

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TRABZON-DÜZKÖY YÖRESİ YAPAY KAYIN (*Fagus orientalis* Lipsky)
SIKLIKLARINDA MEŞCERE KURULUŞU VE ARTIM-BÜYÜME İLİŞKİSİNİN
ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orm. Müh. Sevilay ÖZÇELİK

HAZİRAN 2013

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TRABZON-DÜZKÖY YÖRESİ YAPAY KAYIN (*Fagus orientalis* Lipsky)
SIKLIKLARINDA MEŞCERE KURULUŞU VE ARTIM-BÜYÜME İLİŞKİSİNİN
ANALİZİ**

Orm. Müh. Sevilay ÖZÇELİK

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“ORMAN YÜKSEK MÜHENDİSİ”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 24.05.2013
Tezin Savunma Tarihi : 24.06.2013

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Zafer YÜCESAN

Trabzon 2013

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalında
Sevilay ÖZÇELİK Tarafından Hazırlanan

**TRABZON-DÜZKÖY YÖRESİ YAPAY KAYIN (*Fagus orientalis* Lipsky)
SIKLIKLARINDA MEŞCERE KURULUŞU VE ARTIM-BÜYÜME İLİŞKİSİNİN
ANALİZİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 28 / 05 /2013 gün ve 1507 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER

Üye : Prof. Dr. Cengiz ACAR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zafer YÜCESAN

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Trabzon-Düzköy Yöresi Yapay Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Sıklıklarında Meşcere Kuruluşu ve Artım-Büyüme İlişkisinin Analizi“ adlı bu çalışma KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda, bu çalışma KTÜ Araştırma Fonu tarafından da 2010.113.001.11 nolu proje ile desteklenmiştir.

Öncelikle bana bu konuda çalışma fırsatı sağlayan, çalışmalarım boyunca yol gösteren ve değerli katkılarıyla çalışmamın içeriğini zenginleştiren sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Zafer YÜCESAN’a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Araştırmamın başından itibaren arazi ve büro çalışması aşamalarında yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Öğr. Gör. Ercan OKTAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarımızın gerçekleşmesinde desteklerini esirgemeyen Düzköy Orman İşletme Şefi Osman İKİNCİ’ye ve Düzköy Orman İşletme Şefliği çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemi sağlayan, araştırmamı tamamlama aşamasında desteğini esirgemeyen, her zaman ve her koşulda yanımda olan, bana doğru yolu gösteren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yapmış olduğu araştırmanın bundan sonra aynı konuda yapılacak çalışmalara ışık tutması dileğiyle.

Sevilay ÖZÇELİK
Trabzon 2013

TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Trabzon-Düzköy yöresi yapay Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) sıklıklarında meşcere kuruluşu ve artım-büyüme ilişkisinin analizi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Yrd. Doç. Dr. Zafer YÜCESAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 24.06.2013

Sevilay ÖZÇELİK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Doğu Kayını (<i>Fagus sp.L</i>) Hakkında Genel Bilgiler	5
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	7
2.1. Materyal.....	7
2.2. Yöntem	9
2.2.1. Örnek Alanların Alınması	9
2.2.2. Meşcere Kuruluşunun Saptanması	10
2.2.2.1. Yatay ve Düşey Meşcere Profillerinin Düzenlenmesi	10
2.2.2.2. Çap ve Boy Dağılımlarının Belirlenmesi	11
2.2.2.3. Meşcere Boy Eğrilerinin Düzenlenmesi.....	11
2.2.3. Meşcere İstikrarlılığının (Stabilite) Hesaplanması.....	12
2.2.4. Müdahale Şiddetinin ve Çap Artımının Belirlenmesi	13
3. BULGULAR	15
3.1. Yatay ve Düşey Meşcere Profillerine Ait Bulgular.....	15
3.2. Çap, Boy Dağılımları ve Büyüme-Gelişme Özelliklerine Ait Bulgular	62
3.3. Meşcere İstikrarlılığına Ait Bulgular	111
3.4. Göğüs Yüzeyi, Hacim, Çap ve Boy Artımı ve Müdahale Şiddetine Ait Bulgular	112
4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	119
4.1. Meşcere Profillerine Ait Tartışma ve Sonuçlar	119
4.2. Meşcere Kuruluşlarına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	122
4.3. Meşcere İstikrarlılığına Ait Tartışma ve Sonuçlar	125

4.4.	Göğüs Yüzeyi, Hacim, Çap ve Boy Artımı ve Müdahale Şiddetine Ait Tartışma ve Sonuçlar.....	127
5.	ÖNERİLER	132
6.	KAYNAKLAR.....	134
ÖZGEÇMİŞ		

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

TRABZON-DÜZKÖY YÖRESİ YAPAY KAYIN (*Fagus orientalis* Lipsky)
SIKLIKLARINDA MEŞCERE KURULUŞU VE ARTIM-BÜYÜME İLİŞKİSİNİN
ANALİZİ

Sevilay ÖZÇELİK

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Zafer YÜCESAN
2013, 139 Sayfa

Bu araştırma kapsamında, Trabzon Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Düzköy Orman İşletme Şefliği sınırlarında bulunan, suni (yapay) yolla oluşturulmuş Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* Lipsky) meşcerelerinde uygulanan sıklık bakımı çalışmalarının, o meşcerenin artım ve büyümesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla homojen yetiştirme ortamı koşullarına sahip saf, aynı yaşlı ve yapay yolla oluşturulmuş kayın meşcerelerinde, 2 farklı müdahale şiddetine sahip kısımlardan ve hiç sıklık bakımı müdahale görmemiş yerlerden alanı temsil edecek şekilde 24 adet $20 \times 10 = 200 \text{ m}^2$ 'lik örnek alanlar alınmıştır. Meşcere profili yardımıyla meşcere kuruluşları tespit edildikten sonra, her örnek alanda gövde analizi yapılmıştır. Gövde analizi sonuçlarına göre iki farklı müdahale şiddeti ile uygulanan sıklık bakımı çalışmalarının meşcere gelişimi üzerindeki etkisi karşılaştırılmıştır. Ayrıca farklı yapılardaki sıklıklarda bireysel ve kolektif istikrarlılık değerleri belirlenmiştir. 2008 yılında sıklık bakımı uygulanan alandan ortalama % 19, 2009 yılında sıklık bakımı uygulanan alandan ise %40 oranında göğüs yüzeyinin çıkarıldığı belirlenmiştir. Büyüme ilişkileri değerlendirildiğinde, 2008 yılında müdahale edilen meşcerenin stabil bir gelişim gösterdiği, 2009 yılında müdahale edilen örnek alanların ise 2008 yılında müdahale edilen meşcerelere göre negatif bir ivme ile dinamik yapısına devam ettiği tespit edilmiştir. Bireysel istikrarlılığın %19 oranında müdahale şiddetine sahip alanlarda daha yüksek çıktığı, kolektif istikrarlılığının ise kontrol ve %19 müdahale şiddetli alanlarda benzer olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Kayını, Meşcere Yapısı, Sıklık Bakımı, Artım ve Büyüme

Master Thesis

SUMMARY

THE ANALYSIS OF STAND STRUCTURE AND INCREASE-GROWTH RELATION
OF RELEASE FAGUS ORIENTALIS (*Fagus orientalis* Lipsky) STANDS IN
TRABZON-DÜZKÖY REGION

Sevilay ÖZÇELİK

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forest Engineering Graduate Program
Supervisor: Asst. Prof. Zafer YÜCESAN
2013, 139 Pages

In this study, the effect of the practice of release cutting in artificially-constituted *Fagus orientalis* Lipsky stands, which are found on the borders of Düzköy Forest Sub-district Directorate depending on Forestry Operation Directorate, on the increment and growth of that stand has been investigated. For this purpose; in pure, same-aged and artificially-constituted beech stands with homogeneous habitat conditions, 24 samples with 20x10=200 square metres have been taken from some areas where no release cutting has been conducted and which have two different treatment volumes. According to the results of stem analysis, the effects of release cutting practices, which have been carried out by two different treatment volume, on stand growth has been compared. It has been confirmed that basal area by % 19 in 2008 and %40 in 2009 was removed from the area where release cutting was being implemented. When the growth relationships are evaluated, it is confirmed that the stand treated in 2008 made stabile progress, and the sample areas treated in 2009 kept its dynamic structure in a negative acceleration. When it comes to stability, it has been seen that individual stability in areas with %19 intensity is higher than other ones, and collective stability is similar with the control and %19 intensity areas.

Key Words: *Fagus orientalis*, Stand Structure, Release Cutting, Increment and Growth

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Sayısal yükseklik haritası üzerinde örnek alanların gösterilmesi.....	7
Şekil 2.	1 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	15
Şekil 3.	1 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	16
Şekil 4.	2 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	17
Şekil 5.	2 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	18
Şekil 6.	3 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	19
Şekil 7.	3 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	20
Şekil 8.	4 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	21
Şekil 9.	4 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	22
Şekil 10.	5 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	23
Şekil 11.	5 nolu örnek alana ait bir görüntü.....	24
Şekil 12.	6 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatayprofil.....	25
Şekil 13.	6 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	26
Şekil 14.	7 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	27
Şekil 15.	7 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	28
Şekil 16.	8 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	29
Şekil 17.	8 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	30
Şekil 18.	9 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	31
Şekil 19.	9 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	32
Şekil 20.	10 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	33
Şekil 21.	10 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	34
Şekil 22.	11 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	35
Şekil 23.	11 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	36
Şekil 24.	12 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	37
Şekil 25.	12 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	38
Şekil 26.	13 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	39
Şekil 27.	13 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	40
Şekil 28.	14 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil.....	41
Şekil 29.	14 nolu örnek alana ait bir görünüm.....	42

Şekil 30.	15 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	43
Şekil 31.	15 nolu örnek alana ait bir görünüm	44
Şekil 32.	16 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	45
Şekil 33.	16 nolu örnek alana ait bir görünüm	46
Şekil 34.	17 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	47
Şekil 35.	17 nolu örnek alana ait bir görünüm	48
Şekil 36.	18 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	49
Şekil 37.	18 nolu örnek alana ait bir görünüm	50
Şekil 38.	19 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	51
Şekil 39.	19 nolu örnek alana ait bir görünüm	52
Şekil 40.	20 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	53
Şekil 41.	20 nolu örnek alana ait bir görünüm	54
Şekil 42.	21 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	55
Şekil 43.	21 nolu örnek alana ait bir görünüm	56
Şekil 44.	22 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	57
Şekil 45.	22 nolu örnek alana ait bir görünüm	58
Şekil 46.	23 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	59
Şekil 47.	23 nolu örnek alana ait bir görünüm	60
Şekil 48.	24 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil	61
Şekil 49.	24 nolu örnek alana ait bir görünüm	62
Şekil 50.	1 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı	62
Şekil 51.	1 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi	63
Şekil 52.	1 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği	64
Şekil 53.	2 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı	64
Şekil 54.	2 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi	65
Şekil 55.	2 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği	66
Şekil 56.	3 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı	67
Şekil 57.	3 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi	68
Şekil 58.	3 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği	68
Şekil 59.	4 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı	69
Şekil 60.	4 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi	70
Şekil 61.	4 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği	70
Şekil 62.	5 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı	71

Şekil 63.	5 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	72
Şekil 64.	5 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	72
Şekil 65.	6 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	73
Şekil 66.	6 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	74
Şekil 67.	6 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	74
Şekil 68.	7 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	75
Şekil 69.	7 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	76
Şekil 70.	7 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	76
Şekil 71.	8 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	77
Şekil 72.	8 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	78
Şekil 73.	8 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	78
Şekil 74.	9 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	79
Şekil 75.	9 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	80
Şekil 76.	9 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	80
Şekil 77.	10 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	81
Şekil 78.	10 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	82
Şekil 79.	10 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	82
Şekil 80.	11 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	83
Şekil 81.	11 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	84
Şekil 82.	11 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	84
Şekil 83.	12 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	85
Şekil 84.	12 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	86
Şekil 85.	12 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	86
Şekil 86.	13 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	87
Şekil 87.	13 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	88
Şekil 88.	13 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	88
Şekil 89.	14 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	89
Şekil 90.	14 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	90
Şekil 92.	14 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	90
Şekil 92.	15 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	91
Şekil 93.	15 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	92
Şekil 94.	15 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	92
Şekil 95.	16 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	93

Şekil 96.	16 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	94
Şekil 97.	16 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	94
Şekil 98.	17 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	95
Şekil 99.	17 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	96
Şekil 100.	17 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	96
Şekil 101.	18 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	97
Şekil 102.	18 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	98
Şekil 103.	18 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	98
Şekil 104.	19 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	99
Şekil 105.	19 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	100
Şekil 106.	19 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	100
Şekil 107.	20 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	101
Şekil 108.	20 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	102
Şekil 109.	20 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	102
Şekil 110.	21 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	103
Şekil 111.	21 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	104
Şekil 112.	21 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	104
Şekil 113.	22 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	105
Şekil 114.	22 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	106
Şekil 115.	22 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	106
Şekil 116.	23 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	107
Şekil 117.	23 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	108
Şekil 118.	23 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	108
Şekil 119.	24 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı.....	109
Şekil 120.	24 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi.....	110
Şekil 121.	24 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği.....	110
Şekil 122.	Örnek alanlara ilişkin çap, boy, göğüs yüzeyi ve hacim artımı değerlerinin karşılaştırılması.....	115

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Örnek Alan İlişkin Genel Özellikler	9
Tablo 2. Örnek Alandaki Bireylerin Meşçere Stabilite Değerleri.....	111
Tablo 3. Örnek Alandaki Bireylerin Kollektif Meşçere Stabilite Değerleri.....	112
Tablo 4. Müdahale Görmüş Alanlarda Müdahale Şiddeti.....	113
Tablo 5. Örnek Alanlara İlişkin Göğüs Yüzeyi, Hacim ve Çap Artımı Değerleri	114
Tablo 6. Örnek Alanlarda 2012 Yılındaki Hacim ve Hacim Elemanları.....	117

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Ormanlar insanlığa gıda, yakıt, barınak temiz hava ve su, ilaç, gelir kaynağı, istihdam dinlenme, peyzaj gibi maddi manevi birçok ekonomik, ekolojik, sosyal ve kültürel faydalar sunan doğal bir kaynaktır. Bir ekosistem olarak orman, belirli bir kapalılıkta ağaçlar, diğer bitki ve hayvan topluluğu ile topraktaki gözle görülmeyen diğer mikroorganizmaların cansız çevre ile belli bir denge içinde karşılıklı olarak birbirleriyle, etkileşimde bulunduğu canlı bir sistem ve topluluktur (Anonim, 2012a). Yaş, ağaç türü kombinasyonu, büyüme ya da kuruluş şekli, bunların hepsi veya bir kısmı ile çevresinden ayrılan orman parçasına meşcere denilmektedir (Anonim, 2012b).

Atay (1984) ve Saatçioğlu'na (1971) göre, meşcerenin kurulmasından, hasadına kadar geçen uzun bir devre (idare süresi) içerisinde uygulanan bütün silvikültürel işlemler "Meşcere Bakımı" ya da "Meşcere Yetiştirme" adı altında toplanmıştır. Meşcerelerde uygulanan bilinçli ve sistemli silvikültürel müdahaleler o meşceredeki bireyleri, daha üstün ve dayanıklı bireyler olarak geleceğe taşır. İşletme amacına bağlı olarak geleceğin meşceresini oluşturma çabası bakım çalışmaları ile gerçekleştirildiğinden oldukça önemlidir. Meşcere bakımının amacı ve görevi, meşcereyi ve hatta münferit meşcere elemanlarını planlı müdahalelerle terbiye etmek (iyileştirmek), ağaçların bireysel yaşamlarında mevcut değerli istidatlarını (özümlerini) geliştirmek ve arzu edilmeyen istidatları körletmek ve aynı zamanda meşcerenin kuruluş, kaynaşma ve büyümesini işletme amacına en uygun yolda düzenlemektir (Demirci, 2003). Genç meşcerenin kendi haline bırakılması durumunda meşcere beklenen fayda ve fonksiyonları tam olarak yerine getireceği amaç kuruluşundan uzaklaşabilmektedir. İşletme amaçlarına ulaşabilmek için işletme ormanları kendi haline bırakılmamalı ve her gelişim çağında gerekli bakım müdahaleler yapılmalıdır (Sıvacıoğlu vd, 2005). Sıklık bakımı; gençliğin meşcere özelliği kazandığı çağda uygulanmakta olup, meşcere kurmanın ilk basamağıdır. Tekniğine uygun ve düzenli sıklık bakımı sağlıklı ve kaliteli meşcerelerin kurulmasına katkı sağlamaktadır (Saatçioğlu, 1971; Kalıpsız, 1988; Özdemir vd., 1987; Demirci, 2003; Genç, 2001; Odabaşı vd., 2004).

Ülkemizde bakım çalışmaları, elde edilen ürünün ekonomik değeri ve kalifiye eleman yetersizliği gibi nedenlerden dolayı yeterince yerine getirilememektedir (Tüfekçioğlu, 2006). Genç ormanlar çoğu zaman seyreltme ve ayıklama kesimleri ile karşılaşmadan direklik ve ağaçlık çağa ulaşmaktadırlar (Saatçioğlu, 1971; Genç, 2007). Bunun bir sonucu olarak, ülkemizde sıklık bakımı müdahalelerinde gecikilmiş birçok saha mevcuttur. Sıklık çağındaki meşcerelerde gecikmenin faturası olarak sıklık-direklik çağ normlarına uygun birçok birey bulunabilir. Hektardaki birey sayısının oldukça fazla olduğu geniş alanlarda sıklık çağındaki meşcerelerde, uygulayıcıların hangi bireyleri alandan çıkaracaklarına karar vermede çoğu kez kararsız kaldıkları, birçok meşcerede gereken şiddetin uzağında bir müdahale yoğunluğu ile meşcerelerin kaderine bırakıldıkları görülebilmektedir. Başlangıç safhasında çok daha kırılabilir olan ekosistem dengesi “acaba doğru mu yapıyorum?” ikilemiyle özellikle göreve yeni başlayan tecrübesiz uygulayıcıların eylemsizliğine ya da eksikliklerine maruz kalmaktadır. Bu bakımdan her ağaç türünün yetişme ortamı özelliklerine bağlı olarak hangi şiddette ve yapıda sıklık bakımı müdahalelerine tabi tutulmaları gerektiği araştırmalarla ortaya koyulmalı ve uygulayıcılara karar mekanizmasının işleyişinde yardımcı olunmalıdır.

Bakım planlarının hazırlanmasında zamansal düzenleme oldukça önemlidir. Zamansal düzenleme için ağaç türlerinin gelişme çağlarının zamansal sürelerinin bilinmesi pratikte kolaylık sağlar (Çolak ve Odabaşı, 2004). Genç (2007), meşcerelerin yetişme ortamı verim gücüne bağlı olarak 20-25 yaşları ile 40 yaş arasında sıklık çağına konu olacak meşcere yapısına sahip olabileceklerini öngörmüştür. Çolak ve Odabaşı'nın (2004) Leibundgut'a (1981) atfen bildirdiğine göre türlerin gelişme çağları içerisinde kalış süreli değişik olup kayın için gençlik çağındaki kalış süresi 5-15 yıl, sıklık çağındaki kalış süresi de ortalama 10-15 yıl olarak verilmiştir.

