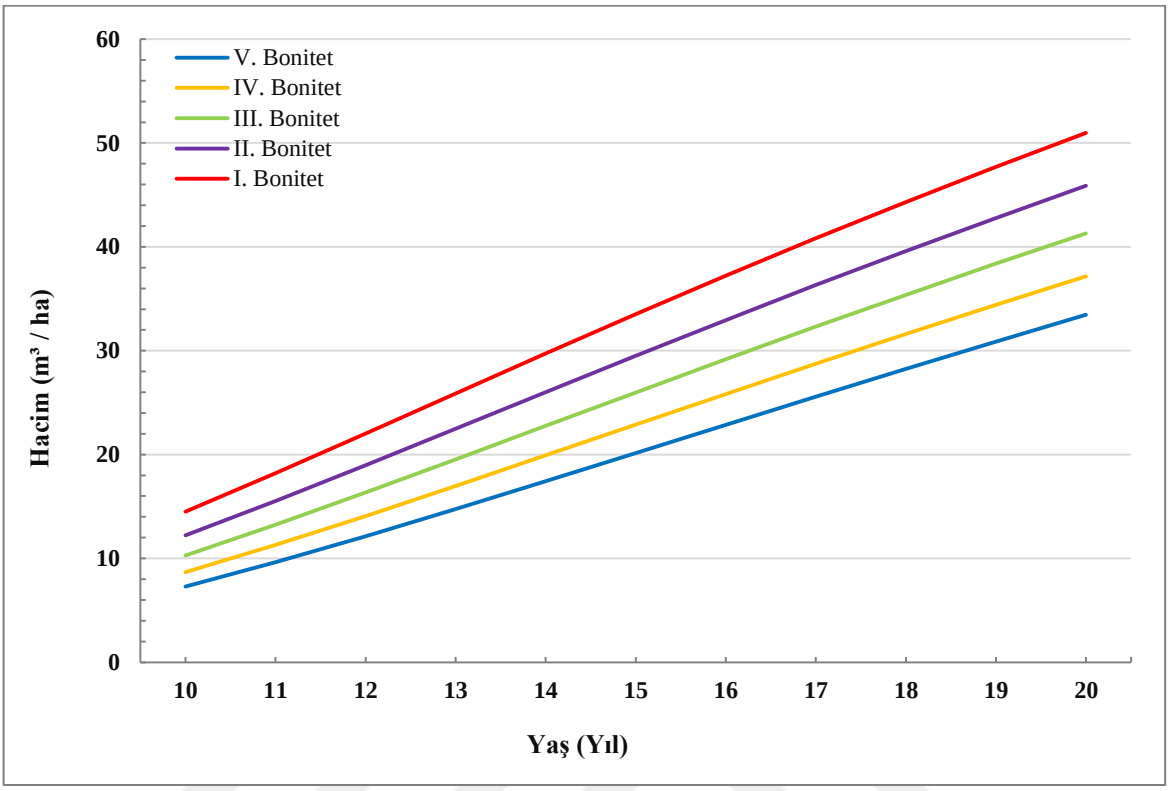
$\mathbf{T}$: Meşcerenin ortalama yaşı,

$\mathbf{BOE}$: Bonitet endeksi orta değeri,

$\mathbf{a_0}$, $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{a_2}$, $\mathbf{a_3}$: Sabit ve denklem katsayılarını göstermektedir.

Bu çalışmada müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcereler ile müdahale görmüş meşcerelerin, ölçüm ile saptanan hektardaki meşcere hacminin, yaş ve bonitet endeksleriyle ilişkisini belirlemek için 4.44 nolu regresyon denkleminden yararlanılmıştır.

Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelerin meşcere hacmi bağımlı değişken, yaş ve bonitet endeksleri ise bağımsız değişken olarak ilişkiye getirilmiştir (Şekil 4.41).



Şekil 4.41: Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelerin hacimlerinin, yaş ve bonitet endeksleri orta değerlerine göre dağılımı.

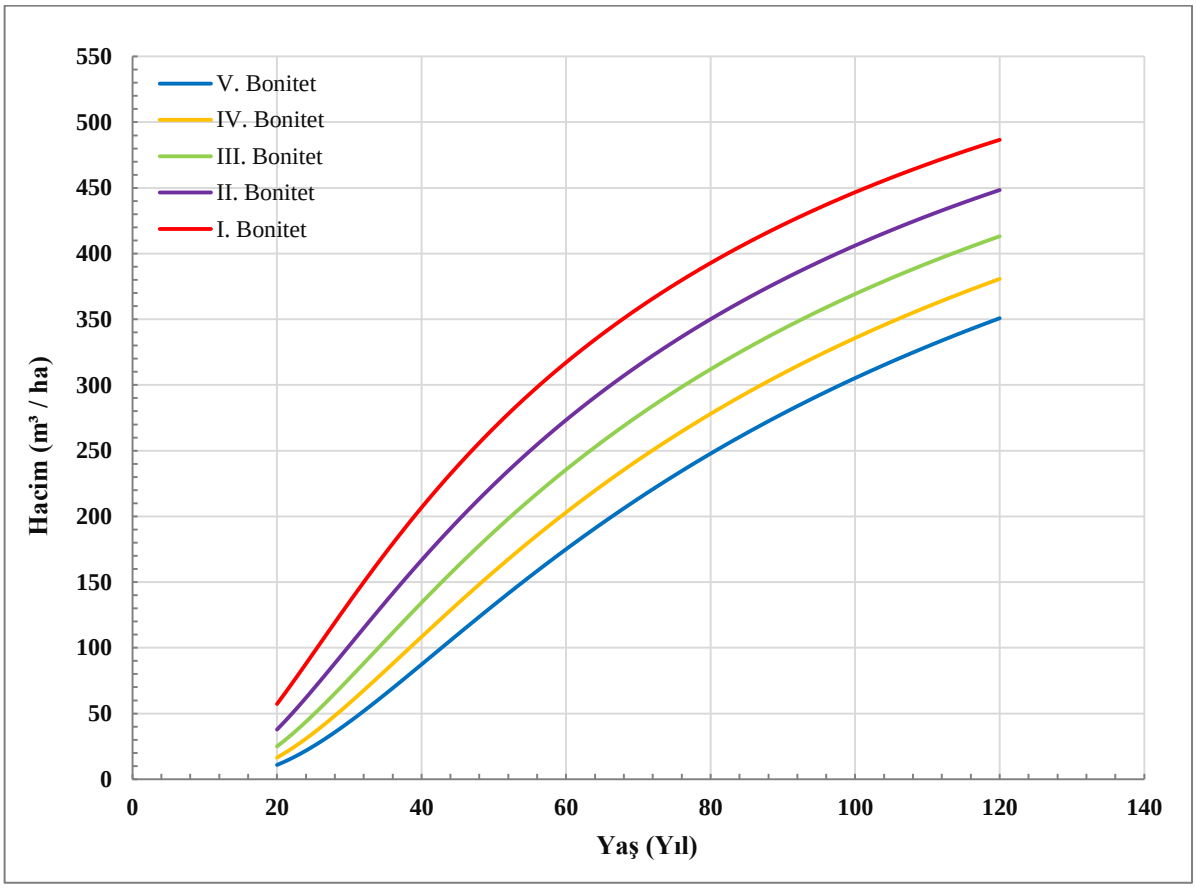
Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.50'de verilmiştir.

Tablo 4.50: Müdahale görmemiş meşcerelerin meşcere hacmi ile yaş ve bonitet ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
26	0,890	0,792	0,14814	27,942***	0,000	4,883	-35,513	0,013	0,441

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,792 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere hacmi bağımlı değişkeni ile meşcere orta yaşı ve bonitet endeksi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere hacmini belirlemede, yaş ile bonitetin birlikte % 79,2 oranında belirleyici olduğu saptanmıştır.

Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere hacmi, yaş ve bonitet endeksi ile ilişkiye getirilmiştir (Şekil 4.42).



Şekil 4.42: Müdahale görmüş meşcerelerin hacimlerinin, yaş ve bonitet endeksleri orta değerlerine göre dağılımı.

Müdahale görmüş örnek alanların meşcere hacimleri, 4.45 nolu regresyon denkleminden yararlanarak yaş ve bonitet endekslerinin bir fonksiyonu olarak elde edilmiştir. Regresyon denklemine ait istatistikler Tablo 4.51'de verilmiştir.

Tablo 4.51: Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere hacmi ile yaş ve bonitet ilişkisi.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3
102	0,964	0,929	0,23515	426,832**	0,000	6,498	-114,159	0,005	2,672

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,964, belirtme katsayısı R^2= 0,929 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere hacmi ile meşcere orta yaşı ve bonitet endeksi değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere hacmini belirlemede, yaş ile bonitetin % 92,9 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

4.9.3. Hacim ile Yaş, Bonitet ve Sıklık Derecesi İlişkisi

Örnek alanların hektardaki meşcere hacmi (V), örnek alanların yaşları (T), bonitet endeksleri (BOE) ve sıklık dereceleri (SD) ile V= f (T, BOE, SD) ilişkiye getirilmiştir. Bu ilişkinin gücünü belirlemek için çok sayıda denklem denenmiş, denenen denklemler içerisinde en uygun sonuca 4.45 nolu denklem kullanılarak ulaşılmıştır.

$$\ln(V) = a_0 + a_1 * \frac{1}{T} + a_2 * BOE + a_3 * \frac{BOE}{T} + a_4 * \ln(SD) \qquad (4.45)$$

ln (V): Meşcere hacmi,

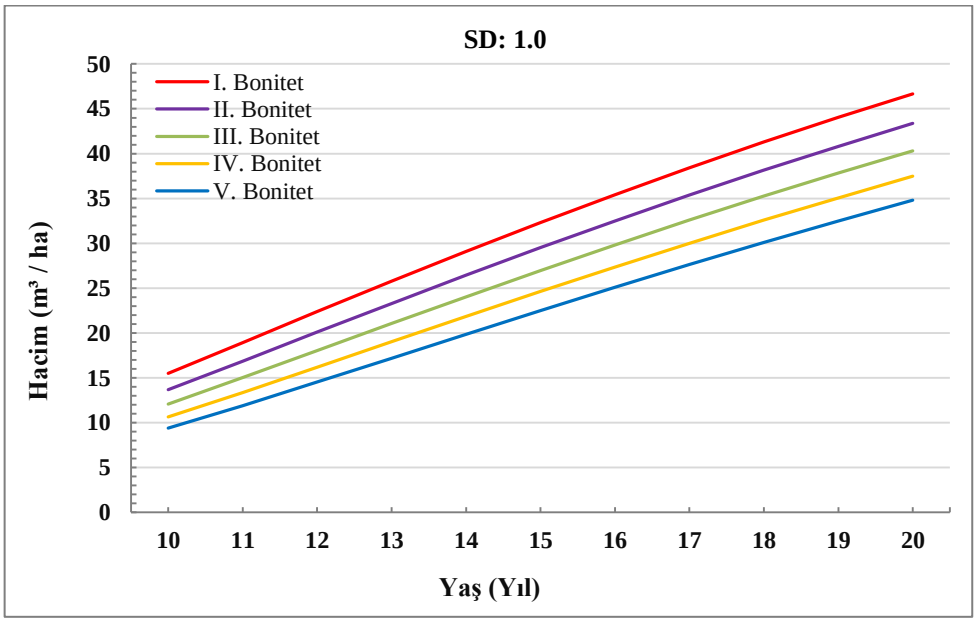
T: Meşcerenin ortalama yaşı,

BOE: Bonitet endeksi orta değeri,

ln (SD): Sıklık derecesi değerinin logaritmik dönüşümü yapılmış olan karşılığı,

a_0, a_1, a_2, a_3, a_4: Sabit ve denklem katsayılarını göstermektedir.

Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcerelerin meşcere hacmi bağımlı değişken, yaş, bonitet endeksi ve sıklık derecesi ise bağımsız değişken olarak alınarak, noktalar koordinat düzlemine aktarılmıştır. Modelin ürettiği meşcere hacimleri Şekil 4.43'de verilmiştir.



Şekil 4.43: Müdahale görmemiş meşcerelerin, yaş, bonitet endeksleri ve 1,0 sıklık derecesine göre meşcere hacimleri.

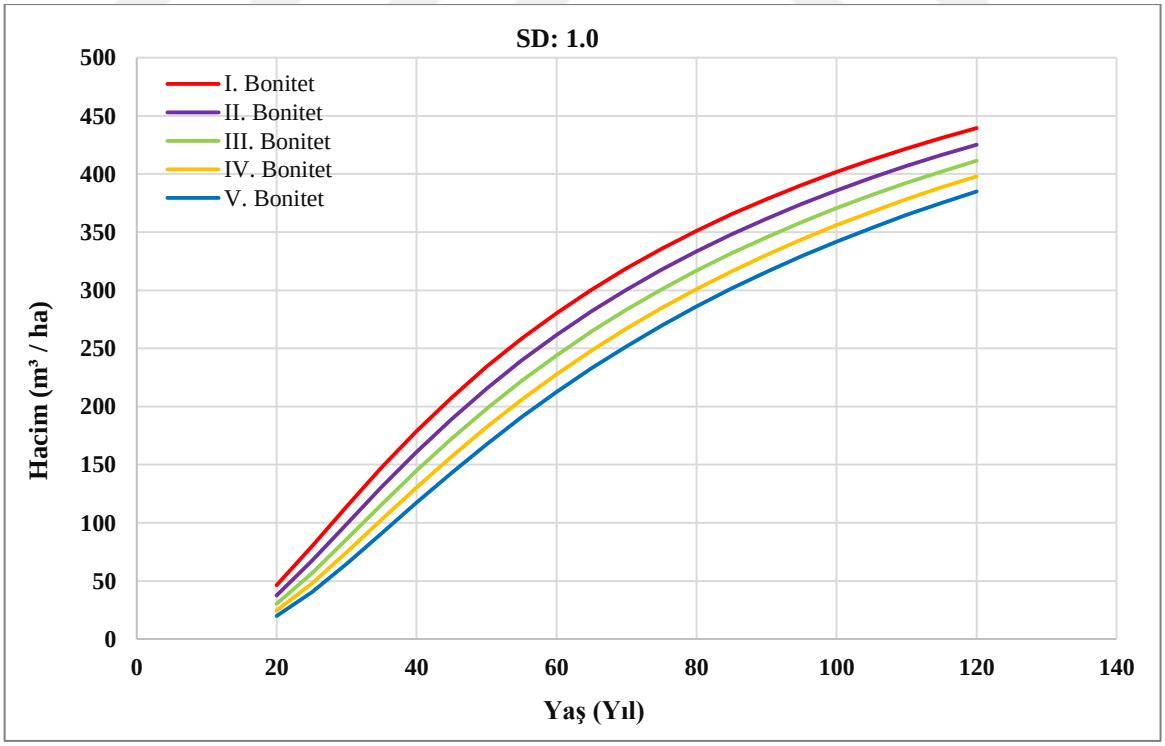
Değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyen denklemine ait istatistikler Tablo 4.52'de verilmiştir.

Tablo 4.52: Müdahale görmemiş I. yaş sınıfında yer alan meşcerelerin meşcere hacmi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle olan ilişkiye ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
26	0,974	0,948	0,075712	96,029***	0,000	4,781	-30,224	0,007	0,348	1,009

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,948 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere hacmi değişkeni ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere hacmini belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi değişkenlerinin % 94,8 oranında etkili olduğu belirlenmiştir. Regresyon denklemine ait sabit ve denklem katsayıları yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Müdahale görmüş meşcerelerin, meşcere yaşına bağlı olarak, 1,0 sıklık derecesi ve bonitet sınıflarına göre modelden elde edilen hacim değerleri grafik olarak Şekil 4.44'te verilmiştir.



Şekil 4.44: Müdahale görmüş meşcerelerin, yaş, bonitet endeksleri ve 1,0 sıklık derecesine göre meşcere hacimleri.

Müdahale görmüş meşcerelerin, ölçüm ile saptanan hektardaki meşcere hacimlerinin, yaş, bonitet endeksleri ve sıklık dereceleriyle olan ilişkisi belirlenmiş ve regresyon denklemine ilişkin istatistikler Tablo 4.53'te verilmiştir.

Tablo 4.53: Müdahale görmüş meşcerelerin meşcere hacmi ile yaş, bonitet ve sıklık derecesiyle olan ilişkisine ait istatistikler.

n	R	R^2	SE	F	*p (Sig.)*	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
102	0,991	0,982	0,11739	1358,559***	0,000	6,559	-87,938	-0,001	1,446	0,918

Regresyon denkleminin ilişki katsayısı R= 0,991, belirtme katsayısı R^2= 0,982 olup, F değerinin anlamlılık değeri *p (Sig.)* <0,001 olduğundan, meşcere hacmi ile meşcere orta yaşı, bonitet endeksi ve sıklık derecesi bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Meşcere hacmini belirlemede; yaş, bonitet ve sıklık derecesi bağımsız değişkenlerinin birlikte % 98,2 oranında belirleyici olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki model ve katsayılar kullanılarak müdahale görmüş meşcerelerin hacmi; yaş, bonitet ve sıklık derecesinin bir fonksiyonu olarak belirlenmiştir.

4.10. HASILAT TABLOSUNUN KULLANILMASI

Sapsız meşe hasılat tablosunun düzenlenmesinde esas alınan materyalin sağlandığı örnek alanlar, Marmara Bölgesi sınırlarında yer aldığından bu çalışmayla düzenlenmiş olan hasılat tablolarının kullanım alanı Marmara Bölgesi ile sınırlıdır. Ancak yetişme ortamı ve yayılış itibariyle benzer özellikler gösteren, özellikle Batı ve Orta Karadeniz Bölgeleri'nde de kullanma durumu söz konusu olması halinde, hasılat tablosunun kontrolünün yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma da iki adet hasılat tablosu düzenlenmiştir. Bunlardan birisi; 26 örnek alanın verisinden yararlanarak, sadece I. yaş sınıfındaki müdahale görmemiş aynı yaşlı, saf ve sürgün kökenli meşcereler için düzenlenmiş olan hasılat tablosudur. Diğer hasılat tablosu ise; saf, aynı yaşlı, sürgün kökenli ve 20-120 yaşındaki müdahale görmüş sapsız meşe meşcerelerinden alınan 102 adet örnek alan verisinden yararlanarak düzenlenmiş olan hasılat tablosudur. Bu

hasılat tabloları, sapsız meşe meşcerelerinin asli ve ara meşcere hacim ve hacim elemanlarını ayrı ayrı vermektedir. Hasılat tabloları, meşcerelerin genel verim ve artımları ile ilgili bilgileri de kapsamaktadır.

Müdahale görmüş meşcereler için düzenlenen hasılat tablosunun, tohum kökenli meşcerelerde kullanılması halinde, meşcerelerin aktüel kuruluşu ile hasılat tablosu değerleri arasında uyumsuzlukların olması öngörülmektedir. Çünkü tohumdan gelmiş meşcerelerde görülen kısa ya da uzun bir süre siper altında kalma ve ağacın kendi kök sistemini oluşturuncaya kadar geçen süre, sürgün kökenli meşcereler için geçerli değildir. Dolayısıyla sürgün kökenli meşcerelerin yaşa bağlı olarak büyüme seyri ve ilişkisi tohum kökenli meşcerelerininkinden farklı olduğundan bu hasılat tablosu tohum kökenli meşcereler için uygun değildir.

Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcereler ile 20-120 yaş arasındaki müdahale görmüş meşcereler için, 5 bonitet sınıfı (I-V) ve 9 meşcere sıklık derecesine (0,6 ile 1,4 arasında) göre düzenlenmiş olan hasılat tabloları EK: 8 ve EK: 9'da verilmiştir.

4.11. ORMAN AMENAJMAN ESASLARININ BELİRLENMESİ

Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli meşe ormanları genel olarak standart baltalık olarak işletilmiş olup, bu ormanlardan beklenen amaçlar; yakacak odun, maden direği, kömür odunu, sırık ve çubuk üretmek şeklinde belirlenmiştir. Odabaşı (1976) yetişme ortamı ve ağaç türlerine göre mevzuatta idare süresinin; yakacak odun baltalıklarında 20-30 yıl, maden direği baltalıklarında 40-60 yıl, kömür odunu baltalıklarında 15-20 yıl, sırık ve çubuk baltalıklarında ise 3-8 yıl arasında kararlaştırıldığını belirtmiştir. Her ne kadar orman amenajman mevzuatında bu işletme amaçlarına yer verilmiş olsa da, orman amenajman planlarında esas olan işletme şeklinin standart baltalık yakacak odun işletmeciliği olduğunu özellikle vurgulamıştır. Seçme baltalık işletmesi ve idare amacı maden direği olan baltalık işletmeciliğinin yaygın bir şekilde kurulamadığı ya da düzenli bir uygulama olanağı bulamadığını da belirtmektedir.

Şahin (2014a) ilk dönemdeki orman amenajman planlarını incelemiş ve 1900'lü yılların başından itibaren, başta Kuzey Trakya'daki Istranca ormanları olmak üzere, Marmara Bölgesinde önemli ölçüde baltalık işletmeciliğinin yapıldığını belirlemiştir.

Balıkesir, Bursa, İstanbul, Bolu ve Kastamonu Orman Bölge Müdürlüklerinde baltalık, bozuk koru ve koru karakterindeki meşe ve kayın ormanlarında, maden direği baltalık işletmeciliğinin kurulması için 232.000 ha alan 1960 yılında tıraşlama kesilmek ve amaca uygun işletilmek üzere tahsis edilmiştir. Ancak Demirköy-Vize ormanlarında koru ve bozuk korulardan 1960 yılı sonuna kadar 2000 ha alan maden direği baltalık işletmeciliği için planlanmış ve uygulama yapılmış diğer bölgelerde ise herhangi bir uygulama gerçekleştirilmemiştir. Maden direği baltalık işletmeciliği için ayrılan alanlar daha sonraki yıllarda amenajman planlarında koru işletme sınıfı olarak planlanmıştır. Bu çalışmada özellikle ileri yaştaki meşcerelere ait örnek alanlar, Demirköy ve Vize Orman İşletmelerinde geçmiş dönemde maden direği işletmeciliği için ayrılmış olan tam kapalı sapsız meşe meşcerelerinden elde edilmiştir.

Kömür odunu işletmeciliği için gerekli olan odun, yakacak odun baltalıklarından ayrıldığından, sırık ve çubuk işletme sınıfı ise Marmara Bölgesinde genellikle kestane meşcerelerinden elde edildiğinden sürgün kökenli meşe ormanlarından bu amaçları gerçekleştirmek için bir planlama yapılmamıştır. Dolayısıyla Marmara Bölgesindeki meşe koru ormanları dışında kalan ormanlar,

yakacak odun işletme amacını gerçekleştirmek için baltalık işletme sınıfı olarak düzenlenmiş ve işletilmiştir.

1990'lı yıllarda doğalgaz, elektrik, kömür gibi alternatif enerji kaynaklarının yaygınlaşmasıyla beraber yakacak oduna olan talep azalmış, buna karşın aynı dönemde endüstriyel oduna olan talep ise hızlı bir artış göstermiştir. Bu gelişmelere bağlı olarak, yakacak odun elde etmek amacıyla yararlanılan ormanlardan, baltalık işletmeciliğinden 1998 yılından itibaren kısmi olarak vazgeçilmiş, 2006 yılından sonra ise Marmara Bölgesinde bu işletme şekline tamamen son verilmiştir.

Baltalık işletmeciliğinden koru ya da koruya tahvil işletme sınıflarına aktarılan bu sürgün kökenli ormanların, yetişme ortamı koşullarının uygun olduğu alanlarında, en yüksek miktar, kalite ve özellikte çeşitli ürünleri elde etmek, bunun yanında ormanların ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonlarından sürekli ve optimum biçimde yararlanmayı sağlamak ve hepsinden önemlisi de bu sürgün kökenli ormanları tohum kökenli ormanlara dönüştürmek için bu çalışma ile sapsız meşe ormanlarının hasılatı ortaya konulmuş ve bu çıktılardan da yararlanarak amenajman esasları belirlenmiştir.

Zengin (2009) zaman içerisinde toplumun ormanlardan beklediği fayda ve fonksiyonların giderek çeşitlendiği, orman kaynaklarının çok amaçlı kullanım doğrultusunda planlanmasının zorunlu hale geldiği ve bu amaçla değişik planlama sistemleri geliştirildiğini belirtmektedir. Bu çalışma ile Marmara Bölgesinde daha önce sürgün kökenli olarak işletilen sapsız meşe ormanlarının, tohum kökenli ormanlara dönüştürülmesi için ağaç türünün biyolojisine uygun amenajman yöntemi belirlenmiştir.

Sürgün kökenli sapsız meşe ormanlarının orman amenajman esaslarını belirlerken; en uygun dönüştürme süresinin kararlaştırılması, ormanda bulundurulması gereken en uygun ağaç serveti miktarının belirlenmesi, ormanın üretim potansiyelinin ortaya konulması ve son periyotta ormandan alınması mümkün olan hasılat miktarı bu çalışmanın çıktıları arasında yer alan hasılat tablolarından sağlanmıştır. Sürgün kökenli sapsız meşe ormanlarını koruya dönüştürmek, dönüştürme süresi içerisinde bu ormanlardan optimal bir şekilde faydalanmak ve sürdürülebilir yönetimini gerçekleştirmek için gerekli olan planlama ilkeleri başlıklar altında incelenmiştir.

4.11.1. Meşe Ormanlarının Marmara Bölgesindeki Alansal Dağılımı

Orman Genel Müdürlüğü'nün (OGM) 2015 yılı envanter verileri incelendiğinde, Türkiye'nin toplam orman alanı 22.342.935,0 ha olup bu orman alanı içerisinde Marmara Bölgesi ormanlarının kapladığı alan % 13,36 kadardır. Ülke ormanlarının 5.886.195,0 ha'lık kısmı (% 26,34) meşe ormanlarından oluşmaktadır (OGM, 2015).

OGM'nin ülke genelinde ve sektörel bazda, yaş sınıfları yöntemiyle gerçekleştirdiği, orman amenajman planlama çalışmaları (1963-1972) envanter verilerine göre, Marmara Bölgesi ormanlarının toplam alanı 2.931.677,0 ha olup, bu alanın 1.325.300,0 ha'ı (% 45,2) koru, 1.606.377,0 ha'ı (% 54,8) ise baltalık olarak işletilmiştir. Orman Genel Müdürlüğü'nün 2015 yılı envanter verileri incelendiğinde ise, Marmara Bölgesi'nin 2.985.871,0 ha'lık orman alanının 2.145.116,0 ha'lık kısmının verimli, 840.755,0 ha'lık kısmının ise boşluklu kapalı (bozuk orman) orman alanlarından oluştuğu ve bu ormanların tümünün koru ya da koruya tahvil olarak işletildiği ve baltalık orman işletmeciliğinin bulunmadığı görülmektedir (Şahin, 2014a; OGM, 2015).

Marmara Bölgesindeki mevcut orman amenajman planlarının (2012 yılı sonuna kadar) verileri incelendiğinde toplam orman alanının 913.507,3 hektarlık kısmı (% 30,59) meşe ormanlarından oluşmaktadır. Bölgenin meşe ormanı alanlarının işletme şekilleri bakımından 565.705,3 hektarlık kısmı (% 61,9) koruya tahvil, 347.802,0 hektarı (% 38,1) ise meşe (saf) ya da meşe karışık koru ormanı olarak işletilmektedir. Meşe ormanları verimlilik açısından değerlendirildiğinde 913.507,3 ha'lık orman alanının 683.729,5 ha'lık kısmı (% 74,8) verimli, 229.777,8 ha'ı (% 25,2) ise bozuk orman alanlarından oluşmaktadır (Şahin, 2014a; OGM, 2012).

Meşe ormanları, orman fonksiyonları açısından değerlendirildiğinde; tüm meşe alanının 716.462,6 ha'ı (% 78,43) ekonomik (üretim), 197.044,7 ha'ı (% 21,57) ise ekolojik ve sosyokültürel (koruma) fonksiyonlu ormanlardan oluşmaktadır. Meşe koruya tahvil ormanlarının 498.182,0 hektarı (% 88,1) ekonomik (üretim), 67.523,3 hektarı (% 11,9) ise ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonlu ormanlar olarak işletilmektedir (Tablo 4.54).

Tablo 4.54: Marmara Bölgesindeki meşe ormanlarının alanlarının, işletme şekillerine ve orman fonksiyonlarına göre dağılımı (OGM, 2012; Şahin, 2014a).

İşletme Şekli	Orman Tipi	Ekonomik (Üretim) Fonksiyon		Ekolojik ve Sosyo-Kültürel Fonksiyon		Toplam	
		Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
Meşe Koruya Tahvil Ormanları	Verimli	386087.0	42.26	59994.9	6.57	446081.9	48.8
	Boşluklu kapalı	112095.0	12.27	7528.4	0.82	119623.4	13.1
	Toplam	498182.0	54.54	67523.3	7.39	565705.3	61.9
Meşe Koru Ormanları	Verimli	154051.6	16.86	83596.0	9.15	237647.6	26.0
	Boşluklu kapalı	64229.0	7.03	45925.4	5.03	110154.4	12.1
	Toplam	218280.6	23.89	129521.4	14.18	347802.0	38.1
Verimli toplamı		540138.6	59.13	143590.9	15.72	683729.5	74.8
Boşluklu toplamı		176324.0	19.30	53453.8	5.85	229777.8	25.2
Genel toplam		716462.6	78.43	197044.7	21.57	913507.3	100.0

Çalışma alanındaki meşe ormanlarının çok büyük bir kısmı geçmişte baltalık olarak işletilmiş olup bu alanlar daha sonra koru ya da koruya tahvil işletme sınıflarına aktarılmış alanlardan oluşmaktadır. Marmara Bölgesi içerisinde 2006 yılı itibariyle meşe baltalık işletme şekli mevcut olmayıp tüm meşe ormanları koru işletme formunda planlanıp ve işletilmektedir.

4.11.2. Sürgün Kökenli Meşe Ormanlarının Sürdürülebilir Yönetimine Etki Eden Faktörler

Sürgün kökenli meşe ormanlarının sürdürülebilir yönetimi açısından en önemli ve kritik özelliği, sürgünden elde edilen ormanların belirlenen dönüştürme süresi içerisinde tohum kökenli ormanlara dönüştürülmesini sağlamaktır. Sürgün kökenli sapsız meşe ormanlarının tohum kökenli ormanlara dönüştürülmesinde; ağaç türünün biyolojik özellikleri, meşcere yaşı, iklim, toprak ve coğrafi koşullar gibi yetişme ortamı özellikleri, meşcere kuruluşunun yapısı ve kompozisyonu, abiyotik ve biyotik faktörler gibi birçok etken etkili olmaktadır. Belirtilen faktörlerin yanı sıra yerel halkın sosyo-kültürel ve ekonomik koşulları ile meşcerelerde uygulanacak teknik müdahale şekilleri ve şiddetleri de bu ormanların meşcere gelişimi üzerinde etkisi bulunmaktadır.

Meşe koruya tahvil ya da meşe koru formunda işletilen sürgün kökenli ormanların koruya dönüştürülmesi üzerinde etkili olan faktörler; ekolojik, sosyo-kültürel ve teknik faktörler olmak üzere üç grupta ele alınmış ve ayrı başlıklar altında aşağıda açıklanmıştır.

4.11.2.1. Ekolojik

Odabaşı (1976) meşe türlerinin ülkemizde baltalık için en elverişli ağaç türlerinden olduğunu ifade etmiştir. Meşe kütüğünün uzun süre sürgün verme yeteneğini koruması, kolay çürümemesi, yarayı çabuk kapaması, kuvvetli ve iyi gelişen provantif sürgünler meydana getirmesi, ışık isteğiyle tıraşlama kesimlerine uygun bir ağaç olması dolayısıyla, yüzyıllardan beri süregelen tahribata rağmen, Türkiye baltalık ormanlarının en yaygın ağacı olarak varlığını koruyabildiğini belirtmiştir.

Saatçioğlu (1971) meşelerin, kütükten kuvvetli sürgün veren ağaç türlerinden olduğunu ve bu özelliğinden dolayı, çok çeşitli meşe türlerinin ülkemizde büyük alanlar üzerinde sürgün ormanları oluşturduğunu belirtmiştir.

Sanver (1948) baltalıkların koruya dönüştürülmesinde en temel faktörün yetişme ortamı koşulları ile ağaç türünün genetik özelliğinin olduğunu belirtmiştir. Özellikle de toprakla ilgili şartların uygun olması gerektiğini, baltalık işletmeciliğinde kısa periyotlarla ürün alınmasının toprağın verimliliğini düşürüp, mineral maddelerin ormandan uzaklaşmasına neden olduğunu vurgulamıştır. Korular meydana geldikten sonra varlıklarını devam ettirmek için toprağın besin maddeleri bakımından baltalık ormanları kadar zengin topraklar istemediğini ancak çok fakir topraklarda (özellikle kalkerli topraklar) koru ormanlarının doğal yollarla gençleştirilememe tehlikesinin olduğunu belirtmektedir.

Çepel (1966) baltalıklarda uygulanan tıraşlama kesimlerinin, toprağın şiddetli şekilde ışığa ve dolayısıyla sıcaklığa kavuşmasına neden olduğu ve bu durumun sıcaklık ve rutubet dengesini bozarak ölü örtü üzerinde olumsuz etki yaptığı ve kuraklığın etkisiyle ayrışmanın yavaşladığını belirtmektedir. Baltalık ormanlarının, koru ormanlarına göre toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik niteliklerini koruma, ıslah etme ve humus biriktirme bakımından daha zayıf olduğuna işaret etmiştir.

Tıraşlama kesimleri, biyolojik anlamda orman ekosisteminin sürekliliğine yapılan keskin bir müdahale olup, müdahaleden hemen sonra toprakla beraber, mikro klima, flora, ve faunada birçok değişiklikler meydana getirmektedir. Koru ormanlarıyla karşılaştırıldığında meydana gelen bu değişikliklerin genelde olumsuz sonuçlara neden olduğu görülmektedir.

4.11.2.2. Ekonomik ve Sosyo-Kültürel

Baltalık işletmeciliği, Marmara Bölgesindeki orman köylüleri için önemli bir gelir kaynağı olduğunda, bu ormanların korunması konusunda oldukça hassas ve korumacı davranmışlardır. Dolayısıyla baltalık ormanlarında usulsüz yararlanmalar ve açmacılık orman köylüsünün gelir elde ettiği dönemlerde pek gerçekleşmemiştir. Ülkenin başka coğrafi bölgelerindeki sürgün ormanlarında yaprak ve dal faydalanması olurken, bu faydalanma biçimi Marmara Bölgesi sürgün ormanlarında görülmemiştir. Marmara Bölgesi sürgün ormanları üzerinde, geçmişteki en önemli olumsuz etki hayvan otlatmasıdır. Bu olumsuz etki çok yoğun olmadığından, yerleşim birimlerinin hemen bitişiğindeki bazı meşcerelerin haricinde, meşcerelerin yapısı bozulmamıştır.

Bölgenin sürgün kökenli sapsız meşe ormanları; yerleşim birimlerinin hemen bitişiğindeki meşcereler ile yetişme ortamı koşulları ve toprak özellikleri açısından çok fakir alanlar (taşlık-kayalık özellik gösteren alanlar) dışındakiler, doğal süreci içerisinde tam kapalı meşcerelerden oluşmaktadır. Bu özelliğinden dolayı sapsız meşe meşcerelerinin hemen hemen tamamı *doğrudan doğruya dönüştürme* yöntemi ile koruya dönüştürülecek niteliktedir.

Çok uzun süredir sürgün kökenli olarak işletilen baltalık ormanlarının tümünün aynı anda koru işletmeciliğine konu edilmesi; orman köylüsünün gelir kaybına, orman köyünden başta gençler olmak üzere halkın kentlere göç etmesine neden olmuş ve baltalık orman işletmeciliğinin yapıldığı orman köylerindeki halkın sosyo-ekonomik yapısında olumsuz etkiler yapmıştır (Akgün ve diğ., 2019).

Orman köylerinde aktif olarak orman işçiliği yapan nüfusun yaşlarının ileri olması ve baltalık işletmeciliğinde daha az emek harcayarak daha fazla gelir elde etme durumu, orman köylüsü için baltalık işletmeciliğini cazip hale getirmektedir. Sürgün kökenli ormanların koruya dönüştürülmesinde uygulanan ilk silvikültürel müdahalede (sıklık bakımı) yeterli hasatın elde edilememesi ve buna bağlı olarak ta gelirlerinin düşmesi, orman köylüsünü orman işçiliği yapmaktan uzaklaştırmıştır. Belirtilen etkenler, sürgün kökenli ormanların yönetimine olumsuz etki eden en temel ekonomik ve sosyokültürel faktörlerin başından gelmektedir.

4.11.2.3. Teknik

Meşe koruya dönüştürme çalışmalarında; ağaç türüne özgü silvikültürel yöntem ve tekniklerin belirsizliği, baltalık işletmeciliği yapılan tüm meşe ormanlarının tür ve yetişme ortamı özellikleri dikkate alınmaksızın aynı anda koruya dönüştürmeye konu edilmesi, bu çalışmalar önündeki en büyük engeldir.

Belirli yaş sınıflarında büyük alan miktarlarının birikimi, dönüştürme süresi içerisinde, daha geniş alanlarda dönüştürme yapılmasını zorunlu kılmakta ya da yaş sınıfları düzeninin kurulmasını daha uzun bir sürede gerçekleştirmeye neden olmaktadır.

Sapsız meşe meşcerelerinin koruya dönüştürülmesinde uygulanacak olan yaş sınıfları yönteminin en önemli özelliği; orman ekosisteminin sürekliliğini sağlayarak, toplumun talep ettiği ürün miktarlarını ve çeşitlerini sürekli bir şekilde karşılamaktır. Yaş sınıfları düzeni oluşturulurken, farklı yetişme ortamlarında bulunan sapsız meşe meşcerelerinin bonitet sınıfları da dikkate alınmalı ve bu alanlar dengeli bir şekilde her yaş sınıfına dağıtılarak dönüştürme gerçekleştirilmelidir. Yani optimal periyodik alanlar (OPA) oluşturulurken alanların bonitetleri dikkate alınacak şekilde kurgulanma yapılmalı ki, ileride ürün miktarı ve çeşitleri elde edildiği zaman her yıl mümkün olduğunca eşit yararlanma sağlanabilsin.

4.11.3. Sapsız Meşe Meşcerelerinin İşletme Şekilleri ve Orman Fonksiyonları

Marmara Bölgesinin meşe ormanları işletme şekilleri bakımından incelendiğinde, mevcut amenajman planlarına göre, orman alanlarının % 61,9'u koruya tahvil, % 38,1'i ise meşe (saf) ya da meşe karışık koru ormanı olarak işletilmektedir (OGM, 2012).

Eraslan (1954) Marmara Bölgesinde ve özellikle Trakya'da meşe koru ormanı işletme sınıfı altında planlanan meşe ormanlarının hemen hemen tümünün sürgün kökenli olduğunu belirtmektedir. Marmara Bölgesindeki orman bölge müdürlükleri için Şahin (2014) tarafından hazırlanan "Marmara Bölgesi Koruya Dönüştürme Raporu'nda da, koru olarak işletilen meşe ormanlarının kökenlerinin genel olarak sürgünden meydana geldiği ifade edilmiştir.

Çeşitli sosyal ve teknik nedenlerden dolayı planlama çalışmaları yapılırken özellikle 2006 yılı öncesinde baltalık işletme sınıfından çıkarılan meşe ormanları koru işletme sınıfına aktarılarak

planlanmıştır. Orman amenajman planlarında meşe ormanları kökenlerine bakılmaksızın meşcere gelişim çağı ve yaş sınıfları dikkate alınarak koru ve koruya tahvil işletme sınıfı olarak iki kategori altında planlanmıştır.

Sapsız meşenin Marmara Bölgesindeki saf ya da karışık haldeki meşcerelerinin alansal büyüklükleri tam olarak bilinmemektedir. Bununla beraber bu çalışma kapsamında; Eraslan (1954), Dönmez (1968), Mattfeld (1971), Odabaşı (1976), Irmak ve diğ., (1980), Eliçin (1983), Yaltırık ve Efe (1994), Güngördü (1999), Kantarcı (2005), Özhatay ve diğ., (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmalardan, orman amenajman planlarına ait veri tabanından, arazi çalışmalarından ve meşcere haritalarından yararlanılarak koru ve koruya tahvil orman işletme sınıfları içerisindeki sapsız meşe meşcerelerinin alanları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda; Marmara Bölgesindeki meşe koru ormanlarının % 56,6'sının, meşe koruya tahvil ormanlarının % 38,3'ünün ve toplam meşe ormanlarının ise % 45,27'sinin saf ya da sapsız meşenin asli tür olduğu meşcerelerden oluştuğu belirlenmiştir (Tablo 4.55).

Tablo 4.55: Marmara Bölgesindeki sapsız meşe ormanlarının alanlarının, işletme şekillerine ve orman fonksiyonlarına göre dağılımı (OGM, 2015; Şahin, 2014a).

İşletme Şekli	Orman Tipi	Ekonomik (Üretim) Fonksiyon		Ekolojik ve Sosyo-Kültürel Fonksiyon		Toplam	
		Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)	Alan (ha)	Oran (%)
Sapsız Meşe Koruya Tahvil Ormanları	Verimli	180502.1	43.65	27929.9	6.75	208432.0	50.40
	Boşluklu kapalı	4388.5	1.06	3844.8	0.93	8233.3	1.99
	Toplam	184890.6	44.71	31774.7	7.68	216665.3	52.40
Sapsız Meşe Koru Ormanları	Verimli	124995.4	30.23	66671.0	16.12	191666.4	46.35
	Boşluklu kapalı	2864.4	0.69	2324.6	0.56	5189.0	1.25
	Toplam	127859.8	30.92	68995.6	16.68	196855.4	47.60
Verimli toplamı		305497.5	73.88	94600.9	22.88	400098.4	96.75
Boşluklu toplamı		7252.9	1.75	6169.4	1.49	13422.3	3.25
Genel toplam		312750.4	75.63	100770.3	24.37	413520.7	100.00

Sapsız meşe ormanları verimlilik bakımından değerlendirildiğinde, % 96,75'inin verimli, % 3,25'inin ise boşluklu kapalı ormanlardan oluştuğu, genel olarak da sapsız meşe meşcerelerinin verimli ve tam kapalı meşcerelerden ibaret olduğu tespit edilmiştir. Marmara Bölgesindeki sapsız meşe ormanlarının; insan etkisinin daha az, yetişme ortamı şartlarının daha iyi ve yağış miktarının daha fazla olduğu orta-yüksek dağlık bölgelerde yayılış gösterdiği konumsal olarak da belirlenmiştir.

4.11.4. Sürgün Kökenli Sapsız Meşe Meşcerelerinin Amaç Kuruluşları

Saatçioğlu (1976) meşe baltalığının uzun idare süreleriyle işletildiğinde, yakacak odun ve kömürlük odun yanında oldukça kalın çaplı sanayi odunu, maden ve tel direği, travers olarak ürün verebileceğini belirtmektedir. Trakya'da rastlanan meşe koru ormanlarının büyük bir kısmı uzun süreler baltalık olarak kullanıldıktan sonra yüksek gövdeli orman şekline dönüşmüş sürgün ormanlarıdır. Bu gibi ormanlarda çatal şeklinde hatta bir kütükten meydana gelen üçü veya dördü bir arada bulunan çok kıymetli ve kalın gövdelere rastlanmaktadır. Meşe baltalıklarında, amaca uygun bir bakım sayesinde kalın çaplı sanayi odunu yetiştirmenin mümkün olduğunu ifade etmektedir.

Bu çalışma kapsamında, örnek alanlarda ve meşcerelerde yapılan ölçümler ve gözlemler ile gövde analizi yapmak üzere kesilen ağaçlar üzerindeki ölçümler ve analizlerde, sapsız meşe meşcerelerinde elde edilecek ürünlerin, endüstriyel özelliklere sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Marmara Bölgesinde yayılış gösteren sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin amaç kuruluşu iki temel esasa göre belirlenmiştir. Bunlar;

1)- Sürgün kökenli sapsız meşe ormanlarını; belirlenen dönüştürme süresi içerisinde uygun silvikültürel uygulamaları kullanarak, yaş sınıfları amenajman yöntemi ile tohum kökenli koru ormanlarına dönüştürmektir.

2)- Dönüştürme çalışmaları tamamlanıncaya kadar endüstrinin talep ettiği nitelik ve miktardaki orman ürünü ile toplumun orman ekosistem hizmetlerine olan ihtiyacının optimum düzeyde karşılanmasını sağlamaktır.

Dönüştürme sonucunda elde edilen sapsız meşe koru ormanları, yetişme ortamı koşullarının elverdiği ölçüde hem orman ekosisteminin gereklerine hizmet edecek hem de toplumun ormanlardan beklentilerini karşılayacak mal ve hizmetlerin üretilmesine katkı sağlayacak şekilde, amaç kuruluşun gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

4.11.4.1. Sapsız Meşe Meşcerelerinin Koruya Dönüştürülmesi Olanakları

Dönüştürme (tahvil), en geniş anlamıyla bir ormanın işletme şeklinin değiştirilmesidir. Ormancılıkta dönüştürme sözcüğünden genel olarak baltalık ve korulu baltalık ormanlarının, koru ormanları durumuna getirilmesi anlaşılmaktadır (Odabaşı, 1976).

Saatçioğlu (1971) koruya dönüştürme çalışmalarında, ağaç türünün uygunluğu belirlenirken yetişme ortamı koşullarının yanı sıra, dönüştürme sonrasında endüstrinin talep ettiği nitelik ve çeşitlilikte ürünün karşılanması ve hedeflenen ekonomik amaçlara ulaşılmasının gerekliliğine özellikle vurgu yapmaktadır.

Odabaşı (1976) belirlenen ağaç türü yetişme ortamının en uygun türü olsa bile, dönüştürme sonrasında ekonomik anlamda yüksek bir verim alınmayacaksa ve yetişme ortamından en iyi bir şekilde faydalanılmayacaksa, dönüştürme de beklenen amacın gerçekleşmemiş olduğunu ifade etmektedir.

Sanver (1948) sapsız meşenin az çok kayın ile karışık meşcereler oluşturduğundan kayın gibi koruya dönüştürmeğe çok uygun olduğunu belirtmiştir. Çok sayıda araştırmacı ülke meşe ormanlarının önemli bir kısmının zaman içerisinde koruya dönüştürülmesi gerektiğini önermişlerdir. Meşe türleri içerisinde ilk koruya dönüştürülmesi gereken türlerin ise sapsız meşe, Macar meşesi ve saplı meşe türleri olduğunu belirtmişlerdir (Sanver 1948; Saatçioğlu 1971; Odabaşı, 1976; Yaltırık, 1984).

Sürgün kökenli ormanların tohum kökenli ormanlara dönüştürülmesindeki en önemli koşul ağaç türünün (genetik faktör) dönüştürmeye uygun olup olmamasıdır. Sapsız meşe, Türkiye'deki meşe türleri içerisinde, 30-35 m'ye kadar boylanabilen ve endüstriyel özelliklere sahip ürünlerin elde edilebileceği ağaç türlerinin başında gelmektedir. Yayılış yerleri itibariyle kuruluş yapısı bozulmamış meşcerelere sahip olması, meşcerelerin geçmiş dönemlerde düzenli baltalık işletmeciliğine konu edilmiş olması ve verimlilik açısından doğrudan dönüştürmeye konu olacak tam kapalı meşcerelere sahip olması nedenleriyle, Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri koruya dönüştürmek için oldukça uygundur. Ekolojik, ekonomik ve sosyokültürel bazı kısıtlara rağmen, koruya dönüştürme çalışmaları için olanaklar mevcuttur.

4.11.4.2. Sapsız Meşe Meşcerelerinin Koruya Dönüştürülmesinde Uygulanacak Teknikler

Odabaşı (1976) dönüştürmede izlenecek yöntem ve ormana verilecek yeni şekil, mevcut sürgün kökenli ormanın işletme şekli ile kuruluşuna, ağaç tür ve karışımı ile meşcere kompozisyonuna, yetişme ortamı koşullarına, şayet tür değiştirerek dönüştürme yapılacaksa ağaç tür ya da türlerin seçim ve karışım şekillerine bağlı olduğunu belirtmektedir. Bu duruma göre dönüştürme için başlıca iki şekil önerilmektedir. Bunlar;

1) Doğrudan doğruya dönüştürme,
2) Tür değiştirerek dönüştürme,

Marmara Bölgesindeki sapsız meşe ormanlarının % 96,75'inin verimli, % 3,25'inin ise boşluklu kapalı ormanlardan oluştuğu bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Arazi incelemeleri ile orman amenajman planları incelendiğinde de genel olarak sapsız meşe meşcerelerinin verimli ve tam kapalı meşcerelerden oluştuğu belirlenmiştir. Bölgedeki sapsız meşe ormanlarının yetişme ortamı şartlarının daha iyi, yağış miktarının daha fazla olduğu ve ormanlarında insan etkisinde daha uzak orta-yüksek dağlık bölgelerde yayılış gösterdiği konumsal olarak ortaya konulmuştur.

Sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin mevcut kuruluş yapısı dikkate alındığında orta ve tam kapalı meşcerelerin *doğrudan doğruya dönüştürme* şekli ile koruya dönüştürülmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Verimli ormanlar içerisinde, kapalılığı % 40'dan daha düşük gevşek kapalı meşcerelerin var olması halinde ise, bu meşcerelerde öncelikle aynı tür kullanılarak rehabilitasyon (iyileştirme) tercih edilmelidir. Rehabilitasyon çalışmalarında yetişme ortamında doğal yayılış gösteren türlerin korunması ve bu türlerin meşcere kompozisyonuna karışımı hedeflenmelidir. Rehabilitasyon çalışmalarında tüm doğal yollar uygulandığı halde başarı elde edilememesi durumu söz konusu olursa, yapay yollarla *yapay gençleştirme yöntemi* kullanılarak dönüştürme gerçekleştirilmelidir. Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinin yayılış alanları dikkate alındığında, bu alanlarda özellikle ibreli türlerin kullanılarak *dönüştürmenin* gerçekleştirilmesi uygun görülmemektedir. Kapalılığı % 10'dan düşük boşluklu kapalı ormanlarda ise mutlak korumaya ayrılmış alanlar dışındaki meşcereler ekim-dikim yöntemlerini kullanarak verimli koru ormanlarına dönüştürülmelidir. Şayet gelecekte ekonomik açıdan yeterli katma değer oluşturacak meşcereler kurulamayacaksa, bu alanlar koruma yoluyla doğal süreci içerisinde iyileştirmeye bırakılmalıdır.

4.11.4.3. Amaç Kuruluştaki Ağaç Sayısı, Servet ve Artım

Koru ormanlarında belirlenen idare süresi sonunda, farklı bonitetlerde ki meşcerelerin birim alanında (hektarda) elde edilecek genel verimin (hasılat) bilinmesi gerekmektedir. Koruya dönüştürme meşcerelerinde zaman kavramı olarak üretim süresi-idare süresi zaman kavramları yerine dönüştürme süresi kullanıldığı için, birim alanda elde edilecek hasılat, koru ormanlarındaki kadar ön plana çıkmamaktadır. Ancak yine de dönüştürme süresince hem meşcerelerden elde edilecek ara hasılatın kararlaştırılmasında hem de yapılacak olan silvikültürel müdahalelerin şiddetinin belirlenmesinde servet ve artımın bilinmesi gerekmektedir. Koruya dönüştürme meşcerelerinde servetten daha fazla ön plana çıkan meşcere hacim elamanları ise ağaç sayısı ve göğüs yüzeyidir. Meşcereleri dönüştürürken sıklık bakımından (ayıklama kesimi) sonra yapılacak aralama (ferahlandırma kesimi) çalışmalarında, ağaç sayısının bilinmesi, sıklık ve kapalılık derecelerinin belirlenmesinde ve yapılacak silvikültürel müdahalenin şiddetinin kararlaştırılmasında önemli rol oynamaktadır.

Çalışma kapsamında 120 yaşından daha büyük meşcereler tespit edilemediğinden ne yazık ki hasılat tablosu müdahale görmüş meşcereler için ancak 120 yaşa kadar düzenlenmiştir. Koruya dönüştürme için doğal gençleştirmenin alt sınırı olarak belirlenen 80 yaş ile hasılat tablosunun düzenlenmesinde üst sınır olarak kullanılan 120 yaş aralığındaki periyotlar için belirlenmiş olan hasılat tablosunun bazı değişkenlerine ait değerler Tablo 4.56'da verilmiştir.

Tablo 4.56: Dönüştürme yaşlarındaki, beş bonitet sınıfının 1,0 sıklık derecesindeki meşcere hacim elemanları ile cari ve ortalama artım değerleri.

Bonitet	Yaş	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Asli meşcere göğüs yüzeyi	Asli meşcere hacmi	Genel verim (hasılat)	Yıllık cari hacim artımı	Cari hacim artım yüzdesi	Asli meşcerenin ortalama artımı	Genel ortalama artım (hasılat)
	Yıl	Adet	cm	m	m²	m³	m³	m³	%	m³	m³
I	80	714	22.9	21.75	30.99	351.088	562.703	5.754	1.71	4.389	7.034
	100	630	25.9	23.52	35.28	401.790	660.593	4.449	1.14	4.018	6.606
	120	581	28.4	24.77	39.23	439.597	735.877	3.395	0.79	3.663	6.132
II	80	824	21.8	20.65	30.63	333.557	534.127	5.828	1.83	4.169	6.677
	100	728	24.8	22.32	34.88	385.889	632.876	4.454	1.19	3.859	6.329
	120	670	27.3	23.51	38.79	425.263	710.691	3.687	0.89	3.544	5.922
III	80	952	20.6	19.43	30.23	316.900	498.492	5.750	1.91	3.961	6.231
	100	841	23.5	21.01	34.42	370.617	597.063	4.463	1.24	3.706	5.971
	120	774	25.9	22.13	38.27	411.397	675.208	3.582	0.89	3.428	5.627
IV	80	1099	19.1	18.09	29.75	301.076	455.437	5.623	1.97	3.763	5.693
	100	971	22.0	19.56	33.88	355.950	551.702	4.422	1.29	3.559	5.517
	120	894	24.3	20.60	37.67	397.983	628.495	3.520	0.91	3.317	5.237
V	80	1270	17.3	16.55	29.18	286.042	403.975	5.257	1.95	3.576	5.050
	100	1122	20.1	17.90	33.23	341.863	495.506	4.163	1.26	3.419	4.955
	120	1033	22.4	18.85	36.95	385.006	569.111	3.348	0.89	3.208	4.743

Tablo 4.56 incelendiğinde 120 yaşında, 1,0 sıklık derecesinde I. yaş sınıfında 581 adet ağaç bulunurken bu sayı V. bonitette 1033 olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde orta çap değerleri I. bonitette 28,4 cm, V. bonitette ise 22,4 cm'dir. Meşcere hacmi aynı değişkenler bakımından karşılaştırıldığında; I. bonitette asli meşcere 439,597 m³, genel hasılat 735,877 m³, V. bonitette ise asli meşcere 385,006 m³, genel hasılat ise 569,111 m³'tür. I. bonitette yıllık cari hacim artımı 3,395 m³, asli meşcerenin ortalama artımı 3,663 m³ ve genel ortalama artım ise 6,132 m³'tür. Aynı değişkenlere göre V. bonitette ise yıllık cari hacim artımı 3,348 m³, asli meşcerenin ortalama artımı 3,208 m³ ve genel ortalama artım ise 4,743 m³'tür. Tüm bu bulgulara göre Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinin, 120 yaşında tüm bonitetlere göre; yıllık cari hacim artımı 3,348-3,687 m³, asli meşcerenin ortalama artımı 3,208-3,663 m³ ve genel ortalama artımı ise 4,743-6,132 m³ arasında bulunmaktadır. Cari hacim artımı ile asli meşcerenin yıllık ortalama artımları, bonitetlere göre çok farklı olmadığı görülmekte olup ancak bu farklılığın az olmasının nedeni farklı bonitette ki alanların ağaç sayısının değişiminden kaynaklanmaktadır.

Koruya dönüştürme sonrasında hedeflenen amaç kuruluşu gerçekleştirmek için; her yıl eşit ya da eşite yakın miktarda ürün elde etmenin sürekliliğini sağlayacak şekilde yaş sınıfları düzeni kurulmalıdır. Burada iki unsur ön plana çıkmaktadır. Birincisi, yetişme ortamı koşulları dikkate alınarak tüm bonitet sınıflarının alanlarının, ikincisi ise meşcerelerin alanlarının yaş sınıfları düzenine dengeli bir şekilde dağıtılmasıdır.

4.11.4.4. Dönüştürme Süresinin Kararlaştırılması

Ormancılıkta zaman; ağaç servetinin miktarını ve niteliğini belirleyen bir faktör olduğu gibi, artımın ve dolayısıyla alınacak odun hasılasının miktarına da etki eden bir faktördür. Bu bakımdan zaman kavramı, ormancılıkta istihsal (üretim) süresinin uzun olması nedeniyle büyük önem arz etmektedir. İstihsal süresi, ormanlarda faydalanmanın düzenlenmesinde dikkate alınan çok önemli bir zaman kavramıdır. İstihsal süresi; bir ağaç ya da meşcerenin meydana gelmesinden, ekonomik bir değer oluşturuncaya kadar geçirdiği zamandır (Eraslan, 1955).

Sürgün kökenli meşcerelerde amaç kuruluşun birincil görevi koruya dönüştürme olduğundan burada üretim süresi ya da idare süresi kavramlarının yerini dönüştürme süresi almaktadır. Dönüştürme süresi, sürgün kökenli ormanların baltalık işletmeciliğinden çıkarılarak, yeni bir koru ormanı oluşturuluncaya kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır.

Ducousso ve Bordacs (2004) meşe türleri içerisinde, ekolojik ve ekonomik önemi dikkate alındığında, Avrupa'da yayılış gösteren en önemli meşe türlerinin saplı ve sapsız meşe türleri olduğunu, sapsız meşenin 30-35 m'ye kadar boylanabildiğini, 800 yıldan daha fazla biyolojik ömre sahip olduğunu ve 40 ile 100 yaş arasında zengin tohum verdiğini belirtmişlerdir.

Fırat (1972) meşcerelerin en fazla tohum verdikleri ve dolayısıyla gençleştirme kudretlerinin en yüksek bulunduğu yaşların doğal gençleştirme çalışmalarında dikkate alınması gerektiğini ifade etmiştir. Chenchine (1942a) meşe kütüklerinin merkez Avrupa'da 80 yaşına doğru artık sürgün vermez iken, Rusya'nın güneyinde ve Sırbistan'da bu özelliğini 100 yaşından daha ileri yaşlara kadar devam ettirdiğini, uygun şartlar olması durumunda 150 hatta 160 yaşındaki meşe kütüklerinin de sürgün vererek bunlardan meşcereler oluşabileceğini belirtmektedir.

Praciak ve diğ. (2013) dar yıllık halkalara sahip sapsız meşe odununun oldukça değerli olduğu ve bu gövdelerinde, yaklaşık 160 yıl idare süresi ile işletilen iyi yetişme ortamındaki karışık meşcerelerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Berkel ve diğ. (1999) endüstrinin geniş yapraklı ağaç türlerinden olan meşelerden genellikle 2-6 m boyunda ve 20-60 cm kabuksuz orta çapından oluşan ürün talep ettiğini, kereste endüstrisinde işlenen tomruklarda en iyi verimin, ince ucu 24-42 cm arasında olanlardan alındığını ifade etmektedir.

Eraslan (1954) Demirköy ilçesinde farklı bonitetlerde ki meşe meşcerelerinin, mutedil bir ferahlandırmaya konu edilmesi halinde, 150 yıllık bir zaman zarfında ortalama olarak 30-40 cm'lik meşcere göğüs yüzeyi orta çapına ulaşacağını tespit etmiştir.

Timbal ve Aussenac (1996) Fransa'nın yerli meşe türlerinin ekolojisi, silvikültürel özellikleri ve baltalık ormanların koru ormanlarına dönüştürülmesi konusundaki çalışmalarında, sapsız meşe için dönüştürme (rotasyon) süresini 120-150 yıl olarak belirlemişlerdir. Sapsız meşe ormanlarında yıllık ortalama üretim miktarı 4-8 m^3/ha/yıl olup, üretilen orman ürünlerinin birincil kullanım amacını tomruk üretimi ve endüstrinin talep ettiği orman ürünleri oluşturmaktadır.

Odabaşı (1976) ve Çalışkan (2000) meşcerenin yetişme ortamına ve sağlığına göre (ağaçlarda dipten çürüme başlayıp, başlamadığı da dikkate alınarak) meşe koruya tahvil alanlarında, 80-200 yaşları arasında gençleştirmenin yapılmasını önermektedirler.

Sapsız meşe biyolojisi ve genetik özelliği bakımından yavaş büyüyen, uzun ömürlü, dış çevresel etkilere ve hastalıklara karşı oldukça dayanıklı bir türdür. Bu özellikleri de dikkate alınarak, çalışmanın bulguları ve başka çalışmaların çıktıları ile çeşitli önermeleri de göz önünde bulundurularak dönüştürme süresi ile ilgili öneriler geliştirilmiştir. Bunlar;

- Çalışma kapsamında, gövde analizi yapılan ağaçların artım ve büyüme ilişkisi incelendiğinde 50-60 yaşından sonra boy büyümesinin oldukça düştüğü, tek ağaçlardaki hacim artımının ise 80-100 yaşlarında maksimuma ulaştığı saptanmıştır.

- Arazideki inceleme ve elde edilen envanter verilerine dayanarak, tepe tacını geliştirmiş olan 50-60 yaşın üzerindeki sapsız meşe bireylerinin ve meşcerelerinin daha iyi tohum verdiği gözlenmiştir.

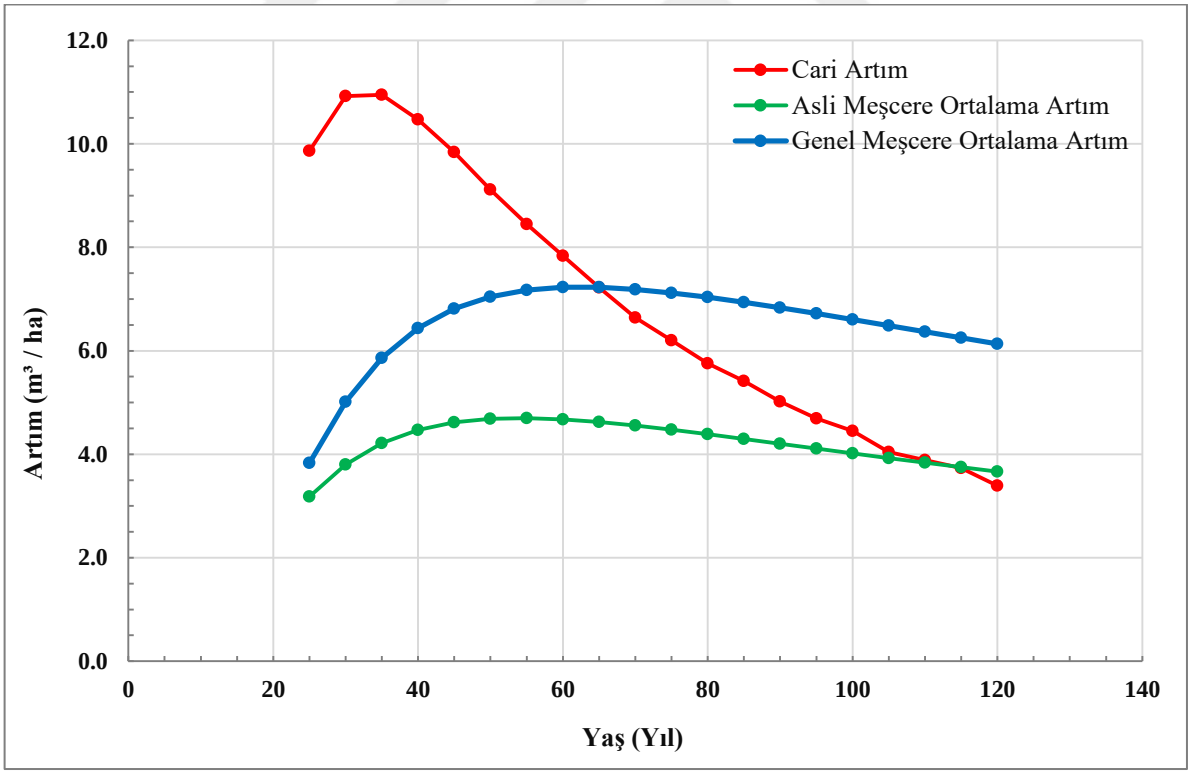
- Genel ortalama hacim artımının azami olduğu yaş meşcere idare süresinin kararlaştırılmasında kullanılan bir kriterdir. Bunun yanı sıra, asli meşcere hacim artımı ile yıllık cari hacim artımı da idare süresinin ve dönüştürme süresinin kararlaştırılmasında iki önemli parametre olarak dikkate alınmaktadır. Bu nedenle, bu üç parametrenin ormancılıkta zaman kavramının belirlenmesinde önemli bir yeri vardır. Bu çalışmada;

- Genel ortalama artım; tüm bonitet sınıfları ve sıklık dereceleri dikkate alındığında, 50-85 yaşlar arasında maksimuma ulaştıktan sonra azalmaktadır. I. bonitet alanlarda 55-65 yaşlar arasında maksimuma ulaşırken, V. bonitet alanlarda ancak 70-85 yaşlar arasında maksimuma ulaşabilmektedir. Genel ortalama hacim artımı, I. bonitet alanların 1.0 sıklık derecesinde, 65 yaşında 7,23 m^3/ha olarak gerçekleşirken, V. bonitet alanların 1.0 sıklık derecesinde ise 85 yaşında 5,05 m^3/ha olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.45).

- Yıllık cari hacim artımı; tüm bonitet sınıfları ve sıklık dereceleri dikkate alındığında, 30-45 yaşlar arasında maksimuma ulaştıktan sonra azalmaktadır. I. bonitet alanların 1.0 sıklık

derecesinde; 35 yaşında 10,95 m³/ha yıllık cari hacim artımı yaparak maksimuma ulaşırken, V. bonitet alanların 1.0 sıklık derecesinde ise; 40 yaşında 7,46 m³/ha yıllık cari hacim artımı yaparak maksimuma ulaşabilmektedir. Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde ki yıllık cari hacim artım yüzdesi değerlerinin bonitet farklılıkları ve sıklık derecelerine göre 105 – 115 yaşlar arasında % 1'in altına düştüğü belirlenmiştir (Şekil 4.45).

- Asli meşcere ortalama hacim artımı; Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinin, asli meşcere ortalama hacim artım değerleri 50-75 yaşlar arasında maksimuma ulaşmıştır. I. bonitet alanların 1.0 sıklık derecesinde; 55 yaşında 4,70 m³/ha asli meşcere ortalama hacim artımı yaparak maksimuma ulaşırken, V. bonitet alanların 1.0 sıklık derecesinde ise; 70 yaşında 3,60 m³/ha asli meşcere ortalama hacim artımı yaparak maksimuma ulaşabilmektedir. Asli meşcere ortalama hacim artımının azamiye ulaşması tek ağaçlarda da 80-100 yaş arasında yaklaşık 90-95 yaşlarında gerçekleşmiştir (Şekil 4.45).



Şekil 4.45: Artım çeşitlerinin bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Yıllık cari hacim artımı, asli meşcere hacim artımı ve genel ortalama hacim artımı, iyi bonitet alanlarda daha erken yaşlarda maksimuma ulaşırken, kötü bonitet alanlarda maksimuma ulaşma

yaşları iyi bonitetlere göre daha ileri yaşlarda gerçekleşmektedir. Elde edilen bulgular büyüme kanuniyetlerine uygun düşmektedir.

Çalışma kapsamında, dönüştürme süresi belirlenirken dikkate alınan en önemli faktörler; ağaç türünün biyolojisi ve genetik özellikleri, ağaç türünün dönüştürme sonrasındaki amenajman metodu ile hedeflenen ürünün niteliği ve çeşitlerinin elde edileceği idare süresi ve yetişme şartlarının uygunluğudur. Bunun dışındaki ekolojik, teknik, ekonomik ve sosyokültürel faktörlerin dönüştürme süresi üzerindeki etkileri daha sınırlıdır. Sapsız meşe meşcerelerinin dönüştürme süresi, yukarıda verilen temel faktörler, araştırma kapsamında elde edilen bulgular ve farklı ülkelerde yapılan araştırma sonuçları dikkate alınarak üç kategori şeklinde aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Bunlar;

1)- Erken dönem gençleştirme safhası (81-100 yaş): Marmara Bölgesindeki meşcerelerin yapısı, kompozisyonu ve yetişme ortamı koşulları da dikkate alındığında, tam kapalı meşcerelerde 80 yaşından önce dönüştürme yapmanın çok zorunlu olmadığı sonucuna varılmıştır. Genel ortalama hacim artımının da kapalılığı kırılmamış tam kapalı meşcerelerde 65-85 yaşları arasında da devam ettiği saptanmıştır. Dolayısıyla I-IV bonitet alanlara sahip meşcerelerde 80 yaşından itibaren hacim artımının maksimuma ulaştığı bilindiğinden, meşcerelerin patolojik durumları da dikkate alınarak 80 yaşından itibaren sürgün kökenli meşe ormanlarında doğal gençleştirme çalışmalarının başlatılabileceği sonucuna varılmıştır. Sürgün kökenli sapsız meşenin dönüştürme süresinin alt sınırı belirlenirken; türün biyolojisi ve genetik özellikleri, farklı ülkelerde ve çok sayıda araştırmacının yaptığı çalışmalar, zengin-bol tohum verme yaşı, büyüme özelliği, hastalıklara karşı dayanıklılığı ve ayrıca kütüklerin sürgün oluşturma özelliğini kaybetmesi durumları da dikkate alınmıştır.

2)- Normal dönem gençleştirme safhası (101-120 yaş): Marmara Bölgesindeki meşcerelerin yapısı, kompozisyonu ve yetişme ortamı koşulları ile meşcerelerin yıllık cari artımı ile genel ortalama artımları ve genel verimi dikkate alındığında, dönüştürme çalışmaları için en ideal yaşların 101-120 yaşlar arasında olduğu sonucuna varılmıştır. Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde ki yıllık cari hacim artım yüzdesi değerlerinin bonitet farklılıkları ve sıklık derecelerine göre 105-115 yaşlar arasında % 1'in altına düştüğü ve ayrıca yıllık cari hacim artımı ile asli meşcere hacim artımının birbirlerini kestiği yaşlarda belirtilen yaşlara denk

düşmektedir. 101-120 yaş periyodu belirtilen nedenlerden dolayı gençleştirme safhasının uygulanabileceği en uygun periyot olarak görülmektedir.

3)- Geç dönem gençleştirme safhası (121-160 yaş): Geç dönemde dönüştürmeye bırakılan alanların genel amacı, gelecekte koru olarak işletilecek olan ormanın idare süresine göre yaş sınıflarını oluşturmaktır. Yani sürgün kökenli meşcerelerin gençleştirmeye hemen konu edilmeden bekleme ve yaşlandırmaya bırakılmasının buradaki temel nedenini, yaş sınıfları düzeninin kurulması oluşturmaktadır. Bir nevi koru ormanlarının düzenleme süresine karşılık gelmektedir. Diğer ülkelerdeki tohum kökenli sapsız meşe meşcerelerinin de genel olarak 150-160 yıl idare süresiyle işletildiği ve endüstrinin talep ettiği 42-60 cm kabuksuz göğüs çapındaki ürünleri karşılayabildikleri bilinmektedir. Dönüştürme süresinin geç dönem gençleştirme periyodu olarak, yaş sınıfları düzeninin kurulması için 20 yıllık iki periyodun kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Erken dönemde gençleştirmeye konu edilecek meşcereler aşağıdaki özelliklere sahip alanlardan seçileceklerdir. Bunlar;

- Meşcere kapalılığı % 70'in ve sıklık derecesi 0,7'nin altında olan alanlar,
- Biyotik, abiyotik faktörler ile teknik müdahale sonucunda meşcere yapısı, bünyesi ve kompozisyonu bozulmuş alanlar,
- Sapsız meşe meşcerelerinin Marmara Bölgesindeki genel yayılış alanının uç kısımlarında (ekstrem yükselti ile konum) yayılış yapan meşcereler,
- Tohum tutma özelliğinin ileriki yaşlarda kaybedileceği düşünülen meşcereler,
- Yukarıdaki alanları kapsayacak şekilde her bonitet sınıfının yaklaşık 1/8'inin, her yaş sınıfına denk gelecek biçimde, gençleştirme meşceresi olarak ayrıldığı alanlar,

erken dönemde gençleştirmeye konu edileceklerdir. Yaş sınıflarını oluşturmak için gerekli olan alanlar belirlenirken, öncelikle VIII. yaş sınıfı ve üzerindeki alanlar ile kapalılığı bozulmuş-kırılmış meşcerelerden de yararlanılacaktır.

Dönüştürme süresinin kararlaştırılmasında, yukarıda belirtilen tüm unsurlar önemli olmakla birlikte, bu sürenin belirlenmesine etki eden birinci unsur meşcerelerin patolojik yani sağlık

durumu ile meşcerelerin yapısı ve kompozisyonunda meydana gelen olumsuz yöndeki değişimlerdir. Böyle bir durumda hedeflenen diğer olgunluk-dönüştürme sürelerinin yerini patolojik olgunluk süresi alır ve meşcerenin yapısına bakılarak en kısa süre içerisinde dönüştürmeye konu edilir.

4.11.5. Dönüştürmede Dikkate Alınacak Ormancılık ve Amenajman Esasları

Türkiye ormancılığının temel görevi "orman ve orman kaynaklarını korumak, doğaya yakın bir anlayışla geliştirmek, ekosistem bütünlüğü içinde sürdürülebilir ve topluma çok yönlü faydalar sağlayacak şekilde yönetmek" şeklinde belirlenmiştir. Ülke ormancılık politikasının temel amaçları ise;

- Orman ve orman kaynaklarını biyotik ve abiyotik zararlılara karşı korumak,
- Ormanları geliştirmek, verimliliğini artırmak ve alanlarını genişletmek,
- Ormanların ürettiği mal ve hizmetlerden toplumun optimum düzeyde faydalanmasını sağlamak,
- Kurumsal kapasiteyi geliştirmek

şeklinde belirlenmiştir (OGM, 2016).

Ülke ormancılığı için belirlenmiş olan temel amaçları gerçekleştirmek için, orman amenajmanının yerine getirmekle yükümlü olduğu görevler bulunmaktadır. Orman kaynaklarından, yetişme ortamı koşullarının uygun olduğu en yüksek miktarda, kalitede ve özellikte çeşitli ürünleri elde etmek, bunun yanında ormanların ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonlarından sürekli ve optimum biçimde yararlanmayı sağlamak ise orman amenajmanının temel görevini oluşturmaktadır (Eraslan, 1982; Asan, 2013).

Çalışma kapsamında yer alan sürgün kökenli sapsız meşe ormanlarının; belirlenen dönüştürme süresi içerisinde verimli koru ormanlarına dönüştürülmesi, ormanın gelecekteki amaç kuruluşuna uygun olacak şekilde planlama ve faydalanma alt yapısının düzenlenmesi ve mevcut ormanlardan yetişme ortamı koşullarının elverdiği ölçüde optimum bir şekilde faydalanılmasının nasıl olması gerektiği aşağıda irdelenmiştir.

4.11.5.1. Dönüştürmede Kullanılacak Amenajman Metodu

Faydalanmayı düzenleyen amenajman metodu, planlanacak ormanın formuna bağlı olduğundan yapılması gereken ilk iş ormanın hangi orman formu ile işletileceğini kararlaştırmaktır (Asan, 1983).

Eraslan (1982) orman işletmesine konu olan ormanları çeşitli yönleriyle sınıflandırmış olup, düzenli ve planlı işletme ormanlarının aynı yaşlı ve maktalı, değişik yaşlı ve seçme ormanları olarak iki farklı formda planlanabileceğini belirtmiştir. Gölgeye dayanıklı olmayan ve ışık istekleri fazla olan ağaç türlerinin aynı yaşlı ve maktalı orman formuna göre yaş sınıfları metodu ile işletilmesinin ise bir zorunluluk olduğuna çalışmasında vurgu yapmaktadır.

Yaş sınıfları metodu, doğal gençleştirmeye dayalı silvikültür uygulamalarını esas alan bir amenajman metodudur. Bu metot, ışık ağaçlarının saf ve hâkim tür olduğu odun üretimi amacıyla işletilen aynı yaşlı koru ormanlarında faydalanmanın düzenlenmesinde başvurulan temel bir metottur. Yaş sınıfları metodunu, ana amacı ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlu ormanlarda da uygulamak mümkündür (OGM, 2014a).

Saf sapsız meşe ormanları, sapsız meşenin bir ışık ağacı olması nedeniyle aynı yaşlı (maktalı) meşcerelerden meydana gelmiş bir yapıya sahiptir. Dönüştürme sonrasındaki koru ormanı optimal kuruluş yapısı da dikkate alınarak, sapsız meşe ormanlarının aynı yaşlı (maktalı) orman formunda işletilmesi ve yaş sınıfları amenajman metoduna göre planlanması kararlaştırılmıştır. Sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin mevcut kuruluş yapısı dikkate alınarak; orta ve tam kapalı verimli ormanlar *doğrudan doğruya dönüştürme,* kapalılığı % 40'dan daha düşük gevşek kapalı meşcereler *rehabilitasyon (iyileştirme)* ve kapalılığı % 10'dan daha düşük boşluklu kapalı meşcerelerde ise ekim-dikim yöntemlerini kullanarak *yapay gençleştirme yöntemleriyle dönüştürme* gerçekleştirilmelidir.

Oluşturacak meşcerelerin işletme amaçları ekonomik fonksiyonlu ormanların amaç kuruluşları dışında ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlu ormanların koruma hedefleri ile örtüşüyorsa, bu alanlar koruma yoluyla doğal süreci içerisinde iyileştirmeye bırakılmalıdır.

4.11.5.2. Dönüştürmenin Düzenlenmesi İçin Gerekli Alt Yapının Oluşturulması

Ağaç türünün biyolojik ve genetik özellikleri, geçmişteki işletme ve yararlanma şekli, ormanlardan elde edilen ürün miktarı ve çeşidi ile dönüştürme süresi dikkate alınarak dönüştürmenin düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca dönüştürülen ormanların gelecekteki kuruluş amacı ve amenajman yöntemi de gerekli alt yapının kurulması için önceden net olarak bilinmelidir. Yukarıdaki bölümlerde tüm bu özellikler belirlendiği ve geleceğe ilişkin amaçlar net olarak ortaya konulduğundan, Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli meşcerelerin dönüştürme düzeninin oluşturulması için gerekli alt yapı ve düzenlemeye ilişkin yapılması gerekenler aşağıda belirtilmiştir. Bunlar;

Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli sapsız meşe ormanlarında uygulanacak dönüştürme ve iyileştirme çalışmalarının tüm unsurlarıyla birlikte bölgesel planlarla düzenlenmesi uygun olacaktır.

Sanver (1948) ve Odabaşı (1976)'nın özellikle Fransa'da uygulanan dönüştürme yöntemlerinden yararlanarak, Türkiye ormancılığı için önerdikleri dönüştürmenin tasarım şekli ve periyotlarda uygulanacak silvikültürel uygulama önerileri bu çalışmanın konusu olan sapsız meşe meşcerelerinin dönüştürülmesinin de temel esaslarını oluşturmalıdır.

Dönüştürme sonrası sapsız meşe meşcerelerinin yaklaşık 160 yllık idare süresi ile işletileceği düşünülerek, uygulanacak silvikültürel müdahale şekilleri ile dönüştürmedeki bekleme ve öteleme süreleri de dikkate alınarak 20 yıllık yaş sınıflarına göre periyotların oluşturulması gerekmektedir.