Sıklık bakımı uygulandığı yıl, birim alandaki ağaç serveti azalmakta fakat, ilerleyen yıllarda kalan bireyler daha serbest büyüme koşullarına sahip olduklarından, bu bireylerin çap ve boy artımlarında belirgin derecede bir artış gözlenmektedir. Ağaç sayısının azaltılması sonucunda birim alandaki ağaç serveti azalmakta, ancak kalan ağaçların sık meşcerelere nazaran daha gevşek ve seyrek bir kuruluşa sahip olmaları ve beslenme-büyüme ilişkilerinin yüksek olması sebebiyle, bakım görmüş meşcerelerin çap artımları ve hacimleri artmaktadır (Özdemir vd., 1987; Ceylan, 1988; Eler, 1988; Tolunay, 2003). Sıklık bakımlarının tek bir defada yapılması durumunda, sıklığa şiddetli bir müdahale yapılmış olur ki; bu da sıklığı dış etkilere karşı dayanıksız hale getirir. Saatçioğlu (1971)

sıklık bakımlarının temkinli bir şekilde yapılması gerektiğini, genç meşcere istenmeyen fertlerden temizleninceye kadar 2-3 yıllık dönüş süresiyle 2-3 müdahale şeklinde uygulamanın başarılı olacağını belirtmektedir. Mayer (1991) sıklık bakımlarını kısa vadeli periyodik çalışmalar kapsamında değerlendirmiş ve 3-5 yıllık bakım dönüşünün yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Bakım amacı ile zamanında ormana müdahale edilmez ise, doğada gövde ayrılmaları başlamakta, böylece çoğunlukla aday istikbal ağaçları olmak üzere meşcerenin birçok fertleri kuruyarak yok olup gitmektedir (Anonim, 2006). Sıklık bakımının geciktirilmesi durumunda, azman bireyler üst tabakaya yerleşerek meşcerede olması istenilen fertlerin iyi gelişmemesine ve hatta ışıksızlıktan ölmelerine sebep olmaktadır (Genç, 2001). Sıvacıoğlu vd. (2005), sarıçamda 3 yıl dönüş süresiyle 3 müdahale yapılması durumunda sıklık bakımı süresi 9 yıl olacağını , ancak, iyi bonitetlerde bile sıklık çağı $28-10 = 18$ yıl sürdüğünü dolayısıyla da sıklık bakımı müdahale dönüş süresinin ve şeklinin yöresel olarak farklılık gösterdiğinin belirtmektedir. Kayın meşcereleri için böyle bir tespit araştırma sonuçlarıyla ortaya konmamıştır. Yapılacak olan bu araştırmayla bu eksiklik de söz konusu yöre için giderilmiş ve yapılabilecek diğer çalışmalara altlık oluşturulmuş olunacaktır.

Özdemir vd. (1984), Antalya yöresi doğal kızılçam meşcerelerinde yapmış oldukları çalışma ile değişik aralık mesafelerde uyguladıkları sıklık bakımlarının ağaçların çap, boy ve tepe tacının gelişimine etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada, söz konusu ağaç özellikleri üzerinde en fazla etkiyi, sıklık bakımında 3x3 m aralık mesafede elde etmişlerdir. Ayrıca bir başka çalışmada, Özdemir vd., (1987) doğal kızılçam ormanlarında sıklık bakımının etkileri üzerine yaptıkları araştırmada; alanda kalan fert sayısının azaldığı oranda göğüs yüzeyinin düşük olduğu, çapta ise büyük artış olduğunu, işlemlerin boy büyümesinde belirgin bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Sıvacıoğlu vd. (2005), Taşköprü (Kastamonu) Yöresi Doğal Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) meşcerelerinde sıklık bakımlarının artım ve büyümeye etkisi üzerinde bir çalışma yapmıştır. Sonuç olarak da, çap- boy ve hacim artımlarının bakım müdahalesinden ortalama olarak 2-3 yıl sonra, bakımdan önceki düzeye geldiğini ve doğal olarak bakımın etkisinin kısa olması üzerinde müdahalenin mutedil (%24-26) olmasının da etkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Araştırma sonucuna göre; ortalama yaşı 25 yıl olan araştırma konusu alanlara benzer sarıçam orman kuruluşlarında, ağaç sayısının %24-26'sı

nispetinde mutedil bakım yapılması durumunda, bakım aralığının 2-3 yıl olması gerektiği sonucuna varmıştır.

Kantarcı ve Odabaşı (1990) sıklık çağına kadar bakım görmemiş sedir meşcerelerinde, kar zararlarının da göz önüne alınarak, ayıklama kesiminin mutedil olarak ve iki defada yapılmasını, gençlik çağında seyreltme işlemine tabi tutulmuş meşcerelerde ise bir defa ayıklama işleminin yeterli olacağını belirtmektedirler. Aynı yazarlar, ayıklama işlemi ile hektarda bırakılacak ağaç sayısının, yetiştirme ortamı nemliliğine (su ekonomisine) bağlı olarak, 5000 ile 7000 arasında olabileceğini de vurgulamaktadırlar. Boydak (1996) ise, ayıklama işlemlerinin kar kırmaları dikkate alınarak, şiddetli yapılmamasını ve hatta gerekirse ileride kısmen aralama niteliği de taşıyacak ikinci bir sıklık bakımının yapılabileceğine dikkat çekmektedir.

Kaymakçı vd. (1994), İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Gördes Orman İşletmesinde 30-35 yaşında, hektarda 60.000-70.000 fert bulunan ve uzun yıllar (20-25 yıl) üst tabakadaki ağaçların baskısı altında kalmış doğal karaçam meşcerelerinde gecikmiş sıklık bakımı imkanları üzerine bir çalışma yapılmıştır. Yapılan değerlendirmelere göre de, galip durumdaki fertlerin seçimine dikkat edilerek hektarda ortalama 2000 fert bırakılarak sıklık bakımının yapılması uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, orman alanlarında uygulanan silvikültürel işlemlerin önemi belirtilmiş olup, bakım çalışmaları da bunun önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bilinçli ve sistemli olarak uygulanan sıklık bakımının meşcerenin geleceği üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu belirtilmiştir. Sıklık bakımı ile ilgili yapılan çalışmalar genel itibariyle bilimsel bir altlık oluşturmaktan ziyade orman idare birimleri tarafından gözlemlere dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple, bakım çalışmaları ile ilgili olarak hem yöresel olarak hem de ağaç türlerine bağlı olarak bilimsel araştırmalar yapılmalı ve böylece uygulayıcılara ışık tutulmalıdır. Bu konuda Boydak(1996), ayıklamalar konusunda yörelere ve koşullara göre öneriler yapabilmeyen güç olduğuna değinmekte ve ancak farklı yetiştirme ortamlarında yapılacak araştırmalar sonucunda bu konuda koşullara göre daha net yaklaşımlar yapılabileceğini belirtmektedir.

Bu çalışmada ise, saf ve eşit yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) meşcereleri üzerinde Düzköy yöresinden elde edilen verilerle, sıklık bakımının artım ve büyüme üzerinde nasıl bir etki oluşturduğu ve uygulanan müdahalenin şiddeti ortaya konulmuş olup bu konuda öneriler sunulmuştur. Ülkemiz ormanlarının yaklaşık %50'si verimsiz orman sahalarından oluşmaktadır. Ormancılığın sürdürülebilirlik ilkesi verimsiz

ormanların ıslahı ile verimli olanların hayatiyetini en iyi şekilde koruyarak gelecek kuşaklara aktarmak olarak ifade edilir. Bu noktada sıklık bakımı verimli ormanların tesisi açısından en önemli başlangıç aşamasından biridir. Sıklık bakımı, bilinçli ve sistemli uygulandığı takdirde ülkemiz ormanlarının geleceğini garanti altına almak kolaylaşacaktır. Dolayısıyla bu uygulamanın ağaç türleri bazında yöresel olarak nerelerde ne şekilde yapılması gerektiğine getirilebilecek yaklaşımları bilimsel olarak hipoteze konu etmek, denemek ve onaylamak, böylece optimal yaklaşımı ortaya koymak uygulayıcıların işini kolaylaştıracaktır. Bilimsel anlamda, Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) ile ilgili bu konuda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu yüzden, bu çalışma hem ulusal ekonomiye hem de bilimsel birikime önemli düzeyde katkı sağlayacaktır.

1.2. Doğu Kayını (*Fagus sp.L*) Hakkında Genel Bilgiler

Doğu kayını yayılışı Bulgaristan' da Balkan Dağlarının güney yamaçları, Pirin Dağları, Doğu Rodop Dağları ve Kuzey Makedonya'dan başlar. Trakya'nın kuzey kenar dağları ile bağlantı kurup, İstanbul üzerinden Kocaeli Yarımadasına atlayarak Marmara'nın güneyine sarkar Karadeniz sıradağları boyunca Kafkasya ve Kırım'a kadar uzanır. Bu ana yayılıştan ayrı İskenderun Körfezi'nin kuzeydoğusunda Hatay, Seyhan ve Maraş ormanlarının yüksek mıntıklarında 1500 m üzerinde izole bir yayılış gösterir. Yayılışı ve ormandaki konumu ile en önemli asli ağaç türlerimizden biridir (Anşin ve Özkan, 2001; Anonim 1985).

Doğu kayını ülkemizde Kuzey Anadolu kıyı dağları ve İstiranca dağlarının kuzeye bakan yamaçları boyunca yoğun orman kurmaktadır. Karadeniz ardında Kelkit vadisinin güneyinde ve Kastamonu platosunda dağların yüksek kesimlerinde kuzeye bakan yamaçlar boyunca lokal olarak yayılış gösteren kayınlar, Güney Marmara bölümünde Kapıdağ-Karadağ, Uludağ-Domaniç dağları, Saman dağları ile Kaz dağlarının kuzey yamaçlarında da bulunurlar. Ayrıca kayınlar, Ege bölgesinde Şaphane ve Murat dağı, İç Anadolu' da Yozgat Çekerek dağının kuzeyi ile Akdeniz bölgesinde Amanos dağlarının kuzey kesiminde kuzey batıya bakan yamaçlarında lokal ölçüde yayılış gösterirler.

40 m boya ulaşabilen kayınların düzgün ve silindirik gövdeleri vardır. Gövde ince, çatlaksız ve kırçıl renklidir. Kışın yaprağını döken çiçekleri bir cinsli bir evcikli orman ağacıdır. Yapraklarının kenarları girintili, ince tüylü ve uçları sivridir. Çiçek durumları kedicik şeklindedir. Meyvelerin dip kısımlarında kupula adı verilen kadeh şeklinde bir

çanak bulunur. Yağlı meyveleri doğada yaban hayvanları için önemli bir besin kaynağıdır. Gölgede yetişebilen ağaçlardandır. Azman yapma özelliği vardır. Türkiye’ de doğal olarak yetişen türleri: Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Avrupa kayını (*Fagus sylvatica* L.)’dır.

Grift kapalı olmayan, normal ve gevşek kapalı meşcerelerde genç kayın bireyleri bir an önce ışığa kavuşmak için, ince uzun dalsız bir gövde yaparak hızlı bir boylanma ile tepesini üst tabakaya ulaştırmaya çalışır, iyi bir gelişme için sürekli artan derecede ışık isteğindedir. Doğu kayını geç donlara ve ekstrem düşük kış soğuklarına karşı duyarlıdır. En büyük düşmanı don ve kuraklıktır. Bu nedenle gençlikte üst sipere ihtiyaç duyar. Kayın, sürekli, fakat orta derecede nemli madensel besin maddelerince ve humusça zengin sıcak, gevşek ve drenajı iyi olan topraklar ister.

Diğer yapraklı ağaçlarda olduğu gibi kayında güçlü bir dallanma (azman yapma) eğilimi gösterir. İyi yetişme ortamlarında ve kapalılığın tam olduğu meşcerelerde dikkati çekecek kadar yükseklerle uzanan düz ve dolgun gövdeler yapma yeteneğindedir. Kayın kalp kök sistemi geliştirir ve bu kök sistemi oldukça derine ulaşır. Kayın yayılış bölgesinde geniş alanlarda saf meşcereler oluşturduğu gibi, Doğu Karadeniz de Doğu ladini, Doğu Karadeniz göknarı ve sarıçamla ikili yada çoklu karışımlar kurar. Bunun yanında karaçam hatta Toros sediri gibi iğne yapraklılarla, yapraklı türlerden ise çoğunlukla meşe türleri ve gürgenlerle karışık meşcereler kurar. Saf kayın meşcerelerinde tek tabakalı meşcerelere rastlandığı gibi iki yada çok tabakalı kuruluşlara da çoğu yerde rastlanır (Anşin ve Özkan, 2001).

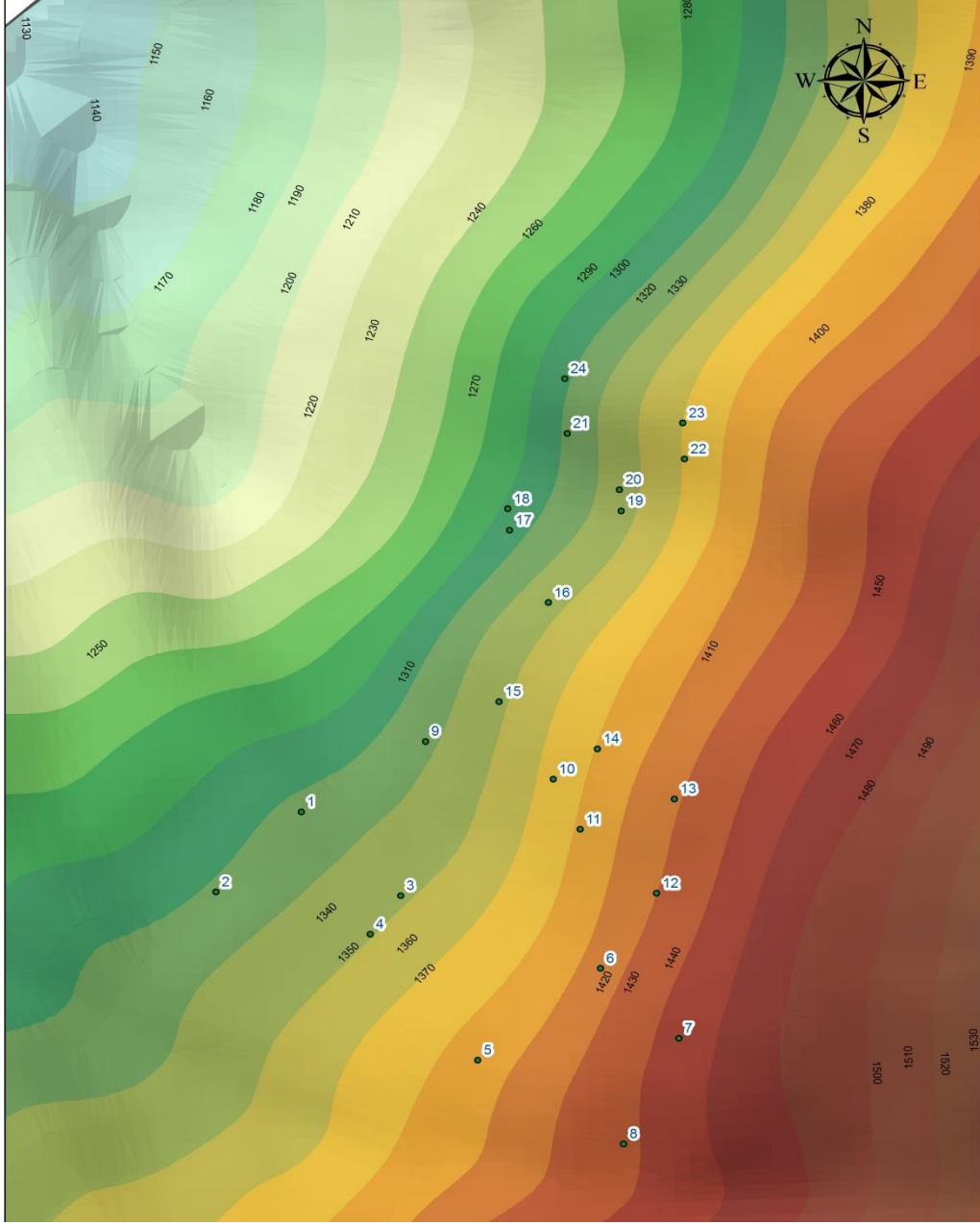
Kayının silvikültürel açıdan önceliği de, bir taraftan meşe, sarıçam ve karaçamla diğer taraftan ladin ve göknarla çok iyi uyum yapabilmesidir. Karışık meşcerelerde de kayınyaprakları toprağı iyileştirici rol oynarlar (Anşin ve Özkan, 2001).

Geniş kullanım yerleriyle kayın odunu gerek orman ürünleri sanayisinde ve gerekse mobilyacılıkta aranan bir hammaddedir. Ancak, bu hammaddenin düzenli olarak sağlanması mevcut kayın meşcerelerinin korunmaları, bakımları ve gençleştirilmeleriyle, mümkün bulunmaktadır. Kayın odununun ardaklanarak kısa bir süre içinde değer kaybına uğraması, üretimde ve değerlendirilmesinde üzerinde özellikle durulması gereken bir diğer konudur (Anonim, 1985).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Bu çalışmada, Trabzon Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Düzköy Orman İşletme Şefliği sınırlarında bulunan, yapay gençleştirme çalışmaları sonucu 1991 yılında tesis edilmiş Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) meşceresi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma alanı 1320-1430 m. yükseltide, batı-kuzeybatı bakıda ve orta yamaçta yer almaktadır. Yöre ait amenajman planı verilerine göre çalışma alanı 1. bonitettedir ve aktüel meşcere tipi KnKza3'tür. Örneklemenin gerçekleştirildiği 2012 yılı itibarıyla meşcere 22 yaşındadır. Örnekleme yapılan meşcerede 2008 yılında bir sıklık bakımı müdahalesi Orman İşletmesi tarafından gerçekleştirilmiş ancak alanın tamamında yapılamamıştır. 2009 yılında Orman İşletmesi tarafından sıklık bakımı programa alınmış ve meşcerenin daha önce bakım yapılmamış diğer bir kısmında silvikültürel müdahaleler gerçekleştirilmiştir. Ölçüm yapılan 2012 yılı itibarıyla örnekleme alanında hiç müdahale görmemiş meşcere kısımları da mevcuttur. Bilinçli örnekleme yöntemi kullanılarak 2008 yılında müdahale görmüş kısımdan 8 adet, 2009 yılında müdahale görmüş alandan 8 adet ve hiç müdahale görmemiş alandan (kontrol) 8 adet olmak üzere toplam 24 adet deneme alanında çalışma gerçekleştirilmiştir. Örnek alanlara ait genel özellikler Tablo 1'de ve örnek alanların bulunduğu noktalar sayısal yükseklik haritası üzerinde Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil1. Sayısal yükseklik haritası üzerinde örnek alanların gösterilmesi

Tablo 1. Örnek alan ilişkin genel özellikler

Örnek Alan No	Yükselti (m)	Bakı (Derece)	Eğim (%)	Koordinat (UTM)	Müdahale Yılı
1	1330	315 ⁰	30	538574-4523450	Kontrol
2	1326	342 ⁰	28	538519-4523401	Kontrol
3	1350	310 ⁰	34	538630-4523391	Kontrol
4	1365	330 ⁰	34	538610-4523367	Kontrol
5	1390	330 ⁰	32	538669-4523280	Kontrol
6	1400	315 ⁰	30	538747-4523335	Kontrol
7	1430	326 ⁰	33	538791-4523286	Kontrol
8	1425	315 ⁰	40	538753-4523219	Kontrol
9	1320	330 ⁰	41	538652-4523491	2009
10	1355	326 ⁰	43	538727-4523461	2009
11	1375	315 ⁰	44	538741-4523427	2009
12	1425	315 ⁰	43	538784-4523382	2009
13	1385	320 ⁰	45	538799-4523443	2009
14	1360	315 ⁰	46	538755-4523479	2009
15	1320	315 ⁰	55	538698-4523514	2009
16	1330	315 ⁰	43	538732-4523577	2009
17	1330	300 ⁰	41	538712-4523626	2008
18	1330	300 ⁰	40	538712-4523640	2008
19	1380	275 ⁰	42	538780-4523634	2008
20	1380	275 ⁰	40	538780-4523648	2008
21	1330	275 ⁰	65	538751-4523687	2008
22	1380	290 ⁰	66	538777-4523574	2008
23	1390	275 ⁰	62	538821-4523689	2008
24	1330	275 ⁰	71	538752-4523723	2008

2.2. Yöntem

2.2.1. Örnek Alanların Alınması

Bilimsel bir araştırmada örnek alan büyüklüğünün belirlenmesi, araştırma sonuçlarının güvenilirliği açısından büyük bir önem taşımaktadır (Özel, 2011). Örnek alan büyüklüğü meşcerenin inceleniş amacına bağlı olarak değiştiğinden çeşitli araştırmacılar tarafından farklı büyüklüklerde alınmıştır. Pamay (1962), meşcere profilleri için, anlatmak

istediği objenin durumuna göre 64 ile 2000 m² arasında değişen alanlar seçmiştir. Ata (1975,1980) 500-800 m², Aksoy (1978), Özalp (1989) ve Bozkuş (1987) 10x50 m², Odabaşı (1976) 10x20 ile 20x50 m², Demirci (1991) , 10x30 ile 10x50 m², Demirci vd. (2002) ve Üçler vd. (2001) 20x20 ile 20x30 m², Yücesan (2006) 20x10 ile 20x20 m², Özel (2011) 25x40 m² 'lik alanlarda profiller alınmıştır. Bu çalışmada ise, 20x10=200 m²'lik alanlarda örneklemeler yapılmıştır.

Örnek alanlar eş yükselti eğrilerine dik olacak şekilde (yamaç boyunca) alınmıştır. Bu alanlarda ağaçların koordinatları belirlenerek, koordinat eksenini üzerinde yerleri tespit edilen ağaçların yatay profillerinin belirlenmesi için kuzey, güney, doğu ve batı yönündeki en uzun dal genişlikleri ölçülerek tepe izdüşümleri (yatay profil) ortaya konmuştur.

2.2.2. Meşcere Kuruluşunun Saptanması

Meşcere dinamik bir yapıya sahiptir. Buna bağlı olarak, zaman içinde doğal ömürlerini tamamlarlar. Kimi ağaçlar baskı sonucu kuruyarak ya da silvikültürel müdahaleler sonucu meşcereden uzaklaşırken, boşalan alanlara yeni bireyler yerleşmekte ve kalan ağaçlar büyümeye devam etmektedir. Ekolojik koşulların değişmesi büyümeyi de etkilemekte, böylece farklı meşcere kuruluşları ortaya çıkmaktadır. Meşcere kuruluşu genel bir kavram olmakla birlikte, genellikle bir meşceredeki ağaçların tür, çap, boy ve yaş dağılımları ile ağaçların meşcere içerisindeki konumsal dağılım ve tabakalılık durumunun incelenmesi anlamında kullanılmaktadır.

Meşcerelerin tanınıp kavranması, meşcere fonksiyonlarının ve meşcere değerinin belirlenmesi için meşcere kuruluşunun ayrıntılı olarak ortaya konması gerekir. Gerek meşcere kuruluşu ve gerekse meşcere değeri ile fonksiyonların belirlenmesinde uygulanan yöntemler alt bölümler halinde aşağıda verilmiştir.

2.2.2.1. Yatay ve Düşey Meşcere Profillerinin Düzenlenmesi

Meşcerelerin mevcut durumlarını ortaya koyabilmek amacıyla meşcere profillerinden yararlanılır. Meşcere profili çıkarılacak alanının tabakalılığı, meşcere üst boyunun (h) > 2/3, 1/3 – 2/3 ve < 1/3'ünde yer alan ağaçlardan oluşan, sırasıyla üst tabaka, orta tabaka ve alt tabaka olarak 3 tabakaya ayrılıp, nitel ve nicel özellikleriyle ortaya koyulur (Genç vd.,

2011). Ağaçlara ilişkin konumsal bilgilerin (koordinatların) elde edildiği örnek alanlar için düşey meşcere profili çizilerek, ağaçların meşcere içerisindeki dağılışı biçimleri ve kümelenme durumları tepe izdüşümleriyle belirlenmiş, ayrıca çizilen yatay meşcere profilleri ile de meşcereden bir kesit görüntülenmeye çalışılmıştır.

2.2.2.2. Çap ve Boy Dağılımlarının Belirlenmesi

Bir meşcerenin çap dağılımı, seçilen çap basamağı genişliğine bağlı olarak oluşturulan çap basamaklarına ilişkin ağaç sayılarının dağılımı ile elde edilmektedir. Boy dağılımı da çap dağılımında olduğu gibi, belirli aralıklarla oluşturulan boy basamaklarına ilişkin ağaç sayılarının dağılımı biçiminde oluşturulmaktadır. Yapılan çalışmada çap basamakları 4 cm ve boy basamakları 5 m olacak şekilde düzenlenmiştir.

Eşit yaşlı meşcereler, gerek çap ve gerekse boy bakımından tekdüze (homojen) bir yapıya sahiptirler. Diğer bir ifadeyle, istatistiksel olarak bu değişkenlerin normal dağılım göstermeleri beklenir. Değişik yaşlı meşcerelerin ideal bir kuruluşu olan seçme ormanlarında ise ağaçların çap basamaklarına dağılımı negatif exponansiyel dağılım göstermektedir. Bu dağılımda ağaç sayısı, ince çap basamağından kalın çap basamağına doğru belirli bir oranda azalış göstermektedir (Fırat, 1973; Kalıpsız, 1984; Deal, 1987; Davis, 1988; Deal vd., 1991).

2.2.2.3. Meşcere Boy Eğrilerinin Düzenlenmesi

Meşceredeki ağaçların çapları ile boyları arasındaki ilişkiyi gösteren eğriye meşcere boy eğrisi adı verilmektedir (Kalıpsız, 1984). Meşcere boy eğrisi, meşcerede boyu ölçülmeyen ağaçların boylarının tahmin edilmesi ve meşcere üst boyunun hesaplanması gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Bu eğri eşit yaşlı meşcerelerde parabol kolu biçiminde olup, meşcere yaşlandıkça çap artımı nedeniyle sağ tarafa, boy artımı nedeniyle de üst tarafa doğru kaymaktadır. Değişik yaşlı meşcerelerde ise geniş bir "S" harfi biçiminde olup, zamanla değişmeyeceği varsayılmaktadır (Fırat, 1972 ; Kalıpsız, 1982).

Meşcere boy eğrilerinin düzenlenmesi için istatistiksel bir yöntem olan regresyon analizinden yararlanılmaktadır. Bu amaçla değişik regresyon modelleri test edilmekte ve bunlardan verilere en uygun olan model belirlenmektedir. Bu çalışmada meşcere boy

eğrisinin düzenlenmesi amacıyla aşağıda verilen regresyon modelleri her bir örnek alan için ayrı ayrı test edilerek, bunlardan en uygun olanlar belirlenmiş ve hangi meşcere kuruluşuna ilişkin meşcere boy eğrilerine benzerlik gösterdikleri irdelenmiştir.

$$h = b_0 + b_1 d \quad (1)$$

$$h = b_0 + b_1 \ln d \quad (2)$$

$$h = b_0 + b_1 d^{-1} \quad (3)$$

$$h = b_0 + b_1 d + b_2 d^2 \quad (4)$$

$$h = b_0 + b_1 d + b_2 d^2 + d^3 \quad (5)$$

$$h = b_0 (b_1^d) \quad [\ln h = \ln(b_0 + d \ln b_1)] \quad (6)$$

$$h = b_0 d^{b_1} \quad [\ln h = \ln(b_0 + b_1 (\ln d))] \quad (7)$$

$$h = e^{(b_0 + b_1/d)} \quad [\ln h = b_0 + b_1/d] \quad (8)$$

$$h = e^{b_0 + b_1 d} \quad [\ln h = b_0 + b_1 d] \quad (9)$$

$$h = b_0 (e^{b_1 d}) \quad [\ln h = \ln b_0 + b_1 d] \quad (10)$$

Burada h = ağaç boyunu (m)

d = göğüs çapını (cm)

$b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$; denklemin katsayılarını göstermektedir.

2.2.3. Meşcere İstikrarlılığının (Stabilite) Hesaplanması

Ağaçların uzun tepeli ve düşük h [boy (cm)]/ d 1.30 [göğüs çapı (cm)] oranına sahip oluşu, rüzgar ve yoğun kar baskına karşı önemli bir dayanıklılık etkenidir (Langenegger,

1979; Mayer ve Ott, 1991; Gassabner, 1989; Cremer vd., 1982; Becquey ve Riou-Nivert, 1987, Lohmander ve Helles, 1987; Wilson, 1998).

Literatürde h/d oranı 100 olduğunda Meşcere stabilitesinin düşük olduğu vurgulanmaktadır (Milne, 1995; Wang vd., 1998; Lekes ve Dandul, 2000). Bazı çalışmalarda ise özellikle kar etkisine bağlı olarak genç meşcerelerde stabilite için kritik değer 90 olarak verilmektedir (Mildner, 1967; Konopka vd., 1987; Navratil, 1995). Konopka (1999) bu konuda 85 deneme alanı üzerinde çalışarak kapsamlı bir değerlendirme yapmış ve ladin meşcereleri için h/d oranı <82 için mükemmel, 83-92 için iyi, 93-101 için kabul edilebilir ve ≥ 102 için ise kabul edilemez şeklinde bir sınıflandırma öngörmüştür.

Bu çalışmada her örnek alanda her bir ağaç için h [boy (cm)]/d1.30 [göğüs çapı (cm)] oranıyla bireysel istikrarlık değerleri ve her örnek alandaki kollektif yapılanmaya bağlı olarak kollektif istikrarlılık değerleri hesaplanmıştır. Bireysel istikrarlılık değeri için bu çalışmada h/d oranı için 85 değeri istikrarlılık oranı olarak kabul edilmiştir. Böylece, sıklık çağındaki bireylerin gelişme eğilimleri hakkında değerlendirmeler yapılmaya çalışılarak sıklık bakımı müdahale şiddeti ile ilişki kurulmaya çalışılmıştır.

2.2.4. Müdahale Şiddetinin ve Çap Artımının Belirlenmesi

Örnek alanlarda 2008 ve 2009 yıllarında kesilen fertlerde, dip kütük çapları ölçülmüştür. Her örnek alan için belirlenen dip çap/göğüs çapı ilişkisinden yararlanılarak göğüs çapı değerleri belirlenmiştir. Bulunan göğüs çapından, her ferde ait göğüs yüzeyi hesaplanmış, hesaplanan bu göğüs yüzeyleri toplanarak 2008 ve 2009 yılında kesilen fertlere ait toplam göğüs yüzeyleri bulunmuştur. Daha sonra her bir örnek alan için göğüs yüzeyi orta ağacının çapı bulunmuş, bu çapa ait göğüs yüzeyi ($g_{1,3} = \Pi/4 \times d_{1,3}^2$) formülü ile (Kalıpsız, 1988) hesaplandıktan sonra, ağaç sayısı ile çarpılarak örnek alanın toplam göğüs yüzeyi bulunmuştur. 2008 ve 2009 yılında kalan meşcereye ait göğüs yüzeyi ve ayrılan meşcereye ait göğüs yüzeyleri hesaplanırken aynı hesaplama yöntemi kullanılmıştır.

2012 yılı itibariyle örnek alanlarda alanı temsil edecek özellikte göğüs yüzeyi esas alınarak bir adet “orta ağaç” seçilmiş, göğüs yüzeyi bakımından ortalama durumundaki ağaç, hacim bakımından da ortalama durumdadır kabulüyle belirlenen göğüs yüzeyi orta ağacının 0.30, 1.30, 2.30, 3.30, 4.30... m yüksekliğinden gövde analizi kesitleri alınmıştır.

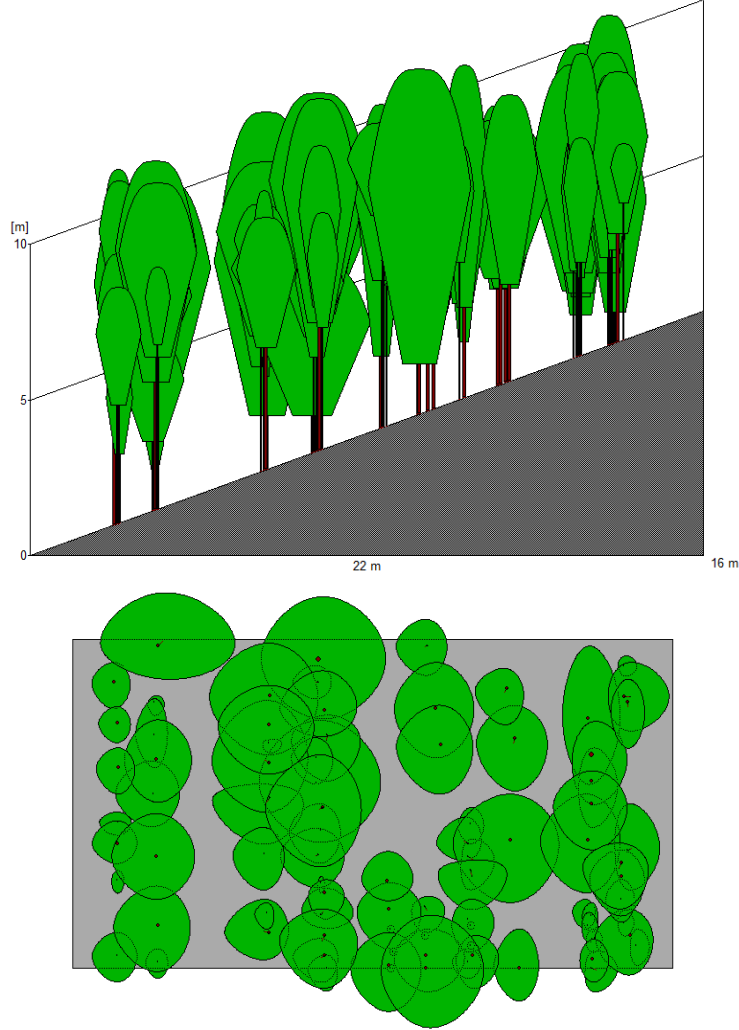
Yapılan işlemlerde; (dg);

$$dg(m) = \sqrt{\frac{4x(G/N)}{\pi}} \quad (11)$$

formülüne göre hesaplanan göğüs yüzeyi orta ağacına ait göğüs çapı kullanılmıştır (Fırat, 1973; Kalıpsız, 1993). Kesitler üzerinde artımlar yıllık olarak ölçülmüş. Müdahale şiddeti çıkarılan göğüs yüzeyine göre, uygulama yapılan alanlardaki ve kontrol alanlarındaki hacim- hacim elemanları ise orta ağaçta yapılan gövde analizine göre belirlenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Yatay ve Düşey Meşcere Profillerine Ait Bulgular



Şekil 2. 1 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

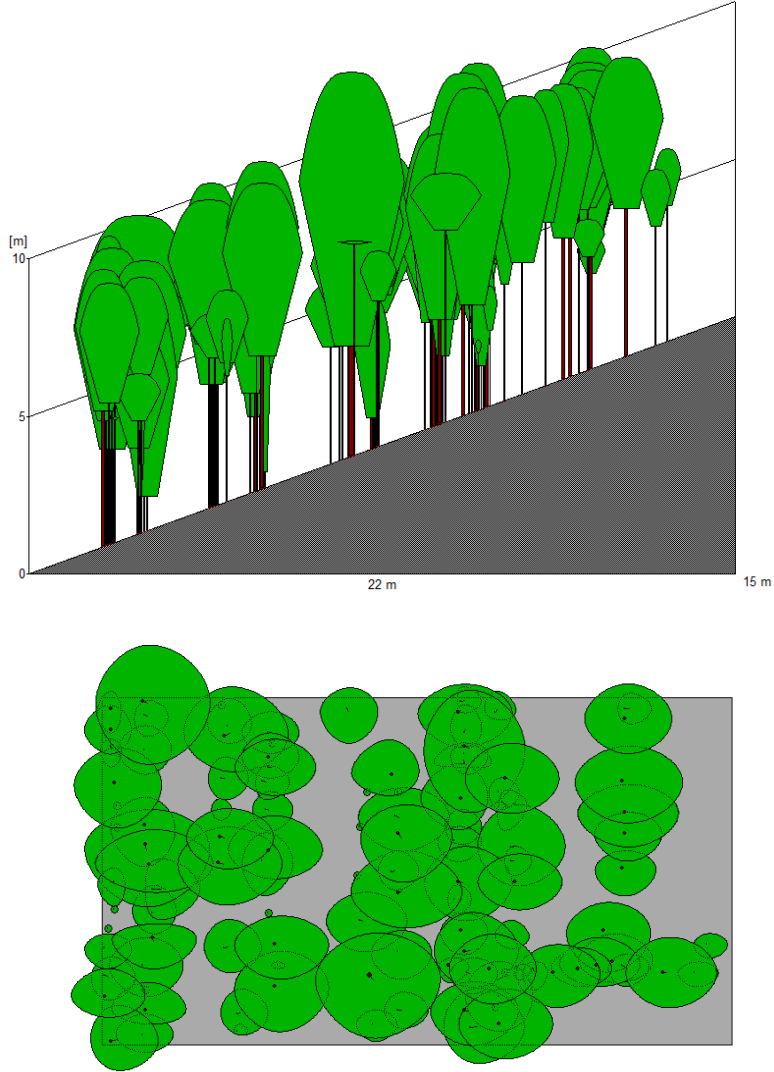
Örnek alanda 85 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 4250 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 2), yer yer özellikle galip tabakadaki bireylerin tepelerinde sıkışmanın olduğu görülmektedir. Örnek alanda homojen dağılımlı eşit siper durumu söz konusu olmamakla birlikte ortalama kapalılık değeri 0.8-0.9 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında doğal dal budanmasının kısmen görülmeye başladığı

söylenbilir. Gerek doğal dal budanması gerekse de galip tabakadaki bireylerin boylanma eğilimleri dolayısıyla örnek alanın gelişme çağı itibarıyla sırkılık direklik çağa geçme eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Inolu örnek alana ait bir görünüm

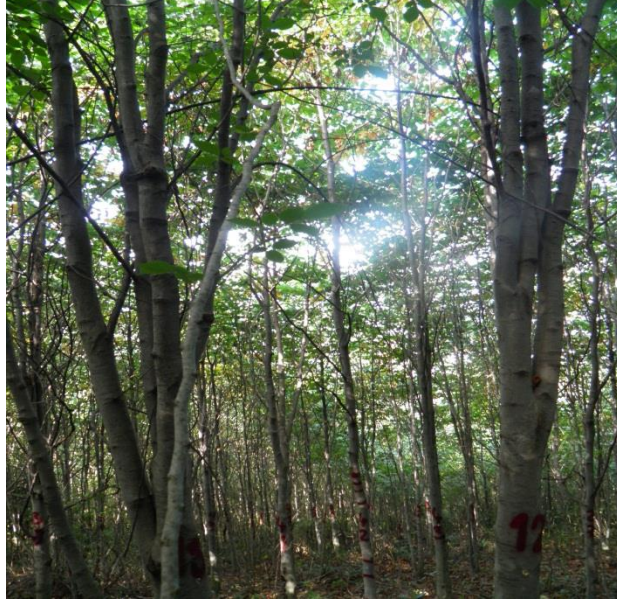
2 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 4).



Şekil 4. 2 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

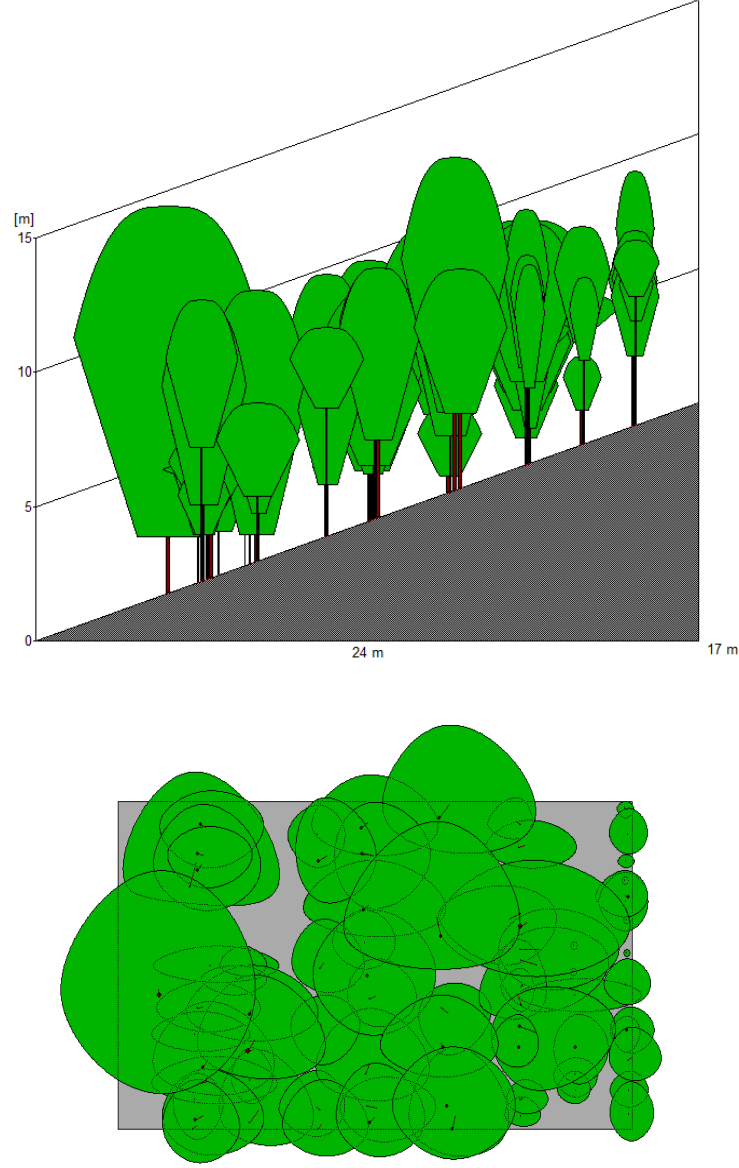
Örnek alanda 110 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 5500 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 4), kapalılığın 0.8-0.9 olduğu görülmektedir. Galip tabakada bulunan bireyler alanın büyük bir kısmını kapsamaktadır. Örnek meşçere profilinin düşey görüntüsüne bakıldığında homojen bir dağılım göstermediği, boşlukların yarıya bireyler arasında sıkışıklık olduğu görülmektedir. Meşçerenin yandan görünüşü dikkate alındığında ise, alt tabakada ince çaplı bireylerin mevcut olduğu görülmektedir. Meşçere sıklık bakımı

aşamasında olmasına rağmen, bir tabakalanma eğiliminin başladığı ve sııklık-direklik çağına doğru bir geçiş olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. 2 nolu örnek alana ait bir görünüm

3 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 6).