Dönüştürmeye konu meşcerelerin verimlilik durumları, orman fonksiyonları ve işletme amaçları dikkate alınarak meşcere alanlarının yaş sınıflarına dağılımı gerçekleştirilmelidir. Böylelikle hangi yaş sınıfında ne kadar meşcerenin bulunduğu ve hangi periyotlarda fazla ya da eksik alanların olduğu belirlenmiş olacaktır. Marmara Bölgesindeki koruya tahvil işletme sınıfında yer alan ormanların tümünün aktüel olarak I. ve II. yaş sınıfında yer aldığı, koru formundaki alanların ise diğer yaş sınıflarına dengesiz bir şekilde dağılım gösterdiği dönüştürme düzeninin oluşturulmasında dikkate alınmalıdır.

Ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonlu ormanlarda hangi alanların dönüştürmeye konu edileceği ya da hangi alanların mutlak korumaya bırakılacağı belirlenmeli, dönüştürmeye konu alanlar periyotlara dengeli bir şekilde dağıtılmalıdır.

Baltalık ormanları ile koru ormanlarının işletme şekli birbirinden oldukça farklılık gösterdiğinden, bu ormanların işletmesi için planlamanın en önemli altlığını oluşturan iç taksimat düzeni de bu işletme şekillerinde farklılık göstermektedir. Dönüştürme sonrası amaç kuruluş dikkate alınarak, plan ünitesinin ve bölmelerin büyüklüğü ve iç taksimatın diğer unsurları yeniden belirlenmelidir.

Koru ormanlarında yapılacak silvikültürel uygulamaların baltalık işletmeciliğine göre oldukça entansif olduğu ve ormanların gelecek dönemlerde aynı yaşlı (maktalı) olarak işletileceği, iç taksimat düzeni oluşturulurken göz ardı edilmemelidir. Sapsız meşe ormanlarında sabit sınırlı maktalar oluşturacak şekilde, bölme büyüklüklerinin en fazla 50-70 ha olması uygun olacaktır.

Bayoğlu (1960) dağlık arazide yol sisteminin planlanmasında, taban yollarının plan ünitesindeki yol ağı sisteminin temelini oluşturduğunu belirtmiştir. Ancak devamlı ve geniş yamaçlarda birbirine az çok paralel oluşturulan yollarında, üretimin daha kolay ve maliyetinde daha düşük olmasında oldukça etkili olduğunu ifade etmiştir.

Baltalık ormanları ile koru ormanlarının işletme şeklinin birbirinden farklı olması, ormandaki yol ağını da oldukça farklılaştırmaktadır. Baltalık ormanlarında yol ağı özellikle sırtlarda ve makta içerisinde oluşturulurken koru ormanlarında ise daha çok vadi ve dere içlerindeki taban yollar tercih edilmektedir. Marmara Bölgesinde ve özellikle Trakya'da, geçmiş dönemlerde baltalık maktalarında, üretim esnasında birçok traktör yolu ve patikaları geçici olarak kullanılmıştır. Koru ormanlarına dönüştürülecek olan sürgün kökenli sapsız meşe ormanlarının yol ağları, var olan patika ve sürütme yollarından da yararlanarak, aynı yaşlı (maktalı) işletmeciliğe uygun olacak şekilde yeniden planlanmalıdır.

Dönüştürmenin düzenlenmesi için alt yapı çalışmaları oluşturulurken; gelecekte aynı yaşlı ve maktalı orman formuna göre işletilecek olan sapsız meşe ormanlarının, mevcut durumda

sürgünden oluştuğu dikkate alınarak rüzgâr, fırtına, böcek ve diğer patolojik nedenlerden ötürü ormanda devrilmeler ve çökmelerin olacağı da düşünülerek gerekli alt yapı oluşturulmalıdır.

4.11.6. Silvikültürel Planlama ve Uygulamalar

Sapsız meşe ormanlarının koruya dönüştürülmesinde uygulanacak amenajman esasları, kullanılacak amenajman metodu, dönüştürme süresi, yaş sınıflarının kurulması için gerekli teknik düzenlemelerin yapılması ve ormanların koruya dönüştürülmesi için gerekli alt yapının düzenlenmesi sağlandıktan sonra, meşcerelerde uygulanacak silvikültürel uygulamaların şeklinin belirlenmesi gerekmektedir.

Silvikültürel uygulamalara yol gösteren ilkeler, ormanlardaki ağaç türleri, idare süreleri, işletme sınıfları, aktüel ve optimal kuruluş özellikleri, işletme gayeleri ve koruma hedefleri ile ormanlardan beklenen fonksiyonlara göre belirlenmektedir. Silvikültürün asıl amacı; "ormanlarda en az masrafla mevcut ekolojik şartların mümkün kıldığı ekonomik, ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonların en yüksek kalite ve kantitede, toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde üretilmesini sağlamak ve bu fonksiyonları en iyi şekilde yerine getirebilecek nitelikte dış etkilere dayanıklı ormanlar tesis etmek" şeklinde belirlenmiştir (OGM, 2014b).

Sapsız meşe meşcerelerinin koruya dönüştürülmesinde, silvikültürel planlama ve uygulamaların, yukarıda belirtilen silvikültürün asıl amacına uygun düşecek şekilde yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda, dönüştürmeye konu edilecek meşcerelerde uygulanacak silvikültürel müdahaleler, mevcut meşcereler iyi etüt edilerek aşağıdaki karar süreçlerinden geçirilmelidir. Bunlar;

1)- Dönüştürmeye konu edilmeyecek alanların belirlenmesi: OGM (2014b) çok dik, kayalık ve erozyona maruz olan, yeterli mutlak ve fizyolojik derinliği bulunmayan, ana kayanın yatay olarak tabakalandığı alanların kesinlikle gençleştirmeye konu edilmemesi gerektiğini belirtmektedir. Bu kapsamda, sürgün kökenli meşcereler içerisinde belirtilen özelliklere sahip alanlar, doğayı koruma fonksiyonu altında planlanarak mutlak korumaya ayrılmalı ve dönüştürme dışı bırakılmalıdır.

2)- Yapay gençleştirme yöntemiyle, koru ormanlarına dönüştürülecek alanların belirlenmesi: Mutlak korumaya ayrılmış alanlar dışındaki, orman niteliğine sahip üzerinde ağaç bulunmayan alanlar (OT) biyolojik çeşitliliğin korunması, yaban hayatının besin ihtiyacı, tür ve genetik çeşitliliği gibi faktörler dikkate alınarak belirlenmelidir. Bu şekilde biyolojik çeşitliliğin korunması amacıyla belirlenmiş olan alanlar dışında kalan, 3 hektardan büyük orman içi açıklıklar, yetişme ortamının asli türleri kullanılarak yapay gençleştirme yöntemiyle verimli orman alanlarına dönüştürülmelidir.

Kapalılığı % 10'dan düşük boşluklu kapalı ormanlarda, mutlak korumaya ayrılmış alanlar dışındaki meşcereler, alandaki asli türler ya da yetişme ortamı koşullarına uygun ve gelecekte ekonomik değer oluşturacak türler, ekim-dikim yöntemleri ile alana getirilerek verimli koru ormanlarına dönüştürülmelidir. Yapay gençleştirme koşullarının bulunmaması halinde, 1. maddede belirtildiği gibi uygulama yapılmalıdır.

3)- Rehabilitasyon (iyileştirme) yoluyla, koru ormanlarına dönüştürülecek alanların belirlenmesi: Ekonomik fonksiyonlu verimli ormanlar içerisinde, kapalılığı % 40'dan daha düşük gevşek kapalı meşcereler, doğal gençleştirme yöntemleri ile gençleştirilemeyecekse, bu alanlar rehabilitasyon yoluyla koruya dönüştürülmelidir. Rehabilitasyon çalışmalarında mevcut türler korunmalı ve geliştirilmeli, boşluklarda doğal türler ile ekim-dikim çalışmaları yapılmalı, şayet bunlarla başarı elde edilemeyecekse, tür değişikliği yoluna gidilmelidir.

4)- Ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlu ormanlarda bakım ve gençleştirme: Ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlu ormanlarda yapılacak bakım çalışmaları, bu ormanlar için belirlenmiş olan fonksiyonlara ters düşmemelidir. Bu meşcerelerde gerçekleştirilecek sıklık bakımı ve aralamalarda, yapılacak müdahalenin şekli ve şiddeti, gençleştirme safhasında yararlanılacak olan tohum ağaçlarının başlangıçtaki seçimi, meşcerelerin fonksiyonel amacına uygun bir şekilde kararlaştırılmalıdır. Ayrıca ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlara sahip sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin koruya dönüştürülmesinde, maktaların alan büyüklükleri ve dönüştürme sürelerinin de koruma hedefleri ile uyumlu olması gerekmektedir.

5)- Ekonomik fonksiyonlu ormanlarda bakım ve gençleştirme: Marmara Bölgesindeki ekonomik fonksiyonlu sapsız meşe meşcerelerinin bir kısmı kısa süre içerisinde gençleştirmeye

konu edilirken, bir kısmı da (özellikle tam kapalı, artımın devam ettiği, kaliteli odun elde etmeye uygun meşcerelerin bir bölümü) bakıma konu edilecektir. Mevcut ormanlar, dönüştürme sonrasında koru orman kuruluşu sağlanıncaya kadar, endüstrinin ve toplumun talep ettiği odun ürün ve çeşitlerini karşılayacak şekilde planlanmalıdır. Ekonomik fonksiyonlu sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde dönüştürme tamamlanıncaya kadar yapılması gereken silvikültürel uygulamalar aşağıda verilmiştir. Bunlar;

- Marmara Bölgesinde 2006 yılından sonra baltalık işletmeciliği kaldırıldığından, en genç meşcereler 14 yaşında olup, 14-20 yaşlarındaki meşcerelere müdahale yapılmaksızın rekabete bırakılması sağlanmalıdır. Çok sayıda bireyden oluşan meşcere içi rekabet hem galip ağaçların boy büyümesine hem de endüstrinin talep ettiği daha kaliteli, dalsız gövdelerin elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Bu çalışmada gövde analizi yapılan ağaçlarda da 20 yaşından hemen sonra yapılan müdahalelerin ağaç boyu üzerinde etkili olduğu analiz sonuçlarıyla ortaya konulmuştur. Dolayısıyla 20 yaşından önce sıklık bakımı (ayıklama kesimleri) yapılmamalı, mümkünse bu 25 yaşa kadar uzatılarak hem meşcerenin en hızlı boy artımının olduğu bu dönemden faydalanılmalı hem de meşcerenin kapalılığı ve sıklığından yararlanarak dalsız gövde boyu daha uzun olan gövdeler elde edilmelidir. Sanver (1948) Fransa'da sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde sıklık bakım uygulamalarının daha çok 20-25 yaşlarında yapıldığını ifade etmektedir.

- 20-25 yaşlar arasında yapılacak ilk silvikültürel müdahale sıklık bakımı olup, bu ayıklama şeklinde yapılırken, daha sonra 25-30 yaşlar arasında yapılacak olan ikinci silvikültürel müdahale koruya dönüştürmenin esaslarını dikkate alacak biçimde yapılmalıdır. Yani meşcerelerin birincil amaç kuruluşu koruya dönüştürme olduğu için öncelikle tohum ağaçları seçilmelidir. Daha sonra ekonomik fonksiyonlu ormanlarda meşcere kuruluşunun ikincil amacı olan, koru ormanları elde edilinceye kadar toplumun ve endüstrinin talep ettiği kalite, özellik ve çeşitlilikte ürünlerin elde edilebileceği istikbal ağaçları belirlenmelidir. OGM (2014b), koruya tahvil alanlarında meşe cinsi için seçilmesi gereken toplam tohum ve istikbal ağaç sayısını, 7-10 m aralık mesafe koşuluyla hektarda 150-200 adet olarak belirlemiştir.

- Meşcerelere bakım amacıyla 30-40 yaş arasında yapılacak olan aralamalar (ferahlandırma kesimleri), tohum ağaçları ile değer ağaçlarının lehine olacak şekilde, on yılda bir kez yapılmalı

ve müdahalelerin şiddeti kapalılığın bir dahaki dönüş süresine kadar oluşmasını engelleyecek şiddette olmamalıdır. Ayrıca aralama kesimlerinde asli meşcerede dolgu görevi yapan alt tabakanın ve diğer türlerin korunmasına özen gösterilmelidir. Böylece bu müdahale şekliyle ağaçlarda su sürgünü oluşmasına fırsat verilmemiş olacaktır.

- Yaklaşık 35 yaşından sonra, sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde uygulanacak olan silvikültürel müdahalenin amacı, en uygun meşcere bakım uygulamalarını gerçekleştirerek, bir yandan tohum ağaçlarının tepe tacını genişletmeye teşvik etmek, diğer taraftan da mevcut aktüel serveti mümkün olan en yüksek seviyeye çıkarmak ve kalitelerini yükseltmek olmalıdır. Çünkü sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin hacim artımına ve meşcere kalitesine yönelik silvikültürel uygulamaların en etkili olduğu dönemleri bu yaş aralığı oluşturmaktadır.

- Farklı orman ekosistemleri içerisinde yer alan ağaç tür çeşitliliği ve tür kompozisyonu kendisini bu yönleriyle diğer orman ekosistemlerinden bariz bir şekilde ayırt etmektedir. İklim değişikliğinin etkileri nedeniyle Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinin yetişme ortamlarında su kıtlığı ya da fazlalığının yaşanması, toprağın yapısı ve durumunda önemli değişikliklerin olması halinde, dönüştürme çalışmalarının nasıl yapılacağıyla ilgili stratejiler geliştirilmelidir. Orman ekosisteminin öğelerinin başta ağaç türleri olmak üzere yatay ve dikey yöndeki göçleri de dikkate alınarak silvikültürel müdahalelerin şekilleri ve şiddetleri belirlenmelidir. Örneğin yapılacak silvikültürel müdahalenin şiddeti meşcereye girecek ışığın miktarının artmasına ve dolayısıyla meşcere içerisindeki nemin azalmasına neden olarak o koşullarda yaşayan flora ve faunanın ortamdan uzaklaşmasına neden olmamalıdır.

Gençleştirme periyoduna alınan meşcerelerin, yaş periyodu içerisinde, aynı yaşlı ve maktalı olarak gençleştirmesi sağlanarak dönüştürme işlemi tamamlanmalıdır.

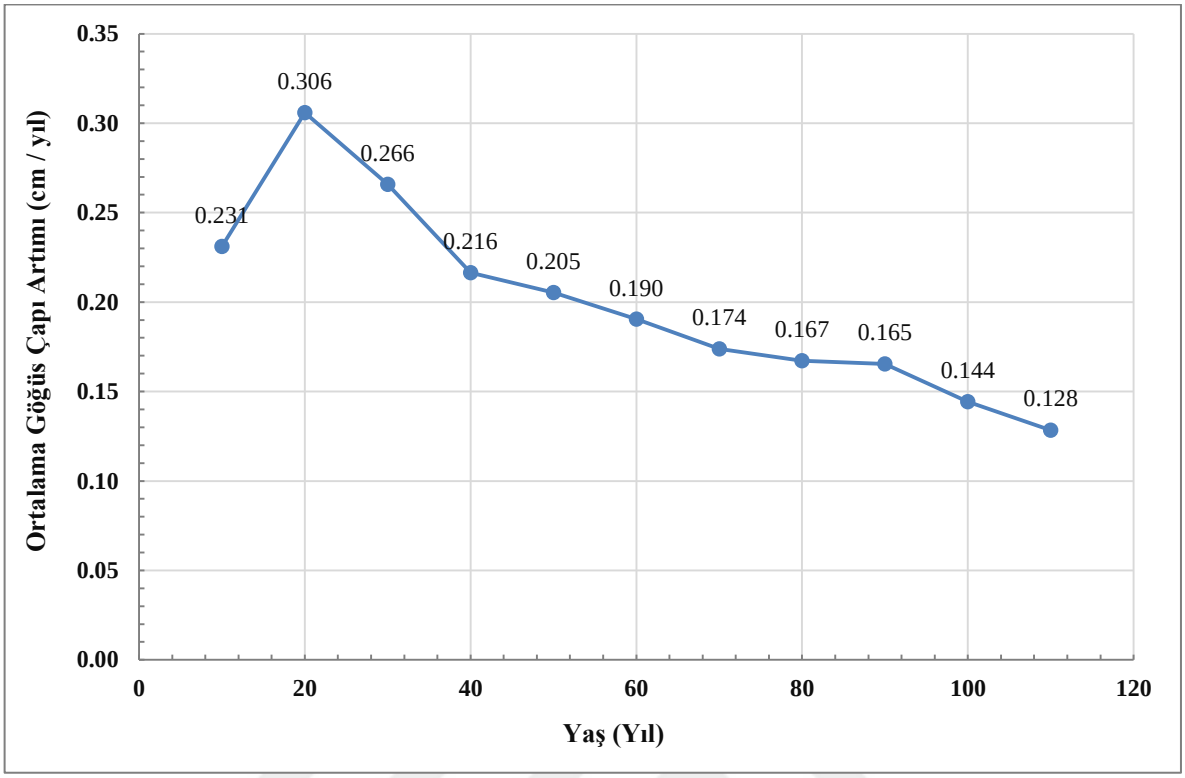
5. TARTIŞMA VE SONUÇ

”Marmara Bölgesindeki Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları” isimli bu doktora tez çalışmasında, Marmara Bölgesinde yayılış gösteren sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin *büyüme ilişkileri ortaya konulmuş, bonitet endeksleri, çift girişli gövde hacim* ve *hasılat* tabloları düzenlenmiş ve elde edilen bulgulardan yararlanılarak amenajman esasları belirlenmiştir. Marmara Bölgesi’nin coğrafi sınırları çalışma alanının kapsamını, sapsız meşe meşcerelerinden alınan geçici örnek alanlardan ve seçilen örnek ağaçlardan elde edilen veriler ise çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Meşe için hasılat tablosu düzenleyen araştırmacılardan; Schwappach (1923) 200 yaş kademesine kadar 135, Eraslan (1954) 100 yaş için 61, Eraslan ve Evcimen (1967) 200 yaş için 93 ve Özdemir (2013) 150 yaş kademesi için 101 adet örnek alan verisinden yararlanmıştır. Berges ve diğ. (2005) Kuzey Fransa’da aynı yaşlı sapsız meşe meşcerelerinin yetişme ortamı endeksleri (bonitet) ile iklim, topografya ve toprak değişkenlerinin ilişkilerini ortaya koydukları çalışmalarında 99 örnek alanın verilerini kullanmışlardır. Marmara Bölgesinde sürgünden yetişmiş, doğal, saf, aynı yaşlı, sapsız meşe ormanlarının değişik yetişme ortamlarından ve değişik yaş sınıflarından toplam 128 adet örnek alan alınmıştır. Alınan geçici örnek alanların 26 adeti müdahale görmemiş olan 11-20 yaş arasındaki meşcerelerden, 102 adeti ise 21-120 yaş arasındaki müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış meşcerelerden alınmıştır. Meşe meşcereleri için hedeflenen yaş kademelerine göre düzenlenmiş olan hasılat tabloların örnek alan sayısı ile karşılaştırıldığında, bu çalışmada 120 yaş kademesine kadar alınan örnek alan sayısının yeterli olduğu görülmektedir.

5.1. TEK AĞACA AİT BÜYÜME İLİŞKİLERİ

Gövde analizinde türetilen ağaçların, 10 yıllık periyodik göğüs çapı, periyodik boy ve periyodik hacim artımlarının ortalamaları her yaş kademesi için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yaş kademelerinin periyodik artımlarından yararlanarak; yıllık ortalama göğüs çapı artımları ile boy artımlarının değerleri elde edilmiştir. Yaş kademelerinin periyodik göğüs çapı artımlarından yararlanarak yıllık ortalama göğüs çapı artım değerleri elde edilmiş ve Şekil 5.1’deki grafikte gösterilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki şekilde tartışılmış ve yorumlanmıştır.



Şekil 5.1: Yaş kademelerine göre yıllık ortalama göğüs çapı artımı.

Şekil 5.1 incelendiğinde, sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerindeki ağaçların ilk yıllarda çap artımının (yıllık halka genişliklerinin) artarak devam ettiği ve en fazla göğüs çapı artımının 10-30 yaşları arasında gerçekleştiği daha sonra ise göğüs çapı artımının yaşın ilerlemesine bağlı olarak azalmaya başladığı görülmektedir.

Kalıpsız (1988) sürgünden yetişmiş ağacın kök ve kütüğünün gövdeden çok daha yaşlı olduğu için, ilk yıllarda çok hızlı gelişme gösterdiğini, gençlik ve büyüme döneminde baltalığın üretim gücünün tohumdan yetişmiş meşcereye kıyasla daha yüksek olduğunu ancak bu farkın ileri ki yıllarda kapanabileceğini belirtmiştir. Aynı yaşlı saf meşcerelerde ağaçlar yaşam boyu belirli bir sıklık içerisinde bulundukları için, yıllık çap artımlarının yaşa bağlı olarak, en yüksek bir değerden sonra sürekli bir düşüş gösterdiği Kalıpsız (1988a) tarafından ifade edilmiştir.

Periyodik ağaçların gövde analizi gerçek değer sonuçlarına göre, ortalama yıllık göğüs çapı artım değerleri Şekil 5.1'de görülmektedir. 10 yaşında ortalama yıllık göğüs çapı artımı (halka genişliği) 2,31 mm, 20 yaşında 3,06 mm, 30 yaşında 2,66 mm ve 40 yaşında ise 2,1 mm olarak belirlenmiştir. 60 yaşında, göğüs çapında 1,90 mm'lik çap artımı meydana gelirken, 80 yaşında

göğüs çapı artımının 1,67 mm'ye düştüğü görülmektedir. Göğüs çapı artımının 70 yaşından itibaren daha net bir şekilde azaldığı kolayca fark edilmektedir. Sapsız meşe bireylerinin 90 yaşında 1,65 mm, 100 yaşında 1,44 mm ve 110 yaşında ise 1,28 mm'lik ortalama çap artımı yaptığı bu çalışmanın sonuçlarından yararlanarak ortaya konulmuştur.

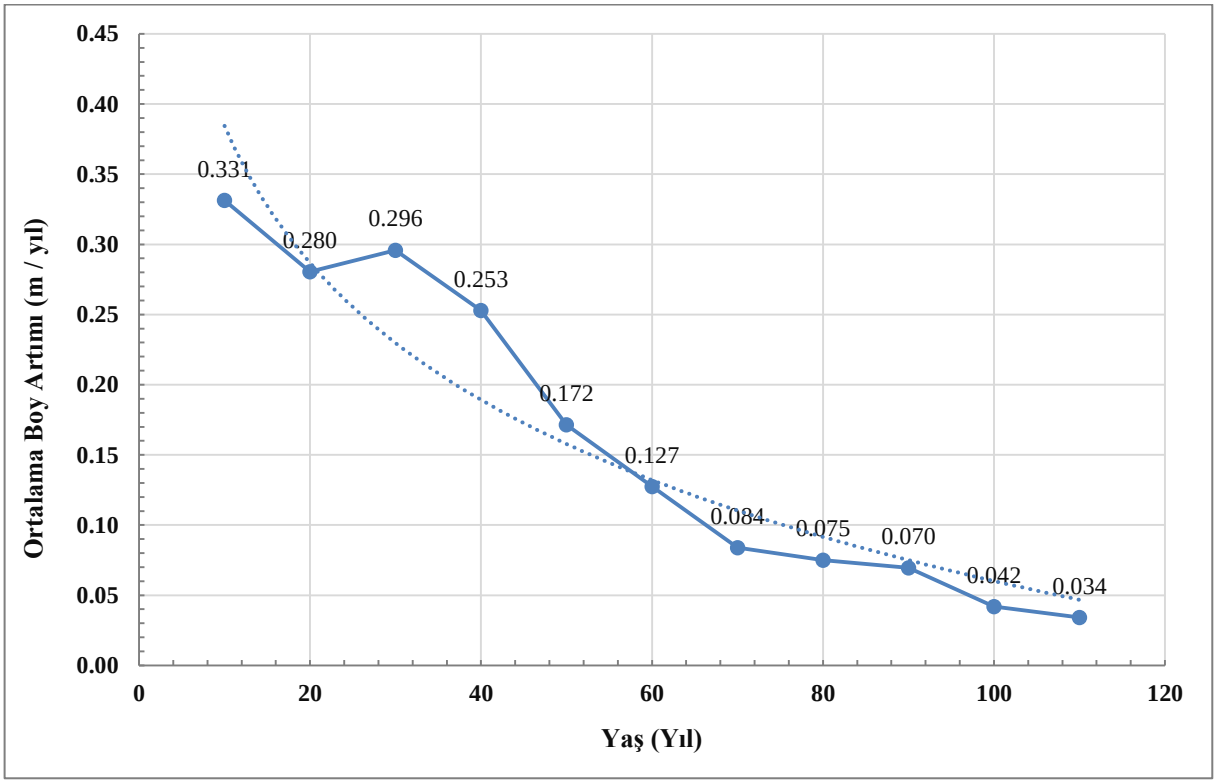
Maramara Bölgesindeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri, genel olarak baltalık işletmesinden çıkarılarak koru ya da koruya tahvil işletme sınıfına aktarılan meşcerelerden oluştuğundan, bu meşcerelerde silvikültürel müdahaleler 20. yaştan itibaren gerçekleştirilmektedir. Şekil 5.1 incelendiğinde, özellikle 20-40 yaşlar arasında, silvikültürel müdahaleler sonrası meşcerede özellikle mağlup durumdaki bireylerin çıkarılarak meşceredeki birey sayısının azalması ve göğüs çapı artımını meydana getiren ağaç çapınında ince olmasına bağlı olarak, bu yaş periyotlarında göğüs çapı artımı, diğer periyotlara göre oldukça yüksektir.

Bu çalışma kapsamında, örnek ağaçların elde edildiği sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde, meşceredeki bireyler arasında yoğun bir rekabetin yaşandığı dönemde, yapılan silvikültürel müdahaleler ile birey sayıları önemli oranda azaltılmış ve bunun sonucunda kalan meşceredeki bireylerin ortalama yıllık göğüs çapı artımında önemli artış sağlanmıştır.

Periyodik ağaçların boy büyümeleri incelendiğinde, en fazla boy büyümesinin, meşcere kapalılığının tam-girift, meşceredeki birey sayısının fazla ve ışığa ulaşmak için bireyler arasında rekabetin çok yoğun yaşandığı, sıklık çağındaki 10 - 20 yaşlar arasında olduğu görülmektedir. Periyodik ağaçların gövde analizi gerçek değer sonuçlarına göre, ortalama yıllık boy artımları Şekil 5.2'de görülmektedir.

Tek ağaçlara ait boy büyümesi, elde edilen boy değerlerine göre değerlendirildiğinde, boy artımının 40 yaşından itibaren önemli oranda azaldığı ve bu boy büyümesindeki azalmanın 70 yaşından sonra daha açık bir şekilde görüldüğü belirlenmiştir. 100 yaşından sonra ise ağacın hayatiyetini devam ettirmesi için gerekli olan asgari boy büyümesini gerçekleştirecek kadar boy büyümesi yaptığı görülmektedir. Ağacın 100 yaşından sonraki ortalama yıllık boy artımı 3-4 cm kadar olup, bu boy artımı ağacın yaprak boyutundan daha küçüktür.

Özellikle kapalılık oluşumundan hemen sonra, sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde çok yoğun bir rekabetin yaşandığı, alt katta kalan ve ışığa ulaşma şansını kaybeden bireylerin kurumasıyla, meşceredeki birey sayısının hızlı bir şekilde azaldığı arazideki ölçüm ve envanter çalışmalarının sonucunda belirlenmiştir.

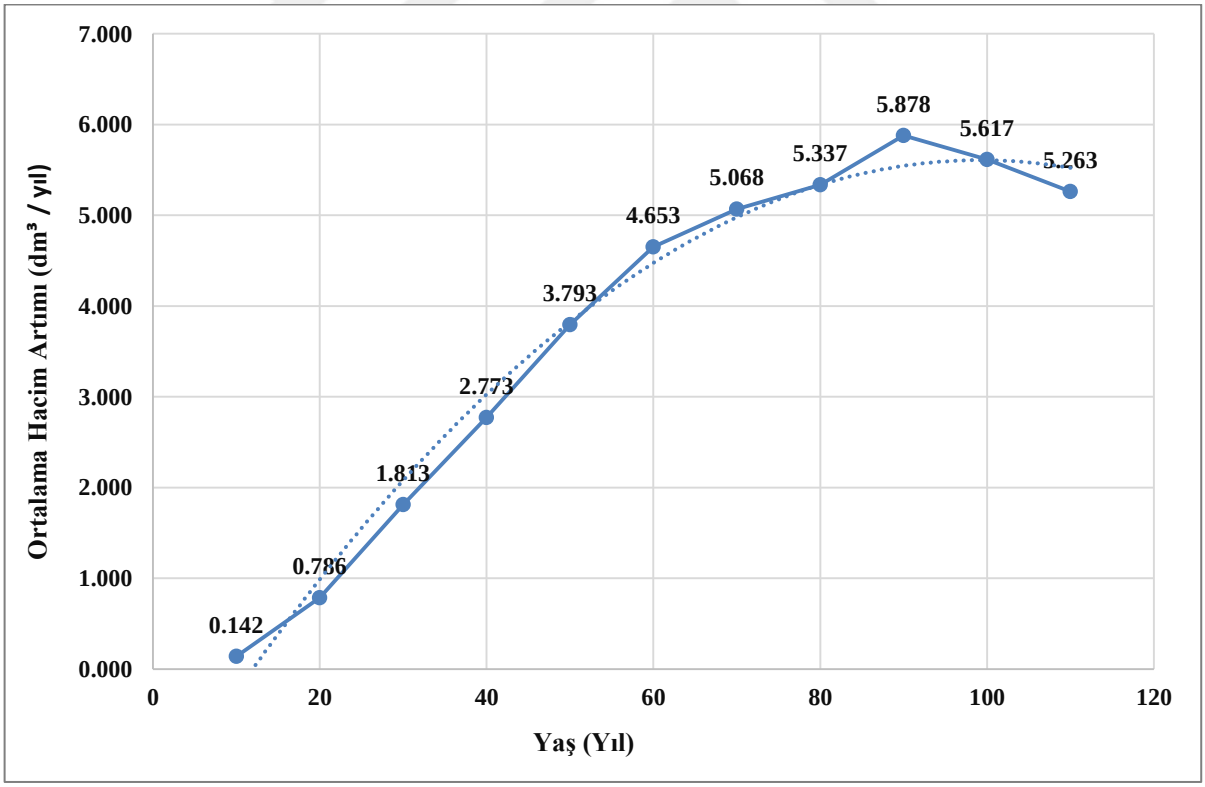


Şekil 5.2: Yaş kademelerine göre yıllık boy artımı

Şekil 5.1 ve Şekil 5.2'deki grafikler incelendiğinde, 20 yaşındaki ortalama göğüs çapı artımı ile aynı yaştaki boy artımının, bir önceki periyodun başlangıç yılı olan 10 yaş ve bir sonraki periyotun başlangıç yılı olan 30 yaş ile ilişkisine bakıldığı zaman, 20 yaşında yapılan silvikültürel müdahalenin şiddetinin çok fazla olduğu ve meşcerenin çap-boy gelişimini olumsuz etkilediği görülmektedir. Bu çalışma kapsamında, I. bonitet ve 1,0 sıklık derecesine sahip müdahale görmemiş meşcerelerde hektardaki ortalama ağaç sayısı, 10 yaşında 21704 adet iken, kapalılığın tam oluşumu sonucunda ve sıkı bir rekabet sonrasında, ağaç sayısının 15 yaşında 9387 adete, 20 yaşında ise 6173 adete düştüğü belirlenmiştir. 10 yaşında 33,1 cm ortalama yıllık boy artımı olurken ve en sıkı rekabetin yaşandığı 10-20 yaş aralarında daha fazla boy büyümesi beklenirken, 20 yaşında yapılan müdahale sonrasında yıllık ortalama ağaç boy artımı 28,0 cm'ye düşürülmüş ve daha sonra kapalılığın yeniden oluşumuyla birlikte 30 yaşında

yıllık ortalama ağaç boy artımı 29,6 cm'ye yükselmiştir. 30 yaşından sonra, ileriki yaşlara doğru boy artımı hep bir azalma trendinde devam etmiştir. Ertaş (1996)'ın belirttiği gibi, meşcerelerin maruz kaldığı etkiler çap, boy ve hacim artımının en yüksek olduğu zamanı değiştirdiği gibi meşcerenin çap-boy gelişim trendine de etki etmiştir. Kalıpsız (1988) ise aynı yaşlı saf meşcerelerde ağaçların yaşam boyu belirli bir sıklık içerisinde bulundukları için, yıllık boy artımlarının yaşa bağlı olarak, en yüksek değere ulaştıktan sonra sürekli bir düşüş gösterdiğini ifade etmiştir. Bu sonuçlara göre, sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde yaşa bağlı olarak boy artımının maksimuma 30 yaş civarında ulaştığı ve daha sonra ise sürekli bir azalmanın olduğu bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Gövde analizinde türetilen ağaçların 10 yıllık periyodik hacim artımlarından yararlanarak, her yaş kademesi için, yıllık ortalama hacim artım değerleri elde edilmiş ve Şekil 5.3'deki grafikte gösterilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki şekilde tartışılmış ve yorumlanmıştır.



Şekil 5.3: Yaş kademelerine göre tek ağacın ortalama hacim artımı.

Şekil 5.3 incelendiğinde sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerindeki ağaçların, ilk yıllarda küçük miktarlarla başlayan hacim artımının artarak devam ettiği ve hacim artımının en yüksek

seviyeye ulaştıktan sonra ise azalmaya başladığı görülmektedir. 40 yaşında 2,773 dm³, 60 yaşında 4,653 dm³, 80 yaşında 5,337 dm³ hacim artımı yapan bir sapsız meşe bireyi 90 yaşında ise 5,878 dm³'lük hacim artımı yapmaktadır. 90 yaşındaki hacim artım miktarı tek ağaçlar için bu çalışmadaki maksimum hacim artımının meydana geldiği periyodu göstermektedir. Sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerindeki ağaçların göğüs çapları ilk yıllarda daha ince olduğundan hacim artım miktarları düşük kalırken, hacim artımını meydana getiren toplam büyüklüğe oranlandığında ise hacim artım yüzdesinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür. İlk dönemde meşcerelerdeki birey sayısının fazla olması, bireyler arasındaki rekabet ve bu meşcerelerin bakım görmemiş olması da hacim artım miktarının düşük olmasında etkili olmaktadır.

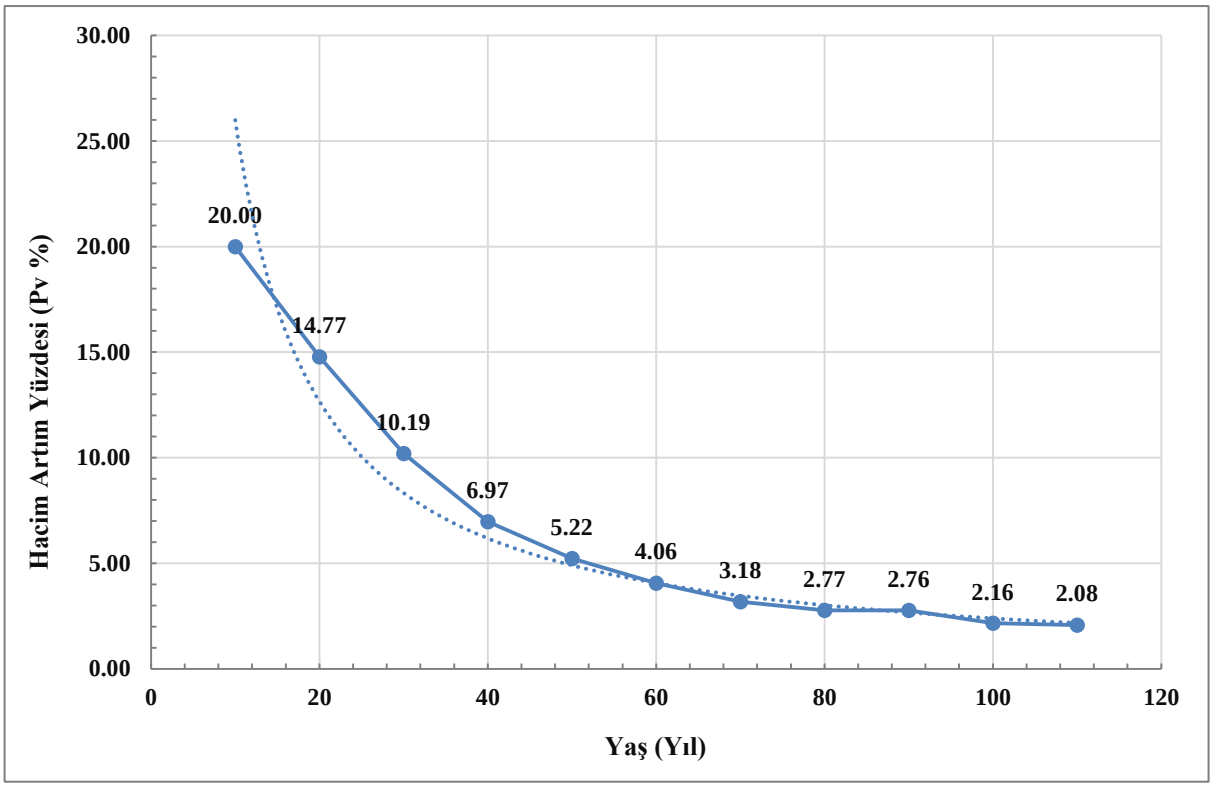
Meşcere içerisindeki ağaçlar yaşlarına paralel olarak en fazla artımlarını 60-70 yaşa kadar yapmakta ve bu yaştan sonra, hacim artımında oransal olarak kısmen azalma görülmektedir. Sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerindeki tek ağaç hacim artımının, 80-100 yaşları arasında maksimuma ulaştığı bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Hacim artım miktarındaki azalma hızı ise en yüksek artıma ulaşmadan önceki döneme (60-80 yaşlar arası) benzer bir seyir izlemektedir.

Gövde analizinde türetilen ağaçların 10 yıllık periyodik ortalama hacim artım yüzde değerleri elde edilmiş ve Şekil 5.4'de grafik olarak verilmiştir.

Carus (1998) hacim artım yüzdesi üzerinde ağaç türü ile farklı bonitetlerin etkili olduğunu belirtmektedir. Aynı bonitette yetişen çeşitli ağaç türlerinin hacim artım yüzdeleri farklı olup, ışık ağaçlarında gölge ağaçlarına oranla daha hızlı bir azalma gösterdiğini aktarmıştır. İyi yetişme ortamlarında yetişen ağaçların hacim artım yüzdelerinin, aynı yaştaki kötü yetişme ortamlarındaki bireylerine nazaran daha küçük olduğunu ifade etmiştir.

Sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerindeki büyüme ve artımın ilk yıllarda, ağaçların var olan kök sistemini kullanmasından dolayı daha fazla olduğu bilinmektedir. Şekil 5.4 incelendiğinde, 10 - 40 yaş aralıklarında hacim artım yüzdesi hızlı bir şekilde düşerken, 40 - 60 yaş aralıklarında düşüş oranı önceki yıllara göre kısmen azalmakta ancak 60-70 yaşlarından sonra ise hacim artım yüzdesinin daha hızlı düştüğü grafikte görülmektedir. Hacim artım yüzdesinin düşük yaşlarda büyük miktara sahip olmasının nedeni, ağaçların ilk yaşlarda hacim miktarının küçük

ve sürgün kökenli olmalarından kaynaklanmaktadır. Tek ağaçlardaki hacim artım yüzdesinin değişimi, meşcere hacim artım yüzdesinin değişimine benzemektedir.



Şekil 5.4: Yaş kademelerine göre ortalama hacim artım yüzdesi.

5.2. MEŞCERE BONİTET TABLOSU

Çalışmada, yetişme ortamının verim gücü (bonitet) tablosunun düzenlenmesinde yaş bağımsız değişkeni ile üst boy bağımlı değişkeni arasındaki ilişkiye dayanan ve standart bir yaştaki meşcere üst boyunu endeks alan yöntem seçilmiştir. Uzun ömürlü bir ağaç türü olan sapsız meşe için standart yaş 60 kabul edilmiştir. Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinin yetişme ortamı verimliliği (bonitet) tablosunun düzenlenmesinde *polimorfik yöntem* kullanılmıştır. Gövde analizinde kullanılan ağaçların (galip tabakada olup hiçbir şekilde baskıda kalmamış olan ağaçlar) boylanma eğrilerinden yararlanılarak meşcere üst boyu belirlenmiştir.

Bonitet eğrilerinin belirlenmesini sağlayan ana eğrilerin, bonitet eğrilerinin ve endekslerin belirlenmesinde, farklı yetişme ortamlarında ve ileri yaştaki meşcerelerin galip tabakasında

bulunan 160 ağaçtan elde edilmiş 1225 adet periyodik gövdeden yararlanılmıştır. Bonitet eğrilerinin oluşturulması için belirlenen ağaçların standart yaşa karşılık gelen periyodik gövdelerinin boy değerleri dikkate alınarak gruplar oluşturulmuş ve bu grupların değerlerinden yararlanılarak, grupların gelişme eğilimini gösteren ana eğriler elde edilmiştir. Türetilen bonitet eğrilerinden yararlanılarak, bonitet endeksleri belirlenmiş olup, bunlardan yararlanarak örnek alanların standart yaşa göre bonitet endeksleri ve bonitet dereceleri hesaplanmıştır.

Yaş- üst boy ilişkisini dengelemek için daha önceki çalışmalarda yaygın bir şekilde kullanılmış ve istatistiki bakımdan anlamlı sonuçlar alınmış olan dört adet regresyon denklemi denenmiştir. Prodan (1961) tarafından önerilen denklem, bu çalışmada istatistiki bakımdan en uygun regresyon denklemi olarak saptanmıştır. Aynı regresyon denklemi yaş üst boy ilişkisini dengelemek için Carus (1998) ve Özdemir (2013) tarafından çalışmalarında kullanılmıştır.

Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından yapılan çalışmalarda, yetişme ortamının verim gücü, *anamorfik bonitet endeksi eğriler metodu* kullanılarak *grafik yöntemle* gerçekleştirilmiştir. Bonitet endekslerini, yaş-üst boy eğrilerinin genel seyrine uygunluk gösteren ve yetişme ortamının ortalama değerlerini yansıtan kılavuz eğriden yararlanarak elde etmişlerdir. Aynı yöntem Giray ve diğ. (2000) tarafından, İç Anadolu Bölgesindeki meşe baltalıklarının bonitet tayininde de kullanılmıştır. Özdemir (2013) bonitet tablosunu; her örnek alanın üst boy- yaş ilişkisine ait regresyon denkleminden (kılavuz eğriden) yararlanarak elde etmiştir. Modelden elde edilen üst boy değerleri örnek alanda belirlenen üst boy değerine oranlanarak her örnek alan için bir k oranı belirlenmiş ve bu k oranları küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Bulunan bu oranların en küçük değeri (0,376) bonitet derecesi 0 (BOD=0) ve en büyük değeri (1,643) de bonitet derecesi 1 (BOD=1) kabul edilerek bu iki nokta arasından geçen doğru denklemi elde edilmiştir. Bu denklemden yararlanarak genelleştirilmiş bonitet derecesi eğrileri denklemi elde edilmiş olup bu denklemin kullanılmasıyla 0-1 bonitet dereceleri (BOD) için, 0,2 genişliğinde beş bonitet sınıfı oluşturulmuş ve buna göre bonitet tablosu oluşturulmuştur.

Bu çalışmada, bonitet eğrilerinin elde edildiği grupların ana eğrileri için ayrı ayrı elde edilmiş olan regresyon denklemlerinin belirtme katsayıları (R^2); A grubu için 0,999, B grubu için 0,998 ve C grubu için ise 0,999 olarak bulunmuştur. Her üç grup içinde, F değerinin anlamlılık değeri

p (Sig.) <0,001 olduğundan, üst boy (**$h_{üst}$**) bağımlı değişkeni ile yaş (**t**) bağımsız değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir doğrusal ilişkinin varlığı tespit edilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Yani her grup için yaş bağımsız değişkeni kullanılarak % 100'e yaklaşan doğrulukla, grubun ana eğrisine ait boy değerleri hesaplanmıştır.

Doktora tez kapsamında, sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için geliştirilen bonitet endeks tahmin değerleri Chenchine (1942b), Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967), Giray ve diğ. (2000), Berges ve diğ. (2005) ve Özdemir (2013) tarafından geliştirilen meşe bonitet endeks değerleri ile 20 ve 100 yaşa göre karşılaştırılmıştır. Buna göre;

Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından 20 yaş ve beş bonitet sınıfı için belirlenmiş olan meşe cinsine ait bonitet endeks değerleri şu şekildedir. Bunlar; V. bonitet sınıfı için 4,17-5,52 m; IV. bonitet sınıfı için 5,52-6,87 m; III. bonitet sınıfı için 6,87-8,22 m; II. bonitet sınıfı için 8,22-9,57 m ve I. bonitet sınıfı için 9,57-10,92 m'dir.

Giray ve diğ. (2000) tespit etmiş oldukları üst boy değerleri içerisinde en düşük 3.83 m ve en yüksek 9.80 m boy değerlerini dikkate alarak bonitet sınıfları sınırlarını ve sınır ortası endekslerini belirlemişlerdir. Buna göre; 20 yaşındaki baltalık meşcereleri için, I. bonitet sınıfının alt ve üst sınır değerleri ile sınıf ortalaması endeksi 8-10 m (9 m), II. bonitet sınıfının 6-8 m (7 m) ve III. bonitet sınıfının ise 4-6 m (5 m) olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma ile Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin yetişme ortamı verimliliği (bonitet) tablosu da düzenlenmiştir. Bu çalışmada sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin mevcut uygulamadaki dönüştürme süresi dikkate alınarak standart yaş 60 yıl olarak belirlenmiştir. Çalışmanın materyalini sürgün kökenli meşcereler oluşturduğundan ve bu alanlar geçmiş dönemlerde genellikle 20 yıl süreyle baltalık olarak işletildiğinden yetişme ortamı verimliliğini ifade eden bonitet endeksleri karşılaştırılması hem 20 yaşa hem de 100 yaşa göre yapılmıştır.

Bu çalışmada, Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için, 20 yaş ve beş bonitet sınıfına göre belirlenmiş olan bonitet endeksleri ve sınıf ortası değerleri şu şekildedir. Bunlar; V. bonitet sınıfı için 4,17-5,64 m; IV. bonitet sınıfı için 5,64-6,88 m; III.

bonitet sınıfı için 6,88-8,04 m; II. bonitet sınıfı için 8,04-9,31 m ve I. bonitet sınıfı için 9,31-10,58 m'dir. Bu çalışmanın sonuçlarıyla Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları oldukça benzerlik göstermektedir.

Chenchine (1942b) Kuzey Sırbistan'da % 70-90 oranında sürgünden yetişmiş, 0,8- 0,9 kapalılık derecesine kadar mutedil aralamaya konu edilmiş, çoğunluğu sapsız meşe türünden oluşan, meşe meşcerelerinde, 100 yaş ve beş bonitet sınıfına göre, bonitet endeksleri sınıf ortası değerlerini şu şekilde belirlemiştir. Bunlar; V. bonitette 13,9 m, IV. bonitette 17,5 m, III. bonitette 21,0 m, II. bonitette 24,4 m ve I. bonitette 27,8 m'dir.

Eraslan ve Evcimen (1967) yetişme ortamının verim gücünü, *anamorfik bonitet endeksi eğriler metodunu* kullanılarak *grafik yöntemle* gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma Eraslan (1954) tarafından yapılan çalışmanın devamı niteliğinde olup, elde edilen kılavuz eğri, ilk araştırmada 100 yaşına kadar çizilmiş olan kılavuz eğrinin, son bir iki yaş sınıfı hariç, devamı şeklindedir. Bu amaçla iki çalışmada da aynı bonitet endeksleri tablosu sonuçları kullanılmıştır. Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından meşe cinsi için 100 yaş ve beş bonitet sınıfına göre belirlenmiş olan bonitet endeksleri ve sınıf ortası değerleri şu şekildedir. Bunlar; V. bonitet sınıfı için 13,0-17,0 (15,0) m; IV. bonitet sınıfı için 17,0-21,0 (19,0) m; III. bonitet sınıfı için 21,0-25,0 (23,0) m; II. bonitet sınıfı için 25,0-29,0 (27,0) m ve I. bonitet sınıfı için 29,0-33,0 (31,0) m'dir. Eraslan (1954) Demirköy ve çevresindeki meşe ormanları için, 100 yaşa göre, ortalama yetişme ortamı endeksi üst boyunu 23,4 m olarak belirlemiştir.

Berges ve diğ. (2005) Kuzey Fransa'da aynı yaşlı sapsız meşe meşcerelerinin yetişme ortamı endeksleri (bonitet) ile iklim, topografya ve toprak değişkenlerinin ilişkilerini konu alan çalışmalarında, 100 yaşa göre; ortalama üst boyu en düşük 12,1 m, en yüksek 34,8 m ve ortalama yetişme ortamı endeksi üst boyunu da 25,3 m olarak belirlemişlerdir.

Özdemir (2013) genelleştirilmiş bonitet derecesi eğrileri denklemini kullanarak 0-1 bonitet dereceleri (BOD) için, 0,2 genişliğinde beş bonitet sınıfına göre 150 yaşa kadar bonitet endeks değerleri üretmiştir. Standart yaş olarak kabul ettiği 100 yaş için belirlediği bonitet endeks değerleri; V. bonitet sınıfı için 7,1-12,0 (9,50) m; IV. bonitet sınıfı için 12,0-16,8 (14,4) m; III.

bonitet sınıfı için 16,8-21,6 (19,2) m; II. bonitet sınıfı için 21,6-26,4 (24,0) m ve I. bonitet sınıfı için 26,4-31,2 (28,8) m olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Marmara Bölgesindeki sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için, 100 yaş ve beş bonitet sınıfına göre belirlenmiş olan bonitet endeksleri ve sınıf ortası değerleri şu şekildedir. Bunlar; V. bonitet sınıfı için 13,16-17,01 (15,10) m; IV. bonitet sınıfı için 17,01-20,71 (18,90) m; III. bonitet sınıfı için 20,71-24,44 (22,51) m; II. bonitet sınıfı için 24,44-28,30 (26,36) m ve I. bonitet sınıfı için 28,30-32,16 (30,22) m'dir. Marmara Bölgesindeki sapsız meşe ormanları için, 100 yaşa göre, ortalama yetişme ortamı endeksi üst boyu orta değeri 23,08 m olarak belirlenmiştir.

Chenchine (1942b) Kuzey Sırbistan'da, karışımda sapsız meşenin ağırlıkta olduğu sürgün kökenli meşcerelerde, Berges ve diğ. (2005) Kuzey Fransa'da, sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde çalışmışlardır. Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından yapılan çalışmada da sürgün kökenli meşcereler kullanılmış, ancak bu çalışma meşe türü ayrımı yapılmaksızın gerçekleştirilmiş olmasına rağmen, bu çalışmada da materyalin toplandığı alanlarda sapsız meşe meşcereleri egemen tür olarak ön plana çıkmaktadır. Bu üç çalışmada belirlenmiş olan bonitet endeks değerleri, Marmara Bölgesi sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için belirlenmiş olan bonitet endeks değerleriyle oldukça örtüşmektedir. Bu çalışmada elde edilen bonitet endeks değerlerinin tüm bonitet sınıfları için % 5 önem düzeyi ile istatistiksel olarak farklı olmadığı belirlenmiştir.

Karşılaştırılan çalışmalar içerisinde, Özdemir (2013) tarafından belirlenmiş olan özellikle V. ve IV bonitet sınıflarında daha bariz olmakla birlikte, bonitet endekslerinde farklar bulunmaktadır. En düşük ve en yüksek boy değerleri arasında genel olarak 20-22 m'lik boy farkları varken, Özdemir (2013) tarafından belirlenmiş olan bonitet endeksleri tablosunda bu fark 24,1 m'dir. Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcereleri için düzenlenen bonitet endeksleri, Özdemir (2013)'in bonitet belirleme yönteminin farklı olması ve materyalin üç ayrı meşe türünden elde edilmiş olmasından dolayı farklılık gösterdiği düşünülmektedir.

Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile bu çalışmanın sonuçları neredeyse birbiriyle örtüşmektedir. Marmara Bölgesindeki sapsız meşe ormanları için, 100 yaşa

göre, ortalama yetişme ortamı endeksi üst boyu orta değeri 23,08 m, Eraslan (1954) tarafından Demirköy ve çevresindeki meşe ormanları için ise bu değer 23,4 m olarak belirlenmiştir. Berges ve diğ. (2005) Kuzey Fransa'da ortalama yetişme ortamı endeksi üst boyu orta değerini 25,3 m olarak tespit etmişlerdir.

Tüm yukarıdaki karşılaştırmalar göstermektedir ki, düzenlenen "Bonitet (Yetişme Ortamı Verim Gücü) Tablosu", Marmara Bölgesinde ve düzenlenmesine esas olan örnek alanların özelliklerine sahip ormanlarda kullanılmaya oldukça elverişlidir. Benzer yetişme ortamı koşullarına sahip ve aynı özellikleri taşıyan sapsız meşe ormanlarında da kullanılmaları, gerekli kontrollerin yapılmasına bağlı bulunmaktadır.

5.3. GÖVDE HACİM TABLOLARI

Eraslan (1954) Trakya ve Demirköy yöresi meşe ormanları için çift girişli gövde hacim tablosunu düzenlerken 308 adet deneme ağacından yararlanmıştır. Eraslan ve Evcimen (1967) Demirköy yöresi için Eraslan (1954) tarafından 100 yaş dikkate alınarak düzenlenen çift girişli gövde hacim tablosunu, Belgrad Ormanı'nda alınan daha ileri yaştaki 154 deneme ağacı ile destekleyerek, toplam 462 deneme ağacı ile çift girişli gövde hacim tablosunu yeniden düzenlemişlerdir. Her iki çalışmada da örnek ağaçların seksiyon uzunlukları 4 m alınmış ve gövde hacim tablosu 4'er cm'lik çap sınıfları itibariyle gerçekleştirilmiştir. Deneme ağaçlarına ait çap ve boy sınıflarının ortalamaları hesaplandıktan sonra, bu değerler "Grafik Yoluyla Analiz Metodu"nun gerektirdiği şekilde işlemlere tabi tutulmuştur.

Özdemir (2013) 101 adet örnek alandan sağlanan, 225 örnek ağaç ve gövde analizi sonucu bunlardan türetilen 1547 adet periyodik ağaç gövdesinden faydalanarak Trakya meşe ormanları için çift girişli gövde hacim tablosunu düzenlemiştir. Kabuksuz çapa ve hacme sahip olan 1547 periyodik gövdenin kabuklu çapı ve hacmi hesaplandıktan sonra, hacim denkleminin elde edilmesinde ve hacim tablosunun oluşturulmasında regresyon analizi tekniği kullanılmıştır. Periyodik ağaçların hacimleri göğüs çapı ve boy ile ilişkiye getirilmiştir. İstatistik bakımdan uygun regresyon modelinin belirlenmesinde, çeşitli çalışmalarda önerilen regresyon modelleri denenmiş ve uygun regresyon modeli olarak belirtme katsayısı en yüksek, standart hatası en düşük olan model seçilmiştir. Çift girişli hacim tablosu düzenlemesinde Näslund'un önerdiği model, en uygun regresyon modeli olarak belirlenmiştir. Regresyon modelinin belirtme

katsayısı R^2= % 98,87, standart hatası 13,56 dm^3, mutlak hata yüzdesi % 6,96 ve F= 38383,27*** olarak hesaplanmıştır. F değerine ait p<0,001 olduğundan regresyon denklemi istatistiki olarak anlamlı bulunmuş ve düzenlenen tablo istenilen şartları yerine getirmiştir.

Marmara Bölgesi sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin gövde hacim tablolarını düzenlemek için 246 adet örnek ağaçtan türetilmiş 1718 adet periyodik ağaçtan yararlanılmıştır. Periyodik ağaçların hacimleri göğüs çapı ve boy ile ilişkiye getirilmiştir. Gövde hacim denkleminin elde edilmesinde ve hacim tablosunun oluşturulmasında regresyon analizi tekniği kullanılmıştır. İstatistik bakımdan uygun regresyon modelinin belirlenmesinde, çeşitli çalışmalarda önerilen altı adet çift girişli regresyon modeli denenmiştir. Denenen denklemler içerisinde en iyi sonuç veren hacim denklemini belirlerken, ölçülen gerçek değerlerle modelin hesapladığı değerler arasındaki farklara dayanan altı ölçüt kullanılmıştır. *Sapsız meşe çift girişli gövde hacim denklemi* olarak denenen modeller içerisinde en uygun model olarak Meyer tarafından önerilen denklem saptanmış ve denklemin belirtme katsayısı R^2= 0,990 olarak belirlenmiştir. Belirlenen denklemin seçiminde kullanılan ölçütlerin değerleri; ortalama hata $\overline{D}$: 0,305 dm^3, ortalama mutlak hata$|\overline{D}|$: 7,4651 dm^3, hataların standart sapması S_D: 12,8527 dm^3, açıklanan varyans yüzdesi PVE: 99,0301, toplam hata yüzdesi TH: 0,2641 ve ortalama mutlak hata yüzdesi MH: 6,5386 olarak belirlenmiştir.

Çift girişli meşe ağaç hacim tablosunun geçerliliğinin ortaya konulabilmesi için, toplam hata yüzdesinin % 1'den, mutlak hata yüzdesinin de % 10'dan küçük olması istenmektedir (Kalıpsız, 1999; Yavuz ve Sakıcı, 2002).

Bu çalışmada düzenlenen çift girişli ağaç hacim tablosunun toplam hata yüzdesi sıfıra yakın bir değer almış (0,2641) ve ortalama mutlak hata yüzdesi de % 6,5386 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bu sonuçlarına göre hacim bağımlı değişkeni ile kabuklu göğüs çapı ve ağaç boyu bağımsız değişkenleri arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin var olduğu ortaya konulmuştur. Özdemir (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada en iyi regresyon denkleminin seçiminde kullanılan ölçütlerden olan; toplam hata yüzdesi, mutlak hata yüzdesi ve açıklanan varyans yüzdesi değerleri, bu çalışmada elde edilen değerler ile oldukça yakın sonuçlar vermiştir.

Yukarıdaki bulguların karşılaştırmalı olarak değerlendirilen sonuçlarına göre; denenen modeller içerisinde en uygun regresyon denklemi olarak saptanan, Meyer modelinin, verilere uygun olduğu ve bu denklem yardımıyla oluşturulan çift girişli sapsız meşe gövde hacim tablosunun Marmara Bölgesinde güvenle kullanılabileceği kanıtlanmıştır. Benzer yetişme ortamı koşullarına sahip ve aynı özellikleri taşıyan sapsız meşe ormanlarında da kullanılmaları, gerekli kontrollerin yapılmasına bağlı bulunmaktadır.

Çift girişli gövde hacim denkleminin düzenlenmesinin yanında ayrıca aynı veriler kullanılarak tek girişli gövde hacim denklemi de elde edilmiştir. Bu amaçla; en uygun regresyon modelini kararlaştırmak için 4 adet tek girişli gövde hacim tablosu denklemi denenmiştir. Denenen modeller içerisinde; en uygun *sapsız meşe tek girişli gövde hacim denklemi* olarak Hohenadl-Krenn modeli saptanmıştır.

Saptanan regresyon denkleminin belirtme katsayısı R^2= 0,965 olarak hesaplanmış, hacim değişkeni ile kabuklu göğüs çapı değişkeni arasında pozitif yönde çok güçlü bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir. Hohenadl-Krenn modelinin, verilere uygun olduğu ve bu regresyon denklemi yardımıyla oluşturulan tek girişli sapsız meşe gövde hacim tablosunun Marmara Bölgesinde güvenle kullanılabileceği saptanmıştır.

5.4. HASILAT TABLOLARI

Türkiye'de sürgünden yetişmiş meşe cinsi için ilk hasılat tablosu, Eraslan (1954) tarafından Demirköy yöresi ormanları için 100 yaşa kadar düzenlenmiştir. Eraslan ve Evcimen (1967) Demirköy yöresi ormanları için düzenlenen hasılat tablosu verilerine ek olarak Belgrad Ormanı'ndan elde ettikleri verileri kullanarak meşe için normal sıklıkta düzenlenmiş olan hasılat tablosunu 200 yaşa kadar ileriye taşımışlardır.

Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosu sapsız, saçlı ve Macar meşesi türlerinin saf ya da karışık olduğu meşcereleri kapsayacak şekilde sıklık derecelerine göre Trakya ormanları için gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında, Marmara Bölgesinin sürgün kökenli meşcereleri içerisinde çok geniş alanlar kaplayan; 20 yaşına kadar (I. yaş sınıfı) müdahale görmemiş ve 20 yaşından 120 yaşına

kadar (II-VI yaş sınıfları) müdahale görmüş olan aynı yaşlı, saf sapsız meşe meşcereleri için sıklığa bağlı olarak iki ayrı hasılat tablosu düzenlenmiştir. Bu araştırma, Türkiye'de meşe cinsine ait bir tür için düzenlenen ilk hasılat çalışmasıdır.

Değişik sıklıklara göre yapılmış olan hasılat tabloları; farklı orman fonksiyonları ve işletme amaçlarına uyarlanabilmesi, çok daha duyarlı tahmin yapma imkânı sunması ve uygulayıcıların aktüel meşcere yapısı ile karşılaştırma yapmalarına önemli olanaklar sağlaması bakımından oldukça kullanışlı olduğundan, bu çalışmada hasılat tabloları sıklığa bağlı olarak düzenlenmiştir.

Sıklığa bağlı olarak düzenlenen hasılat tablolarının asli ve ara meşcere elemanları ile diğer elemanları 5'er yıllık yaş basamağına göre düzenlenmiştir. Müdahale görmemiş meşcereler için 20 yaşına kadar (I. yaş sınıfı), müdahale görmüş meşcereler için ise 20 yaşından 120 yaşına kadar (II-VI yaş sınıfları), 5 bonitet sınıfı (I, II, III, IV ve V) ve 9 sıklık derecesi için (0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; ve 1,4) ortaya konulmuştur. Normal sıklık olarak 1,0 sıklık derecesi (SD: 1,0) kabul edilmiş olup, normal sıklığın alt sınırını 0,6 sıklık derecesi ve üst sınırını ise 1,4 olarak sıklık derecesi oluşturmaktadır.

Bu tez çalışmasında, sıklığa bağlı olarak düzenlenen hasılat tabloları; meşcere yaşı (**T**), bonitet endeksi (**BOE**) ve meşcere sıklık derecesinin (**SD**) fonksiyonu olarak; ağaç sayısı (**N**), orta çap ($\mathbf{d_{\bar{g}}}$), orta boy ($\mathbf{h_{\bar{g}}}$), üst boy ($\mathbf{h_{ü}}$), göğüs yüzeyi (**G**) ve meşcere hacmi (**V**) regresyon denklemleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Düzenlenen sıklığa bağlı hasılat tablosu sayesinde belirli bir yaş, bonitet sınıfı ve sıklık derecesi kullanılarak meşcerelerin birim alanda hacim ve artım değerleri hesaplanmıştır. Bu tablolardan elde edilen sonuçlar aşağıdaki biçimde değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Meşcere hacim ve hacim elemanları ile meşcerenin artım ve verimi ile ilgili diğer elemanların farklı bonitet ve sıklık derecelerinde meşcere yaşına göre gösterdiği gelişimler, sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosundan yararlanılarak aşağıdaki bölümlerde incelenmiş ve tartışılmıştır. Hasılat tablosundan alınan değerler grafik üzerine taşınarak gelişimin daha kolay izlenmesine olanak sağlanmıştır. Hasılat tablosu elemanlarının yaşa göre gösterdiği gelişim

eğilimleri, I. ve V. bonitet sınıflarının, 0,6; 1,0 ve 1,4 sıklık dereceleri sabit tutularak karşılaştırmalar gerçekleştirilmiştir.

Sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosundan alınan değerler, Chenchine (1942), Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967), Giray ve diğ., (2000) ve Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosu değerleri ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Karşılaştırmada daha doğru bir sonuç elde edebilmek için, ağaç türlerinin en iyi koşullarda yetişen meşcerelerinin (I. bonitet sınıfındaki) hasılat tablosunun verdiği değerler karşılaştırılmıştır.

5.4.1. Müdahale Görmemiş Meşcereler İçin Düzenlenen Hasılat Tablosu

Bu doktora tez çalışmasında, Marmara Bölgesinde 20 yaşına kadar olan müdahale görmemiş, aynı yaşlı, saf sapsız meşe meşcereleri için ayrı bir hasılat tablosu düzenlenmiştir. Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki meşcereler için düzenlenen hasılat tablosunun temel işlevi, dönüştürmeye konu olacak sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin kökenleri, oluşum şekli ve müdahaleler öncesi meşcerelerin nicelik ve nitelikleri hakkında bilgiler sağlamasıdır.

Giray ve diğ., (2000) tarafından İç Anadolu Bölgesindeki meşe baltalıklarında bonitet ve yaş sınıfları itibarıyla ağaç servetinin tayini amacı ile meşe baltalıkları için bonitet endeksi tablosu düzenlenmiştir. Eraslan (1954) ve Eraslan-Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının değişkenleri için 20 yaşından küçük meşcerelere ilişkin değerler yer almaktadır. Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcereleri için yapılmış olan bu çalışmada 20 yaşından küçük müdahale görmemiş meşcereler için ayrı bir hasılat tablosu düzenlenmiş olup, bu hasılat tablosunun sonuçları Giray ve diğ., (2000), Eraslan (1954) ve Eraslan-Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki ağaç sayılarını; Eraslan (1954) 6464 adet/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 7003 adet/ha; Giray ve diğ., (2000) 4753 adet/ha olarak belirlerken, bu çalışma ile müdahale görmemiş sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde hektardaki ağaç sayısı 6669 adet olarak belirlenmiştir. Aynı yaşta müdahale görmüş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip meşcerelerin ağaç sayısı ise 4576 adet/ha'dır. İlk silvikültürel müdahale ile 2093 adet/ha ağaç meşcereden ayrılmaktadır. Bu sayı meşceredeki toplam ağaç sayısının % 31,4'üne karşılık gelmektedir.

Meşcere orta çapının, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip meşcerelerde yaşa göre gelişimi incelendiğinde; müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki meşcere orta çapını; Eraslan (1954) 4,6 cm; Eraslan ve Evcimen (1967) 5,1 cm; Giray ve diğ., (2000) 6,63 cm olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada, sapsız meşe meşcerelerinin orta çapı 5,33 cm olarak belirlenmiştir.

Meşcere orta boyunun, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip meşcerelerde yaşa göre gelişimi incelendiğinde; müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki meşcere orta boyunu; Eraslan (1954) 8,5 m; Eraslan ve Evcimen (1967) 8,1 m; Giray ve diğ., (2000) 7,58 m olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada, sapsız meşe meşcerelerinin orta boyu 5,99 m olarak belirlenmiştir. Çalışmada tespit edilen orta boy diğer çalışmalarda tespit edilen boylara oranla düşük kalmaktadır. Meşcere üst boyunu oluşturan ağaçların orta boyu, Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablosunda 10,3 m, bu çalışmada ise 9,14 m olarak belirlenmiştir.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki göğüs yüzeylerini ; Eraslan (1954) 11,0 m²/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 9,51 m²/ha; Giray ve diğ., (2000) 16,4024 m²/ha olarak belirlerken, bu çalışma ile müdahale görmemiş sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinde hektardaki göğüs yüzeyi 17,23 m²/ha olarak belirlenmiştir. Aynı yaşta müdahale görmüş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip meşcerelerin göğüs yüzeyi ise 13,83 m²/ha'dır. İlk silvikültürel müdahale ile 3,4 m²/ha göğüs yüzeyine sahip ağaç meşcereden ayrılmıştır. Bu sayı meşceredeki toplam göğüs yüzeyinin % 19,73'üne denk düşmektedir.

Meşcere hacmi, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip müdahale görmemiş meşcerelerde yaşa göre incelenmiş ve 20. yaştaki meşcere hacim miktarı; Eraslan (1954) tarafından 61,00 m³/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından 46,40 m³/ha ve Giray ve diğ., (2000) tarafından ise 79,780 m³/ha olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada, sapsız meşe meşcerelerinin hacim miktarı 46,675 m³/ha olarak belirlenmiştir.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine sahip (normal) müdahale görmemiş meşcerelerin, 20. yaştaki meşcerenin yıllık cari hacim artım miktarını;

Eraslan (1954) 4,4 m³/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 6,1 m³/ha; Giray ve diğ., (2000) 7,003 m³/ha olarak belirlerken, bu çalışma ile müdahale görmemiş sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin yıllık cari hacim artım miktarı 4,88 m³/ha olarak belirlenmiştir.

Giray ve diğ., (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışma İç Anadolu Bölgesini kapsamakta olup, bu alanlarda daha hızlı büyüyen ve daha kısa ömürlü olan saçlı meşe yayılış göstermektedir. Giray ve diğ., (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ana ağaç türünü saçlı meşenin oluşturduğu düşünülmektedir. Marmara Bölgesindeki saçlı meşe, sapsız meşe ve Macar meşesi karışık meşcerelerinin büyümesi ile ilgili gözlemlere dayanarak saçlı meşenin ilk yaş periyotlarında diğer iki meşe türüne göre daha iyi çap ve boy büyümesi yaptığı gözlenmiştir. Bundan dolayı Giray ve diğ., (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun orta çap, orta boy ve üst boy değerleri bu çalışmanın değerlerinden daha yüksek değerlere sahiptir.

Eraslan (1954) ve Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının kapsamını Demirköy yöresi ile Belgrad Ormanları oluşturmaktadır. Bu alanlar genel olarak iyi bonitet alanlardan oluşmaktadır. Meşcere kuruluşu ve kompozisyonunu saplı meşe, saçlı meşe, Macar Meşesi, Istranca meşesi ve sapsız meşe gibi türler oluşturmaktadır. Karışık meşcerelerden de yararlanılarak düzenlenen hasılat tablosunun orta ve üst boy değerlerinin daha yüksek olmasında ağaç türünün genetik özellikleri ile tür içi ve türler arası rekabetin etkisi olduğu düşünülmektedir.

Giray ve diğ., (2000) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ağaç sayıları bu çalışma ile ortaya konulan ağaç sayılarından oldukça düşüktür. Eraslan (1954) ve Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının ağaç sayıları ve orta çap değerleri, genel olarak bu çalışmada elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir.

Müdahale görmemiş meşcereler için düzenlenmiş olan hasılat tablosu değerleri, müdahale görmüş meşcerelerin amaç kuruluşunu gerçekleştirilmesinde, ormanların kökeni ve meşcerelerin geçmişteki yapısını ve kompozisyonunu ortaya koymak için gerçekleştirilmiştir. Müdahale görmemiş I. yaş sınıfındaki sapsız meşe meşcereleri için düzenlenmiş olan bu hasılat tablosu, koruya dönüştürme çalışmalarının başarısına katkı yapması ve geleceğe yön vermesi için hazırlanmıştır.

5.4.2. Müdahale Görmüş Meşcereler İçin Düzenlenen Hasılat Tablosu

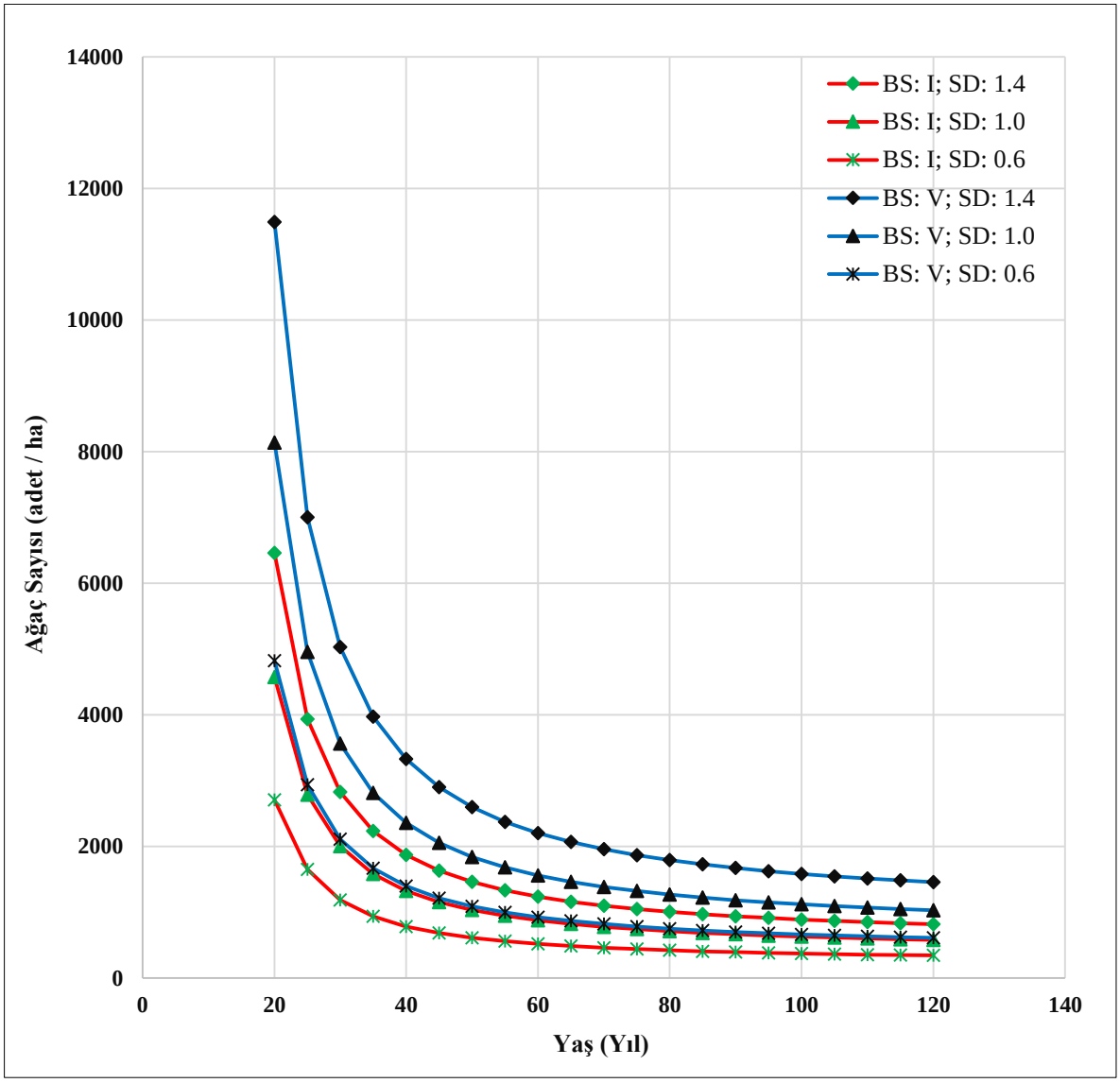
Marmara Bölgesi sapsız meşe hasılat tablosu düzenlemek için; aynı yaşlı, saf ve sürgün kökenli meşcereler olmak şartıyla, 20 yaşına kadar olan meşcereler müdahale görmemiş, 20 yaşından 120 yaşına kadar olan meşcereler ise müdahale görmüş ancak kapalılığı bozulmamış-kırılmamış tam kapalı ormanlardan elde edilmiştir. Ülke ormanlarında, sıklık çağının üstünde, müdahale görmemiş normal meşcerelerin neredeyse bulunmasının imkânsız olduğu ve ayrıca tüm meşcerelerin de aynı sıklık derecesinde olmadığı varsayımından hareketle, bu çalışmada sıklık derecelerine bağlı olarak hasılat tablosu yapılmıştır.

Hasılat tablosunun düzenlenmesinde kullanılan materyalin özellikleri: Eraslan (1954) ve Eraslan-Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının verileri mümkün olduğunca müdahale görmemiş meşcerelerden elde edilirken Özdemir (2013) tarafından yapılan çalışmada ise veriler müdahale görmüş meşcerelerden elde edilmiştir. Düzenlenen üç hasılat tablosunun verilerinin elde edildiği meşcerelerin kökenlerini genel olarak koru formunda işletilen sürgün kökenli ormanlar oluşturmaktadır.

5.4.2.1. Asli Meşcere Elemanları

Ağaç sayısı: Asli meşcerenin ağaç sayısı ters j şeklinde eğrisel biçimde ve sürekli azalış bir göstermektedir. Meşcere ağaç sayısının, I. bonitet ve V. bonitet sınıflarında, 0.6, 1.0 ve 1.4 sıklık derecelerine göre, yaşa bağlı gelişim seyri incelenmiştir. Sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinden, meşcere ağaç sayısı, ilk yaşlarda çok büyük miktarlar halinde başlamakta ve genel hasılat kurallarına uygun olarak yaşın ilerlemesiyle birlikte tüm bonitet sınıflarında ilk yaşlarda hızlı, ileri yaşlarda daha yavaş azalma göstermektedir. Belirli bir yaşta iyi bonitet sınıfında kötü bonitet sınıfına nazaran daha az sayıda ağaç bulunmaktadır. Farklı bonitet sınıflarının ilk yaş sınıflarında, meşcere ağaç sayısı fazla iken, ileri yaş sınıflarında meşcerelerin yaşlanmasıyla bu fark azalmaktadır (Şekil 5.5).

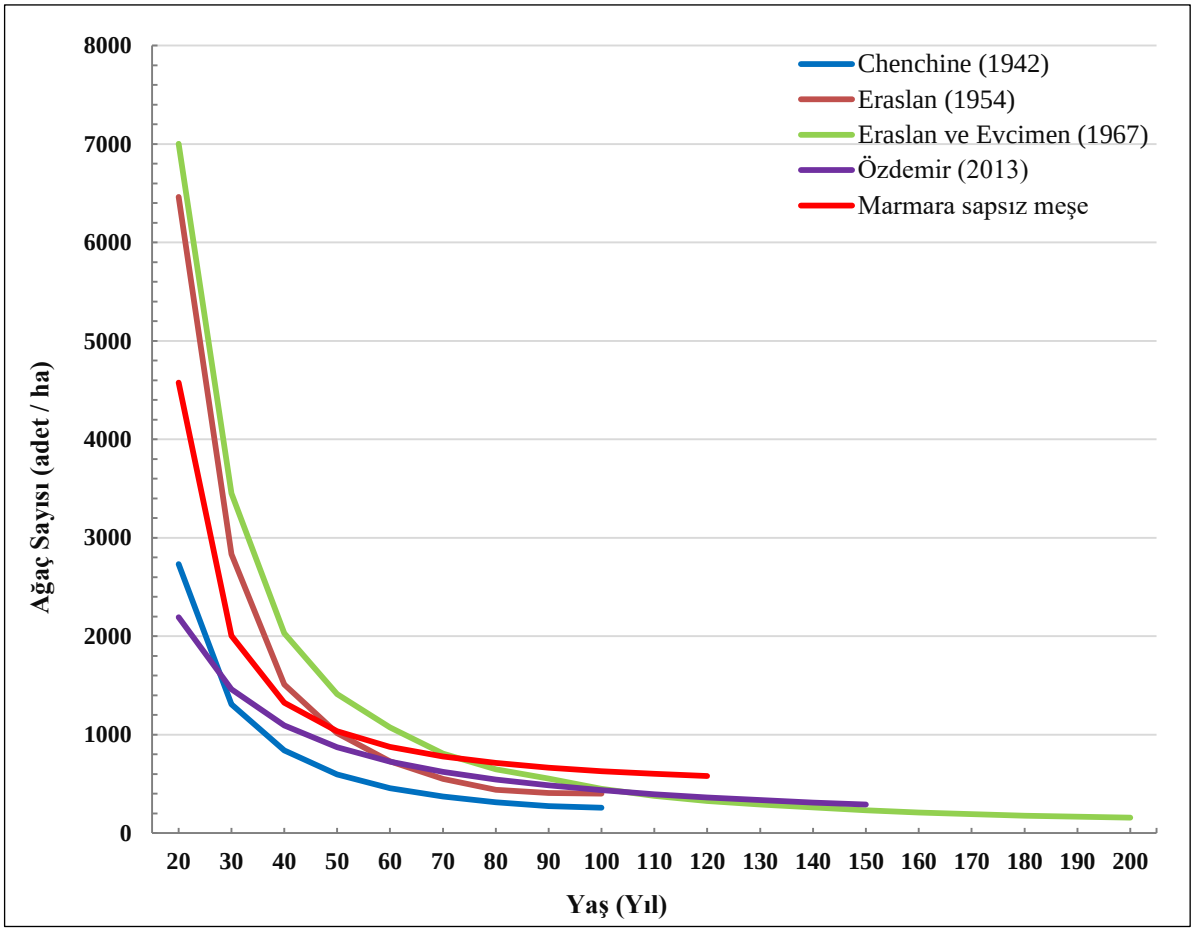
Örneğin 20. yaşta, I. ve V. bonitet sınıfında ve 1.0 sıklık derecesinde, ağaç sayıları sırasıyla 4576 ve 8140 adettir. Bonitet sınıflarının aynı sıklıktaki meşcerelerinin 50. yaştaki ağaç sayıları 1035 ve 1841 adet, 100. yaştaki ağaç sayıları ise 630 ve 1122 adettir (Şekil 5.5). Aynı yaş ve sıklığa sahip olan meşcerelerin bonitet farkından dolayı ağaç sayılarının çok fark ettiği görülmektedir. I. ve V. bonitet sınıfları arasındaki ağaç sayısı farkı 20. yaşta 3564, 50. yaşta 806 ve 100. yaşta ise 492 adettir.