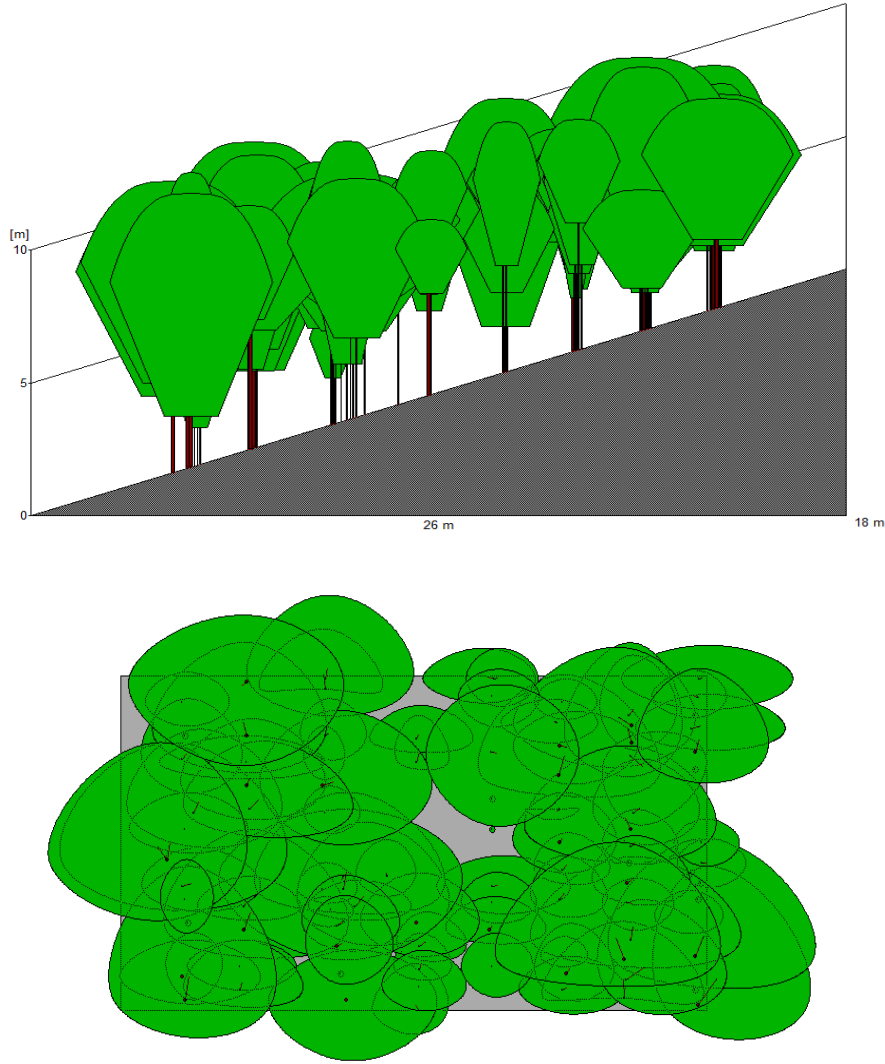
Şekil 6. 3 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 72 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 3600 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 6), bireylerin alanda homojen bir şekilde dağılmadığı ve tepe yapılarının eşit siper şeklinde yayılmadığı görülmektedir. Kapalılık 0.9-1.0 civarında olup meşçere sıkışık bir yapı göstermektedir. Bireyler arasında çap ve boy bakımından farklılıklar oluşmaya başlamış olup, sırkılık direklik çağına doğru geçme eğilimindedir (Şekil 7).



Şekil 7. 3 nolu örnek alana ait bir görünüm

4 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 8).



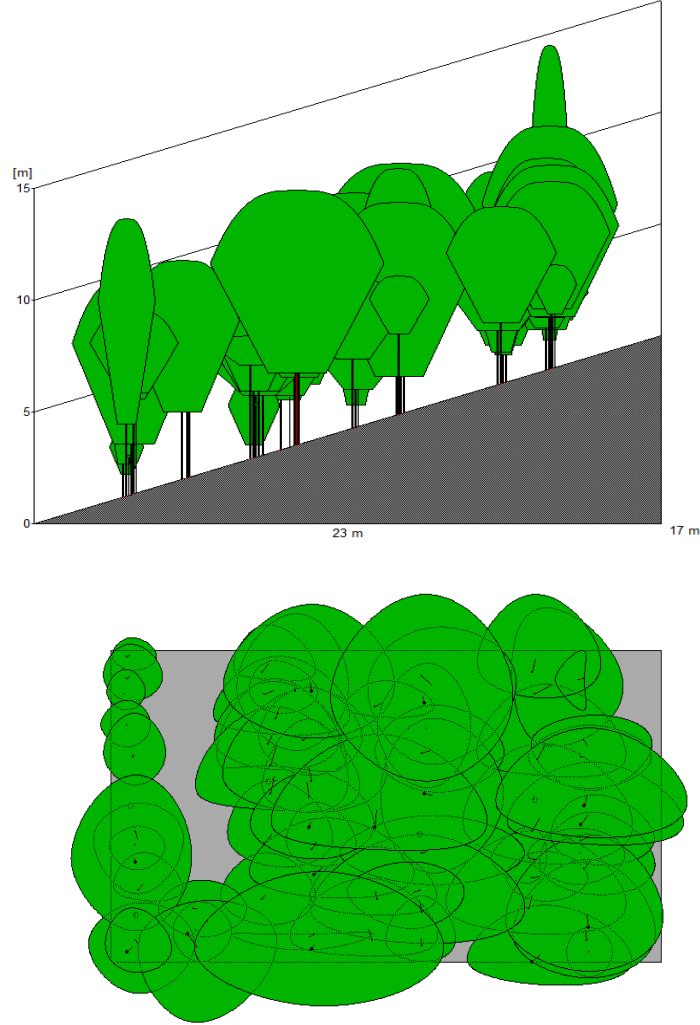
Şekil 8. 4 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 96 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 4800 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 8), galip tabakadaki bireylerin tepelerinde büyük oranda sıkışmanın olduğu görülmektedir. Alanda bireyler arasında homojen dağılım görülmemektedir. Tepeler iç içe girmiş durumda olduğu için kapalılık değeri 1.0'in üzerinde olup, meşçere oldukça sıkışık durumdadır. Meşçereye yandan bakıldığında, doğal dal budanmasının başladığını söylemek mümkündür. Boy dağılımları dikkate alındığı zaman, örnek alanda tabakalı yapı oluşmaya başladığı söylenebilir (Şekil 9).



Şekil 9. 4 nolu örnek alana iat bir görünüm

5 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 10).



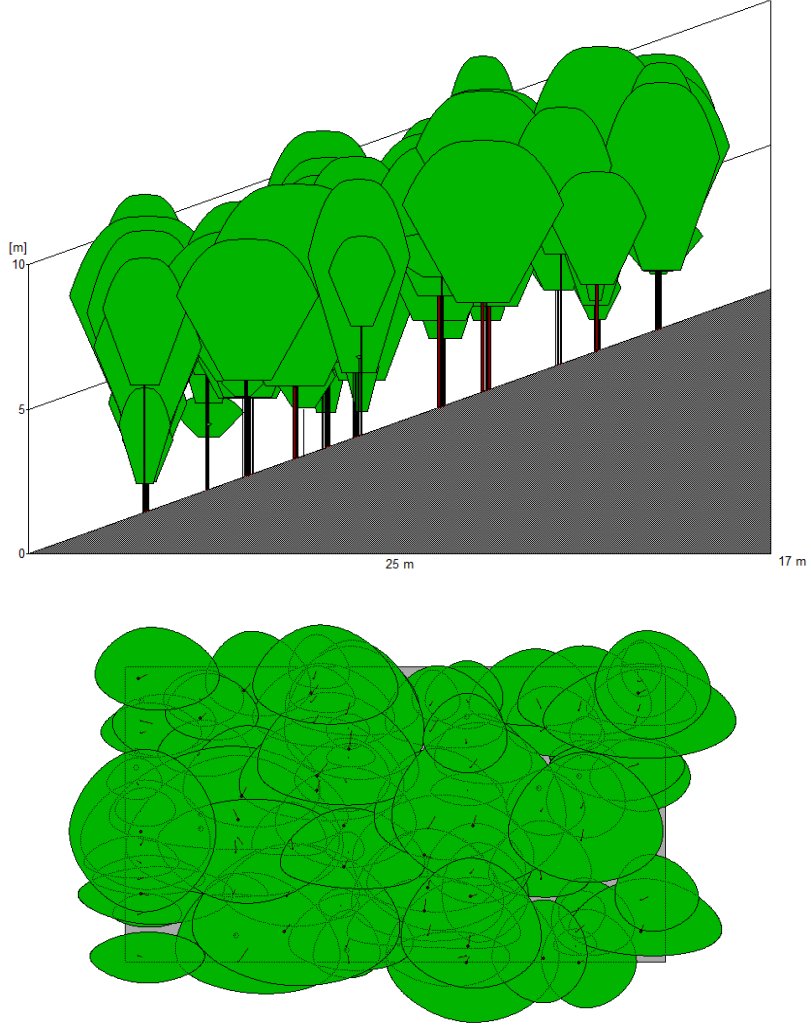
Şekil 10. 5 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 70 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 3500 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 10), örnek alandaki bireylerin tepelerinde sıkışmanın olduğu görülmektedir. Bireyler arasında homojen bir dağılım olmadığı anlaşılmaktadır. Ortalama kapalılık değeri 1.0'in üzerinde olup, sıkışık kapalılık hakimdir. Meşçerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, galip tabaka ve alt tabakada bireylerin olduğu görülmektedir. Farklı çap ve boy basamaklarından bireyler bulunmaktadır. Doğal dal budanmasının yanı sıra, gelişme çağı olarak sırıklık direklik çağına geçme eğilimi olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 11).



Şekil 11. 5 nolu örnek alana ait bit görüntü

6 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 12).



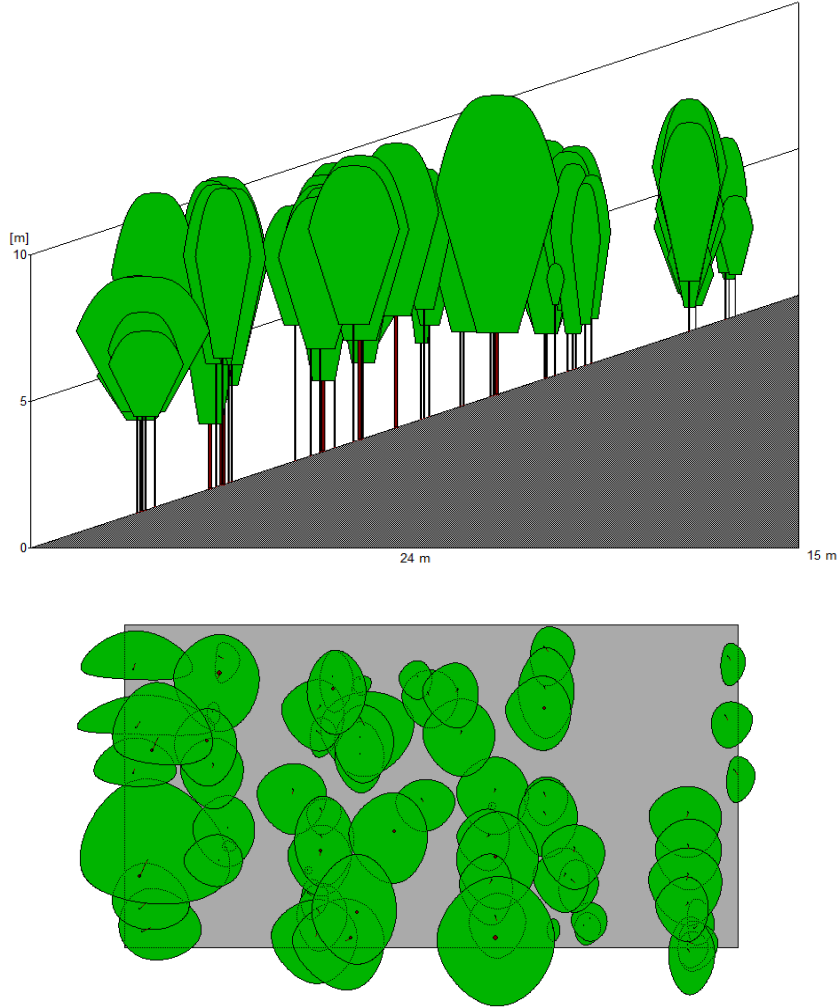
Şekil 12. 6 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 93 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 4650 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 12), bireylerin tepeleri arasında sıkışma olduğu görülmektedir. Ortalama kapalılık 1.0'in üzerinde olup, son derece sıkışık kapalılık mevcuttur. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, doğal dal budanmasının kısmen başladığı anlaşılmaktadır (Şekil 13).



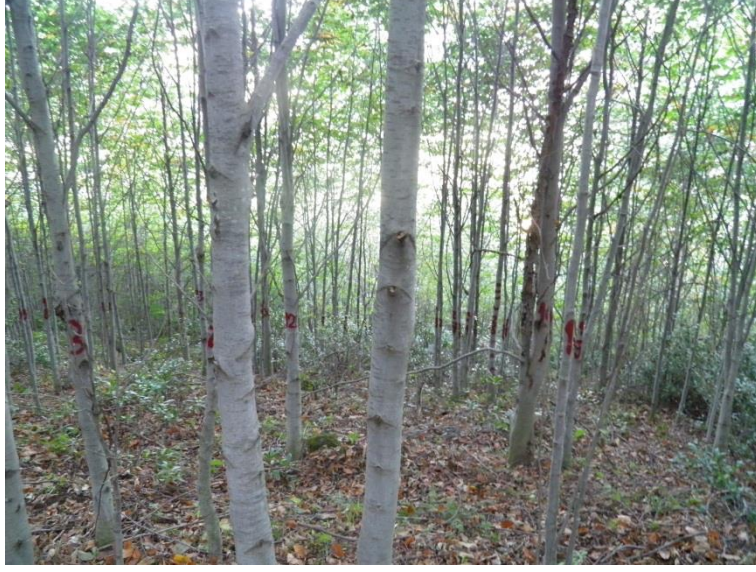
Şekil 13. 6 nolu örnek alana ait bir görünüm

7 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 14).



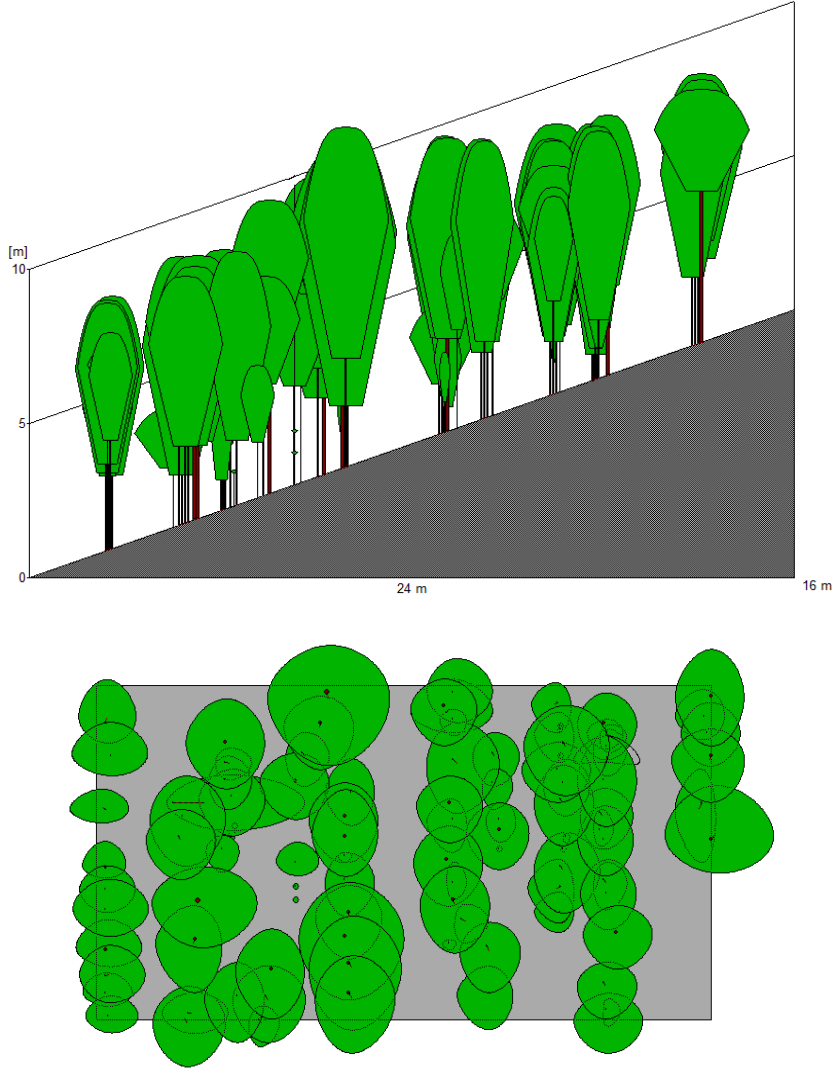
Şekil14. 7 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 68 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 3400 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 14), yer yer açıklıkların olduğu görülmektedir. Örnek alanda bireyler arasında homojen dağılım söz konusu olmamakla birlikte ortalama kapalılık değeri 0.7-0.8 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, alanda doğal dal budanmasının başladığı anlaşılmaktadır (Şekil 15).



Şekil 15. 7 nolu örnek alana ait bit görünüm

8 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 16).



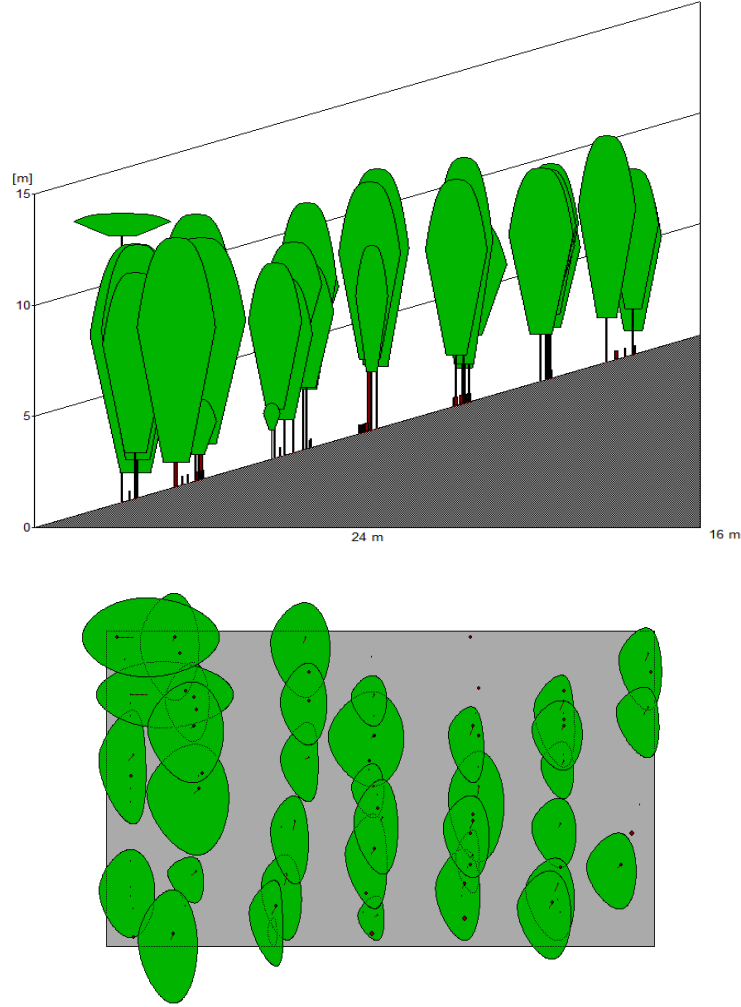
Şekil 16. 8 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 98 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 4900 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 16), yer yer açıklıkların olduğu görülmektedir. Örnek alanda bireyler arasında homojen dağılım söz konusu olmamakla birlikte ortalama kapalılık değeri 0.8-0.9 civarındadır. Meşçerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, alanda doğal dal budanmasının başladığı ve örnek alanda tabakalı yapının oluşmaya başladığı anlaşılmaktadır (Şekil 17).



Şekil 17. 8 nolu örnek alana ait bir görünüm

9 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 18).



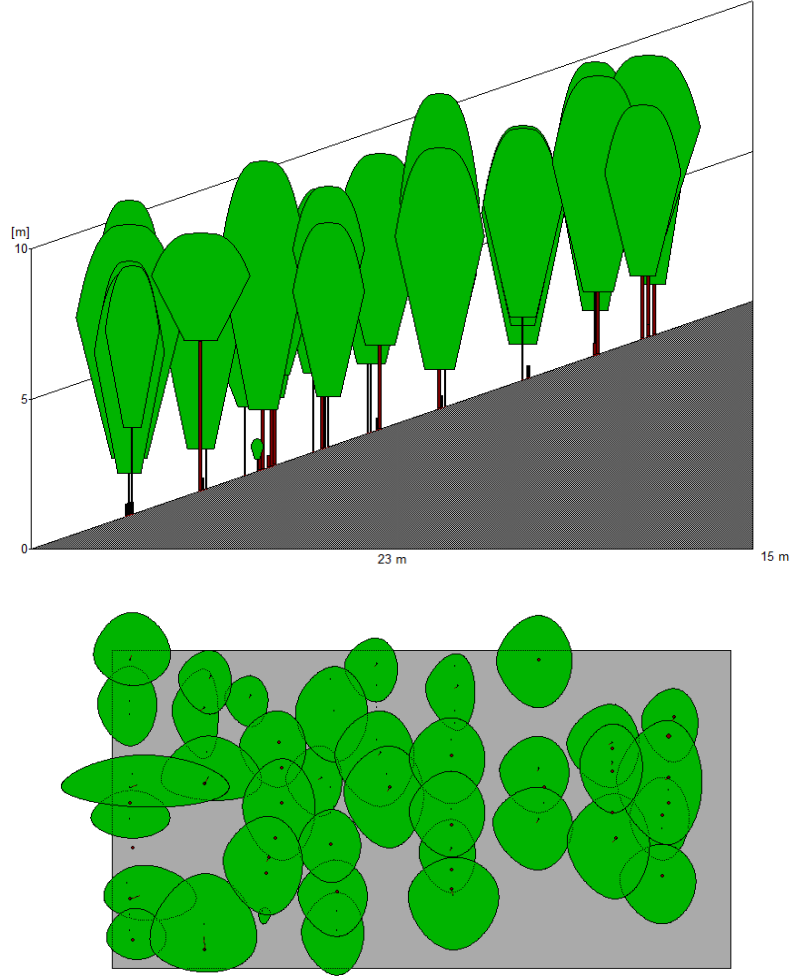
Şekil 18. 9 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 37 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 1850 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 18), yer yer üst tabakadaki bireylerin arasında sıkışma olduğu görülmektedir. Meşçere kapalılığı, müdahaleye bağlı olarak düşürülmüş olup 0.5-0.6 civarındadır. Meşçerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, örnek alanda doğal dal budanmasının başladığı ve boylanma eğilimine bağlı olarak meşçerenin sırkılık-direklik çağına geçme aşamasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 19).



Şekil 19. 9 nolu örne alana ait bir görünüm

10 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 20).



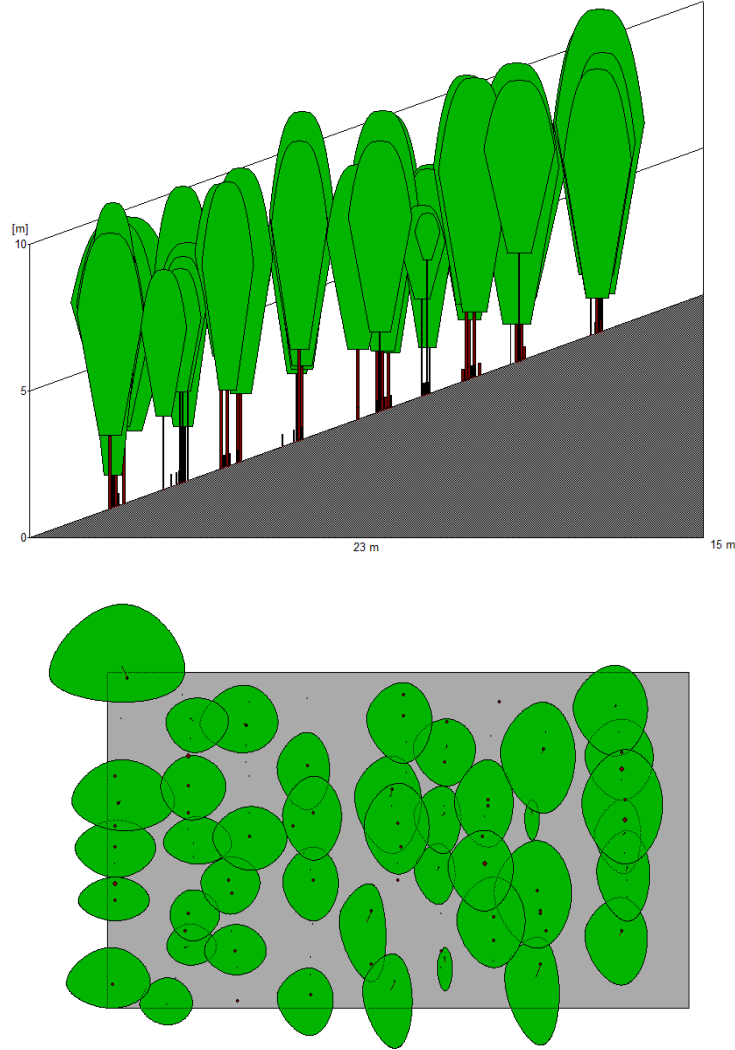
Şekil 20. 10 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 37 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 1850 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 20), meşcerenin bir tabakalanma eğiliminde olduğu ve üst tabakadaki bireylerin tepelerinin sıkışık olduğu görülmektedir. Kapalılık derecesi müdahale sonrasında 0.7-0.8 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, meşcerede tabakalı yapının başladığı ve doğal dal budanmasının başladığı anlaşılmaktadır (Şekil 21).



Şekil 21. 10 nolu örnek alana ait bir görünüm

11 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 22).



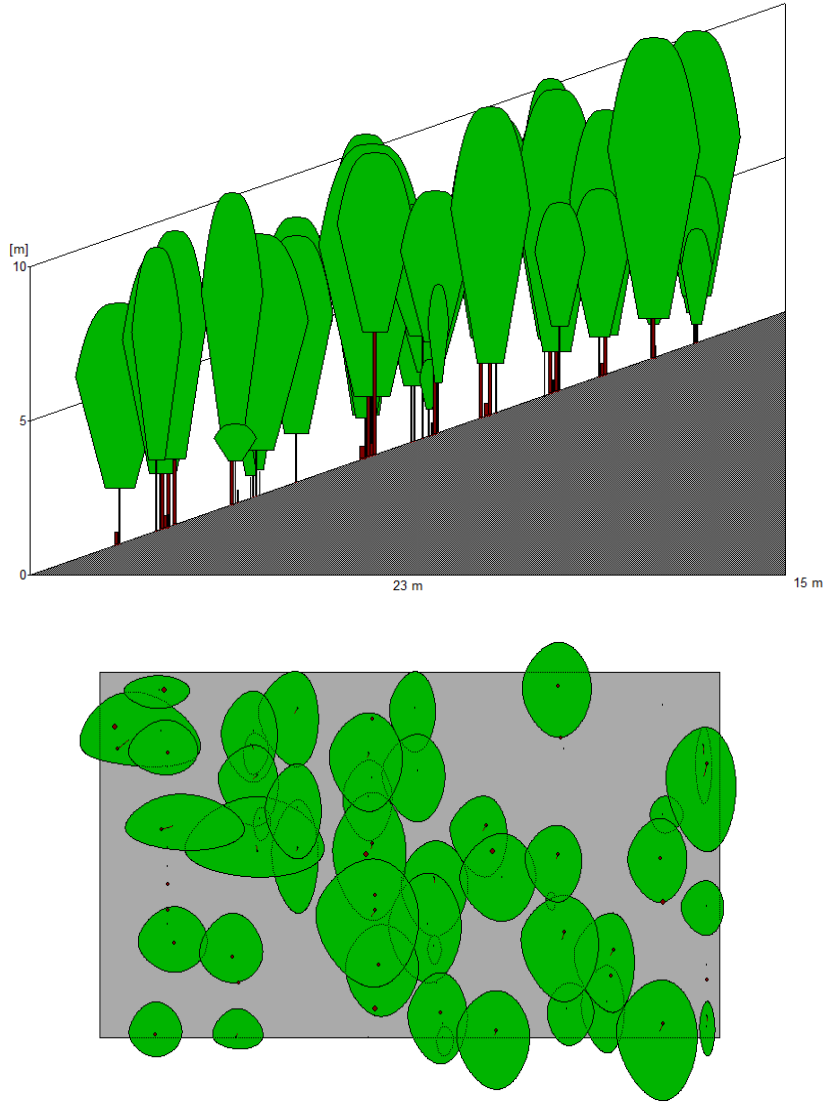
Şekil 22. 11 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 41 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 2050 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 22), tabakalalı bir yapı olduğu görülmektedir. Üst tabakadaki bireyler arasında yer yer sıkışıklık olduğunu söylemek mümkündür. Meşçere kapalılık derecesi müdahale sonrasında 0.7-0.8'e düşürülmüştür. Meşçerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, meşçerede tabakalı bir yapının olduğu ve boylanma eğilimi bakımından sırkılık-direklik çağa yaklaştığı anlaşılmaktadır (Şekil 23).



Şekil 23. 11 nolu örnek alana ait bir görünüm

12 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 24).



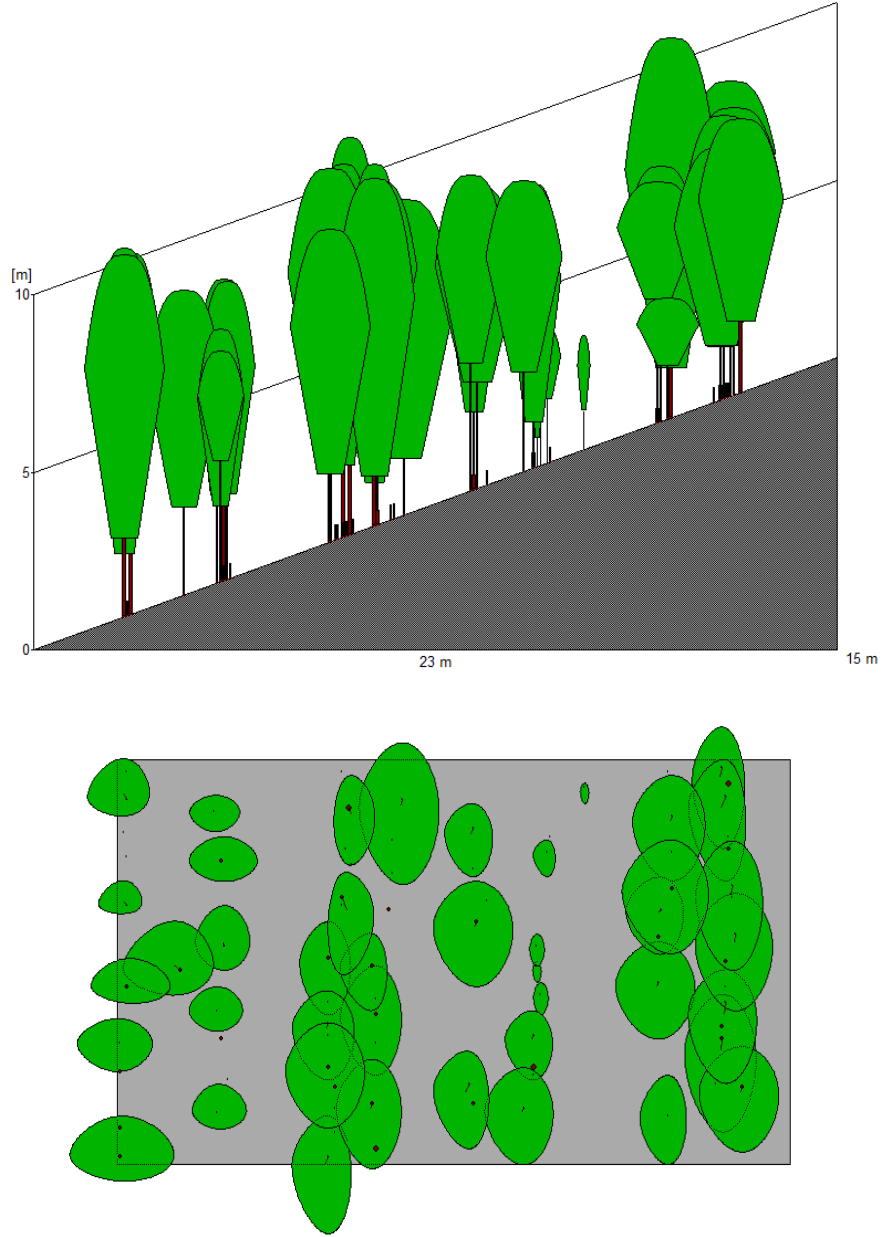
Şekil 24. nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 45 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 2250 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 24), bireyler arasında sıkışma olduğu görülmektedir. Örnek alanda yapılan sıklık bakımı müdahalesinin ardından kapalılık 0.6-0.7 civarındadır. Alanda bireyler arasında homojen bir dağılımın olmadığı anlaşılmaktadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, örnek alanda tabakalanmanın başladığı ve boylanma eğilimlerine bağlı olarak sıklık çağından sırlıklık-direklik çağına doğru geçiş olduğu görülmektedir (Şekil 25).



Şekil 25. 12 nolu örnek alana ait bir görünüm

13 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 26).



Şekil 26. 13 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

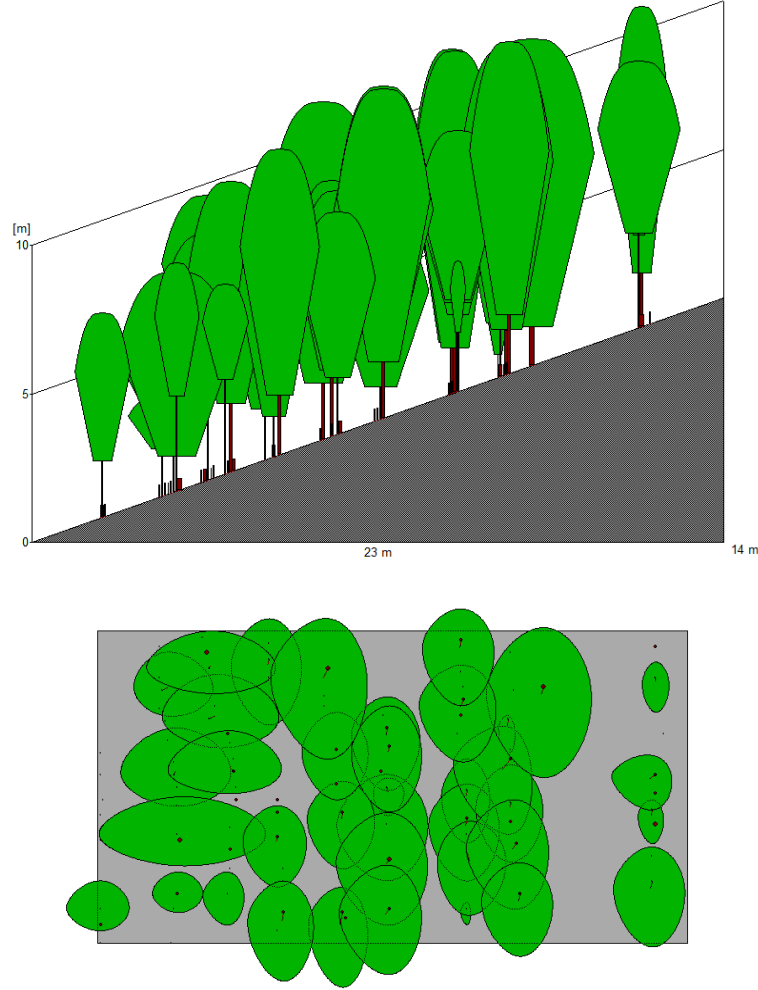
Örnek alanda 43 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 2150 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 26), yerleşim alanı bakımından bazı bireyler arasında sıkışma olduğu anlaşılmaktadır. Örnek alanda homojen dağılımlı eşit siper durumu sağlanamamıştır. Müdahale sonrası kapalılık 0.5-0.6 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, çap ve boy dağılımları bakımından arklılıkların oluştuğu

görülmektedir. Meşçerenin sıklık çağından sırkıklıdireklik çağa geçiş eğiliminde olduğunu söylemek mümkündür (Şekil 27).



Şekil 27. 13 nolu örnek alana air bir görünüm

14 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şeki 28).



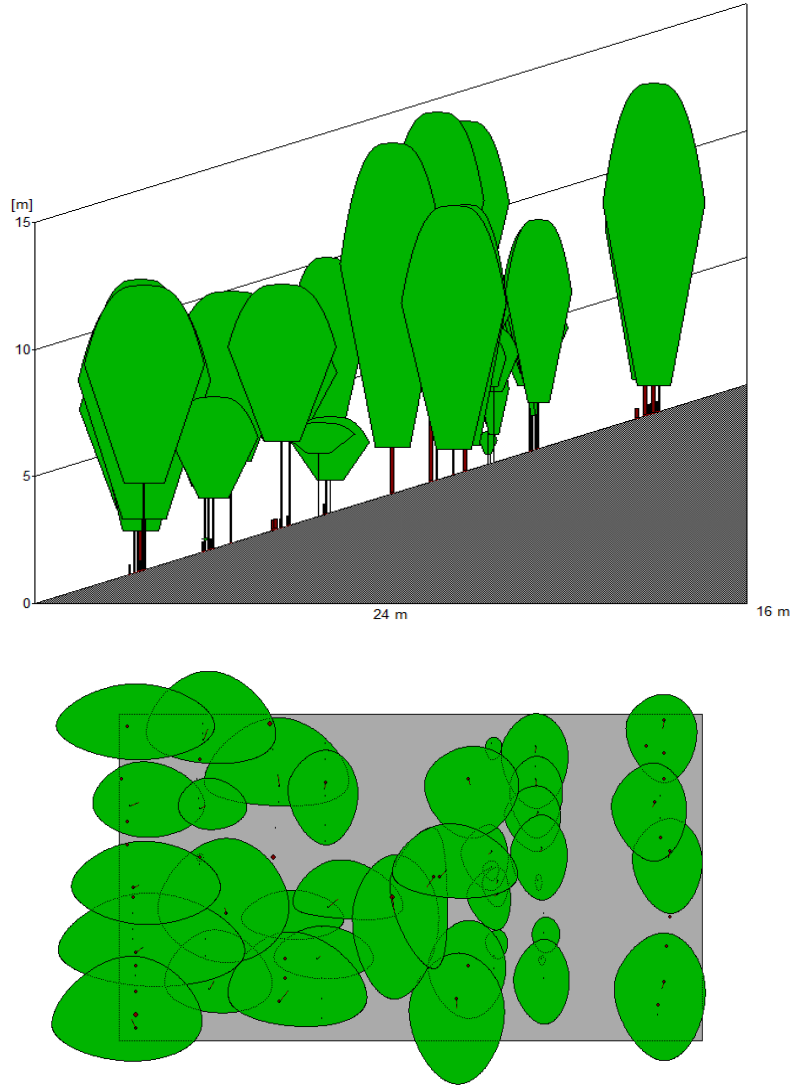
Şekil 28. 14 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 40 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 2000 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 28), yer yer özellikle galip tabakadaki bireylerin tepelerinde sıkışmanın olduğu görülmektedir. Örnek alandaki bireylerin eşit siper durumunu sağlayamadıkları anlaşılmaktadır. Müdahale sonrasında kapalılık 0.7-0.8 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında iki tabakalı bir yapının oluştuğu ve kısmen doğal dal budanmasının başladığı anlaşılmaktadır. Gerek doğal dal budanması gerekse de galip tabakadaki bireylerin boylanma eğilimleri dolayısıyla örnek alanın gelişme çağı itibarıyla sırkılık direklik çağa geçme eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 29).



Şekil 29. 14 nolu örnek alana ait bir görünüm

15 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 30).