Şekil 5.5: Ağaç sayısının bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

Şekli 5.5'de görüldüğü gibi aynı bonitet sınıfında, yüksek sıklık derecesinden düşük sıklık derecesine göre daha çok sayıda ağaç bulunmaktadır. Sıklık derecesi yükseldikçe ağaç sayısı artmaktadır. Herhangi bir yaştaki meşcere ağaç sayısı, sıklık dereceleri bakımından iyi bonitet (I. bonitet) sınıfı ile kötü bonitet (V. bonitet) sınıfına göre karşılaştırıldığında, iyi bonitet sınıfındaki sıklık dereceleri arasındaki fark, kötü bonitet sınıfındaki sıklık dereceleri arasındaki farktan daha azdır. Bu fark o kadar belirgindir ki, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine ait eğri, V. bonitet ve 0.6 sıklık derecesine ait eğrinin altında seyir göstermektedir. Örneğin 50. yaşta I. bonitet sınıfında 0,6 ve 1,4 sıklık dereceleri arasındaki ağaç sayısı farkı 848 adet/ha olurken, aynı yaşta V. bonitet sınıfında 0,6 ve 1,4 sıklık dereceleri arasındaki ağaç sayısı farkı 1508 adet/ha olarak tespit edilmiştir.

Marmara Bölgesindeki sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosunun ağaç sayısı değerleri, ilk 50 yılda Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ağaç sayısı değerlerinden daha aşağıda seyrederken, 75 yaşından sonra ise bu tablolardakinden daha fazla ağaç sayısına sahiptir. Chenchine (1942) ve Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablolarındaki ağaç sayıları, tüm yaş sınıflarında, bu çalışma ile elde edilen ağaç sayılarının altında bulunmaktadır (Şekil 5.6).



Şekil 5.6: Ağaç sayılarının, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Eraslan (1954) ve Eraslan-Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının verileri mümkün olduğunca müdahale görmemiş meşcerelerden elde edilirken, Özdemir (2013) tarafından yapılan çalışma ile bu çalışma müdahale görmüş fakat kapalılığı kırılmamış meşcerelerden elde edilmiştir. Eraslan (1954) ve Eraslan-Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ağaç sayıları 50-70 yaşlara kadar fazla iken, daha ileriki yaşlarda, bu çalışma sonucunda bulunan ağaç sayıları diğer tüm tabloların ağaç sayılarından daha yüksektir.

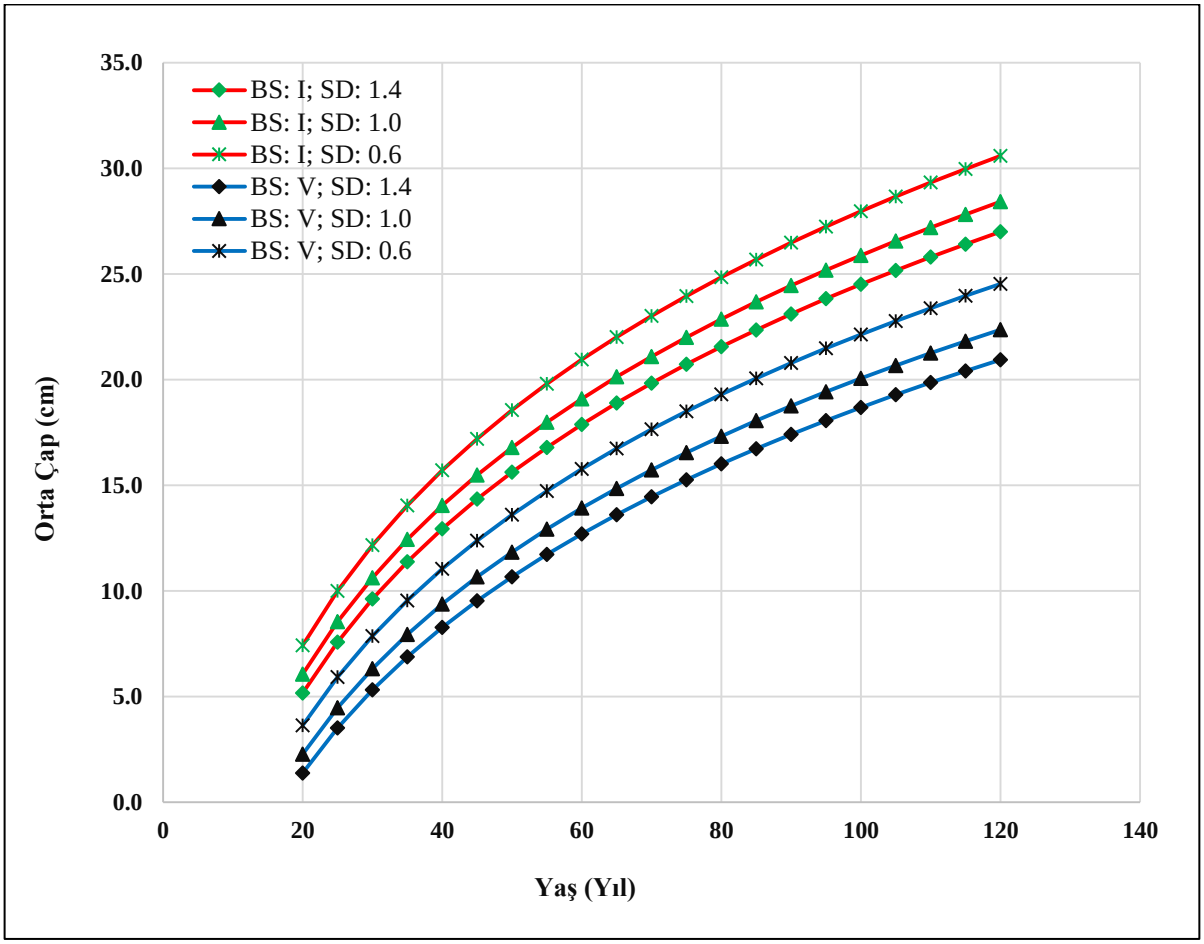
Marmara Bölgesindeki meşcereler için düzenlenmiş olan hasılat tablosu, sapsız meşe türü için gerçekleştirilmiş olup, bu tür habitusu gereği dar tepe yapısına (Yaltırık, 1984) sahiptir. Diğer hasılat tabloları ise ağırlıklı olarak sapsız meşe, saplı meşe, Macar meşesi ve saçlı meşe türlerinden oluşmakta olup, sapsız meşe dışındaki türler çok daha geniş tepe yapılarına sahip ve daha hızlı büyümektedirler. Yeşil (1994) meşcere içerisindeki ağacın sahip olduğu büyüme alanı ne kadar fazla olursa, ağacın gelişmesinin de aynı oranda fazla olacağını belirtmektedir.

Bu çalışmadaki ağaç sayılarının diğer çalışmalara oranla fazla olmasının nedeni olarak; bu çalışmanın sadece tek tür için düzenlenmiş hasılat tablosu olmasından ve sapsız meşenin diğer hasılat tablolarının materyalini oluşturan türlere kıyasla daha dar tepe tacına sahip olmasından kaynaklanacağı düşünülmektedir.

Saatçioğlu (1971) meşenin gençlik ve sıklık çağlarında imkân oranında sık bir kapalılıkta yetiştirilmesinin zorunlu olduğunu, meşenin serbest büyüdüğü takdirde çalılaşma eğiliminde olduğunu, bu nedenle meşenin hangi türü olursa olsun, sık büyütülmesi üzerinde özellikle durulması gerektiğinin altını çizmiştir.

Sapsız meşenin habitusu gereği dar tepe yapısı oluşturması, birim alanda daha fazla sayıda ağacın bulunmasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışmanın bulgularından elde edilen ağaç sayılarının yaşa bağlı olarak bonitet ve sıklığa göre dağılımı ve meşcereden ayrılma trendi, Saatçioğlu (1971), Ertaş (1996), Genç ve diğ. (2011) ve Çiçek (2002) tarafından önerilen meşcerelerin daha sık yetiştirilmesi önerileriyle örtüşmektedir.

Orta çap: Çalışmada örnek alanların orta çapı olarak meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı kullanılmıştır. Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinin orta çapları, I. ve V. bonitet sınıflarına göre 0.6, 1.0 ve 1.4 sıklık derecelerine göre karşılaştırılmıştır. Meşcere orta çapının değişik bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelendiğinde meşcere yaşı ilerledikçe hızla artan orta çap değerleri bonitete göre bir sıralama göstermektedir. Örneğin 50. yaşta, I. ve V. bonitet sınıfında ve 1.0 sıklık derecesinde, orta çaplar sırasıyla 16,8 ve 11,8 cm'dir. Yaşın ilerlemesiyle bonitet sınıfları arasındaki fark kısmi olarak artmaktadır. Bu bonitette ki meşcerelerin 120. yaştaki orta çap değerleri sırasıyla; 28,4 ve 22,4 cm'dir (Şekil 5.7).



Şekil 5.7: Orta çapın, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

Meşcere orta çapının, farklı sıklık derecelerinde, iyi bonitet sınıfında (I. bonitet) ve kötü bonitet sınıfında (V. bonitet) yaşa göre gelişimleri incelenmiştir. I. bonitet sınıfında sıklık derecesi arttıkça meşcere orta çapı düşmektedir. Meşcere orta çapı, meşcere yaşının ilerlemesine ve bonitetin iyileşmesine paralel olarak artış göstermektedir. Örneğin 100. yaşta I. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde meşcere orta çapı 28,0 cm, 1.0 sıklık derecesinde 25,9 cm ve 1.4 sıklık derecesinde ise 24,5 cm'dir. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde meşcere orta çapı 22,1 cm, 1.0 sıklık derecesinde 20,1 cm ve 1.4 sıklık derecesinde ise 18,7 cm'dir. Kötü bonitetlerde ağaç sayısı fazla olduğundan, ağaç tepeleri oldukça küçülmektedir. Sıklık derecesi arttıkça ağaç tepeleri daha da küçülmeye başlar. Ortamın verim gücü zayıfladıkça, sıklık derecesi arttıkça orta çap azalan bir büyüme seyir göstermektedir. Bu durum, kötü bonitetlerde sıklık derecesi arttıkça orta çapın düşeceğini gösterir. Yaşın ilerlemesiyle bonitet sınıfları arasındaki fark artmaktadır (Şekil 5.7).

Yeşil (1994) aynı yaşlı meşcerelerde en fazla çap artımını elde edebilmek için düşük sıklık derecelerine ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir. Ancak, herhangi bir yaşta sıklık derecesi düşürülmesine rağmen, çap artımının değişmediği sınır bir değerin olduğunu ve bu değerinde sıklık derecesinin alt sınırını oluşturduğunu ifade etmektedir.

Makineci (2005) Demirköy'deki saf sapsız meşe baltalık ormanının kontrol alanında, bir hektarda 2180 olan ağaç sayısını, hafif aralama alanında 1100'e ve şiddetli aralama alanında ise 800'e indirmiş, sekizinci yılın sonunda en yüksek çap artımını şiddetli aralamanın yapıldığı alanda ölçmüştür. Alanlarda uygulanan silvikültürel işlemlerin, bazı toprak özelliklerinde de kontrol alanına oranla önemli derecede farklılıklar oluşturduğunu belirlemiştir.

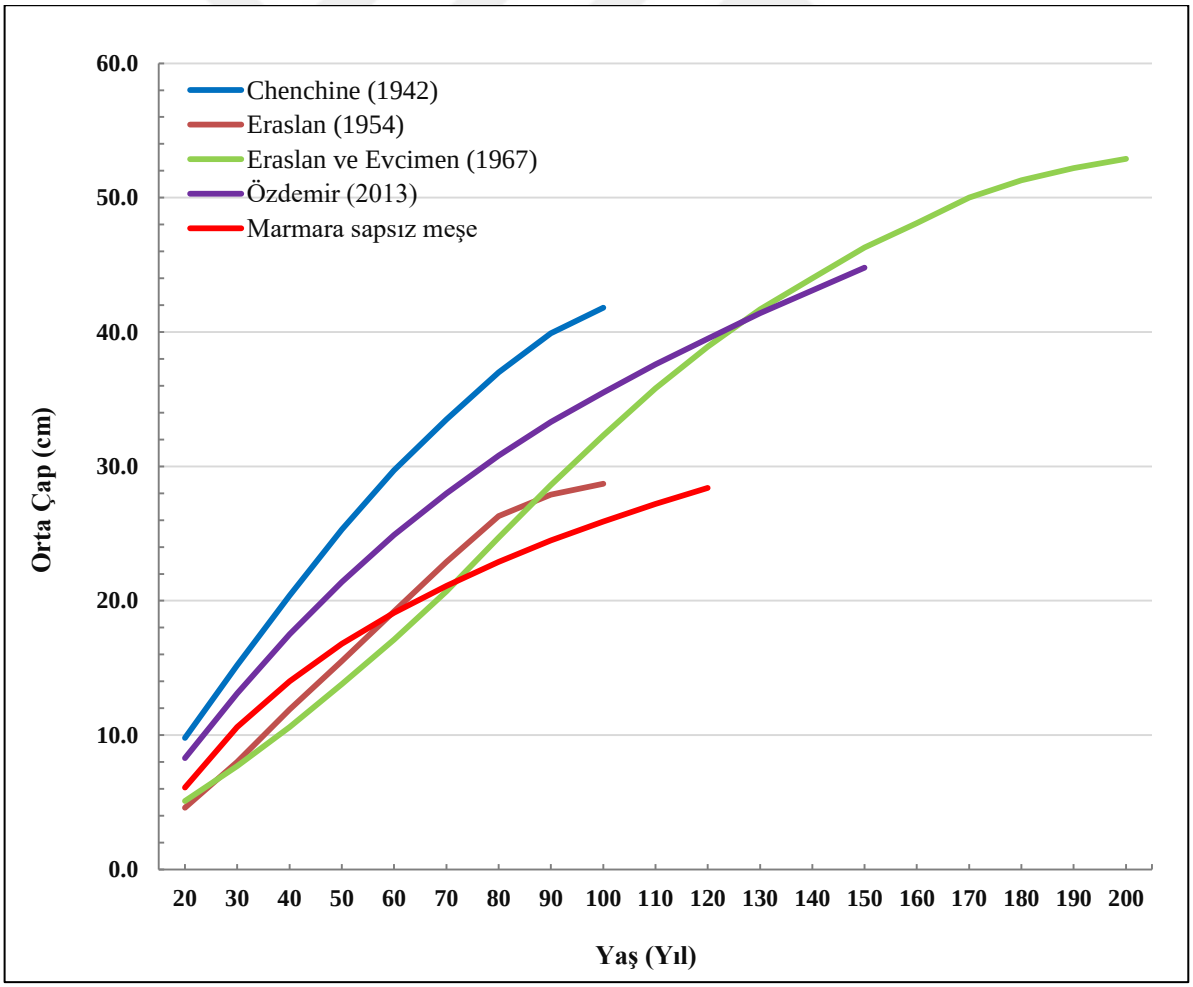
Saatçioğlu (1971) aralama çalışmalarında genel kural olarak boy büyüme periyodu süresince meşcereyi sık kapalılıkta tutmak için ılımlı müdahalelerin uygulanması, daha sonra ise çap gelişimini artırmaya yönelik kuvvetli müdahaleler yapılması gerektiğini belirtmektedir.

Marmara Bölgesi sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosundan elde edilen meşcere orta çapının, meşe ağaç türü için düzenlenmiş diğer hasılat tablolarının orta çaplarına göre gösterdiği gelişimlerle karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Marmara Bölgesi sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosunun orta çap değerleri, 60 yaşına kadar, Chenchine (1942) ve Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının orta çap değerlerinden daha aşağıda seyrederken, Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının orta çap değerlerinden ise yüksek seyir göstermektedir. Yaklaşık 75 yaşından sonra, ağaç sayısının fazlalığından dolayı orta çap değerleri, tüm diğer hasılat tablolarının orta çap değerlerinin altında kalmaktadır (Şekil 5.8).

Bu çalışma kapsamında düzenlenen hasılat tablosunun ana ağaç türünü sapsız meşe oluşturmaktadır. Eraslan (1954), Eraslan ve Evcimen (1967) ile Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının materyalinin saçlı meşe, sapsız meşe ve Macar meşesi karışık meşcereleri oluşturmaktadır. Bu hasılat tablolarının materyali, çok daha dar ve daha iyi bonitet alanlarından elde edilmiştir. Ayrıca saçlı meşenin ilk yaş periyotlarında diğer iki meşe türüne göre daha iyi çap ve boy büyümesi yapması, yaklaşık 50-70 yaşlarından sonra ağaç sayılarının bu çalışmanın ağaç sayılarına göre daha az olmasından dolayı bu çalışma sonucunda elde edilen orta çap değerlerine oranla diğer çalışmalarda elde edilen orta çap değerleri daha yüksektir.

Chenchine (1942) tarafından düzenlen hasılat tablosunda ise sapsız meşe ile birlikte kara gürgen meşcere kompozisyonunda yer almış ancak yaklaşık 60 yaşlarından sonra bu türün meşcereden ayrılmasıyla ağaç sayısı azaldığından, sapsız meşelerin yaşam alanı artmış ve buna bağlı olarak orta çap değeri yükselmiştir.

Saatçioğlu (1971), Yeşil (1994) ve Makineci (2005)'nin belirttiği gibi ağacın yaşam alanının genişlemesine bağlı olarak çap artımının fazlalaştığını, yukarıdaki hasılat tablolarının sonuçlarının karşılaştırılmasıyla söylemek mümkündür. Marmara Bölgesi sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosundan elde edilen meşcere orta çapı değerlerinin, diğer hasılat tablolarının değerlerine göre düşük kalmasının en önemli nedenlerinin sapsız meşenin genetik özellikleri, dar tepe tacı yapısı, birim alandaki ağaç sayısının fazla olması, farklı yetişme ortamlarından materyalin elde edilmesi olabileceği düşünülmektedir.

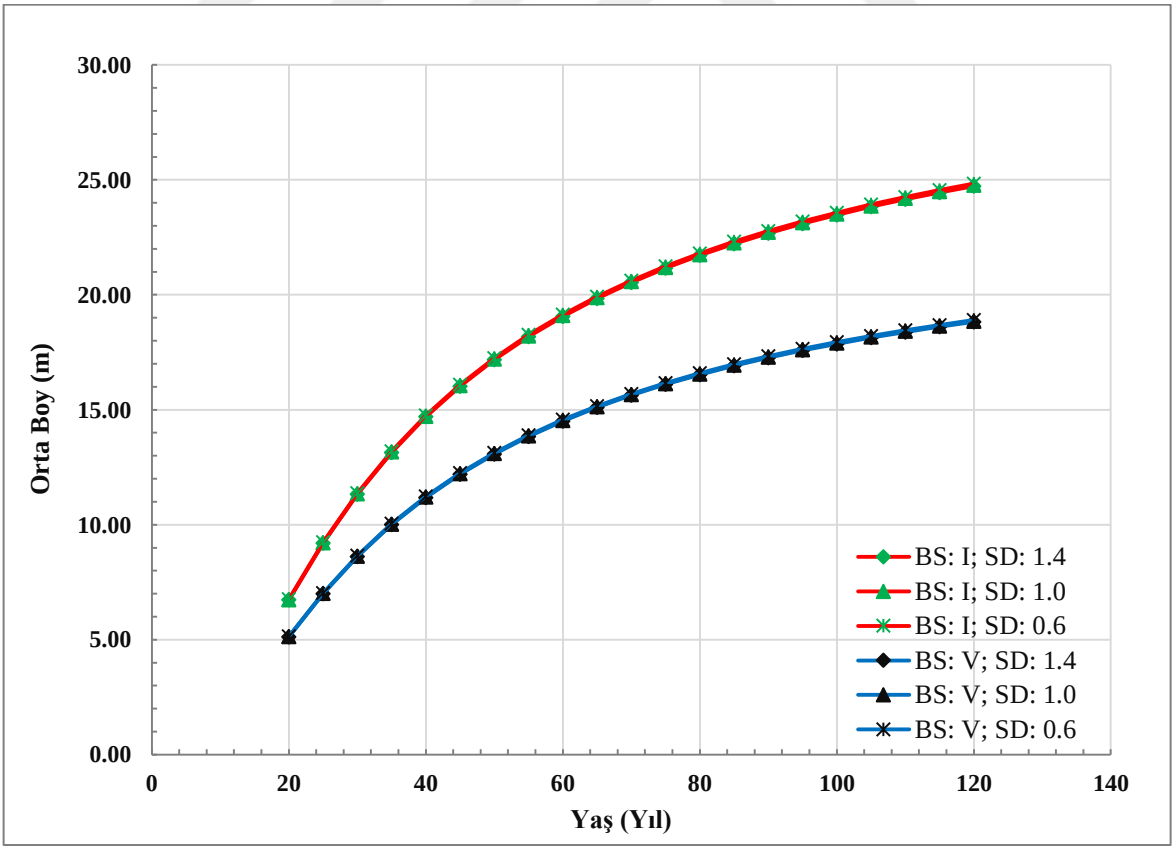


Şekil 5.8: Orta çapın, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Meşcere orta ve üst boy: Bu çalışmada meşcere orta boyu, meşcere göğüs yüzeyi aritmetik orta ağacı çapına göre belirlenmiştir. Meşcere orta boyu meşcere boy eğrisinden elde edilmiştir. Örnek alanlarda ölçülen ağaçların boylarının aritmetik ortalamaları ile modellerden elde edilmiş olan meşcere orta boy değerlerinin genel olarak birbiriyle uyumlu olduğu görülmektedir.

Meşcere üst ve orta boyunun değişik bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelendiğinde üst boy, orta boyun üstünde seyir göstermekte ve bonitete göre bir sıralama göstermektedir (Şekil 4.25 ve Şekil 4.26).

Meşcere üst ve orta boyu, yaşın ilerlemesiyle genel kurala uygun olarak önceleri hızlı bir şekilde artmakta (20-40 yaşlarında), belirli bir yaştan (yaklaşık 60 yaş) sonra artış hızı yavaşlamakta ve sabit bir değere doğru yaklaşmaktadır (Şekil 5.9). Meşcere yaşı ilerledikçe orta boy, üst boy değerlerine yaklaşmaktadır.



Şekil 5.9: Orta boyun, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinin üst ve orta boylarının yaşa bağlı olarak gösterdiği gelişimler, I. ve V. bonitet sınıflarının, 0.6, 1.0 ve 1.4 sıklık derecelerine göre incelenmiştir. I. ve V. bonitet sınıflarında, meşcere üst ve orta boyun gelişiminde sıklık dereceleri çok fazla etkili değildir. Meşcere üst ve orta boyun gelişiminde sıklık derecelerinden çok daha fazla etkili olan faktör bonitettir. Sapsız meşe meşcerelerinin sürgün kökenli olmasından dolayı, özellikle ilk yaş sınıflarında, bonitetin etkisi daha az iken ileri yaş sınıflarında bonitetin etkisi daha fazla görülmektedir (Şekil 5.9).

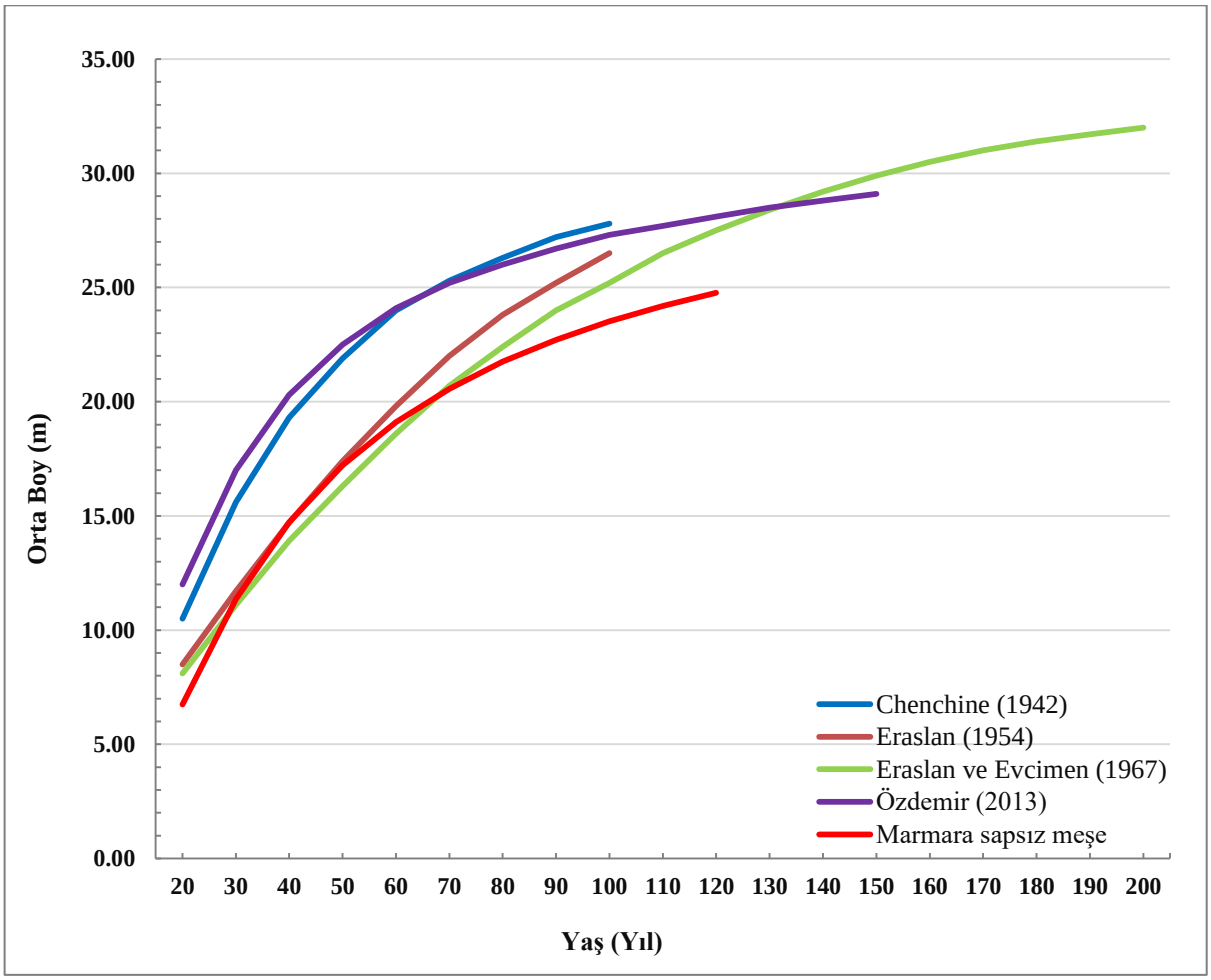
Örneğin 50. yaşta, I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde, orta ve üst boy değerleri sırasıyla; 17,25 / 18,36 m; 1.0 sıklık derecesinde 17,21 / 18,32 m ve 1.4 sıklık derecesinde ise 17,18 / 18,29 m'dir. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde, orta ve üst boy değerleri sırasıyla; 13,13 / 14,21 m; 1.0 sıklık derecesinde 13,10 / 14,17 m ve 1.4 sıklık derecesinde ise 13,08 / 14,15 m'dir. 100. yaşta I. ve V. bonitet sınıflarının 1,0 sıklık derecesindeki orta boy değerleri 23,52 / 17,90 m, üst boy değerleri ise 25,59 / 19,06 m olarak belirlenmiştir.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, 100 yaş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için; Eraslan (1954) 26,5 m, Eraslan ve Evcimen (1967) 25,2 m, Chenchine (1942) 27,8 m ve Özdemir (2013) 27,3 m olarak orta boyu belirlerken, bu çalışmada sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için meşcere orta boyu 23,52 m olarak belirlenmiştir (Şekil 5.10).

Çalışmada oluşturulan Marmara Bölgesi sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosundan elde edilen meşcere orta boyunun, meşe ağaç cinsi için düzenlenmiş diğer hasılat tablolarının orta boylarına göre gösterdiği gelişim incelendiğinde, bu çalışmada oluşturulan hasılat tablosunun orta boy değerleri diğer hasılat tablolarının orta boy değerlerinden daha aşağı seyretmektedir (Şekil 5.10).

Marmara Bölgesi sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosundan elde edilen meşcere orta ve üst boy değerlerinin, diğer hasılat tablolarının değerlerine göre düşük kalmasının en önemli nedenlerinden birisinin bu çalışmanın saf sapsız meşe meşcerelerinden elde edilen materyalle yapılmış olmasıdır. Tür içi rekabetin boy büyümesine etkisi kadar türler arası rekabetinde etkili olduğu bilinmektedir. Çalışmada elde edilen materyal üzerinde türler arası rekabetin etkisi bulunmamaktadır. Karşılaştırmaya konu olan diğer hasılat çalışmaları daha iyi bonitetli ve daha

dar alanda yapılmışken, bu hasılat çalışması Marmara Bölgesinin geneli için yapılmış olup, orta ve üst boy değerlerinin düşük çıkmasında farklı yetişme ortamlarının etkili olduğu da düşünülmektedir.

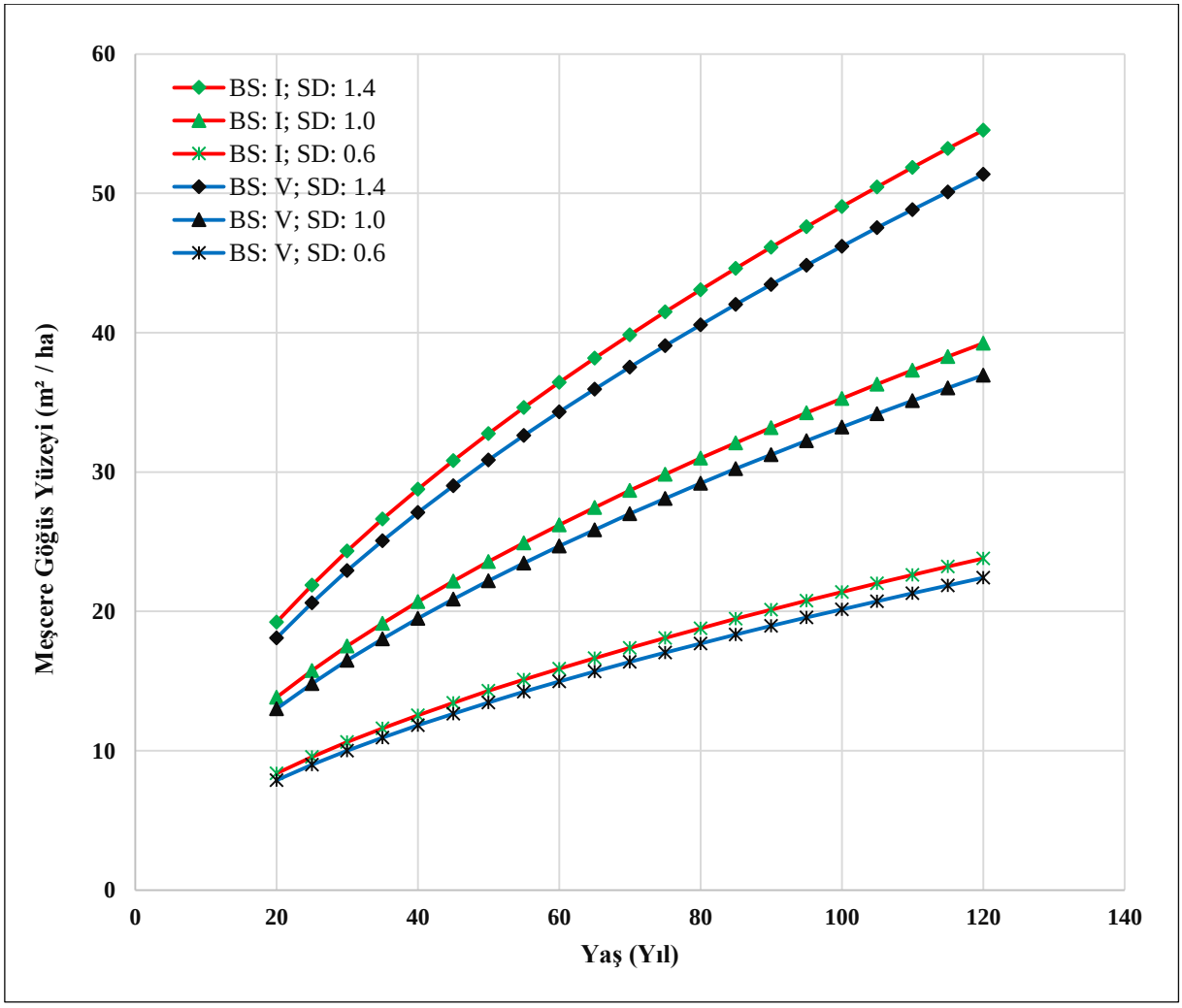


Şekil 5.10: Orta boyun, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Meşcere göğüs yüzeyi: Meşcerede bulunan ağaçların 1,3 m yükseklikteki kesit yüzeyleri toplamlarının hektardaki değerlerini veren meşcere göğüs yüzeyi gelişimleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinin göğüs yüzeyleri, I. ve V. bonitet sınıflarına göre 0.6, 1.0 ve 1.4 sıklık derecelerine göre karşılaştırılmıştır.

Meşcere göğüs yüzeyinin değişik bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi incelendiğinde meşcere yaşı ilerledikçe hızla artan meşcere göğüs yüzeyi değerleri bonitete göre bir sıralama göstermektedir. Örneğin 100. yaşta I. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde meşcere göğüs

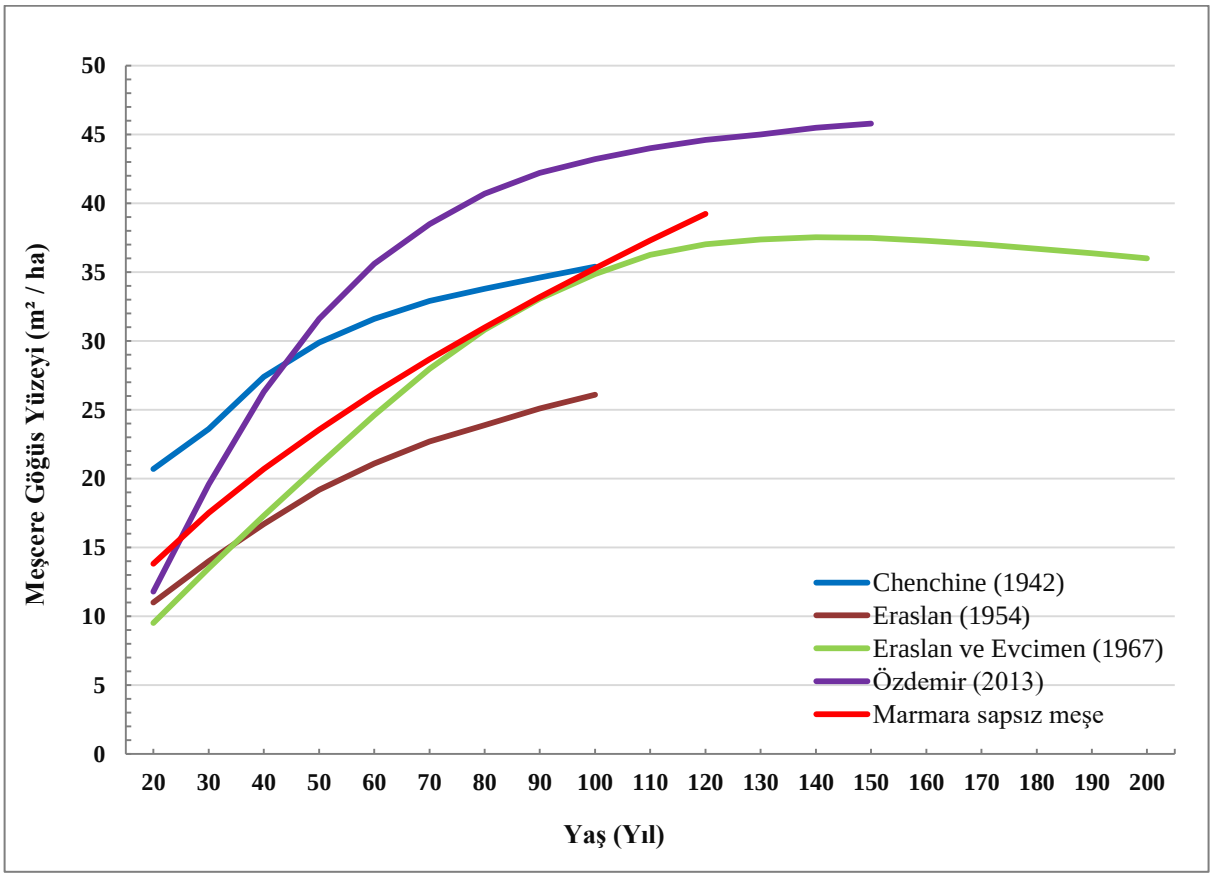
yüzeyleri 21,40 m², 1.0 sıklık derecesinde 35,28 m² ve 1.4 sıklık derecesinde ise 49,05 m²'dir. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde meşcere göğüs yüzeyleri 20,15 m², 1.0 sıklık derecesinde 33,23 m² ve 1.4 sıklık derecesinde ise 46,19 m²'dir. Bonitet sınıflarında sıklık derecesi yükseldikçe meşcere dolgunluğunun artmasına bağlı olarak meşcere göğüs yüzeyi değerleri daha da yükselmektedir (Şekil 5.11). Buna göre; iyi yetişme ortamlarında göğüs yüzeyi daha fazla olmasına rağmen buradaki asıl belirleyici öğe ise meşcerede bulanan ağaç sayısının miktarı ile meşcerenin dolgunluğudur.



Şekil 5.11: Göğüs yüzeyinin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

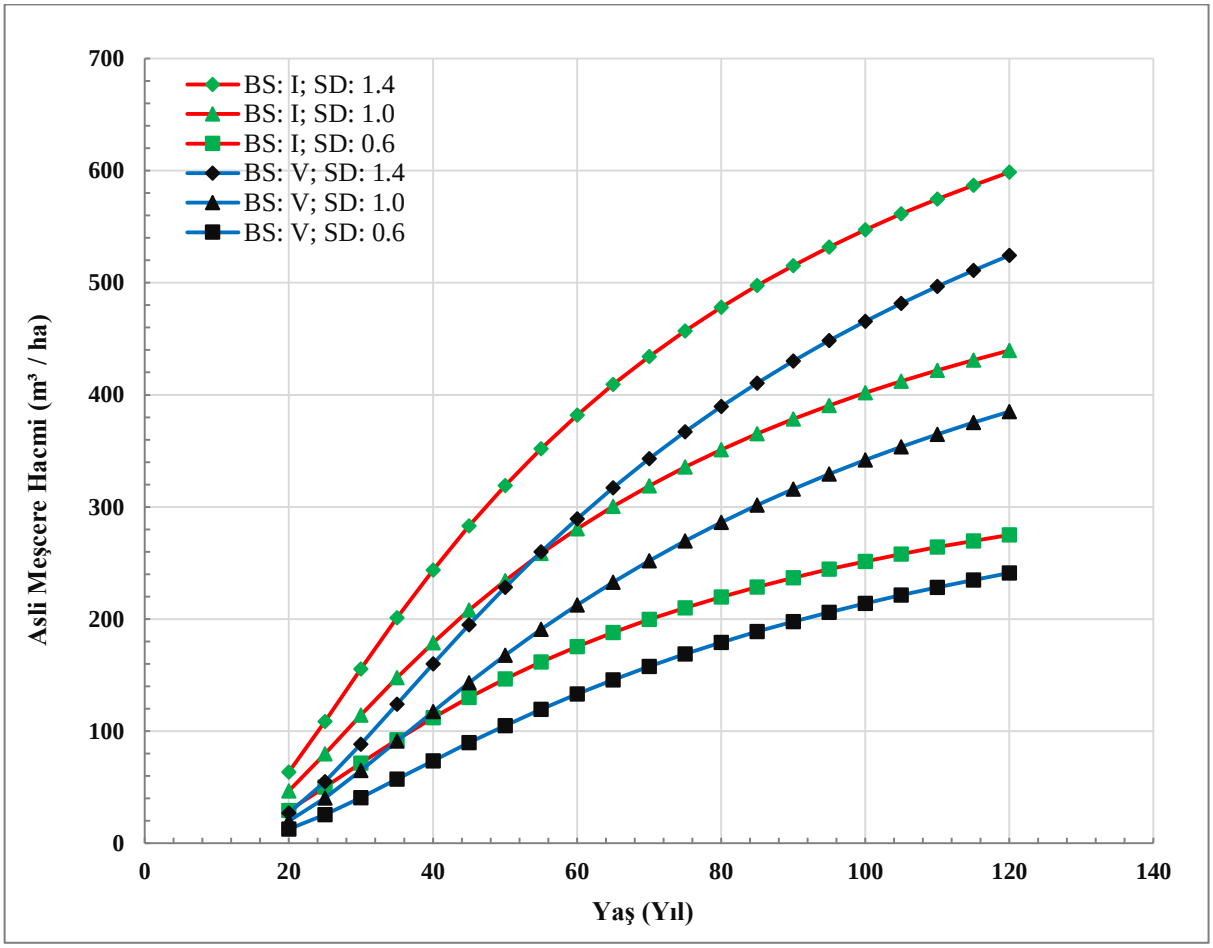
Marmara Bölgesi sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosundan elde edilen meşcere göğüs yüzeyinin, meşe ağaç cinsi için düzenlenmiş diğer hasılat tablolarının meşcere göğüs yüzeylerine göre gösterdiği gelişimler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir (Şekil 5.12).

Marmara Bölgesi sıklığa bağlı sapsız meşe hasılat tablosunun meşcere göğüs yüzeyi değerleri, Chenchine (1942) ve Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının meşcere göğüs yüzeyi değerlerinden daha aşağıda seyrederken, Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının meşcere göğüs yüzeyi değerlerinden ise yüksekte seyir göstermekte ve bu trend aynı şekilde devam etmektedir (Şekil 5.12).



Şekil 5.12: Göğüs yüzeyinin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Asli meşcere hacmi: Asli meşcere hacmi, meşcere yaşının ilerlemesine ve bonitetin iyileşmesine paralel olarak artış göstermektedir. Örneğin 100. yaşta I. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde asli meşcere hacmi 251,387 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 401,790 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 547,198 m³/ha'dır. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde asli meşcere hacmi 213,892 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 341,863 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 465,584 m³/ha'dır. Yaşın ilerlemesiyle bonitet sınıfları arasındaki fark artmaktadır (Şekil 5.13). Asli meşcere hacminin artışında, yaş ve bonitet belirleyici rol oynamaktadır.



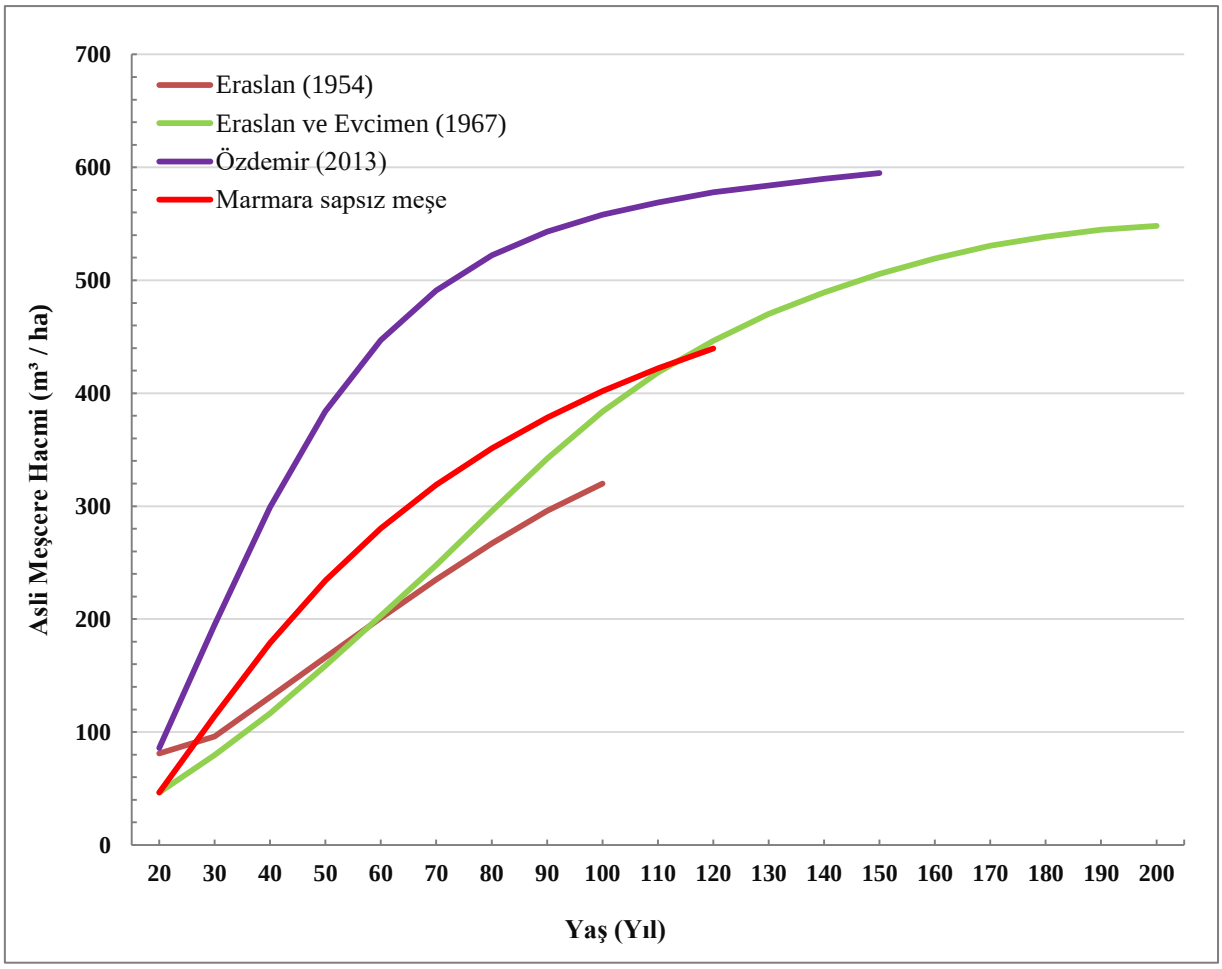
Şekil 5.13: Asli meşcere hacminin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

İyi ve kötü bonitet sınıfında sıklık derecesi yükseldikçe meşcere dolgunluğunun artmasına paralel olarak asli meşcere hacmi daha yüksek bulunmaktadır. İyi bonitet sınıfında sıklık derecesi yüksek olan meşcerelerin asli meşcere hacmi, sıklık derecesi düşük meşcerelerin asli meşcere hacminin üzerinde seyretmekte ve aralarındaki fark yaş ilerledikçe artmaktadır.

Kötü bonitet sınıfında, sıklık derecesi yüksek olan meşcerelerin asli meşcere hacmi, sıklık derecesi düşük olan meşcerelerin asli meşcere hacminin oldukça üzerinde seyretmekte ve aralarındaki fark 120 yaşa kadar paralel bir şekilde devam etmektedir.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, asli meşcerenin hacmi, 50 ve 100 yaşları, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için sırasıyla; Chenchine (1942) 311,000 / 341,000 m³/ha; Eraslan (1954) 166,000 / 320,000 m³/ha; Eraslan ve Evcimen (1967) 158,600 / 383,800 m³/ha ve Özdemir (2013) 384,000 / 558,000 m³/ha, olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada sürgün kökenli sapsız

meşe meşcerelerinin 50 ve 100 yaşları, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için, asli meşcerenin hacim miktarı 234,243 / 401,790 m³/ha olarak belirlenmiştir (Şekil 5.14).



Şekil 5.14: Asli meşcere hacminin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

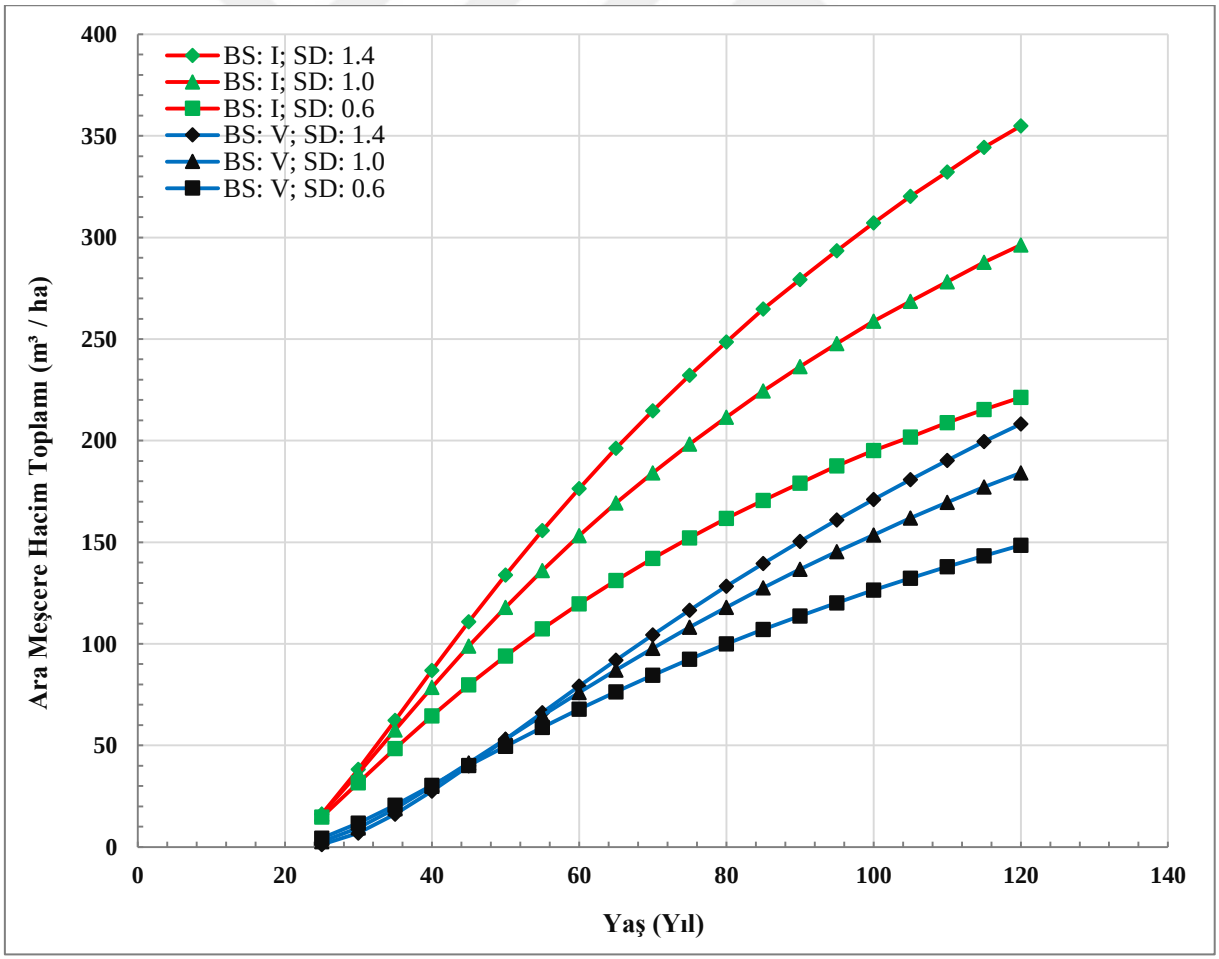
Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde ki asli meşcere hacim değerlerinin, diğer üç meşe hasılat tablosu ile karşılaştırıldığında, Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının asli meşcere hacim değerlerinden daha yüksektir. 115 yaşına doğru Eraslan ve Evcimen (1967)'in asli meşcere hacim değerleri ile bu çalışmada elde edilen değerler yaklaşık olarak örtüşmektedir.

Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun asli meşcere hacim değerleri, bu çalışmanın değerlerinden oldukça yüksek seyretmektedir. Özdemir (2013)'in meşcere orta boy değişkenini belirleme ve hasılat tablosunun düzenlenmesinde kullandığı farklı yöntemlerden dolayı bu farkların oluştuğu düşünülmektedir.

5.4.2.2. Ara Meşcere Elemanları

Ara meşcerenin yaş kademelerindeki ağaç sayılarının hesabı, asli meşcerenin birbirini takip eden iki yaş kademesindeki ağaç sayılarının farkını almak suretiyle hesaplanmaktadır (Evcimen, 1963; Erdemir, 1974). Bu çalışmada, ara meşcere ağaç sayısı; aynı bonitet sınıfı içinde ve aynı sıklık derecesine sahip asli meşcerelerin, birbirini izleyen yaş kademeleri arasındaki ağaç sayılarının arasındaki farklar alınarak belirlenmiştir.

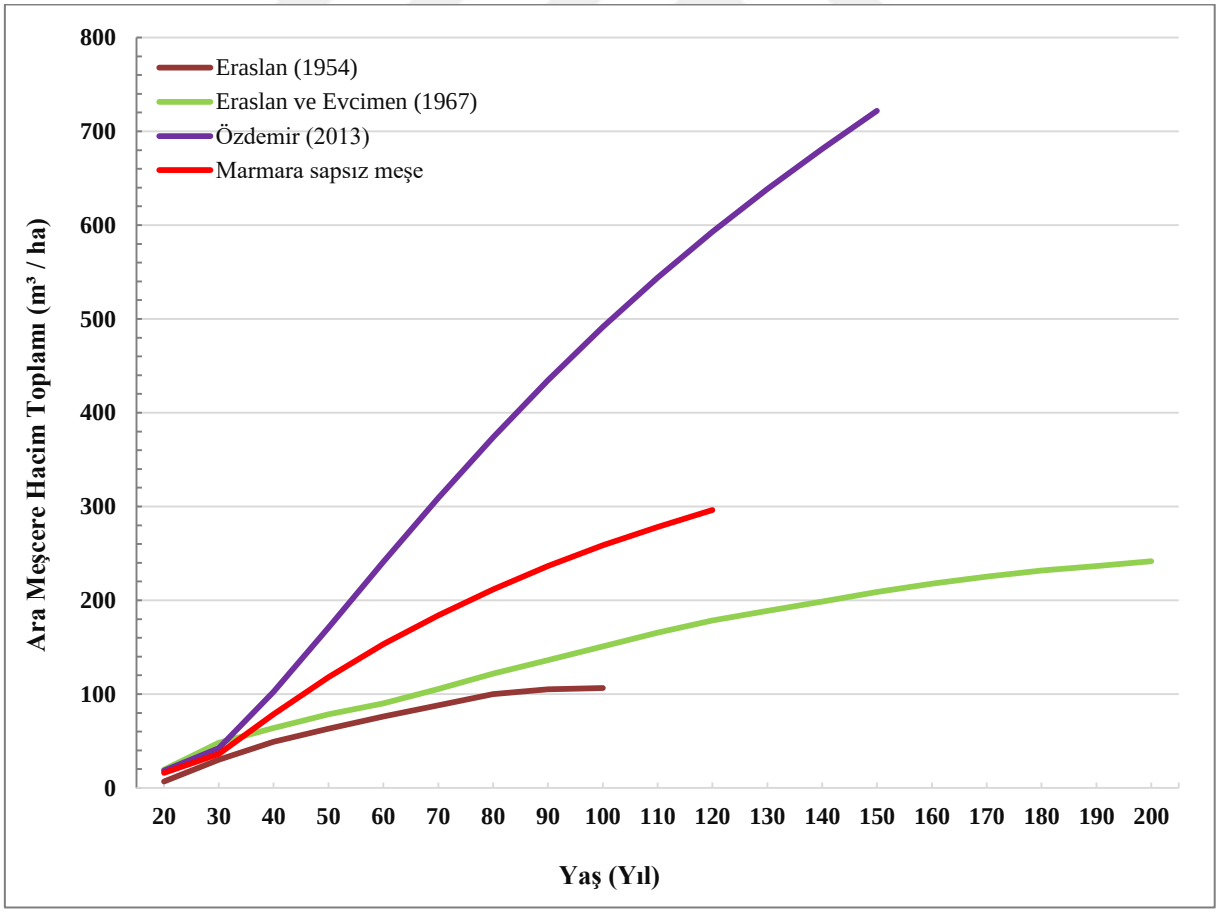
Ara meşcere hacim toplamı: Asli meşcerenin periyot başındaki meşcere orta çap değerleri kullanılarak meşcere göğüs yüzeyi elde edilmiş olup, periyot başındaki meşcere orta boy değeri ve her periyot için ayrı ayrı belirlenmiş olan *f* göğüs boyu gövde şekil katsayısı ile çarpılarak ara meşcerenin hacmi belirlenmiştir. Ara meşcere hacim toplamının değişik bonitet sınıflarında yaşa göre gelişimi, bonitete ve sıklığa göre bir sıralama göstermektedir (Şekil 5.15).



Şekil 5.15: Ara meşcere hacminin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

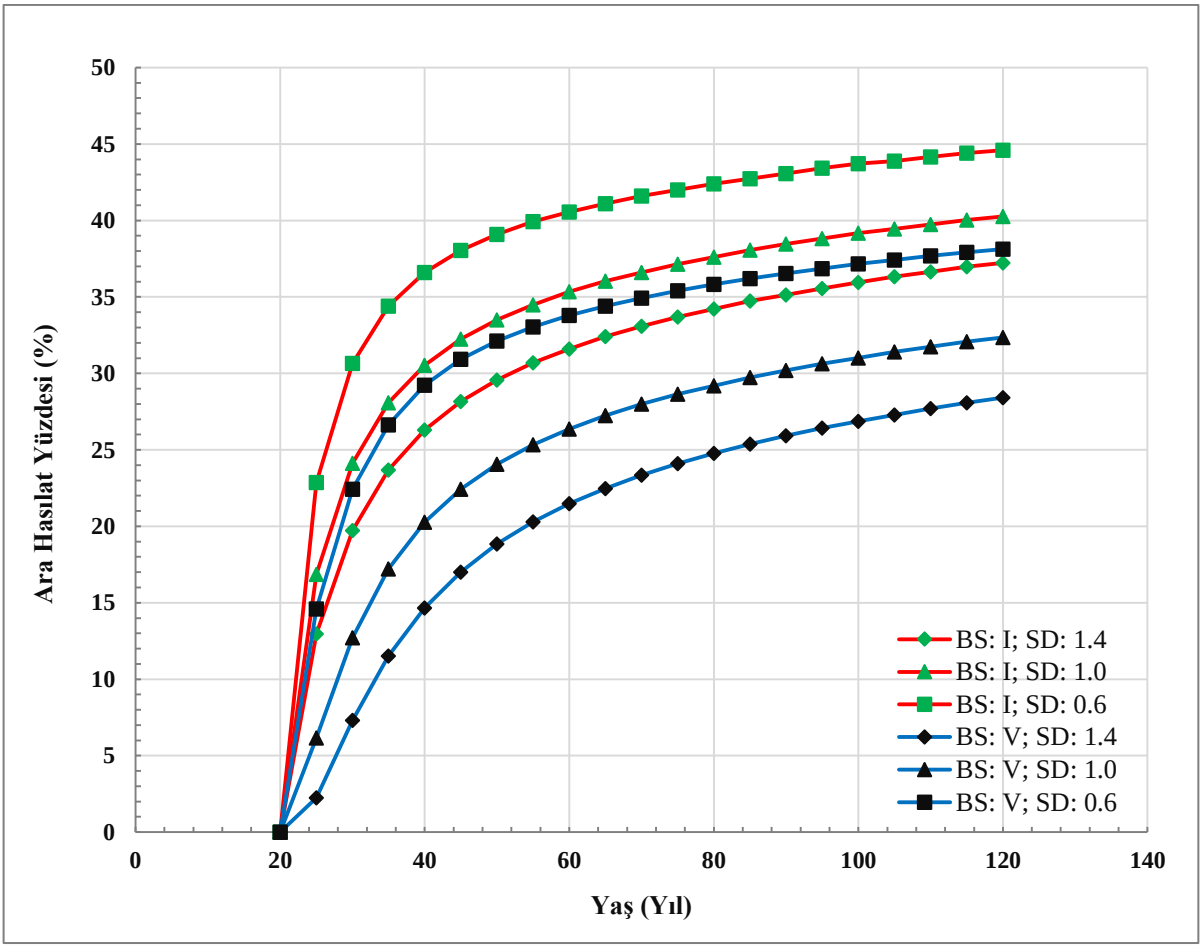
Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde birikimli ara meşcere hacimleri, diğer üç meşe hasılat tablosu ile karşılaştırıldığında, birikimli meşcere hacim miktarlarının Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının birikimli ara meşcere hacim değerlerinden daha yüksek, Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun değerlerinden ise daha düşük kalmaktadır.

Araştırmacılar tarafından düzenlenen meşe hasılat tablolarında, 100 yaş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için; Eraslan (1954) 106,400 m³/ha, Eraslan ve Evcimen (1967) 150,800 m³/ha ve Özdemir (2013) 491,300 m³/ha'lık birikimli ayrılan meşcere hacmi belirlerken, bu çalışmada sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için birikimli ayrılan meşcere hacmi 258,800 m³ olarak belirlenmiştir (Şekil 5.16). Sapsız meşe meşcereleri için belirlenmiş olan ara (ayrılan) meşcere birikimli hacim toplamı, diğer hasılat tablolarının değerleri ve asli meşcere miktarları ile karşılaştırıldığında meşcere kuruluş yapısına uygun olduğu görülmektedir.



Şekil 5.16: Ara meşcere hacim toplamının, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

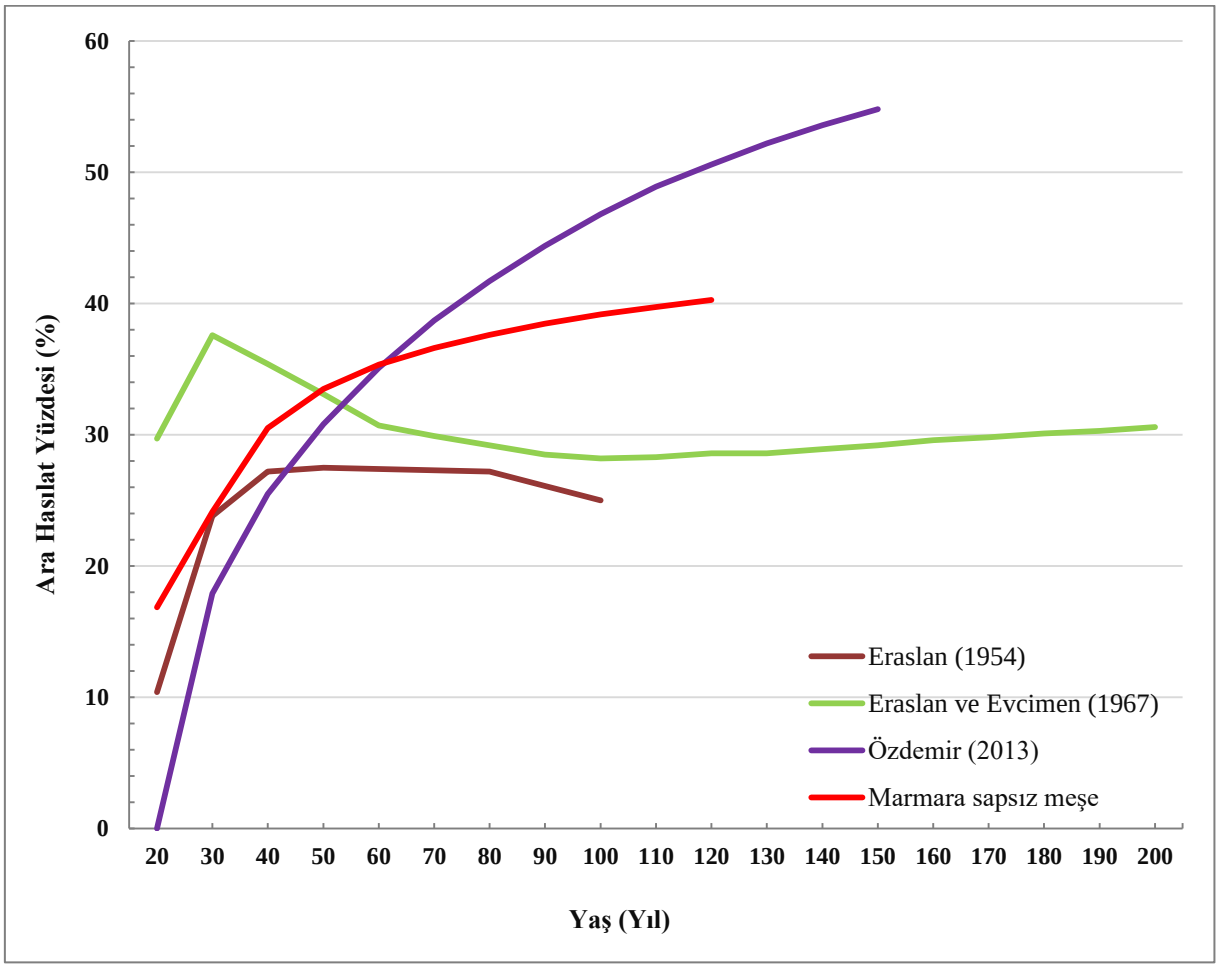
Ara (Ayrılan) meşcere hasılat yüzdesi: Aynı bonitet sınıfı ve sıklık yaşa bağlı olarak artmaktadır. Ara hasılat yüzdesi, meşcere yaşının ilerlemesine bağlı olarak yaklaşık 40-50 yaşlarına kadar tüm bonitet sınıflarında ve sıklık derecelerinde artarken, bu yaşlar geçildikten sonra oransal olarak artış azalmakla birlikte, tüm bonitet sınıflarında ve sıklık derecelerinde artış trendi devam etmektedir. I. ve V. bonitet sınıflarının 0,6 sıklık derecelerinde ara meşcere hasılat yüzdesi oransal olarak daha fazladır (Şekil 5.17).



Şekil 5.17: Ara hasılat yüzdesinin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerindeki ara hasılat yüzdesi değerleri, diğer üç meşe hasılat tablosu ile karşılaştırıldığında, ara hasılat yüzdesi değerlerinin Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının değerlerinden genel olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Ara hasılat yüzdesi değerleri, Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosu değerlerinden 65 yaşına kadar daha yüksek, bu yaştan sonra ise düşük kalmaktadır.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, genel verim içerisinde ayrılan meşcerenin oranları, 100 yaş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için; Eraslan (1954) tarafından % 25,00, Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından % 28,20 ve Özdemir (2013) tarafından ise % 46,80 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için, genel verim içerisinde ayrılan meşcerenin oranı 100 yaş için % 39,20 olarak belirlenmiştir (Şekil 5.18).



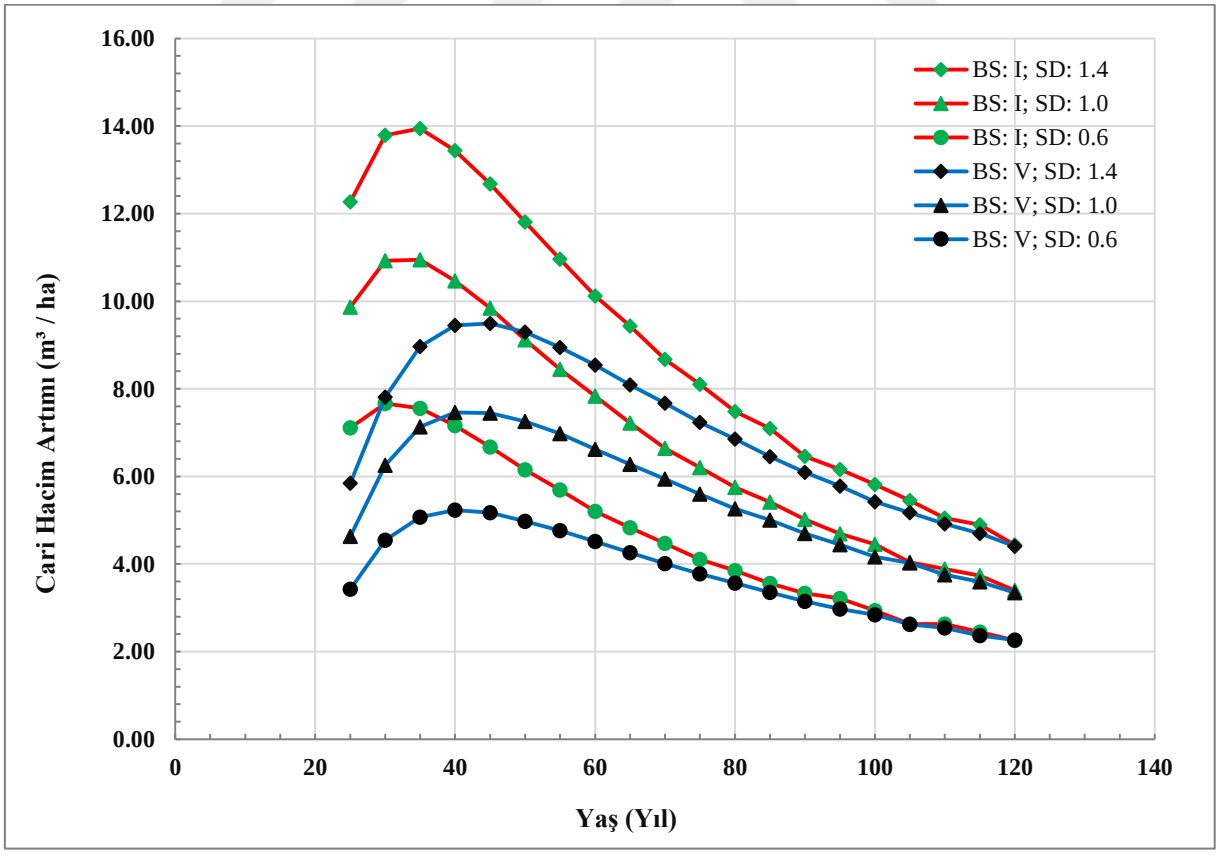
Şekil 5.18: Ara hasılat yüzdesinin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

5.4.2.3. Artım ve Verim

Yıllık cari hacim artımı: Yıllık cari hacim artımı, asli meşcerenin periyod sonundaki değerinden, periyod başındaki değerini çıkarıp ve buna ara meşcere hacmini ekleyip periyod yılları sayısına bölmek suretiyle hesaplanmıştır.

Yıllık cari artımı iyi bonitet sınıflarında ve sıklık derecelerinde yaklaşık 30-35 yaşlarına kadar artış gösterirken, kötü bonitet sınıflarında ve sıklık derecelerinde bu artış yaklaşık 40-45 yaşlarına kadar devam etmektedir.

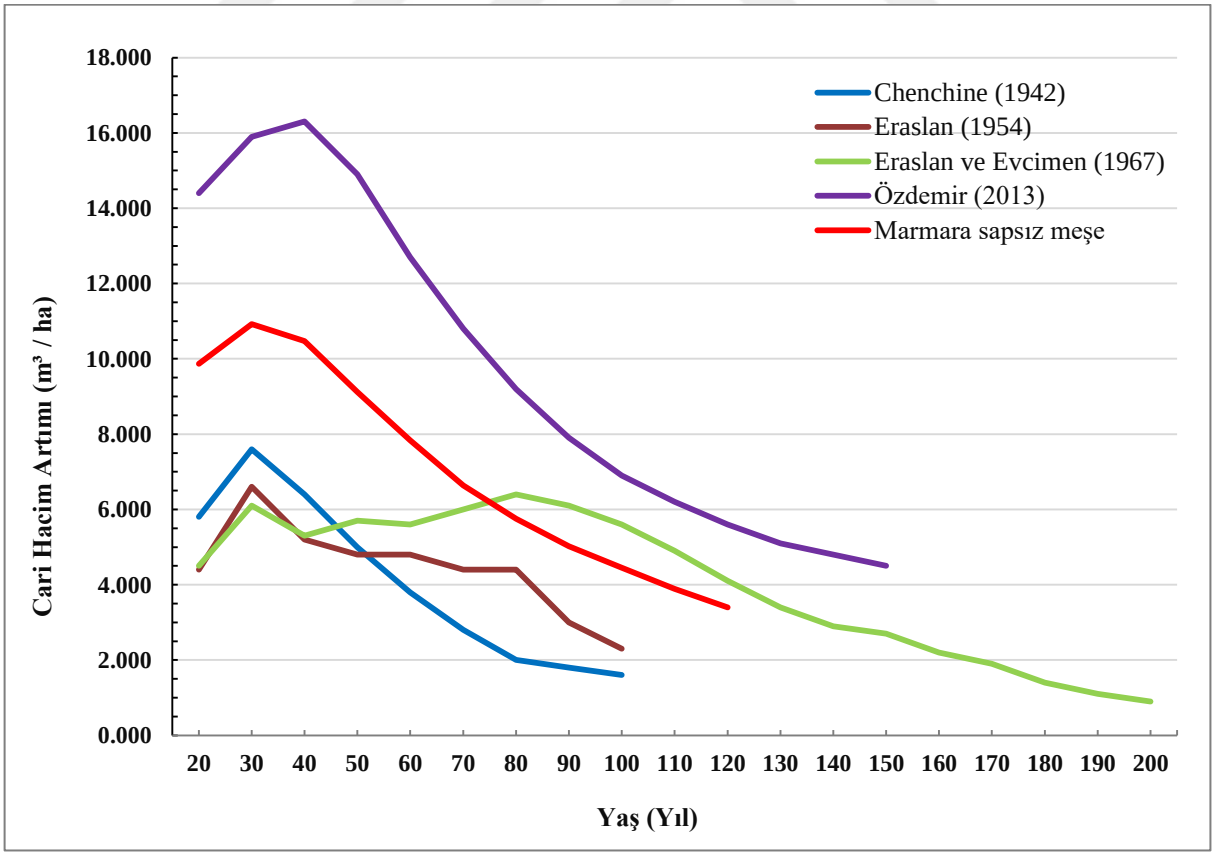
Yıllık cari hacim artımı, meşcere yaşının ilerlemesine ve bonitetin düşmesine paralel olarak azalış göstermektedir. Örneğin 50. yaşta, I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde, yıllık cari hacim artımı miktarı 6,15 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 9,12 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 11,17 m³/ha'dır. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde, yıllık cari hacim artımı miktarı 4,98 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 7,25 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 9,30 m³/ha'dır. Yaklaşık 30-40 yaşlardan sonra ileri yaşlara doğru gidildikçe, aynı bonitet ve aynı sıklık derecelerinde cari artım miktarlarında önemli azalmalar görülmektedir. Sapsız meşe meşcerelerinde yaş ilerledikçe, cari hacim artımı üzerinde sıklığın etkisi oldukça azalmakta, yaklaşık 100 yaşından sonra ise meşceredeki ağaç sayısının azalmasına bağlı olarak sıklığın etkisi hemen hemen ortadan kalkmaktadır (Şekil 5.19).



Şekil 5.19: Cari artımın, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

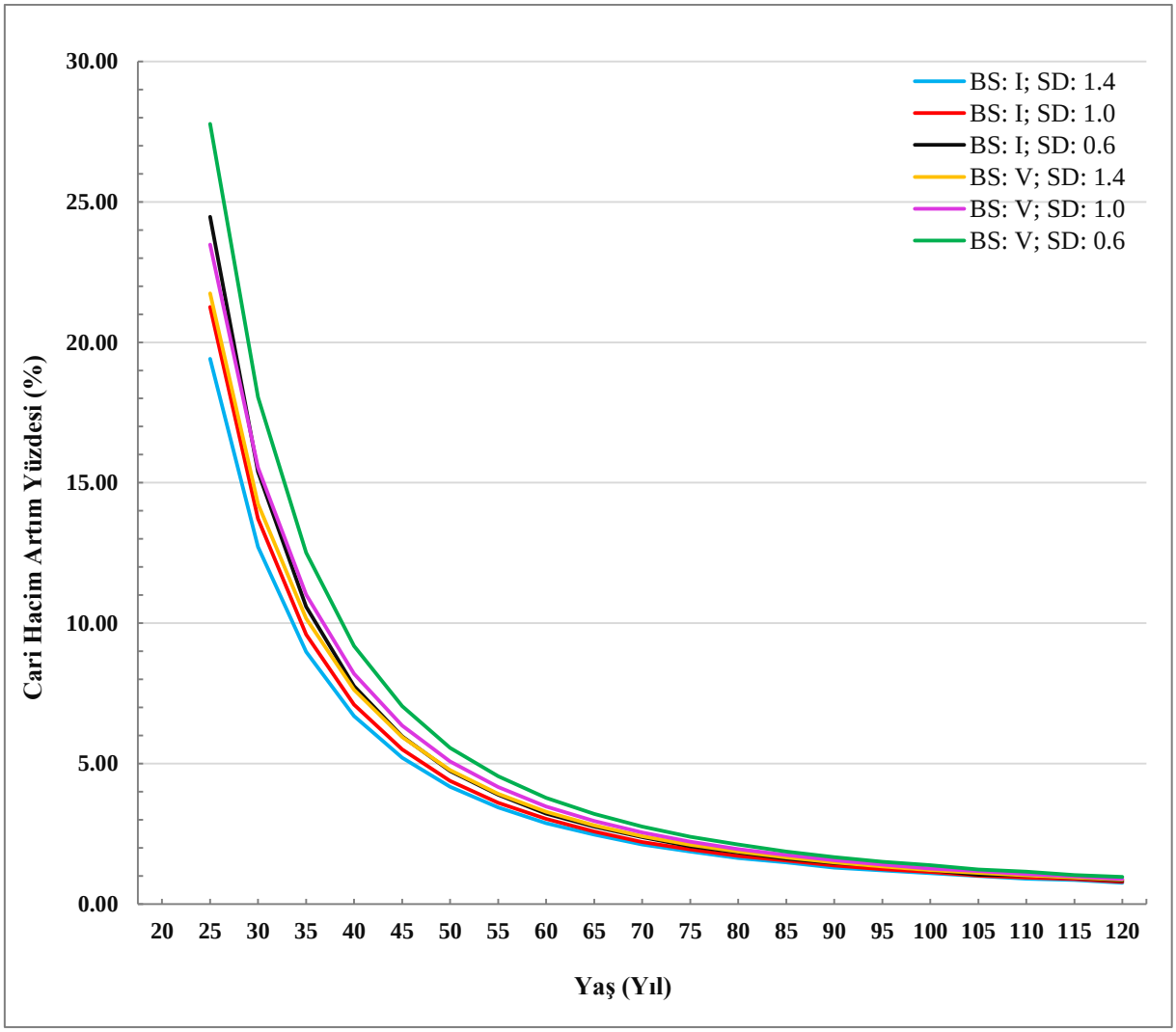
Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerindeki yıllık cari hacim artım değerleri, diğer dört meşe hasılat tablosu ile karşılaştırıldığında, cari hacim artım değerlerinin Chenchine (1942), Eraslan (1954) ve Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir. Cari hacim artım değerleri, Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosu değerlerinden oldukça düşük kalmaktadır.

Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, yıllık cari hacim artımı, 50 yaş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için; Chenchine (1942) 5,000 m³/ha, Eraslan (1954) 4,800 m³/ha, Eraslan ve Evcimen (1967) 5,700 m³/ha ve Özdemir (2013) 14,900 m³/ha olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin 50 yaş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için, yıllık cari hacim artım miktarı 9,118 m³/ha olarak belirlenmiştir (Şekil 5.20). Çalışma ile elde edilen yıllık cari hacim artım değerlerinin, Eraslan (1954) ve Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının değerlerinden yüksek olmasının en önemli nedeni; meşcerelerin düzenli olarak silvikültürel müdahaleye konu edilmesi olarak düşünülmektedir.



Şekil 5.20: Cari artımın, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Yıllık cari hacim artım yüzdesi: Yıllık cari hacim artımının, onu meydana getiren periyot başındaki asli meşcere hacmine yüzde olarak oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Meşcere hacim artım yüzdesinin değişimi tek ağaç hacim artım yüzdesi değişimine benzemektedir. Büyük değerler halinde başlayan artım yüzdesi eğrisi, yaş ilerledikçe azalmaktadır. İyi yetişme ortamında, meşcere artım yüzdesi daha küçüktür. İleri yaşlarda farklı bonitetlere ve farklı sıklık derecelerine ait artım yüzdesi eğrileri birbirine oldukça yaklaşmaktadır (Şekil 5.21).

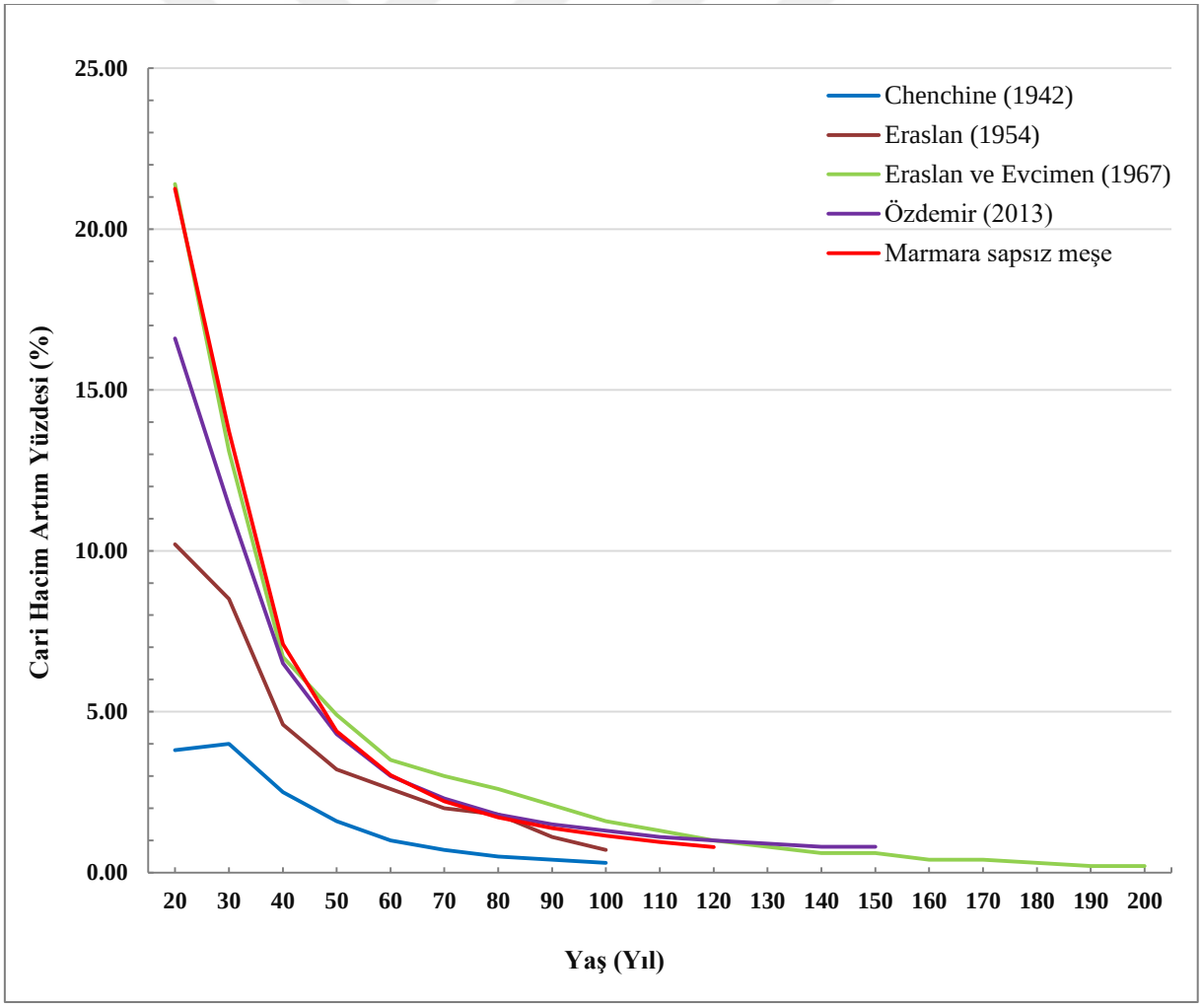


Şekil 5.21: Cari artım yüzdesinin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

Örneğin 50. yaşta, I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde, yıllık cari hacim artım yüzdesi; % 4,73, 1.0 sıklık derecesinde % 4,39 ve 1.4 sıklık derecesinde ise % 4,17'dir. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde, yıllık cari hacim artım yüzdesi; % 5,56, 1.0 sıklık derecesinde % 5,07 ve 1.4 sıklık derecesinde ise % 4,77'dir (Şekil 5.21).

Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde ki yıllık cari hacim artım yüzdesi değerleri, diğer dört meşe hasılat tablosu ile karşılaştırılmıştır. Düzenlenen meşe hasılat tablolarında, yıllık cari hacim artımı, 50 ve 100 yaşları, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için sırasıyla; Chenchine (1942) % 1,6 - % 0,30; Eraslan (1954) % 3,2 - % 0,70; Eraslan ve Evcimen (1967) % 4,9 - % 1,6 ve Özdemir (2013) % 4,3 - % 1,3 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin 50 ve 100 yaşları, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için, yıllık cari hacim artım yüzdesi miktarı % 4,39 - % 1,14 olarak belirlenmiştir (Şekil 5.22).

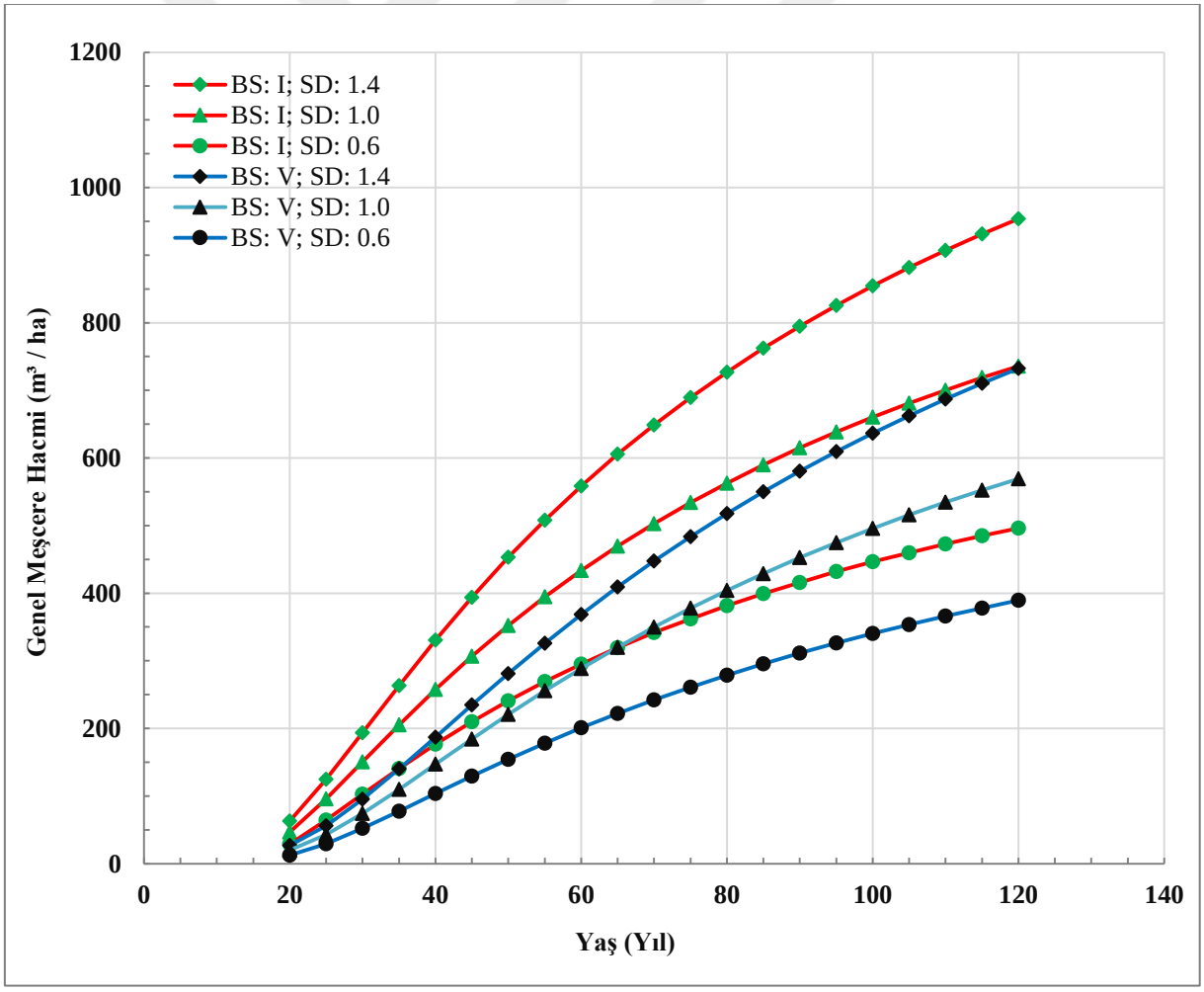
Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde ki yıllık cari hacim artım yüzdesi değerlerinin bonitet farklılıkları ve sıklık derecelerine göre 105 – 115 yaşlar arasında % 1'in altına düştüğü belirlenmiştir.



Şekil 5.22: Cari artım yüzdesinin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Genel verim (hasılat): Genel meşcere hacmi, her yaş periyodundaki asli meşcere hacmi ile o yaşa kadar olan ara meşcere hacimlerinin toplamından oluşmaktadır. Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinde genel hacim verimi yaşa bağlı olarak sürekli artmaktadır.

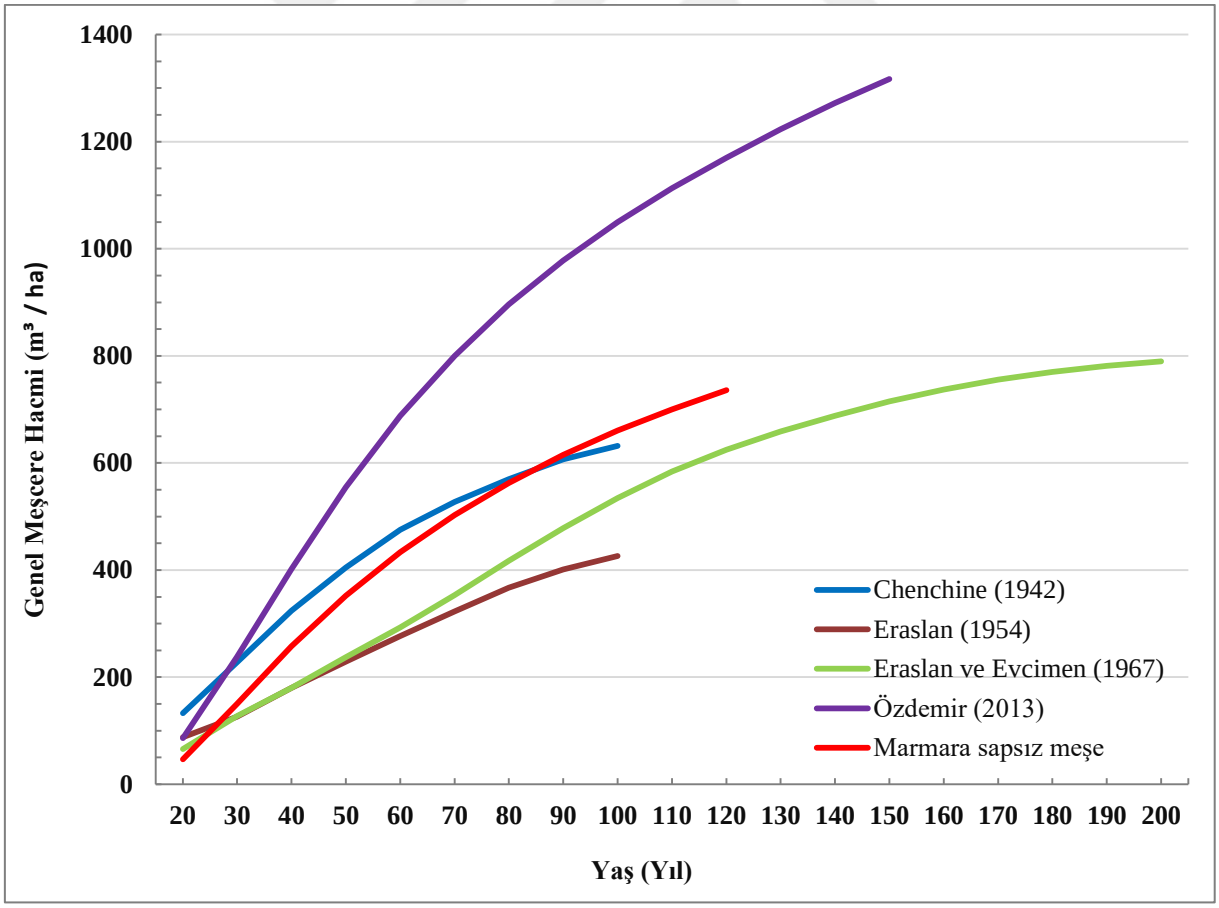
Genel meşcere hacmi, meşcere yaşının ilerlemesine, bonitetin iyileşmesine ve sıklık derecesinin artmasına bağlı olarak artış göstermektedir. Örneğin 50. yaşta, I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde genel meşcere hacim miktarı 240,610 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 352,230 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 452,930 m³/ha'dır. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde genel meşcere hacim miktarı 154,440 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 220,64 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 281,160 m³/ha'dır (Şekil 5.23). Meşcere yaşının ilerlemesine bağlı olarak genel meşcere hacminde de önemli artışlar meydana gelmektedir.



Şekil 5.23: Genel meşcere hacminin, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

Genel meşcere hacim artış miktarının, yaşa göre gelişimini görmek için ayrıca 100. yaştaki değerlerde burada verilmiştir. Buna göre; 100. yaşta, I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde genel meşcere hacim miktarı 446,580 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 660,590 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 854,470 m³/ha'dır. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde genel meşcere hacim miktarı 340,44 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 495,510 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 636,570 m³/ha'dır. 50 yıl içerisinde I. bonitet sınıfının 1.0 sıklık derecesine sahip sapsız meşe meşcerelerinde 308,360 m³/ha, V. bonitet sınıfının aynı sıklık derecesine sahip meşcerelerinde ise 274,870 m³/ha'lık verim artışı meydana gelmiştir (Şekil 5.23).

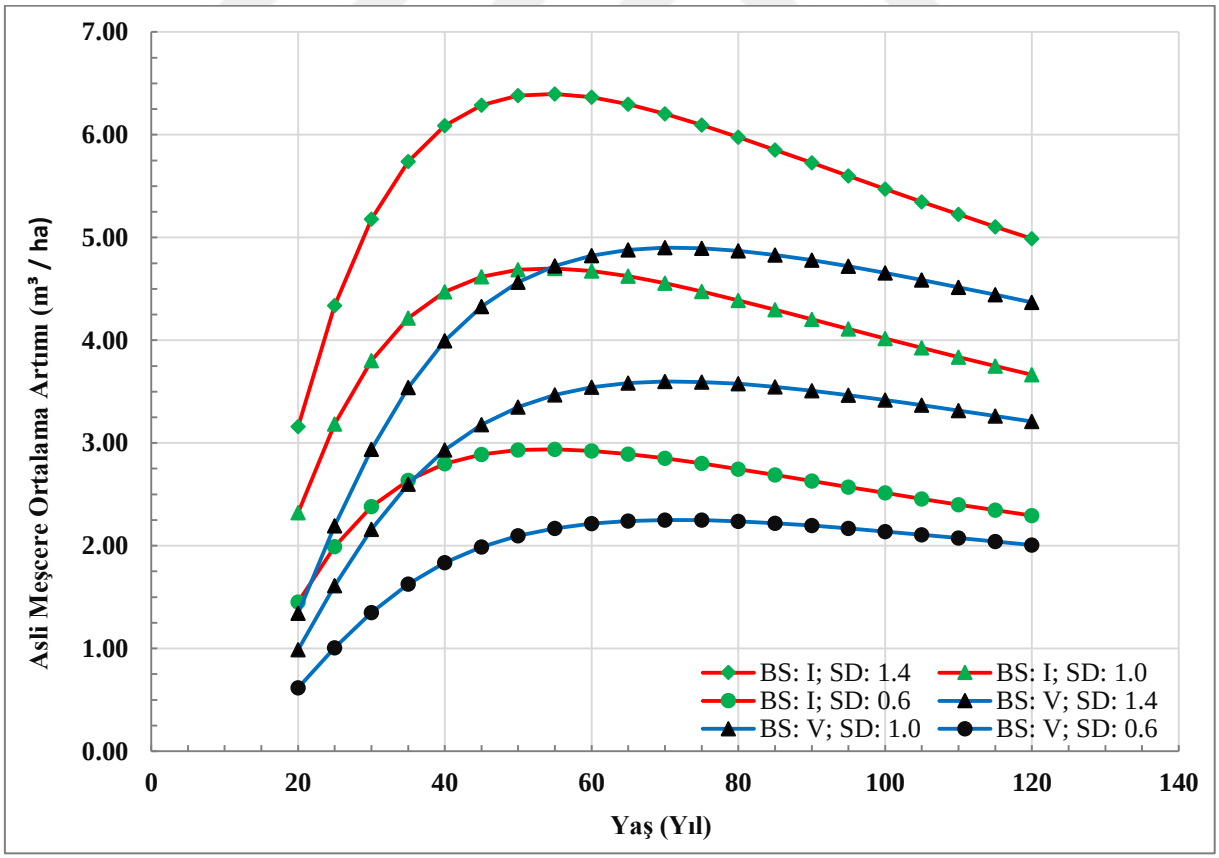
Genel meşcere hacim değerleri diğer meşe hasılat tablolarıyla karşılaştırıldığında da benzer eğilimler söz konusudur. İyi ve kötü bonitet sınıflarında, sıklık derecesi yükseldikçe gerek asli meşcere hacminin gerekse ayrılan meşcereye ait hacim toplamının artmasına paralel olarak genel meşcere hacmi de artış göstermektedir (Şekil 5.24).



Şekil 5.24: Genel meşcere hacminin, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde ki genel meşcere hacimleri, diğer dört meşe hasılat tablosu ile karşılaştırıldığında, Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının genel meşcere hacim değerlerinden daha yüksek, Chenchine (1942) ve Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun değerlerinden ise daha düşük kalmaktadır. Araştırmacılar tarafından düzenlenen meşe hasılat tablolarında, 100 yaş, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için; Eraslan (1954) 426,400 m³/ha, Eraslan ve Evcimen (1967) 534,600 m³/ha, Chenchine (1942) 632,000 m³/ha ve Özdemir (2013) 1050,000 m³/ha'lık genel meşcere hacmi belirlerken, bu çalışmada sürgün kökenli sapsız meşe meşcereleri için genel meşcere hacmi 660,590 m³/ha olarak belirlenmiştir (Şekil 5.24).

Asli meşcerenin ortalama artımı: Asli meşcerenin ortalama hacim artımı, asli meşcere hacminin meşcere yaşına oranlanmasıyla elde edilmiştir. Asli meşcerenin ortalama artımı, meşcere yaşının ilerlemesine, bonitetin iyileşmesine ve sıklık derecesinin artmasına bağlı olarak artış göstermektedir (Şekil 5.25).



Şekil 5.25: Asli meşcere artımının, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

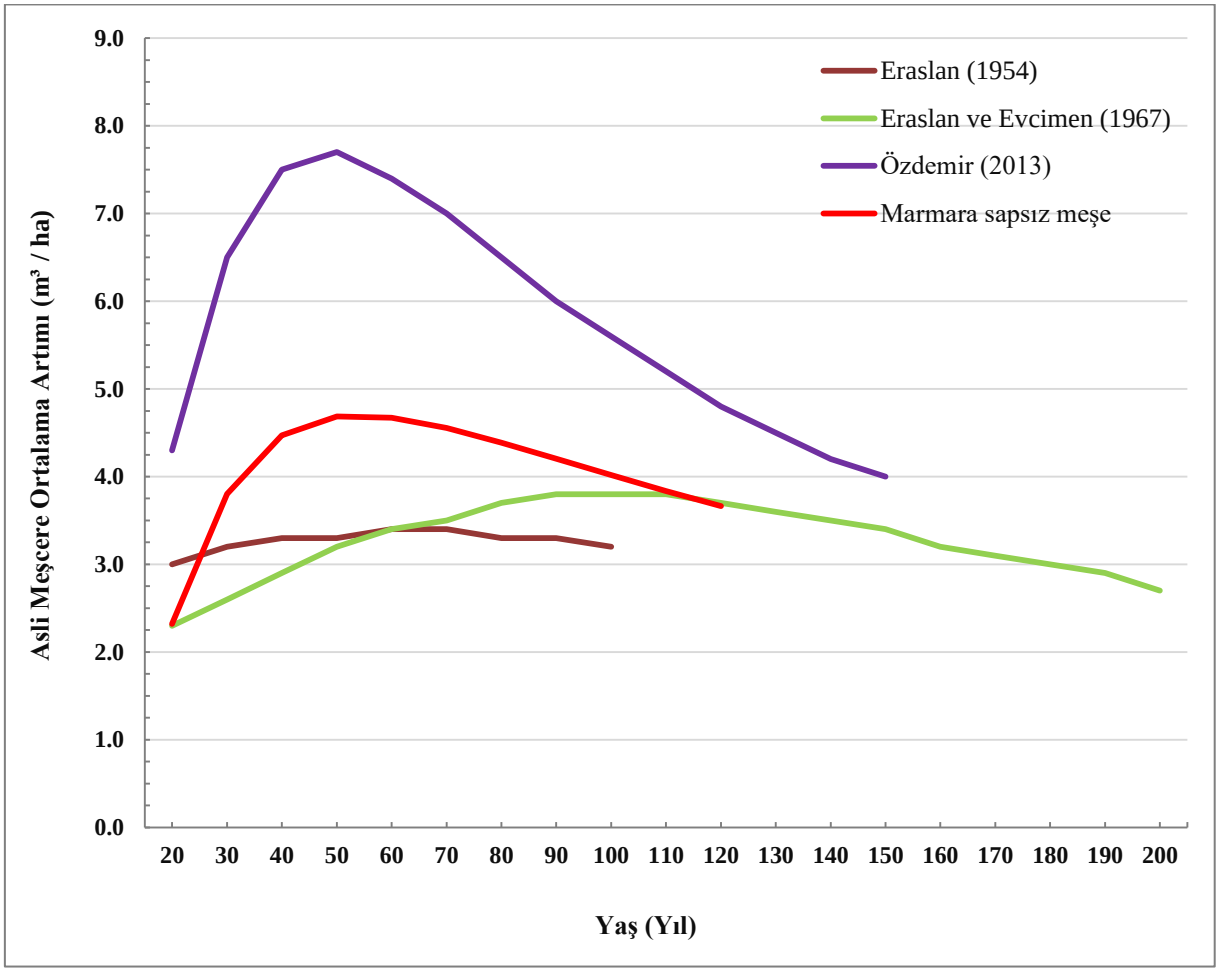
Asli meşcerenin ortalama hacim artım miktarı, 50. yaşta, I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde 2,93 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 4,68 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 6,35 m³/ha'dır. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde asli meşcerenin ortalama artım miktarı 2,10 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 3,35 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 4,56 m³/ha'dır (Şekil 5.25).

Asli meşcerenin ortalama artım miktarı, 100. yaşta, I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde 2,51 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 4,02 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 5,47 m³/ha'dır. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde asli meşcerenin ortalama artım miktarı 2,14 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 3,42 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 4,66 m³/ha'dır. I. bonitet sınıfının 1.0 sıklık derecesine sahip sapsız meşe meşcerelerinde 50 yaşında 4,68 m³/ha olan asli meşcere ortalama artım miktarı, 100 yaşında 4,02 m³/ha olarak belirlenmiştir. V. Bonitet sınıfında ise 50 yaşında 3,35 m³/ha olan asli meşcere ortalama artım miktarı, 100 yaşında 3,42 m³/ha olarak gerçekleşmiştir (Şekil 5.25).

Marmara Bölgesi sapsız meşe hasılat tablosu asli meşcere ortalama hacim artım değerleri I. bonitet alanlarda 50-60 yaşlar arasında maksimuma ulaşırken, V. bonitet alanlarda ise 65-75 yaşlar arasında maksimuma ulaşmaktadır. Asli meşcere ortalama hacim artımının azamiye ulaşması tek ağaçlarda da 80-100 yaş arasında yaklaşık 90-95 yaşlarında gerçekleşmiştir.

Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde ki asli meşcere ortalama hacim artım değerleri, diğer üç meşe hasılat tablosu ile karşılaştırıldığında, yaklaşık 115 yaşına kadar Eraslan (1954) ile Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun ortalama hacim artımından daha yüksek seyretmektedir. 115 yaşından sonra Eraslan ve Evcimen (1967)'in ürettiği asli meşcere ortalama hacim artım değerlerinin altında kalmaktadır (Şekil 5.26).

Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun değerleri ise bu çalışmanın asli meşcere ortalama hacim artım değerlerinden oldukça yüksek değerlere sahiptir. Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun değişkenlerinin farklı yöntemlerle elde edilmiş olması, üç ayrı meşe türünün materyal olarak kullanılması ve yetişme ortamı koşullarının daha iyi olduğu yöresel bir alanda verinin elde edilmesi, genel olarak hacim ve hacime bağlı değerlerinin, diğer çalışmalara göre yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 5.26).



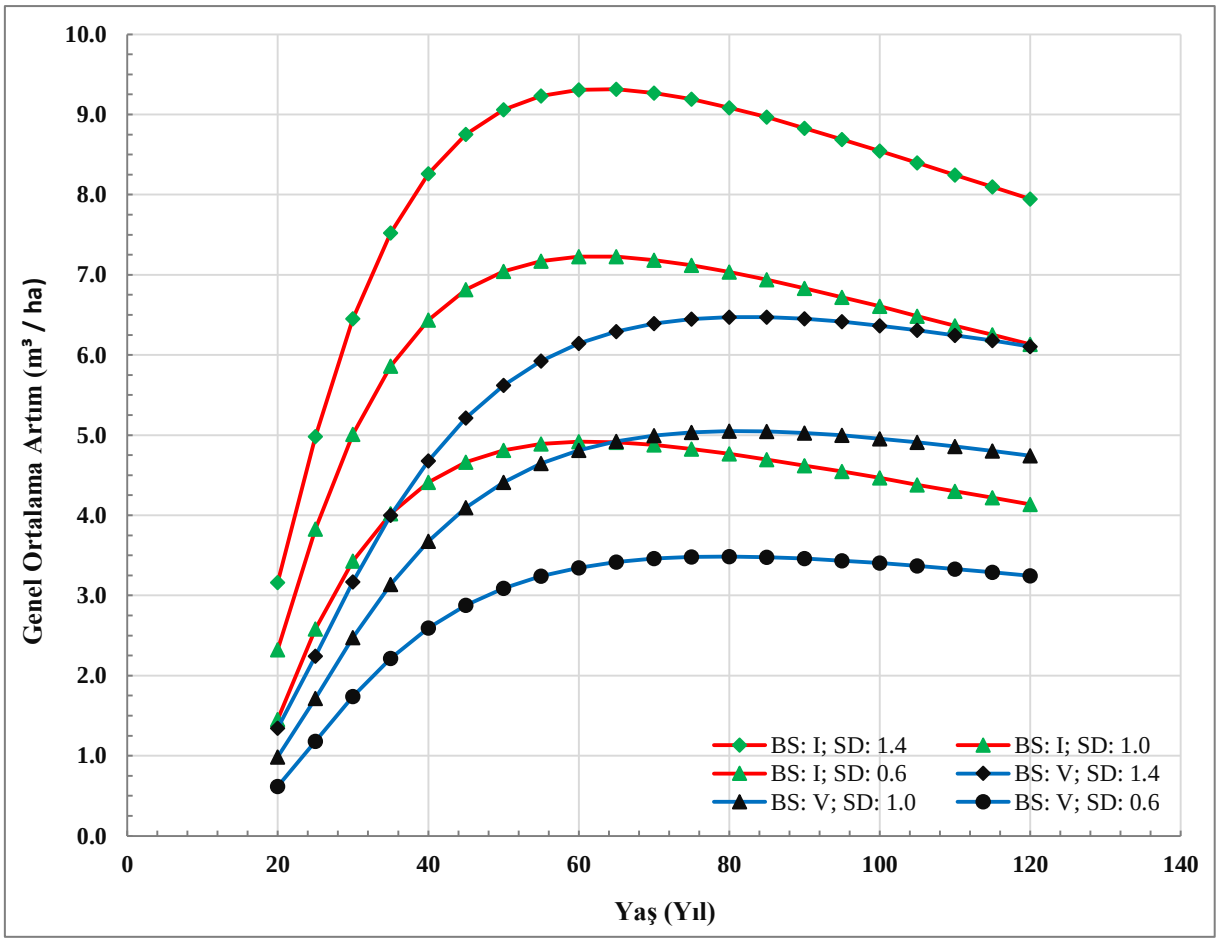
Şekil 5.26: Asli meşcere artımının, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Genel ortalama artım: Genel hacim veriminin, meşcere yaşına bölünmesiyle elde edilmiştir.

Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinde genel ortalama artım 50. Yaşta; I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde 4,81 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 7,04 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 9,06 m³/ha'dır. V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde genel ortalama artım miktarı 3,09 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 4,41 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 5,62 m³/ha'dır (Şekil 5.27).

Genel ortalama artım miktarının, yaşa göre gelişimini görmek için ayrıca 100. yaştaki değerlerde burada verilmiştir. Buna göre; 100. yaşta, I. bonitet sınıfında, 0.6 sıklık derecesinde genel ortalama artım miktarı 4,47 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 6,61 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 8,54 m³/ha'dır. Aynı yaşta V. bonitet sınıfının 0.6 sıklık derecesinde genel

ortalama artım miktarı 3,40 m³/ha, 1.0 sıklık derecesinde 4,96 m³/ha ve 1.4 sıklık derecesinde ise 6,37 m³/ha'dır (Şekil 5.27).

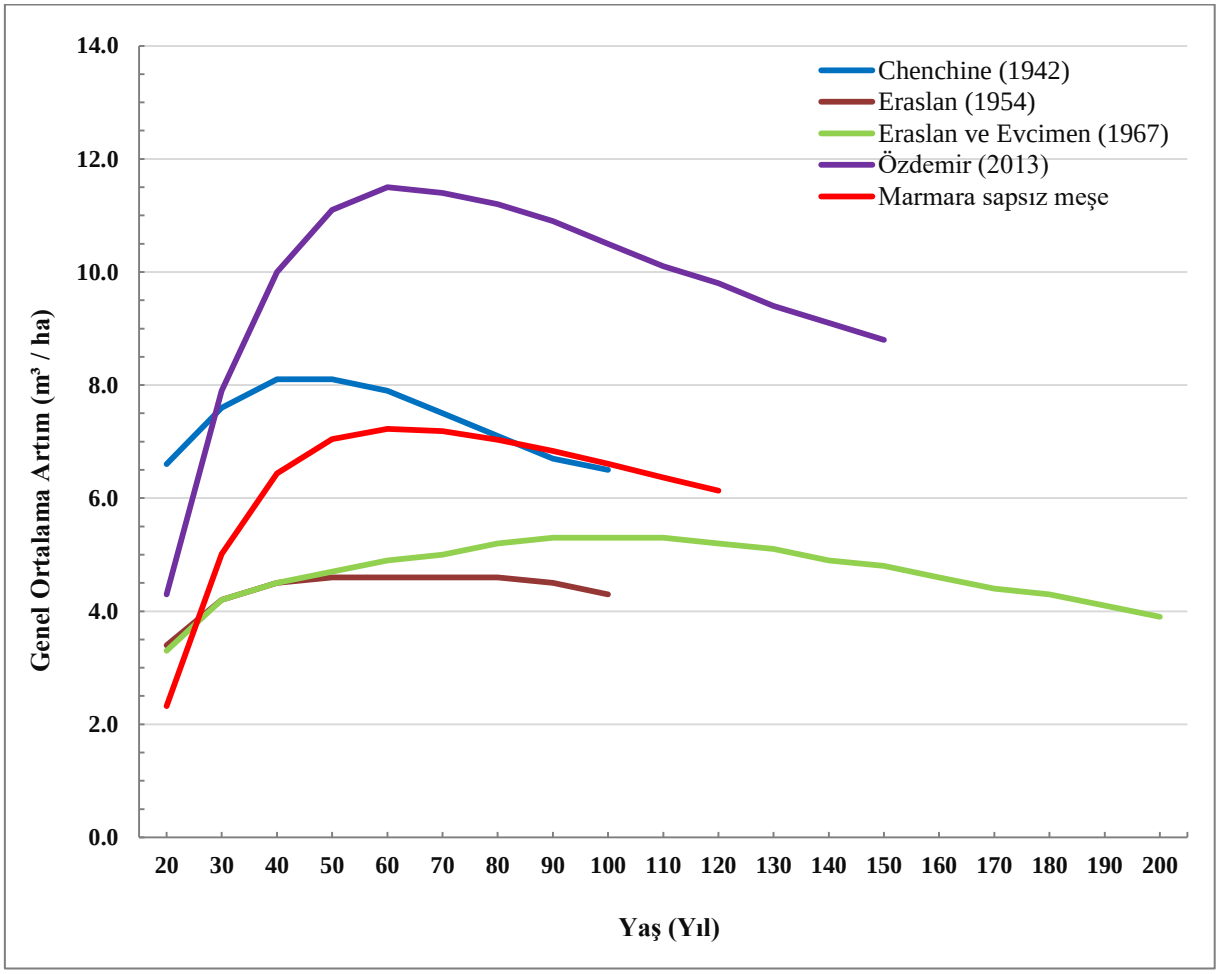


Şekil 5.27: Ortalama artımın, bonitet (BS: I; V) ve sıklıkla (SD: 0,6; 1,0; 1,4) ilişkisi.

I. bonitet sınıfının 1.0 sıklık derecesine sahip sapsız meşe meşcerelerinde, 50 yaşında 7,04 m³/ha olan genel ortalama artım miktarı, 100 yaşında 6,61 m³/ha olarak belirlenmiştir. V. Bonitet sınıfında ise 50 yaşında 4,41 m³/ha olan genel ortalama artım miktarı, 100 yaşında 4,96 m³/ha olarak gerçekleşmiştir. Genel ortalama artım, I. bonitet sınıfında, 1.0 sıklık derecesinde 7,23 m³/ha artım yaparak 65 yaşında maksimuma ulaşırken, V. bonitet sınıfında, 1.0 sıklık derecesinde 5,05 m³/ha artım yaparak 80-85 yaşlarında maksimuma ulaşmaktadır.

Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcerelerinde ki genel ortalama artım değerleri, diğer dört meşe hasılat tablosu ile 50 ve 100 yaş için, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesine göre karşılaştırıldığında sırasıyla; Chenchine (1942) 8,100 m³ / 6,500 m³; Eraslan (1954) 4,600 m³ / 4,300 m³; Eraslan

ve Evcimen (1967) 4,700 m³ / 5,300 m³ ve Özdemir (2013) 11,100 m³ / 10,500 m³ olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada sürgün kökenli sapsız meşe meşcerelerinin 50 ve 100 yaşları, I. bonitet ve 1.0 sıklık derecesi için, genel ortalama artım değerleri 7,040 m³ / 6,610 m³ olarak belirlenmiştir (Şekil 5.28).



Şekil 5.28: Genel ortalama artımın, bonitet (BS: I) ve sıklığa (SD: 1,0) göre karşılaştırılması.

Marmara Bölgesi sapsız meşe meşcereleri, yaklaşık 30 yaşına kadar en düşük genel ortalama artıma sahiptir. 30 yaşından sonra Eraslan (1954) ve Eraslan ve Evcimen (1967) tarafından düzenlenen hasılat tablolarının genel ortalama hacim artımları daha düşük seyretmektedir. Özdemir (2013) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun genel ortalama artım değerleri oldukça yüksek değerlere sahiptir. Chenchine (1942) tarafından düzenlenen hasılat tablosunun değerlerinden ise yaklaşık 85-90 yaşına kadar düşük kalırken, bu yaştan sonra ise yüksek seyretmeye başlamıştır (Şekil 5.28).

Genel ortalama hacim artımının azami olduğu yaş, meşcere idare süresinin kararlaştırılmasında kullanılan bir kriterdir. Bu nedenle, ormancılıkta önemli bir yeri vardır. Bu çalışmada genel ortalama artım, tüm bonitet sınıfları ve sıklık dereceleri dikkate alındığında, 50-85 yaşlar arasında maksimuma ulaştıktan sonra azalmaktadır. I. bonitet alanlarda 55-65 yaşlar arasında maksimuma ulaşırken, V. bonitet alanlarda ancak 70-85 yaşlar arasında maksimuma ulaşabilmektedir. Bu durum, sapsız meşe meşcerelerinin dönüştürme süresine ilişkin öneriler yapılırken bir ölçüt olarak dikkate alınmıştır.

Sapsız meşe ormanlarının sürdürülebilir yönetimi için aşağıdaki esasların dikkate alınması ormancılık uygulamalarına fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bunlar;

- Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinin koruya dönüştürülmesinde ormanın sürekliliğinin sağlanması, uygulanacak işletme şeklinin toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak niteliklere sahip olması ve geçmişteki işletme şekline kıyasla daha fazla ekonomik değer üretecek meşcere amaç kuruluşlarının oluşturulması hedeflenmelidir. Bu amaçla, Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinin bir kısmı hemen gençleştirmeye konu edilirken bir kısmı da koru orman kuruluşu sağlanıncaya kadar daha uzun dönüştürme süresi ile işletilerek endüstrinin ve toplumun talep ettiği odun ürün ve çeşitleri karşılanmalıdır.

- Meşcerelerin gençleştirilmesine esas olacak olan tohum ağaçlarındaki kovuk oluşum durumu, tepe çökmesi, su sürgünü oluşumu gibi faktörler de dikkate alınarak (patolojik olgunluk süresi), bu çalışmanın ortaya koyduğu somut çıktılardan da yararlanarak dönüştürme süresi belirlenmelidir.

- Çalışmanın değişkenlerine ait değerler, diğer hasılat çalışmalarının değerleriyle karşılaştırıldığında, hasılat çalışmalarının en temel öğelerinden olan ağaç türü yerine, birden fazla ağaç türünün karışımından oluşan meşe cinsine ait hasılat verileriyle karşılaştırılmak zorunda kalınmıştır. Dolayısıyla karşılaştırması yapılan tüm değişkenler için, aynı derecede sağlıklı çıkarımlar yapmak mümkün olmamaktadır. Bunların giderilmesi için hasılat çalışmaları, ağaç türü esas alınarak gerçekleştirilmelidir. Orman envanteri ve planlanması, idare süreleri ve işletme amaçları, hâsılat tabloları, dikili gövde hacim ve artım tabloları, silvikültürel müdahale şekilleri, meşe türleri esas alınarak yapılmalıdır.

- Bu çalışma mevcut aktüel meşcere yapısı ve yaşı dikkate alınarak 120 yaşa kadar gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gelecek dönemlerde meşcere yaşlarının ilerlemesiyle birlikte, tıpkı Eraslan ve Evcimen (1967)'in yaptığı şekliyle ileri yaşlara kadar, yapılacak çalışmalarla tamamlanması uygun olacaktır.

- Ülkemizdeki hasılat çalışmalarının verileri, tek sefer kullanılan geçici deneme alanlarından elde edilmektedir. Hâlbuki ormanların artım, büyüme ve sağlık durumu gibi konulardaki gelişimini çok daha sağlıklı gözlemleyebilmek için bu verilerin sabit örnek alanlardan toplanması çok daha uygun bulunmaktadır. Bu nedenle, çalışma kapsamında, verilerin toplandığı farklı yetişme ortamlarında, farklı alt coğrafi bölgelerde ve her yaş sınıfında 3 adet olmak üzere toplamda en az 18 adet geçici örnek alanın sabit deneme alanlarına dönüştürülmesi uygun olacaktır.

- İklim değişikliğinin etkileri nedeniyle Marmara Bölgesindeki sapsız meşe meşcerelerinin yetişme ortamlarında su kıtlığı ya da fazlalığının yaşanması, toprağın yapısı ve durumunda önemli değişikliklerin olması halinde, dönüştürme çalışmalarının nasıl yapılacağıyla ilgili stratejiler geliştirilmelidir. Orman ekosisteminin öğelerinin başta ağaç türleri olmak üzere yatay ve dikey yöndeki göçleri de dikkate alınarak silvikültürel müdahalelerin şekilleri ve şiddetleri belirlenmelidir.

- Koruya dönüştürme sonrasında hedeflenen amaç kuruluşunu gerçekleştirmek için; her yıl eşit ya da eşite yakın miktarda ürün elde etmenin sürekliliğini sağlayacak şekilde yaş sınıfları düzeni kurulmalıdır. Bu düzeni oluştururken, yetişme ortamı koşulları dikkate alınarak tüm bonitet sınıflarının alanları yaş sınıflarına dengeli bir şekilde dağıtılmalıdır.

- Ülkemiz için orman alanlarının arttırılması, sürekli ve düzenli ormanlar oluşturulması yaşamsal önem taşımaktadır. Bu nedenle Marmara Bölgesindeki sapsız meşe ormanlarının yerine getirdikleri işlevler dikkate alınarak, işletme amaçları / koruma hedeflerinin optimum bir şekilde belirlenmesi ve planlanarak işletilmesi en öncelikli amaçlardan birisi olmalıdır. Ormanları koruyup, geliştirmek ve sürekliliğini sağlamak ise ancak bu ormanların işlevlerine göre optimal amaç kuruluşlarını gerçekleştirmek ile mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

Acatay, A., 1970, Trakya Mıntıkasındaki meşe monokültürü, bunun koruya tahvil ve değiştirilmesi zarureti. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt:16, Sayı: 2, Dergi Seri No: 32, s.3–12. Güzel İstanbul Matbaası, Ankara.

Akalp, T., 1978, Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, İÜ Orman Fakültesi Yayını, No. 2483/261, İstanbul.

Akalp, T., 1978b, Anomorfik ve Polimorfik Yöntemlerle Bulunmuş Bonitet Eğrilerinin Karşılaştırılması, İÜ Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 28, Sayı 1, s. 213-232.

Akalp, T., 2002, Devamlı Deneme Alanları Yöntemi ile Meşcerede Artım ve Büyümenin Tayini (Sahilçamı Örneği). Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s.256-264, 18-19 Nisan 2002, İ.Ü. Orman Fakültesi, Bahçeköy, İstanbul.

Akça, A., Laar, A. Van., 1997, Forest Mensuration. Cuvillier Verlag, ISBN 3-89588-874-5 Göttingen.

Akkemik, Ü., Yaman, B., 2012, *Wood anatomy of eastern mediterranean species,* Kessel Publishing House, Germany, ISBN:978-3-941300-59-0.

Alder, T., Synnott, T.J., 1992, Permanent Sample Plot Techniques for Mixed Tropical Forest, Oxford University Press, ISBN: 0 85074 122 X, ISSN: 0141-9668, Walton Street, Oxford, England.

Alemdağ, Ş., 1962, Türkiye'deki Kızılçam Ormanlarının Gelişimi, Hasılat ve Amenajman Esasları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten No:11, Ankara.

Alemdağ, Ş., 1967, Türkiye Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takib Edilecek Esaslar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten No: 20, Ankara.

Asan, Ü., 1984, Kazdağı Göknarı (*Abies equi-trojani* Aschers, et Sinten) Ormanlarının Hasılat ve Amenajman Esasları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3205/365, Bahçeköy, İstanbul.

Asan, Ü., 2013, Orman Amenajmanı Esasları (Temel kavramlar, amaçlar ve ilkeler), İÜ Orman Fakültesi Yayını, No. 5146/502, ISBN:978-975-404-933-6, İstanbul.

Atalay, İ., 2006, Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası, Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü Yayını. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Ankara.

Atalay, İ., 2010, Uygulamalı Klimatoloji, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova-İzmir.

Atalay, İ., 2014, Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri (Ecoregions of Turkey), Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova – İzmir.

Atıcı, E., 1998, Değişik Yaşlı Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Batu, F., Kapucu, F., 1995, Doğu Karadeniz Bölgesi Kızılağaç Meşcerelerinde Bonitet Endeksi ve Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi. I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildirileri, 4. Cilt, s. 349 -362.

Bayburtlu, Ş., 2007, Titrek Kavak (*Populus tremula* L.) Hacim ve Bonitet Endeks Tablolarının Düzenlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Bayoğlu, S., 1960, Çangal Bölgesinde Orman Nakliyatı ve Yol Sistemi Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt:10, Sayı:1, s. 57-99, İstanbul.

Berges, L., Franc, A., 2008, Effects of ecological factors on radial growth and wood density components of sessile oak (Quercus petraea Liebl.) in Northern France. Forest Ecology and Management 255 (2008) 567–579.

Berkel, A., Bozkurt, Y., Göker, Y., 1969, Çeşitli Meşe Türlerimizin Kaplama Levhaları İmali Bakımından Elverişliliği Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1430, O.F. Yayın No: 139. Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

Beky, A., Somogyi, Z., 2000, Growth and yield of hornbeam-sessile oak (*Carpinus betulus* L., *Quercus petraea* Matt. Lieb.) stands under optimal management in Hungary, International Conference Oak 20-25 May 2000, Conference paper: pp. 15 -28, Zagreb – Crotia.

Breda, N., Granier, A., Aussenac, G., 1995, Effects of thinning on soil and tree water relations, transpiration and growth in an oak forest (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). Tree Physiology 15, 295-306, Heron Publishing, Victoria, Canada

Bilgili, F., 2007, Titrek Kavak (*Populus tremula* L.) Meşcereleri için Normal Hasılat Tablosu, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Birler, A.S., Yüksel, Y.,1983, Sahilçamı Ağaçlandırma Meşcerelerinde Hasılat Araştırması, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Enstitüsü Yayını No:25, İzmit.

Birler, A.S.,1986, "I-214" Melez Kavağı Ağaçlandırmalarında Hasılat Araştırmaları, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Enstitüsü Yayını, İzmit, No:125.

Birler, A.S., Koçar, S., Avcioğlu, E., Diner, A., Gürses, K., Gülbaba, A.G.,1995, Okaliptus Ağaçlandırmalarında Hacım ve Kuru Madde Hasılatı, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Enstitüsü Yayınları, İzmit, No:66.

Bozkurt, Y., 1966, Belgrad Ormanında Önemli Bazı Ağaç Türlerinde Yıllık Halka Gelişimi Üzerine Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından No:437/11, Ankara.

Burkhart, H.E., Tom´e, M., 2012, Modeling Forest Trees and Stands, DOI 10.1007/978-90-481-3170-9 1, Springer Dordrecht Heidelberg New York.

Canellas, I. and Montero, G., 2002, The Influence of Cork Oak Pruning on The Yield and Growth of Cork, Annals of Forest Science, 59 (7), 753-760.

Carus, S., 1998, Aynıyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme. İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

Carus, S., Çatal, Y., 2007, Isparta Yöresi Anadolu Karaçamı [*Pinus Nigra* Arnold Subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe] Meşcerelerinde Büyüme Özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-Dergi), 2 (1), 1-10.

Carus, S., Çatal, Y., 2008, Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Meşcerelerinde 7-Ağaç Örnek Nokta Yöntemiyle Meşcere Ağaç Sayısının Çap Basamaklarına Dağılımının Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2, 158-169.

Chenchine, A., 1942a, Yugoslavya'daki küçük hususî ormanlar ve amenajmanlarının ehemmiyeti (Çeviren: Fehim FIRAT), Orman ve Av 1942, Sayı:6,7,8.

Chenchine, A., 1942b, Şimali Sırbistan'da sürgün ve tohumda yetişmiş meşe için umumi hasılat cetveli (Çeviren: Fehim FIRAT), Orman ve Av 1942, Sayı:9,10.

Cieszewski, C.J., Bailey, R.L., 2000, Generalized Algebraic Dierence Approach: theory based derivation of dynamic site equations with polymorphism and variable asymptotes. For. Sci. 46(1): 116{126.

Çalışkan, A., 2000, Demirköy ormanlarında silvikültürel esaslar. Demirköy – İğneada Ormanları ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 7 – 9 Haziran 2000, Demirköy.

Çalışkan, A., Özalp, G., Karadağ, M., 2004, Karabük – Büyükdüz Araştırma Ormanında Karaçam + Meşe + Göknar + Kayın Karışık Meşcerelerinde Meşenin Gençleştirilmesi, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten, Bolu.

Çatal, Y., 2009, Batı AkdenizBölgesi Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çatal, Y., 2011, Burdur Yöresindeki Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve Toros Sediri (*Cedrus libani* A.Rich.) Ağaçlandırmalarında Değişik Aralama Şiddetlerinin Çap, Boy ve Hacim Artımına Etkisinin Modellenmesi. SDÜ BAP Proje NO 2367-YL-10:2010-2011).

Çepel, N., 1966, Orman Yetişme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetişme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul

Çepel, N., 1988, Orman Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3518, O.F. Yayın No: 399. ISBN: 975-404-061-3, Gençlik Basımevi, İstanbul.

Çiçek, E., 2002, Adapazarı – Süleymaniye Subasar Ormanında Meşcere Kuruluşları ve Gerekli Silvikültürel Önlemler, (Doktora Tezi), İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Clutter, J. L., Fortson, JC., Pienaar, L. V., Brister, G. H., Bailey, R. L., 1983, Timber management: a quantitative approach. Krieger Publishing Company, New York.

Dönmez, Y., 1968, Trakya'nın Bitki Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1321, C.E. Yayın No: 51. Taş Matbaası, İstanbul.

Dönmez, Y. Ve Aydınözü, D., 2012, Bitki Örtüsü Özellikleri Açısından Türkiye, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı 24, Sayfa 1-17, ISSN No:1305-5143, İstanbul.

Ducousso, A., Bordacs, S., 2004, EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for pedunculate and sessile oaks (*Quercus robur* and *Q. petraea*). ISBN 92-9043-660-3, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 6 pages.

Ducousso, A., Michaud, H., and Lumaret, R., 1993, Reproduction and gene flow in the genus *Quercus* L Annals of Forest Science 50:91s-106s.

Durkaya, B., 1998, Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Meşe Meşcerelerinin Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Durkaya, B. ve Durkaya, A., 2008, Türkiye Toprak Üstü Tek Ağaç ve Meşcere Biyokütle Tabloları, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 10 (13), 1-10.

Eken, F., 2012, Asli Orman Ağaçlarımızın Bonitet, Gövde Hacmi ve Hasılat Tabloları. Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Eler, Ü., 1988, Türkiye'de Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Bülten No:192, Ankara.

Eliçin, G., 1983, Işık (Ganos - Tekirdağ) Dağının Florası, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3137, O.F. Yayın No: 334. Oğul Matbaacılık, İstanbul.

Eraslan, İ., 1954a, Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Hakkında Araştırmalar. T.C. Tarım Vekâleti Orman Umum Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No: 132, Seri No: 13. Kader Basımevi.

Eraslan, İ., 1954b, Demirköy ilçesi meşe ormanlarında bonitet araştırmaları. (İst. Üniv. Orm. Fak. Derg. Seri A, 4 (1–2) 1954, s. 74 – 84).

Eraslan, İ., 1955, Demirköy ilçesi meşe ormanlarında hacim ve hâsılat araştırmaları. (İst. Üniv. Orm. Fak. Derg. Seri A, 5 (1–2) 1955, s. 45 – 72).

Eraslan, İ., Evcimen, B. S., 1967, Trakya'daki meşe ormanlarının hacim ve hâsılatı hakkında tamamlayıcı araştırmalar. (İst. Üniv. Orm. Fak. Derg. Seri A, 17 (1) 1967, s. 31 – 56).

Eraslan, İ., 1981, Orman İşletmelerimizde İdare Süresi Kısaltmalarının Etkileri ve Sonuçları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 2844/301 Bahçeköy, İstanbul.

Eraslan, İ., 1982, Orman Amenajmanı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3010/318 Bahçeköy, İstanbul.

Eraslan, İ., Şad, H. C., 1993, Orman Amenajmanı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3742/123 Edebiyat Fakültesi Basımevi, İstanbul.

Ercanlı, İ., Altun, L., Yılmaz, M., Usta, A., Yilmaz, F., Günlü, A., 2007, Sinop Yöresi Ağaçlandırmalarına İlişkin Yöresel Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi, Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi, 3,1, 35-55.

Ercanlı, İ., Keleş, S., Sivrikaya, F., Çakir, G., Günlü, A., Karahalil, U., Kadıoğullari, A., Başkent E.Z., Köse, S., 2007, Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Meşcereleri İçin Yöresel (Yalnızçam ve Uğurlu Orman İşletme Şeflikleri) Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,70-101.

Ercanlı, İ., 2010, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlükleri Sınırları İçerisinde Yer Alan Doğu Ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link)-Sarıçam (*Pinus Sylvestris* L.) Karışık Meşcerelerine İlişkin Büyüme Modelleri, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Ercanlı, İ., Altun, L., Yılmaz, M., Usta, A., Yilmaz, F., Günlü, A., 2007, Sinop Yöresi Ağaçlandırmalarına İlişkin Yöresel Sıklığa Bağlı Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi, Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi, 3,1, 35-55.

Ercanlı, İ., Yavuz, H., Kahriman, A., 2009, Bonitetlemede Yeni Yaklaşımlar: ADA ve GADA Modelleri, Bartın Orman Fakültesi Dergisi I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, Özel Sayı, ISSN:1302-0943, Cilt I, Sayfa: 335-340.

Ercanlı, İ., Şenyurt, M., Bolat, F., 2014, Çankırı yöresi sarıçam meşcereleri için dinamik bonitet endeks modellerinin otoregresif modelleme ile geliştirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Sayı: 15, S: 53-60.

Erdemir, Ö., 1974, Sarıkamış , Göle ve Oltu Mıntıkaları Saf Sarıçam Meşcerelerinde Hasılat Araştırmaları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 59, Gürsoy Basımevi, Bahçelievler – Ankara.

Erkan, N., 1996, Kızılçamda (*Pinus brutia* Ten.) Meşcere Gelişmesinin Simülasyonu, Güneydoğu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Elazığ, Teknik Bülten No:1.

Erkan, N., 2002, Regresyon Analizi ve Ormancılıkta Kullanımı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 52, Sayı 1, İstanbul.

Evcimen, B. S., 1963, Türkiye Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılat ve Amenajman Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No: 355, Seri: No: 16, Yenilik Basımevi, İstanbul.

Ertaş, A., 1996, *Quercus hartwissiana* Steven (Istranca Meşesi)'nin Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi), İstanbul.

Fengel, D. and Wegener, G., 1989, *Wood chemistry, ultrastructure, reactions,* University of Munich, Walter de Gruyter, Berlin.

Fırat, F., 1972, Orman Hasılat Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: O.F. Yayın No: 166.

Fırat, F., 1973, Dendrometri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1800, O.F. Yayın No: 193, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

Gautam, S., Pietsch, S.A., Hasenauer, H., 2010, Modelling Thinning Response in Coppice Versus High Oak Forests in Austria, Austrian Journal of Forest Science , 127 (3-4), 179-201.

Genç, M., Güner, Ş.T., Çömez, A., Deligöz, A., Yıldız, D., 2011, Kasnak Meşesinin (*Quercus vulcanica* Boiss. And Heldr. Ex Kotschy) Ekolojisi ve Meşcere Kuruluş Özellikleri, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Müdürlüğü, Yayın No: 5, Eskişehir.

Giray, N., 1984, Gövde Analizi, Ormancılık Araştırma Dergisi, S. 7 - 44.

Giray, N., 1992, Ormancılıkta Hasılat Çalışmaları. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl: 29, Sayı: 1992/8, s. 25–29. Ankara.

Giray, N., Temerit, A., Başar, M., 2000, İç Anadolu Bölgesindeki meşe baltalıklarında bonitet ve yaş sınıfları itibariyle ağaç serveti tayini üzerine araştırmalar. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 276.

Günel, A., 1981. Orman Hasılat Bilgisi, (Basılmamış Ders Notları),

Güngördü, M., 1999, Marmara Bölgesinin Bitki Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4176, E.F. Yayın No: 3416, ISBN 975-404-536-4, İstanbul.

Hedge, I., Yaltırık, F. 1982, *Quercus* L. pp. 659-683 in: Davis P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands 7. – Edinburgh.

Hochbichler, E., 1993, Methods of oak silviculture in Austria. Ann Sci For (1993) 50, p. 583–591

Irmak, A., Kurter, A., Kantarcı, M.D., 1980, Trakya'nın Orman Yetişme Bölgelerinin Sınıflandırılması. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2636, O.F. Yayın No: 276. Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

Kahriman, A., 2011, Karadeniz Bölgesi Sınırları İçerisinde Yer Alan Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Karışık Meşcerelerine İlişkin Büyüme Modellerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kalıpsız, A., 1962, Doğu Kayınında Artım ve Büyüme Araştırmaları. T.C. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No: 339, Seri: No: 7, Yenilik Basımevi, İstanbul.

Kalıpsız, A., 1963, Türkiye'de Karaçam (*Pinus nigra* Arnold) Meşcerelerinin Tabii Bünyesi ve Verim Kudreti Üzerine Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No: 349, Seri: No: 8, Yenilik Basımevi, İstanbul.

Kalıpsız, A., 1984, Dendrometri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3194/354 Bahçeköy, İstanbul.

Kalıpsız, A., 1988a, Orman Hasılat Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3516, O.F. Yayın No: 397, ISBN – 975-404-074-5, Gençlik Basımevi, İstanbul.

Kalıpsız, A., 1988b, İstatistik Yöntemler, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3522, O.F. Yayın No: 394, Doyuran Matbaası, İstanbul.

Kalıpsız, A., 1999, Dendrometri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3194, O.F. Yayın No: 354, İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.

Kantarcı, M.D., 1974, Trakya orman sahalarının tabii ağaç ve çalı türlerine göre bölgesel sınıflandırılması. Edebiyat Fakültesi Basımevi, Güney - Doğu Avrupa Araştırmaları Dergisi, Sayı: 2-3

Kantarcı, M.D., 2005a, Orman Ekosistemleri Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4594, O.F. Yayın No: 488. İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi, İstanbul.

Kantarcı, M.D., 2005b, Türkiye'nin Yetişme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması ve Bu Birimlerdeki Orman Varlığı ile Devamlılığının Önemi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4558, O.F. Yayın No: 484. İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi, İstanbul.

Kapucu, F., Yavuz, H., Gül, A.U.,1999, Dişbudak Meşcerelerinde Hacım, Bonitet Endeksi ve Normal Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi Sonuç Raporu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Araştırma Fon Başkanlığı.

Kapucu, F., Yavuz, H., Gül, A. U., Mısır, N., 2002, Kestane Meşcerelerinin Hasılatı ve Amenajman Esasları. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu TARP Projesi, Proje No: TOGTAG TARP -2229.

Kasaplıgil, B., 1992, Türkiye'nin Geçmişteki ve Bugünkü Meşe Türleri. T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Yayın No: 675, Seri: No: 70, OGM Matbaası, Ankara.

Kayacık, H., 1948, Akdeniz mıntıkasında ve bilhassa İtalya ve Türkiye'de ağaçlandırmanın temel şartları, İstanbul.

Kayacık, H., 1981, Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, Cilt I. Angiospermae (Kapalı tohumlular), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1766, O.F. Yayın No: 287, İstanbul.

Kayacık, H., 1981, Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, II. Cilt, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), 4. Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 2766/287, Bahçeköy, İstanbul.

Kneifl, M., , Kadavý, j., Knott, R., 2011, Gross value yield potential of coppice, high forest and model conversion of high forest to coppice on best sites, Journal of Forest Science, 57, 2011 (12): 536–546

Kubitzki, K., 1993, Fagaceae. In K. Kubitzki, J. G. Rohwer, and V. Bittrich. [eds.], The families and genera of vascular plants, vol. 2, 301–309. Springer-Verlag.

Laar A.V. and Akça, A., 2007, Forest Mensuration, Published by Springer, Netherlands, ISBN-13 978-1-4020-5990-2 (HB).

Makineci, E., 2005, Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Matlusch) Lieb.) Baltalık Ormanında Aralamaların Çap Artımı ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2005, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 1-10.

Makineci, E., Yılmaz, E., Özdemir, E., Kumbaşlı, M., Sevgi, O., Keten, A., Beşkardeş, V., Zengin, H., Yılmaz, H. Ç., Çalışkan, S., 2010, General soil properties of pure oak (*Quercus*) forests on Northern Strandja-Turkey, Theoak-ecology, history, management and planning II, 01-03 June 2010, Suleyman Demirel University, Faculty of Forestry, Isparta/Turkey, Abstracts Book (Pdf), Page 56.

Makineci, E., Yılmaz, E., Kumbaşlı, M., Yılmaz, H. Ç., Çalışkan, S., Sevgi, O., Keten, A., Zengin, H., Beşkardeş, V., Özdemir, E., 2011, Kuzey Trakya Koruya Tahvil Meşe Ekosistemlerinde Sağlık Durumu, Biyokütle, Karbon Depolama ve Faunistik Özelliklerin Belirlenmesi (TÜBİTAK TOVAG Proje No: 107O750), İstanbul.

Mattfeld, J., 1971, Doğu Trakya'nın Bitki Coğrafyası Bakımından Durumu. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1544, O.F. Yayın No: 159. Kutulmuş Matbaası, İstanbul. (Çeviren: Muzaffer SELİK).

Menitsky, Y.L., 2005, Oaks of Asia. Science Pub. Inc., 549 p.

Merev, N., 1998, Türkiye Meşelerinin (*Quercus* L.) Odun Anatomisi, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu 21-23 Eylül İstanbul, Bildiriler Kitabı, s. 215-225, Çantay Kitabevi.

Merev, N., 2003, Odun Anatomisi ve Odun Tanıtımı, Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, Trabzon, ISBN:975-6983-30-2.

MGM, 2014. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteorolojik Parametrelerin Türkiye Analizi. url = http://www.mgm.gov.tr Son erişim tarihi:

Mısır, N., 2003, Karaçam Ağaçlandırmalarına İlişkin Büyüme Modelleri, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Mısır, N. ve Yavuz, H., 2013, Ülkemizdeki Hasılat Tablolarının Bilimsel ve Uygulama Açısından İrdelenmesi, Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 26-28 Kasım 2013 Antalya, Ankara, ISBN: 978-605-4610-39-6, 637-645.

Ningre, F., Doussot, R., 1993, La ressource forestière française en chênes rouvre et pédonculé. Analyse et explication historiquc. Ann Sci For 50, 593-606.

Nixon, K.C., 1997, *Quercus* Linnaeus. In Flora of North America Editorial Committee (Ed.), Flora of North America north of Mexico, vol. 3. Magnoliophyta: Magnoliidae and Hamamelidae, 445 – 447. Oxford University Press, New York, New York, USA.

Nixon, K.C, 2006, Global and Neotropical Distribution and Diversity of Oak (genus *Quercus*) and Oak Forests. Pages 3 – 13 In Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests, M. Kappelle (Editor). Springer, Berlin.

Odabaşı, T., 1976, Türkiye'deki Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2079, O.F. Yayın No: 218, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

Odabaşı, T., Çalışkan, A., 1990, Türkiye Ormancılığında Bakım Sorunlarına Yeni Bir Yaklaşım, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 40, Sayı 2, s: 53-64.

Odabaşı, T., Çalışkan, A., Bozkuş, F., 2006, Silvikültür Tekniği (Silvikültür II), İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4459, O.F. Yayın No: 475, ISBN 975-404-702-2, İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi, İstanbul.

OGM, 2015, Türkiye Orman Varlığı 2015, Orman Genel Müdürlüğü, CTA Tanıtım Limited, Ankara.

OGM, (2012 – 2018), Orman Amenajman Planları, Orman Genel Müdürlüğü.

OGM, 2012, Türkiye Orman Varlığı. CTA Tanıtım Limited, Ankara.

OGM, 2014a, Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar (Tebliğ No: 299), Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara.

OGM, 2014b, Silvikültürel Uygulamaların Teknik Esasları (Tebliğ No: 298), Orman Genel Müdürlüğü Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Ankara.

OGM, 2015, Türkiye Orman Varlığı. CTA Tanıtım Limited, Ankara.

OGM, (2012-2013), Orman Amenajman Plan verileri.

OGM, 2016, Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Planı (2017-2021).

Özcan, B. G., 2002, Sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) Ağaçlandırmalarında Artım ve Büyüme, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Özçelik, R., 2010, Bucak yöresi Kızılçam, Sedir ve Toros Göknarı türleri için hacim denklemleri, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, ISSN: 1302-7085, 2: 1-15, Isparta.

Özçelik, R., Alkan, H., 2011, Okaliptüs Ağaçlandırmaları İçin Uyumlu Gövde Çapı ve Gövde Hacim Modellerinin Geliştirilmesi, I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu Bildiriler Kitabı, S:720-730, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş.

Özçelik, R., Karaer, K., 2016, Eğirdir Yöresi Doğal Kızılçam ve Karaçam Meşcereleri için Ticari Hacim Denklemlerinin Geliştirilmesi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 66 (1), S: 59-74.

Özçankaya, N., 2019, Meşcere Hacim Artımının Tahminine Yönelik Örnek Ağaç Seçim Ölçütlerinin Geliştirilmesi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Özçankaya, N; Batur, M; Kiracıoğlu, Ö., 2019, Fıstıkçamı (*Pinus Pinea* L.) Gövde Hacim Tablolarının Düzenlenmesi; İzmir Orman Bölge Müdürlüğü, OGM Araştırma Projesi Sonuç Raporu.

Özçelik, R., Yavuz, H., Karatepe, Y., Gürleyik, N., Kırış, R., 2012, Burdur yöresi Kızılçam meşcereleri için uyumlu gövde çapı ve gövde hacim denklemlerinin geliştirilmesi, SDÜ, Orman Fakültesi Dergisi, 13:85-91.

Özçelik, R., Cao, Q., 2017, Evaluation of fitting and adjustment methods for taper and volume prediction of black pine in Turkey, Forest Science, 63(4): 349-355.

Özdemir, G. A., 2013, Trakya meşe ormanlarında artım ve büyüme ilişkileri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Özdemir, G. A., Özdemir, E., 2016, Stem analysis program (GOAP) for evaluating of increment and growth data at individual tree. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 66, 659-673.

Özel, H.B., Ertekin, M., 2015, Devrek ve Araç Yöreleri Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) Meşcerelerinde Doğal Grup Gençleştirme Uygulamalarının Başarısını Etkileyen Faktörler. Bartın Orman Fakültesi Dergisi 2015, Cilt: 17, Sayı:25-26, 1-28 ISSN: 1302-0943 EISSN: 1308-5875.

Özkul, G., 2001, Koruya Dönüştürülen Baltalıklarda Odun Verimi ve Hizmet Değeri Tahmini (Çatalca-Binkılıç Örneği. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Özkurt, A., 2010, Okaliptus (*Eucalyptus grandis* W. Hill Ex Maiden) için hacim tablosu, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, S: 87-105, Tarsus.

Öztürk, S., 2013, Türkiye Meşeleri Teşhis ve Tanı Kılavuzu (Editör: Salih Terzioğlu). Orman Genel Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı.

Özyuvacı, N., 1999, Meteoroloji ve Klimatoloji, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4196, O.F. Yayın No: 460, ISBN 975-404-544-5, Dilek Ofset Matbaacılık, İstanbul.

Praciak, A., Pasiecznik, N., Sheil, D., Van Heist, M., Sassen, M., Correia, CS., Dixon, C., Fyson, G., Rushford, K., 2013, *The CABI encyclopedia of forest trees,* CABI, Oxfordshire, UK. ISBN: 978178064236.

Rackham, O., 2006, European oaks: cultural history and ecology. The Oak - History, Ecology Management and Planning Proceedings from a conference in Linköping, Sweden, 9-11 May 2006

Saatçioğlu, F., 1967, Belgrad Ormanında meşe gençliğinin biyolojisi ve gençleştirme problemi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 17, Sayı 1.

Saatçioğlu, F., 1969, Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1429, O.F. Yayın No: 138, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

Saatçioğlu, F., 1971, Orman Bakımı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1636, O.F. Yayın No: 160, 4. Baskı, İstanbul.

Saraçoğlu, N., 1988a, Kızılağaç (*Alnus glutinosa var. barbata* (C.A. Mey) Lebed.) Gövde Hacim Tablolarının Düzenlenmesi. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Saraçoğlu, N. ve Kantarcı, D., 1999, Bartın Yöresi Saplı Meşe (*Quercus robur* L.) Baltalıklarında Büyümeyi Etkileyen Arazi ve Toprak Özellikleri, TUBİTAK-TARP-2141 No'lu Proje Sonuç Raporu.

Saraçoğlu, Ö., 1985, Gövde Analizi Bilgisayar Programı, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 35, Sayı 1, İstanbul.

Saraçoğlu, Ö., 1988, Karadeniz Yöresi Göknar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. (Doktora Tezi) Orman Genel Müdürlüğü Yayını.

Savill, P.S., 2013, The silviculture of trees used in British forestry. url: https://www.cabi.org/ bookshop/book/9781780640266. Son erişim tarihi: 14.12.2017.

Saygılı, R., 2015, Marmara Bölgesi Fiziki Haritası, url:www.cografyaharita.com. Son erişim tarihi:28.12.2018

Suchomel, C., Pyttel, P., Becker, G., Bauhus, J., 2012, Biomass equations for sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.) in aged coppiced forests in southwest Germany. Biomas s and Bioenergy 46 (2012) 722-730.

Spurr, S. H., 1952, Forest Inventory. The Ronald Press Company, Newyork, 476 pp.

Spyroglou, G., 2003, A Growth Model For *Quercus frainetto* (Ten.) In Grece. (Doctoral Thesis) Universitat für Bodenkultur Wien, Austria.

Sun, O., Eren, M. E., Orpak, M., 1977, Temel Ağaç Türlerimizde Tek Ağaç, Birim Alandaki Odun Çeşidi Oranlarının Saptanması. TÜBİTAK TOAG, Proje No: 288, Ankara.

Şahin, A., Şahin, N., Çalışkan, A., Ertaş, A., 2013, "Trakya'daki Meşe *(Quercus* sp.*)* Koruya Tahvil Meşcerelerindeki Uygulamaların Orman Amenajmanı ve Hasılatı ile Silvikültürel Esaslar Açısından İncelenmesi", Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, 26-28 Kasım 2013, Antalya.

Şahin, A., 2014a, Marmara Bölgesindeki Meşe Ormanları ve Koruya Tahvil (Dönüştürme) Uygulamaları-1. Orman ve Av, Türkiye Ormancılar Derneği Süreli Yayını, Sayı: 2014/4, 15-31, Ankara.

Şahin, A., 2014b, Marmara Bölgesindeki Meşe Ormanları ve Koruya Tahvil (Dönüştürme) Uygulamaları-2. Orman ve Av, Türkiye Ormancılar Derneği Süreli Yayını, Sayı: 2014/5, 8-23, Ankara.

Şahin, A., 2014c, Orman Kaynaklarının Planlanmasında, Ağaç Türlerinin Dikey Yayılışının ve Yetişme Ortamı Faktörlerinin Etkisi: Uludağ Örneği. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 154-169, 22-24 Ekim 2014, Isparta.

Şahin, A., 2016, Marmara Bölgesindeki meşe ormanlarının yayılışı, işletme amaçları ve planlanması. Orman Genel Müdürlüğü Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı Bildiriler Kitabı, S: 27-51, 18-20 Ekim 2016, İğneada - Kırklareli.

Şentürk, N., 1997, Dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Wahl. subps. *oxycarpa* (Bieb. Ex Willd.) Franco & Rocha Afonso) Gövde Hacim ve Ağaç Hacim Tablolarının Düzenlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şenyurt, M., 2011, Batı Karadeniz Yöresi Sarıçam Meşcerelerinde Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tanoğlu, A., 1947. Türkiye'nin İrtifa Kuşakları. Türk Coğrafya Dergisi S: ıx-x, Shf. 38-63.

Timbal, J., Aussenac, G., 1996, An overview of ecology and silviculture of indigenous oaks in France, Elsevier/INRA, Ann Sci For (1996) 53, p: 649-661.

Tolunay, D., 2013, "Türkiye'de Artım ve Ağaç Servetinden Bitkisel Kütle ve Karbon Miktarlarının Hesaplamasında Kullanılabilecek Katsayılar", Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, 240-251, 26-28 Kasım 2013, Antalya

Türkeş, M. & Tatlı, H., 2008. Türkiye'de kuraklık olasılıklarının standardize yağış indisi (SPI) kullanılarak saptanması ve iklimsel değişiklik açısından değerlendirilmesi. Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyum Bildirileri, s.55-62.

Uğurlu, S., Çevik, İ., 1989, Bingöl Yöresi Meşe Baltalıklarının Verimlileştirilmesi Çalışmalarında Başarıyı Etkileyen Yetişme Yeri Faktörleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 211.

Uğurlu, S., Çevik, İ., 1994, Güneydoğu Anadolu meşe baltalıklarında sürgün seyreltmesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 245.

Vural, F., 1940, Belgrad Ormanında Meşenin Silvikültürce Tabi Olacağı Muamele, Ekolojik Esaslar ve Teknik Teklifler. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Rektörlüğü, Sayı:125

Yaltırık, F., 1966, Belgrad Ormanı vejetasyonunun floristik analizi ve ana meşcere tiplerinin kompozisyonu üzerine araştırmalar. Dizerkonca Matbaası, İstanbul.

Yaltırık, F., 1984, Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Yenilik Basımevi, İstanbul.

Yaltırık, F., Efe, A., 1989, Otsu Bitkiler Sistematiği. Ders Kitabı. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 3568/3, İstanbul.

Yaltırık, F., Efe, A., 1994, Dendroloji. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3836, O.F. Yayın No: 431, İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.

Yavuz, H., 1995, Taşköprü Orman İşletmesinde Sarıçam ve Karaçam için uyumlu gövde çapı, gövde hacmi ve hacim oran denklem sistemlerinin geliştirilmesi, KTÜ Orman Fakültesi, Trabzon.

Yavuz, H., 1999, Taşköprü Yöresinde Karaçam İçin Hacim Fonksiyonları ve Hacim Tabloları, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23, 5, 1181-1188.

Yavuz, H., Sakıcı, E. O., 2002, Gövde Profil Modellerinin Bilimsel ve Pratik Açıdan İrdelenmesi. Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, s. 233-241, 18-19 Nisan 2002, İ.Ü. Orman Fakültesi, Bahçeköy, İstanbul.

Yavuz, H., Mısır, N., 2013, Türkiye'de ağaç hacim tablolarının gelişim süreci, Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 26-28 Kasım 2013, Antalya, 98-104.

Yavuz, H., Mısır, N., 2017, Ağaç Hacim Tablolarının Türkiye'deki Seyri, İnsan-Doğa Etkileşiminde Orman ve Ormancılık IV. Ulusal Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, S: 171-182, Türkiye Ormancılar Derneği, 15-16 Kasım 2017, Antalya.

Yeşil, A., 1986, Meşcere Hacim Artımının Tayininde Kullanılan Tek Ölçü Yöntemlerinin Karşılaştırılması. (İst. Üniv. Orm. Fak. Derg. Seri B, 36 (4) 1986, s. 89 - 104).

Yeşil, A., 1992, Değişik Sıklık ve Bonitetlerdeki Kızılçam Meşcerelerinin Yaşa Göre Gelişimi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yeşil, A., 1992, Değişik Sıklık ve Bonitetdeki Kızlçam Meşcerelerinin Yaşa Göre Gelişimi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 42, Sayı 1, s. 129-154.

Yeşil, A., 1994, Meşcere Sıklığının Saptanmasında BaşvurulanYöntemler ve Doğal Kızılçam Meşcerelerinde Sıklık Derecesinin Ölçümü. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 44, Sayı 2, s. 93-110.

Yıldızbakan, A., Saraçoğlu, Ö., Özkurt, A., 2007, Okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) Baltalıklarında Hacim ve Kuru Madde Hasılat Araştırmaları, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarsus, Teknik Bülten No:27.

Yıldızbakan, A., Saraçoğlu, Ö., Akgün, C., Aydın, A.C., 2012, Sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) Meşcerelerinin Hacim Artımını Maksimize Eden Optimum Kuruluşlar, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Basılmamış Teknik Bülten,

Yılmaz, H., 2014, *Quercus* L. Şu eserde: Akkemik, Ü. (Ed.). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları. OGM Yayınları Cilt 1. S: 673-702.

YMBP, 2010, Yıldız Dağları'nın florası. N. Özhatay, E. Akalın, Y. Yeşil, S. Demirci, N. Güler ve H. Ersoy tarafından AGRER-Agriconsulting-AGRIN adına Çevre ve Orman Bakanlığı (Ankara) adına hazırlanmış olan rapor. Yıldız Dağları Biyosfer Projesi Raporlar Serisi, No. 3.

Yönelli, V., 1986, Belgrad Ormanı'ndaki Orman Toplumlarının Yapısı ve Silvikültürel Değerlendirilmesi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Zanetto, A., Kremer, A., 1995, Geographical structure of gene diversity in *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. I. Monolocus patterns of variation, *Heredity* 75: 506–517. Doi:10.1038/hdy.1995.167

Zengin, H., 2009, Orman Kaynaklarından Fonksiyonel Yaklaşım İle Çok Amaçlı Faydalanmanın Optimizasyonu, İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi.

url: http://www.tasmanianarboretum.org.au/thematic/oaks (Şekil 2.1) (Son erişim tarihi 26.04.2018)

url: https://www.cabi.org/fc/datasheet/46554 (Son erişim tarihi 26.04.2018).

EKLER

Ek 1. Örnek alanların yerleri ve yetişme ortamına ait bazı özellikler.

Ek 2. Örnek alanlardan ölçüm ve hesaplama yoluyla elde edilen veriler (müdahale görmemiş meşcereler için).

Ek 3. Örnek alanlardan ölçüm ve hesaplama yoluyla elde edilen veriler (müdahale görmüş meşcereler için).

Ek 4. Örnek ağaçların yaş, çap, boy ve kabuk değerleri.

Ek 5. Örnek ağaçların hacim elemanları ve kabuksuz-kabuklu gövde hacim değerleri.

Ek 6. Sapsız meşe tek girişli gövde hacim tablosu.

Ek 7. Sapsız meşe çift girişli gövde hacim tablosu.

Ek 8. Marmara Bölgesi sıklığa bağlı hasılat tablosu (20 yaşında, doğal, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Ek 9. Marmara Bölgesi sıklığa bağlı hasılat tablosu (20-120 yaşında, aynı yaşlı, doğal, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Ek 10. Örnek alan envanter karnesi.

Ek 11. Örnek ağaç envanter karnesi.