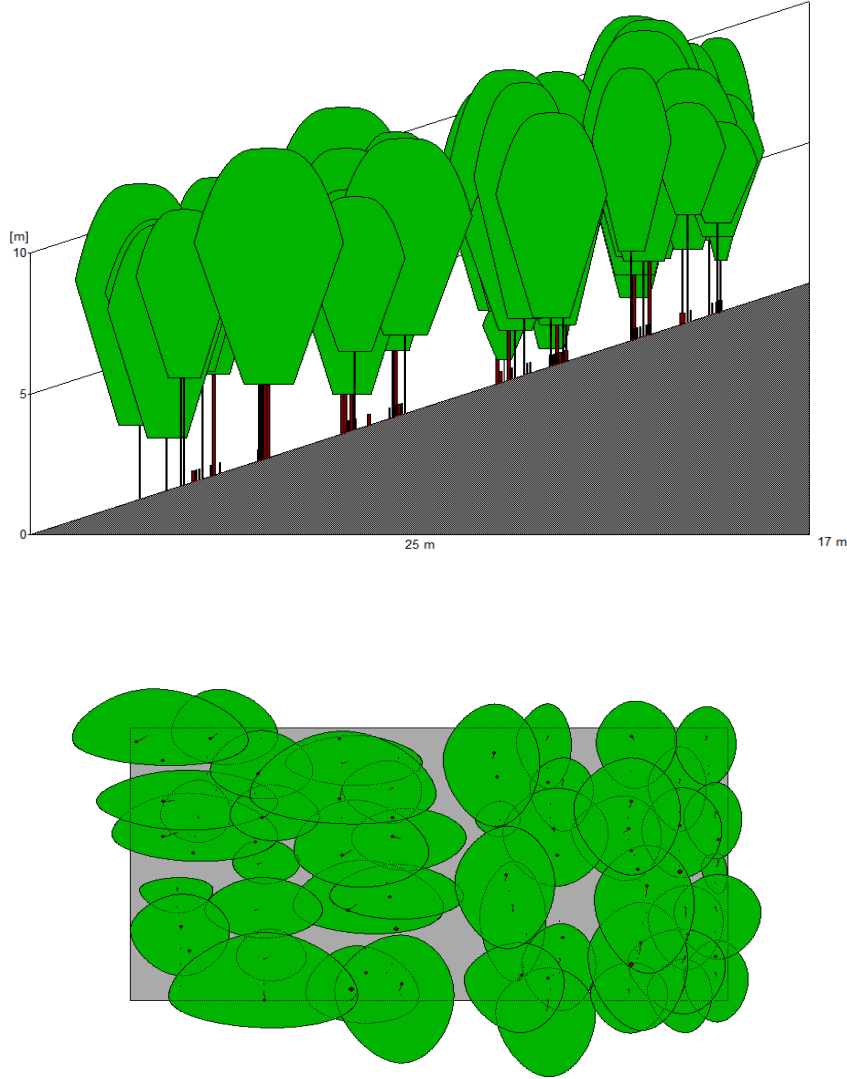
Şekil 30. 15 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 38 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 1900 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 30), iki tabakalı bir yapının olduğu görülmektedir. Özellikle üst tabakada yer alan bireylerin tepe kısımlarında sıkışma olduğu anlaşılmaktadır. Müdahale sonrasında kapalılık 0.6-0.7 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında bireylerin çap ve boyları arasında farklılıkların olduğunu söylemek mümkündür. Örnek alanın gelişme çağı itibarıyla sıklık çağından sırkılık direklik çağa geçme eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 31).



Şekil 31. 15 nolu örnek alana ait bir görünüm

16 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 32).



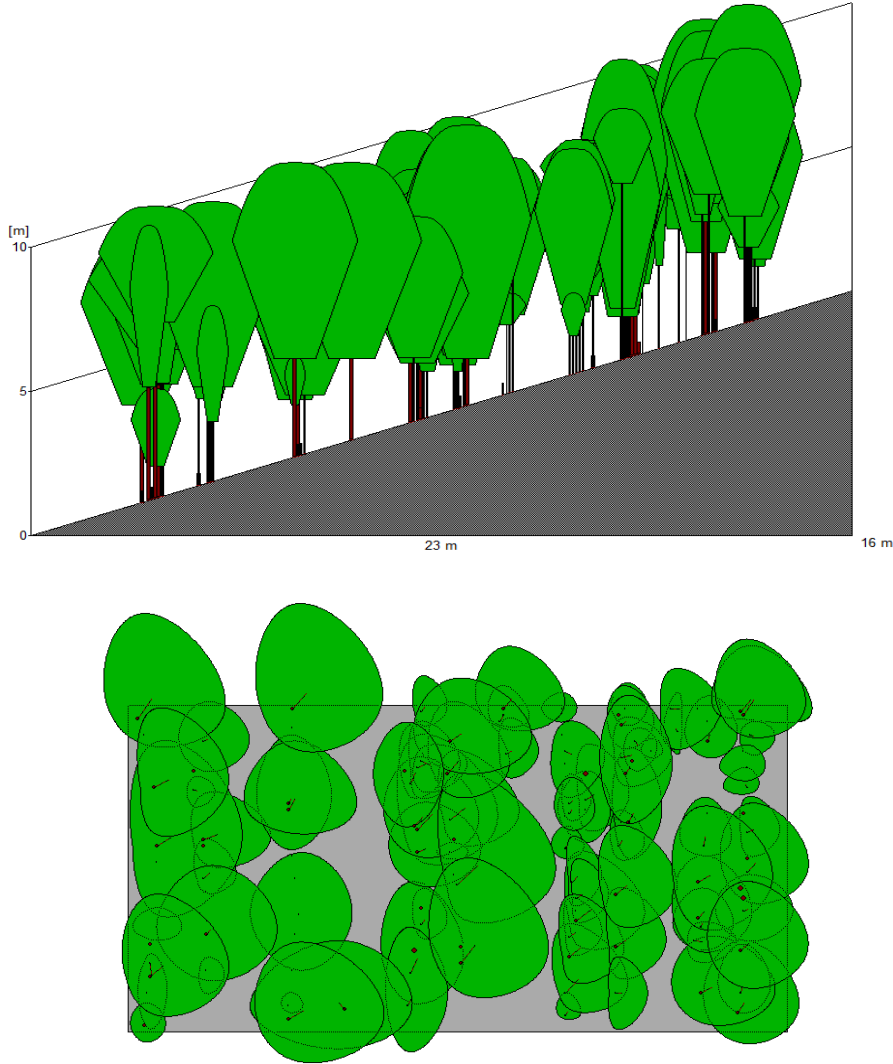
Şekil 32. 16 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 48 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 2400 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 32), müdahale görmüş bir örnek alan olmasına rağmen bireylerin tepelerinde sıkışmanın olduğu görülmektedir. Örnek alanda homojen dağılımlı eşit siper durumu söz konusu olmamakla birlikte ortalama kapalılık değeri 0.9 -1.0 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında ise bireylerin çap ve boy dağılımlarında farklılıkların olduğu görülmektedir (Şekil 33).



Şekil 33. 16 nolu örnek alana ait bir görünüm

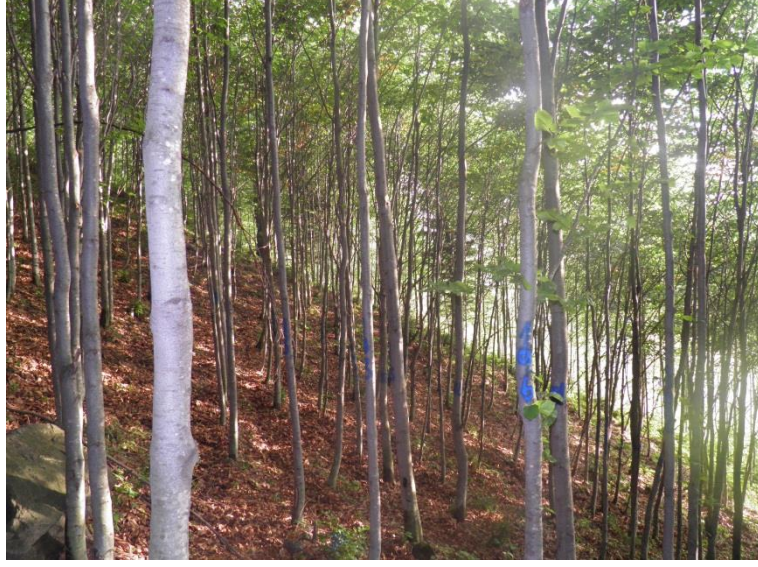
17 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 34).



Şekil 34. 17 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

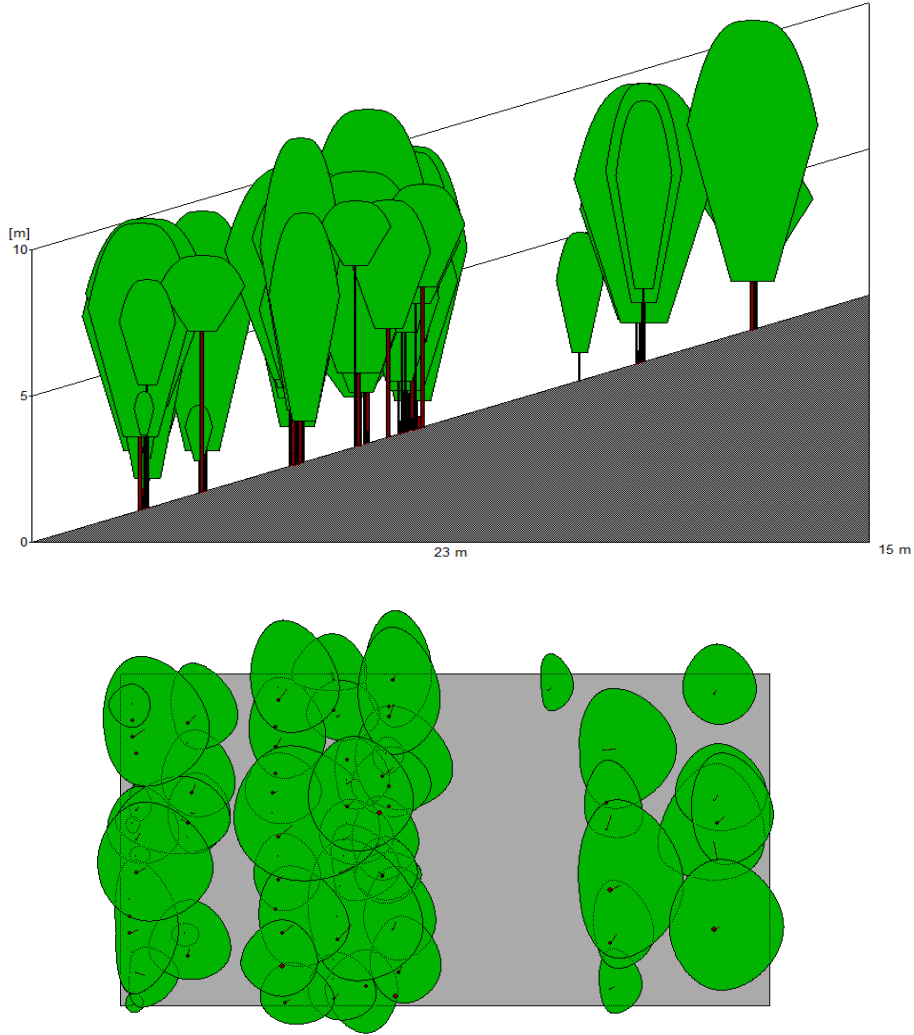
Örnek alanda 88 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 4400 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 34), bireyler arasında sıkışma olduğu dikkat çekmektedir. Alt tabakada bireylerin fazla olduğu dikkat çekmektedir. Örnek alanda homojen dağılımlı eşit siper durumu söz konusu olmamakla birlikte müdahale sonrası ortalama kapalılık değeri 0.9-1.0 civarındadır. Meşçerenin yandan görünüşü dikkate alındığında doğal dal budanmasının kısmen görülmeye başladığı söylenebilir. Bireylerin boylanma eğilimleri ve

doğal dal budanmasının başlamış olması dikkate alındığında örnek alanın sırlıklık-direklik çağa geçiş aşamasında olduğunu söylemek mümkündür (şekil 35).



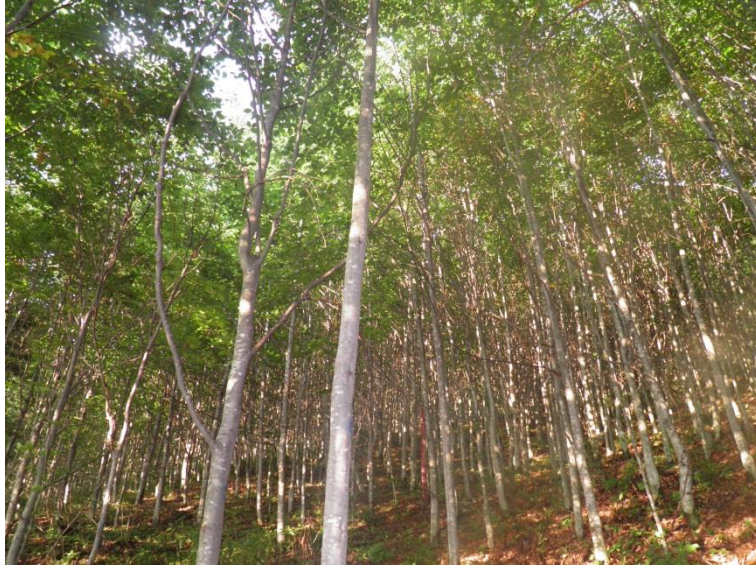
şekil 35. 17 nolu örnek alana ait bir görünüm

18 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 36).



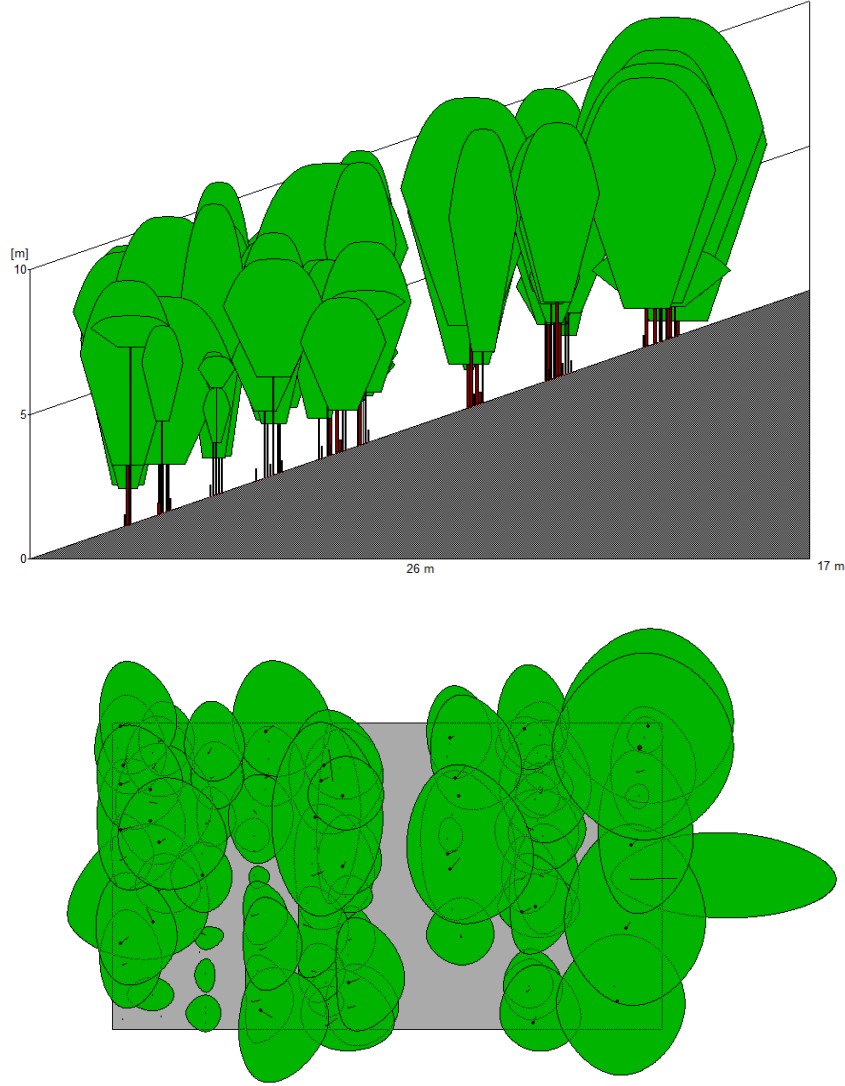
Şekil 36. 18 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 54 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 2700 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 36), bireylerin alana homeşen bir şekilde yayılmadıkları görülmektedir. Müdahale sonrasında kapalılık 0.6-0.7 civarında olup, alanda sıkışlıkların yanısıra bariz boşluklar bulunmaktadır. Meşçerenin yandan görünüşü dikkate alındığında, doğal dal budanmasının başladığı anlaşılmaktadır (Şekil 37).



Şekil 37. 18 nolu örnek alana ait bir görünüm

19 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşçere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 38).



Şekil 38. 19 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

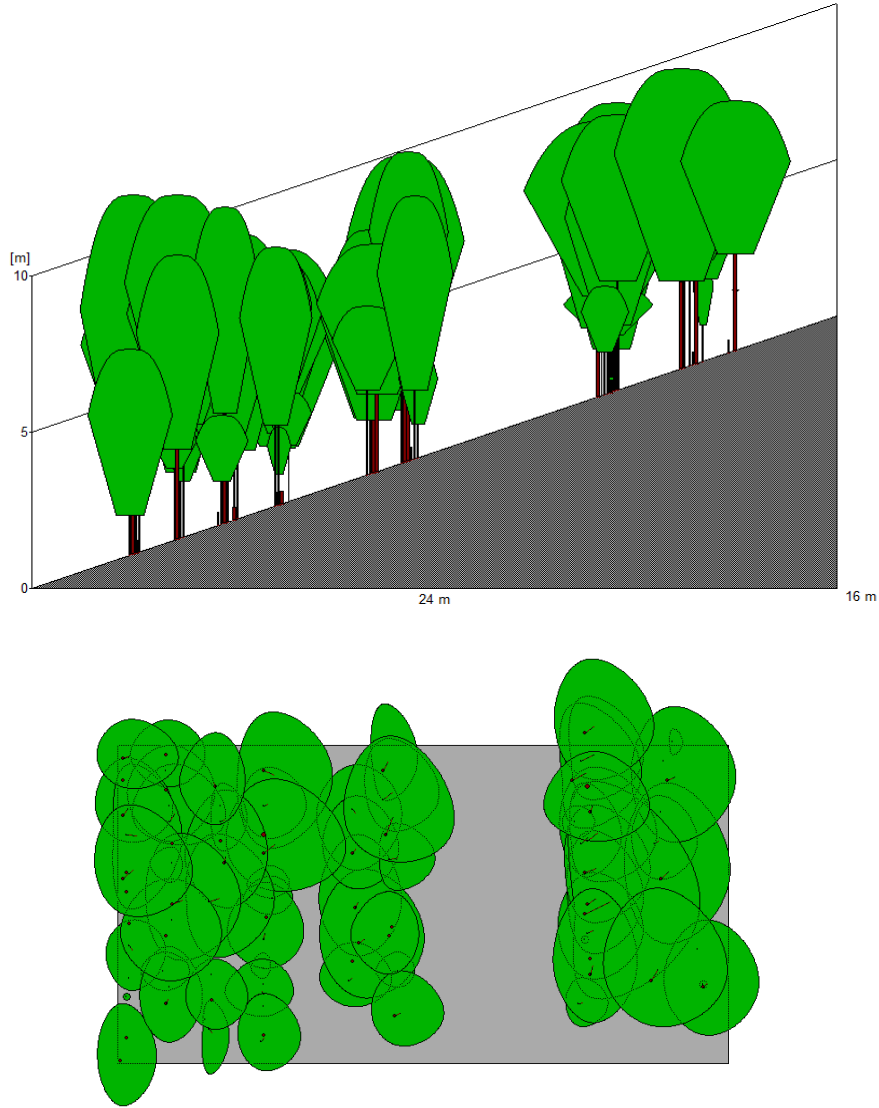
Örnek alanda 79 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 3900 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşçere profilleri incelendiğinde (Şekil 38), bireylerin alanda homojen bir şekilde bulunmadığı görülmektedir. Müdahale sonrasında ortalama kapalılık 0.8-0.9 civarındadır. Meşçerenin yandan görünüşü dikkate alındığında iki tabakalı bir yapının oluştuğu ve doğal dal budanmasının alanda kısmen başladığı anlaşılmaktadır. Gerek doğal dal budanması gerekse de galip tabakadaki bireylerin boylanma eğilimleri dolayısıyla örnek alanın

gelişme çağı itibarıyla sııklık direklik çağa geçme eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 39).