Ek 12. Arazi ve örnek alanlarda yapılan çalışmalara ait bazı görseller.

Ek 13. Ülkemizde günümüze kadar düzenlenmiş olan ağaç hacim tabloları.

Ek 14. Örnek alan, örnek ağaç verileri, gövde analiz sonuçları ve araştırma çıktılarının kaydedildiği CD.

EK: 1 **Örnek Alanların Yerleri ve Örnek Alanlara Ait Bazı Özellikler**

Örnek Alan No	Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m^2)	Bakı (Yön)	Eğim (%)	Arazi Durumu	Denizden Yüksekliği (m)	Kapalılık Derecesi (%)	Koordinat_X UTM_ED50	Koordinat_Y UTM_ED50	Ölçüm Tarihi
1	İstanbul	Kırklareli	Pınarhisar	600	GD	22	Alt Yamaç	660	90-100	556434	4621544	09.10.2014
2	İstanbul	Kırklareli	Pınarhisar	800	G	25	Orta Yamaç	801	90-100	555776	4622435	10.10.2014
3	İstanbul	Kırklareli	Kirazpınar	1500	KD	6	Orta Yamaç	557	80-90	529230	4643987	16.10.2014
4	İstanbul	Kırklareli	Kirazpınar	1000	KD	15	Üst Yamaç	561	80-90	529216	4643835	17.10.2014
5	İstanbul	Kırklareli	Kirazpınar	1000	GD	4	Alt Yamaç	555	80-90	529379	4643972	17.10.2014
6	İstanbul	Kırklareli	Pınarhisar	600	KD	30	Orta Yamaç	793	80-90	555483	4623086	05.11.2014
7	İstanbul	Kırklareli	Pınarhisar	800	KD	15	Orta Yamaç	787	90-100	555536	4622677	05.11.2014
8	İstanbul	Kırklareli	Üsküp	1500	GB	24	Alt Yamaç	629	70-80	542885	4628186	06.11.2014
9	İstanbul	Kırklareli	Üsküp	800	G	18	Orta Yamaç	608	70-80	542634	4628242	06.11.2014
10	İstanbul	Kırklareli	Kırklareli	1000	D	30	Üst Yamaç	517	70-80	536022	4636128	07.11.2014
11	İstanbul	Kırklareli	Kırklareli	1500	KD	25	Üst Yamaç	532	70-80	536217	4635890	07.11.2014
12	İstanbul	Vize	Sergen	600	GD	8	Orta Yamaç	416	90-100	563149	4616946	22.07.2015
13	İstanbul	Vize	Sergen	800	G	7	Üst Yamaç	413	80-90	563248	4617070	22.07.2015
14	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	800	D	20	Üst Yamaç	402	70-80	569796	4619280	23.07.2015
15	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	800	K	28	Üst Yamaç	408	80-90	569919	4619172	23.07.2015
16	İstanbul	Vize	Sergen	600	GD	16	Alt Yamaç	430	100	563089	4617068	24.07.2015
17	İstanbul	Vize	Sergen	400	D	17	Üst Yamaç	429	80-90	563113	4617151	24.07.2015
18	İstanbul	Vize	Sergen	800	GD	8	Alt Yamaç	427	80-90	563170	4617122	24.07.2015
19	İstanbul	Vize	Kömürköy	1000	B	22	Üst Yamaç	421	90-100	569291	4619956	31.07.2015
20	İstanbul	Vize	Kömürköy	1000	B	20	Üst Yamaç	415	90-100	569299	4619911	31.07.2015
21	İstanbul	Vize	Kömürköy	1000	B	30	Orta Yamaç	398	70-80	569145	4620062	31.07.2015
22	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1500	D	12	Üst Yamaç	304	80-90	576202	4619727	03.08.2015
23	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1000	GD	15	Sırt	335	80-90	576235	4620043	03.08.2015
24	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1000	GD	12	Sırt	325	90-100	576316	4620093	03.08.2015
25	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1500	GB	12	Orta Yamaç	320	80-90	576381	4619979	04.08.2015
26	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1500	D	20	Orta Yamaç	330	80-90	577215	4619340	04.08.2015
27	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1500	KD	17	Sırt	307	80-90	577288	4619234	04.08.2015
28	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1000	G	5	Orta Yamaç	320	80-90	576651	4620193	05.08.2015
29	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1500	G	8	Orta Yamaç	332	80-90	576619	4620237	05.08.2015
30	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1500	G	15	Orta Yamaç	344	90-100	576671	4620310	05.08.2015
31	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	2000	Düz	0	Düz Arazi	330	80-90	576795	4622401	06.08.2015
32	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	1000	GB	15	Üst Yamaç	318	80-90	576958	4620789	06.08.2015

EK: 1 **Örnek Alanların Yerleri ve Örnek Alanlara Ait Bazı Özellikler**

Örnek Alan No	Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m^2)	Bakı (Yön)	Eğim (%)	Arazi Durumu	Denizden Yüksekliği (m)	Kapalılık Derecesi (%)	Koordinat_X UTM_ED50	Koordinat_Y UTM_ED50	Ölçüm Tarihi
33	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	800	G	35	Alt Yamaç	318	80-90	576991	4620717	06.08.2015
34	İstanbul	Demirköy	Çakmaktepe	1000	KD	18	Alt Yamaç	353	70-80	569628	4627722	11.08.2015
35	İstanbul	Demirköy	Çakmaktepe	600	KB	33	Alt Yamaç	346	90-100	569846	4628613	12.08.2015
36	İstanbul	Demirköy	Çakmaktepe	1000	KB	8	Sırt	363	90-100	569429	4628372	12.08.2015
37	İstanbul	Demirköy	Çakmaktepe	1500	B	12	Üst Yamaç	355	90-100	569299	4628250	12.08.2015
38	İstanbul	Demirköy	Karacadağ	1500	KD	7	Sırt	429	70-80	557294	4642242	13.08.2015
39	İstanbul	Demirköy	Karacadağ	1000	B	25	Üst Yamaç	567	90-100	561623	4637076	13.08.2015
40	İstanbul	Demirköy	Şarapnel	2000	B	15	Üst Yamaç	545	80-90	562336	4636596	14.08.2015
41	İstanbul	Demirköy	Şarapnel	1500	GB	9	Orta Yamaç	460	80-90	563678	4636321	14.08.2015
42	İstanbul	Demirköy	Şarapnel	1500	K	7	Alt Yamaç	471	90-100	563563	4636444	14.08.2015
43	İstanbul	Demirköy	Şarapnel	1500	GD	12	Orta Yamaç	421	80-90	565191	4636754	18.08.2015
44	İstanbul	Demirköy	Şarapnel	1000	K	9	Üst Yamaç	414	90-100	565858	4636720	18.08.2015
45	İstanbul	Demirköy	Karacadağ	1500	KB	15	Üst Yamaç	393	70-80	556812	4642601	19.08.2015
46	İstanbul	Demirköy	Karacadağ	1000	KB	9	Orta Yamaç	403	80-90	556932	4642650	19.08.2015
47	İstanbul	Demirköy	Şarapnel	1000	KB	10	Alt Yamaç	392	70-80	565159	4637191	19.08.2015
48	İstanbul	Demirköy	Sivrikulübeler	1000	D	12	Üst Yamaç	346	70-80	572622	4627192	20.08.2015
49	İstanbul	Demirköy	Sivrikulübeler	1500	GD	16	Orta Yamaç	334	80-90	572773	4627513	20.08.2015
50	İstanbul	Demirköy	Sivrikulübeler	1000	B	20	Orta Yamaç	278	80-90	573927	4627796	20.08.2015
51	İstanbul	Çatalca	Binkılıç	800	KB	40	Alt Yamaç	77	90-100	596372	4603211	17.09.2015
52	İstanbul	Çatalca	Binkılıç	200	GD	35	Alt Yamaç	59	100	596950	4602881	17.09.2015
53	İstanbul	Çatalca	Binkılıç	1000	K	8	Orta Yamaç	134	80-90	598152	4601440	18.09.2015
54	İstanbul	Çatalca	Binkılıç	200	KD	30	Orta Yamaç	115	100	597414	4602243	18.09.2015
55	İstanbul	Çatalca	Yalıköy	200	G	4	Üst Yamaç	334	100	599630	4592293	5.10.2015
56	İstanbul	Çatalca	Yalıköy	200	D	18	Üst Yamaç	391	90-100	600340	4592216	5.10.2015
57	İstanbul	Çatalca	Yalıköy	200	D	14	Orta Yamaç	280	100	600329	4593972	5.10.2015
58	İstanbul	Çatalca	Binkılıç	400	G	25	Orta Yamaç	248	90-100	598895	4586414	06.10.2015
59	İstanbul	Çatalca	Binkılıç	400	GB	14	Orta Yamaç	239	90-100	598958	4586515	07.10.2015
60	İstanbul	Çatalca	Binkılıç	400	GB	12	Sırt	260	90-100	599034	4586506	07.10.2015
61	İstanbul	Çatalca	Binkılıç	100	D	18	Sırt	357	100	599771	4587659	07.10.2015
62	BURSA	M.Kemalpaşa	Devecikonak	1000	D	25	Orta Yamaç	595	70-80	628974	4413075	15.10.2015
63	BURSA	M.Kemalpaşa	Devecikonak	1000	KB	25	Orta Yamaç	645	70-80	629734	4412352	15.10.2015
64	BURSA	M.Kemalpaşa	Devecikonak	1000	K	18	Alt Yamaç	630	90-100	629938	4411629	16.10.2015

EK: 1 **Örnek Alanların Yerleri ve Örnek Alanlara Ait Bazı Özellikler**

Örnek Alan No	Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m^2)	Bakı (Yön)	Eğim (%)	Arazi Durumu	Denizden Yüksekliği (m)	Kapalılık Derecesi (%)	Koordinat_X UTM_ED50	Koordinat_Y UTM_ED50	Ölçüm Tarihi
65	BURSA	M.Kemalpaşa	Devecikonak	800	KB	18	Alt Yamaç	638	80-90	630011	4411671	16.10.2015
66	BURSA	M.Kemalpaşa	Devecikonak	800	D	13	Üst Yamaç	673	80-90	629926	4411389	17.10.2015
67	BURSA	M.Kemalpaşa	Devecikonak	600	D	18	Orta Yamaç	656	80-90	630019	4411425	17.10.2015
68	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	100	G	2	Düz Arazi	253	100	578125	4617762	18.11.2015
69	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	100	G	2	Düz Arazi	248	100	578165	4617715	18.11.2015
70	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	200	D	7	Sırt	292	90-100	575234	4618475	19.11.2015
71	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	200	G	15	Orta Yamaç	281	100	575257	4618375	19.11.2015
72	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	200	K	4	Orta Yamaç	292	100	575139	4618487	19.11.2015
73	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	400	K	5	Orta Yamaç	295	90-100	575250	4618558	19.11.2015
74	İstanbul	Vize	Kömürköy	400	GB	25	Üst Yamaç	351	80-90	571680	4613230	20.11.2015
75	İstanbul	Vize	Kömürköy	200	B	4	Üst Yamaç	362	100	571645	4614075	20.11.2015
76	İstanbul	Vize	Kömürköy	600	KD	2	Düz Arazi	353	80-90	571670	4614143	20.11.2015
77	Sakarya	İzmit	Dilovası	200	B	28	Orta Yamaç	450	100	724794	4529935	04.08.2016
78	Sakarya	İzmit	Dilovası	200	B	18	Orta Yamaç	461	100	724838	4529915	04.08.2016
79	Sakarya	İzmit	Dilovası	100	K	18	Sırt	474	100	725498	4529636	05.08.2016
80	Sakarya	İzmit	Dilovası	100	D	42	Alt Yamaç	486	100	725454	4229645	05.08.2016
81	Sakarya	İzmit	Dilovası	100	KD	15	Sırt	498	100	725420	4529681	05.08.2016
82	Sakarya	İzmit	Dilovası	200	KB	15	Alt Yamaç	459	100	724822	4529960	09.08.2016
83	Sakarya	İzmit	Dilovası	400	KB	12	Alt Yamaç	428	80-90	723481	4529506	09.08.2016
84	Sakarya	İzmit	Taşköprü	400	GD	40	Üst Yamaç	334	80-90	736259	4539878	10.08.2016
85	Sakarya	İzmit	Taşköprü	200	KB	24	Sırt	328	100	736428	4539604	10.08.2016
86	Sakarya	İzmit	Taşköprü	200	B	17	Üst Yamaç	325	90-100	736370	4539529	11.08.2016
87	Sakarya	İzmit	Taşköprü	200	D	8	Sırt	279	90-100	737805	4540234	11.08.2016
88	Sakarya	İzmit	Dilovası	400	GB	22	Alt Yamaç	373	100	722991	4529720	12.08.2016
89	Sakarya	İzmit	Dilovası	200	G	20	Orta Yamaç	367	100	722855	4529754	12.08.2016
90	Sakarya	İzmit	Dilovası	200	G	25	Üst Yamaç	370	100	722781	4529819	16.08.2016
91	Sakarya	İzmit	İzmit	100	KB	8	Sırt	368	100	249298	4526163	17.08.2016
92	Sakarya	İzmit	İzmit	100	D	4	Sırt	347	100	249376	4526149	17.08.2016
93	Balıkesir	Bandırma	Aladağ	1000	G	38	Orta Yamaç	737	80-90	536526	4442050	08.09.2016
94	Balıkesir	Bandırma	Aladağ	1000	G	35	Üst Yamaç	765	90-100	536515	4442122	08.09.2016
95	Balıkesir	Bandırma	Aladağ	1500	GB	25	Orta Yamaç	642	80-90	538286	4442149	09.09.2016
96	Balıkesir	Bandırma	Aladağ	1500	GB	25	Alt Yamaç	592	80-90	538254	4442081	09.09.2016

EK: 1 **Örnek Alanların Yerleri ve Örnek Alanlara Ait Bazı Özellikler**

Örnek Alan No	Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Örnek Alan Büyüklüğü (m^2)	Bakı (Yön)	Eğim (%)	Arazi Durumu	Denizden Yüksekliği (m)	Kapalılık Derecesi (%)	Koordinat_X UTM_ED50	Koordinat_Y UTM_ED50	Ölçüm Tarihi
97	İstanbul	Tekirdağ	Bahçeköy	400	K	14	Orta Yamaç	152	90-100	589250	4603747	29.09.2016
98	İstanbul	Tekirdağ	Bahçeköy	100	D	12	Üst Yamaç	193	100	585823	4600494	29.09.2016
99	İstanbul	Tekirdağ	Bahçeköy	100	D	10	Üst Yamaç	198	100	585821	4600558	29.09.2016
100	İstanbul	Tekirdağ	Bahçeköy	1000	D	2	Düz Arazi	128	90-100	587923	4600747	04.10.2016
101	İstanbul	Tekirdağ	Bahçeköy	400	K	13	Orta Yamaç	165	90-100	589188	4603659	04.10.2016
102	Çanakkale	Yenice	Soğucak	1500	D	45	Üst Yamaç	752	70-80	535737	4431316	31.10.2016
103	Çanakkale	Yenice	Soğucak	100	GB	14	Üst Yamaç	802	100	535110	4430578	31.10.2016
104	Çanakkale	Yenice	Soğucak	100	G	12	Üst Yamaç	803	100	535140	4430593	31.10.2016
105	Çanakkale	Yenice	Soğucak	100	KB	19	Orta Yamaç	650	100	535352	4431699	01.11.2016
106	Çanakkale	Yenice	Soğucak	100	G	24	Üst Yamaç	799	100	535184	4430583	01.11.2016
107	Çanakkale	Yenice	Soğucak	100	KB	32	Üst Yamaç	795	100	535151	4430677	01.11.2016
108	Çanakkale	Yenice	Soğucak	100	K	7	Orta Yamaç	759	100	535629	4431201	01.11.2016
109	İstanbul	Tekirdağ	Saray	400	G	4	Orta Yamaç	236	90-100	582973	4594742	05.08.2014
110	İstanbul	Tekirdağ	Saray	400	GD	5	Orta Yamaç	232	90-100	583011	4594669	05.08.2014
111	İstanbul	Tekirdağ	Saray	400	GD	5	Orta Yamaç	233	90-100	582918	4594581	05.08.2014
112	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	400	G	10	Sırt	339	90-100	573152	4618093	06.08.2014
113	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	400	G	16	Sırt	339	90-100	573222	4618064	06.08.2014
114	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	400	G	24	Üst Yamaç	336	80-90	573261	4617994	06.08.2014
115	İstanbul	Vize	Yumurtatepe	400	G	32	Üst Yamaç	285	80-90	573864	4618204	06.08.2014
116	İstanbul	Demirköy	İğneada	400	GD	12	Orta Yamaç	168	90-100	582216	4643058	07.08.2014
117	İstanbul	Demirköy	İğneada	400	GD	14	Üst Yamaç	164	90-100	582077	4643092	07.08.2014
118	İstanbul	Demirköy	İğneada	400	Düz	1	Düz Arazi	159	80-90	581825	4643187	07.08.2014
119	İstanbul	Demirköy	İğneada	400	Düz	1	Düz Arazi	163	90-100	581784	4643277	07.08.2014
120	İstanbul	Demirköy	İğneada	400	GD	22	Üst Yamaç	205	80-90	579658	4645868	07.08.2014
121	İstanbul	Demirköy	İğneada	400	GD	25	Üst Yamaç	200	80-90	579674	4645842	07.08.2014
122	İstanbul	Demirköy	İğneada	400	GD	20	Orta Yamaç	192	80-90	579606	4645796	07.08.2014
123	İstanbul	Demirköy	İğneada	400	GD	20	Orta Yamaç	194	100	579610	4645855	07.08.2014
124	İstanbul	Bahçeköy	Sarıyer	400	B	10	Orta Yamaç	142	100	671687	4564895	08.08.2014
125	İstanbul	Bahçeköy	Sarıyer	400	KB	22	Üst Yamaç	151	100	665727	4565450	08.08.2014
126	İstanbul	Bahçeköy	Sarıyer	400	D	10	Üst Yamaç	145	100	662366	4566491	08.08.2014
127	İstanbul	Bahçeköy	Sarıyer	400	KD	8	Üst Yamaç	140	100	662440	4566410	08.08.2014
128	İstanbul	Bahçeköy	Sarıyer	400	B	28	Üst Yamaç	140	90-100	665852	4565483	08.08.2014

EK: 2	Örnek Alanlardan Ölçüm ve Hesaplama Yoluyla Elde Edilen Veriler (Müdahale Görmemiş Meşcereler).																										
Örnek Alan No	Örnek Alan Büyüklüğü	Örnek Alandaki			Göğüs Yüzeyi Orta Ağacı		Örnek Alanın					Hektardaki Ağaç Sayısının Çap Kademelerine Dağılımı												H E K T A R D A K İ		
		Ortalama boy	Ortalama üst boy	Ortalama yaş	Orta çap	Orta boy	Bonitet endeksleri (Standart yaş: 50)	Bonitet sınıfı (BOS)	Bonitet derecesi (BOD)	Gövde şekil katsayısı	Yaş sınıfı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Hacim
	m²	m	m	yıl	cm	m						adet												adet	m²	m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
54	200	7.03	8.30	16	4.7	5.36	24.76	I	1.00	0.445	I	3950	4150	350										8450	14.57	34.688
57	200	6.38	7.15	11	4.3	5.14	32.39	I	1.00	0.439	I	3800	4300	200										8300	12.29	27.751
61	100	6.41	7.27	20	4.5	5.24	17.07	III	0.50	0.442	I	5600	6600	400										12600	19.97	46.190
68	100	4.38	5.41	11	2.9	4.15	24.92	I	1.00	0.412	I	13600	2000											15600	10.38	17.730
69	100	4.43	5.21	12	3.2	4.35	21.59	II	0.80	0.418	I	11000	2700											13700	10.89	19.815
70	200	6.60	7.79	20	5.3	5.70	18.40	III	0.60	0.453	I	2600	4550	650										7800	16.99	43.835
71	200	6.20	6.89	20	4.4	5.18	16.03	III	0.50	0.440	I	4800	5300	50										10150	15.50	35.374
72	200	7.87	9.13	20	4.9	5.46	21.56	II	0.80	0.447	I	3800	5200	650										9650	17.90	43.692
75	200	5.08	6.54	19	4.1	4.98	15.24	IV	0.40	0.435	I	5650	3850	150										9650	12.64	27.370
77	200	5.34	6.12	14	3.9	4.86	21.16	II	0.80	0.432	I	6000	5250	50										11300	13.56	28.487
78	200	5.48	6.08	15	3.7	4.74	19.48	II	0.70	0.429	I	7700	5350	100										13150	14.32	29.070
79	100	3.86	4.44	12	2.4	3.77	18.41	III	0.60	0.399	I	19400	1400											20800	9.63	14.481
80	100	5.40	5.95	12	3.7	4.71	24.67	I	1.00	0.428	I	8200	6200											14400	15.40	31.076
81	100	4.37	4.70	13	3.0	4.23	17.60	III	0.60	0.414	I	13500	3100											16600	11.81	20.662
82	200	6.44	7.51	15	4.2	5.06	24.04	I	1.00	0.437	I	5200	5350	100										10650	14.86	32.892
87	200	5.55	6.44	18	4.6	5.31	16.76	III	0.50	0.444	I	4350	4600	550										9500	15.91	37.513
91	100	5.27	6.00	14	3.6	4.63	20.76	II	0.80	0.426	I	10300	4500											14800	14.82	29.217
92	100	5.55	6.32	14	3.9	4.84	21.86	II	0.80	0.431	I	7600	5100	100										12800	15.07	31.436
98	100	6.49	7.50	15	3.9	4.88	24.00	I	1.00	0.432	I	7200	5900											13100	15.92	33.570
99	100	5.68	6.79	15	3.6	4.68	21.73	II	0.80	0.427	I	10600	5600											16200	16.86	33.690

EK: 2	Örnek Alanlardan Ölçüm ve Hesaplama Yoluyla Elde Edilen Veriler (Müdahale Görmemiş Meşcereler).																										
Örnek Alan No	Örnek Alan Büyüklüğü	Örnek Alandaki			Göğüs Yüzeyi Orta Ağacı		Örnek Alanın					Hektardaki Ağaç Sayısının Çap Kademelerine Dağılımı												H E K T A R D A K İ		
		Ortalama boy	Ortalama üst boy	Ortalama yaş	Orta çap	Orta boy	Bonitet endeksleri (Standart yaş: 50)	Bonitet sınıfı (BOS)	Bonitet derecesi (BOD)	Gövde şekil katsayısı	Yaş sınıfı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Hacim
	m²	m	m	yıl	cm	m						adet												adet	m²	m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
103	100	5.26	5.93	16	3.2	4.36	17.62	III	0.60	0.418	I	17400	4800											22200	17.76	32.382
104	100	3.84	4.19	15	2.8	4.08	12.78	V	0.20	0.410	I	21600	2900	100										24600	15.42	25.795
105	100	3.91	4.54	16	2.7	3.98	12.95	V	0.20	0.406	I	20400	2900											23300	13.21	21.335
106	100	4.23	5.04	13	2.3	3.68	18.99	III	0.60	0.396	I	23300	1700											25000	10.59	15.438
107	100	4.00	4.64	17	3.3	4.42	12.55	V	0.20	0.420	I	14500	4300	200										19000	16.05	29.810
108	100	4.91	5.72	16	2.8	4.10	16.83	III	0.50	0.410	I	20000	2700											22700	14.38	24.160

EK: 3 **Örnek Alanlardan Ölçüm ve Hesaplama Yoluyla Elde Edilen Veriler (Müdahale Görmüş Meşcereler).**

Örnek Alan No	Örnek Alan Büyüklüğü	Örnek Alandaki			Göğüs Yüzeyi Orta Ağacı		Örnek Alanın					Hektardaki Ağaç Sayısının Çap Kademelerine Dağılımı												H E K T A R D A K İ		
		Ortalama boy	Ortalama üst boy	Ortalama yaş	Orta çap	Orta boy	Bonitet endeksleri (Standart yaş: 50)	Bonitet sınıfı (BOS)	Bonitet derecesi (BOD)	Gövde şekil katsayısı	Yaş sınıfı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Hacim
	m^2	m	m	yıl	cm	m						adet												adet	m^2	m^3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	600	14.45	15.18	74	18.8	16.65	13.47	IV	0.30	0.540	IV				250	783	550	50						1633	45.24	406.940
2	800	16.58	18.03	70	18.5	16.46	16.54	III	0.50	0.539	IV			38	325	499	437	63	13					1375	37.03	328.823
3	1500	17.13	18.10	84	19.1	16.88	15.10	IV	0.40	0.542	V			47	133	313	233	80	7		7			820	23.53	215.170
4	1000	18.53	19.72	66	18.7	16.59	18.69	III	0.60	0.540	IV			70	210	290	340	90						1000	27.47	246.130
5	1000	18.87	21.87	77	19.0	16.80	19.14	II	0.70	0.541	IV		10	30	90	350	250	60	10					800	22.65	205.857
6	600	10.97	12.43	32	10.9	10.80	19.21	II	0.70	0.503	II		233	934	783	17								1967	18.39	99.858
7	800	13.95	15.10	70	17.1	15.44	13.82	IV	0.30	0.534	IV			150	387	575	238	63						1413	32.38	266.837
8	1500	13.37	14.90	57	17.3	15.57	15.36	IV	0.40	0.535	III				193	387	127	13						720	16.85	140.194
9	800	12.16	13.47	64	13.9	13.07	12.97	V	0.20	0.519	IV		25	338	812	362	13							1550	23.39	158.800
10	1000	13.48	16.38	53	16.1	14.75	17.64	III	0.60	0.530	III		60	150	370	190	160	60						990	20.23	158.080
11	1500	12.22	13.30	64	18.5	16.42	12.81	V	0.20	0.539	IV			33	140	327	180	40	7					727	19.44	172.108
12	600	19.88	21.63	90	23.4	19.81	17.58	III	0.60	0.555	V			17	67	217	317	282	117	33				1050	44.98	494.770
13	800	20.93	21.60	77	23.1	19.63	18.90	III	0.60	0.555	IV			50	13	100	312	225	75	13				788	32.97	358.875
14	800	17.79	18.93	65	18.4	16.37	18.10	III	0.60	0.539	IV		13	63	138	524	262	50						1050	27.87	245.881
15	800	17.07	19.76	66	18.7	16.61	18.73	III	0.60	0.540	IV			75	200	438	225	75	25					1038	28.58	256.408
16	600	12.89	15.25	59	11.7	11.40	15.40	IV	0.40	0.508	III		333	1117	983	117	50							2600	27.85	161.163
17	400	11.92	13.97	58	11.3	11.11	14.25	IV	0.30	0.505	III		300	1300	700	150								2450	24.60	138.186
18	800	17.81	19.75	60	15.9	14.55	19.75	II	0.70	0.529	III		50	313	350	450	174	63						1400	27.65	212.644
19	1000	16.98	18.58	60	17.9	16.05	18.58	III	0.60	0.537	III		60	40	210	380	250	40						980	24.77	213.621

EK: 3 **Örnek Alanlardan Ölçüm ve Hesaplama Yoluyla Elde Edilen Veriler (Müdahale Görmüş Meşcereler).**

Örnek Alan No	Örnek Alan Büyüklüğü	Örnek Alandaki			Göğüs Yüzeyi Orta Ağacı		Örnek Alanın					Hektardaki Ağaç Sayısının Çap Kademelerine Dağılımı												HEKTARDAKİ		
		Ortalama boy	Ortalama üst boy	Ortalama yaş	Orta çap	Orta boy	Bonitet endeksleri (Standart yaş: 50)	Bonitet sınıfı (BOS)	Bonitet derecesi (BOD)	Gövde şekil katsayısı	Yaş sınıfı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Hacim
	m^2	m	m	yıl	cm	m						adet												adet	m^2	m^3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
20	1000	16.24	18.42	60	16.7	15.18	18.42	III	0.60	0.532	III		10	130	420	460	200	10						1230	27.03	218.441
21	1000	14.56	16.36	59	15.6	14.38	16.52	III	0.50	0.528	III		20	170	600	400	90	10						1290	24.72	187.540
22	1500	20.93	23.65	82	21.0	18.23	20.08	II	0.70	0.548	V		53	7	20	227	340	167	13					827	28.74	287.182
23	1000	19.23	21.13	72	20.0	17.50	19.12	II	0.70	0.545	IV		10	10	140	390	370	100	20					1040	32.67	311.447
24	1000	17.72	21.69	66	17.9	16.00	20.55	II	0.80	0.537	IV		40	60	360	450	260	60	10					1240	31.10	267.207
25	1500	19.73	21.90	83	19.8	17.40	18.46	III	0.60	0.544	V		93	20	107	267	260	140	33	7				927	28.66	271.304
26	1500	23.99	25.45	108	26.2	21.72	19.18	II	0.70	0.563	VI			7		7	167	266	140	20				607	32.74	400.607
27	1500	21.42	23.06	105	25.4	21.15	17.56	III	0.60	0.561	VI					53	220	173	113	20	7	7		593	29.98	355.905
28	1000	20.24	22.57	79	22.0	18.90	19.50	II	0.70	0.551	IV		10		30	260	420	190	40					950	36.18	377.083
29	1500	21.08	23.55	81	22.2	19.02	20.11	II	0.70	0.552	V		13		47	193	301	193	53	7				807	31.19	327.317
30	1500	20.51	22.35	82	22.0	18.91	18.97	III	0.60	0.551	V		7	13	13	273	287	187	40	7				827	31.51	328.452
31	2000	25.10	27.00	105	31.3	24.99	20.58	II	0.80	0.576	VI				5	5	20	80	150	95	65	5	5	430	33.02	474.967
32	1000	19.51	21.26	68	20.3	17.71	19.83	II	0.70	0.546	IV				40	400	310	70	20					840	27.17	262.558
33	800	14.68	17.56	68	13.9	13.13	16.37	III	0.50	0.520	IV		25	450	788	274	38							1575	24.04	164.090
34	1000	16.50	18.50	103	20.1	17.54	13.97	IV	0.30	0.545	VI			30	80	260	260	90						720	22.74	217.401
35	600	17.36	19.63	58	16.0	14.62	20.03	II	0.70	0.529	III		33	183	583	467	117	17	17					1417	28.31	218.952
36	1000	17.15	18.92	55	16.1	14.72	19.93	II	0.70	0.530	III		40	150	330	450	150	10						1130	22.96	178.972
37	1500	16.01	18.06	111	18.9	16.76	13.19	IV	0.30	0.541	VI		27	33	147	340	300	80						927	26.10	236.604
38	1500	24.61	25.42	117	30.1	24.24	18.58	III	0.60	0.573	VI			13	20	20	40	73	140	80	80	7	7	480	34.12	473.719

EK: 3		Örnek Alanlardan Ölçüm ve Hesaplama Yoluyla Elde Edilen Veriler (Müdahale Görmüş Meşcereler).																								
Örnek Alan No	Örnek Alan Büyüklüğü	Örnek Alandaki			Göğüs Yüzeyi Orta Ağacı		Örnek Alanın					Hektardaki Ağaç Sayısının Çap Kademelerine Dağılımı												H E K T A R D A K İ		
		Ortalama boy	Ortalama üst boy	Ortalama yaş	Orta çap	Orta boy	Bonitet endeksleri (Standart yaş: 50)	Bonitet sınıfı (BOS)	Bonitet derecesi (BOD)	Gövde şekil katsayısı	Yaş sınıfı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Hacim
	m^2	m	m	yıl	cm	m						adet												adet	m^2	m^3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
39	1000	18.96	21.11	108	21.3	18.37	15.77	IV	0.40	0.549	VI			40	120	190	370	180	20					920	32.64	329.233
40	2000	19.84	21.35	109	24.6	20.67	15.90	IV	0.40	0.559	VI			15	35	70	145	245	85	25	5			625	29.79	344.223
41	1500	18.49	20.13	81	23.0	19.56	17.17	III	0.50	0.554	V			7	47	200	167	152	87	7	13			680	28.23	306.062
42	1500	17.18	18.72	57	17.7	15.87	19.29	II	0.70	0.536	III		7	47	193	347	153	13						760	18.67	158.936
43	1500	20.59	23.00	69	20.7	18.01	21.29	II	0.80	0.547	IV		7	13	87	346	213	147	33	7				853	28.79	283.743
44	1000	20.59	23.25	76	20.5	17.83	20.48	II	0.70	0.546	IV		50	10	130	290	310	140	30	10				970	31.90	310.679
45	1500	20.26	21.89	88	21.8	18.78	17.98	III	0.60	0.551	V			40	80	173	207	140	80	13				733	27.49	284.455
46	1000	18.68	21.20	79	19.3	17.05	18.32	III	0.60	0.542	IV		20	70	180	350	120	70	30	20	10			870	25.58	236.531
47	1000	22.50	24.58	80	21.2	18.33	21.11	II	0.80	0.549	IV		10	80	50	210	370	220	30					970	34.21	344.048
48	1000	21.41	22.90	81	22.0	18.90	19.55	II	0.70	0.551	V				10	310	360	140	50	10				880	33.52	349.356
49	1500	22.37	23.42	81	23.3	19.79	20.00	II	0.70	0.555	V			20	67	87	246	200	87	13	7			727	31.06	341.296
50	1000	22.85	24.55	81	23.4	19.85	20.96	II	0.80	0.556	V			10	60	130	320	200	90	30	10			850	36.62	403.951
51	800	16.85	18.67	57	16.2	14.79	19.24	II	0.70	0.530	III			163	562	474	38	63	13					1313	27.01	211.713
52	200	12.24	13.00	27	7.5	7.97	23.18	I	0.90	0.477	II	100	3550	2400	100									6150	26.82	101.862
53	1000	17.91	20.10	71	18.2	16.23	18.33	III	0.60	0.538	IV		30	60	170	370	240	50	10					930	24.18	211.235
55	200	12.13	13.73	33	8.6	8.97	20.68	II	0.80	0.487	II	100	2300	1350	700									4450	26.13	114.164
56	200	9.97	10.50	25	7.9	8.35	20.06	II	0.70	0.481	II	50	2750	1450	200	50								4500	22.07	88.611
58	400	8.51	9.98	26	6.9	7.52	18.39	III	0.60	0.472	II	400	2375	1225	75									4075	15.36	54.453
59	400	9.09	10.40	26	7.8	8.27	19.17	II	0.70	0.480	II	350	1425	1450	100									3325	15.92	63.215

EK: 3 **Örnek Alanlardan Ölçüm ve Hesaplama Yoluyla Elde Edilen Veriler (Müdahale Görmüş Meşcereler).**

Örnek Alan No	Örnek Alan Büyüklüğü	Örnek Alandaki			Göğüs Yüzeyi Orta Ağacı		Örnek Alanın					Hektardaki Ağaç Sayısının Çap Kademelerine Dağılımı												HEKTARDAKİ		
		Ortalama boy	Ortalama üst boy	Ortalama yaş	Orta çap	Orta boy	Bonitet endeksleri (Standart yaş: 50)	Bonitet sınıfı (BOS)	Bonitet derecesi (BOD)	Gövde şekil katsayısı	Yaş sınıfı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Hacim
	m^2	m	m	yıl	cm	m						adet												adet	m^2	m^3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
60	400	8.93	9.68	26	7.6	8.07	17.84	III	0.60	0.478	II	275	1975	1475	100									3825	17.18	66.194
62	1000	20.21	22.43	62	22.2	19.01	22.01	I	0.90	0.552	IV			80	90	100	180	140	50	50			10	700	27.05	283.787
63	1000	22.17	24.15	78	20.8	18.06	21.00	II	0.80	0.547	IV		10	150	190	190	180	130	30	70	20			970	32.96	325.931
64	1000	23.28	24.68	74	18.2	16.21	22.03	I	0.90	0.538	IV		40	120	330	430	330	90	60					1400	36.25	316.109
65	800	19.18	20.70	72	15.6	14.34	18.74	III	0.60	0.527	IV		38	387	449	338	138	75	13					1438	27.35	206.803
66	800	21.05	22.83	75	18.4	16.38	20.25	II	0.70	0.539	IV		25	188	450	337	250	125	63	25				1463	38.90	343.486
67	600	18.25	20.14	59	13.7	12.91	20.34	II	0.70	0.518	III		133	733	617	317	183	17						2000	29.28	195.961
73	400	8.79	9.82	21	7.0	7.56	22.11	I	0.90	0.472	II	650	1925	1025	100									3700	14.13	50.401
74	400	6.18	7.64	23	4.9	5.66	15.53	IV	0.40	0.447	II	2750	2750	450										5950	11.01	27.880
76	600	9.55	10.63	28	10.1	10.13	18.37	III	0.60	0.497	II		317	1132	267	17								1733	13.79	69.437
83	400	7.36	8.18	21	6.7	7.37	18.41	III	0.60	0.470	II	375	2425	775										3575	12.78	44.230
84	400	8.70	9.76	24	7.0	7.61	19.37	II	0.70	0.473	II	1325	1700	1725	100									4850	18.85	67.827
85	200	6.88	7.78	23	5.3	6.09	15.85	IV	0.40	0.453	II	3000	3800	1000										7800	17.29	47.696
86	200	6.14	7.37	24	5.0	5.82	14.34	IV	0.30	0.449	II	3450	2550	750										6750	13.39	35.056
88	400	9.30	10.40	22	8.1	8.52	22.39	I	0.90	0.482	II	125	1825	1850	25	25								3850	19.86	81.622
89	200	9.02	9.71	21	7.1	7.66	21.86	II	0.80	0.473	II	500	4000	1800										6300	24.86	90.114
90	200	8.29	8.96	21	6.2	6.90	20.18	II	0.70	0.464	II	900	4050	1050										6000	18.22	58.342
93	1000	18.93	20.37	83	22.2	19.04	17.17	III	0.50	0.552	V			140	90	160	140	160	80	50	10	10		840	32.60	342.746
94	1000	16.76	18.33	85	21.7	18.68	15.21	IV	0.40	0.550	V			220	90	160	170	160	100	20	40	10		970	35.87	368.813

EK: 3 **Örnek Alanlardan Ölçüm ve Hesaplama Yoluyla Elde Edilen Veriler (Müdahale Görmüş Meşcereler).**

Örnek Alan No	Örnek Alan Büyüklüğü	Örnek Alandaki			Göğüs Yüzeyi Orta Ağacı		Örnek Alanın					Hektardaki Ağaç Sayısının Çap Kademelerine Dağılımı												HEKTARDAKİ		
		Ortalama boy	Ortalama üst boy	Ortalama yaş	Orta çap	Orta boy	Bonitet endeksleri (Standart yaş: 50)	Bonitet sınıfı (BOS)	Bonitet derecesi (BOD)	Gövde şekil katsayısı	Yaş sınıfı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Hacim
	m^2	m	m	yıl	cm	m						adet												adet	m^2	m^3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
95	1500	17.75	18.70	85	25.8	21.47	15.53	IV	0.40	0.562	V			7	7	73	93	186	67	47	13			493	25.87	312.302
96	1500	17.12	17.94	85	24.5	20.56	14.87	IV	0.40	0.559	V			33	27	53	140	147	120	27				547	25.71	295.183
97	400	12.48	13.57	31	9.4	9.63	21.50	II	0.80	0.493	II		825	1600	225	25								2675	18.75	89.008
100	1000	21.81	23.44	71	21.9	18.82	21.37	II	0.80	0.551	IV				80	220	250	150	40	20				760	28.63	296.916
101	400	10.90	11.87	31	9.2	9.42	18.81	III	0.60	0.491	II		825	1525	200									2550	16.89	78.108
102	1500	16.50	17.45	111	24.8	20.76	12.73	V	0.20	0.559	VI			33	60	127	127	132	80	67	7	13	7	653	31.50	365.876
109	400	7.38	8.97	21	6.5	7.17	20.19	II	0.70	0.467	II	550	1275	800	25									2650	8.85	29.667
110	400	7.26	9.20	21	6.8	7.42	20.71	II	0.80	0.470	II	525	1100	825	100									2550	9.30	32.484
111	400	6.78	7.70	21	7.1	7.66	17.28	III	0.50	0.473	II	350	1350	750	125									2575	10.15	36.751
112	400	8.36	10.90	27	7.4	7.95	19.44	II	0.70	0.476	II	225	1250	1000	50									2525	10.94	41.424
113	400	8.64	10.35	27	7.5	7.99	18.46	III	0.60	0.477	II	250	1200	1225	50									2725	11.97	45.633
114	400	8.15	9.88	24	7.0	7.55	19.59	II	0.70	0.472	II	225	1375	775	25									2400	9.15	32.610
115	400	8.15	9.90	24	6.7	7.37	19.64	II	0.70	0.470	II	575	1225	700	100									2600	9.30	32.196
116	400	9.00	11.13	27	7.9	8.39	19.86	II	0.70	0.481	II	375	1225	975	275									2850	14.13	57.022
117	400	9.11	10.36	27	8.1	8.55	18.47	III	0.60	0.483	II	350	975	925	250									2500	12.99	53.603
118	400	9.05	10.40	24	7.7	8.16	20.63	II	0.80	0.479	II	375	825	1050	125									2375	11.00	42.992
119	400	8.68	10.23	24	7.5	8.03	20.30	II	0.70	0.477	II	275	925	1225	25									2450	10.88	41.668
120	400	7.50	8.23	24	7.2	7.78	16.19	III	0.50	0.474	II	300	975	925	25									2225	9.12	33.656
121	400	7.98	8.75	24	7.2	7.80	17.31	III	0.50	0.475	II	250	950	1000										2200	9.08	33.592

EK: 3		Örnek Alanlardan Ölçüm ve Hesaplama Yoluyla Elde Edilen Veriler (Müdahale Görmüş Meşcereler).																								
Örnek Alan No	Örnek Alan Büyüklüğü	Örnek Alandaki			Göğüs Yüzeyi Orta Ağacı		Örnek Alanın					Hektardaki Ağaç Sayısının Çap Kademelerine Dağılımı												H E K T A R D A K İ		
		Ortalama boy	Ortalama üst boy	Ortalama yaş	Orta çap	Orta boy	Bonitet endeksleri (Standart yaş: 50)	Bonitet sınıfı (BOS)	Bonitet derecesi (BOD)	Gövde şekil katsayısı	Yaş sınıfı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Hacim
	m^2	m	m	yıl	cm	m						adet												adet	m^2	m^3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
122	400	7.31	8.27	24	7.0	7.61	16.26	III	0.50	0.473	II	150	1525	700	25									2400	9.32	33.531
123	400	8.26	9.65	24	7.7	8.22	19.14	II	0.70	0.479	II	275	900	1075	75									2325	10.95	43.122
124	400	10.54	11.56	31	10.8	10.74	18.33	III	0.60	0.502	II	50	200	1675	850	75								2850	26.28	141.842
125	400	11.85	13.73	31	11.7	11.43	21.75	II	0.80	0.508	II	25	200	1050	700	300								2275	24.54	142.505
126	400	9.98	11.62	27	8.6	8.92	20.72	II	0.80	0.486	II	300	1100	975	425									2800	16.19	70.195
127	400	9.09	10.60	27	8.3	8.69	18.89	III	0.60	0.484	II	200	1250	1000	325									2775	15.03	63.213
128	400	10.35	11.54	31	10.9	10.77	18.30	III	0.60	0.503	II	25	225	1825	800	25								2900	26.94	145.866

EK: 4 Örnek Ağaçların Yaş, Çap, Boy ve Kabuk Değerleri

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Ağaç Boyu	Çift Kabuk Kalınlığı	Çift Kabuk Kalınlığı
			yıl	cm	cm	m	cm	mm
1	1	1001	78	19.01	20.50	15.20	1.490	14.90
2	1	1031	72	17.90	19.36	14.30	1.455	14.55
3	1	1066	74	15.36	16.45	15.00	1.087	10.87
4	2	2001	70	18.59	19.84	18.20	1.259	12.59
5	2	2021	70	14.99	16.19	17.80	1.201	12.01
6	2	2074	70	13.35	14.39	16.00	1.044	10.44
7	3	3001	88	22.17	23.54	18.80	1.378	13.78
8	3	3018	82	14.54	15.81	17.30	1.267	12.67
9	3	3055	82	17.18	18.56	18.00	1.371	13.71
10	4	4001	69	15.07	16.54	18.30	1.471	14.71
11	4	4031	69	18.56	20.30	20.00	1.732	17.32
12	4	4052	59	17.69	19.28	19.20	1.592	15.92
13	5	5001	78	16.91	18.30	18.00	1.382	13.82
14	5	5016	75	18.77	20.16	17.00	1.386	13.86
15	5	5059	78	16.78	18.41	20.10	1.634	16.34
16	6	6001	32	11.42	12.90	11.20	1.485	14.85
17	6	6036	30	8.11	9.20	11.20	1.090	10.90
18	6	6050	32	9.89	11.13	12.10	1.240	12.40
19	7	7001	70	13.63	14.91	14.40	1.274	12.74
20	7	7035	70	17.02	18.22	15.40	1.200	12.00
21	7	7039	70	14.77	16.26	15.00	1.485	14.85
22	8	8001	55	15.86	17.23	13.30	1.363	13.63
23	8	8021	58	13.79	15.20	12.80	1.405	14.05
24	8	8029	58	12.65	14.17	12.60	1.518	15.18
25	9	9001	64	12.31	13.71	11.00	1.405	14.05
26	9	9022	64	12.08	13.71	11.20	1.625	16.25
27	9	9088	64	13.38	14.54	12.20	1.153	11.53
28	10	10001	53	18.63	20.06	13.40	1.439	14.39
29	10	10006	53	13.79	15.59	13.30	1.792	17.92
30	10	10025	53	11.27	12.49	11.40	1.224	12.24
31	11	11001	76	16.06	18.23	11.40	2.169	21.69
32	11	11022	64	15.77	17.65	11.00	1.874	18.74
33	11	11107	64	14.69	15.98	12.20	1.289	12.89
34	12	12001	90	19.09	20.74	19.50	1.650	16.50
35	12	12003	90	16.14	17.42	18.30	1.279	12.79
36	12	12045	90	21.28	22.78	19.90	1.504	15.04
37	13	13001	77	19.29	20.84	21.30	1.551	15.51
38	13	13019	77	18.80	20.18	20.50	1.387	13.87
39	13	13029	77	17.38	18.92	18.80	1.537	15.37
40	14	14001	65	12.13	13.48	16.20	1.353	13.53
41	14	14050	65	16.54	18.00	17.70	1.461	14.61
42	14	14062	65	16.95	18.49	16.10	1.536	15.36
43	15	15001	66	16.21	17.76	16.20	1.545	15.45
44	15	15027	66	13.54	14.69	15.20	1.155	11.55
45	15	15048	66	16.11	17.43	16.30	1.322	13.22
46	16	16001	58	9.21	10.42	12.10	1.218	12.18
47	16	16065	61	10.41	11.64	12.90	1.228	12.28
48	16	16155	61	9.30	10.67	11.80	1.372	13.72
49	17	17001	58	7.59	8.99	10.30	1.398	13.98
50	17	17022	58	10.69	11.76	13.30	1.068	10.68

EK: 4 Örnek Ağaçların Yaş, Çap, Boy ve Kabuk Değerleri

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Ağaç Boyu	Çift Kabuk Kalınlığı	Çift Kabuk Kalınlığı
			yıl	cm	cm	m	cm	mm
51	17	17040	58	10.40	12.05	11.20	1.650	16.50
52	18	18001	61	11.67	12.78	15.00	1.113	11.13
53	18	18011	61	14.79	15.96	15.50	1.162	11.62
54	18	18055	61	14.45	15.56	19.10	1.104	11.04
55	19	19001	60	17.91	19.41	18.40	1.494	14.94
56	19	19025	60	16.16	17.94	15.40	1.784	17.84
57	19	19045	60	16.04	17.36	17.20	1.320	13.20
58	20	20001	61	12.92	14.17	15.20	1.249	12.49
59	20	20037	61	16.39	17.63	15.80	1.236	12.36
60	20	20081	61	16.10	17.55	15.40	1.458	14.58
61	21	21001	59	17.40	18.86	16.20	1.460	14.60
62	21	21014	59	15.61	17.16	14.40	1.558	15.58
63	21	21099	59	12.76	14.55	15.60	1.789	17.89
64	22	22001	82	19.59	20.97	20.80	1.379	13.79
65	22	22058	82	18.61	20.15	18.40	1.545	15.45
66	22	22083	82	20.97	22.68	22.40	1.712	17.12
67	23	23001	72	16.94	18.17	18.90	1.233	12.33
68	23	23052	72	18.30	20.29	19.40	1.982	19.82
69	23	23064	72	18.57	20.79	19.80	2.222	22.22
70	24	24001	66	12.41	13.80	15.70	1.393	13.93
71	24	24034	66	12.43	13.98	17.90	1.547	15.47
72	24	24086	66	14.45	15.93	17.60	1.478	14.78
73	25	25001	83	19.66	21.08	20.50	1.415	14.15
74	25	25031	83	16.38	18.19	17.80	1.809	18.09
75	25	25083	83	12.88	13.79	18.10	0.908	9.08
76	26	26001	108	22.38	23.70	23.20	1.317	13.17
77	26	26038	108	21.89	23.66	23.80	1.773	17.73
78	26	26056	108	20.37	22.16	23.30	1.797	17.97
79	27	27001	103	18.66	20.20	21.40	1.541	15.41
80	27	27017	106	16.39	17.70	22.00	1.310	13.10
81	27	27030	106	23.21	24.66	21.00	1.452	14.52
82	28	28001	79	16.98	18.53	21.40	1.555	15.55
83	28	28027	79	24.95	27.01	21.20	2.060	20.60
84	28	28031	79	18.79	20.46	23.20	1.661	16.61
85	29	29001	82	22.77	24.52	22.40	1.742	17.42
86	29	29032	82	17.18	18.69	21.00	1.507	15.07
87	29	29064	79	20.59	22.01	20.80	1.426	14.26
88	30	30001	82	17.10	18.40	21.40	1.295	12.95
89	30	30013	82	18.02	19.81	21.00	1.789	17.89
90	30	30049	82	17.23	18.76	21.50	1.533	15.33
91	31	31001	105	20.65	22.07	23.00	1.420	14.20
92	31	31043	105	30.10	31.79	26.00	1.691	16.91
93	31	31070	105	28.46	30.46	21.00	2.008	20.08
94	32	32001	68	15.32	16.84	19.00	1.516	15.16
95	32	32013	68	18.00	19.35	21.30	1.343	13.43
96	32	32047	68	17.91	19.26	20.20	1.354	13.54
97	33	33001	68	11.68	13.05	15.20	1.376	13.76
98	33	33063	68	9.18	10.47	12.30	1.284	12.84
99	33	33104	68	10.05	11.36	13.10	1.305	13.05
100	34	34001	103	16.31	18.10	15.90	1.790	17.90

EK: 4 Örnek Ağaçların Yaş, Çap, Boy ve Kabuk Değerleri

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Ağaç Boyu	Çift Kabuk Kalınlığı	Çift Kabuk Kalınlığı
			yıl	cm	cm	m	cm	mm
101	34	34009	103	16.62	18.07	15.70	1.453	14.53
102	34	34052	103	18.51	19.87	14.90	1.356	13.56
103	35	35001	58	14.45	15.90	18.00	1.445	14.45
104	35	35018	58	13.52	14.76	18.80	1.245	12.45
105	35	35073	58	14.21	15.59	19.10	1.377	13.77
106	36	36001	49	11.33	12.53	15.80	1.200	12.00
107	36	36015	58	14.74	15.76	15.80	1.014	10.14
108	36	36113	58	15.88	17.27	17.00	1.389	13.89
109	37	37001	111	14.09	15.39	16.00	1.301	13.01
110	37	37027	114	13.80	15.10	14.50	1.297	12.97
111	37	37117	120	18.11	19.37	17.70	1.252	12.52
112	38	38001	117	23.92	25.35	24.80	1.432	14.32
113	38	38029	115	19.70	20.91	25.10	1.213	12.13
114	38	38046	117	28.61	30.12	24.70	1.504	15.04
115	39	39001	108	14.62	15.73	19.10	1.110	11.10
116	39	39009	108	16.13	17.21	19.60	1.081	10.81
117	39	39065	108	20.45	21.59	22.20	1.142	11.42
118	40	40001	109	24.11	25.75	21.10	1.637	16.37
119	40	40105	109	15.47	16.63	16.40	1.151	11.51
120	40	40108	109	18.91	20.29	20.20	1.387	13.87
121	41	41001	81	14.87	15.99	18.20	1.121	11.21
122	41	41039	81	15.55	16.39	16.70	0.834	8.34
123	41	41072	81	17.37	18.41	18.50	1.047	10.47
124	42	42001	57	16.31	17.57	16.40	1.261	12.61
125	42	42030	57	13.75	14.90	15.80	1.152	11.52
126	42	42057	57	15.65	17.43	16.90	1.772	17.72
127	43	43001	69	13.37	14.58	19.10	1.209	12.09
128	43	43004	69	20.01	21.36	20.80	1.346	13.46
129	43	43069	69	17.02	18.28	19.50	1.261	12.61
130	44	44001	76	17.28	18.64	20.90	1.361	13.61
131	44	44028	76	17.32	18.46	21.50	1.134	11.34
132	44	44083	76	14.64	15.91	20.20	1.269	12.69
133	45	45001	88	15.44	16.76	19.10	1.324	13.24
134	45	45014	88	19.00	20.46	18.20	1.465	14.65
135	45	45017	88	21.30	22.95	19.50	1.645	16.45
136	45	45045	88	13.82	14.78	16.00	0.960	9.60
137	46	46001	79	12.88	14.58	15.90	1.708	17.08
138	46	46009	79	13.85	15.86	15.80	2.012	20.12
139	46	46058	79	16.58	17.95	16.20	1.371	13.71
140	47	47001	80	14.38	15.55	21.10	1.176	11.76
141	47	47068	80	17.19	18.32	19.40	1.129	11.29
142	47	47076	80	16.86	18.07	21.00	1.214	12.14
143	48	48001	81	19.48	20.85	21.00	1.371	13.71
144	48	48011	81	20.19	21.64	20.40	1.454	14.54
145	48	48037	81	15.59	16.96	21.00	1.370	13.70
146	49	49001	81	19.21	20.99	21.80	1.780	17.80
147	49	49007	81	19.47	20.89	20.10	1.414	14.14
148	49	49035	81	18.29	19.61	22.40	1.321	13.21
149	50	50001	81	14.62	15.90	20.40	1.280	12.80
150	50	50057	81	21.28	22.48	23.30	1.196	11.96

EK: 4 Örnek Ağaçların Yaş, Çap, Boy ve Kabuk Değerleri

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Ağaç Boyu	Çift Kabuk Kalınlığı	Çift Kabuk Kalınlığı
			yıl	cm	cm	m	cm	mm
151	50	50061	81	18.96	20.26	23.50	1.297	12.97
152	51	51001	57	12.32	13.56	16.90	1.239	12.39
153	51	51031	57	12.64	13.98	17.50	1.339	13.39
154	51	51089	57	13.51	15.13	15.80	1.627	16.27
155	52	52001	27	7.82	8.61	12.40	0.789	7.89
156	52	52031	27	8.32	9.21	13.20	0.888	8.88
157	52	52060	27	6.32	7.05	13.10	0.736	7.36
158	53	53001	71	17.56	18.93	17.80	1.367	13.67
159	53	53039	71	17.83	19.73	15.80	1.895	18.95
160	53	53069	71	15.22	16.76	16.20	1.533	15.33
161	54	54001	16	5.97	6.78	8.10	0.814	8.14
162	54	54004	16	5.22	5.97	7.60	0.751	7.51
163	54	54013	16	3.39	4.05	5.80	0.665	6.65
164	54	54092	15	4.40	4.95	6.70	0.552	5.52
165	55	55025	33	10.59	11.79	12.90	1.198	11.98
166	55	55041	33	7.49	8.45	11.10	0.957	9.57
167	55	55051	33	11.23	12.16	13.80	0.925	9.25
168	56	56011	25	6.75	7.56	10.10	0.813	8.13
169	56	56044	25	9.68	10.69	9.30	1.008	10.08
170	56	56075	25	7.88	8.97	10.20	1.096	10.96
171	57	57016	11	3.36	4.06	6.10	0.697	6.97
172	57	57024	11	5.43	6.25	7.10	0.818	8.18
173	57	57058	11	3.89	4.37	5.80	0.480	4.80
174	58	58001	26	4.90	5.73	7.70	0.823	8.23
175	58	58064	26	7.84	8.84	9.50	1.004	10.04
176	58	58105	26	5.72	6.49	7.80	0.763	7.63
177	59	59001	26	7.51	8.25	9.10	0.739	7.39
178	59	59126	26	7.01	7.72	9.40	0.710	7.10
179	59	59130	26	8.40	9.30	10.50	0.901	9.01
180	60	60001	26	7.12	7.98	8.70	0.860	8.60
181	60	60037	26	5.81	6.51	8.50	0.699	6.99
182	60	60038	26	6.95	8.05	8.40	1.106	11.06
183	61	61038	23	5.06	5.78	6.70	0.720	7.20
184	61	61071	23	3.99	4.89	6.90	0.891	8.91
185	61	61112	23	3.30	3.94	6.60	0.642	6.42
186	62	62001	62	15.98	17.44	19.40	1.460	14.60
187	62	62023	62	17.34	18.57	18.80	1.233	12.33
188	62	62025	62	21.40	23.12	19.50	1.721	17.21
189	63	63001	78	19.57	20.76	23.30	1.196	11.96
190	63	63007	78	23.19	24.42	22.70	1.222	12.22
191	64	64001	78	15.21	16.40	22.40	1.197	11.97
192	64	64016	72	15.74	16.90	22.50	1.163	11.63
193	64	64017	72	16.50	17.48	22.30	0.973	9.73
194	65	65001	72	14.71	16.31	18.60	1.603	16.03
195	65	65016	72	10.93	12.08	18.90	1.146	11.46
196	65	65017	72	10.24	11.14	17.20	0.898	8.98
197	66	66001	75	17.33	19.16	20.20	1.827	18.27
198	66	66016	75	13.73	14.82	17.70	1.088	10.88
199	66	66017	75	20.55	21.86	20.80	1.309	13.09
200	67	67001	59	15.34	16.42	18.70	1.077	10.77

EK: 4 Örnek Ağaçların Yaş, Çap, Boy ve Kabuk Değerleri

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Ağaç Boyu	Çift Kabuk Kalınlığı	Çift Kabuk Kalınlığı
			yıl	cm	cm	m	cm	mm
201	67	67016	59	12.79	13.78	19.00	0.992	9.92
202	67	67017	59	12.05	13.28	17.80	1.226	12.26
203	68	68052	11	4.38	5.12	4.95	0.749	7.49
204	68	68082	11	2.70	3.07	4.40	0.370	3.70
205	68	68094	11	3.01	3.36	5.20	0.350	3.50
206	69	69010	12	4.26	4.89	4.95	0.640	6.40
207	69	69027	12	3.44	4.01	4.60	0.571	5.71
208	69	69095	12	3.05	3.76	4.00	0.713	7.13
209	70	70001	20	3.67	4.30	6.80	0.636	6.36
210	70	70053	20	5.64	6.36	7.70	0.721	7.21
211	70	70092	20	5.11	5.55	7.10	0.447	4.47
212	71	71010	20	5.03	5.76	6.60	0.728	7.28
213	71	71106	20	5.67	6.29	6.00	0.624	6.24
214	71	71113	20	4.12	4.75	5.70	0.627	6.27
215	72	72038	20	5.03	5.69	7.70	0.656	6.56
216	72	72056	20	5.78	6.52	8.10	0.738	7.38
217	72	72106	20	4.49	5.15	7.70	0.661	6.61
218	73	73001	20	8.16	9.05	9.30	0.890	8.90
219	73	73016	20	8.05	8.92	8.25	0.865	8.65
220	73	73017	20	7.77	8.70	8.80	0.932	9.32
221	74	74001	23	3.87	4.85	5.50	0.986	9.86
222	74	74016	23	5.58	6.27	6.70	0.688	6.88
223	74	74017	23	5.86	6.84	6.30	0.985	9.85
224	75	75051	19	5.37	6.11	5.95	0.742	7.42
225	75	75062	19	3.48	4.09	5.20	0.604	6.04
226	75	75149	19	3.39	3.95	5.00	0.562	5.62
227	76	76001	28	8.42	9.41	9.35	0.997	9.97
228	76	76016	28	9.88	10.86	9.30	0.974	9.74
229	76	76017	28	5.39	6.36	8.00	0.972	9.72
230	77	77001	14	4.11	4.71	5.45	0.598	5.98
231	77	77136	14	4.27	4.93	5.45	0.652	6.52
232	77	77205	14	4.62	5.39	6.40	0.765	7.65
233	78	78001	15	3.92	4.50	5.90	0.579	5.79
234	78	78103	15	4.74	5.27	6.05	0.530	5.30
235	78	78213	15	4.58	5.17	5.90	0.587	5.87
236	79	79001	12	2.49	2.87	4.15	0.384	3.84
237	79	79128	12	2.71	3.09	3.75	0.383	3.83
238	79	79167	12	2.58	2.96	3.90	0.384	3.84
239	80	80001	12	3.63	4.36	5.95	0.728	7.28
240	80	80068	12	4.07	4.53	5.70	0.459	4.59
241	80	80135	12	3.68	4.16	5.25	0.480	4.80
242	81	81002	13	3.07	3.49	4.80	0.427	4.27
243	81	81053	13	3.40	3.80	4.70	0.394	3.94
244	81	81059	13	3.39	3.86	4.30	0.463	4.63
245	82	82001	15	3.84	4.30	6.60	0.467	4.67
246	82	82067	15	5.77	6.46	7.10	0.697	6.97
247	82	82155	15	4.28	4.86	7.10	0.578	5.78
248	83	83001	21	4.86	5.89	6.75	1.028	10.28
249	83	83016	21	6.02	6.97	8.30	0.955	9.55
250	83	83017	21	5.29	6.33	7.20	1.037	10.37

EK: 4 Örnek Ağaçların Yaş, Çap, Boy ve Kabuk Değerleri

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Ağaç Boyu	Çift Kabuk Kalınlığı	Çift Kabuk Kalınlığı
			yıl	cm	cm	m	cm	mm
251	84	84001	24	6.37	7.33	8.05	0.966	9.66
252	84	84014	24	6.37	7.21	8.40	0.843	8.43
253	84	84015	24	7.29	8.48	8.20	1.186	11.86
254	85	85001	23	5.19	5.86	6.35	0.671	6.71
255	85	85038	23	4.96	5.56	6.40	0.606	6.06
256	85	85119	23	4.58	5.47	6.95	0.883	8.83
257	86	86001	24	3.96	4.90	6.10	0.943	9.43
258	86	86074	24	6.03	7.01	6.30	0.976	9.76
259	86	86079	24	5.78	6.49	6.50	0.702	7.02
260	87	87001	18	3.84	4.84	5.30	0.997	9.97
261	87	87036	18	4.54	5.54	6.30	0.998	9.98
262	87	87163	18	3.96	4.57	5.35	0.603	6.03
263	88	88001	22	6.48	7.55	8.20	1.075	10.75
264	88	88016	28	8.08	9.07	9.25	0.988	9.88
265	88	88017	22	8.36	9.50	9.60	1.140	11.40
266	89	89001	21	5.81	7.01	8.80	1.196	11.96
267	89	89015	21	7.31	8.35	9.30	1.045	10.45
268	89	89018	21	5.30	5.96	8.30	0.664	6.64
269	90	90001	22	6.69	7.65	8.50	0.966	9.66
270	90	90015	22	5.70	6.43	7.70	0.729	7.29
271	90	90016	19	5.07	5.86	6.70	0.790	7.90
272	91	91001	14	5.99	6.77	5.90	0.780	7.80
273	91	91010	14	3.63	4.21	5.60	0.577	5.77
274	91	91013	14	3.79	4.45	5.70	0.660	6.60
275	92	92001	14	3.44	3.98	5.70	0.538	5.38
276	92	92036	14	3.46	4.08	5.35	0.621	6.21
277	92	92083	14	4.81	5.36	6.20	0.556	5.56
278	93	93001	83	23.80	25.91	20.30	2.114	21.14
279	93	93012	83	21.69	23.22	20.30	1.533	15.33
280	93	93013	83	18.83	20.73	17.30	1.900	19.00
281	94	94001	119	23.43	25.17	16.20	1.740	17.40
282	94	94014	85	17.97	18.98	16.20	1.003	10.03
283	94	94016	85	16.68	17.80	14.60	1.116	11.16
284	95	95001	85	21.47	22.95	18.70	1.486	14.86
285	95	95012	85	18.63	19.76	16.30	1.129	11.29
286	95	95016	85	17.14	18.48	14.90	1.338	13.38
287	96	96001	85	18.51	19.73	16.10	1.215	12.15
288	96	96012	85	21.11	22.85	18.10	1.744	17.44
289	96	96013	85	15.20	16.95	15.30	1.752	17.52
290	97	97001	31	8.02	8.96	11.10	0.943	9.43
291	97	97016	31	6.78	7.65	10.90	0.873	8.73
292	97	97017	31	9.38	10.36	10.90	0.978	9.78
293	98	98002	15	3.92	4.40	6.60	0.481	4.81
294	98	98060	15	4.16	4.67	6.40	0.504	5.04
295	98	98085	15	3.62	4.15	6.20	0.534	5.34
296	99	99001	15	3.39	4.02	5.40	0.630	6.30
297	99	99016	15	3.92	4.42	5.35	0.498	4.98
298	99	99102	15	3.81	4.50	5.00	0.688	6.88
299	100	100001	71	23.98	25.38	23.70	1.403	14.03
300	100	100012	71	19.62	21.60	23.00	1.976	19.76

EK: 4 Örnek Ağaçların Yaş, Çap, Boy ve Kabuk Değerleri

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Ağaç Boyu	Çift Kabuk Kalınlığı	Çift Kabuk Kalınlığı
			yıl	cm	cm	m	cm	mm
301	100	100057	71	16.18	17.65	22.00	1.466	14.66
302	101	101001	31	10.09	10.85	11.00	0.761	7.61
303	101	101016	31	7.18	8.10	10.00	0.921	9.21
304	101	101017	31	7.09	8.16	10.30	1.069	10.69
305	102	102001	111	16.81	18.11	15.40	1.303	13.03
306	102	102012	111	19.46	21.08	15.40	1.621	16.21
307	102	102017	111	19.03	20.05	15.90	1.024	10.24
308	103	103001	16	4.51	4.98	5.60	0.476	4.76
309	103	103051	16	5.19	5.68	5.00	0.495	4.95
310	103	103065	16	3.48	4.07	5.20	0.589	5.89
311	104	104001	16	3.66	4.26	3.60	0.603	6.03
312	104	104124	14	3.19	3.61	3.90	0.416	4.16
313	104	104162	14	3.57	4.07	4.00	0.497	4.97
314	105	105001	16	3.30	3.67	4.30	0.375	3.75
315	105	105031	16	3.64	4.13	4.90	0.490	4.90
316	105	105101	16	3.61	4.07	4.15	0.456	4.56
317	106	106001	13	3.43	4.07	4.30	0.638	6.38
318	106	106016	13	3.78	4.25	4.40	0.477	4.77
319	106	106038	13	4.44	5.08	5.30	0.639	6.39
320	107	107001	17	2.85	3.26	3.95	0.406	4.06
321	107	107042	17	3.90	4.31	4.30	0.414	4.14
322	107	107076	17	4.21	4.79	4.55	0.580	5.80
323	108	108001	16	3.94	5.05	5.60	1.111	11.11
324	108	108112	16	4.33	4.93	4.80	0.600	6.00
325	108	108116	16	4.53	5.13	5.60	0.603	6.03

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
1	1	1001	78	19.01	20.50	329.969	0.0330	13.6	15.2	237.971	288.909	0.644	0.576
2	1	1031	72	17.90	19.36	294.332	0.0294	12.7	14.3	209.518	255.617	0.684	0.607
3	1	1066	74	15.36	16.45	212.533	0.0213	12.3	15.0	148.594	174.282	0.667	0.547
4	2	2001	70	18.59	19.84	309.274	0.0309	14.86	18.2	291.288	342.417	0.745	0.608
5	2	2021	70	14.99	16.19	205.824	0.0206	14.5	17.8	203.078	237.103	0.794	0.647
6	2	2074	70	13.35	14.39	162.687	0.0163	12.8	16.0	115.070	136.949	0.658	0.526
7	3	3001	88	22.17	23.54	435.317	0.0435	17	18.8	382.041	446.863	0.604	0.546
8	3	3018	82	14.54	15.81	196.294	0.0196	13.3	17.3	161.092	196.295	0.752	0.578
9	3	3055	82	17.18	18.56	270.419	0.0270	14.9	18.0	215.988	261.670	0.649	0.538
10	4	4001	69	15.07	16.54	214.895	0.0215	12.5	18.3	171.724	209.700	0.781	0.533
11	4	4031	69	18.56	20.30	323.543	0.0324	16.7	20.0	269.839	329.090	0.609	0.509
12	4	4052	59	17.69	19.28	291.970	0.0292	14.5	19.2	231.900	280.543	0.663	0.500
13	5	5001	78	16.91	18.30	262.900	0.0263	13.8	18.0	210.188	253.673	0.699	0.536
14	5	5016	75	18.77	20.16	319.206	0.0319	14.5	17.0	237.941	283.168	0.612	0.522
15	5	5059	78	16.78	18.41	266.272	0.0266	15.8	20.1	236.138	286.766	0.682	0.536
16	6	6001	32	11.42	12.90	130.736	0.0131	9.4	11.2	71.958	88.502	0.720	0.604
17	6	6036	30	8.11	9.20	66.446	0.0066	8.3	11.2	30.828	39.439	0.715	0.530
18	6	6050	32	9.89	11.13	97.372	0.0097	9.5	12.1	52.008	64.881	0.701	0.551
19	7	7001	70	13.63	14.91	174.554	0.0175	11.8	14.4	108.763	132.925	0.645	0.529
20	7	7035	70	17.02	18.22	260.856	0.0261	13.3	15.4	187.811	222.888	0.642	0.555
21	7	7039	70	14.77	16.26	207.600	0.0208	12.6	15.0	131.763	162.131	0.620	0.521
22	8	8001	55	15.86	17.23	233.034	0.0233	11.9	13.3	148.113	182.352	0.658	0.588
23	8	8021	58	13.79	15.20	181.431	0.0181	9.4	12.8	106.931	129.774	0.761	0.559
24	8	8029	58	12.65	14.17	157.680	0.0158	10.1	12.6	81.667	101.754	0.639	0.512
25	9	9001	64	12.31	13.71	147.619	0.0148	9.3	11.0	80.694	104.405	0.760	0.643
26	9	9022	64	12.08	13.71	147.618	0.0148	8.1	11.2	65.607	83.927	0.702	0.508
27	9	9088	64	13.38	14.54	165.942	0.0166	9.1	12.2	72.372	86.798	0.575	0.429
28	10	10001	53	18.63	20.06	316.195	0.0316	9.6	13.4	156.902	183.812	0.606	0.434
29	10	10006	53	13.79	15.59	190.805	0.0191	10	13.3	101.496	128.903	0.676	0.508

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
30	10	10025	53	11.27	12.49	122.549	0.0123	8.4	11.4	48.803	60.761	0.590	0.435
31	11	11001	76	16.06	18.23	260.928	0.0261	8.9	11.4	101.715	133.994	0.577	0.450
32	11	11022	64	15.77	17.65	244.605	0.0245	8.5	11.0	112.112	139.775	0.672	0.519
33	11	11107	64	14.69	15.98	200.553	0.0201	9.3	12.2	99.031	123.008	0.660	0.503
34	12	12001	90	19.09	20.74	337.969	0.0338	17.3	19.5	259.785	320.071	0.547	0.486
35	12	12003	90	16.14	17.42	238.430	0.0238	16	18.3	177.958	217.441	0.570	0.498
36	12	12045	90	21.28	22.78	407.630	0.0408	18.2	19.9	356.986	427.811	0.577	0.527
37	13	13001	77	19.29	20.84	341.250	0.0341	18.8	21.3	326.561	403.132	0.628	0.555
38	13	13019	77	18.80	20.18	319.927	0.0320	16.6	20.5	286.731	350.392	0.660	0.534
39	13	13029	77	17.38	18.92	281.174	0.0281	17.3	18.8	237.280	290.995	0.598	0.550
40	14	14001	65	12.13	13.48	142.685	0.0143	12.9	16.2	84.769	111.143	0.604	0.481
41	14	14050	65	16.54	18.00	254.524	0.0255	15	17.7	212.547	263.798	0.691	0.586
42	14	14062	65	16.95	18.49	268.512	0.0269	13.8	16.1	202.177	249.307	0.673	0.577
43	15	15001	66	16.21	17.76	247.629	0.0248	14.2	16.2	155.780	196.344	0.558	0.489
44	15	15027	66	13.54	14.69	169.598	0.0170	13.5	15.2	127.774	162.112	0.708	0.629
45	15	15048	66	16.11	17.43	238.565	0.0239	14.4	16.3	174.888	216.684	0.631	0.557
46	16	16001	58	9.21	10.42	85.332	0.0085	9.7	12.1	38.869	51.683	0.624	0.501
47	16	16065	61	10.41	11.64	106.425	0.0106	10.9	12.9	59.262	76.497	0.659	0.557
48	16	16155	61	9.30	10.67	89.469	0.0089	10	11.8	44.102	60.725	0.679	0.575
49	17	17001	58	7.59	8.99	63.420	0.0063	8.5	10.3	24.078	33.020	0.613	0.505
50	17	17022	58	10.69	11.76	108.559	0.0109	10.9	13.3	60.327	76.580	0.647	0.530
51	17	17040	58	10.40	12.05	114.132	0.0114	9.8	11.2	52.212	71.219	0.637	0.557
52	18	18001	61	11.67	12.78	128.363	0.0128	13.1	15.0	87.538	104.537	0.622	0.543
53	18	18011	61	14.79	15.96	199.954	0.0200	13.4	15.5	133.743	161.305	0.602	0.520
54	18	18055	61	14.45	15.56	190.065	0.0190	16.5	19.1	155.745	186.162	0.594	0.513
55	19	19001	60	17.91	19.41	295.838	0.0296	16.3	18.4	252.077	298.960	0.620	0.549
56	19	19025	60	16.16	17.94	252.833	0.0253	13.3	15.4	154.426	198.010	0.589	0.509
57	19	19045	60	16.04	17.36	236.796	0.0237	14	17.2	157.911	190.526	0.575	0.468
58	20	20001	61	12.92	14.17	157.604	0.0158	12.3	15.2	100.957	125.192	0.646	0.523

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
59	20	20037	61	16.39	17.63	244.065	0.0244	13.3	15.8	176.888	211.247	0.651	0.548
60	20	20081	61	16.10	17.55	241.997	0.0242	13.1	15.4	169.230	201.205	0.635	0.540
61	21	21001	59	17.40	18.86	279.421	0.0279	13.7	16.2	198.355	242.292	0.633	0.535
62	21	21014	59	15.61	17.16	231.382	0.0231	12.4	14.4	141.524	173.771	0.606	0.522
63	21	21099	59	12.76	14.55	166.323	0.0166	13.3	15.6	116.644	153.052	0.692	0.590
64	22	22001	82	19.59	20.97	345.457	0.0345	18.7	20.8	338.862	398.685	0.617	0.555
65	22	22058	82	18.61	20.15	319.018	0.0319	16.5	18.4	274.566	331.680	0.630	0.565
66	22	22083	82	20.97	22.68	404.002	0.0404	20.4	22.4	394.716	473.534	0.575	0.523
67	23	23001	72	16.94	18.17	259.291	0.0259	16.8	18.9	230.389	272.949	0.627	0.557
68	23	23052	72	18.30	20.29	323.189	0.0323	17	19.4	252.972	310.527	0.565	0.495
69	23	23064	72	18.57	20.79	339.422	0.0339	18.2	19.8	315.637	401.431	0.650	0.597
70	24	24001	66	12.41	13.80	149.664	0.0150	13.7	15.7	108.634	136.019	0.663	0.579
71	24	24034	66	12.43	13.98	153.478	0.0153	15.9	17.9	124.682	158.097	0.648	0.575
72	24	24086	66	14.45	15.93	199.288	0.0199	15.5	17.6	160.190	196.875	0.637	0.561
73	25	25001	83	19.66	21.08	348.915	0.0349	18.5	20.5	327.596	389.260	0.603	0.544
74	25	25031	83	16.38	18.19	259.775	0.0260	15.2	17.8	207.617	258.015	0.653	0.558
75	25	25083	83	12.88	13.79	149.366	0.0149	16.1	18.1	111.484	130.724	0.544	0.484
76	26	26001	108	22.38	23.70	441.037	0.0441	21.2	23.2	506.091	583.498	0.624	0.570
77	26	26038	108	21.89	23.66	439.648	0.0440	21.7	23.8	484.296	579.113	0.607	0.553
78	26	26056	108	20.37	22.16	385.816	0.0386	21	23.3	407.947	485.564	0.599	0.540
79	27	27001	103	18.66	20.20	320.420	0.0320	18.7	21.4	346.807	416.424	0.695	0.607
80	27	27017	106	16.39	17.70	246.128	0.0246	19.6	22.0	235.190	285.366	0.592	0.527
81	27	27030	106	23.21	24.66	477.619	0.0478	17.8	21.0	456.858	529.971	0.623	0.528
82	28	28001	79	16.98	18.53	269.781	0.0270	19.2	21.4	245.401	301.764	0.583	0.523
83	28	28027	79	24.95	27.01	572.937	0.0573	19	21.2	528.063	632.918	0.581	0.521
84	28	28031	79	18.79	20.46	328.645	0.0329	21.5	23.2	351.364	431.543	0.611	0.566
85	29	29001	82	22.77	24.52	472.020	0.0472	20.4	22.4	468.978	552.429	0.574	0.522
86	29	29032	82	17.18	18.69	274.393	0.0274	18.8	21.0	262.333	322.388	0.625	0.559
87	29	29064	79	20.59	22.01	380.603	0.0381	18.7	20.8	360.864	425.111	0.597	0.537

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
88	30	30001	82	17.10	18.40	265.782	0.0266	19.3	21.4	254.437	304.126	0.593	0.535
89	30	30013	82	18.02	19.81	308.172	0.0308	18.2	21.0	287.842	358.006	0.638	0.553
90	30	30049	82	17.23	18.76	276.426	0.0276	19.1	21.5	262.901	320.349	0.607	0.539
91	31	31001	105	20.65	22.07	382.389	0.0382	21.2	23.0	408.254	487.436	0.601	0.554
92	31	31043	105	30.10	31.79	793.749	0.0794	23	26.0	957.073	1072.839	0.588	0.520
93	31	31070	105	28.46	30.46	728.888	0.0729	18.4	21.0	601.934	710.491	0.530	0.464
94	32	32001	68	15.32	16.84	222.702	0.0223	16.9	19.0	188.781	237.240	0.630	0.561
95	32	32013	68	18.00	19.35	293.978	0.0294	19.4	21.3	295.808	352.671	0.618	0.563
96	32	32047	68	17.91	19.26	291.405	0.0291	17.7	20.2	266.527	317.420	0.615	0.539
97	33	33001	68	11.68	13.05	133.811	0.0134	13.3	15.2	81.962	104.982	0.590	0.516
98	33	33063	68	9.18	10.47	86.076	0.0086	10.4	12.3	43.476	56.401	0.630	0.533
99	33	33104	68	10.05	11.36	101.306	0.0101	11	13.1	58.507	76.693	0.688	0.578
100	34	34001	103	16.31	18.10	257.387	0.0257	14.2	15.9	167.437	215.622	0.590	0.527
101	34	34009	103	16.62	18.07	256.591	0.0257	13.5	15.7	171.605	214.335	0.619	0.532
102	34	34052	103	18.51	19.87	309.943	0.0310	13.2	14.9	221.196	260.591	0.637	0.564
103	35	35001	58	14.45	15.90	198.514	0.0199	16.3	18.0	154.579	194.639	0.602	0.545
104	35	35018	58	13.52	14.76	171.139	0.0171	15.8	18.8	142.587	175.235	0.648	0.545
105	35	35073	58	14.21	15.59	190.821	0.0191	17.3	19.1	168.395	209.728	0.635	0.575
106	36	36001	49	11.33	12.53	123.232	0.0123	12.5	15.8	74.075	93.499	0.607	0.480
107	36	36015	58	14.74	15.76	195.033	0.0195	13.9	15.8	119.475	145.885	0.538	0.473
108	36	36113	58	15.88	17.27	234.289	0.0234	15.2	17.0	175.748	213.320	0.599	0.536
109	37	37001	111	14.09	15.39	186.012	0.0186	13.7	16.0	133.260	166.731	0.654	0.560
110	37	37027	114	13.80	15.10	178.972	0.0179	12.6	14.5	108.605	135.809	0.602	0.523
111	37	37117	120	18.11	19.37	294.539	0.0295	15.7	17.7	220.285	268.783	0.581	0.516
112	38	38001	117	23.92	25.35	504.832	0.0505	23.1	24.8	598.374	688.953	0.591	0.550
113	38	38029	115	19.70	20.91	343.493	0.0343	22.8	25.1	367.000	425.416	0.543	0.493
114	38	38046	117	28.61	30.12	712.331	0.0712	22.6	24.7	779.356	901.317	0.560	0.512
115	39	39001	108	14.62	15.73	194.258	0.0194	16.9	19.1	154.088	189.654	0.578	0.511
116	39	39009	108	16.13	17.21	232.545	0.0233	17.9	19.6	213.108	252.324	0.606	0.554

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
117	39	39065	108	20.45	21.59	366.110	0.0366	18.7	22.2	310.161	377.159	0.551	0.464
118	40	40001	109	24.11	25.75	520.784	0.0521	18.7	21.1	504.772	611.515	0.628	0.557
119	40	40105	109	15.47	16.63	217.094	0.0217	14.9	16.4	161.349	195.828	0.605	0.550
120	40	40108	109	18.91	20.29	323.494	0.0323	17.7	20.2	284.124	340.788	0.595	0.522
121	41	41001	81	14.87	15.99	200.772	0.0201	16	18.2	182.052	220.149	0.685	0.602
122	41	41039	81	15.55	16.39	210.901	0.0211	15.1	16.7	176.821	202.611	0.636	0.575
123	41	41072	81	17.37	18.41	266.308	0.0266	17	18.5	262.772	305.598	0.675	0.620
124	42	42001	57	16.31	17.57	242.532	0.0243	14.1	16.4	180.651	220.005	0.643	0.553
125	42	42030	57	13.75	14.90	174.429	0.0174	14.2	15.8	127.145	159.063	0.642	0.577
126	42	42057	57	15.65	17.43	238.512	0.0239	15.4	16.9	171.674	216.907	0.591	0.538
127	43	43001	69	13.37	14.58	166.945	0.0167	15.8	19.1	142.555	176.517	0.669	0.554
128	43	43004	69	20.01	21.36	358.217	0.0358	18.8	20.8	311.282	363.903	0.540	0.488
129	43	43069	69	17.02	18.28	262.548	0.0263	17.7	19.5	251.727	307.671	0.662	0.601
130	44	44001	76	17.28	18.64	272.766	0.0273	17.9	20.9	246.061	299.601	0.614	0.526
131	44	44028	76	17.32	18.46	267.505	0.0268	18.6	21.5	251.280	295.349	0.594	0.514
132	44	44083	76	14.64	15.91	198.748	0.0199	17.8	20.2	187.578	226.316	0.640	0.564
133	45	45001	88	15.44	16.76	220.598	0.0221	17.2	19.1	178.569	219.160	0.578	0.520
134	45	45014	88	19.00	20.46	328.851	0.0329	16.5	18.2	274.776	336.936	0.621	0.563
135	45	45017	88	21.30	22.95	413.671	0.0414	17.3	19.5	348.085	420.604	0.588	0.521
136	45	45045	88	13.82	14.78	171.481	0.0171	14.2	16.0	119.520	142.224	0.584	0.518
137	46	46001	79	12.88	14.58	167.051	0.0167	13.3	15.9	127.291	175.111	0.788	0.659
138	46	46009	79	13.85	15.86	197.580	0.0198	13.3	15.8	129.203	178.640	0.680	0.572
139	46	46058	79	16.58	17.95	253.018	0.0253	14.6	16.2	199.004	238.844	0.647	0.583
140	47	47001	80	14.38	15.55	190.031	0.0190	19.5	21.1	208.628	253.997	0.685	0.633
141	47	47068	80	17.19	18.32	263.620	0.0264	16.4	19.4	224.944	268.231	0.620	0.524
142	47	47076	80	16.86	18.07	256.559	0.0257	19.2	21.0	256.043	306.193	0.622	0.568
143	48	48001	81	19.48	20.85	341.391	0.0341	19.3	21.0	344.029	413.537	0.628	0.577
144	48	48011	81	20.19	21.64	367.852	0.0368	17.6	20.4	328.150	395.310	0.611	0.527
145	48	48037	81	15.59	16.96	225.797	0.0226	18.4	21.0	201.457	248.468	0.598	0.524

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
146	49	49001	81	19.21	20.99	346.070	0.0346	20	21.8	327.069	410.557	0.593	0.544
147	49	49007	81	19.47	20.89	342.658	0.0343	19.3	20.1	317.025	383.202	0.579	0.556
148	49	49035	81	18.29	19.61	301.925	0.0302	20.6	22.4	293.196	345.530	0.556	0.511
149	50	50001	81	14.62	15.90	198.455	0.0198	18.1	20.4	180.310	222.338	0.619	0.549
150	50	50057	81	21.28	22.48	396.832	0.0397	22	23.3	433.320	509.735	0.584	0.551
151	50	50061	81	18.96	20.26	322.411	0.0322	20.4	23.5	375.874	445.093	0.677	0.587
152	51	51001	57	12.32	13.56	144.368	0.0144	14.6	16.9	100.019	128.547	0.610	0.527
153	51	51031	57	12.64	13.98	153.409	0.0153	15.1	17.5	118.988	145.678	0.629	0.543
154	51	51089	57	13.51	15.13	179.852	0.0180	13.8	15.8	132.409	168.902	0.681	0.594
155	52	52001	27	7.82	8.61	58.175	0.0058	9	12.4	27.505	35.119	0.671	0.487
156	52	52031	27	8.32	9.21	66.636	0.0067	10.3	13.2	36.048	44.143	0.643	0.502
157	52	52060	27	6.32	7.05	39.063	0.0039	9.9	13.1	20.609	25.738	0.666	0.503
158	53	53001	71	17.56	18.93	281.421	0.0281	15.6	17.8	226.409	278.662	0.635	0.556
159	53	53039	71	17.83	19.73	305.677	0.0306	13.6	15.8	211.208	268.291	0.645	0.556
160	53	53069	71	15.22	16.76	220.531	0.0221	13.3	16.2	165.585	207.270	0.707	0.580
161	54	54001	16	5.97	6.78	36.129	0.0036	5.1	8.1	8.573	11.186	0.607	0.382
162	54	54004	16	5.22	5.97	27.968	0.0028	4.5	7.6	6.041	7.996	0.635	0.376
163	54	54092	15	4.40	4.95	19.262	0.0019	4	6.7	4.075	5.263	0.683	0.408
164	55	55025	33	10.59	11.79	109.175	0.0109	10.5	12.9	56.138	69.780	0.609	0.495
165	55	55041	33	7.49	8.45	56.032	0.0056	8.3	11.1	27.605	35.911	0.772	0.577
166	55	55051	33	11.23	12.16	116.087	0.0116	9.9	13.8	68.276	81.284	0.707	0.507
167	56	56011	25	6.75	7.56	44.932	0.0045	7	10.1	16.003	19.854	0.631	0.437
168	56	56044	25	9.68	10.69	89.755	0.0090	6.7	9.3	33.757	41.385	0.688	0.496
169	56	56075	25	7.88	8.97	63.221	0.0063	7.7	10.2	26.412	34.327	0.705	0.532
170	58	58001	26	4.90	5.73	25.754	0.0026	5.3	7.7	8.515	11.438	0.838	0.577
171	58	58064	26	7.84	8.84	61.377	0.0061	6.6	9.5	19.636	25.600	0.632	0.439
172	58	58105	26	5.72	6.49	33.046	0.0033	5.5	7.8	10.777	13.894	0.764	0.539
173	59	59001	26	7.51	8.25	53.441	0.0053	6.7	9.1	20.538	25.122	0.702	0.517
174	59	59126	26	7.01	7.72	46.818	0.0047	6.3	9.4	15.817	18.925	0.642	0.430

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
175	59	59130	26	8.40	9.30	67.904	0.0068	7.9	10.5	29.939	37.045	0.691	0.520
176	60	60001	26	7.12	7.98	50.039	0.0050	6.8	8.7	16.730	21.317	0.626	0.490
177	60	60037	26	5.81	6.51	33.258	0.0033	6.2	8.5	11.038	13.856	0.672	0.490
178	60	60038	26	6.95	8.05	50.912	0.0051	6.2	8.4	15.492	21.099	0.668	0.493
179	61	61038	23	5.06	5.78	26.244	0.0026	4.3	6.7	5.569	7.312	0.648	0.416
180	62	62001	62	15.98	17.44	238.815	0.0239	17.4	19.4	205.907	250.465	0.603	0.541
181	62	62023	62	17.34	18.57	270.871	0.0271	16.6	18.8	285.178	335.134	0.745	0.658
182	62	62025	62	21.40	23.12	419.781	0.0420	17.4	19.5	352.554	428.108	0.586	0.523
183	63	63001	78	19.57	20.76	338.582	0.0339	20.8	23.3	366.026	425.018	0.604	0.539
184	63	63007	78	23.19	24.42	468.233	0.0468	21.1	22.7	468.674	537.607	0.544	0.506
185	64	64001	78	15.21	16.40	211.297	0.0211	19.8	22.4	223.425	268.567	0.642	0.567
186	64	64016	72	15.74	16.90	224.302	0.0224	20	22.5	209.281	249.885	0.557	0.495
187	64	64017	72	16.50	17.48	239.848	0.0240	20.3	22.3	212.358	248.965	0.511	0.465
188	65	65001	72	14.71	16.31	208.885	0.0209	16.4	18.6	147.551	182.914	0.534	0.471
189	65	65016	72	10.93	12.08	114.558	0.0115	15.7	18.9	94.036	119.673	0.665	0.553
190	65	65017	72	10.24	11.14	97.398	0.0097	15.1	17.2	78.870	97.583	0.664	0.583
191	66	66001	75	17.33	19.16	288.267	0.0288	18.3	20.2	233.646	281.134	0.533	0.483
192	66	66016	75	13.73	14.82	172.408	0.0172	16	17.7	132.704	163.408	0.592	0.535
193	66	66017	75	20.55	21.86	375.178	0.0375	18	20.8	318.886	378.660	0.561	0.485
194	67	67001	59	15.34	16.42	211.761	0.0212	16.6	18.7	175.431	209.098	0.595	0.528
195	67	67016	59	12.79	13.78	149.106	0.0149	16.8	19.0	124.355	148.304	0.592	0.523
196	67	67017	59	12.05	13.28	138.442	0.0138	15.9	17.8	114.738	143.659	0.653	0.583
197	73	73001	20	8.16	9.05	64.317	0.0064	5.8	9.3	20.556	25.366	0.680	0.424
198	73	73016	20	8.05	8.92	62.465	0.0062	6	8.3	22.529	27.723	0.740	0.538
199	73	73017	20	7.77	8.70	59.511	0.0060	6.5	8.8	19.865	24.808	0.641	0.474
200	74	74016	23	5.58	6.27	30.856	0.0031	4	6.7	6.643	8.420	0.682	0.407
201	74	74017	23	5.86	6.84	36.742	0.0037	4.35	6.3	7.248	9.946	0.622	0.430
202	76	76001	28	8.42	9.41	69.580	0.0070	6.7	9.35	26.803	33.393	0.716	0.513
203	76	76016	28	9.88	10.86	92.593	0.0093	7.4	9.3	42.293	50.569	0.738	0.587

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
204	76	76017	28	5.39	6.36	31.753	0.0032	5.1	8.0	6.551	9.422	0.582	0.371
205	83	83001	21	4.86	5.89	27.250	0.0027	3.8	6.75	5.027	7.343	0.709	0.399
206	83	83016	21	6.02	6.97	38.164	0.0038	5.4	8.3	12.431	16.633	0.807	0.525
207	83	83017	21	5.29	6.33	31.422	0.0031	4	7.2	5.819	8.451	0.672	0.374
208	84	84001	24	6.37	7.33	42.217	0.0042	5.1	8.05	9.309	12.398	0.576	0.365
209	84	84014	24	6.37	7.21	40.870	0.0041	5.4	8.4	14.201	18.161	0.823	0.529
210	84	84015	24	7.29	8.48	56.454	0.0056	6.6	8.2	18.553	25.416	0.682	0.549
211	85	85001	23	5.19	5.86	26.959	0.0027	4.4	6.35	5.858	7.534	0.635	0.440
212	85	85038	23	4.96	5.56	24.318	0.0024	3.85	6.4	5.177	6.659	0.711	0.428
213	85	85119	23	4.58	5.47	23.463	0.0023	3.9	6.95	4.600	6.686	0.731	0.410
214	88	88001	22	6.48	7.55	44.812	0.0045	4.95	8.2	9.491	13.048	0.588	0.355
215	88	88016	28	8.08	9.07	64.547	0.0065	7.1	9.3	23.591	30.282	0.661	0.507
216	88	88017	22	8.36	9.50	70.888	0.0071	7.2	9.6	23.316	30.412	0.596	0.447
217	89	89001	21	5.81	7.01	38.566	0.0039	5.3	8.8	9.832	14.498	0.709	0.427
218	89	89015	21	7.31	8.35	54.766	0.0055	6.7	9.3	16.468	21.611	0.589	0.424
219	89	89018	21	5.30	5.96	27.933	0.0028	4.7	8.3	6.495	8.228	0.627	0.355
220	90	90001	22	6.69	7.65	45.986	0.0046	5.7	8.5	13.971	18.342	0.700	0.469
221	90	90015	22	5.70	6.43	32.440	0.0032	4.5	7.7	7.292	9.342	0.640	0.374
222	90	90016	19	5.07	5.86	26.983	0.0027	3.5	6.7	5.233	7.079	0.750	0.392
223	93	93001	83	23.80	25.91	527.272	0.0527	17	20.3	441.401	520.624	0.581	0.486
224	93	93012	83	21.69	23.22	423.469	0.0423	18.3	20.3	423.422	496.408	0.641	0.577
225	93	93013	83	18.83	20.73	337.482	0.0337	15.7	17.3	236.849	293.358	0.554	0.502
226	94	94001	119	23.43	25.17	497.385	0.0497	14.9	16.2	354.679	421.765	0.569	0.523
227	94	94014	85	17.97	18.98	282.856	0.0283	14.4	16.2	226.191	254.087	0.624	0.555
228	94	94016	85	16.68	17.80	248.827	0.0249	11.6	14.6	139.542	163.467	0.566	0.450
229	95	95001	85	21.47	22.95	413.830	0.0414	15.9	18.7	367.684	422.482	0.642	0.546
230	95	95012	85	18.63	19.76	306.677	0.0307	13.5	16.3	230.442	263.934	0.637	0.528
231	95	95016	85	17.14	18.48	268.283	0.0268	13	14.9	160.056	192.469	0.552	0.481
232	96	96001	85	18.51	19.73	305.626	0.0306	13.5	16.1	213.107	252.017	0.611	0.512

EK: 5 **Örnek Ağaçların Hacim Elemanları ve Kabuksuz - Kabuklu Gövde Hacimleri**

Sıra No	Örnek Alan No	Örnek Ağaç No	Yaş	Kabuksuz Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Kabuklu Göğüs Çapı ($d_{1,30}$)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Göğüs Yüzeyi (dkbl_g)	Ağaç Gövde Boyu	Ağaç Boyu	Kabuksuz Gövde Hacmi	Kabuklu Gövde Hacmi	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Gövde Boyu)	f Göğüs Boyu Şekil Katsayısı (Ağaç Boyu)
			yıl	cm	cm	cm^2	m^2	m	m	dm^3	dm^3	f	f
233	96	96012	85	21.11	22.85	410.099	0.0410	15.6	18.1	322.481	386.950	0.605	0.521
234	96	96013	85	15.20	16.95	225.652	0.0226	13.7	15.3	149.109	192.507	0.623	0.558
235	97	97001	31	8.02	8.96	63.078	0.0063	8.6	11.1	27.446	35.201	0.649	0.503
236	97	97016	31	6.78	7.65	45.996	0.0046	8.6	10.9	20.197	25.746	0.651	0.514
237	97	97017	31	9.38	10.36	84.248	0.0084	8.6	10.9	41.347	49.966	0.690	0.544
238	100	100001	71	23.98	25.38	505.998	0.0506	21.4	23.7	527.536	621.096	0.574	0.518
239	100	100012	71	19.62	21.60	366.384	0.0366	20.4	23.0	359.717	440.818	0.590	0.523
240	100	100057	71	16.18	17.65	244.536	0.0245	19.2	22.0	243.746	302.108	0.643	0.562
241	101	101001	31	10.09	10.85	92.501	0.0093	8.9	11.0	43.023	51.327	0.623	0.504
242	101	101016	31	7.18	8.10	51.592	0.0052	7.7	10.0	22.436	29.065	0.732	0.563
243	101	101017	31	7.09	8.16	52.319	0.0052	7.1	10.3	16.286	21.548	0.580	0.400
244	102	102001	111	16.81	18.11	257.624	0.0258	14	15.4	183.324	216.695	0.601	0.546
245	102	102012	111	19.46	21.08	348.971	0.0349	13.7	15.4	230.078	283.176	0.592	0.527
246	102	102017	111	19.03	20.05	315.765	0.0316	14	15.9	243.149	275.131	0.622	0.548

EK:6 **Sapsız Meşe Tek Girişli Gövde Hacim Tablosu**

Kabuklu Göğüs Çapı	Hacim	Kabuklu Göğüs Çapı	Hacim
cm	dm³	cm	dm³
4	8.450	29	789.275
5	8.603	30	854.178
6	11.346	31	921.671
7	16.679	32	991.754
8	24.602	33	1064.427
9	35.115	34	1139.690
10	48.218	35	1217.543
11	63.911	36	1297.986
12	82.194	37	1381.019
13	103.067	38	1466.642
14	126.530	39	1554.855
15	152.583	40	1645.658
16	181.226	41	1739.051
17	212.459	42	1835.034
18	246.282	43	1933.607
19	282.695	44	2034.770
20	321.698	45	2138.523
21	363.291	46	2244.866
22	407.474	47	2353.799
23	454.247	48	2465.322
24	503.610	49	2579.435
25	555.563	50	2696.138
26	610.106	51	2815.431
27	667.239	52	2937.314
28	726.962		

EK: 7

Sapsız Meşe Çift Girişli Gövde Hacim Tablosu

Göğüs Çapı (cm)	Ağaç Boyu (m)											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
4	7.53	7.97	8.41	8.85	9.29	9.73	10.17	10.61	11.05	11.49	11.93	12.37
5	8.05	8.81	9.58	10.34	11.11	11.87	12.64	13.40	14.17	14.93	15.70	16.46
6	8.91	10.09	11.27	12.44	13.62	14.79	15.97	17.15	18.32	19.50	20.67	21.85
7	10.13	11.80	13.48	15.15	16.82	18.50	20.17	21.84	23.51	25.19	26.86	28.53
8	11.70	13.95	16.21	18.46	20.72	22.98	25.23	27.49	29.74	32.00	34.26	36.51
9	13.61	16.54	19.46	22.39	25.31	28.24	31.16	34.09	37.01	39.94	42.86	45.79
10	15.88	19.56	23.24	26.92	30.60	34.28	37.96	41.64	45.32	49.00	52.68	56.36
11	18.49	23.02	27.54	32.06	36.58	41.10	45.62	50.14	54.66	59.18	63.70	68.23
12	21.46	26.91	32.36	37.80	43.25	48.70	54.15	59.60	65.04	70.49	75.94	81.39
13	24.78	31.24	37.70	44.16	50.62	57.08	63.54	70.00	76.46	82.93	89.39	95.85
14	28.44	36.00	43.56	51.12	58.68	66.24	73.80	81.36	88.92	96.48	104.04	111.60
15	32.46	41.20	49.95	58.69	67.44	76.18	84.93	93.67	102.42	111.16	119.91	128.65
16	36.82	46.84	56.86	66.87	76.89	86.90	96.92	106.94	116.95	126.97	136.98	147.00
17	41.54	52.91	64.29	75.66	87.03	98.41	109.78	121.15	132.52	143.90	155.27	166.64
18	46.61	59.42	72.24	85.05	97.87	110.69	123.50	136.32	149.13	161.95	174.77	187.58
19		66.37	80.71	95.06	109.40	123.75	138.09	152.44	166.78	181.13	195.47	209.82
20		73.75	89.71	105.67	121.63	137.59	153.55	169.51	185.47	201.43	217.39	233.35
21		81.57	99.23	116.89	134.55	152.21	169.87	187.53	205.19	222.85	240.51	258.18
22			109.27	128.71	148.16	167.61	187.06	206.51	225.95	245.40	264.85	284.30
23			119.83	141.15	162.47	183.79	205.11	226.43	247.75	269.08	290.40	311.72
24			130.91	154.19	177.47	200.75	224.03	247.31	270.59	293.87	317.15	340.43
25				167.84	193.17	218.49	243.82	269.14	294.47	319.79	345.12	370.44
26				182.10	209.56	237.01	264.47	291.93	319.38	346.84	374.29	401.75
27				196.97	226.64	256.32	285.99	315.66	345.33	375.01	404.68	434.35
28					244.42	276.40	308.37	340.35	372.32	404.30	436.28	468.25
29					262.89	297.26	331.62	365.99	400.35	434.72	469.08	503.45
30					282.06	318.90	355.74	392.58	429.42	466.26	503.10	539.94

EK: 7

Sapsız Meşe Çift Girişli Gövde Hacim Tablosu

Göğüs Çapı (cm)	Ağaç Boyu (m)											
	13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
4	12.81	13.25	13.69									
5	17.23	17.99	18.76	19.52								
6	23.03	24.20	25.38	26.55	27.73							
7	30.21	31.88	33.55	35.23	36.90	38.57						
8	38.77	41.02	43.28	45.54	47.79	50.05	52.30					
9	48.71	51.64	54.56	57.49	60.41	63.34	66.26	69.19				
10	60.04	63.72	67.40	71.08	74.76	78.44	82.12	85.80	89.48			
11	72.75	77.27	81.79	86.31	90.83	95.35	99.87	104.39	108.91	113.44		
12	86.84	92.28	97.73	103.18	108.63	114.08	119.52	124.97	130.42	135.87	141.32	
13	102.31	108.77	115.23	121.69	128.15	134.61	141.07	147.54	154.00	160.46	166.92	173.38
14	119.16	126.72	134.28	141.84	149.40	156.96	164.52	172.08	179.64	187.20	194.76	202.32
15	137.40	146.14	154.89	163.63	172.38	181.12	189.87	198.61	207.36	216.10	224.85	233.59
16	157.02	167.03	177.05	187.06	197.08	207.10	217.11	227.13	237.14	247.16	257.18	267.19
17	178.02	189.39	200.76	212.14	223.51	234.88	246.25	257.63	269.00	280.37	291.75	303.12
18	200.40	213.21	226.03	238.85	251.66	264.48	277.29	290.11	302.93	315.74	328.56	341.37
19	224.16	238.51	252.85	267.20	281.54	295.89	310.23	324.58	338.92	353.27	367.61	381.96
20	249.31	265.27	281.23	297.19	313.15	329.11	345.07	361.03	376.99	392.95	408.91	424.87
21	275.84	293.50	311.16	328.82	346.48	364.14	381.80	399.46	417.12	434.79	452.45	470.11
22	303.75	323.19	342.64	362.09	381.54	400.99	420.43	439.88	459.33	478.78	498.23	517.67
23	333.04	354.36	375.68	397.00	418.32	439.64	460.96	482.29	503.61	524.93	546.25	567.57
24	363.71	386.99	410.27	433.55	456.83	480.11	503.39	526.67	549.95	573.23	596.51	619.79
25	395.77	421.09	446.42	471.74	497.07	522.39	547.72	573.04	598.37	623.69	649.02	674.34
26	429.21	456.66	484.12	511.57	539.03	566.49	593.94	621.40	648.85	676.31	703.77	731.22
27	464.03	493.70	523.37	553.05	582.72	612.39	642.06	671.74	701.41	731.08	760.76	790.43
28	500.23	532.20	564.18	596.16	628.13	660.11	692.08	724.06	756.04	788.01	819.99	851.96
29	537.81	572.18	606.54	640.91	675.27	709.64	744.00	778.37	812.73	847.10	881.46	915.83
30	576.78	613.62	650.46	687.30	724.14	760.98	797.82	834.66	871.50	908.34	945.18	982.02

EK: 7 **Sapsız Meşe Çift Girişli Gövde Hacim Tablosu**

Göğüs Çapı (cm)	Ağaç Boyu (m)							
	25	26	27	28	29	30	31	32
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14	209.88							
15	242.34	251.08						
16	277.21	287.22	297.24					
17	314.49	325.87	337.24	348.61				
18	354.19	367.01	379.82	392.64	405.45			
19	396.30	410.65	424.99	439.34	453.68	468.03		
20	440.83	456.79	472.75	488.71	504.67	520.63	536.59	
21	487.77	505.43	523.09	540.75	558.41	576.07	593.73	611.40
22	537.12	556.57	576.02	595.47	614.91	634.36	653.81	673.26
23	588.89	610.21	631.53	652.85	674.17	695.50	716.82	738.14
24	643.07	666.35	689.63	712.91	736.19	759.47	782.75	806.03
25	699.67	724.99	750.32	775.64	800.97	826.29	851.62	876.94
26	758.68	786.13	813.59	841.05	868.50	895.96	923.41	950.87
27	820.10	849.78	879.45	909.12	938.79	968.47	998.14	1027.81
28	883.94	915.92	947.89	979.87	1011.84	1043.82	1075.80	1107.77
29	950.19	984.56	1018.92	1053.29	1087.65	1122.02	1156.38	1190.75
30	1018.86	1055.70	1092.54	1129.38	1166.22	1203.06	1239.90	1276.74

EK: 7 **Sapsız Meşe Çift Girişli Gövde Hacim Tablosu**

Göğüs Çapı (cm)	Ağaç Boyu (m)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
31						341.32	380.72	420.12	459.52	498.92	538.32	577.73
32						364.52	406.57	448.62	490.66	532.71	574.76	616.81
33						388.50	433.28	478.06	522.84	567.63	612.41	657.19
34							460.86	508.46	556.06	603.66	651.26	698.86
35							489.31	539.81	590.32	640.82	691.33	741.83
36							518.62	572.12	625.61	679.11	732.60	786.10
37								605.37	661.94	718.52	775.09	831.66
38								639.58	699.31	759.05	818.79	878.52
39								674.74	737.72	800.71	863.69	926.68
40									777.17	843.49	909.81	976.13
41									817.65	887.39	957.13	1026.88
42									859.17	932.42	1005.67	1078.92
43										978.58	1055.42	1132.26
44										1025.85	1106.37	1186.89
45										1074.25	1158.54	1242.82
46											1211.91	1300.05
47											1266.50	1358.57
48											1322.30	1418.39
49												1479.51
50												1541.92
51												1605.63
52												

EK: 7 **Sapsız Meşe Çift Girişli Gövde Hacim Tablosu**

Göğüs Çapı (cm)	Ağaç Boyu (m)											
	13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
31	617.13	656.53	695.93	735.33	774.73	814.13	853.53	892.93	932.33	971.74	1011.14	1050.54
32	658.86	700.90	742.95	785.00	827.05	869.10	911.14	953.19	995.24	1037.29	1079.34	1121.38
33	701.97	746.75	791.53	836.31	881.09	925.87	970.65	1015.44	1060.22	1105.00	1149.78	1194.56
34	746.46	794.06	841.66	889.26	936.86	984.46	1032.06	1079.66	1127.26	1174.86	1222.46	1270.06
35	792.34	842.84	893.35	943.85	994.36	1044.86	1095.37	1145.87	1196.38	1246.88	1297.39	1347.89
36	839.60	893.09	946.59	1000.08	1053.58	1107.08	1160.57	1214.07	1267.56	1321.06	1374.56	1428.05
37	888.24	944.81	1001.38	1057.96	1114.53	1171.10	1227.67	1284.25	1340.82	1397.39	1453.97	1510.54
38	938.26	997.99	1057.73	1117.47	1177.20	1236.94	1296.67	1356.41	1416.15	1475.88	1535.62	1595.35
39	989.66	1052.65	1115.63	1178.62	1241.60	1304.59	1367.57	1430.56	1493.54	1556.53	1619.51	1682.50
40	1042.45	1108.77	1175.09	1241.41	1307.73	1374.05	1440.37	1506.69	1573.01	1639.33	1705.65	1771.97
41	1096.62	1166.36	1236.10	1305.84	1375.58	1445.32	1515.06	1584.80	1654.54	1724.29	1794.03	1863.77
42	1152.17	1225.41	1298.66	1371.91	1445.16	1518.41	1591.65	1664.90	1738.15	1811.40	1884.65	1957.89
43	1209.10	1285.94	1362.78	1439.62	1516.46	1593.30	1670.14	1746.99	1823.83	1900.67	1977.51	2054.35
44	1267.41	1347.93	1428.45	1508.97	1589.49	1670.01	1750.53	1831.05	1911.57	1992.09	2072.61	2153.13
45	1327.11	1411.39	1495.68	1579.96	1664.25	1748.53	1832.82	1917.10	2001.39	2085.67	2169.96	2254.24
46	1388.19	1476.32	1564.46	1652.59	1740.73	1828.87	1917.00	2005.14	2093.27	2181.41	2269.55	2357.68
47	1450.65	1542.72	1634.79	1726.87	1818.94	1911.01	2003.08	2095.16	2187.23	2279.30	2371.38	2463.45
48	1514.49	1610.58	1706.68	1802.78	1898.87	1994.97	2091.06	2187.16	2283.26	2379.35	2475.45	2571.54
49	1579.71	1679.92	1780.12	1880.33	1980.53	2080.74	2180.94	2281.15	2381.35	2481.56	2581.76	2681.97
50	1646.32	1750.72	1855.12	1959.52	2063.92	2168.32	2272.72	2377.12	2481.52	2585.92	2690.32	2794.72
51	1714.31	1822.99	1931.67	2040.35	2149.03	2257.71	2366.39	2475.07	2583.75	2692.44	2801.12	2909.80
52	1783.68	1896.72	2009.77	2122.82	2235.87	2348.92	2461.96	2575.01	2688.06	2801.11	2914.16	3027.20

EK: 7 **Sapsız Meşe Çift Girişli Gövde Hacim Tablosu**

Göğüs Çapı (cm)	Ağaç Boyu (m)							
	25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**
31	1089.94	1129.34	1168.74	1208.14	1247.54	1286.94	1326.34	1365.75
32	1163.43	1205.48	1247.53	1289.58	1331.62	1373.67	1415.72	1457.77
33	1239.34	1284.12	1328.90	1373.68	1418.46	1463.25	1508.03	1552.81
34	1317.66	1365.26	1412.86	1460.46	1508.06	1555.66	1603.26	1650.86
35	1398.40	1448.90	1499.41	1549.91	1600.42	1650.92	1701.43	1751.93
36	1481.55	1535.04	1588.54	1642.04	1695.53	1749.03	1802.52	1856.02
37	1567.11	1623.69	1680.26	1736.83	1793.40	1849.98	1906.55	1963.12
38	1655.09	1714.83	1774.56	1834.30	1894.03	1953.77	2013.51	2073.24
39	1745.48	1808.47	1871.45	1934.44	1997.42	2060.41	2123.39	2186.38
40	1838.29	1904.61	1970.93	2037.25	2103.57	2169.89	2236.21	2302.53
41	1933.51	2003.25	2072.99	2142.73	2212.47	2282.21	2351.95	2421.70
42	2031.14	2104.39	2177.64	2250.89	2324.13	2397.38	2470.63	2543.88
43	2131.19	2208.03	2284.87	2361.71	2438.55	2515.40	2592.24	2669.08
44	2233.65	2314.17	2394.69	2475.21	2555.73	2636.25	2716.77	2797.29
45	2338.53	2422.81	2507.10	2591.38	2675.67	2759.95	2844.24	2928.52
46	2445.82	2533.95	2622.09	2710.23	2798.36	2886.50	2974.63	3062.77
47	2555.52	2647.60	2739.67	2831.74	2923.81	3015.89	3107.96	3200.03
48	2667.64	2763.74	2859.83	2955.93	3052.02	3148.12	3244.22	3340.31
49	2782.17	2882.38	2982.58	3082.79	3182.99	3283.20	3383.40	3483.61
50	2899.12	3003.52	3107.92	3212.32	3316.72	3421.12	3525.52	3629.92
51	3018.48	3127.16	3235.84	3344.52	3453.20	3561.88	3670.56	3779.25
52	3140.25	3253.30	3366.35	3479.40	3592.44	3705.49	3818.54	3931.59

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 0,6**			
10	16117	2.80	3.63	4.34	6.54	9.258									9.258	0.0	0.93	0.93	**10**
15	6971	4.56	4.93	6.51	8.62	19.305	0.443	9146	5.64	8.383	3.69	39.81	5.64	8.383	27.688	30.3	1.29	1.85	**15**
20	4584	5.89	5.75	8.46	10.47	27.876	0.460	2387	3.91	8.533	3.42	17.72	9.55	16.916	44.792	37.8	1.39	2.24	**20**
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 0,7**			
10	18048	2.67	3.68	4.40	7.60	10.816									10.816	0.0	1.08	1.08	**10**
15	7806	4.41	4.99	6.64	10.01	22.553	0.440	10242	5.75	8.581	4.06	37.57	5.75	8.581	31.134	27.6	1.50	2.08	**15**
20	5133	5.72	5.82	8.66	12.17	32.568	0.458	2673	4.08	8.977	3.80	16.84	9.83	17.558	50.125	35.0	1.63	2.51	**20**
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 0,8**			
10	19907	2.56	3.72	4.45	8.66	12.376									12.376	0.0	1.24	1.24	**10**
15	8609	4.28	5.05	6.76	11.40	25.806	0.438	11298	5.82	8.714	4.43	35.79	5.82	8.714	34.520	25.2	1.72	2.30	**15**
20	5662	5.57	5.88	8.84	13.86	37.265	0.457	2947	4.24	9.370	4.17	16.14	10.05	18.084	55.349	32.7	1.86	2.77	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 0,9**			
10	21704	2.46	3.75	4.49	9.71	13.938									13.938	0.0	1.39	1.39	**10**
15	9387	4.16	5.10	6.87	12.79	29.063	0.436	12317	5.86	8.795	4.78	34.32	5.86	8.795	37.857	23.2	1.94	2.52	**15**
20	6173	5.44	5.94	9.00	15.55	41.967	0.455	3214	4.37	9.717	4.52	15.57	10.23	18.511	60.479	30.6	2.10	3.02	**20**
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,0**			
10	23449	2.37	3.79	4.54	10.76	15.501									15.501	0.0	1.55	1.55	**10**
15	10142	4.06	5.14	6.97	14.17	32.323	0.435	13307	5.88	8.858	5.14	33.13	5.88	8.858	41.181	21.5	2.15	2.75	**15**
20	6669	5.33	5.99	9.14	17.23	46.675	0.453	3473	4.49	10.042	4.88	15.09	10.37	18.900	65.575	28.8	2.33	3.28	**20**
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,1**			
10	25149	2.29	3.82	4.58	11.81	17.066									17.066	0.0	1.71	1.71	**10**
15	10876	3.96	5.18	7.06	15.55	35.585	0.433	14273	5.88	8.869	5.48	32.10	5.88	8.869	44.454	20.0	2.37	2.96	**15**
20	7153	5.22	6.04	9.28	18.90	51.386	0.452	3723	4.59	10.301	5.22	14.67	10.47	19.170	70.556	27.2	2.57	3.53	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,2**			
10	26807	2.22	3.84	4.61	12.85	18.632									18.632	0.0	1.86	1.86	**10**
15	11594	3.88	5.22	7.15	16.92	38.851	0.431	15213	5.87	8.874	5.82	31.23	5.87	8.874	47.725	18.6	2.59	3.18	**15**
20	7625	5.12	6.08	9.40	20.58	56.101	0.451	3969	4.68	10.533	5.56	14.30	10.56	19.408	75.509	25.7	2.81	3.78	**20**
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,3**			
10	28429	2.15	3.87	4.65	13.89	20.199									20.199	0.0	2.02	2.02	**10**
15	12295	3.80	5.25	7.23	18.30	42.119	0.430	16134	5.86	8.859	6.16	30.48	5.86	8.859	50.978	17.4	2.81	3.40	**15**
20	8086	5.04	6.12	9.52	22.24	60.820	0.450	4209	4.76	10.762	5.89	13.99	10.62	19.621	80.442	24.4	3.04	4.02	**20**
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,4**			
10	30019	2.09	3.89	4.68	14.93	21.767									21.767	0.0	2.18	2.18	**10**
15	12983	3.72	5.29	7.30	19.67	45.389	0.429	17036	5.83	8.826	6.49	29.81	5.83	8.826	54.215	16.3	3.03	3.61	**15**
20	8538	4.96	6.16	9.63	23.91	65.543	0.448	4445	4.84	10.970	6.22	13.71	10.67	19.796	85.338	23.2	3.28	4.27	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 0,6**			
10	20613	2.57	3.43	4.10	6.53	8.167									8.167	0.0	0.82	0.82	**10**
15	8915	4.29	4.65	5.95	8.61	17.632	0.439	11698	6.08	8.395	3.57	43.74	6.08	8.395	26.027	32.3	1.18	1.74	**15**
20	5863	5.59	5.42	7.63	10.46	25.909	0.457	3052	4.42	9.024	3.46	19.62	10.50	17.419	43.328	40.2	1.30	2.17	**20**
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 0,7**			
10	23082	2.44	3.47	4.15	7.59	9.541									9.541	0.0	0.95	0.95	**10**
15	9983	4.14	4.71	6.06	10.00	20.600	0.436	13099	6.14	8.516	3.91	41.03	6.14	8.516	29.116	29.2	1.37	1.94	**15**
20	6565	5.42	5.49	7.80	12.16	30.269	0.455	3418	4.60	9.453	3.82	18.56	10.74	17.969	48.238	37.3	1.51	2.41	**20**
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 0,8**			
10	25459	2.33	3.51	4.19	8.65	10.917									10.917	0.0	1.09	1.09	**10**
15	11011	4.01	4.76	6.17	11.39	23.571	0.434	14448	6.16	8.553	4.24	38.85	6.16	8.553	32.124	26.6	1.57	2.14	**15**
20	7241	5.27	5.55	7.96	13.85	34.634	0.453	3770	4.75	9.831	4.18	17.73	10.91	18.384	53.018	34.7	1.73	2.65	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 0,9**			
10	27758	2.23	3.54	4.23	9.70	12.295									12.29	0.0	1.23	1.23	**10**
15	12005	3.89	4.81	6.26	12.77	26.545	0.432	15753	6.15	8.563	4.56	37.11	6.15	8.56	35.11	24.4	1.77	2.34	**15**
20	7895	5.14	5.61	8.09	15.53	39.005	0.451	4110	4.88	10.151	4.52	17.04	11.03	18.71	57.72	32.4	1.95	2.89	**20**
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,0**			
10	29989	2.14	3.57	4.27	10.75	13.674									13.674	0.0	1.37	1.37	**10**
15	12970	3.79	4.85	6.34	14.15	29.523	0.430	17019	6.12	8.557	4.88	35.70	6.12	8.557	38.080	22.5	1.97	2.54	**15**
20	8530	5.03	5.66	8.22	17.21	43.380	0.449	4440	5.00	10.425	4.86	16.45	11.12	18.983	62.363	30.4	2.17	3.12	**20**
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,1**			
10	32163	2.06	3.60	4.30	11.79	15.054									15.054	0.0	1.51	1.51	**10**
15	13910	3.69	4.89	6.42	15.53	32.503	0.428	18253	6.08	8.501	5.19	34.47	6.08	8.501	41.004	20.7	2.17	2.73	**15**
20	9148	4.92	5.70	8.34	18.88	47.759	0.448	4762	5.09	10.662	5.18	15.95	11.18	19.164	66.923	28.6	2.39	3.35	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,2**			
10	34284	1.99	3.63	4.33	12.84	16.436									16.436	0.0	1.64	1.64	**10**
15	14827	3.60	4.93	6.50	16.90	35.486	0.426	19457	6.03	8.421	5.49	33.43	6.03	8.421	43.907	19.2	2.37	2.93	**15**
20	9751	4.82	5.74	8.45	20.55	52.142	0.447	5076	5.18	10.866	5.50	15.51	11.21	19.287	71.429	27.0	2.61	3.57	**20**
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,3**			
10	36358	1.92	3.65	4.36	13.88	17.818									17.818	0.0	1.78	1.78	**10**
15	15725	3.52	4.96	6.57	18.27	38.471	0.425	20633	5.97	8.344	5.80	32.55	5.97	8.344	46.814	17.8	2.56	3.12	**15**
20	10341	4.74	5.78	8.55	22.22	56.527	0.445	5384	5.25	11.068	5.83	15.14	11.22	19.412	75.940	25.6	2.83	3.80	**20**
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,4**			
10	38391	1.86	3.67	4.39	14.91	19.202									19.202	0.0	1.92	1.92	**10**
15	16604	3.45	4.99	6.63	19.64	41.457	0.423	21787	5.90	8.252	6.10	31.78	5.90	8.252	49.709	16.6	2.76	3.31	**15**
20	10919	4.66	5.81	8.64	23.88	60.916	0.444	5685	5.32	11.219	6.14	14.80	11.21	19.471	80.387	24.2	3.05	4.02	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 0,6**			
10	26361	2.30	3.20	3.88	6.53	7.204									7.204	0.0	0.72	0.72	**10**
15	11401	3.98	4.35	5.40	8.59	16.105	0.433	14960	6.24	7.919	3.36	46.69	6.24	7.919	24.024	33.0	1.07	1.60	**15**
20	7498	5.24	5.07	6.81	10.45	24.080	0.452	3903	4.85	9.140	3.42	21.25	11.09	17.060	41.139	41.5	1.20	2.06	**20**
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 0,7**			
10	29519	2.17	3.24	3.92	7.58	8.417									8.417	0.0	0.84	0.84	**10**
15	12767	3.83	4.41	5.49	9.99	18.816	0.431	16752	6.22	7.913	3.66	43.51	6.22	7.913	26.729	29.6	1.25	1.78	**15**
20	8396	5.07	5.14	6.95	12.14	28.132	0.450	4371	5.02	9.539	3.77	20.04	11.24	17.453	45.585	38.3	1.41	2.28	**20**
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 0,8**			
10	32559	2.06	3.28	3.95	8.64	9.631									9.631	0.0	0.96	0.96	**10**
15	14081	3.69	4.45	5.58	11.37	21.529	0.428	18478	6.17	7.852	3.95	41.02	6.17	7.852	29.381	26.7	1.44	1.96	**15**
20	9260	4.92	5.19	7.08	13.83	32.190	0.448	4821	5.16	9.843	4.10	19.05	11.33	17.695	49.885	35.5	1.61	2.49	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 0,9**			
10	35499	1.96	3.31	3.98	9.69	10.846									10.846	0.0	1.08	1.08	**10**
15	15353	3.58	4.50	5.66	12.75	24.246	0.426	20146	6.09	7.769	4.23	39.04	6.09	7.769	32.015	24.3	1.62	2.13	**15**
20	10097	4.79	5.24	7.20	15.51	36.252	0.446	5256	5.28	10.112	4.42	18.24	11.37	17.880	54.132	33.0	1.81	2.71	**20**
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,0**			
10	38353	1.87	3.34	4.01	10.73	12.062									12.062	0.0	1.21	1.21	**10**
15	16587	3.47	4.54	5.73	14.13	26.966	0.424	21766	6.00	7.635	4.51	37.37	6.00	7.635	34.601	22.1	1.80	2.31	**15**
20	10909	4.68	5.29	7.31	17.18	40.318	0.444	5678	5.37	10.334	4.74	17.57	11.37	17.969	58.287	30.8	2.02	2.91	**20**
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,1**			
10	41133	1.79	3.37	4.04	11.78	13.280									13.280	0.0	1.33	1.33	**10**
15	17789	3.38	4.57	5.79	15.51	29.688	0.422	23344	5.89	7.499	4.78	36.00	5.89	7.499	37.187	20.2	1.98	2.48	**15**
20	11699	4.57	5.33	7.40	18.85	44.388	0.443	6090	5.45	10.519	5.04	16.99	11.34	18.018	62.406	28.9	2.22	3.12	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,2**			
10	43845	1.72	3.39	4.06	12.82	14.499									14.499	0.0	1.45	1.45	**10**
15	18963	3.29	4.61	5.86	16.88	32.412	0.420	24882	5.78	7.345	5.05	34.84	5.78	7.345	39.757	18.5	2.16	2.65	**15**
20	12471	4.48	5.37	7.50	20.52	48.461	0.441	6492	5.52	10.672	5.34	16.49	11.29	18.016	66.478	27.1	2.42	3.32	**20**
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,3**			
10	46499	1.65	3.41	4.09	13.86	15.72									15.718	0.0	1.57	1.57	**10**
15	20110	3.21	4.64	5.91	18.25	35.14	0.418	26389	5.65	7.197	5.32	33.87	5.65	7.197	42.336	17.0	2.34	2.82	**15**
20	13225	4.39	5.40	7.58	22.18	52.54	0.440	6885	5.57	10.796	5.64	16.05	11.22	17.994	70.531	25.5	2.63	3.53	**20**
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,4**			
10	49098	1.59	3.43	4.11	14.89	16.939									16.939	0.0	1.69	1.69	**10**
15	21234	3.14	4.66	5.97	19.61	37.867	0.417	27864	5.52	7.020	5.59	33.00	5.52	7.020	44.887	15.6	2.52	2.99	**15**
20	13964	4.31	5.44	7.66	23.85	56.617	0.439	7270	5.62	10.923	5.93	15.67	11.14	17.943	74.560	24.1	2.83	3.73	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 0,6**			
10	33714	1.99	2.96	3.67	6.51	6.355									6.355	0.0	0.64	0.64	**10**
15	14581	3.60	4.02	4.86	8.58	14.710	0.426	19133	5.93	6.756	3.02	47.56	5.93	6.756	21.467	31.5	0.98	1.43	**15**
20	9589	4.83	4.68	6.00	10.43	22.380	0.447	4992	5.09	8.717	3.28	22.28	11.03	15.473	37.853	40.9	1.12	1.89	**20**
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 0,7**			
10	37752	1.86	3.00	3.70	7.57	7.425									7.425	0.0	0.74	0.74	**10**
15	16327	3.45	4.07	4.94	9.97	17.186	0.423	21425	5.80	6.621	3.28	44.13	5.80	6.621	23.806	27.8	1.15	1.59	**15**
20	10738	4.66	4.74	6.12	12.12	26.146	0.444	5589	5.23	8.997	3.59	20.90	11.03	15.618	41.764	37.4	1.31	2.09	**20**
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 0,8**			
10	41640	1.74	3.03	3.72	8.62	8.496									8.496	0.0	0.85	0.85	**10**
15	18009	3.32	4.11	5.01	11.35	19.664	0.421	23631	5.64	6.427	3.52	41.42	5.64	6.427	26.092	24.6	1.31	1.74	**15**
20	11843	4.51	4.79	6.22	13.80	29.918	0.442	6166	5.33	9.235	3.90	19.82	10.98	15.662	45.579	34.4	1.50	2.28	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 0,9**			
10	45400	1.64	3.06	3.75	9.67	9.568									9.568	0.0	0.96	0.96	**10**
15	19635	3.20	4.15	5.07	12.73	22.146	0.418	25765	5.47	6.224	3.76	39.30	5.47	6.224	28.370	21.9	1.48	1.89	**15**
20	12913	4.38	4.84	6.32	15.48	33.693	0.440	6722	5.41	9.393	4.19	18.91	10.88	15.617	49.310	31.7	1.68	2.47	**20**
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,0**			
10	49050	1.56	3.08	3.77	10.71	10.641									10.641	0.0	1.06	1.06	**10**
15	21214	3.10	4.19	5.13	14.11	24.630	0.416	27836	5.29	6.003	4.00	37.58	5.29	6.003	30.633	19.6	1.64	2.04	**15**
20	13951	4.26	4.88	6.40	17.15	37.472	0.438	7263	5.47	9.533	4.47	18.17	10.76	15.536	53.008	29.3	1.87	2.65	**20**
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,1**			
10	52605	1.47	3.11	3.79	11.76	11.715									11.715	0.0	1.17	1.17	**10**
15	22751	3.00	4.22	5.18	15.48	27.116	0.414	29854	5.10	5.786	4.24	36.17	5.10	5.786	32.903	17.6	1.81	2.19	**15**
20	14962	4.16	4.92	6.48	18.82	41.255	0.436	7789	5.51	9.636	4.75	17.54	10.61	15.422	56.677	27.2	2.06	2.83	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,2**			
10	56074	1.40	3.13	3.81	12.80	12.790									12.790	0.0	1.28	1.28	**10**
15	24251	2.92	4.25	5.23	16.85	29.605	0.412	31823	4.91	5.547	4.47	34.97	4.91	5.547	35.151	15.8	1.97	2.34	**15**
20	15949	4.06	4.95	6.56	20.49	45.041	0.435	8302	5.54	9.710	5.03	16.99	10.45	15.256	60.297	25.3	2.25	3.01	**20**
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,3**			
10	59467	1.33	3.15	3.83	13.83	13.866									13.866	0.0	1.39	1.39	**10**
15	25719	2.84	4.28	5.28	18.22	32.095	0.410	33748	4.71	5.319	4.71	33.97	4.71	5.319	37.413	14.2	2.14	2.49	**15**
20	16914	3.98	4.99	6.63	22.15	48.829	0.433	8805	5.56	9.760	5.30	16.51	10.28	15.079	63.908	23.6	2.44	3.20	**20**
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,4**			
10	62791	1.27	3.17	3.85	14.87	14.942									14.942	0.0	1.49	1.49	**10**
15	27156	2.76	4.31	5.32	19.58	34.587	0.408	35635	4.52	5.089	4.95	33.11	4.52	5.089	39.676	12.8	2.31	2.65	**15**
20	17859	3.89	5.02	6.69	23.80	52.620	0.432	9297	5.57	9.789	5.56	16.09	10.09	14.878	67.498	22.0	2.63	3.37	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 0,6**			
10	43116	1.60	2.68	3.48	6.50	5.606									5.606	0.0	0.56	0.56	**10**
15	18647	3.14	3.64	4.35	8.56	13.436	0.417	24469	4.89	4.850	2.54	45.24	4.89	4.850	18.286	26.5	0.90	1.22	**15**
20	12263	4.32	4.24	5.21	10.41	20.800	0.439	6384	4.96	7.522	2.98	22.16	9.85	12.372	33.172	37.3	1.04	1.66	**20**
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 0,7**			
10	48281	1.47	2.71	3.50	7.55	6.550									6.550	0.0	0.65	0.65	**10**
15	20881	2.99	3.69	4.41	9.95	15.697	0.414	27400	4.62	4.563	2.74	41.87	4.62	4.563	20.261	22.5	1.05	1.35	**15**
20	13732	4.15	4.30	5.30	12.09	24.301	0.436	7149	5.02	7.664	3.25	20.73	9.64	12.227	36.528	33.5	1.22	1.83	**20**
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 0,8**			
10	53253	1.35	2.74	3.52	8.60	7.494									7.494	0.0	0.75	0.75	**10**
15	23031	2.86	3.73	4.46	11.33	17.961	0.410	30222	4.34	4.276	2.95	39.34	4.34	4.276	22.237	19.2	1.20	1.48	**15**
20	15146	4.00	4.34	5.38	13.77	27.806	0.434	7885	5.06	7.729	3.51	19.57	9.40	12.004	39.810	30.2	1.39	1.99	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 0,9**			
10	58062	1.25	2.77	3.54	9.65	8.440									8.440	0.0	0.84	0.84	**10**
15	25111	2.74	3.76	4.51	12.71	20.228	0.408	32951	4.06	3.983	3.15	37.37	4.06	3.983	24.211	16.5	1.35	1.61	**15**
20	16514	3.87	4.39	5.46	15.45	31.315	0.431	8597	5.07	7.787	3.77	18.66	9.13	11.770	43.085	27.3	1.57	2.15	**20**
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,0**			
10	62730	1.16	2.79	3.55	10.69	9.387									9.387	0.0	0.94	0.94	**10**
15	27130	2.64	3.80	4.55	14.08	22.497	0.405	35600	3.79	3.682	3.36	35.78	3.79	3.682	26.179	14.1	1.50	1.75	**15**
20	17842	3.75	4.42	5.52	17.12	34.827	0.429	9288	5.07	7.792	4.02	17.89	8.85	11.475	46.302	24.8	1.74	2.32	**20**
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,1**			
10	67276	1.08	2.82	3.57	11.73	10.334									10.334	0.0	1.03	1.03	**10**
15	29096	2.54	3.83	4.59	15.45	24.768	0.402	38180	3.52	3.408	3.57	34.53	3.52	3.408	28.176	12.1	1.65	1.88	**15**
20	19135	3.65	4.46	5.58	18.78	38.343	0.427	9961	5.05	7.770	4.27	17.24	8.57	11.179	49.521	22.6	1.92	2.48	**20**