Şekil 39. 19 nolu örnek alana ait bir görünüm

20 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 40).



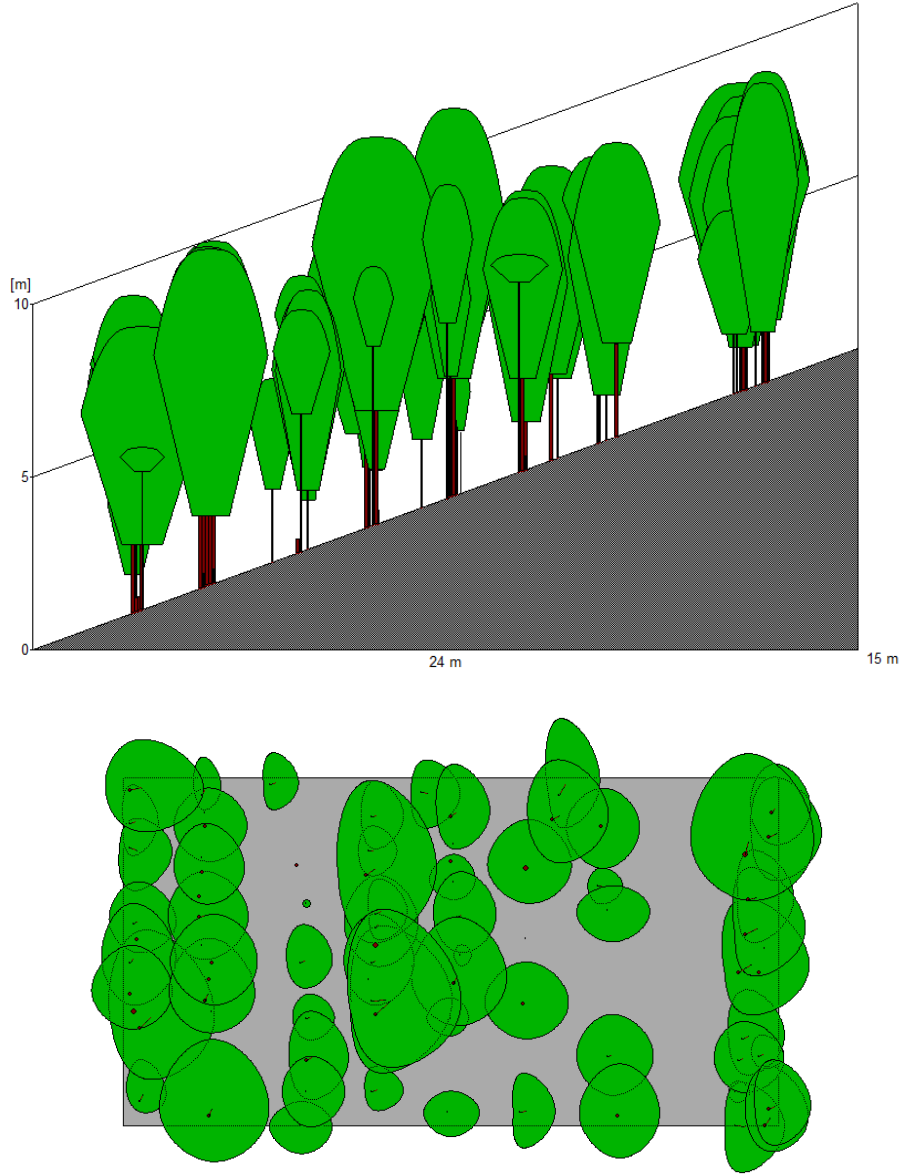
Şekil 40. 20 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 62 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 3100 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 40), yer yer özellikle galip tabakadaki bireylerin tepelerinde sıkışmanın olduğu görülmektedir. Müdahale sonrasında alandoortalama kapalılık değeri 0.7-0.8 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında iki tabakalı bir yapının oluştuğu ve doğal dal budanmasının başladığını söylemek mümkündür (Şekil 41).



Şekil 41. 20 nolu örnek alana air bir görünüm

21 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 42).



Şekil 42. 21 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

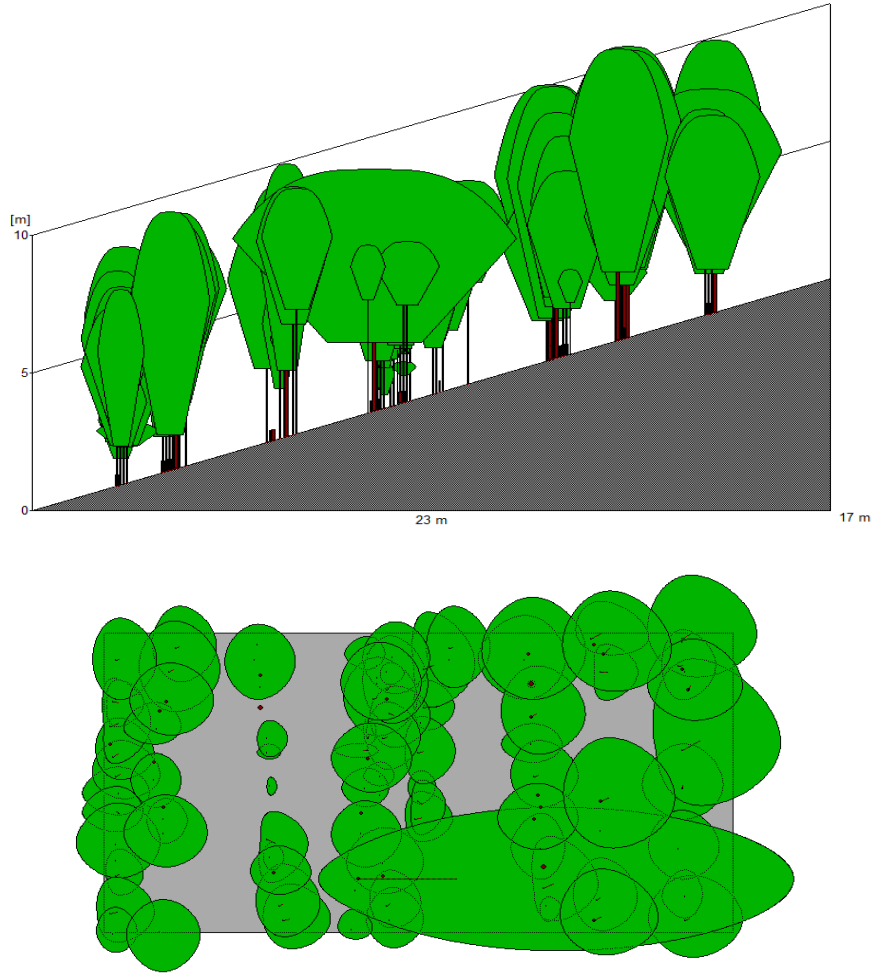
Örnek alanda 62 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 3100 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 42), yer yer alanda bulunan bireylerin tepelerinde sıkışmanın olduğu görülmektedir. Örnek alanda homojen dağılımlı eşit siper durumu söz konusu olmamakla birlikte müdahale sonrası ortalama kapalılık değeri 0.8-0.9 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında farklı çap ve boy basamaklarından bireylerin alanda mevcut olduğunu söylemek mümkündür. Doğal dal budanmasının meşçerede kısmen

başladığı görülmektedir. Gerek doğal dal budanması gerekse de galip tabakadaki bireylerin boylanma eğilimleri dolayısıyla örnek alanın sıklık çağından sırıklık-direklik çağa geçme eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır (şekil 43).



şekil 43. 21 nolu örnek alana ait bir görünüm

22 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 44).



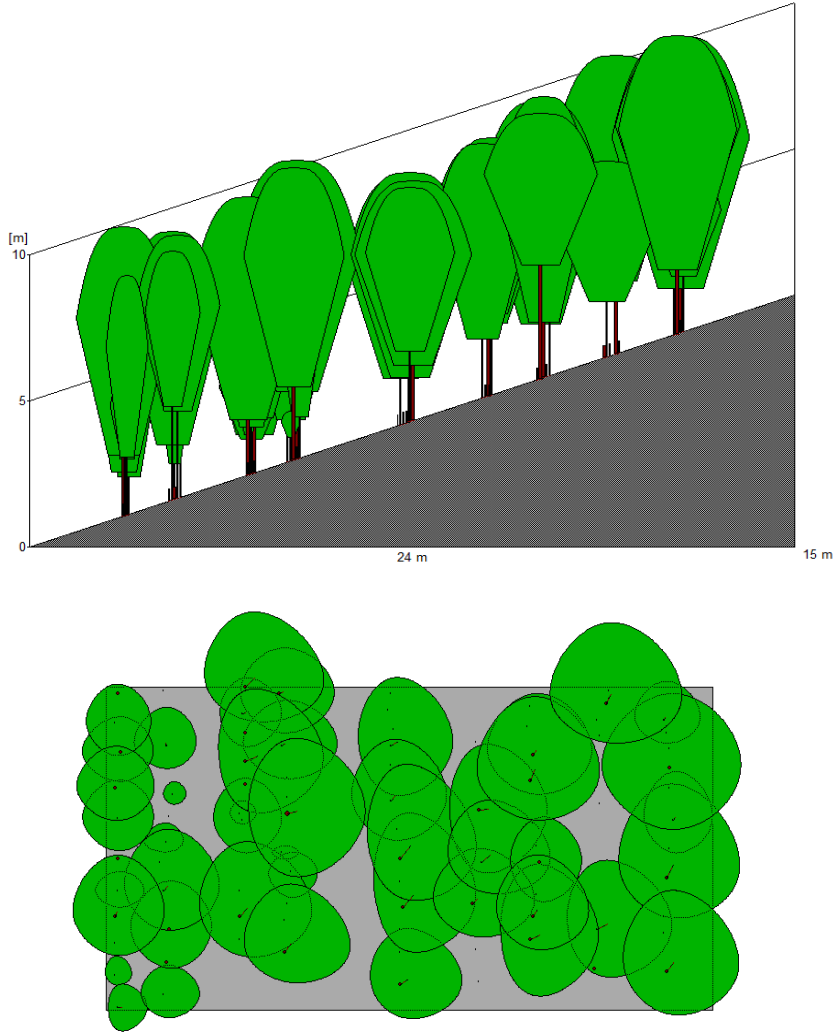
Şekil 44. 22 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 76 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 3800 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 44), bireyler arasında sıkışma olduğu görülmektedir. Örnek alanda homojen dağılımlı eşit siper durumu söz konusu olmamakla birlikte müdahale sonrasında ortalama kapalılık değeri 0.7-0.8 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında bireylerin çap ve boy değerlerinde farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır. Alt tabakada kalan bireylerin çap ve boy bakımından üst tabakadaki bireylere göre daha az gelişim gösterdiği görülmektedir. Doğaldal budanmasının başladığını söylemek mümkündür (Şekil 45).



Şekil 45. 22 nolu örnek alana air bir görünüm

23 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 46).



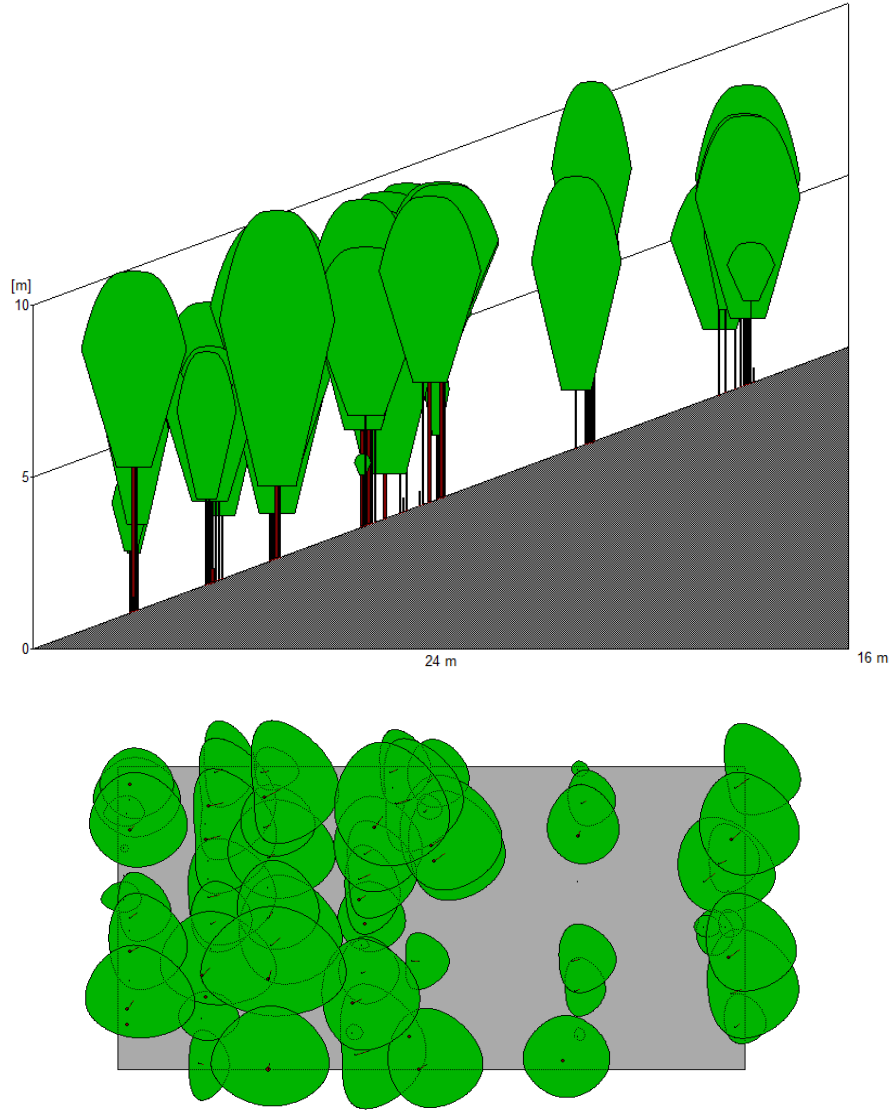
Şekil 46. 23 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

Örnek alanda 47 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 2350 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 46), bireylerin tepelerinde sıkışmanın olduğu görülmektedir. Örnek alanda homojen dağılımlı eşit siper durumu söz konusu olmamakla birlikte müdahale sonrası ortalama kapalılık değeri 0.8-0.9 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında doğal dal budanmasının başladığını söylemek mümkündür (Şekil 47).



Şekil 47. 23 nolu örnek alana ait bir görünüm

24 nolu örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri aşağıdaki gibidir (Şekil 48).



Şekil 48. 24 nolu örnek alana ilişkin düşey ve yatay profil

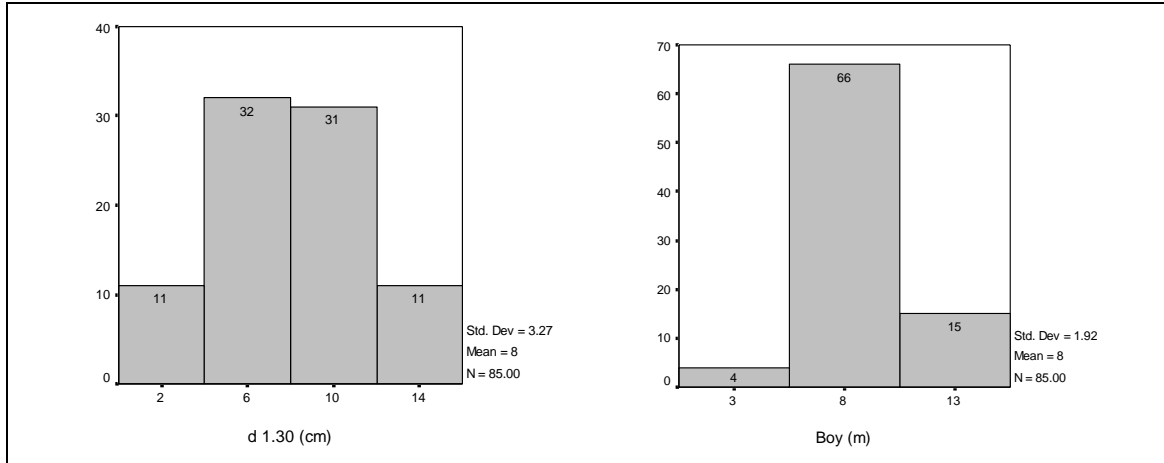
Örnek alanda 63 adet Doğu Kayını bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 3150 adet bireye denk gelmektedir. Örnek alana ilişkin yatay ve düşey meşcere profilleri incelendiğinde (Şekil 48), özellikle üst tabakda yer alan bireylerin tepelerinde sıkışmanın olduğu anlaşılmaktadır. Bireylerin örnek alandaki dağılımına bakıldığında yer yer boşlukların olduğu görülmektedir. Müdahale sonrasında ortalama kapalılık 0.7-0.8 civarındadır. Meşcerenin yandan görünüşü dikkate alındığında doğal dal budanmasının kısmen görülmeye başladığını söylemek mümkündür. Bireyler arasında çap ve boy değerleri bakımından farklılıklar olduğu görülmektedir (Şekil 49).



Şekil 49. 24 nolu örnek alana ait bir görünüm

3.2. Çap, Boy Dağılımları ve Büyüme-Gelişme Özelliklerine Ait Bulgular

1 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 50’de verilmiştir.

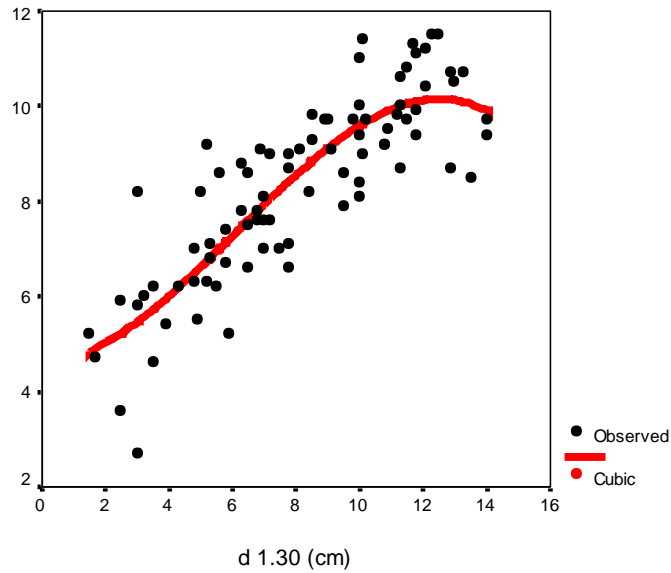


Şekil 50. 1 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 50) 1 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50’ye yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı

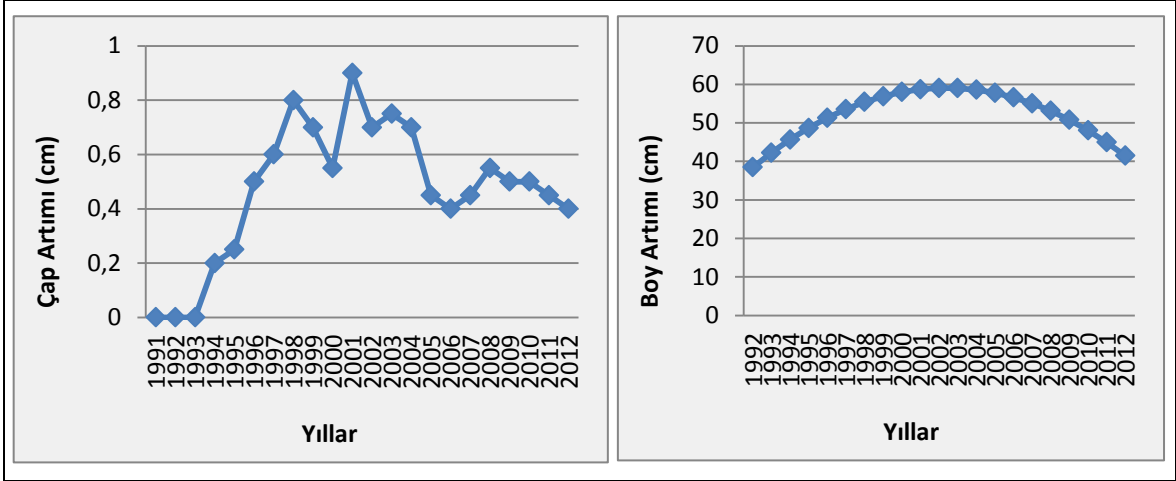
incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 50) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Boy basamaklarına dağılım irdelendiğinde örnek alanda iki tabakalı yapının olduğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 51). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sııklık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 51. 1 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

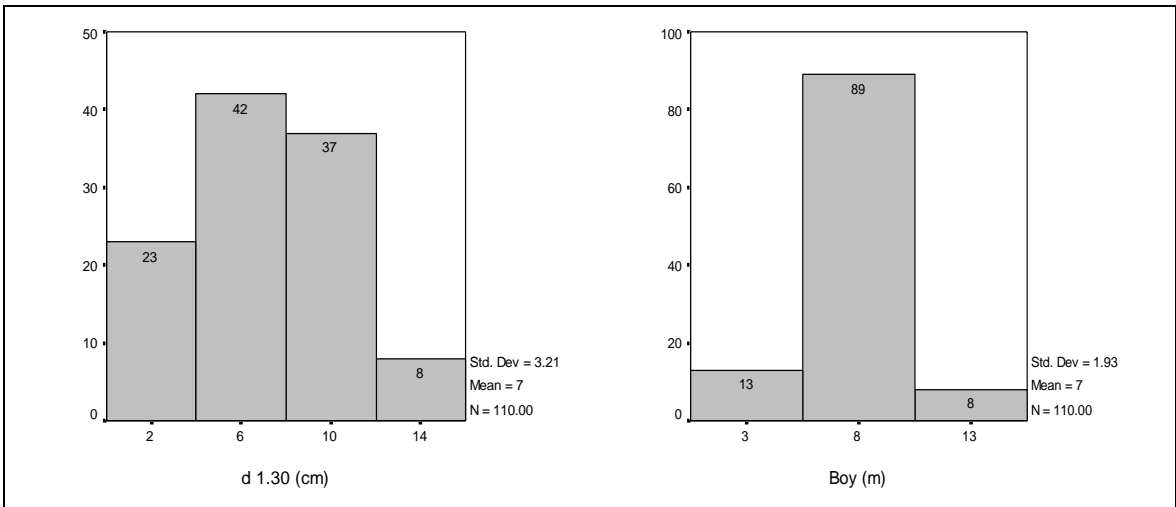
1 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 52).