EK: 8

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmemiş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	adet	cm	m	m	m²	m³	f	adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,2**			
10	71713	1.01	2.84	3.58	12.77	11.283									11.283	0.0	1.13	1.13	**10**
15	31015	2.45	3.85	4.63	16.82	27.040	0.400	40698	3.26	3.133	3.78	33.49	3.26	3.133	30.173	10.4	1.80	2.01	**15**
20	20397	3.55	4.49	5.64	20.44	41.861	0.425	10618	5.03	7.745	4.51	16.69	8.28	10.878	52.740	20.6	2.09	2.64	**20**
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,3**			
10	76052	0.94	2.86	3.59	13.80	12.232									12.232	0.0	1.22	1.22	**10**
15	32892	2.38	3.88	4.66	18.18	29.315	0.398	43160	3.01	2.868	3.99	32.62	3.01	2.868	32.183	8.9	1.95	2.15	**15**
20	21631	3.47	4.52	5.70	22.10	45.382	0.424	11261	4.99	7.702	4.75	16.22	8.00	10.571	55.953	18.9	2.27	2.80	**20**
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,4**			
10	80304	0.88	2.87	3.61	14.84	13.181									13.181	0.0	1.32	1.32	**10**
15	34730	2.30	3.90	4.69	19.54	31.591	0.396	45574	2.77	2.616	4.21	31.90	2.77	2.616	34.207	7.6	2.11	2.28	**15**
20	22840	3.38	4.55	5.75	23.76	48.906	0.422	11890	4.95	7.644	4.99	15.80	7.71	10.260	59.166	17.3	2.45	2.96	**20**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 0,6**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	2711	7.4	6.76	8.72	8.39	29.041	0.476								29.04	0.0	1.45	1.45	**20**
25	1652	10.0	9.24	10.72	9.55	49.813	0.497	1059	4.59	14.764	7.11	24.47	4.59	14.76	64.58	22.9	1.99	2.58	**25**
30	1187	12.2	11.38	12.58	10.62	71.378	0.510	465	3.65	16.776	7.67	15.39	8.24	31.54	102.92	30.6	2.38	3.43	**30**
35	937	14.1	13.20	14.27	11.62	92.290	0.520	250	2.91	16.877	7.56	10.59	11.15	48.42	140.71	34.4	2.64	4.02	**35**
40	785	15.7	14.76	15.79	12.55	111.904	0.528	152	2.36	16.180	7.16	7.76	13.51	64.60	176.50	36.6	2.80	4.41	**40**
45	684	17.2	16.10	17.15	13.44	129.998	0.534	101	1.96	15.264	6.67	5.96	15.46	79.86	209.86	38.1	2.89	4.66	**45**
50	613	18.6	17.25	18.36	14.29	146.558	0.540	71	1.65	14.191	6.15	4.73	17.12	94.05	240.61	39.1	2.93	4.81	**50**
55	560	19.8	18.26	19.45	15.11	161.665	0.544	53	1.43	13.363	5.69	3.89	18.55	107.42	269.08	39.9	2.94	4.89	**55**
60	520	21.0	19.15	20.43	15.89	175.437	0.548	40	1.23	12.243	5.20	3.22	19.78	119.66	295.09	40.5	2.92	4.92	**60**
65	488	22.0	19.93	21.31	16.65	188.002	0.551	32	1.10	11.580	4.83	2.75	20.89	131.24	319.24	41.1	2.89	4.91	**65**
70	462	23.0	20.62	22.12	17.39	199.487	0.554	26	0.99	10.877	4.47	2.38	21.88	142.11	341.60	41.6	2.85	4.88	**70**
75	441	24.0	21.25	22.84	18.10	210.006	0.557	21	0.87	9.990	4.10	2.06	22.75	152.10	362.11	42.0	2.80	4.83	**75**
80	423	24.9	21.81	23.51	18.79	219.664	0.560	18	0.81	9.608	3.85	1.83	23.56	161.71	381.38	42.4	2.75	4.77	**80**
85	408	25.7	22.31	24.12	19.47	228.554	0.562	15	0.73	8.885	3.56	1.62	24.29	170.60	399.15	42.7	2.69	4.70	**85**
90	395	26.5	22.77	24.67	20.13	236.758	0.564	13	0.67	8.450	3.33	1.46	24.96	179.05	415.81	43.1	2.63	4.62	**90**
95	383	27.2	23.19	25.19	20.77	244.348	0.566	12	0.66	8.493	3.22	1.36	25.63	187.54	431.89	43.4	2.57	4.55	**95**
100	373	28.0	23.58	25.66	21.40	251.387	0.568	10	0.58	7.655	2.94	1.20	26.21	195.20	446.58	43.7	2.51	4.47	**100**
105	365	28.7	23.93	26.11	22.01	257.929	0.570	8	0.49	6.584	2.63	1.04	26.70	201.78	459.71	43.9	2.46	4.38	**105**
110	357	29.3	24.26	26.51	22.62	264.025	0.571	8	0.52	7.044	2.63	1.02	27.22	208.82	472.85	44.2	2.40	4.30	**110**
115	350	30.0	24.56	26.90	23.21	269.716	0.573	7	0.47	6.552	2.45	0.93	27.69	215.38	485.09	44.4	2.35	4.22	**115**
120	344	30.6	24.84	27.25	23.79	275.041	0.574	6	0.42	5.958	2.26	0.84	28.11	221.33	496.38	44.6	2.29	4.14	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 0,7**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	3175	7.0	6.76	8.71	9.75	33.46	0.472								33.46	0.0	1.67	1.67	**20**
25	1934	9.6	9.23	10.71	11.10	57.39	0.494	1241	4.80	15.308	7.85	23.46	4.80	15.31	72.69	21.1	2.30	2.91	**25**
30	1390	11.7	11.37	12.57	12.35	82.23	0.508	544	3.91	17.818	8.53	14.87	8.71	33.13	115.35	28.7	2.74	3.85	**30**
35	1098	13.6	13.19	14.26	13.51	106.32	0.518	292	3.14	18.153	8.45	10.27	11.85	51.28	157.60	32.5	3.04	4.50	**35**
40	920	15.2	14.75	15.78	14.60	128.91	0.526	178	2.57	17.581	8.04	7.56	14.42	68.86	197.77	34.8	3.22	4.94	**40**
45	802	16.7	16.08	17.14	15.63	149.76	0.532	118	2.14	16.633	7.50	5.81	16.57	85.49	235.25	36.3	3.33	5.23	**45**
50	718	18.0	17.24	18.35	16.62	168.84	0.538	84	1.84	15.720	6.96	4.65	18.40	101.21	270.05	37.5	3.38	5.40	**50**
55	656	19.3	18.25	19.44	17.57	186.24	0.542	62	1.58	14.680	6.42	3.80	19.99	115.89	302.13	38.4	3.39	5.49	**55**
60	609	20.4	19.13	20.41	18.48	202.11	0.546	47	1.37	13.542	5.88	3.16	21.36	129.43	331.54	39.0	3.37	5.53	**60**
65	571	21.5	19.91	21.30	19.37	216.58	0.550	38	1.24	12.970	5.49	2.72	22.60	142.40	358.99	39.7	3.33	5.52	**65**
70	541	22.4	20.61	22.10	20.22	229.81	0.553	30	1.08	11.879	5.02	2.32	23.68	154.28	384.09	40.2	3.28	5.49	**70**
75	516	23.4	21.23	22.82	21.05	241.93	0.555	25	0.99	11.273	4.68	2.04	24.67	165.56	407.49	40.6	3.23	5.43	**75**
80	495	24.3	21.79	23.49	21.85	253.06	0.558	21	0.90	10.619	4.35	1.80	25.57	176.17	429.23	41.0	3.16	5.37	**80**
85	477	25.1	22.30	24.09	22.64	263.30	0.560	18	0.83	10.111	4.07	1.61	26.40	186.29	449.58	41.4	3.10	5.29	**85**
90	462	25.9	22.76	24.65	23.40	272.75	0.562	15	0.74	9.256	3.74	1.42	27.15	195.54	468.29	41.8	3.03	5.20	**90**
95	449	26.6	23.17	25.17	24.15	281.49	0.564	13	0.68	8.742	3.50	1.28	27.83	204.28	485.78	42.1	2.96	5.11	**95**
100	437	27.3	23.56	25.64	24.88	289.60	0.566	12	0.67	8.734	3.37	1.20	28.50	213.02	502.62	42.4	2.90	5.03	**100**
105	427	28.0	23.91	26.08	25.60	297.14	0.568	10	0.59	7.831	3.07	1.06	29.08	220.85	517.99	42.6	2.83	4.93	**105**
110	418	28.7	24.24	26.49	26.30	304.16	0.570	9	0.56	7.545	2.91	0.98	29.64	228.39	532.55	42.9	2.77	4.84	**110**
115	410	29.3	24.54	26.87	26.99	310.72	0.571	8	0.52	7.146	2.74	0.90	30.16	235.54	546.26	43.1	2.70	4.75	**115**
120	403	29.9	24.82	27.23	27.67	316.85	0.573	7	0.47	6.625	2.55	0.82	30.63	242.17	559.02	43.3	2.64	4.66	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 0,8**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	3640	6.7	6.75	8.71	11.11	37.82	0.469								37.82	0.0	1.89	1.89	**20**
25	2218	9.2	9.23	10.71	12.66	64.87	0.491	1422	4.96	15.704	8.55	22.61	4.96	15.70	80.57	19.5	2.59	3.22	**25**
30	1594	11.3	11.36	12.57	14.07	92.95	0.505	624	4.13	18.718	9.36	14.43	9.09	34.42	127.37	27.0	3.10	4.25	**30**
35	1259	13.1	13.18	14.26	15.39	120.18	0.516	335	3.36	19.293	9.30	10.01	12.45	53.72	173.90	30.9	3.43	4.97	**35**
40	1055	14.8	14.74	15.77	16.64	145.73	0.524	204	2.77	18.835	8.88	7.38	15.22	72.55	218.28	33.2	3.64	5.46	**40**
45	919	16.2	16.07	17.12	17.82	169.29	0.530	136	2.33	18.006	8.31	5.71	17.55	90.56	259.85	34.8	3.76	5.77	**45**
50	823	17.6	17.23	18.34	18.94	190.86	0.536	96	1.99	16.935	7.70	4.55	19.54	107.49	298.35	36.0	3.82	5.97	**50**
55	752	18.8	18.24	19.42	20.03	210.53	0.540	71	1.72	15.890	7.11	3.73	21.26	123.38	333.91	37.0	3.83	6.07	**55**
60	698	19.9	19.12	20.40	21.07	228.46	0.544	54	1.50	14.738	6.53	3.10	22.76	138.12	366.58	37.7	3.81	6.11	**60**
65	655	21.0	19.90	21.28	22.07	244.83	0.548	43	1.34	13.928	6.06	2.65	24.10	152.05	396.87	38.3	3.77	6.11	**65**
70	620	21.9	20.59	22.08	23.04	259.78	0.551	35	1.21	13.172	5.63	2.30	25.31	165.22	425.00	38.9	3.71	6.07	**70**
75	592	22.9	21.22	22.81	23.99	273.48	0.554	28	1.06	12.015	5.14	1.98	26.37	177.23	450.71	39.3	3.65	6.01	**75**
80	568	23.7	21.78	23.47	24.91	286.06	0.557	24	0.99	11.583	4.83	1.77	27.35	188.82	474.87	39.8	3.58	5.94	**80**
85	547	24.6	22.28	24.08	25.80	297.63	0.559	21	0.93	11.270	4.57	1.60	28.28	200.09	497.72	40.2	3.50	5.86	**85**
90	530	25.3	22.74	24.63	26.67	308.32	0.561	17	0.81	10.031	4.14	1.39	29.09	210.12	518.44	40.5	3.43	5.76	**90**
95	515	26.1	23.16	25.15	27.52	318.20	0.563	15	0.76	9.653	3.91	1.27	29.84	219.77	537.97	40.9	3.35	5.66	**95**
100	502	26.8	23.54	25.62	28.36	327.37	0.565	13	0.69	9.061	3.65	1.15	30.54	228.83	556.20	41.1	3.27	5.56	**100**
105	490	27.5	23.90	26.06	29.18	335.89	0.567	12	0.68	9.005	3.51	1.07	31.21	237.84	573.73	41.5	3.20	5.46	**105**
110	479	28.1	24.22	26.47	29.98	343.83	0.568	11	0.65	8.842	3.36	1.00	31.87	246.68	590.50	41.8	3.13	5.37	**110**
115	470	28.8	24.52	26.85	30.76	351.24	0.570	9	0.56	7.699	3.02	0.88	32.43	254.38	605.62	42.0	3.05	5.27	**115**
120	462	29.4	24.80	27.21	31.53	358.17	0.571	8	0.52	7.267	2.84	0.81	32.95	261.65	619.82	42.2	2.98	5.17	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 0,9**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4107	6.4	6.75	8.71	12.47	42.14	0.466								42.14	0.0	2.11	2.11	**20**
25	2502	8.8	9.22	10.70	14.20	72.28	0.488	1605	5.09	15.990	9.23	21.90	5.09	15.99	88.27	18.1	2.89	3.53	**25**
30	1798	11.0	11.35	12.56	15.79	103.57	0.503	704	4.33	19.471	10.15	14.05	9.41	35.46	139.03	25.5	3.45	4.63	**30**
35	1420	12.8	13.18	14.25	17.27	133.91	0.514	378	3.56	20.333	10.13	9.79	12.97	55.79	189.70	29.4	3.83	5.42	**35**
40	1190	14.4	14.73	15.76	18.67	162.37	0.522	230	2.95	19.965	9.68	7.23	15.92	75.76	238.13	31.8	4.06	5.95	**40**
45	1037	15.8	16.06	17.12	20.00	188.62	0.529	153	2.49	19.132	9.08	5.59	18.41	94.89	283.51	33.5	4.19	6.30	**45**
50	929	17.2	17.22	18.33	21.26	212.65	0.534	108	2.13	18.087	8.42	4.47	20.54	112.98	325.63	34.7	4.25	6.51	**50**
55	849	18.4	18.22	19.41	22.47	234.57	0.539	80	1.85	17.009	7.79	3.66	22.39	129.99	364.55	35.7	4.26	6.63	**55**
60	787	19.5	19.11	20.39	23.64	254.55	0.543	62	1.64	16.138	7.22	3.08	24.03	146.13	400.67	36.5	4.24	6.68	**60**
65	739	20.5	19.89	21.27	24.77	272.78	0.546	48	1.43	14.852	6.62	2.60	25.46	160.98	433.76	37.1	4.20	6.67	**65**
70	700	21.5	20.58	22.07	25.86	289.44	0.550	39	1.29	14.014	6.14	2.25	26.75	174.99	464.44	37.7	4.13	6.63	**70**
75	668	22.4	21.20	22.79	26.92	304.71	0.553	32	1.16	13.152	5.68	1.96	27.91	188.14	492.85	38.2	4.06	6.57	**75**
80	641	23.3	21.76	23.45	27.95	318.72	0.555	27	1.07	12.493	5.30	1.74	28.98	200.64	519.36	38.6	3.98	6.49	**80**
85	618	24.1	22.27	24.06	28.95	331.62	0.558	23	0.98	11.823	4.94	1.55	29.96	212.46	544.08	39.0	3.90	6.40	**85**
90	598	24.9	22.73	24.62	29.93	343.52	0.560	20	0.91	11.333	4.65	1.40	30.87	223.79	567.32	39.4	3.82	6.30	**90**
95	581	25.6	23.15	25.13	30.89	354.54	0.562	17	0.83	10.514	4.31	1.25	31.70	234.31	588.84	39.8	3.73	6.20	**95**
100	566	26.3	23.53	25.61	31.82	364.75	0.564	15	0.77	10.054	4.05	1.14	32.47	244.36	609.11	40.1	3.65	6.09	**100**
105	553	27.0	23.88	26.04	32.74	374.24	0.565	13	0.71	9.387	3.78	1.04	33.18	253.75	627.99	40.4	3.56	5.98	**105**
110	541	27.6	24.21	26.45	33.64	383.09	0.567	12	0.69	9.270	3.62	0.97	33.86	263.02	646.10	40.7	3.48	5.87	**110**
115	531	28.3	24.51	26.83	34.52	391.34	0.569	10	0.60	8.240	3.30	0.86	34.46	271.26	662.60	40.9	3.40	5.76	**115**
120	521	28.9	24.79	27.19	35.39	399.07	0.570	10	0.63	8.754	3.30	0.84	35.09	280.01	679.08	41.2	3.33	5.66	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,0**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4576	6.1	6.74	8.71	13.83	46.42	0.462								46.42	0.0	2.32	2.32	**20**
25	2788	8.5	9.22	10.70	15.75	79.62	0.486	1788	5.18	16.133	9.87	21.26	5.18	16.13	95.75	16.8	3.18	3.83	**25**
30	2004	10.6	11.35	12.56	17.51	114.08	0.501	784	4.50	20.144	10.92	13.72	9.68	36.28	150.36	24.1	3.80	5.01	**30**
35	1582	12.4	13.17	14.24	19.15	147.51	0.512	422	3.75	21.307	10.95	9.59	13.42	57.58	205.09	28.1	4.21	5.86	**35**
40	1326	14.0	14.72	15.75	20.70	178.85	0.520	256	3.11	20.991	10.47	7.10	16.54	78.57	257.43	30.5	4.47	6.44	**40**
45	1155	15.5	16.06	17.11	22.17	207.77	0.527	171	2.65	20.284	9.84	5.50	19.19	98.86	306.63	32.2	4.62	6.81	**45**
50	1035	16.8	17.21	18.32	23.57	234.24	0.533	120	2.26	19.123	9.12	4.39	21.45	117.98	352.23	33.5	4.68	7.04	**50**
55	946	18.0	18.21	19.40	24.91	258.39	0.537	89	1.97	18.083	8.45	3.61	23.42	136.07	394.45	34.5	4.70	7.17	**55**
60	877	19.1	19.10	20.38	26.21	280.40	0.542	69	1.75	17.164	7.84	3.03	25.17	153.23	433.63	35.3	4.67	7.23	**60**
65	823	20.1	19.88	21.26	27.46	300.48	0.545	54	1.55	16.022	7.22	2.58	26.72	169.25	469.73	36.0	4.62	7.23	**65**
70	780	21.1	20.57	22.05	28.67	318.84	0.548	43	1.37	14.836	6.64	2.21	28.09	184.09	502.93	36.6	4.55	7.18	**70**
75	744	22.0	21.19	22.78	29.84	335.65	0.551	36	1.26	14.196	6.20	1.95	29.35	198.28	533.94	37.1	4.48	7.12	**75**
80	714	22.9	21.75	23.44	30.99	351.09	0.554	30	1.14	13.332	5.75	1.71	30.49	211.62	562.70	37.6	4.39	7.03	**80**
85	688	23.7	22.26	24.05	32.10	365.30	0.556	26	1.07	12.870	5.42	1.54	31.56	224.49	589.78	38.1	4.30	6.94	**85**
90	666	24.5	22.71	24.60	33.18	378.41	0.559	22	0.97	11.992	5.02	1.37	32.53	236.48	614.89	38.5	4.20	6.83	**90**
95	647	25.2	23.13	25.12	34.25	390.54	0.561	19	0.89	11.331	4.69	1.24	33.42	247.81	638.35	38.8	4.11	6.72	**95**
100	630	25.9	23.52	25.59	35.28	401.79	0.563	17	0.85	10.995	4.45	1.14	34.27	258.80	660.59	39.2	4.02	6.61	**100**
105	616	26.6	23.87	26.03	36.30	412.25	0.564	14	0.74	9.760	4.04	1.01	35.00	268.56	680.81	39.4	3.93	6.48	**105**
110	603	27.2	24.19	26.44	37.30	421.99	0.566	13	0.72	9.699	3.89	0.94	35.72	278.26	700.25	39.7	3.84	6.37	**110**
115	591	27.8	24.49	26.82	38.27	431.09	0.568	12	0.70	9.555	3.73	0.88	36.42	287.82	718.90	40.0	3.75	6.25	**115**
120	581	28.4	24.77	27.17	39.23	439.60	0.569	10	0.61	8.463	3.39	0.79	37.03	296.28	735.88	40.3	3.66	6.13	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,1**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	5045	5.8	6.74	8.70	15.18	50.66	0.460								50.66	0.0	2.53	2.53	**20**
25	3074	8.3	9.21	10.70	17.29	86.90	0.484	1971	5.24	16.256	10.50	20.72	5.24	16.26	103.15	15.8	3.48	4.13	**25**
30	2209	10.3	11.34	12.55	19.22	124.52	0.499	865	4.65	20.740	11.67	13.43	9.89	37.00	161.51	22.9	4.15	5.38	**30**
35	1745	12.1	13.16	14.24	21.02	160.99	0.510	464	3.90	22.082	11.71	9.41	13.80	59.08	220.07	26.8	4.60	6.29	**35**
40	1462	13.7	14.71	15.75	22.72	195.21	0.519	283	3.28	22.003	11.24	6.98	17.07	81.08	276.29	29.3	4.88	6.91	**40**
45	1274	15.2	16.05	17.10	24.34	226.77	0.526	188	2.79	21.272	10.57	5.41	19.86	102.35	329.13	31.1	5.04	7.31	**45**
50	1141	16.5	17.20	18.31	25.88	255.66	0.531	133	2.40	20.277	9.83	4.34	22.26	122.63	378.29	32.4	5.11	7.57	**50**
55	1043	17.7	18.21	19.39	27.35	282.01	0.536	98	2.09	19.056	9.08	3.55	24.35	141.69	423.70	33.4	5.13	7.70	**55**
60	967	18.8	19.09	20.37	28.77	306.04	0.540	76	1.86	18.159	8.44	2.99	26.21	159.84	465.88	34.3	5.10	7.76	**60**
65	908	19.8	19.87	21.25	30.14	327.96	0.544	59	1.63	16.808	7.75	2.53	27.84	176.65	504.61	35.0	5.05	7.76	**65**
70	860	20.7	20.56	22.04	31.47	347.99	0.547	48	1.48	15.950	7.20	2.19	29.31	192.60	540.60	35.6	4.97	7.72	**70**
75	820	21.6	21.18	22.77	32.76	366.34	0.550	40	1.35	15.207	6.71	1.93	30.67	207.81	574.15	36.2	4.88	7.66	**75**
80	787	22.5	21.74	23.43	34.02	383.19	0.553	33	1.21	14.151	6.20	1.69	31.88	221.96	605.15	36.7	4.79	7.56	**80**
85	759	23.3	22.25	24.03	35.24	398.70	0.555	28	1.11	13.385	5.78	1.51	32.99	235.35	634.05	37.1	4.69	7.46	**85**
90	735	24.1	22.70	24.59	36.43	413.01	0.557	24	1.02	12.642	5.39	1.35	34.02	247.99	661.00	37.5	4.59	7.34	**90**
95	714	24.8	23.12	25.10	37.59	426.25	0.560	21	0.96	12.089	5.07	1.23	34.97	260.08	686.33	37.9	4.49	7.22	**95**
100	695	25.5	23.51	25.58	38.73	438.53	0.561	19	0.92	11.889	4.83	1.13	35.89	271.97	710.50	38.3	4.39	7.10	**100**
105	679	26.2	23.86	26.01	39.85	449.94	0.563	16	0.82	10.778	4.44	1.01	36.71	282.75	732.69	38.6	4.29	6.98	**105**
110	665	26.8	24.18	26.42	40.94	460.58	0.565	14	0.75	10.116	4.15	0.92	37.46	292.86	753.44	38.9	4.19	6.85	**110**
115	652	27.4	24.48	26.80	42.02	470.50	0.567	13	0.73	10.029	3.99	0.87	38.20	302.89	773.39	39.2	4.09	6.73	**115**
120	640	28.0	24.76	27.16	43.07	479.79	0.568	12	0.71	9.843	3.83	0.81	38.91	312.73	792.53	39.5	4.00	6.60	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,2**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	5516	5.6	6.74	8.70	16.53	54.87	0.457								54.87	0.0	2.74	2.74	**20**
25	3361	8.0	9.21	10.69	18.82	94.12	0.482	2155	5.29	16.279	11.11	20.24	5.29	16.28	110.40	14.7	3.76	4.42	**25**
30	2415	10.1	11.34	12.55	20.93	134.87	0.497	946	4.79	21.246	12.40	13.17	10.07	37.52	172.39	21.8	4.50	5.75	**30**
35	1908	11.9	13.16	14.23	22.89	174.38	0.509	507	4.05	22.820	12.47	9.24	14.12	60.34	234.73	25.7	4.98	6.71	**35**
40	1598	13.5	14.71	15.74	24.74	211.44	0.517	310	3.43	22.972	12.01	6.89	17.55	83.32	294.76	28.3	5.29	7.37	**40**
45	1393	14.9	16.04	17.09	26.50	245.63	0.524	205	2.91	22.151	11.27	5.33	20.47	105.47	351.10	30.0	5.46	7.80	**45**
50	1248	16.2	17.19	18.30	28.18	276.92	0.530	145	2.52	21.170	10.49	4.27	22.99	126.64	403.56	31.4	5.54	8.07	**50**
55	1140	17.3	18.20	19.38	29.78	305.46	0.535	108	2.22	20.192	9.75	3.52	25.20	146.83	452.30	32.5	5.55	8.22	**55**
60	1058	18.4	19.08	20.36	31.33	331.49	0.539	82	1.94	18.870	8.98	2.94	27.14	165.70	497.19	33.3	5.52	8.29	**60**
65	992	19.5	19.86	21.24	32.82	355.23	0.543	66	1.76	18.134	8.38	2.53	28.90	183.83	539.06	34.1	5.47	8.29	**65**
70	940	20.4	20.55	22.03	34.27	376.93	0.546	52	1.55	16.685	7.68	2.16	30.45	200.52	577.45	34.7	5.38	8.25	**70**
75	897	21.3	21.17	22.76	35.68	396.80	0.549	43	1.41	15.800	7.14	1.89	31.86	216.32	613.12	35.3	5.29	8.17	**75**
80	860	22.2	21.73	23.42	37.04	415.05	0.552	37	1.32	15.348	6.72	1.69	33.18	231.67	646.72	35.8	5.19	8.08	**80**
85	830	23.0	22.24	24.02	38.37	431.85	0.554	30	1.16	13.883	6.14	1.48	34.34	245.55	677.40	36.2	5.08	7.97	**85**
90	803	23.7	22.69	24.58	39.67	447.35	0.556	27	1.12	13.777	5.86	1.36	35.45	259.33	706.68	36.7	4.97	7.85	**90**
95	780	24.5	23.11	25.09	40.94	461.69	0.559	23	1.02	12.833	5.43	1.21	36.47	272.16	733.86	37.1	4.86	7.72	**95**
100	760	25.1	23.50	25.56	42.18	474.99	0.561	20	0.94	12.137	5.09	1.10	37.41	284.30	759.29	37.4	4.75	7.59	**100**
105	742	25.8	23.85	26.00	43.39	487.36	0.562	18	0.89	11.785	4.83	1.02	38.30	296.08	783.44	37.8	4.64	7.46	**105**
110	727	26.5	24.17	26.41	44.58	498.87	0.564	15	0.79	10.521	4.41	0.90	39.09	306.60	805.48	38.1	4.54	7.32	**110**
115	712	27.1	24.47	26.79	45.75	509.63	0.566	15	0.82	11.237	4.40	0.88	39.91	317.84	827.47	38.4	4.43	7.20	**115**
120	700	27.7	24.75	27.14	46.90	519.69	0.567	12	0.69	9.562	3.92	0.77	40.60	327.40	847.09	38.7	4.33	7.06	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,3**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	5988	5.4	6.74	8.70	17.88	59.06	0.454								59.06	0.0	2.95	2.95	**20**
25	3648	7.8	9.20	10.69	20.36	101.30	0.480	2340	5.31	16.245	11.70	19.81	5.31	16.25	117.54	13.8	4.05	4.70	**25**
30	2622	9.8	11.33	12.54	22.64	145.15	0.496	1026	4.90	21.653	13.10	12.93	10.21	37.90	183.05	20.7	4.84	6.10	**30**
35	2071	11.6	13.15	14.23	24.76	187.68	0.507	551	4.19	23.573	13.22	9.11	14.41	61.47	249.15	24.7	5.36	7.12	**35**
40	1735	13.2	14.70	15.73	26.76	227.56	0.516	336	3.56	23.750	12.73	6.78	17.97	85.22	312.78	27.2	5.69	7.82	**40**
45	1512	14.6	16.03	17.08	28.66	264.36	0.523	223	3.05	23.115	11.98	5.27	21.02	108.34	372.69	29.1	5.87	8.28	**45**
50	1354	15.9	17.19	18.29	30.47	298.03	0.529	158	2.65	22.187	11.17	4.23	23.66	130.52	428.56	30.5	5.96	8.57	**50**
55	1238	17.1	18.19	19.37	32.21	328.76	0.534	116	2.30	20.903	10.32	3.46	25.96	151.43	480.18	31.5	5.98	8.73	**55**
60	1148	18.2	19.07	20.35	33.88	356.76	0.538	90	2.06	19.994	9.60	2.92	28.02	171.42	528.18	32.5	5.95	8.80	**60**
65	1077	19.2	19.85	21.23	35.50	382.31	0.542	71	1.84	18.857	8.88	2.49	29.86	190.28	572.59	33.2	5.88	8.81	**65**
70	1020	20.1	20.54	22.02	37.06	405.67	0.545	57	1.64	17.698	8.21	2.15	31.50	207.97	613.64	33.9	5.80	8.77	**70**
75	973	21.0	21.16	22.75	38.58	427.06	0.548	47	1.49	16.727	7.62	1.88	33.00	224.70	651.76	34.5	5.69	8.69	**75**
80	934	21.9	21.72	23.41	40.06	446.70	0.551	39	1.35	15.682	7.06	1.65	34.35	240.38	687.08	35.0	5.58	8.59	**80**
85	900	22.7	22.23	24.01	41.50	464.78	0.553	34	1.28	15.263	6.67	1.49	35.62	255.65	720.43	35.5	5.47	8.48	**85**
90	872	23.4	22.69	24.57	42.90	481.46	0.556	28	1.13	13.868	6.11	1.31	36.75	269.52	750.98	35.9	5.35	8.34	**90**
95	847	24.1	23.10	25.08	44.27	496.90	0.558	25	1.08	13.571	5.80	1.20	37.83	283.09	779.98	36.3	5.23	8.21	**95**
100	825	24.8	23.49	25.55	45.62	511.21	0.560	22	1.01	12.972	5.46	1.10	38.83	296.06	807.27	36.7	5.11	8.07	**100**
105	806	25.5	23.84	25.99	46.93	524.52	0.561	19	0.92	12.093	5.08	0.99	39.75	308.15	832.67	37.0	5.00	7.93	**105**
110	789	26.1	24.16	26.40	48.22	536.91	0.563	17	0.87	11.596	4.80	0.91	40.62	319.75	856.66	37.3	4.88	7.79	**110**
115	773	26.7	24.46	26.78	49.48	548.48	0.565	16	0.86	11.661	4.65	0.87	41.48	331.41	879.89	37.7	4.77	7.65	**115**
120	760	27.3	24.74	27.13	50.72	559.31	0.566	13	0.73	10.081	4.18	0.76	42.21	341.49	900.80	37.9	4.66	7.51	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
I. BONİTET (22 - 25) 23,5																**SD: 1,4**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	6460	5.2	6.73	8.70	19.22	63.21	0.451								63.21	0.0	3.16	3.16	**20**
25	3936	7.6	9.20	10.69	21.89	108.43	0.478	2524	5.32	16.152	12.27	19.42	5.32	16.15	124.58	13.0	4.34	4.98	**25**
30	2829	9.6	11.33	12.54	24.34	155.37	0.494	1107	5.01	22.015	13.79	12.72	10.33	38.17	193.54	19.7	5.18	6.45	**30**
35	2234	11.4	13.15	14.22	26.62	200.89	0.506	595	4.33	24.207	13.95	8.98	14.65	62.37	263.26	23.7	5.74	7.52	**35**
40	1872	12.9	14.70	15.73	28.78	243.58	0.515	362	3.69	24.514	13.44	6.69	18.34	86.89	330.47	26.3	6.09	8.26	**40**
45	1631	14.4	16.03	17.08	30.82	282.97	0.522	241	3.17	24.017	12.68	5.21	21.51	110.90	393.87	28.2	6.29	8.75	**45**
50	1461	15.6	17.18	18.29	32.77	319.02	0.528	170	2.75	23.011	11.81	4.17	24.26	133.92	452.93	29.6	6.38	9.06	**50**
55	1335	16.8	18.18	19.37	34.63	351.90	0.533	126	2.42	21.928	10.96	3.44	26.68	155.84	507.74	30.7	6.40	9.23	**55**
60	1239	17.9	19.07	20.34	36.43	381.88	0.537	96	2.13	20.628	10.12	2.88	28.80	176.47	558.35	31.6	6.36	9.31	**60**
65	1162	18.9	19.84	21.22	38.17	409.23	0.541	77	1.93	19.806	9.43	2.47	30.74	196.28	605.51	32.4	6.30	9.32	**65**
70	1101	19.8	20.54	22.01	39.85	434.23	0.544	61	1.71	18.362	8.67	2.12	32.45	214.64	648.87	33.1	6.20	9.27	**70**
75	1050	20.7	21.16	22.74	41.49	457.12	0.547	51	1.58	17.613	8.10	1.87	34.03	232.25	689.38	33.7	6.09	9.19	**75**
80	1008	21.6	21.71	23.40	43.07	478.15	0.550	42	1.42	16.400	7.48	1.64	35.44	248.65	726.80	34.2	5.98	9.08	**80**
85	971	22.4	22.22	24.00	44.62	497.50	0.552	37	1.35	16.140	7.10	1.48	36.79	264.79	762.29	34.7	5.85	8.97	**85**
90	941	23.1	22.68	24.56	46.13	515.36	0.555	30	1.18	14.447	6.46	1.30	37.97	279.24	794.60	35.1	5.73	8.83	**90**
95	914	23.8	23.09	25.07	47.61	531.88	0.557	27	1.13	14.259	6.16	1.19	39.11	293.50	825.38	35.6	5.60	8.69	**95**
100	890	24.5	23.48	25.54	49.05	547.20	0.559	24	1.07	13.773	5.82	1.09	40.18	307.27	854.47	36.0	5.47	8.54	**100**
105	869	25.2	23.83	25.98	50.46	561.44	0.561	21	0.99	13.015	5.45	1.00	41.17	320.29	881.73	36.3	5.35	8.40	**105**
110	851	25.8	24.15	26.39	51.85	574.71	0.562	18	0.90	11.981	5.05	0.90	42.06	332.27	906.98	36.6	5.22	8.25	**110**
115	834	26.4	24.45	26.76	53.20	587.10	0.564	17	0.89	12.073	4.89	0.85	42.95	344.34	931.44	37.0	5.11	8.10	**115**
120	820	27.0	24.73	27.12	54.54	598.69	0.565	14	0.77	10.582	4.43	0.76	43.72	354.92	953.61	37.2	4.99	7.95	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 0,6**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	3131	6.7	6.42	8.46	8.29	23.45	0.469								23.45	0.0	1.17	1.17	**20**
25	1907	9.2	8.77	10.33	9.44	42.00	0.491	1224	4.32	12.998	6.31	26.91	4.32	13.00	55.00	23.6	1.68	2.20	**25**
30	1371	11.3	10.80	12.07	10.50	61.95	0.506	536	3.58	15.421	7.07	16.84	7.90	28.42	90.37	31.4	2.07	3.01	**30**
35	1083	13.2	12.53	13.64	11.48	81.78	0.516	288	2.91	15.919	7.15	11.54	10.81	44.34	126.11	35.2	2.34	3.60	**35**
40	907	14.8	14.01	15.05	12.41	100.70	0.524	176	2.41	15.553	6.90	8.43	13.22	59.89	160.60	37.3	2.52	4.01	**40**
45	790	16.3	15.28	16.31	13.29	118.41	0.531	117	2.02	14.819	6.50	6.46	15.24	74.71	193.12	38.7	2.63	4.29	**45**
50	708	17.6	16.38	17.44	14.13	134.78	0.536	82	1.71	13.858	6.05	5.11	16.95	88.57	223.35	39.7	2.70	4.47	**50**
55	647	18.8	17.33	18.45	14.94	149.85	0.541	61	1.49	13.051	5.62	4.17	18.43	101.62	251.47	40.4	2.72	4.57	**55**
60	600	20.0	18.17	19.36	15.71	163.69	0.545	47	1.31	12.283	5.22	3.49	19.74	113.90	277.59	41.0	2.73	4.63	**60**
65	563	21.0	18.92	20.17	16.46	176.39	0.548	37	1.16	11.473	4.84	2.95	20.90	125.38	301.77	41.5	2.71	4.64	**65**
70	533	22.0	19.58	20.91	17.19	188.06	0.551	30	1.04	10.787	4.49	2.55	21.94	136.16	324.23	42.0	2.69	4.63	**70**
75	509	22.9	20.17	21.59	17.89	198.80	0.554	24	0.91	9.838	4.11	2.19	22.85	146.00	344.80	42.3	2.65	4.60	**75**
80	488	23.8	20.70	22.20	18.58	208.70	0.557	21	0.87	9.681	3.92	1.97	23.72	155.68	364.38	42.7	2.61	4.55	**80**
85	471	24.6	21.18	22.76	19.24	217.84	0.559	17	0.76	8.713	3.57	1.71	24.48	164.40	382.23	43.0	2.56	4.50	**85**
90	456	25.4	21.62	23.28	19.90	226.30	0.561	15	0.71	8.452	3.38	1.55	25.19	172.85	399.14	43.3	2.51	4.43	**90**
95	443	26.1	22.01	23.76	20.53	234.14	0.563	13	0.66	7.988	3.17	1.40	25.85	180.84	414.98	43.6	2.46	4.37	**95**
100	431	26.9	22.38	24.19	21.15	241.44	0.565	12	0.64	7.986	3.06	1.31	26.49	188.82	430.26	43.9	2.41	4.30	**100**
105	421	27.5	22.71	24.60	21.76	248.23	0.567	10	0.57	7.165	2.79	1.16	27.06	195.99	444.22	44.1	2.36	4.23	**105**
110	412	28.2	23.02	24.98	22.36	254.58	0.568	9	0.54	6.906	2.65	1.07	27.60	202.89	457.47	44.4	2.31	4.16	**110**
115	404	28.8	23.31	25.33	22.95	260.51	0.570	8	0.50	6.533	2.49	0.98	28.10	209.43	469.94	44.6	2.27	4.09	**115**
120	397	29.4	23.57	25.66	23.52	266.07	0.571	7	0.46	6.070	2.33	0.89	28.55	215.50	481.57	44.7	2.22	4.01	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 0,7**			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	3666	6.3	6.41	8.45	9.64	27.01	0.465								27.01	0.0	1.35	1.35	**20**
25	2234	8.8	8.76	10.32	10.98	48.39	0.488	1432	4.45	13.284	6.93	25.66	4.45	13.28	61.67	21.5	1.94	2.47	**25**
30	1605	10.9	10.79	12.06	12.21	71.37	0.503	629	3.81	16.302	7.86	16.24	8.27	29.59	100.96	29.3	2.38	3.37	**30**
35	1268	12.7	12.52	13.63	13.35	94.21	0.513	337	3.14	17.021	7.97	11.17	11.40	46.61	140.81	33.1	2.69	4.02	**35**
40	1062	14.3	14.00	15.04	14.43	116.01	0.522	206	2.61	16.779	7.72	8.19	14.01	63.39	179.40	35.3	2.90	4.48	**40**
45	926	15.8	15.27	16.30	15.46	136.40	0.528	136	2.19	16.002	7.28	6.27	16.20	79.39	215.79	36.8	3.03	4.80	**45**
50	829	17.1	16.36	17.43	16.43	155.27	0.534	97	1.89	15.266	6.83	5.00	18.10	94.65	249.93	37.9	3.11	5.00	**50**
55	758	18.3	17.32	18.43	17.37	172.63	0.539	71	1.63	14.220	6.32	4.07	19.73	108.87	281.51	38.7	3.14	5.12	**55**
60	703	19.4	18.16	19.34	18.27	188.57	0.543	55	1.45	13.491	5.89	3.41	21.17	122.37	310.94	39.4	3.14	5.18	**60**
65	660	20.4	18.90	20.16	19.14	203.21	0.546	43	1.27	12.542	5.44	2.88	22.44	134.91	338.11	39.9	3.13	5.20	**65**
70	625	21.4	19.56	20.90	19.99	216.65	0.549	35	1.15	11.859	5.06	2.49	23.59	146.77	363.42	40.4	3.10	5.19	**70**
75	596	22.3	20.15	21.57	20.81	229.02	0.552	29	1.04	11.220	4.72	2.18	24.64	157.99	387.01	40.8	3.05	5.16	**75**
80	572	23.2	20.68	22.18	21.60	240.42	0.555	24	0.94	10.456	4.37	1.91	25.58	168.44	408.86	41.2	3.01	5.11	**80**
85	551	24.0	21.16	22.74	22.38	250.95	0.557	21	0.89	10.185	4.14	1.72	26.46	178.63	429.58	41.6	2.95	5.05	**85**
90	534	24.8	21.60	23.26	23.14	260.69	0.560	17	0.77	9.073	3.76	1.50	27.23	187.70	448.40	41.9	2.90	4.98	**90**
95	519	25.5	22.00	23.74	23.88	269.74	0.562	15	0.72	8.755	3.56	1.37	27.96	196.46	466.19	42.1	2.84	4.91	**95**
100	505	26.2	22.36	24.17	24.60	278.14	0.563	14	0.72	8.857	3.45	1.28	28.67	205.31	483.45	42.5	2.78	4.83	**100**
105	493	26.9	22.70	24.58	25.31	285.97	0.565	12	0.65	8.165	3.20	1.15	29.32	213.48	499.45	42.7	2.72	4.76	**105**
110	483	27.6	23.01	24.96	26.00	293.28	0.567	10	0.57	7.292	2.92	1.02	29.89	220.77	514.05	42.9	2.67	4.67	**110**
115	474	28.2	23.29	25.31	26.68	300.11	0.568	9	0.54	7.002	2.77	0.94	30.43	227.77	527.88	43.1	2.61	4.59	**115**
120	465	28.8	23.56	25.64	27.35	306.52	0.570	9	0.56	7.426	2.77	0.92	30.99	235.20	541.72	43.4	2.55	4.51	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 0,8**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4204	5.9	6.41	8.45	10.99	30.54	0.461								30.54	0.0	1.53	1.53	**20**
25	2561	8.4	8.76	10.32	12.51	54.70	0.485	1643	4.55	13.449	7.52	24.64	4.55	13.45	68.15	19.7	2.19	2.73	**25**
30	1841	10.5	10.78	12.05	13.91	80.68	0.500	720	3.99	16.963	8.59	15.70	8.55	30.41	111.09	27.4	2.69	3.70	**30**
35	1454	12.3	12.51	13.62	15.22	106.49	0.511	387	3.34	18.009	8.76	10.86	11.89	48.42	154.91	31.3	3.04	4.43	**35**
40	1218	13.9	13.99	15.03	16.45	131.14	0.520	236	2.80	17.891	8.51	7.99	14.68	66.31	197.45	33.6	3.28	4.94	**40**
45	1061	15.3	15.26	16.29	17.61	154.19	0.526	157	2.38	17.287	8.07	6.15	17.06	83.60	237.79	35.2	3.43	5.28	**45**
50	951	16.6	16.35	17.41	18.73	175.52	0.532	110	2.03	16.266	7.52	4.88	19.09	99.86	275.38	36.3	3.51	5.51	**50**
55	869	17.8	17.31	18.42	19.80	195.15	0.537	82	1.78	15.478	7.02	4.00	20.87	115.34	310.49	37.1	3.55	5.65	**55**
60	806	18.9	18.15	19.33	20.83	213.17	0.541	63	1.57	14.599	6.52	3.34	22.44	129.94	343.11	37.9	3.55	5.72	**60**
65	756	20.0	18.89	20.14	21.82	229.71	0.545	50	1.41	13.805	6.07	2.85	23.84	143.75	373.46	38.5	3.53	5.75	**65**
70	716	20.9	19.55	20.88	22.78	244.90	0.548	40	1.25	12.875	5.61	2.44	25.09	156.62	401.53	39.0	3.50	5.74	**70**
75	683	21.8	20.14	21.55	23.71	258.89	0.551	33	1.13	12.146	5.23	2.13	26.23	168.77	427.65	39.5	3.45	5.70	**75**
80	656	22.7	20.67	22.17	24.62	271.77	0.553	27	1.01	11.204	4.82	1.86	27.24	179.97	451.74	39.8	3.40	5.65	**80**
85	632	23.5	21.15	22.73	25.51	283.68	0.556	24	0.97	11.078	4.60	1.69	28.21	191.05	474.73	40.2	3.34	5.59	**85**
90	612	24.3	21.58	23.24	26.37	294.69	0.558	20	0.87	10.188	4.24	1.49	29.07	201.24	495.93	40.6	3.27	5.51	**90**
95	595	25.0	21.98	23.72	27.21	304.91	0.560	17	0.79	9.460	3.94	1.34	29.86	210.70	515.61	40.9	3.21	5.43	**95**
100	579	25.7	22.35	24.16	28.04	314.41	0.562	16	0.78	9.659	3.83	1.26	30.64	220.36	534.77	41.2	3.14	5.35	**100**
105	566	26.4	22.68	24.56	28.84	323.26	0.564	13	0.67	8.461	3.46	1.10	31.32	228.82	552.08	41.4	3.08	5.26	**105**
110	554	27.0	22.99	24.94	29.63	331.52	0.565	12	0.65	8.376	3.33	1.03	31.97	237.19	568.72	41.7	3.01	5.17	**110**
115	543	27.6	23.28	25.29	30.41	339.25	0.567	11	0.63	8.182	3.18	0.96	32.60	245.38	584.63	42.0	2.95	5.08	**115**
120	533	28.2	23.54	25.62	31.17	346.49	0.568	10	0.60	7.907	3.03	0.89	33.20	253.28	599.78	42.2	2.89	5.00	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 0,9**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4744	5.6	6.40	8.45	12.33	34.02	0.457								34.02	0.0	1.70	1.70	**20**
25	2890	8.1	8.75	10.31	14.04	60.95	0.482	1854	4.61	13.496	8.08	23.76	4.61	13.50	74.44	18.1	2.44	2.98	**25**
30	2077	10.1	10.78	12.05	15.61	89.89	0.498	813	4.16	17.535	9.30	15.25	8.77	31.03	120.92	25.7	3.00	4.03	**30**
35	1640	11.9	12.51	13.62	17.08	118.65	0.509	437	3.52	18.897	9.53	10.60	12.29	49.93	168.58	29.6	3.39	4.82	**35**
40	1374	13.5	13.98	15.02	18.46	146.12	0.518	266	2.97	18.881	9.27	7.81	15.25	68.81	214.93	32.0	3.65	5.37	**40**
45	1198	14.9	15.25	16.28	19.77	171.80	0.524	176	2.52	18.240	8.78	6.01	17.77	87.05	258.85	33.6	3.82	5.75	**45**
50	1073	16.2	16.34	17.40	21.02	195.56	0.530	125	2.19	17.461	8.24	4.80	19.96	104.51	300.07	34.8	3.91	6.00	**50**
55	980	17.4	17.30	18.41	22.22	217.43	0.535	93	1.92	16.631	7.70	3.94	21.88	121.14	338.57	35.8	3.95	6.16	**55**
60	909	18.5	18.14	19.32	23.37	237.51	0.539	71	1.69	15.623	7.14	3.28	23.57	136.76	374.27	36.5	3.96	6.24	**60**
65	853	19.5	18.88	20.13	24.49	255.94	0.543	56	1.50	14.709	6.63	2.79	25.07	151.47	407.41	37.2	3.94	6.27	**65**
70	808	20.5	19.54	20.87	25.56	272.87	0.546	45	1.35	13.800	6.15	2.40	26.42	165.27	438.14	37.7	3.90	6.26	**70**
75	771	21.4	20.13	21.54	26.61	288.45	0.549	37	1.22	12.992	5.71	2.09	27.64	178.27	466.71	38.2	3.85	6.22	**75**
80	740	22.2	20.66	22.15	27.63	302.81	0.552	31	1.11	12.287	5.33	1.85	28.75	190.55	493.36	38.6	3.79	6.17	**80**
85	713	23.0	21.14	22.71	28.62	316.07	0.554	27	1.05	11.937	5.04	1.66	29.80	202.49	518.56	39.0	3.72	6.10	**85**
90	691	23.8	21.57	23.23	29.59	328.34	0.557	22	0.92	10.724	4.60	1.46	30.71	213.21	541.56	39.4	3.65	6.02	**90**
95	671	24.5	21.97	23.70	30.54	339.73	0.559	20	0.89	10.678	4.41	1.34	31.60	223.89	563.62	39.7	3.58	5.93	**95**
100	654	25.2	22.33	24.14	31.46	350.31	0.561	17	0.80	9.853	4.09	1.20	32.40	233.75	584.06	40.0	3.50	5.84	**100**
105	638	25.9	22.67	24.55	32.37	360.17	0.562	16	0.80	10.005	3.97	1.13	33.20	243.75	603.92	40.4	3.43	5.75	**105**
110	625	26.5	22.98	24.92	33.26	369.38	0.564	13	0.68	8.707	3.58	0.99	33.88	252.46	621.84	40.6	3.36	5.65	**110**
115	613	27.1	23.26	25.27	34.13	377.99	0.566	12	0.66	8.584	3.44	0.93	34.55	261.04	639.03	40.8	3.29	5.56	**115**
120	602	27.7	23.53	25.60	34.98	386.06	0.567	11	0.64	8.369	3.29	0.87	35.18	269.41	655.47	41.1	3.22	5.46	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,0**			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	5285	5.3	6.40	8.44	13.67	37.48	0.454								37.48	0.0	1.87	1.87	**20**
25	3220	7.8	8.75	10.31	15.57	67.13	0.479	2065	4.64	13.481	8.63	23.02	4.64	13.48	80.62	16.7	2.69	3.22	**25**
30	2314	9.8	10.77	12.04	17.31	99.02	0.496	906	4.29	17.992	9.98	14.86	8.93	31.47	130.49	24.1	3.30	4.35	**30**
35	1828	11.6	12.50	13.61	18.93	130.70	0.507	486	3.67	19.631	10.26	10.36	12.61	51.10	181.81	28.1	3.73	5.19	**35**
40	1531	13.2	13.97	15.02	20.46	160.96	0.516	297	3.13	19.836	10.02	7.66	15.74	70.94	231.89	30.6	4.02	5.80	**40**
45	1334	14.6	15.24	16.27	21.92	189.25	0.523	197	2.68	19.304	9.52	5.91	18.41	90.24	279.49	32.3	4.21	6.21	**45**
50	1195	15.8	16.33	17.40	23.30	215.42	0.529	139	2.32	18.459	8.93	4.72	20.73	108.70	324.12	33.5	4.31	6.48	**50**
55	1092	17.0	17.29	18.40	24.63	239.51	0.534	103	2.03	17.557	8.33	3.87	22.76	126.26	365.77	34.5	4.35	6.65	**55**
60	1013	18.1	18.13	19.30	25.91	261.63	0.538	79	1.80	16.605	7.74	3.23	24.56	142.86	404.49	35.3	4.36	6.74	**60**
65	951	19.1	18.87	20.12	27.15	281.93	0.542	62	1.60	15.583	7.18	2.74	26.16	158.45	440.38	36.0	4.34	6.78	**65**
70	900	20.1	19.53	20.86	28.34	300.58	0.545	51	1.47	14.987	6.73	2.39	27.62	173.43	474.01	36.6	4.29	6.77	**70**
75	859	21.0	20.11	21.53	29.50	317.74	0.548	41	1.30	13.812	6.19	2.06	28.92	187.25	504.99	37.1	4.24	6.73	**75**
80	824	21.8	20.65	22.14	30.63	333.56	0.551	35	1.21	13.323	5.83	1.83	30.13	200.57	534.13	37.6	4.17	6.68	**80**
85	795	22.6	21.12	22.70	31.73	348.16	0.553	29	1.08	12.325	5.39	1.61	31.21	212.90	561.06	37.9	4.10	6.60	**85**
90	769	23.4	21.56	23.21	32.81	361.69	0.555	26	1.04	12.193	5.14	1.48	32.26	225.09	586.78	38.4	4.02	6.52	**90**
95	747	24.1	21.96	23.69	33.85	374.23	0.558	22	0.94	11.289	4.77	1.32	33.20	236.38	610.61	38.7	3.94	6.43	**95**
100	728	24.8	22.32	24.13	34.88	385.89	0.559	19	0.87	10.609	4.45	1.19	34.07	246.99	632.88	39.0	3.86	6.33	**100**
105	711	25.4	22.66	24.53	35.89	396.75	0.561	17	0.82	10.229	4.22	1.09	34.89	257.22	653.97	39.3	3.78	6.23	**105**
110	696	26.1	22.96	24.91	36.87	406.89	0.563	15	0.76	9.690	3.97	1.00	35.65	266.91	673.80	39.6	3.70	6.13	**110**
115	683	26.7	23.25	25.26	37.84	416.38	0.565	13	0.69	8.974	3.69	0.91	36.34	275.88	692.25	39.9	3.62	6.02	**115**
120	670	27.3	23.51	25.59	38.79	425.26	0.566	13	0.73	9.549	3.69	0.89	37.07	285.43	710.69	40.2	3.54	5.92	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,1**			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	5827	5.1	6.40	8.44	15.01	40.90	0.450								40.90	0.0	2.05	2.05	**20**
25	3550	7.5	8.74	10.30	17.09	73.27	0.477	2277	4.64	13.368	9.15	22.36	4.64	13.37	86.64	15.4	2.93	3.47	**25**
30	2551	9.5	10.77	12.04	19.00	108.08	0.494	999	4.41	18.390	10.64	14.52	9.05	31.76	139.83	22.7	3.60	4.66	**30**
35	2015	11.3	12.49	13.61	20.79	142.65	0.505	536	3.82	20.311	10.98	10.16	12.87	52.07	194.72	26.7	4.08	5.56	**35**
40	1688	12.8	13.97	15.01	22.46	175.67	0.514	327	3.27	20.632	10.73	7.52	16.14	72.70	248.37	29.3	4.39	6.21	**40**
45	1471	14.2	15.23	16.27	24.06	206.55	0.521	217	2.81	20.181	10.21	5.81	18.95	92.88	299.43	31.0	4.59	6.65	**45**
50	1318	15.5	16.33	17.39	25.58	235.12	0.527	153	2.44	19.349	9.58	4.64	21.39	112.23	347.35	32.3	4.70	6.95	**50**
55	1204	16.7	17.28	18.39	27.04	261.41	0.532	114	2.16	18.552	8.97	3.81	23.55	130.78	392.19	33.3	4.75	7.13	**55**
60	1117	17.8	18.12	19.30	28.44	285.55	0.537	87	1.90	17.493	8.33	3.19	25.45	148.28	433.83	34.2	4.76	7.23	**60**
65	1048	18.8	18.86	20.11	29.80	307.71	0.540	69	1.71	16.648	7.76	2.72	27.16	164.92	472.63	34.9	4.73	7.27	**65**
70	993	19.7	19.52	20.85	31.11	328.06	0.544	55	1.52	15.508	7.17	2.33	28.68	180.43	508.50	35.5	4.69	7.26	**70**
75	947	20.6	20.11	21.52	32.39	346.79	0.547	46	1.40	14.914	6.73	2.05	30.09	195.35	542.14	36.0	4.62	7.23	**75**
80	909	21.4	20.64	22.13	33.63	364.06	0.550	38	1.27	13.935	6.24	1.80	31.36	209.28	573.34	36.5	4.55	7.17	**80**
85	876	22.2	21.11	22.69	34.84	380.00	0.552	33	1.19	13.523	5.89	1.62	32.55	222.81	602.81	37.0	4.47	7.09	**85**
90	848	23.0	21.55	23.20	36.01	394.76	0.554	28	1.09	12.670	5.49	1.44	33.63	235.48	630.23	37.4	4.39	7.00	**90**
95	824	23.7	21.95	23.68	37.17	408.45	0.556	24	1.00	11.891	5.12	1.30	34.63	247.37	655.81	37.7	4.30	6.90	**95**
100	803	24.4	22.31	24.11	38.29	421.17	0.558	21	0.93	11.309	4.81	1.18	35.56	258.68	679.85	38.0	4.21	6.80	**100**
105	784	25.0	22.64	24.52	39.39	433.03	0.560	19	0.89	11.052	4.58	1.09	36.44	269.73	702.76	38.4	4.12	6.69	**105**
110	768	25.7	22.95	24.89	40.48	444.10	0.562	16	0.79	9.997	4.21	0.97	37.23	279.72	723.82	38.6	4.04	6.58	**110**
115	753	26.3	23.24	25.25	41.54	454.45	0.564	15	0.78	10.019	4.07	0.92	38.01	289.74	744.19	38.9	3.95	6.47	**115**
120	739	26.9	23.50	25.57	42.58	464.15	0.565	14	0.76	9.955	3.93	0.87	38.77	299.70	763.85	39.2	3.87	6.37	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,2**			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	6370	4.9	6.40	8.44	16.34	44.31	0.447								44.31	0.0	2.22	2.22	**20**
25	3881	7.2	8.74	10.30	18.61	79.37	0.475	2489	4.63	13.225	9.66	21.80	4.63	13.22	92.59	14.3	3.17	3.70	**25**
30	2789	9.3	10.76	12.03	20.69	117.06	0.492	1092	4.51	18.708	11.28	14.21	9.13	31.93	149.00	21.4	3.90	4.97	**30**
35	2203	11.0	12.49	13.60	22.63	154.52	0.504	586	3.95	20.907	11.67	9.97	13.08	52.84	207.36	25.5	4.41	5.92	**35**
40	1846	12.6	13.96	15.00	24.46	190.28	0.513	357	3.40	21.394	11.43	7.40	16.48	74.23	264.51	28.1	4.76	6.61	**40**
45	1608	14.0	15.23	16.26	26.20	223.73	0.520	238	2.95	21.115	10.91	5.73	19.43	95.35	319.08	29.9	4.97	7.09	**45**
50	1441	15.2	16.32	17.38	27.85	254.67	0.526	167	2.55	20.211	10.23	4.57	21.98	115.56	370.23	31.2	5.09	7.40	**50**
55	1317	16.4	17.27	18.38	29.44	283.15	0.531	124	2.26	19.358	9.57	3.76	24.24	134.92	418.06	32.3	5.15	7.60	**55**
60	1221	17.5	18.11	19.29	30.97	309.29	0.535	96	2.02	18.553	8.94	3.16	26.26	153.47	462.76	33.2	5.15	7.71	**60**
65	1146	18.5	18.85	20.10	32.45	333.29	0.539	75	1.79	17.387	8.28	2.68	28.05	170.86	504.15	33.9	5.13	7.76	**65**
70	1085	19.4	19.51	20.84	33.88	355.34	0.543	61	1.63	16.578	7.73	2.32	29.69	187.44	542.78	34.5	5.08	7.75	**70**
75	1035	20.3	20.10	21.51	35.27	375.63	0.546	50	1.48	15.642	7.19	2.02	31.16	203.08	578.71	35.1	5.01	7.72	**75**
80	994	21.1	20.63	22.12	36.62	394.33	0.548	41	1.32	14.521	6.64	1.77	32.49	217.60	611.93	35.6	4.93	7.65	**80**
85	958	21.9	21.11	22.68	37.93	411.60	0.551	36	1.26	14.234	6.30	1.60	33.74	231.83	643.43	36.0	4.84	7.57	**85**
90	927	22.6	21.54	23.19	39.22	427.58	0.553	31	1.17	13.569	5.91	1.44	34.91	245.40	672.98	36.5	4.75	7.48	**90**
95	901	23.4	21.94	23.66	40.47	442.41	0.555	26	1.05	12.468	5.46	1.28	35.96	257.87	700.28	36.8	4.66	7.37	**95**
100	878	24.0	22.30	24.10	41.70	456.20	0.557	23	0.99	11.995	5.16	1.17	36.94	269.87	726.06	37.2	4.56	7.26	**100**
105	857	24.7	22.64	24.51	42.90	469.04	0.559	21	0.95	11.836	4.94	1.08	37.90	281.70	750.74	37.5	4.47	7.15	**105**
110	839	25.3	22.94	24.88	44.07	481.02	0.561	18	0.86	10.903	4.58	0.98	38.76	292.60	773.63	37.8	4.37	7.03	**110**
115	823	25.9	23.23	25.23	45.23	492.24	0.563	16	0.81	10.365	4.32	0.90	39.56	302.97	795.21	38.1	4.28	6.91	**115**
120	808	26.5	23.49	25.56	46.36	502.74	0.564	15	0.79	10.348	4.17	0.85	40.35	313.32	816.06	38.4	4.19	6.80	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,3**			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	6915	4.7	6.39	8.44	17.67	47.68	0.444								47.68	0.0	2.38	2.38	**20**
25	4213	7.0	8.74	10.30	20.12	85.42	0.472	2702	4.59	13.038	10.15	21.29	4.59	13.04	98.46	13.2	3.42	3.94	**25**
30	3028	9.0	10.76	12.03	22.38	125.99	0.490	1185	4.59	18.916	11.90	13.93	9.18	31.95	157.94	20.2	4.20	5.26	**30**
35	2391	10.8	12.48	13.60	24.48	166.30	0.502	637	4.07	21.463	12.35	9.81	13.25	53.42	219.72	24.3	4.75	6.28	**35**
40	2004	12.3	13.96	15.00	26.46	204.79	0.511	387	3.52	22.046	12.11	7.28	16.77	75.46	280.25	26.9	5.12	7.01	**40**
45	1746	13.7	15.22	16.25	28.33	240.79	0.519	258	3.06	21.853	11.57	5.65	19.84	97.32	338.10	28.8	5.35	7.51	**45**
50	1564	14.9	16.31	17.37	30.13	274.09	0.525	182	2.68	21.134	10.89	4.52	22.51	118.45	392.54	30.2	5.48	7.85	**50**
55	1429	16.1	17.27	18.38	31.84	304.73	0.530	135	2.37	20.268	10.18	3.72	24.88	138.72	443.45	31.3	5.54	8.06	**55**
60	1326	17.2	18.10	19.28	33.50	332.88	0.534	103	2.10	19.178	9.46	3.11	26.97	157.90	490.77	32.2	5.55	8.18	**60**
65	1244	18.2	18.84	20.09	35.10	358.71	0.538	82	1.90	18.341	8.83	2.65	28.87	176.24	534.94	32.9	5.52	8.23	**65**
70	1178	19.1	19.50	20.83	36.64	382.44	0.541	66	1.71	17.328	8.21	2.29	30.58	193.57	576.00	33.6	5.46	8.23	**70**
75	1124	20.0	20.09	21.50	38.14	404.27	0.545	54	1.55	16.306	7.63	1.99	32.13	209.87	614.14	34.2	5.39	8.19	**75**
80	1078	20.8	20.62	22.11	39.60	424.39	0.547	46	1.44	15.769	7.18	1.78	33.57	225.64	650.03	34.7	5.30	8.13	**80**
85	1040	21.6	21.10	22.67	41.03	442.98	0.550	38	1.29	14.553	6.63	1.56	34.86	240.19	683.17	35.2	5.21	8.04	**85**
90	1007	22.3	21.53	23.18	42.41	460.18	0.552	33	1.21	14.001	6.24	1.41	36.06	254.19	714.38	35.6	5.11	7.94	**90**
95	978	23.0	21.93	23.65	43.77	476.14	0.554	29	1.13	13.488	5.89	1.28	37.20	267.68	743.83	36.0	5.01	7.83	**95**
100	953	23.7	22.29	24.09	45.10	490.98	0.556	25	1.04	12.653	5.50	1.15	38.24	280.34	771.31	36.3	4.91	7.71	**100**
105	931	24.4	22.63	24.50	46.39	504.80	0.558	22	0.97	12.039	5.17	1.05	39.21	292.37	797.17	36.7	4.81	7.59	**105**
110	911	25.0	22.93	24.87	47.67	517.70	0.560	20	0.93	11.767	4.93	0.98	40.14	304.14	821.84	37.0	4.71	7.47	**110**
115	893	25.6	23.22	25.22	48.92	529.77	0.562	18	0.88	11.331	4.68	0.90	41.02	315.47	845.24	37.3	4.61	7.35	**115**
120	877	26.2	23.48	25.55	50.14	541.08	0.563	16	0.82	10.730	4.41	0.83	41.85	326.20	867.28	37.6	4.51	7.23	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
II. BONİTET (19 - 22) 20,5																**SD: 1,4**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	7461	4.5	6.39	8.43	19.00	51.04	0.441								51.04	0.0	2.55	2.55	**20**
25	4546	6.8	8.73	10.30	21.64	91.43	0.470	2915	4.55	12.811	10.64	20.85	4.55	12.81	104.24	12.3	3.66	4.17	**25**
30	3267	8.8	10.75	12.03	24.06	134.86	0.488	1279	4.66	19.119	12.51	13.68	9.20	31.93	166.79	19.1	4.50	5.56	**30**
35	2580	10.5	12.48	13.59	26.32	178.00	0.500	687	4.18	21.919	13.01	9.65	13.38	53.85	231.85	23.2	5.09	6.62	**35**
40	2162	12.1	13.95	14.99	28.45	219.20	0.510	418	3.64	22.692	12.78	7.18	17.02	76.54	295.75	25.9	5.48	7.39	**40**
45	1884	13.4	15.21	16.25	30.47	257.74	0.517	278	3.17	22.577	12.22	5.58	20.19	99.12	356.85	27.8	5.73	7.93	**45**
50	1687	14.7	16.31	17.37	32.39	293.38	0.523	197	2.79	21.956	11.52	4.47	22.98	121.07	414.46	29.2	5.87	8.29	**50**
55	1542	15.8	17.26	18.37	34.24	326.19	0.529	145	2.46	20.940	10.75	3.66	25.44	142.01	468.20	30.3	5.93	8.51	**55**
60	1430	16.9	18.10	19.27	36.02	356.31	0.533	112	2.20	20.132	10.05	3.08	27.64	162.15	518.46	31.3	5.94	8.64	**60**
65	1342	17.9	18.84	20.08	37.74	383.96	0.537	88	1.97	19.030	9.34	2.62	29.62	181.18	565.13	32.1	5.91	8.69	**65**
70	1271	18.8	19.49	20.82	39.40	409.36	0.540	71	1.78	18.042	8.69	2.26	31.40	199.22	608.58	32.7	5.85	8.69	**70**
75	1213	19.7	20.08	21.49	41.01	432.73	0.544	58	1.61	16.969	8.07	1.97	33.01	216.19	648.92	33.3	5.77	8.65	**75**
80	1164	20.5	20.61	22.10	42.58	454.27	0.546	49	1.49	16.288	7.57	1.75	34.50	232.47	686.75	33.9	5.68	8.58	**80**
85	1122	21.3	21.09	22.66	44.11	474.17	0.549	42	1.39	15.609	7.10	1.56	35.89	248.08	722.25	34.3	5.58	8.50	**85**
90	1086	22.0	21.52	23.17	45.60	492.58	0.551	36	1.28	14.832	6.65	1.40	37.17	262.92	755.50	34.8	5.47	8.39	**90**
95	1055	22.7	21.92	23.64	47.06	509.66	0.554	31	1.18	14.009	6.22	1.26	38.35	276.93	786.59	35.2	5.36	8.28	**95**
100	1028	23.4	22.28	24.08	48.49	525.54	0.556	27	1.10	13.308	5.84	1.15	39.45	290.23	815.78	35.6	5.26	8.16	**100**
105	1004	24.1	22.62	24.48	49.89	540.34	0.557	24	1.03	12.796	5.52	1.05	40.48	303.03	843.36	35.9	5.15	8.03	**105**
110	983	24.7	22.93	24.86	51.25	554.15	0.559	21	0.95	12.022	5.17	0.96	41.44	315.05	869.20	36.2	5.04	7.90	**110**
115	964	25.3	23.21	25.21	52.60	567.06	0.561	19	0.91	11.642	4.91	0.89	42.34	326.69	893.75	36.6	4.93	7.77	**115**
120	947	25.8	23.47	25.54	53.92	579.17	0.562	17	0.85	11.101	4.64	0.82	43.20	337.79	916.96	36.8	4.83	7.64	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 0,6**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	3615	5.9	6.04	8.17	8.18	18.93	0.460								18.93	0.0	0.95	0.95	**20**
25	2203	8.3	8.26	9.90	9.32	35.42	0.484	1412	3.81	10.595	5.42	28.61	3.81	10.59	46.01	23.0	1.42	1.84	**25**
30	1583	10.4	10.17	11.51	10.36	53.77	0.500	620	3.37	13.475	6.37	17.97	7.18	24.07	77.84	30.9	1.79	2.59	**30**
35	1250	12.2	11.80	12.96	11.33	72.46	0.511	333	2.83	14.368	6.61	12.29	10.01	38.44	110.90	34.7	2.07	3.17	**35**
40	1048	13.8	13.19	14.26	12.25	90.63	0.519	202	2.36	14.224	6.48	8.94	12.37	52.66	143.29	36.8	2.27	3.58	**40**
45	913	15.2	14.38	15.42	13.12	107.85	0.526	135	2.02	13.798	6.20	6.85	14.39	66.46	174.31	38.1	2.40	3.87	**45**
50	818	16.5	15.42	16.45	13.95	123.95	0.532	95	1.73	13.076	5.84	5.41	16.12	79.54	203.49	39.1	2.48	4.07	**50**
55	747	17.7	16.32	17.38	14.74	138.90	0.536	71	1.52	12.483	5.49	4.43	17.64	92.02	230.92	39.8	2.53	4.20	**55**
60	693	18.8	17.11	18.21	15.51	152.73	0.541	54	1.33	11.640	5.09	3.67	18.97	103.66	256.39	40.4	2.55	4.27	**60**
65	650	19.8	17.81	18.96	16.25	165.50	0.544	43	1.20	11.069	4.77	3.12	20.16	114.73	280.23	40.9	2.55	4.31	**65**
70	616	20.8	18.43	19.63	16.96	177.29	0.547	34	1.05	10.188	4.40	2.66	21.22	124.92	302.21	41.3	2.53	4.32	**70**
75	588	21.7	18.98	20.25	17.66	188.19	0.550	28	0.95	9.597	4.10	2.31	22.17	134.51	322.70	41.7	2.51	4.30	**75**
80	564	22.6	19.48	20.81	18.33	198.27	0.553	24	0.89	9.277	3.87	2.06	23.06	143.79	342.06	42.0	2.48	4.28	**80**
85	544	23.4	19.94	21.32	18.99	207.62	0.555	20	0.80	8.617	3.59	1.81	23.86	152.41	360.03	42.3	2.44	4.24	**85**
90	526	24.1	20.35	21.80	19.63	216.29	0.558	18	0.77	8.545	3.44	1.66	24.63	160.95	377.25	42.7	2.40	4.19	**90**
95	511	24.9	20.72	22.23	20.26	224.36	0.560	15	0.69	7.795	3.17	1.47	25.32	168.75	393.11	42.9	2.36	4.14	**95**
100	498	25.6	21.07	22.63	20.87	231.88	0.562	13	0.63	7.330	2.97	1.32	25.95	176.08	407.96	43.2	2.32	4.08	**100**
105	487	26.2	21.38	23.00	21.48	238.90	0.563	11	0.56	6.688	2.74	1.18	26.51	182.77	421.67	43.3	2.28	4.02	**105**
110	476	26.9	21.67	23.35	22.07	245.47	0.565	11	0.59	7.161	2.75	1.15	27.11	189.93	435.40	43.6	2.23	3.96	**110**
115	467	27.5	21.94	23.67	22.64	251.62	0.567	9	0.51	6.255	2.48	1.01	27.62	196.18	447.80	43.8	2.19	3.89	**115**
120	459	28.1	22.19	23.97	23.21	257.40	0.568	8	0.48	5.911	2.34	0.93	28.09	202.09	459.49	44.0	2.14	3.83	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 0,7**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4234	5.5	6.04	8.17	9.51	21.81	0.455								21.81	0.0	1.09	1.09	**20**
25	2580	7.9	8.25	9.90	10.83	40.80	0.480	1654	3.87	10.616	5.92	27.15	3.87	10.62	51.42	20.6	1.63	2.06	**25**
30	1854	9.9	10.16	11.50	12.05	61.95	0.496	726	3.54	14.029	7.04	17.24	7.41	24.65	86.59	28.5	2.06	2.89	**30**
35	1464	11.7	11.79	12.95	13.18	83.48	0.508	390	3.02	15.225	7.35	11.87	10.43	39.87	123.35	32.3	2.39	3.52	**35**
40	1227	13.3	13.18	14.25	14.24	104.40	0.516	237	2.55	15.285	7.24	8.68	12.98	55.16	159.56	34.6	2.61	3.99	**40**
45	1069	14.7	14.37	15.41	15.25	124.24	0.523	158	2.19	14.893	6.95	6.65	15.17	70.05	194.29	36.1	2.76	4.32	**45**
50	958	16.0	15.40	16.44	16.22	142.80	0.529	111	1.88	14.161	6.54	5.27	17.06	84.21	227.00	37.1	2.86	4.54	**50**
55	875	17.2	16.30	17.36	17.14	160.02	0.534	83	1.67	13.577	6.16	4.31	18.72	97.79	257.81	37.9	2.91	4.69	**55**
60	812	18.3	17.09	18.19	18.03	175.95	0.538	63	1.46	12.698	5.73	3.58	20.18	110.48	286.43	38.6	2.93	4.77	**60**
65	762	19.3	17.79	18.94	18.89	190.66	0.542	50	1.31	12.042	5.35	3.04	21.49	122.53	313.19	39.1	2.93	4.82	**65**
70	721	20.2	18.41	19.62	19.72	204.24	0.545	41	1.20	11.539	5.02	2.64	22.69	134.07	338.31	39.6	2.92	4.83	**70**
75	688	21.1	18.97	20.23	20.53	216.80	0.548	33	1.06	10.643	4.64	2.27	23.75	144.71	361.51	40.0	2.89	4.82	**75**
80	660	22.0	19.47	20.79	21.32	228.41	0.551	28	0.98	10.199	4.36	2.01	24.73	154.91	383.32	40.4	2.86	4.79	**80**
85	637	22.8	19.92	21.31	22.08	239.18	0.554	23	0.87	9.351	4.02	1.76	25.60	164.26	403.44	40.7	2.81	4.75	**85**
90	616	23.5	20.33	21.78	22.83	249.17	0.556	21	0.85	9.435	3.89	1.62	26.46	173.69	422.87	41.1	2.77	4.70	**90**
95	599	24.3	20.71	22.21	23.56	258.47	0.558	17	0.74	8.354	3.53	1.42	27.20	182.05	440.52	41.3	2.72	4.64	**95**
100	583	24.9	21.05	22.61	24.28	267.13	0.560	16	0.74	8.539	3.44	1.33	27.93	190.59	457.72	41.6	2.67	4.58	**100**
105	570	25.6	21.36	22.98	24.97	275.22	0.562	13	0.64	7.488	3.11	1.17	28.57	198.07	473.29	41.9	2.62	4.51	**105**
110	558	26.2	21.66	23.33	25.66	282.78	0.563	12	0.62	7.419	3.00	1.09	29.19	205.49	488.28	42.1	2.57	4.44	**110**
115	547	26.9	21.92	23.65	26.33	289.87	0.565	11	0.59	7.253	2.87	1.01	29.78	212.75	502.62	42.3	2.52	4.37	**115**
120	537	27.4	22.17	23.95	26.99	296.52	0.567	10	0.57	7.015	2.73	0.94	30.35	219.76	516.29	42.6	2.47	4.30	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 0,8**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4855	5.1	6.03	8.16	10.84	24.66	0.450								24.66	0.0	1.23	1.23	**20**
25	2958	7.5	8.24	9.89	12.35	46.12	0.477	1897	3.88	10.523	6.40	25.95	3.88	10.52	56.65	18.6	1.84	2.27	**25**
30	2126	9.5	10.15	11.50	13.73	70.03	0.494	832	3.68	14.463	7.67	16.64	7.55	24.99	95.01	26.3	2.33	3.17	**30**
35	1679	11.3	11.78	12.95	15.02	94.36	0.505	447	3.19	15.990	8.07	11.52	10.74	40.98	135.34	30.3	2.70	3.87	**35**
40	1407	12.8	13.17	14.24	16.23	118.02	0.514	272	2.72	16.199	7.97	8.45	13.47	57.17	175.19	32.6	2.95	4.38	**40**
45	1226	14.3	14.36	15.40	17.38	140.44	0.521	181	2.35	15.887	7.66	6.49	15.81	73.06	213.51	34.2	3.12	4.74	**45**
50	1098	15.5	15.39	16.43	18.48	161.42	0.527	128	2.04	15.277	7.25	5.16	17.86	88.34	249.76	35.4	3.23	5.00	**50**
55	1003	16.7	16.29	17.35	19.54	180.89	0.532	95	1.80	14.590	6.81	4.22	19.65	102.93	283.82	36.3	3.29	5.16	**55**
60	931	17.8	17.08	18.18	20.55	198.89	0.537	72	1.58	13.662	6.33	3.50	21.23	116.59	315.48	37.0	3.31	5.26	**60**
65	874	18.8	17.78	18.93	21.53	215.52	0.540	57	1.41	12.977	5.92	2.98	22.64	129.57	345.09	37.5	3.32	5.31	**65**
70	827	19.7	18.40	19.60	22.48	230.88	0.544	47	1.30	12.505	5.57	2.59	23.95	142.07	372.95	38.1	3.30	5.33	**70**
75	789	20.6	18.96	20.22	23.40	245.07	0.547	38	1.16	11.625	5.16	2.24	25.11	153.70	398.77	38.5	3.27	5.32	**75**
80	757	21.4	19.46	20.78	24.30	258.20	0.550	32	1.07	11.072	4.84	1.98	26.18	164.77	422.97	39.0	3.23	5.29	**80**
85	730	22.2	19.91	21.29	25.17	270.37	0.552	27	0.98	10.440	4.52	1.75	27.15	175.21	445.58	39.3	3.18	5.24	**85**
90	707	23.0	20.32	21.76	26.02	281.67	0.554	23	0.89	9.820	4.22	1.56	28.05	185.03	466.70	39.6	3.13	5.19	**90**
95	687	23.7	20.69	22.20	26.85	292.18	0.556	20	0.83	9.349	3.97	1.41	28.88	194.38	486.56	39.9	3.08	5.12	**95**
100	669	24.4	21.04	22.60	27.67	301.97	0.558	18	0.79	9.146	3.79	1.30	29.67	203.52	505.49	40.3	3.02	5.05	**100**
105	653	25.1	21.35	22.97	28.46	311.11	0.560	16	0.75	8.781	3.58	1.19	30.42	212.30	523.42	40.6	2.96	4.98	**105**
110	640	25.7	21.64	23.31	29.24	319.66	0.562	13	0.64	7.663	3.24	1.04	31.06	219.97	539.63	40.8	2.91	4.91	**110**
115	627	26.3	21.91	23.63	30.01	327.67	0.564	13	0.67	8.192	3.24	1.01	31.73	228.16	555.83	41.0	2.85	4.83	**115**
120	616	26.9	22.16	23.93	30.76	335.20	0.565	11	0.60	7.379	2.98	0.91	32.33	235.54	570.73	41.3	2.79	4.76	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 0,9**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	5478	4.8	6.03	8.16	12.17	27.47	0.446								27.47	0.0	1.37	1.37	**20**
25	3338	7.2	8.24	9.89	13.86	51.39	0.474	2140	3.85	10.362	6.86	24.96	3.85	10.36	61.75	16.8	2.06	2.47	**25**
30	2399	9.2	10.15	11.49	15.41	78.02	0.491	939	3.79	14.793	8.29	16.12	7.64	25.16	103.18	24.4	2.60	3.44	**30**
35	1895	10.9	11.77	12.94	16.85	105.14	0.503	504	3.33	16.602	8.74	11.21	10.97	41.76	146.89	28.4	3.00	4.20	**35**
40	1587	12.5	13.16	14.23	18.21	131.49	0.512	308	2.88	17.081	8.69	8.26	13.86	58.84	190.33	30.9	3.29	4.76	**40**
45	1383	13.9	14.35	15.39	19.51	156.48	0.519	204	2.49	16.775	8.35	6.35	16.35	75.61	232.09	32.6	3.48	5.16	**45**
50	1239	15.1	15.38	16.42	20.74	179.85	0.525	144	2.17	16.171	7.91	5.05	18.52	91.78	271.63	33.8	3.60	5.43	**50**
55	1132	16.3	16.28	17.34	21.92	201.54	0.530	107	1.92	15.512	7.44	4.14	20.44	107.30	308.84	34.7	3.66	5.62	**55**
60	1050	17.3	17.07	18.17	23.06	221.60	0.535	82	1.71	14.726	6.96	3.45	22.15	122.02	343.63	35.5	3.69	5.73	**60**
65	986	18.3	17.77	18.92	24.16	240.13	0.539	64	1.51	13.820	6.47	2.92	23.66	135.84	375.98	36.1	3.69	5.78	**65**
70	933	19.3	18.39	19.59	25.23	257.24	0.542	53	1.40	13.423	6.11	2.54	25.06	149.26	406.51	36.7	3.67	5.81	**70**
75	890	20.2	18.95	20.21	26.26	273.05	0.545	43	1.26	12.517	5.67	2.20	26.32	161.78	434.84	37.2	3.64	5.80	**75**
80	854	21.0	19.44	20.77	27.27	287.69	0.548	36	1.15	11.868	5.30	1.94	27.47	173.65	461.33	37.6	3.60	5.77	**80**
85	824	21.8	19.90	21.28	28.24	301.24	0.551	30	1.04	11.064	4.92	1.71	28.50	184.71	485.96	38.0	3.54	5.72	**85**
90	798	22.5	20.31	21.75	29.20	313.83	0.553	26	0.97	10.618	4.64	1.54	29.47	195.33	509.16	38.4	3.49	5.66	**90**
95	775	23.2	20.68	22.18	30.13	325.54	0.555	23	0.92	10.293	4.40	1.40	30.39	205.62	531.16	38.7	3.43	5.59	**95**
100	755	23.9	21.02	22.58	31.05	336.45	0.557	20	0.85	9.736	4.13	1.27	31.24	215.36	551.81	39.0	3.36	5.52	**100**
105	737	24.6	21.34	22.95	31.94	346.64	0.559	18	0.81	9.471	3.93	1.17	32.05	224.83	571.47	39.3	3.30	5.44	**105**
110	722	25.2	21.63	23.30	32.82	356.16	0.561	15	0.71	8.483	3.60	1.04	32.76	233.31	589.48	39.6	3.24	5.36	**110**
115	708	25.8	21.90	23.62	33.68	365.09	0.562	14	0.70	8.469	3.48	0.98	33.46	241.78	606.87	39.8	3.17	5.28	**115**
120	695	26.4	22.15	23.91	34.52	373.47	0.564	13	0.68	8.361	3.35	0.92	34.14	250.14	623.61	40.1	3.11	5.20	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,0**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	6103	4.5	6.03	8.16	13.49	30.26	0.442								30.26	0.0	1.51	1.51	**20**
25	3718	6.9	8.23	9.89	15.36	56.61	0.471	2385	3.81	10.143	7.30	24.12	3.81	10.14	66.75	15.2	2.26	2.67	**25**
30	2672	8.9	10.14	11.49	17.08	85.95	0.489	1046	3.87	15.024	8.87	15.67	7.68	25.17	111.11	22.6	2.86	3.70	**30**
35	2111	10.6	11.77	12.93	18.68	115.81	0.501	561	3.46	17.145	9.40	10.94	11.14	42.31	158.13	26.8	3.31	4.52	**35**
40	1768	12.1	13.15	14.23	20.19	144.85	0.510	343	3.02	17.804	9.37	8.09	14.16	60.12	204.96	29.3	3.62	5.12	**40**
45	1541	13.5	14.35	15.38	21.63	172.37	0.518	227	2.62	17.572	9.02	6.23	16.78	77.69	250.06	31.1	3.83	5.56	**45**
50	1380	14.8	15.38	16.41	22.99	198.11	0.524	161	2.30	17.123	8.57	4.97	19.08	94.81	292.92	32.4	3.96	5.86	**50**
55	1261	15.9	16.27	17.33	24.31	222.01	0.529	119	2.03	16.390	8.06	4.07	21.12	111.20	333.21	33.4	4.04	6.06	**55**
60	1170	17.0	17.06	18.16	25.57	244.11	0.533	91	1.81	15.563	7.53	3.39	22.93	126.76	370.87	34.2	4.07	6.18	**60**
65	1098	18.0	17.76	18.91	26.79	264.52	0.537	72	1.63	14.808	7.04	2.89	24.55	141.57	406.09	34.9	4.07	6.25	**65**
70	1040	18.9	18.38	19.58	27.97	283.37	0.541	58	1.47	14.013	6.57	2.48	26.02	155.58	438.95	35.4	4.05	6.27	**70**
75	992	19.8	18.94	20.20	29.11	300.78	0.544	48	1.34	13.373	6.16	2.17	27.37	168.96	469.74	36.0	4.01	6.26	**75**
80	952	20.6	19.43	20.75	30.23	316.90	0.547	40	1.23	12.635	5.75	1.91	28.59	181.59	498.49	36.4	3.96	6.23	**80**
85	918	21.4	19.89	21.27	31.31	331.84	0.549	34	1.13	12.027	5.39	1.70	29.73	193.62	525.45	36.8	3.90	6.18	**85**
90	889	22.1	20.30	21.74	32.37	345.70	0.552	29	1.04	11.349	5.04	1.52	30.77	204.97	550.67	37.2	3.84	6.12	**90**
95	863	22.8	20.67	22.17	33.41	358.60	0.554	26	1.00	11.180	4.82	1.39	31.76	216.15	574.75	37.6	3.77	6.05	**95**
100	841	23.5	21.01	22.57	34.42	370.62	0.556	22	0.90	10.298	4.46	1.24	32.66	226.45	597.06	37.9	3.71	5.97	**100**
105	821	24.1	21.33	22.94	35.41	381.84	0.558	20	0.87	10.125	4.27	1.15	33.53	236.57	618.41	38.3	3.64	5.89	**105**
110	804	24.8	21.62	23.28	36.38	392.33	0.559	17	0.78	9.256	3.95	1.03	34.31	245.83	638.16	38.5	3.57	5.80	**110**
115	788	25.4	21.89	23.60	37.34	402.17	0.561	16	0.77	9.307	3.83	0.98	35.08	255.13	657.30	38.8	3.50	5.72	**115**
120	774	25.9	22.13	23.90	38.27	411.40	0.563	14	0.71	8.678	3.58	0.89	35.78	263.81	675.21	39.1	3.43	5.63	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,1**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	6729	4.3	6.02	8.16	14.81	33.03	0.438								33.03	0.0	1.65	1.65	**20**
25	4100	6.6	8.23	9.88	16.86	61.79	0.468	2629	3.74	9.868	7.73	23.39	3.74	9.87	71.65	13.8	2.47	2.87	**25**
30	2947	8.6	10.14	11.48	18.75	93.81	0.486	1153	3.94	15.172	9.44	15.28	7.68	25.04	118.85	21.1	3.13	3.96	**30**
35	2327	10.3	11.76	12.93	20.51	126.40	0.499	620	3.58	17.623	10.04	10.71	11.26	42.66	169.07	25.2	3.61	4.83	**35**
40	1950	11.8	13.15	14.22	22.17	158.09	0.508	377	3.13	18.393	10.02	7.92	14.39	61.06	219.15	27.9	3.95	5.48	**40**
45	1699	13.2	14.34	15.37	23.74	188.13	0.516	251	2.75	18.364	9.68	6.12	17.14	79.42	267.55	29.7	4.18	5.95	**45**
50	1522	14.4	15.37	16.40	25.24	216.23	0.522	177	2.41	17.862	9.19	4.89	19.56	97.28	313.51	31.0	4.32	6.27	**50**
55	1391	15.6	16.27	17.33	26.68	242.31	0.527	131	2.14	17.170	8.65	4.00	21.70	114.45	356.76	32.1	4.41	6.49	**55**
60	1290	16.6	17.06	18.15	28.07	266.43	0.532	101	1.92	16.476	8.12	3.35	23.62	130.93	397.36	32.9	4.44	6.62	**60**
65	1211	17.6	17.75	18.90	29.41	288.71	0.536	79	1.71	15.556	7.57	2.84	25.33	146.49	435.19	33.7	4.44	6.70	**65**
70	1147	18.5	18.37	19.57	30.70	309.28	0.539	64	1.56	14.827	7.08	2.45	26.89	161.31	470.59	34.3	4.42	6.72	**70**
75	1094	19.4	18.93	20.19	31.96	328.29	0.543	53	1.43	14.151	6.63	2.14	28.32	175.46	503.75	34.8	4.38	6.72	**75**
80	1050	20.2	19.42	20.74	33.18	345.88	0.545	44	1.30	13.360	6.19	1.89	29.62	188.82	534.70	35.3	4.32	6.68	**80**
85	1012	21.0	19.88	21.26	34.38	362.18	0.548	38	1.22	12.910	5.84	1.69	30.84	201.73	563.91	35.8	4.26	6.63	**85**
90	980	21.7	20.29	21.72	35.54	377.31	0.550	32	1.11	12.060	5.44	1.50	31.95	213.79	591.11	36.2	4.19	6.57	**90**
95	952	22.4	20.66	22.16	36.67	391.39	0.553	28	1.04	11.582	5.13	1.36	32.98	225.38	616.77	36.5	4.12	6.49	**95**
100	927	23.1	21.00	22.56	37.79	404.51	0.555	25	0.99	11.285	4.88	1.25	33.97	236.66	641.17	36.9	4.05	6.41	**100**
105	906	23.7	21.32	22.93	38.87	416.75	0.557	21	0.88	10.259	4.50	1.11	34.85	246.92	663.67	37.2	3.97	6.32	**105**
110	886	24.4	21.61	23.27	39.94	428.21	0.558	20	0.89	10.514	4.39	1.05	35.74	257.44	685.64	37.5	3.89	6.23	**110**
115	869	25.0	21.88	23.59	40.99	438.94	0.560	17	0.79	9.553	4.06	0.95	36.53	266.99	705.93	37.8	3.82	6.14	**115**
120	854	25.5	22.12	23.89	42.02	449.01	0.562	15	0.73	8.986	3.81	0.87	37.26	275.97	724.99	38.1	3.74	6.04	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,2**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	7357	4.0	6.02	8.15	16.13	35.77	0.434								35.77	0.0	1.79	1.79	**20**
25	4482	6.3	8.23	9.88	18.36	66.92	0.466	2875	3.66	9.561	8.14	22.76	3.66	9.56	76.48	12.5	2.68	3.06	**25**
30	3221	8.3	10.13	11.48	20.42	101.61	0.484	1261	3.99	15.297	10.00	14.94	7.65	24.86	126.46	19.7	3.39	4.22	**30**
35	2544	10.0	11.75	12.92	22.33	136.91	0.497	677	3.67	18.003	10.66	10.49	11.32	42.86	179.78	23.8	3.91	5.14	**35**
40	2132	11.5	13.14	14.22	24.14	171.24	0.507	412	3.25	18.961	10.66	7.78	14.57	61.82	233.06	26.5	4.28	5.83	**40**
45	1858	12.9	14.33	15.37	25.85	203.78	0.514	274	2.86	19.048	10.32	6.03	17.43	80.87	284.65	28.4	4.53	6.33	**45**
50	1664	14.1	15.36	16.40	27.49	234.21	0.521	194	2.53	18.636	9.81	4.82	19.96	99.51	333.71	29.8	4.68	6.67	**50**
55	1521	15.3	16.26	17.32	29.05	262.46	0.526	143	2.24	17.926	9.24	3.94	22.19	117.43	379.89	30.9	4.77	6.91	**55**
60	1411	16.3	17.05	18.14	30.56	288.58	0.531	110	2.01	17.200	8.67	3.30	24.21	134.63	423.22	31.8	4.81	7.05	**60**
65	1324	17.3	17.74	18.89	32.02	312.71	0.535	87	1.82	16.449	8.12	2.81	26.02	151.08	463.79	32.6	4.81	7.14	**65**
70	1254	18.2	18.36	19.56	33.43	334.99	0.538	70	1.64	15.595	7.58	2.42	27.67	166.68	501.67	33.2	4.79	7.17	**70**
75	1196	19.1	18.92	20.18	34.80	355.59	0.541	58	1.51	14.910	7.10	2.12	29.17	181.59	537.17	33.8	4.74	7.16	**75**
80	1147	19.9	19.42	20.73	36.13	374.64	0.544	49	1.40	14.313	6.67	1.88	30.57	195.90	570.54	34.3	4.68	7.13	**80**
85	1106	20.6	19.87	21.25	37.43	392.29	0.547	41	1.27	13.438	6.22	1.66	31.85	209.34	601.63	34.8	4.62	7.08	**85**
90	1071	21.4	20.28	21.71	38.70	408.69	0.549	35	1.17	12.736	5.83	1.49	33.02	222.07	630.76	35.2	4.54	7.01	**90**
95	1041	22.1	20.65	22.15	39.94	423.93	0.552	30	1.08	11.990	5.45	1.33	34.09	234.06	658.00	35.6	4.46	6.93	**95**
100	1014	22.7	20.99	22.55	41.15	438.14	0.554	27	1.03	11.783	5.20	1.23	35.13	245.85	683.99	35.9	4.38	6.84	**100**
105	990	23.4	21.31	22.92	42.33	451.41	0.555	24	0.98	11.342	4.92	1.12	36.10	257.19	708.59	36.3	4.30	6.75	**105**
110	969	24.0	21.60	23.26	43.49	463.81	0.557	21	0.90	10.666	4.61	1.02	37.01	267.85	731.67	36.6	4.22	6.65	**110**
115	950	24.6	21.87	23.58	44.63	475.44	0.559	19	0.86	10.339	4.39	0.95	37.86	278.19	753.63	36.9	4.13	6.55	**115**
120	933	25.2	22.11	23.88	45.75	486.35	0.561	17	0.81	9.866	4.16	0.87	38.67	288.06	774.41	37.2	4.05	6.45	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,3**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	7986	3.8	6.02	8.15	17.44	38.50	0.430								38.50	0.0	1.93	1.93	**20**
25	4866	6.1	8.22	9.88	19.86	72.03	0.463	3120	3.56	9.221	8.55	22.20	3.56	9.22	81.25	11.3	2.88	3.25	**25**
30	3497	8.1	10.13	11.48	22.08	109.35	0.482	1369	4.03	15.330	10.53	14.62	7.59	24.55	133.90	18.3	3.65	4.46	**30**
35	2762	9.8	11.75	12.92	24.16	147.35	0.495	735	3.76	18.345	11.27	10.31	11.35	42.90	190.25	22.5	4.21	5.44	**35**
40	2314	11.3	13.14	14.21	26.11	184.29	0.505	448	3.35	19.507	11.29	7.66	14.70	62.40	246.70	25.3	4.61	6.17	**40**
45	2016	12.6	14.33	15.36	27.96	219.31	0.513	298	2.97	19.702	10.94	5.94	17.67	82.11	301.42	27.2	4.87	6.70	**45**
50	1806	13.8	15.36	16.39	29.73	252.07	0.519	210	2.62	19.292	10.41	4.75	20.30	101.40	353.46	28.7	5.04	7.07	**50**
55	1651	15.0	16.25	17.31	31.42	282.47	0.525	155	2.33	18.596	9.80	3.89	22.63	119.99	402.46	29.8	5.14	7.32	**55**
60	1531	16.0	17.04	18.14	33.06	310.59	0.529	120	2.11	18.030	9.23	3.27	24.74	138.02	448.61	30.8	5.18	7.48	**60**
65	1437	17.0	17.74	18.88	34.63	336.56	0.533	94	1.89	17.075	8.61	2.77	26.64	155.10	491.65	31.5	5.18	7.56	**65**
70	1361	17.9	18.36	19.56	36.16	360.54	0.537	76	1.72	16.289	8.05	2.39	28.36	171.39	531.92	32.2	5.15	7.60	**70**
75	1298	18.8	18.91	20.17	37.64	382.70	0.540	63	1.59	15.629	7.56	2.10	29.95	187.02	569.71	32.8	5.10	7.60	**75**
80	1246	19.6	19.41	20.73	39.08	403.20	0.543	52	1.44	14.673	7.04	1.84	31.38	201.69	604.89	33.3	5.04	7.56	**80**
85	1201	20.3	19.86	21.24	40.48	422.21	0.546	45	1.35	14.260	6.65	1.65	32.74	215.95	638.16	33.8	4.97	7.51	**85**
90	1163	21.1	20.27	21.71	41.85	439.85	0.548	38	1.23	13.379	6.20	1.47	33.97	229.33	669.18	34.3	4.89	7.44	**90**
95	1129	21.8	20.64	22.14	43.19	456.26	0.551	34	1.18	13.157	5.91	1.34	35.15	242.49	698.74	34.7	4.80	7.36	**95**
100	1100	22.4	20.98	22.54	44.50	471.55	0.553	29	1.08	12.262	5.51	1.21	36.23	254.75	726.30	35.1	4.72	7.26	**100**
105	1075	23.1	21.30	22.91	45.78	485.82	0.555	25	0.99	11.453	5.15	1.09	37.22	266.20	752.02	35.4	4.63	7.16	**105**
110	1052	23.7	21.59	23.25	47.04	499.18	0.556	23	0.96	11.350	4.94	1.02	38.18	277.55	776.73	35.7	4.54	7.06	**110**
115	1032	24.3	21.86	23.57	48.27	511.69	0.558	20	0.88	10.560	4.61	0.92	39.06	288.11	799.80	36.0	4.45	6.95	**115**
120	1013	24.8	22.11	23.87	49.48	523.43	0.560	19	0.88	10.704	4.49	0.88	39.94	298.81	822.25	36.3	4.36	6.85	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
III. BONİTET (16 - 19,0) 17,5																**SD: 1,4**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	8616	3.6	6.02	8.15	18.75	41.21	0.427								41.21	0.0	2.06	2.06	**20**
25	5250	5.9	8.22	9.88	21.35	77.10	0.461	3366	3.46	8.884	8.95	21.73	3.46	8.88	85.98	10.3	3.08	3.44	**25**
30	3773	7.8	10.12	11.47	23.74	117.05	0.480	1477	4.05	15.346	11.06	14.35	7.51	24.23	141.28	17.2	3.90	4.71	**30**
35	2980	9.5	11.75	12.92	25.97	157.73	0.494	793	3.83	18.629	11.86	10.13	11.34	42.86	200.59	21.4	4.51	5.73	**35**
40	2497	11.0	13.13	14.21	28.07	197.27	0.504	483	3.45	19.991	11.91	7.55	14.79	62.85	260.12	24.2	4.93	6.50	**40**
45	2176	12.4	14.32	15.36	30.06	234.75	0.512	321	3.06	20.273	11.55	5.86	17.85	83.12	317.88	26.1	5.22	7.06	**45**
50	1949	13.6	15.35	16.39	31.96	269.81	0.518	227	2.73	19.990	11.01	4.69	20.58	103.11	372.92	27.6	5.40	7.46	**50**
55	1781	14.7	16.25	17.30	33.79	302.35	0.524	168	2.44	19.371	10.38	3.85	23.01	122.48	424.84	28.8	5.50	7.72	**55**
60	1652	15.7	17.03	18.13	35.54	332.45	0.528	129	2.19	18.665	9.75	3.23	25.20	141.15	473.60	29.8	5.54	7.89	**60**
65	1550	16.7	17.73	18.87	37.24	360.25	0.532	102	1.99	17.871	9.13	2.75	27.19	159.02	519.27	30.6	5.54	7.99	**65**
70	1468	17.6	18.35	19.55	38.88	385.92	0.536	82	1.80	16.975	8.53	2.37	28.99	176.00	561.91	31.3	5.51	8.03	**70**
75	1400	18.5	18.90	20.16	40.47	409.64	0.539	68	1.66	16.312	8.01	2.07	30.65	192.31	601.95	31.9	5.46	8.03	**75**
80	1344	19.3	19.40	20.72	42.02	431.59	0.542	56	1.50	15.294	7.45	1.82	32.15	207.60	639.19	32.5	5.39	7.99	**80**
85	1296	20.0	19.85	21.23	43.53	451.93	0.545	48	1.40	14.734	7.02	1.63	33.55	222.34	674.26	33.0	5.32	7.93	**85**
90	1254	20.8	20.26	21.70	45.00	470.81	0.547	42	1.32	14.335	6.64	1.47	34.88	236.67	707.48	33.5	5.23	7.86	**90**
95	1219	21.5	20.63	22.13	46.44	488.38	0.550	35	1.19	13.138	6.14	1.30	36.06	249.81	738.19	33.8	5.14	7.77	**95**
100	1187	22.1	20.98	22.53	47.85	504.74	0.552	32	1.16	13.133	5.90	1.21	37.22	262.94	767.69	34.3	5.05	7.68	**100**
105	1160	22.8	21.29	22.90	49.23	520.02	0.554	27	1.04	12.012	5.46	1.08	38.26	274.95	794.98	34.6	4.95	7.57	**105**
110	1135	23.4	21.58	23.24	50.58	534.32	0.555	25	1.02	11.987	5.26	1.01	39.27	286.94	821.26	34.9	4.86	7.47	**110**
115	1113	23.9	21.85	23.56	51.90	547.71	0.557	22	0.94	11.290	4.94	0.92	40.22	298.23	845.94	35.3	4.76	7.36	**115**
120	1093	24.5	22.10	23.86	53.20	560.28	0.559	20	0.90	10.957	4.71	0.86	41.12	309.19	869.47	35.6	4.67	7.25	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 0,6**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4175	4.9	5.62	7.86	8.05	15.29	0.447								15.29	0.0	0.76	0.76	**20**
25	2544	7.3	7.68	9.44	9.17	29.87	0.475	1631	3.03	7.624	4.44	29.05	3.03	7.62	37.49	20.3	1.19	1.50	**25**
30	1828	9.3	9.46	10.91	10.20	46.67	0.492	716	2.96	10.789	5.52	18.48	5.99	18.41	65.09	28.3	1.56	2.17	**30**
35	1444	11.0	10.98	12.22	11.15	64.21	0.504	384	2.59	12.049	5.92	12.68	8.58	30.46	94.67	32.2	1.83	2.70	**35**
40	1210	12.6	12.27	13.40	12.05	81.56	0.513	234	2.23	12.332	5.94	9.25	10.81	42.79	124.35	34.4	2.04	3.11	**40**
45	1054	14.0	13.39	14.45	12.91	98.23	0.520	156	1.93	12.171	5.77	7.07	12.74	54.96	153.20	35.9	2.18	3.40	**45**
50	944	15.2	14.35	15.38	13.73	113.99	0.526	110	1.68	11.707	5.49	5.59	14.42	66.67	180.67	36.9	2.28	3.61	**50**
55	863	16.4	15.19	16.22	14.51	128.75	0.531	81	1.47	11.120	5.18	4.54	15.90	77.79	206.55	37.7	2.34	3.76	**55**
60	801	17.5	15.92	16.97	15.26	142.51	0.535	62	1.31	10.537	4.86	3.77	17.20	88.33	230.83	38.3	2.38	3.85	**60**
65	751	18.5	16.57	17.64	15.99	155.28	0.539	50	1.20	10.193	4.59	3.22	18.40	98.52	253.80	38.8	2.39	3.90	**65**
70	711	19.4	17.15	18.25	16.70	167.14	0.543	40	1.07	9.559	4.28	2.76	19.47	108.08	275.22	39.3	2.39	3.93	**70**
75	679	20.3	17.67	18.81	17.38	178.15	0.546	32	0.95	8.803	3.96	2.37	20.41	116.88	295.03	39.6	2.38	3.93	**75**
80	651	21.1	18.13	19.31	18.05	188.37	0.548	28	0.90	8.720	3.79	2.13	21.32	125.60	313.98	40.0	2.35	3.92	**80**
85	628	21.9	18.55	19.77	18.69	197.88	0.551	23	0.80	7.996	3.50	1.86	22.12	133.60	331.48	40.3	2.33	3.90	**85**
90	608	22.6	18.94	20.20	19.33	206.74	0.553	20	0.75	7.698	3.31	1.67	22.88	141.30	348.03	40.6	2.30	3.87	**90**
95	591	23.4	19.29	20.59	19.94	214.99	0.555	17	0.68	7.169	3.09	1.49	23.56	148.47	363.46	40.8	2.26	3.83	**95**
100	575	24.0	19.61	20.95	20.55	222.71	0.557	16	0.69	7.338	3.01	1.40	24.25	155.80	378.51	41.2	2.23	3.79	**100**
105	562	24.7	19.90	21.28	21.14	229.92	0.559	13	0.59	6.443	2.73	1.23	24.84	162.25	392.17	41.4	2.19	3.73	**105**
110	550	25.3	20.17	21.59	21.72	236.69	0.561	12	0.57	6.391	2.63	1.14	25.41	168.64	405.32	41.6	2.15	3.68	**110**
115	539	25.9	20.42	21.88	22.29	243.04	0.563	11	0.55	6.266	2.52	1.07	25.96	174.90	417.94	41.8	2.11	3.63	**115**
120	530	26.5	20.65	22.15	22.85	249.00	0.564	9	0.47	5.460	2.29	0.94	26.44	180.36	429.37	42.0	2.08	3.58	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 0,7**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4890	4.5	5.62	7.85	9.36	17.61	0.441								17.61	0.0	0.88	0.88	**20**
25	2979	6.8	7.68	9.44	10.66	34.41	0.470	1911	2.98	7.389	4.84	27.46	2.98	7.39	41.79	17.7	1.38	1.67	**25**
30	2141	8.8	9.45	10.90	11.86	53.77	0.488	838	3.05	11.018	6.08	17.66	6.04	18.41	72.18	25.5	1.79	2.41	**30**
35	1691	10.5	10.97	12.22	12.97	73.97	0.500	450	2.74	12.627	6.56	12.21	8.77	31.03	105.00	29.6	2.11	3.00	**35**
40	1417	12.1	12.26	13.39	14.02	93.95	0.510	274	2.38	13.081	6.61	8.94	11.16	44.12	138.07	32.0	2.35	3.45	**40**
45	1235	13.4	13.38	14.44	15.01	113.16	0.517	182	2.08	12.998	6.44	6.86	13.24	57.11	170.28	33.5	2.51	3.78	**45**
50	1106	14.7	14.34	15.37	15.96	131.32	0.523	129	1.83	12.643	6.16	5.44	15.06	69.76	201.08	34.7	2.63	4.02	**50**
55	1011	15.8	15.17	16.21	16.87	148.33	0.529	95	1.61	12.065	5.81	4.43	16.67	81.82	230.15	35.6	2.70	4.18	**55**
60	938	16.9	15.91	16.96	17.75	164.17	0.533	73	1.44	11.539	5.48	3.69	18.11	93.36	257.53	36.3	2.74	4.29	**60**
65	880	17.9	16.56	17.63	18.60	178.89	0.537	58	1.30	11.029	5.15	3.14	19.41	104.39	283.28	36.9	2.75	4.36	**65**
70	833	18.8	17.14	18.24	19.42	192.55	0.540	47	1.18	10.503	4.83	2.70	20.59	114.89	307.44	37.4	2.75	4.39	**70**
75	795	19.7	17.65	18.79	20.21	205.23	0.544	38	1.06	9.776	4.49	2.33	21.65	124.67	329.90	37.8	2.74	4.40	**75**
80	763	20.5	18.12	19.30	20.98	217.01	0.546	32	0.97	9.354	4.23	2.06	22.62	134.02	351.03	38.2	2.71	4.39	**80**
85	735	21.3	18.54	19.76	21.74	227.96	0.549	28	0.92	9.150	4.02	1.85	23.55	143.17	371.14	38.6	2.68	4.37	**85**
90	712	22.0	18.92	20.18	22.47	238.16	0.551	23	0.82	8.332	3.71	1.63	24.37	151.51	389.67	38.9	2.65	4.33	**90**
95	692	22.7	19.27	20.57	23.19	247.67	0.554	20	0.76	7.948	3.49	1.47	25.13	159.45	407.13	39.2	2.61	4.29	**95**
100	674	23.4	19.59	20.93	23.89	256.56	0.556	18	0.73	7.801	3.34	1.35	25.86	167.25	423.81	39.5	2.57	4.24	**100**
105	658	24.1	19.88	21.26	24.58	264.87	0.557	16	0.69	7.501	3.16	1.23	26.55	174.76	439.63	39.8	2.52	4.19	**105**
110	644	24.7	20.15	21.57	25.26	272.67	0.559	14	0.64	7.047	2.97	1.12	27.18	181.80	454.47	40.0	2.48	4.13	**110**
115	632	25.3	20.40	21.86	25.92	279.98	0.561	12	0.57	6.466	2.76	1.01	27.76	188.27	468.25	40.2	2.43	4.07	**115**
120	620	25.8	20.64	22.13	26.57	286.86	0.562	12	0.60	6.890	2.75	0.98	28.36	195.16	482.02	40.5	2.39	4.02	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 0,8**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	5607	4.1	5.61	7.85	10.67	19.91	0.435								19.91	0.0	1.00	1.00	**20**
25	3416	6.4	7.67	9.43	12.15	38.89	0.466	2191	2.90	7.077	5.21	26.18	2.90	7.08	45.97	15.4	1.56	1.84	**25**
30	2455	8.4	9.45	10.89	13.51	60.78	0.485	961	3.12	11.160	6.61	16.99	6.02	18.24	79.02	23.1	2.03	2.63	**30**
35	1939	10.1	10.96	12.21	14.78	83.61	0.498	516	2.86	13.097	7.19	11.82	8.88	31.33	114.95	27.3	2.39	3.28	**35**
40	1625	11.6	12.26	13.38	15.98	106.21	0.507	314	2.52	13.754	7.27	8.69	11.40	45.09	151.29	29.8	2.66	3.78	**40**
45	1416	13.0	13.37	14.43	17.11	127.92	0.515	209	2.22	13.776	7.10	6.68	13.61	58.86	186.78	31.5	2.84	4.15	**45**
50	1268	14.2	14.33	15.36	18.19	148.45	0.521	148	1.96	13.489	6.80	5.32	15.57	72.35	220.80	32.8	2.97	4.42	**50**
55	1159	15.4	15.16	16.20	19.23	167.67	0.526	109	1.73	12.927	6.43	4.33	17.31	85.28	252.95	33.7	3.05	4.60	**55**
60	1075	16.4	15.90	16.94	20.23	185.58	0.531	84	1.56	12.416	6.06	3.62	18.86	97.70	283.27	34.5	3.09	4.72	**60**
65	1009	17.4	16.55	17.62	21.19	202.21	0.535	66	1.40	11.790	5.69	3.06	20.26	109.49	311.70	35.1	3.11	4.80	**65**
70	955	18.3	17.13	18.23	22.13	217.66	0.539	54	1.28	11.360	5.36	2.65	21.54	120.85	338.50	35.7	3.11	4.84	**70**
75	911	19.2	17.64	18.78	23.03	231.99	0.542	44	1.16	10.697	5.01	2.30	22.70	131.54	363.54	36.2	3.09	4.85	**75**
80	875	20.0	18.11	19.28	23.92	245.31	0.545	36	1.04	9.941	4.65	2.00	23.74	141.48	386.79	36.6	3.07	4.83	**80**
85	843	20.8	18.53	19.74	24.77	257.69	0.547	32	1.00	9.911	4.46	1.82	24.74	151.40	409.09	37.0	3.03	4.81	**85**
90	816	21.5	18.91	20.17	25.61	269.22	0.550	27	0.91	9.265	4.16	1.61	25.66	160.66	429.88	37.4	2.99	4.78	**90**
95	793	22.2	19.26	20.56	26.43	279.97	0.552	23	0.83	8.682	3.89	1.44	26.49	169.34	449.32	37.7	2.95	4.73	**95**
100	773	22.9	19.58	20.92	27.23	290.02	0.554	20	0.77	8.227	3.65	1.31	27.27	177.57	467.59	38.0	2.90	4.68	**100**
105	755	23.5	19.87	21.25	28.02	299.42	0.556	18	0.74	8.017	3.48	1.20	28.01	185.59	485.00	38.3	2.85	4.62	**105**
110	739	24.1	20.14	21.56	28.78	308.22	0.558	16	0.69	7.671	3.30	1.10	28.70	193.26	501.48	38.5	2.80	4.56	**110**
115	724	24.7	20.39	21.85	29.54	316.49	0.559	15	0.69	7.703	3.19	1.04	29.39	200.96	517.45	38.8	2.75	4.50	**115**
120	711	25.3	20.62	22.11	30.28	324.27	0.561	13	0.62	7.107	2.98	0.94	30.01	208.07	532.33	39.1	2.70	4.44	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 0,9**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	6327	3.8	5.61	7.85	11.98	22.18	0.430								22.18	0.0	1.11	1.11	**20**
25	3855	6.1	7.67	9.43	13.64	43.33	0.463	2472	2.79	6.733	5.58	25.14	2.79	6.73	50.07	13.4	1.73	2.00	**25**
30	2770	8.0	9.44	10.89	15.16	67.72	0.482	1085	3.17	11.240	7.13	16.44	5.96	17.97	85.70	21.0	2.26	2.86	**30**
35	2188	9.7	10.96	12.20	16.59	93.16	0.495	582	2.96	13.460	7.78	11.49	8.91	31.43	124.59	25.2	2.66	3.56	**35**
40	1833	11.2	12.25	13.38	17.93	118.33	0.505	355	2.64	14.335	7.90	8.48	11.56	45.77	164.10	27.9	2.96	4.10	**40**
45	1597	12.6	13.36	14.42	19.20	142.53	0.513	236	2.34	14.478	7.73	6.54	13.90	60.25	202.77	29.7	3.17	4.51	**45**
50	1431	13.8	14.32	15.35	20.42	165.40	0.519	166	2.07	14.155	7.41	5.20	15.96	74.40	239.80	31.0	3.31	4.80	**50**
55	1308	14.9	15.15	16.19	21.58	186.82	0.525	123	1.84	13.702	7.02	4.25	17.81	88.10	274.92	32.0	3.40	5.00	**55**
60	1213	16.0	15.89	16.93	22.70	206.77	0.529	95	1.67	13.256	6.64	3.56	19.47	101.36	308.13	32.9	3.45	5.14	**60**
65	1138	17.0	16.54	17.61	23.78	225.31	0.533	75	1.51	12.654	6.24	3.02	20.98	114.01	339.32	33.6	3.47	5.22	**65**
70	1078	17.9	17.12	18.22	24.83	242.51	0.537	60	1.36	11.947	5.83	2.59	22.33	125.96	368.47	34.2	3.46	5.26	**70**
75	1028	18.7	17.63	18.77	25.85	258.48	0.540	50	1.25	11.525	5.50	2.27	23.59	137.48	395.97	34.7	3.45	5.28	**75**
80	987	19.5	18.10	19.27	26.84	273.32	0.543	41	1.13	10.750	5.12	1.98	24.72	148.23	421.55	35.2	3.42	5.27	**80**
85	951	20.3	18.52	19.73	27.80	287.12	0.546	36	1.08	10.601	4.88	1.79	25.80	158.84	445.95	35.6	3.38	5.25	**85**
90	921	21.0	18.90	20.16	28.74	299.96	0.548	30	0.97	9.816	4.53	1.58	26.77	168.65	468.62	36.0	3.33	5.21	**90**
95	895	21.7	19.25	20.54	29.66	311.94	0.550	26	0.90	9.351	4.27	1.42	27.67	178.00	489.95	36.3	3.28	5.16	**95**
100	872	22.4	19.57	20.90	30.56	323.13	0.552	23	0.85	9.023	4.04	1.30	28.52	187.03	510.16	36.7	3.23	5.10	**100**
105	851	23.0	19.86	21.24	31.44	333.61	0.554	21	0.83	8.927	3.88	1.20	29.35	195.95	529.56	37.0	3.18	5.04	**105**
110	833	23.6	20.13	21.55	32.30	343.42	0.556	18	0.75	8.243	3.61	1.08	30.10	204.20	547.62	37.3	3.12	4.98	**110**
115	817	24.2	20.38	21.83	33.15	352.63	0.558	16	0.70	7.853	3.41	0.99	30.80	212.05	564.68	37.6	3.07	4.91	**115**
120	803	24.8	20.61	22.10	33.98	361.29	0.559	14	0.64	7.333	3.20	0.91	31.44	219.38	580.67	37.8	3.01	4.84	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,0**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	7048	3.5	5.61	7.85	13.28	24.43	0.425								24.43	0.0	1.22	1.22	**20**
25	4294	5.8	7.66	9.43	15.12	47.73	0.459	2754	2.67	6.358	5.93	24.28	2.67	6.36	54.09	11.8	1.91	2.16	**25**
30	3086	7.7	9.44	10.89	16.81	74.60	0.479	1208	3.19	11.209	7.61	15.95	5.85	17.57	92.17	19.1	2.49	3.07	**30**
35	2438	9.4	10.95	12.20	18.39	102.62	0.493	648	3.04	13.734	8.35	11.19	8.89	31.30	133.92	23.4	2.93	3.83	**35**
40	2042	10.9	12.24	13.37	19.88	130.35	0.503	396	2.75	14.852	8.52	8.30	11.64	46.15	176.50	26.1	3.26	4.41	**40**
45	1780	12.2	13.35	14.42	21.29	157.00	0.511	262	2.44	15.036	8.34	6.40	14.09	61.19	218.19	28.0	3.49	4.85	**45**
50	1594	13.5	14.31	15.35	22.63	182.20	0.517	186	2.19	14.912	8.02	5.11	16.27	76.10	258.30	29.5	3.64	5.17	**50**
55	1457	14.6	15.15	16.18	23.92	205.79	0.523	137	1.95	14.403	7.60	4.17	18.22	90.50	296.29	30.5	3.74	5.39	**55**
60	1351	15.6	15.88	16.93	25.17	227.77	0.528	106	1.77	13.999	7.20	3.50	19.99	104.50	332.27	31.5	3.80	5.54	**60**
65	1268	16.6	16.53	17.60	26.37	248.19	0.532	83	1.59	13.311	6.75	2.96	21.57	117.82	366.00	32.2	3.82	5.63	**65**
70	1201	17.5	17.11	18.21	27.53	267.14	0.535	67	1.44	12.705	6.33	2.55	23.02	130.52	397.66	32.8	3.82	5.68	**70**
75	1146	18.3	17.62	18.76	28.66	284.73	0.539	55	1.32	12.070	5.93	2.22	24.34	142.59	427.32	33.4	3.80	5.70	**75**
80	1099	19.1	18.09	19.26	29.75	301.08	0.542	47	1.24	11.771	5.62	1.97	25.58	154.36	455.44	33.9	3.76	5.69	**80**
85	1060	19.9	18.51	19.72	30.82	316.27	0.544	39	1.12	10.983	5.24	1.74	26.70	165.34	481.62	34.3	3.72	5.67	**85**
90	1026	20.6	18.89	20.14	31.87	330.42	0.547	34	1.06	10.631	4.96	1.57	27.75	175.98	506.40	34.8	3.67	5.63	**90**
95	997	21.3	19.24	20.53	32.88	343.62	0.549	29	0.97	9.995	4.64	1.40	28.72	185.97	529.59	35.1	3.62	5.57	**95**
100	971	22.0	19.56	20.89	33.88	355.95	0.551	26	0.93	9.782	4.42	1.29	29.65	195.75	551.70	35.5	3.56	5.52	**100**
105	949	22.6	19.85	21.22	34.86	367.48	0.553	22	0.83	8.975	4.10	1.15	30.48	204.73	572.21	35.8	3.50	5.45	**105**
110	928	23.2	20.12	21.53	35.81	378.29	0.555	21	0.84	9.236	4.01	1.09	31.32	213.96	592.26	36.1	3.44	5.38	**110**
115	910	23.8	20.37	21.82	36.75	388.44	0.557	18	0.76	8.491	3.73	0.99	32.08	222.45	610.90	36.4	3.38	5.31	**115**
120	894	24.3	20.60	22.09	37.67	397.98	0.558	16	0.71	8.058	3.52	0.91	32.79	230.51	628.49	36.7	3.32	5.24	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,1**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	7772	3.3	5.61	7.84	14.58	26.67	0.420								26.67	0.0	1.33	1.33	**20**
25	4735	5.5	7.66	9.42	16.60	52.10	0.456	3037	2.53	5.965	6.28	23.55	2.53	5.97	58.06	10.3	2.08	2.32	**25**
30	3403	7.4	9.43	10.88	18.46	81.42	0.476	1332	3.19	11.150	8.09	15.54	5.73	17.11	98.54	17.4	2.71	3.28	**30**
35	2688	9.1	10.94	12.19	20.19	112.00	0.490	715	3.11	13.955	8.91	10.94	8.83	31.07	143.07	21.7	3.20	4.09	**35**
40	2252	10.6	12.24	13.37	21.82	142.27	0.501	436	2.84	15.226	9.10	8.12	11.67	46.30	188.56	24.6	3.56	4.71	**40**
45	1962	11.9	13.34	14.41	23.37	171.36	0.509	290	2.55	15.636	8.94	6.29	14.22	61.93	233.29	26.5	3.81	5.18	**45**
50	1758	13.1	14.30	15.34	24.85	198.85	0.516	204	2.27	15.440	8.59	5.01	16.50	77.37	276.23	28.0	3.98	5.52	**50**
55	1606	14.2	15.14	16.17	26.26	224.60	0.521	152	2.06	15.168	8.18	4.12	18.55	92.54	317.14	29.2	4.08	5.77	**55**
60	1490	15.3	15.87	16.92	27.63	248.59	0.526	116	1.85	14.555	7.71	3.43	20.40	107.09	355.69	30.1	4.14	5.93	**60**
65	1398	16.2	16.52	17.59	28.95	270.88	0.530	92	1.68	14.049	7.27	2.92	22.08	121.14	392.02	30.9	4.17	6.03	**65**
70	1324	17.1	17.10	18.20	30.22	291.57	0.534	74	1.53	13.385	6.81	2.52	23.61	134.53	426.09	31.6	4.17	6.09	**70**
75	1263	18.0	17.61	18.75	31.46	310.77	0.537	61	1.40	12.813	6.40	2.20	25.01	147.34	458.11	32.2	4.14	6.11	**75**
80	1212	18.8	18.08	19.25	32.66	328.61	0.540	51	1.29	12.219	6.01	1.93	26.30	159.56	488.17	32.7	4.11	6.10	**80**
85	1169	19.5	18.50	19.71	33.84	345.19	0.543	43	1.19	11.598	5.64	1.72	27.49	171.16	516.35	33.1	4.06	6.07	**85**
90	1131	20.2	18.88	20.13	34.98	360.64	0.545	38	1.14	11.412	5.37	1.56	28.63	182.57	543.21	33.6	4.01	6.04	**90**
95	1099	20.9	19.23	20.52	36.10	375.04	0.548	32	1.03	10.582	5.00	1.39	29.66	193.15	568.19	34.0	3.95	5.98	**95**
100	1071	21.6	19.55	20.88	37.19	388.50	0.550	28	0.96	10.135	4.72	1.26	30.62	203.29	591.78	34.4	3.88	5.92	**100**
105	1046	22.2	19.84	21.21	38.27	401.09	0.552	25	0.91	9.819	4.48	1.15	31.53	213.11	614.19	34.7	3.82	5.85	**105**
110	1024	22.8	20.11	21.52	39.32	412.88	0.554	22	0.85	9.321	4.22	1.05	32.38	222.43	635.31	35.0	3.75	5.78	**110**
115	1004	23.4	20.36	21.81	40.35	423.96	0.555	20	0.82	9.093	4.03	0.98	33.20	231.52	655.48	35.3	3.69	5.70	**115**
120	986	23.9	20.59	22.08	41.36	434.37	0.557	18	0.77	8.727	3.83	0.90	33.97	240.25	674.62	35.6	3.62	5.62	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,2**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	8497	3.0	5.60	7.84	15.87	28.88	0.414								28.88	0.0	1.44	1.44	**20**
25	5177	5.3	7.66	9.42	18.07	56.43	0.453	3320	2.39	5.548	6.62	22.91	2.39	5.55	61.98	9.0	2.26	2.48	**25**
30	3720	7.2	9.43	10.88	20.10	88.19	0.474	1457	3.19	11.048	8.56	15.17	5.58	16.60	104.79	15.8	2.94	3.49	**30**
35	2938	8.8	10.94	12.19	21.98	121.32	0.488	782	3.16	14.141	9.45	10.72	8.74	30.74	152.06	20.2	3.47	4.34	**35**
40	2462	10.3	12.23	13.36	23.76	154.10	0.499	476	2.92	15.567	9.67	7.97	11.66	46.30	200.40	23.1	3.85	5.01	**40**
45	2145	11.6	13.34	14.40	25.45	185.61	0.507	317	2.64	16.115	9.52	6.18	14.30	62.42	248.03	25.2	4.12	5.51	**45**
50	1922	12.8	14.30	15.33	27.06	215.39	0.514	223	2.36	15.988	9.15	4.93	16.66	78.41	293.80	26.7	4.31	5.88	**50**
55	1756	13.9	15.13	16.17	28.60	243.28	0.520	166	2.14	15.745	8.73	4.05	18.80	94.15	337.43	27.9	4.42	6.14	**55**
60	1629	14.9	15.87	16.91	30.09	269.26	0.525	127	1.93	15.215	8.24	3.39	20.74	109.37	378.63	28.9	4.49	6.31	**60**
65	1529	15.9	16.51	17.58	31.52	293.40	0.529	100	1.75	14.611	7.75	2.88	22.49	123.98	417.38	29.7	4.51	6.42	**65**
70	1448	16.8	17.09	18.19	32.91	315.81	0.533	81	1.61	14.044	7.29	2.48	24.10	138.02	453.83	30.4	4.51	6.48	**70**
75	1381	17.6	17.61	18.74	34.26	336.61	0.536	67	1.48	13.509	6.86	2.17	25.58	151.53	488.14	31.0	4.49	6.51	**75**
80	1325	18.4	18.07	19.24	35.57	355.93	0.539	56	1.37	12.895	6.44	1.91	26.95	164.43	520.36	31.6	4.45	6.50	**80**
85	1278	19.2	18.49	19.70	36.85	373.90	0.542	47	1.25	12.197	6.03	1.69	28.20	176.62	550.52	32.1	4.40	6.48	**85**
90	1237	19.9	18.87	20.13	38.09	390.63	0.544	41	1.18	11.858	5.72	1.53	29.38	188.48	579.11	32.5	4.34	6.43	**90**
95	1202	20.6	19.22	20.51	39.31	406.23	0.547	35	1.09	11.156	5.35	1.37	30.47	199.64	605.86	33.0	4.28	6.38	**95**
100	1171	21.2	19.54	20.87	40.50	420.80	0.549	31	1.03	10.823	5.08	1.25	31.50	210.46	631.26	33.3	4.21	6.31	**100**
105	1143	21.8	19.83	21.20	41.67	434.44	0.551	28	0.99	10.615	4.85	1.15	32.49	221.07	655.51	33.7	4.14	6.24	**105**
110	1119	22.4	20.10	21.51	42.81	447.22	0.553	24	0.90	9.820	4.52	1.04	33.39	230.90	678.11	34.0	4.07	6.16	**110**
115	1097	23.0	20.35	21.80	43.93	459.21	0.554	22	0.87	9.666	4.33	0.97	34.26	240.56	699.77	34.4	3.99	6.08	**115**
120	1078	23.6	20.58	22.07	45.04	470.49	0.556	19	0.79	8.906	4.04	0.88	35.05	249.47	719.96	34.7	3.92	6.00	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,3**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	9223	2.8	5.60	7.84	17.17	31.09	0.409								31.09	0.0	1.55	1.55	**20**
25	5619	5.0	7.65	9.42	19.55	60.73	0.450	3604	2.25	5.143	6.96	22.38	2.25	5.14	65.88	7.8	2.43	2.64	**25**
30	4038	6.9	9.42	10.88	21.74	94.92	0.472	1581	3.16	10.898	9.02	14.84	5.41	16.04	110.96	14.5	3.16	3.70	**30**
35	3190	8.6	10.94	12.19	23.78	130.57	0.486	848	3.20	14.257	9.98	10.52	8.61	30.30	160.86	18.8	3.73	4.60	**35**
40	2672	10.0	12.23	13.36	25.70	165.85	0.497	518	2.99	15.916	10.24	7.84	11.61	46.21	212.06	21.8	4.15	5.30	**40**
45	2329	11.3	13.33	14.40	27.52	199.76	0.506	343	2.71	16.490	10.08	6.08	14.32	62.70	262.46	23.9	4.44	5.83	**45**
50	2086	12.5	14.29	15.33	29.26	231.81	0.513	243	2.46	16.583	9.73	4.87	16.78	79.29	311.10	25.5	4.64	6.22	**50**
55	1906	13.6	15.13	16.16	30.93	261.83	0.518	180	2.22	16.305	9.26	4.00	19.00	95.59	357.42	26.7	4.76	6.50	**55**
60	1768	14.7	15.86	16.90	32.54	289.79	0.523	138	2.02	15.799	8.75	3.34	21.02	111.39	401.18	27.8	4.83	6.69	**60**
65	1659	15.6	16.51	17.58	34.09	315.77	0.528	109	1.84	15.250	8.25	2.85	22.86	126.64	442.41	28.6	4.86	6.81	**65**
70	1572	16.5	17.08	18.18	35.59	339.89	0.531	87	1.66	14.495	7.72	2.45	24.52	141.13	481.02	29.3	4.86	6.87	**70**
75	1499	17.3	17.60	18.73	37.05	362.28	0.535	73	1.56	14.137	7.30	2.15	26.08	155.27	517.55	30.0	4.83	6.90	**75**
80	1438	18.1	18.06	19.24	38.47	383.07	0.538	61	1.44	13.533	6.87	1.90	27.52	168.80	551.87	30.6	4.79	6.90	**80**
85	1387	18.9	18.48	19.70	39.85	402.40	0.541	51	1.31	12.763	6.42	1.68	28.83	181.57	583.97	31.1	4.73	6.87	**85**
90	1343	19.6	18.86	20.12	41.20	420.41	0.543	44	1.23	12.283	6.06	1.51	30.06	193.85	614.26	31.6	4.67	6.83	**90**
95	1304	20.2	19.21	20.50	42.51	437.20	0.546	39	1.17	12.008	5.76	1.37	31.23	205.86	643.06	32.0	4.60	6.77	**95**
100	1271	20.9	19.53	20.86	43.80	452.89	0.548	33	1.06	11.138	5.36	1.23	32.29	217.00	669.88	32.4	4.53	6.70	**100**
105	1241	21.5	19.82	21.19	45.06	467.56	0.550	30	1.03	11.001	5.14	1.13	33.32	228.00	695.56	32.8	4.45	6.62	**105**
110	1215	22.1	20.09	21.50	46.30	481.32	0.552	26	0.94	10.297	4.81	1.03	34.27	238.29	719.61	33.1	4.38	6.54	**110**
115	1191	22.7	20.34	21.79	47.51	494.23	0.553	24	0.92	10.211	4.62	0.96	35.19	248.51	742.73	33.5	4.30	6.46	**115**
120	1170	23.2	20.57	22.06	48.71	506.37	0.555	21	0.85	9.537	4.34	0.88	36.03	258.04	764.41	33.8	4.22	6.37	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
IV. BONİTET (13 - 16) 14,5																**SD: 1,4**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	9951	2.6	5.60	7.84	18.46	33.28	0.404								33.28	0.0	1.66	1.66	**20**
25	6063	4.8	7.65	9.42	21.02	65.01	0.447	3888	2.10	4.741	7.29	21.92	2.10	4.74	69.75	6.8	2.60	2.79	**25**
30	4357	6.7	9.42	10.87	23.37	101.60	0.469	1706	3.13	10.720	9.46	14.55	5.23	15.46	117.06	13.2	3.39	3.90	**30**
35	3441	8.3	10.93	12.18	25.57	139.76	0.484	916	3.24	14.328	10.50	10.33	8.47	29.79	169.55	17.6	3.99	4.84	**35**
40	2883	9.8	12.22	13.35	27.63	177.52	0.495	558	3.05	16.153	10.78	7.72	11.53	45.94	223.47	20.6	4.44	5.59	**40**
45	2512	11.1	13.33	14.39	29.59	213.82	0.504	371	2.80	16.912	10.64	5.99	14.32	62.85	276.67	22.7	4.75	6.15	**45**
50	2250	12.3	14.29	15.32	31.46	248.13	0.511	262	2.53	17.027	10.27	4.80	16.86	79.88	328.01	24.4	4.96	6.56	**50**
55	2057	13.4	15.12	16.15	33.26	280.26	0.517	193	2.29	16.703	9.77	3.94	19.14	96.58	376.85	25.6	5.10	6.85	**55**
60	1908	14.4	15.85	16.90	34.99	310.19	0.522	149	2.09	16.369	9.26	3.30	21.24	112.95	423.15	26.7	5.17	7.05	**60**
65	1790	15.3	16.50	17.57	36.65	338.00	0.526	118	1.92	15.873	8.74	2.82	23.16	128.83	466.83	27.6	5.20	7.18	**65**
70	1696	16.2	17.08	18.18	38.27	363.82	0.530	94	1.73	15.053	8.17	2.42	24.89	143.88	507.70	28.3	5.20	7.25	**70**
75	1617	17.0	17.59	18.73	39.84	387.78	0.534	79	1.63	14.753	7.74	2.13	26.52	158.63	546.41	29.0	5.17	7.29	**75**
80	1552	17.8	18.06	19.23	41.36	410.04	0.537	65	1.48	13.921	7.24	1.87	28.00	172.55	582.59	29.6	5.13	7.28	**80**
85	1496	18.6	18.48	19.69	42.85	430.73	0.540	56	1.40	13.543	6.85	1.67	29.40	186.10	616.83	30.2	5.07	7.26	**85**
90	1449	19.3	18.86	20.11	44.30	450.01	0.542	47	1.27	12.690	6.39	1.48	30.67	198.79	648.79	30.6	5.00	7.21	**90**
95	1407	19.9	19.20	20.50	45.71	467.98	0.545	42	1.22	12.517	6.10	1.36	31.90	211.30	679.28	31.1	4.93	7.15	**95**
100	1371	20.6	19.52	20.85	47.10	484.77	0.547	36	1.12	11.768	5.71	1.22	33.02	223.07	707.84	31.5	4.85	7.08	**100**
105	1339	21.2	19.82	21.19	48.46	500.48	0.549	32	1.06	11.373	5.42	1.12	34.09	234.45	734.92	31.9	4.77	7.00	**105**
110	1311	21.8	20.08	21.49	49.79	515.20	0.551	28	0.99	10.753	5.10	1.02	35.07	245.20	760.40	32.2	4.68	6.91	**110**
115	1285	22.4	20.33	21.78	51.09	529.02	0.552	26	0.97	10.732	4.91	0.95	36.04	255.93	784.95	32.6	4.60	6.83	**115**
120	1262	22.9	20.57	22.05	52.37	542.01	0.554	23	0.90	10.139	4.63	0.87	36.95	266.07	808.08	32.9	4.52	6.73	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 0,6**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	4822	3.6	5.15	7.51	7.90	12.34	0.427								12.34	0.0	0.62	0.62	**20**
25	2938	5.9	7.03	8.93	8.99	25.18	0.461	1884	1.96	4.301	3.43	27.77	1.96	4.30	29.48	14.6	1.01	1.18	**25**
30	2111	7.9	8.66	10.24	10.00	40.51	0.480	827	2.28	7.404	4.55	18.05	4.24	11.71	52.22	22.4	1.35	1.74	**30**
35	1668	9.6	10.05	11.41	10.94	56.89	0.494	443	2.15	8.954	5.07	12.51	6.40	20.66	77.55	26.6	1.63	2.22	**35**
40	1397	11.0	11.23	12.45	11.82	73.39	0.504	271	1.94	9.643	5.23	9.19	8.34	30.30	103.70	29.2	1.83	2.59	**40**
45	1217	12.4	12.25	13.38	12.66	89.47	0.512	180	1.73	9.768	5.17	7.04	10.06	40.07	129.54	30.9	1.99	2.88	**45**
50	1091	13.6	13.13	14.21	13.46	104.83	0.518	126	1.52	9.531	4.98	5.56	11.58	49.60	154.44	32.1	2.10	3.09	**50**
55	997	14.7	13.90	14.94	14.23	119.35	0.524	94	1.37	9.308	4.76	4.54	12.95	58.91	178.26	33.0	2.17	3.24	**55**
60	925	15.8	14.57	15.61	14.97	132.96	0.528	72	1.23	8.944	4.51	3.78	14.18	67.85	200.82	33.8	2.22	3.35	**60**
65	868	16.7	15.17	16.20	15.68	145.69	0.532	57	1.11	8.573	4.26	3.20	15.29	76.43	222.12	34.4	2.24	3.42	**65**
70	822	17.7	15.70	16.74	16.37	157.57	0.536	46	1.01	8.173	4.01	2.75	16.31	84.60	242.17	34.9	2.25	3.46	**70**
75	784	18.5	16.17	17.23	17.04	168.64	0.539	38	0.93	7.823	3.78	2.40	17.24	92.42	261.06	35.4	2.25	3.48	**75**
80	752	19.3	16.60	17.67	17.70	178.97	0.542	32	0.86	7.500	3.56	2.11	18.10	99.92	278.89	35.8	2.24	3.49	**80**
85	725	20.1	16.98	18.08	18.33	188.60	0.545	27	0.79	7.111	3.35	1.87	18.89	107.03	295.63	36.2	2.22	3.48	**85**
90	702	20.8	17.33	18.45	18.95	197.60	0.547	23	0.73	6.735	3.15	1.67	19.62	113.77	311.37	36.5	2.20	3.46	**90**
95	682	21.5	17.65	18.79	19.56	206.01	0.550	20	0.68	6.441	2.97	1.50	20.29	120.21	326.22	36.8	2.17	3.43	**95**
100	664	22.1	17.94	19.11	20.15	213.89	0.552	18	0.65	6.337	2.84	1.38	20.95	126.55	340.44	37.2	2.14	3.40	**100**
105	649	22.8	18.21	19.40	20.73	221.28	0.554	15	0.58	5.724	2.62	1.23	21.53	132.27	353.55	37.4	2.11	3.37	**105**
110	635	23.4	18.46	19.67	21.30	228.22	0.556	14	0.57	5.758	2.54	1.15	22.10	138.03	366.25	37.7	2.07	3.33	**110**
115	623	24.0	18.69	19.92	21.86	234.74	0.557	12	0.52	5.292	2.36	1.04	22.61	143.32	378.06	37.9	2.04	3.29	**115**
120	612	24.5	18.90	20.16	22.41	240.89	0.559	11	0.50	5.169	2.26	0.96	23.11	148.49	389.38	38.1	2.01	3.24	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 0,7**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	5647	3.2	5.14	7.51	9.18	14.22	0.419								14.22	0.0	0.71	0.71	**20**
25	3441	5.5	7.03	8.92	10.46	29.01	0.456	2206	1.81	3.891	3.74	26.28	1.81	3.89	32.90	11.8	1.16	1.32	**25**
30	2473	7.4	8.65	10.23	11.63	46.67	0.476	968	2.29	7.344	5.00	17.24	4.10	11.23	57.91	19.4	1.56	1.93	**30**
35	1953	9.1	10.04	11.40	12.72	65.54	0.490	520	2.24	9.223	5.62	12.04	6.34	20.46	86.00	23.8	1.87	2.46	**35**
40	1636	10.5	11.22	12.44	13.75	84.55	0.501	317	2.05	10.073	5.82	8.87	8.38	30.53	115.08	26.5	2.11	2.88	**40**
45	1426	11.9	12.24	13.37	14.72	103.07	0.509	210	1.83	10.312	5.77	6.82	10.22	40.84	143.92	28.4	2.29	3.20	**45**
50	1277	13.1	13.12	14.20	15.65	120.77	0.515	149	1.65	10.277	5.60	5.43	11.87	51.12	171.89	29.7	2.42	3.44	**50**
55	1167	14.2	13.89	14.93	16.55	137.49	0.521	110	1.48	9.989	5.34	4.42	13.35	61.11	198.60	30.8	2.50	3.61	**55**
60	1083	15.2	14.56	15.59	17.41	153.18	0.526	84	1.33	9.612	5.06	3.68	14.67	70.72	223.90	31.6	2.55	3.73	**60**
65	1016	16.2	15.16	16.19	18.24	167.84	0.530	67	1.22	9.333	4.80	3.13	15.89	80.05	247.89	32.3	2.58	3.81	**65**
70	962	17.1	15.68	16.73	19.04	181.52	0.534	54	1.11	8.913	4.52	2.69	17.00	88.97	270.49	32.9	2.59	3.86	**70**
75	918	17.9	16.16	17.21	19.82	194.28	0.537	44	1.01	8.435	4.24	2.33	18.01	97.40	291.68	33.4	2.59	3.89	**75**
80	881	18.7	16.58	17.66	20.58	206.17	0.540	37	0.93	8.092	4.00	2.06	18.94	105.49	311.67	33.8	2.58	3.90	**80**
85	849	19.5	16.97	18.06	21.32	217.27	0.543	32	0.88	7.879	3.80	1.84	19.82	113.37	330.64	34.3	2.56	3.89	**85**
90	822	20.2	17.32	18.43	22.04	227.64	0.545	27	0.80	7.403	3.55	1.64	20.63	120.78	348.41	34.7	2.53	3.87	**90**
95	799	20.9	17.64	18.78	22.74	237.33	0.548	23	0.74	6.945	3.33	1.46	21.36	127.72	365.05	35.0	2.50	3.84	**95**
100	778	21.5	17.93	19.09	23.43	246.41	0.550	21	0.72	6.941	3.20	1.35	22.08	134.66	381.07	35.3	2.46	3.81	**100**
105	760	22.1	18.20	19.38	24.11	254.92	0.552	18	0.65	6.457	2.99	1.21	22.73	141.12	396.04	35.6	2.43	3.77	**105**
110	744	22.7	18.45	19.66	24.77	262.91	0.554	16	0.62	6.192	2.84	1.11	23.35	147.31	410.22	35.9	2.39	3.73	**110**
115	729	23.3	18.68	19.91	25.42	270.42	0.555	15	0.61	6.230	2.75	1.05	23.96	153.54	423.97	36.2	2.35	3.69	**115**
120	716	23.9	18.89	20.14	26.06	277.50	0.557	13	0.56	5.758	2.57	0.95	24.52	159.30	436.80	36.5	2.31	3.64	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 0,8**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	6476	2.9	5.14	7.50	10.47	16.07	0.411								16.07	0.0	0.80	0.80	**20**
25	3945	5.1	7.02	8.92	11.92	32.80	0.451	2531	1.64	3.469	4.04	25.12	1.64	3.47	36.26	9.6	1.31	1.45	**25**
30	2836	7.0	8.65	10.23	13.25	52.76	0.472	1109	2.27	7.204	5.43	16.57	3.92	10.67	63.43	16.8	1.76	2.11	**30**
35	2240	8.6	10.03	11.40	14.50	74.09	0.487	596	2.30	9.369	6.14	11.64	6.21	20.04	94.13	21.3	2.12	2.69	**35**
40	1876	10.1	11.22	12.44	15.67	95.58	0.498	364	2.14	10.449	6.39	8.62	8.35	30.49	126.07	24.2	2.39	3.15	**40**
45	1635	11.4	12.23	13.36	16.78	116.51	0.506	241	1.93	10.804	6.35	6.64	10.28	41.29	157.81	26.2	2.59	3.51	**45**
50	1465	12.6	13.11	14.19	17.84	136.52	0.513	170	1.74	10.783	6.16	5.29	12.03	52.08	188.60	27.6	2.73	3.77	**50**
55	1338	13.7	13.88	14.92	18.86	155.42	0.519	127	1.59	10.683	5.92	4.33	13.61	62.76	218.18	28.8	2.83	3.97	**55**
60	1242	14.7	14.55	15.58	19.84	173.15	0.524	96	1.42	10.218	5.59	3.60	15.03	72.98	246.13	29.6	2.89	4.10	**60**
65	1165	15.7	15.15	16.18	20.78	189.73	0.528	77	1.31	10.010	5.32	3.07	16.35	82.99	272.72	30.4	2.92	4.20	**65**
70	1103	16.6	15.67	16.71	21.70	205.19	0.532	62	1.20	9.576	5.01	2.64	17.54	92.56	297.76	31.1	2.93	4.25	**70**
75	1053	17.4	16.15	17.20	22.59	219.61	0.535	50	1.08	8.990	4.68	2.28	18.62	101.55	321.17	31.6	2.93	4.28	**75**
80	1010	18.2	16.57	17.64	23.45	233.06	0.538	43	1.02	8.837	4.46	2.03	19.64	110.39	343.45	32.1	2.91	4.29	**80**
85	974	18.9	16.96	18.05	24.30	245.61	0.541	36	0.94	8.344	4.18	1.79	20.58	118.73	364.34	32.6	2.89	4.29	**85**
90	943	19.7	17.31	18.42	25.12	257.32	0.543	31	0.87	8.013	3.95	1.61	21.45	126.75	384.07	33.0	2.86	4.27	**90**
95	916	20.3	17.63	18.76	25.92	268.28	0.546	27	0.82	7.696	3.73	1.45	22.27	134.44	402.72	33.4	2.82	4.24	**95**
100	892	21.0	17.92	19.08	26.71	278.54	0.548	24	0.78	7.497	3.55	1.32	23.05	141.94	420.48	33.8	2.79	4.20	**100**
105	871	21.6	18.19	19.37	27.48	288.16	0.550	21	0.73	7.126	3.35	1.20	23.78	149.06	437.23	34.1	2.74	4.16	**105**
110	853	22.2	18.43	19.64	28.23	297.20	0.552	18	0.66	6.596	3.13	1.08	24.44	155.66	452.86	34.4	2.70	4.12	**110**
115	836	22.8	18.66	19.89	28.97	305.69	0.554	17	0.66	6.691	3.04	1.02	25.09	162.35	468.04	34.7	2.66	4.07	**115**
120	822	23.3	18.88	20.13	29.70	313.69	0.555	14	0.57	5.892	2.78	0.91	25.66	168.24	481.94	34.9	2.61	4.02	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 0,9**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	7307	2.6	5.14	7.50	11.75	17.91	0.403								17.91	0.0	0.90	0.90	**20**
25	4452	4.8	7.02	8.92	13.38	36.54	0.446	2855	1.47	3.046	4.34	24.21	1.47	3.05	39.59	7.7	1.46	1.58	**25**
30	3199	6.6	8.64	10.22	14.87	58.78	0.469	1253	2.24	7.023	5.85	16.02	3.72	10.07	68.85	14.6	1.96	2.29	**30**
35	2527	8.3	10.03	11.39	16.27	82.55	0.484	672	2.33	9.455	6.64	11.30	6.05	19.52	102.07	19.1	2.36	2.92	**35**
40	2117	9.7	11.21	12.43	17.58	106.49	0.495	410	2.21	10.709	6.93	8.40	8.25	30.23	136.72	22.1	2.66	3.42	**40**
45	1845	11.0	12.23	13.36	18.83	129.82	0.504	272	2.02	11.209	6.91	6.49	10.27	41.44	171.26	24.2	2.88	3.81	**45**
50	1652	12.2	13.10	14.18	20.02	152.11	0.511	193	1.84	11.354	6.73	5.18	12.12	52.80	204.91	25.8	3.04	4.10	**50**
55	1510	13.3	13.87	14.92	21.16	173.17	0.517	142	1.66	11.135	6.44	4.23	13.78	63.93	237.10	27.0	3.15	4.31	**55**
60	1401	14.3	14.54	15.58	22.26	192.92	0.522	109	1.51	10.858	6.12	3.54	15.29	74.79	267.71	27.9	3.22	4.46	**60**
65	1315	15.2	15.14	16.17	23.32	211.39	0.526	86	1.38	10.496	5.79	3.00	16.68	85.28	296.68	28.7	3.25	4.56	**65**
70	1245	16.1	15.66	16.71	24.35	228.62	0.530	70	1.28	10.175	5.48	2.59	17.95	95.46	324.08	29.5	3.27	4.63	**70**
75	1188	17.0	16.14	17.19	25.35	244.69	0.533	57	1.16	9.666	5.15	2.25	19.12	105.12	349.81	30.1	3.26	4.66	**75**
80	1140	17.7	16.56	17.63	26.32	259.67	0.536	48	1.08	9.320	4.86	1.99	20.20	114.45	374.12	30.6	3.25	4.68	**80**
85	1099	18.5	16.95	18.04	27.27	273.65	0.539	41	1.01	8.993	4.59	1.77	21.22	123.44	397.09	31.1	3.22	4.67	**85**
90	1064	19.2	17.30	18.41	28.19	286.71	0.542	35	0.94	8.573	4.33	1.58	22.15	132.01	418.72	31.5	3.19	4.65	**90**
95	1033	19.9	17.62	18.75	29.09	298.91	0.544	31	0.90	8.399	4.12	1.44	23.05	140.41	439.32	32.0	3.15	4.62	**95**
100	1007	20.5	17.91	19.07	29.97	310.35	0.546	26	0.80	7.714	3.83	1.28	23.85	148.12	458.47	32.3	3.10	4.58	**100**
105	983	21.1	18.18	19.36	30.83	321.07	0.548	24	0.79	7.742	3.69	1.19	24.65	155.87	476.93	32.7	3.06	4.54	**105**
110	962	21.7	18.42	19.63	31.68	331.13	0.550	21	0.74	7.322	3.48	1.08	25.38	163.19	494.32	33.0	3.01	4.49	**110**
115	944	22.3	18.65	19.88	32.51	340.60	0.552	18	0.67	6.747	3.24	0.98	26.05	169.93	510.53	33.3	2.96	4.44	**115**
120	927	22.8	18.86	20.12	33.33	349.51	0.554	17	0.66	6.818	3.15	0.92	26.71	176.75	526.26	33.6	2.91	4.39	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,0**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	8140	2.3	5.13	7.50	13.02	19.73	0.395								19.73	0.0	0.99	0.99	**20**
25	4959	4.5	7.01	8.92	14.83	40.25	0.441	3181	1.30	2.640	4.63	23.48	1.30	2.64	42.89	6.2	1.61	1.72	**25**
30	3564	6.3	8.64	10.22	16.49	64.75	0.465	1395	2.19	6.786	6.26	15.54	3.50	9.43	74.18	12.7	2.16	2.47	**30**
35	2815	7.9	10.02	11.39	18.04	90.93	0.481	749	2.36	9.470	7.13	11.01	5.85	18.90	109.83	17.2	2.60	3.14	**35**
40	2358	9.4	11.20	12.43	19.49	117.30	0.492	457	2.27	10.926	7.46	8.20	8.12	29.82	147.13	20.3	2.93	3.68	**40**
45	2055	10.7	12.22	13.35	20.88	143.00	0.501	303	2.09	11.542	7.45	6.35	10.21	41.36	184.37	22.4	3.18	4.10	**45**
50	1841	11.8	13.10	14.17	22.20	167.56	0.509	214	1.91	11.715	7.25	5.07	12.13	53.08	220.64	24.1	3.35	4.41	**50**
55	1682	12.9	13.86	14.91	23.46	190.75	0.515	159	1.75	11.682	6.98	4.16	13.88	64.76	255.51	25.3	3.47	4.65	**55**
60	1561	13.9	14.53	15.57	24.68	212.52	0.520	121	1.59	11.335	6.62	3.47	15.47	76.10	288.61	26.4	3.54	4.81	**60**
65	1465	14.9	15.13	16.16	25.86	232.86	0.524	96	1.46	11.051	6.28	2.95	16.93	87.15	320.01	27.2	3.58	4.92	**65**
70	1387	15.7	15.66	16.70	27.00	251.84	0.528	78	1.35	10.720	5.94	2.55	18.28	97.87	349.71	28.0	3.60	5.00	**70**
75	1323	16.6	16.13	17.18	28.10	269.54	0.532	64	1.24	10.282	5.60	2.22	19.53	108.15	377.69	28.6	3.59	5.04	**75**
80	1270	17.3	16.55	17.62	29.18	286.04	0.535	53	1.14	9.785	5.26	1.95	20.67	117.93	403.98	29.2	3.58	5.05	**80**
85	1224	18.1	16.94	18.03	30.23	301.44	0.538	46	1.08	9.607	5.00	1.75	21.75	127.54	428.98	29.7	3.55	5.05	**85**
90	1185	18.8	17.29	18.40	31.25	315.82	0.540	39	1.00	9.107	4.70	1.56	22.75	136.65	452.47	30.2	3.51	5.03	**90**
95	1151	19.4	17.61	18.74	32.25	329.27	0.543	34	0.94	8.776	4.44	1.41	23.69	145.42	474.69	30.6	3.47	5.00	**95**
100	1122	20.1	17.90	19.06	33.23	341.86	0.545	29	0.86	8.220	4.16	1.26	24.55	153.64	495.51	31.0	3.42	4.96	**100**
105	1095	20.7	18.17	19.35	34.18	353.67	0.547	27	0.85	8.329	4.03	1.18	25.40	161.97	515.64	31.4	3.37	4.91	**105**
110	1072	21.3	18.41	19.62	35.12	364.76	0.549	23	0.77	7.675	3.75	1.06	26.18	169.65	534.41	31.7	3.32	4.86	**110**
115	1051	21.8	18.64	19.87	36.04	375.19	0.551	21	0.75	7.539	3.59	0.99	26.92	177.19	552.37	32.1	3.26	4.80	**115**
120	1033	22.4	18.85	20.11	36.95	385.01	0.552	18	0.67	6.919	3.35	0.89	27.60	184.10	569.11	32.3	3.21	4.74	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,1**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	8975	2.0	5.13	7.50	14.30	21.53	0.387								21.53	0.0	1.08	1.08	**20**
25	5468	4.2	7.01	8.91	16.28	43.93	0.437	3507	1.14	2.254	4.93	22.90	1.14	2.25	46.19	4.9	1.76	1.85	**25**
30	3930	6.0	8.63	10.21	18.10	70.67	0.462	1538	2.13	6.538	6.66	15.15	3.27	8.79	79.46	11.1	2.36	2.65	**30**
35	3104	7.6	10.02	11.38	19.80	99.25	0.478	826	2.37	9.453	7.61	10.76	5.64	18.24	117.49	15.5	2.84	3.36	**35**
40	2601	9.1	11.20	12.42	21.40	128.03	0.490	503	2.31	11.061	7.97	8.03	7.95	29.31	157.34	18.6	3.20	3.93	**40**
45	2266	10.3	12.21	13.35	22.92	156.08	0.499	335	2.16	11.874	7.98	6.24	10.11	41.18	197.26	20.9	3.47	4.38	**45**
50	2030	11.5	13.09	14.17	24.37	182.88	0.507	236	1.99	12.100	7.78	4.98	12.10	53.28	236.16	22.6	3.66	4.72	**50**
55	1855	12.6	13.86	14.90	25.76	208.19	0.513	175	1.82	12.098	7.48	4.09	13.92	65.38	273.57	23.9	3.79	4.97	**55**
60	1721	13.6	14.53	15.56	27.10	231.95	0.518	134	1.67	11.853	7.12	3.42	15.59	77.23	309.18	25.0	3.87	5.15	**60**
65	1615	14.5	15.12	16.15	28.39	254.15	0.523	106	1.54	11.554	6.75	2.91	17.12	88.78	342.94	25.9	3.91	5.28	**65**
70	1529	15.4	15.65	16.69	29.64	274.87	0.527	86	1.42	11.239	6.39	2.51	18.54	100.02	374.89	26.7	3.93	5.36	**70**
75	1459	16.2	16.12	17.17	30.85	294.18	0.530	70	1.30	10.713	6.01	2.18	19.84	110.74	404.92	27.3	3.92	5.40	**75**
80	1400	17.0	16.55	17.62	32.03	312.20	0.533	59	1.21	10.374	5.68	1.93	21.06	121.11	433.31	28.0	3.90	5.42	**80**
85	1350	17.7	16.93	18.02	33.18	329.00	0.536	50	1.13	9.959	5.35	1.71	22.19	131.07	460.07	28.5	3.87	5.41	**85**
90	1307	18.4	17.28	18.39	34.31	344.70	0.539	43	1.06	9.589	5.06	1.54	23.24	140.66	485.36	29.0	3.83	5.39	**90**
95	1269	19.0	17.60	18.73	35.40	359.38	0.541	38	1.01	9.393	4.81	1.40	24.25	150.05	509.43	29.5	3.78	5.36	**95**
100	1237	19.7	17.89	19.05	36.48	373.12	0.544	32	0.91	8.679	4.48	1.25	25.16	158.73	531.85	29.8	3.73	5.32	**100**
105	1208	20.3	18.16	19.34	37.53	386.01	0.546	29	0.88	8.584	4.29	1.15	26.05	167.31	553.32	30.2	3.68	5.27	**105**
110	1182	20.9	18.41	19.61	38.56	398.11	0.548	26	0.84	8.330	4.09	1.06	26.89	175.65	573.76	30.6	3.62	5.22	**110**
115	1159	21.4	18.63	19.86	39.57	409.49	0.549	23	0.79	7.933	3.86	0.97	27.67	183.58	593.07	31.0	3.56	5.16	**115**
120	1139	22.0	18.85	20.10	40.56	420.21	0.551	20	0.72	7.378	3.62	0.88	28.39	190.96	611.17	31.2	3.50	5.09	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,2**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	9813	1.8	5.13	7.49	15.57	23.32	0.379								23.32	0.0	1.17	1.17	**20**
25	5978	4.0	7.01	8.91	17.73	47.58	0.433	3835	0.98	1.895	5.23	22.43	0.98	1.90	49.48	3.8	1.90	1.98	**25**
30	4297	5.8	8.63	10.21	19.71	76.55	0.459	1681	2.07	6.267	7.05	14.81	3.04	8.16	84.71	9.6	2.55	2.82	**30**
35	3394	7.4	10.01	11.38	21.56	107.50	0.476	903	2.37	9.392	8.07	10.54	5.41	17.56	125.05	14.0	3.07	3.57	**35**
40	2843	8.8	11.19	12.42	23.30	138.68	0.488	551	2.35	11.212	8.48	7.89	7.76	28.77	167.44	17.2	3.47	4.19	**40**
45	2478	10.1	12.21	13.34	24.96	169.06	0.497	365	2.21	12.085	8.49	6.12	9.98	40.85	209.91	19.5	3.76	4.66	**45**
50	2219	11.2	13.09	14.16	26.53	198.08	0.505	259	2.06	12.482	8.30	4.91	12.03	53.33	251.42	21.2	3.96	5.03	**50**
55	2028	12.3	13.85	14.90	28.05	225.51	0.511	191	1.89	12.467	7.98	4.03	13.92	65.80	291.31	22.6	4.10	5.30	**55**
60	1881	13.3	14.52	15.56	29.50	251.23	0.516	147	1.74	12.320	7.61	3.37	15.66	78.12	329.36	23.7	4.19	5.49	**60**
65	1766	14.2	15.11	16.15	30.91	275.29	0.521	115	1.59	11.908	7.19	2.86	17.25	90.03	365.31	24.6	4.24	5.62	**65**
70	1672	15.0	15.64	16.68	32.27	297.73	0.525	94	1.49	11.696	6.83	2.48	18.74	101.73	399.45	25.5	4.25	5.71	**70**
75	1595	15.9	16.11	17.17	33.60	318.65	0.529	77	1.37	11.241	6.43	2.16	20.10	112.97	431.61	26.2	4.25	5.75	**75**
80	1530	16.6	16.54	17.61	34.88	338.16	0.532	65	1.28	10.939	6.09	1.91	21.39	123.91	462.06	26.8	4.23	5.78	**80**
85	1476	17.3	16.92	18.01	36.14	356.36	0.535	54	1.17	10.308	5.70	1.69	22.56	134.21	490.57	27.4	4.19	5.77	**85**
90	1429	18.0	17.27	18.38	37.36	373.36	0.538	47	1.11	10.056	5.41	1.52	23.67	144.27	517.63	27.9	4.15	5.75	**90**
95	1388	18.7	17.59	18.72	38.55	389.26	0.540	41	1.05	9.734	5.13	1.37	24.72	154.00	543.26	28.3	4.10	5.72	**95**
100	1352	19.3	17.88	19.04	39.72	404.15	0.542	36	0.99	9.386	4.85	1.25	25.71	163.39	567.54	28.8	4.04	5.68	**100**
105	1321	19.9	18.15	19.33	40.86	418.11	0.544	31	0.91	8.811	4.55	1.13	26.61	172.20	590.31	29.2	3.98	5.62	**105**
110	1293	20.5	18.40	19.60	41.99	431.22	0.546	28	0.87	8.622	4.35	1.04	27.49	180.82	612.04	29.5	3.92	5.56	**110**
115	1267	21.1	18.63	19.85	43.09	443.54	0.548	26	0.86	8.624	4.19	0.97	28.35	189.45	632.99	29.9	3.86	5.50	**115**
120	1245	21.6	18.84	20.09	44.17	455.15	0.550	22	0.77	7.823	3.89	0.88	29.11	197.27	652.42	30.2	3.79	5.44	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,3**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	10652	1.6	5.13	7.49	16.84	25.10	0.370								25.10	0.0	1.26	1.26	**20**
25	6490	3.7	7.01	8.91	19.17	51.21	0.429	4162	0.82	1.562	5.53	22.05	0.82	1.56	52.77	3.0	2.05	2.11	**25**
30	4664	5.5	8.63	10.21	21.32	82.38	0.456	1826	1.99	5.987	7.43	14.51	2.82	7.55	89.93	8.4	2.75	3.00	**30**
35	3684	7.1	10.01	11.37	23.32	115.69	0.473	980	2.36	9.297	8.52	10.34	5.18	16.85	132.54	12.7	3.31	3.79	**35**
40	3086	8.5	11.19	12.41	25.20	149.25	0.486	598	2.38	11.275	8.97	7.75	7.56	28.12	177.37	15.9	3.73	4.43	**40**
45	2689	9.8	12.20	13.34	26.99	181.95	0.495	397	2.27	12.318	9.00	6.03	9.83	40.44	222.38	18.2	4.04	4.94	**45**
50	2409	10.9	13.08	14.16	28.70	213.19	0.503	280	2.11	12.723	8.79	4.83	11.93	53.16	266.35	20.0	4.26	5.33	**50**
55	2201	12.0	13.84	14.89	30.33	242.70	0.509	208	1.95	12.858	8.47	3.97	13.89	66.02	308.72	21.4	4.41	5.61	**55**
60	2042	13.0	14.52	15.55	31.91	270.39	0.515	159	1.80	12.662	8.07	3.33	15.68	78.68	349.07	22.5	4.51	5.82	**60**
65	1916	13.9	15.11	16.14	33.43	296.28	0.520	126	1.67	12.454	7.67	2.84	17.35	91.14	387.41	23.5	4.56	5.96	**65**
70	1815	14.7	15.64	16.68	34.91	320.43	0.524	101	1.53	12.020	7.23	2.44	18.88	103.16	423.58	24.4	4.58	6.05	**70**
75	1731	15.5	16.11	17.16	36.34	342.94	0.527	84	1.43	11.750	6.85	2.14	20.31	114.91	457.85	25.1	4.57	6.10	**75**
80	1661	16.3	16.53	17.60	37.73	363.94	0.531	70	1.33	11.283	6.46	1.88	21.64	126.19	490.13	25.7	4.55	6.13	**80**
85	1602	17.0	16.92	18.01	39.08	383.53	0.534	59	1.23	10.821	6.08	1.67	22.87	137.01	520.54	26.3	4.51	6.12	**85**
90	1551	17.7	17.27	18.38	40.40	401.83	0.536	51	1.16	10.496	5.76	1.50	24.04	147.51	549.34	26.9	4.46	6.10	**90**
95	1506	18.4	17.58	18.72	41.69	418.94	0.539	45	1.11	10.267	5.48	1.36	25.15	157.77	576.71	27.4	4.41	6.07	**95**
100	1468	19.0	17.88	19.03	42.96	434.96	0.541	38	1.01	9.547	5.11	1.22	26.15	167.32	602.28	27.8	4.35	6.02	**100**
105	1433	19.6	18.14	19.32	44.20	449.99	0.543	35	0.99	9.594	4.92	1.13	27.15	176.91	626.90	28.2	4.29	5.97	**105**
110	1403	20.2	18.39	19.59	45.41	464.09	0.545	30	0.90	8.914	4.60	1.02	28.05	185.83	649.92	28.6	4.22	5.91	**110**
115	1376	20.7	18.62	19.84	46.60	477.36	0.547	27	0.86	8.648	4.38	0.94	28.91	194.48	671.84	28.9	4.15	5.84	**115**
120	1351	21.3	18.83	20.08	47.77	489.85	0.549	25	0.84	8.589	4.22	0.88	29.76	203.07	692.92	29.3	4.08	5.77	**120**

EK: 9

MARMARA BÖLGESİ SIKLIĞA BAĞLI SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea*) HASILAT TABLOSU

(20-120 yaşında, aynı yaşlı, saf, sürgün kökenli ve müdahale görmüş meşcereler için)

Yaş	Asli (Kalan) Meşcere						Ara (Ayrılan) Meşcere				Cari Artım		Ara (ayrılan) meşcere göğüs yüzeyi toplamı	Ara (ayrılan) meşcere gövde hacim toplamı	Genel verim (hasılat)	Genel verim içindeki ara hasılat oranı	Ortalama Artım		Yaş
	Ağaç sayısı	Orta çap	Orta boy	Üst boy	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	f Göğüs boyu şekil katsayısı	Ağaç sayısı	Göğüs yüzeyi	Gövde hacmi	Yıllık cari hacim artımı	Yıllık cari hacim artım yüzdesi					Asli meşcerenin	Genel verim (hasılat)	
	Adet	cm	m	m	m²	m³	f	Adet	m²	m³	m³	%	m²	m³	m³	%	m³	m³	
V. BONİTET (10 - 13) 11,5																**SD: 1,4**			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
20	11492	1.4	5.12	7.49	18.10	26.87	0.361								26.87	0.0	1.34	1.34	**20**
25	7002	3.5	7.00	8.91	20.61	54.82	0.425	4490	0.68	1.262	5.84	21.74	0.68	1.26	56.08	2.2	2.19	2.24	**25**
30	5032	5.3	8.62	10.21	22.92	88.18	0.453	1970	1.91	5.693	7.81	14.25	2.59	6.95	95.14	7.3	2.94	3.17	**30**
35	3974	6.9	10.01	11.37	25.07	123.84	0.471	1058	2.35	9.180	8.97	10.17	4.95	16.13	139.97	11.5	3.54	4.00	**35**
40	3330	8.3	11.19	12.41	27.10	159.76	0.484	644	2.40	11.308	9.45	7.63	7.34	27.44	187.20	14.7	3.99	4.68	**40**
45	2902	9.5	12.20	13.33	29.02	194.75	0.494	428	2.31	12.481	9.50	5.94	9.65	39.92	234.68	17.0	4.33	5.22	**45**
50	2599	10.7	13.08	14.15	30.86	228.20	0.501	303	2.16	13.044	9.30	4.77	11.81	52.97	281.16	18.8	4.56	5.62	**50**
55	2375	11.7	13.84	14.89	32.62	259.78	0.508	224	2.01	13.147	8.95	3.92	13.82	66.11	325.90	20.3	4.72	5.93	**55**
60	2203	12.7	14.51	15.54	34.31	289.43	0.513	172	1.86	13.073	8.54	3.29	15.68	79.19	368.61	21.5	4.82	6.14	**60**
65	2068	13.6	15.10	16.14	35.95	317.13	0.518	135	1.71	12.743	8.09	2.80	17.39	91.93	409.06	22.5	4.88	6.29	**65**
70	1958	14.5	15.63	16.67	37.53	342.98	0.522	110	1.60	12.527	7.68	2.42	18.99	104.46	447.44	23.3	4.90	6.39	**70**
75	1868	15.3	16.10	17.15	39.07	367.09	0.526	90	1.48	12.067	7.23	2.11	20.47	116.52	483.61	24.1	4.89	6.45	**75**
80	1792	16.0	16.53	17.60	40.56	389.56	0.529	76	1.39	11.782	6.85	1.87	21.86	128.31	517.87	24.8	4.87	6.47	**80**
85	1728	16.7	16.91	18.00	42.02	410.53	0.532	64	1.29	11.281	6.45	1.66	23.15	139.59	550.12	25.4	4.83	6.47	**85**
90	1673	17.4	17.26	18.37	43.44	430.12	0.535	55	1.21	10.890	6.10	1.48	24.36	150.48	580.60	25.9	4.78	6.45	**90**
95	1625	18.1	17.58	18.71	44.83	448.43	0.538	48	1.14	10.566	5.78	1.34	25.51	161.04	609.48	26.4	4.72	6.42	**95**
100	1584	18.7	17.87	19.02	46.19	465.58	0.540	41	1.05	9.946	5.42	1.21	26.56	170.99	636.57	26.9	4.66	6.37	**100**
105	1547	19.3	18.14	19.32	47.52	481.66	0.542	37	1.02	9.800	5.18	1.11	27.58	180.79	662.45	27.3	4.59	6.31	**105**
110	1514	19.9	18.38	19.59	48.83	496.77	0.544	33	0.96	9.482	4.92	1.02	28.54	190.27	687.04	27.7	4.52	6.25	**110**
115	1484	20.4	18.61	19.84	50.10	510.97	0.546	30	0.93	9.297	4.70	0.95	29.47	199.57	710.53	28.1	4.44	6.18	**115**
120	1458	20.9	18.82	20.07	51.36	524.34	0.548	26	0.85	8.648	4.40	0.86	30.32	208.22	732.56	28.4	4.37	6.10	**120**

EK: 10 **Örnek Alan Envanter Karnesi**

Bölge Müdürlüğü							**Bakı**							**Koordinat**			
İşletme							**Eğim**							**X**			
İşletme Şefliği							**Arazi Durumu**							**Y**			
Bölme No							**Rakım (m)**							**Taksatör**			
Örnek Alan No							**Kökeni**										
Örnek Alan							**Kapalılık Derecesi (%)**							**Tarih**			
Örnek Alanın							**Çevrenin Meşcere Tipi**										

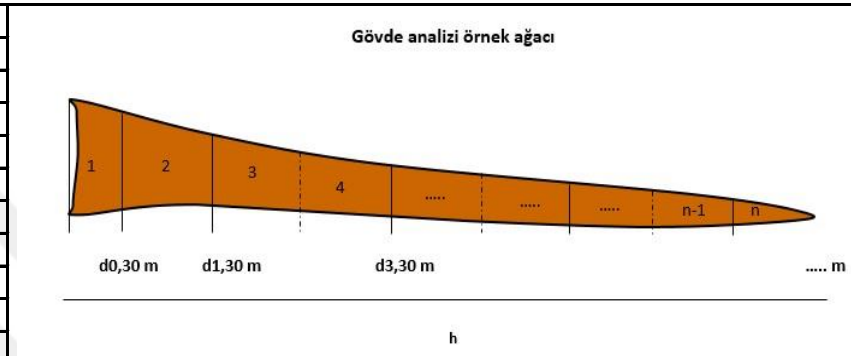
Sıra No	**Ağaç Türü Kodu**	**d 0,30 m Çapı (cm) (d' + d'' / 2)**	**d 1,30 m Çapı (cm) (d' + d'' / 2)**	**Çap Kademesi**	**Sosyal Sınıfı (IUFRO)**	**Kalite Sınıfı**	**Silvikültürel Durum**	**Yaş (d 1,30 m + Eklenen Yaş) (Yıl)**	**Çift Kabuk Kalınlığı (mm)**	**Son 10 Yıllık Halka Kalınlığı (mm)**	**Hakim Ağaç Boyu (m)**	**Ağaç Boyu (m)**	**Dalsız Gövde Boyu (m)**	**Tepe Tacı Boyu (m)**	**Tepe Yarıçapı Genişliği (cm) (K+G+D+B / 4)**	**Düzenli Baltalık İşletmeciliği Tekrar Sayısı**
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																

Not:……..……..……..……..……..……

EK: 11

Örnek Ağaç Envanter Karnesi

Bölge Müdürlüğü		**Bakı**			
İşletme Müdürlüğü		**Eğim**			
İşletme Şefliği		**Arazi Durumu**			
Bölme No		**Rakım (m)**			
Örnek Alan No		**Ağaç Boyu (m)**			
Örnek Ağaç No		**Son Kesit Boyu (m)**			
Ağaç Türü Kodu		**Ağaç Boyu Orta Çapı**			
Kökeni		**Tepe Tacı Boyu (m)**			
Ağacın Yaşı		**Tepe Yarıçapı**			
Koordinat	**X**	**Y**		**İmza**	
Ağacın Kesildiği Tarih		**Analizi Yapan**			



Kesit Sıra No	Kesit Yüksekliği (m)	Seksiyon Uzunluğu (m)	Kesitteki Halka Sayısı	Ağacın Kesit Yüksekliğine Kadar	Yaşların Kabuksuz Çapları (mm)																							Kabuklu Çap (mm)
					5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	
1	0.3																												
2	1.3																												
3	3.3																												
4	5.3																												
5	7.3																												
6	9.3																												
7	11.3																												
8	13.3																												
9	15.3																												
10	17.3																												
11	19.3																												
12	21.3																												
13	23.3																												
14	25.3																												
15	27.3																												
16	29.3																												

Not:……

EK: 12 **Arazi Çalışmaları ile İlgili Görseller**

















EK: 13 **Türkiye'de Düzenlenmiş Ağaç Hacim Tabloları**

Ağaç Türü	Bölgesi	Örnek Ağaç Sayısı	Yöntem	R^2	MH	Düzenleyen ve Düzenleme Tarihi
Kızılçam	Genel (Türkiye)	361	Matematik		9,0	Alemdağ (1962)
Kızılçam	Genel (Türkiye)	251	Matematik			Uğurlu ve Özer (1977)
Kızılçam	Genel (Türkiye)	1160	Matematik	0,963		Sun - Eren - Orpak (1978)
Kızılçam	Güney Anadolu (Ağaç.)	289	Matematik			Usta (1991)
Kızılçam	Akdeniz ve Ege	118 (319)	Matematik	0,926		Yeşil (1992)
Kızılçam	Akdeniz ve Ege	Sun (1160)	Matematik			Erkan (1996)
Kızılçam	Batı Akdeniz	72 (964)	Matematik			Çatal (2009)
Kızılçam	Bucak Yöresi	181	Matematik	0,9937	4,9	Özçelik (2010)
Kızılçam	Antalya - Korkuteli	50 (325)	Matematik	0,995	6,7	Carus ve Su (2014)
Karaçam	Genel (Türkiye)	6.295	Grafik			Gülen (1959)
Karaçam	Batı - Güney Anadolu	1113	Matematik	0,996		Sun - Eren - Orpak (1978)
Karaçam	Kuzey Anadolu	450	Matematik	0,943		Sun - Eren - Orpak (1978)
Karaçam	Taşköprü	431	Matematik		9,3	Yavuz (1995)
Sarıçam	Bolu	129	Grafik			Erkin (1948)
Sarıçam	Genel (Türkiye)	390	Matematik	0.963	10,0	Alemdağ (1967)
Sarıçam	Sarıkamış - Göle - Oltu	581	Grafik			Erdemir (1974)
Sarıçam	Genel (Türkiye)	540	Matematik	0,990		Sun - Eren - Orpak (1978)
Sarıçam	Taşköprü	379	Matematik		7,8	Yavuz (1995)
Sarıçam	Karadeniz	90 (965)	Matematik	0,993	7,2	Pehlivan (2010)
Sarıçam	Batı Karadeniz	86 (725)	Matematik	0,996	6,4	Şenyurt (2011)
Göknar	Kuzey Anadolu	4213	Matematik			Miraboğlu (1955)
Göknar	Kuzey Anadolu	318	Matematik			Miraboğlu (1955)
Göknar	Genel (Türkiye)	1258	Matematik	0,909		Sun - Eren - Orpak (1978)
Kazdağı Göknarı	Kazdağları - Balıkesir	368	Matematik		8,7	Asan (1984)
Göknar	Karadeniz	281 (1966)	Matematik	0,994	6,7	Saraçoğlu, Ö. (1993)
Toros Göknarı	Akdeniz	604	Matematik	0,994	7,7	Bozkuş - Carus (1997)
Toros Göknarı	Bucak Yöresi	194	Matematik	0,988	6,70	Özçelik (2010)
Doğu Ladini	Genel (Türkiye)	775	Matematik	0,990		Akalp (1978)
Doğu Ladini	Genel (Türkiye)	309	Matematik	0,994		Sun - Eren - Orpak (1978)
Toros Sediri	Genel (Türkiye)	1027	Grafik			Evcimen (1963)
Toros Sediri	Genel (Türkiye)	754	Matematik	0,905		Sun - Eren - Orpak (1978)
Toros Sediri	Akdeniz	260	Matematik	0,995	7,7	Bozkuş - Carus (1997)
Toros Sediri	Bucak Yöresi	179	Matematik	0,993	4,7	Özçelik (2010)
Toros Sediri	Genel (Türkiye)	893	Matematik	0,995	7,7	Yıldızbakan ve ark.(2013)
Ardıç	Genel (Türkiye)	1780	Matematik		5,7	Aykın (1978)
Fıstıkçamı	Antalya (Ağaç.)	47	Matematik	0,960		Güler (2010)
Fıstıkçamı	İzmir OBM	275	Matematik	0,997	7,8	Özçankaya ve ark. (2019)
Fıstıkçamı	Kozak Yöresi	104	Matematik	0,989	7,4	Özçankaya ve ark. (2019)
Sahilçamı	Genel (Türkiye)	98 (1500)	Matematik			Birler ve Yüksel (1983)
Sahilçamı	Genel (Türkiye)	154	Matematik	0,982	2,2	Özcan (2003)
Sahil Çamı	Sinop	1309	Matematik	0,981	7,9	Ercanlı ve ark. (2008)
Radiata Çamı	Genel (Türkiye)	300	Matematik			Birler (1986)

EK: 13 **Türkiye'de Düzenlenmiş Ağaç Hacim Tabloları**

Ağaç Türü	Bölgesi	Örnek Ağaç Sayısı	Yöntem	R^2	MH	Düzenleyen ve Düzenleme Tarihi
Doğu Kayını	Genel (Türkiye)	3556	Grafik			Kalıpsız (1962)
Doğu Kayını	Genel (Türkiye)	400	Matematik	0,999		Sun-Eren-Orpak (1978)
Doğu Kayını	Genel (Türkiye) (A. Y.)		Matematik			Carus (1998)
Doğu Kayını	Genel (Türkiye) (D. Y.)	223 (2453)	Matematik			Atıcı (1998)
Meşe	Demirköy (Trakya)	308	Grafik			Eraslan (1954)
Meşe	Demirköy - Belgrad Orı	462	Grafik			Eraslan-Evcimen (1967)
Meşe	Trakya	225 (1547)	Matematik			Özdemir (2013)
Kestane	Batı Karadeniz	182	Matematik	0,984	13,6	Özcan (1997)
Kestane	Genel (Türkiye)	691	Matematik	0,800	13,2	Kapucu ve ark.(2001)
Dişbudak	Genel (Türkiye)	391	Matematik	0,964	10,1	Şentürk (1997)
Kızılağaç	Doğu Karadeniz	510	Matematik		8,7	Saraçoğlu, N. (1998)
Çınar	Kastamonu - Çatalca	30 (292)	Matematik	0,980	8,8	Uludağ (2006)
Okaliptus	Tarsus	333	Grafik			Fırat - Kalıpsız (1963)
Okaliptus	Doğu Akdeniz (Adana-M	1344	Matematik			Birler ve ark. (1995)
Okaliptus	Genel (Türkiye)	171	Matematik			Özkurt (2000)
Yalancı Akasya	Isparta - Gölcük Yöresi	72	Matematik	0,994	5,4	Çatal ve ark. (2005)
Karakavak	Genel (Türkiye)	449	Matematik			Birler ve ark. (1983)
Melezkavak (I214	Genel (Türkiye)	540	Matematik	0,999		Birler (1983)
Samsun Kavağı (I	Genel (Türkiye)	668	Matematik			Koçer ve ark. (2007)
Melez Kavak (I-4	Genel (Türkiye)	590	Matematik			Koçer ve ark. (2007)
Titrekkavak	Genel (Türkiye)	46 (495)	Matematik	0,990	13,2	Bayburtlu (2007)

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Abbas ŞAHİN
Doğum Yeri	Tercan - Erzincan
Doğum Tarihi	05.09.1968
Uyruğu	☑ T.C. ❒ Diğer:
Telefon	0 505 771 15 80
E-Posta Adresi	abbassahin@yahoo.com
Web Adresi	abbassahin.com.tr

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Fakülte	Orman Fakültesi
Bölümü	Orman Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	1992

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Programı	Ormancılık Politikası ve Yönetimi
Mezuniyet Yılı	1996

Doktora	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Programı	Orman Amenajmanı Programı

Makale ve Bildiriler

Özdemir, E., Şahin, A., Aylak Özdemir, G., 2020. Kuzey Marmara Yöresi sapsız meşe (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl) meşcereleri için kütük çapı - göğüs çapı ilişkisinin belirlenmesi. Turkish Journal of Forestry, 21(1): 25-34. DOI: 10.18182/tjf.671592.

Şahin, A., 2020, İstanbul ve Çevresinin Orman Varlığı. Şu eserde: Ünal Akkemik (Ed.). *Ekosistem, İklim ve Kentsel Büyüme Perspektifinden İstanbul ve Kuzey Ormanları*. Türkiye Ormancılar Derneği, Yayın No:50, Marmara Şubesi Yayın No: 4, İstanbul. ISBN: 978-975-93478-7-1. s: 96-109.

Abdalmoula, M. M., Makineci, E., Özturna, A. G., Pehlivan, S., Şahin, A., Tolunay, D., 2019, Soil organic carbon accumulation and several physicochemical soil properties

under stone pine and maritime pine plantations in coastal dune, Durusu-Istanbul. Environ Monit Assess (2019) 191:312. (online: April 27, 2019) https://doi.org/10.1007/s10661-019-7472-6.

TOD, 2019, Türkiye Ormancılığı:2019, ISBN:978-975-93478-4-0, 164 + 20 Sayfa, Kuban Matbaacılık Yayıncılık, Ankara (**Şahin, A**, Bölüm Yazarı).

Şengönül, K., Şahin, A., 2017. Toprak Koruma Fonksiyonlu Ormanların Ayrılma Kriterleri ve Amaç Kuruluşlarının Belirlenmesinin Esasları. 2023'e doğru 4. Doğa ve Ormancılık Sempozyumu Bildiriler Kitabı. S: 429 – 449, 03-06 Aralık 2017 Antalya – TÜRKİYE.

Şahin, A., 2016. Marmara Bölgesindeki Meşe Ormanlarının İşletme Amaçları, Amenajman Esasları ve Planlanması. Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı Bildiriler ve Sonuç Bildirgesi Kitabı. 18-20 Ekim 2016 İğneada – Kırklareli – TÜRKİYE.

Şahin, A., Ergin, M., 2015. Investigating the Conversion Possibilities of Sprout Originated Oak Forests In Marmara Region. **"Coppice forests: past, present and future"** (International conference) - Brno, Czech Republic, 9 - 11 April 2015. (Basılı Poster Bildiri).

Şahin, A., 2014a, Marmara Bölgesindeki Meşe Ormanları ve Koruya Tahvil (Dönüştürme) Uygulamaları -1. Orman ve Av, Türkiye Ormancılar Derneği Süreli Yayını, Sayı: 2014/4, 15-31, Ankara.

Şahin, A., 2014b, Marmara Bölgesindeki Meşe Ormanları ve Koruya Tahvil (Dönüştürme) Uygulamaları -2. Orman ve Av, Türkiye Ormancılar Derneği Süreli Yayını, Sayı: 2014/5, 8-23, Ankara.

Şahin, A., 2014, Orman Kaynaklarının Planlanmasında, Ağaç Türlerinin Dikey Yayılışının ve Yetişme Ortamı Faktörlerinin Etkisi: Uludağ Örneği. II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 154-169, 22-24 Ekim 2014, Isparta.

Şahin, A., 2014, 1970'den Günümüze İstanbul İlinde Arazi Kullanımı, Değişimi ve Ormanlar. TOD İstanbul Ormanlarının Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Kitabı, 51-85, 05-06 Aralık 2013, İstanbul.

Destan, S., Yılmaz, O. Y., Şahin, A., 2013, Making objective forest stand maps of mixed Managed forest with spatial interpolation and multi-criteria decision analysis, iForest – Biogeosciences and Forestry (by the Italian Society of Silviculture and Forest Ecology) Vol. 6, pp. 268-277, Oct. 2013, (online: Jul 01, 2013) - doi: 10.3832/ifor0099-006

Şahin, A., Şahin, N., Çalışkan, A., Ertaş, A., 2013, Trakya'daki Meşe *(Quercus* sp.*)* Koruya Tahvil Meşcerelerinde ki Uygulamaların Orman Amenajmanı ve Hasılatı ile Silvikültürel Esaslar Açısından İncelenmesi. Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, 26-28 Kasım 2013, Antalya.

Şahin, A., Üzmez, İ., Özdemir, H., 2010, Orman Kaynaklarının Planlamasında Katılımcı Yönetim Yaklaşımı. Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceği Çalıştayı Sonuç Bildirgesi ve Tebliğler, 205-219, 19-22 Nisan 2010, Antalya.

Şahin, A., 2010, "İstanbul Orman Ekosistemini Tehdit Eden Faktörler", TMMOB Kent Sempozyumu II, 20-23 Mayıs 2010, İTÜ Taşkışla, İstanbul.

Şahin, A., 2002, Ülkemiz Ormancılığında Uygulanan Orman Amenajman Planlama Modellerinin İncelenerek, Çağdaş Planlama Teknikleri ile Karşılaştırılması. Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, 103-112, 18-19 Nisan 2002, İÜ Orman Fakültesi, Bahçeköy, İstanbul.

Şahin, A., 1997, "Kentsel Yerleşimlerin Ormanlar ve Su Toplama Havzaları Üzerindeki Etkisi", Birlik Haberleri, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Aylık Yayını, ISSN 1300-7181, Yıl: 24 Mart 1997, 37-38, Ankara (Yüksek lisans tez özeti).