Şekil 52. 1 Nolu Örnek Alana İlişkin Çap Artım ve Boy Artımı Grafığı

Grafikte görüldüğü gibi, birey 1997 yılına kadar düzenli bir çap artışı yapmış olup, 1997 yılından sonra ise çap artım miktarında artış ve azalışlar görülmüştür. 2008 yılından itibaren ise, çap artım miktarında azalma meydana gelmiştir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2002 yılına kadar bireyin düzenli bir artış gösterdiği, 2002 yılından sonra ise yıllık çap artım miktarında azalış olduğu görülmektedir.

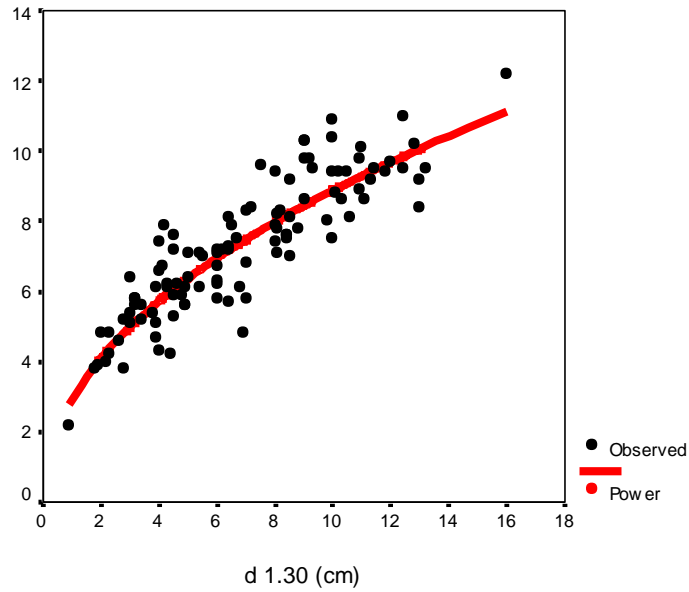
2 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 53'de verilmiştir.



Şekil 53. 2 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

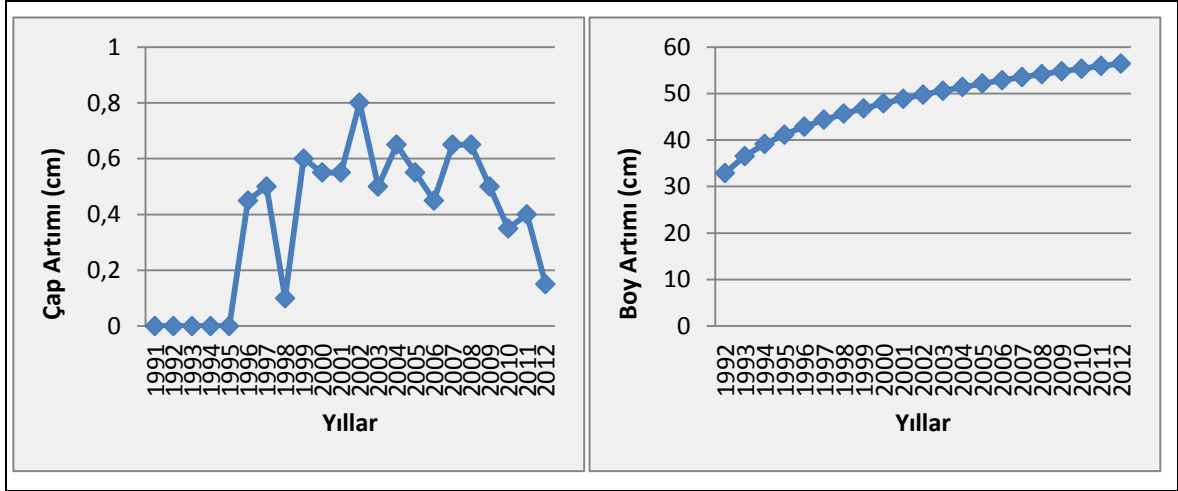
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 53) 2 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50'ye yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm'nin üzerine çıktığı dolayısıyla sııklık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 53) ve bireyler arasında normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Boy basamaklarına dağılım irdelendiğinde, farklı boy basamaklarında oran olarak %10'dan fazla bireyin bulunduğu görülmektedir. Bu sebeple, örnek alanda tabakalı yapının olduğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 54). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sııklık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 54. 2 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

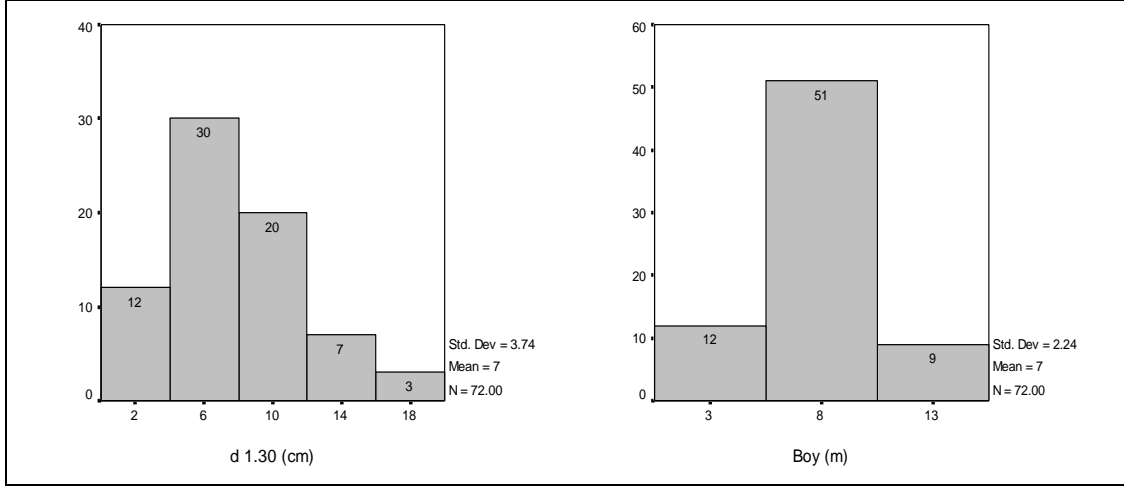
2 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 55).



Şekil 55. 2 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Grafikte görüldüğü gibi, bireyin çap artım miktarları yıllara göre değişkenlik göstermektedir. 2008 yılından sonra çap artım miktarında belirgin bir düşüş olduğu görülmektedir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı grafiği incelendiğinde ise, bireyin her yıl bir miktar boy artımı gösterdiği ve bu artışın bir önceki yıldan daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

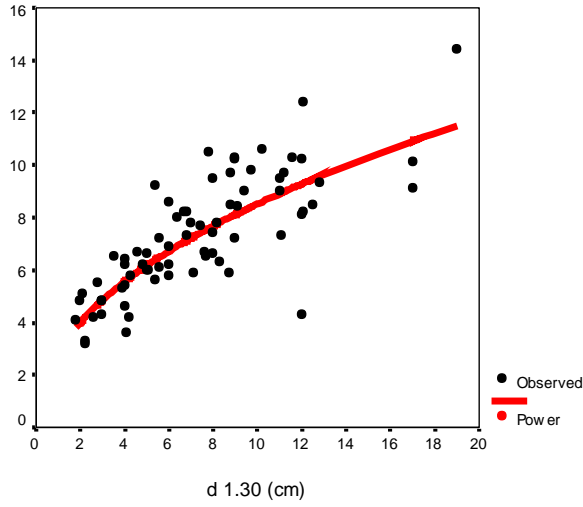
3 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 56'de verilmiştir.



Şekil 56. 3 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

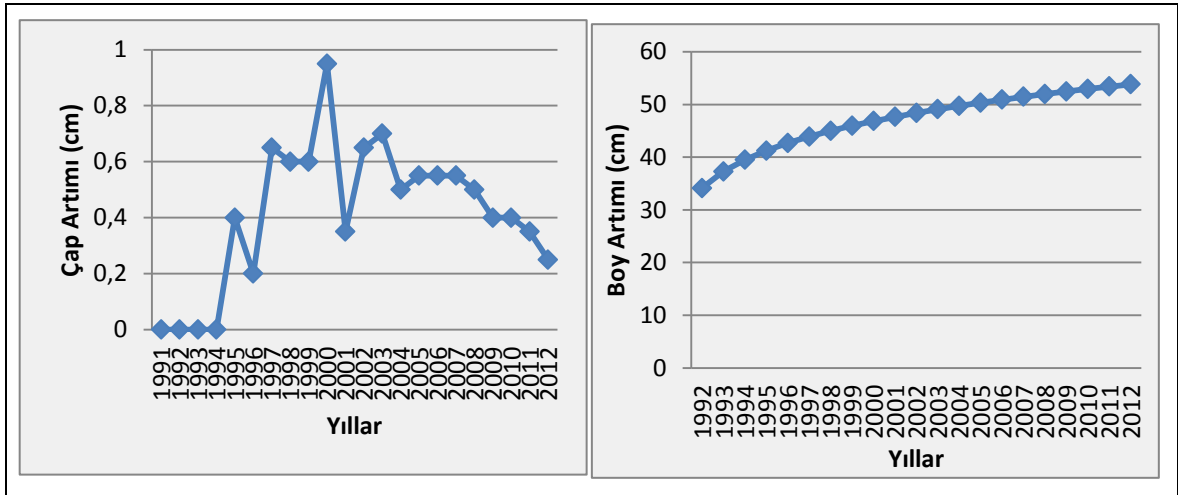
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 56) 3 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %70'e yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm civarında olduğu, dolayısıyla sııklık-direklik çağa yaklaşmış birçok bireyin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 56) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 57). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı anlaşılmaktadır. Diğer bir ifade ile, sııklık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireylerin istikrarlılık değerlerinin arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerin seçimi mümkün olmaktadır.



Şekil 57. 3 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

3 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 58).

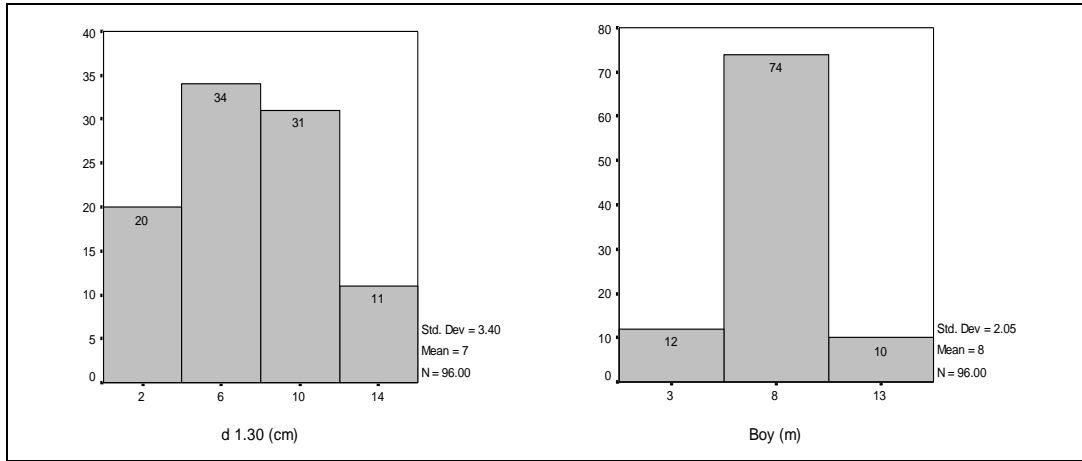


Şekil 58. 3 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Grafikte görüldüğü gibi, bireyin çap artım miktarında yıllara göre farklılıklar meydana gelmiştir. 2001 yılında bireyin çap artım miktarında belirgin bir düşüş meydana gelmiş olup, 2007 yılından itibaren ise her geçen yıl azalma meydana gelmiştir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı grafiği incelendiğinde ise, bireyin

her yıl bir miktar boy artımı gösterdiği ve bu artışın bir önceki yıldan daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

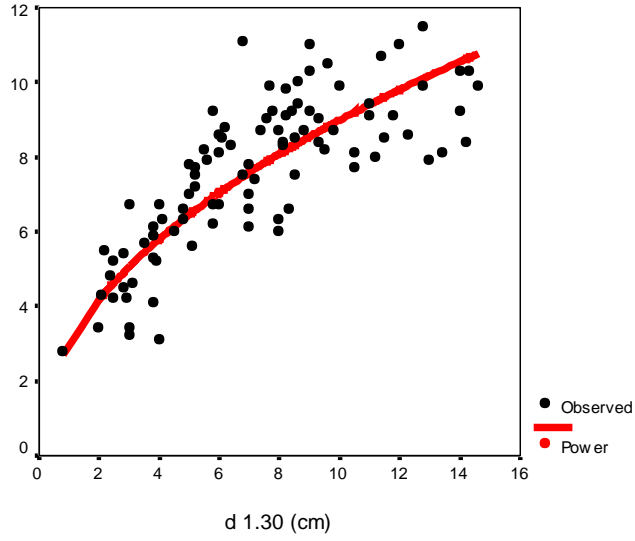
4 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 59’de verilmiştir.



Şekil 59. 4 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

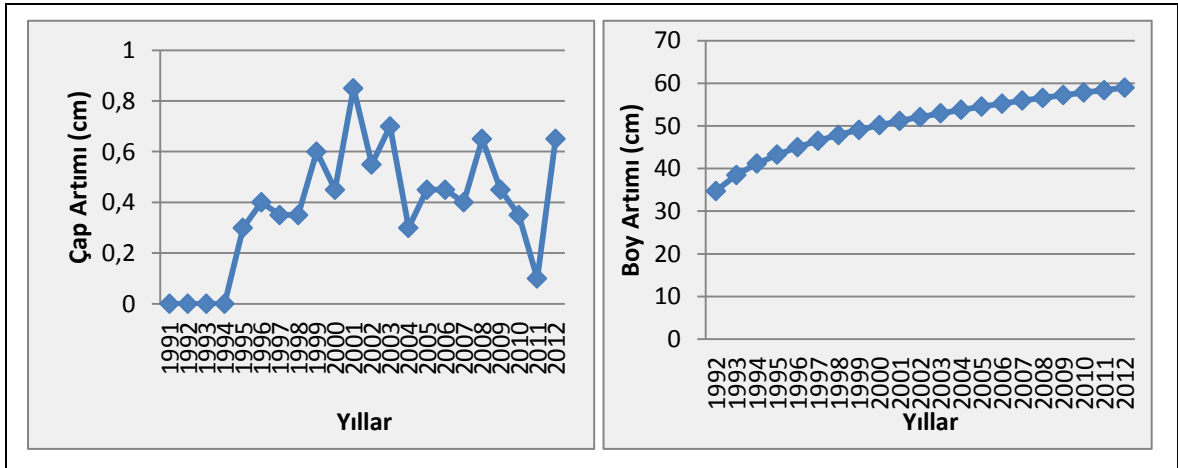
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 59) 4 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak yaklaşık % 45’inin göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sııklık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 59) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkinin doğru orantılı olarak gelişmediği görülmektedir. (Şekil 60). Meşcerede sıkışıklığın olduğu yerlerde bireyler çap artımından ziyade boy artımına yöneldikleri ve özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sııklık direklik çağa ulaşmış bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 60. 4 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

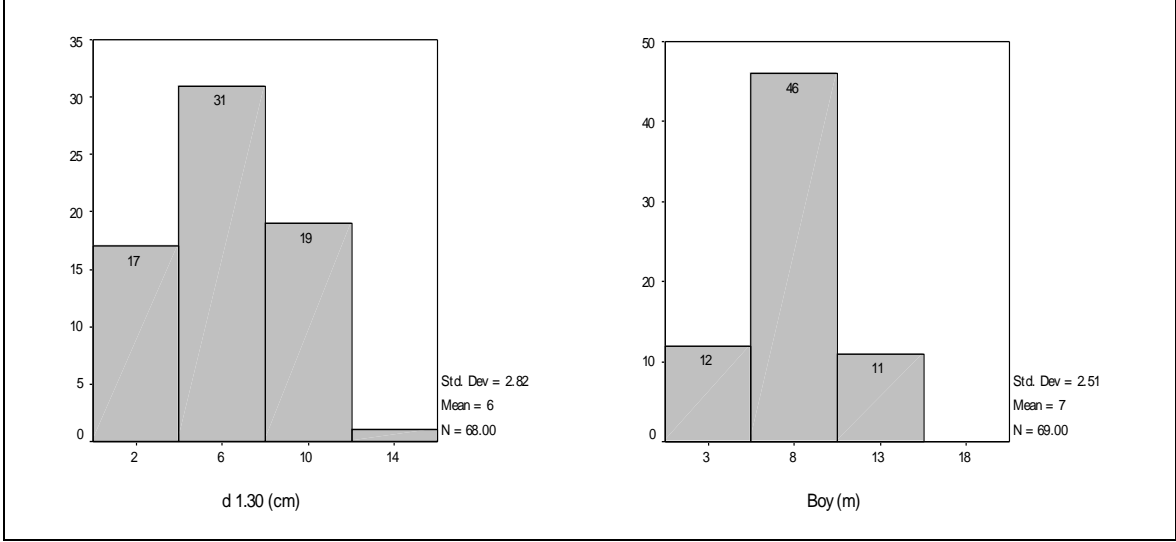
4 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 61).



Şekil 61. 4 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı grafiği incelendiğinde yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. Örnek alana ilişkin boy artımı grafiği incelendiğinde ise, bireyin her yıl bir miktar boy artımı gösterdiği ve bu artışın bir önceki yıldan daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

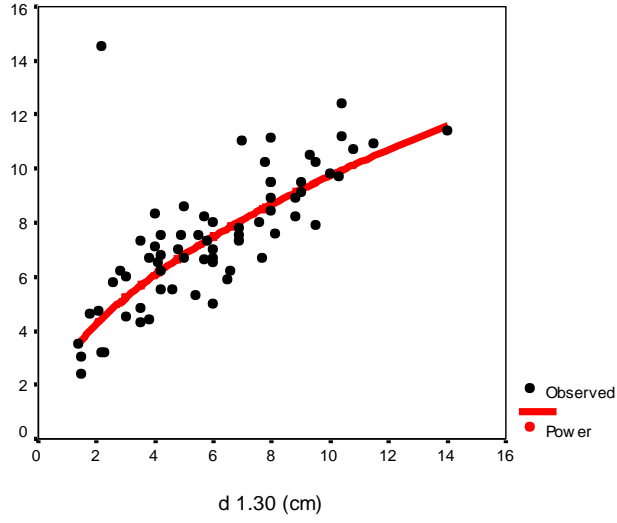
5 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 62’de verilmiştir.



Şekil 62. 5 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

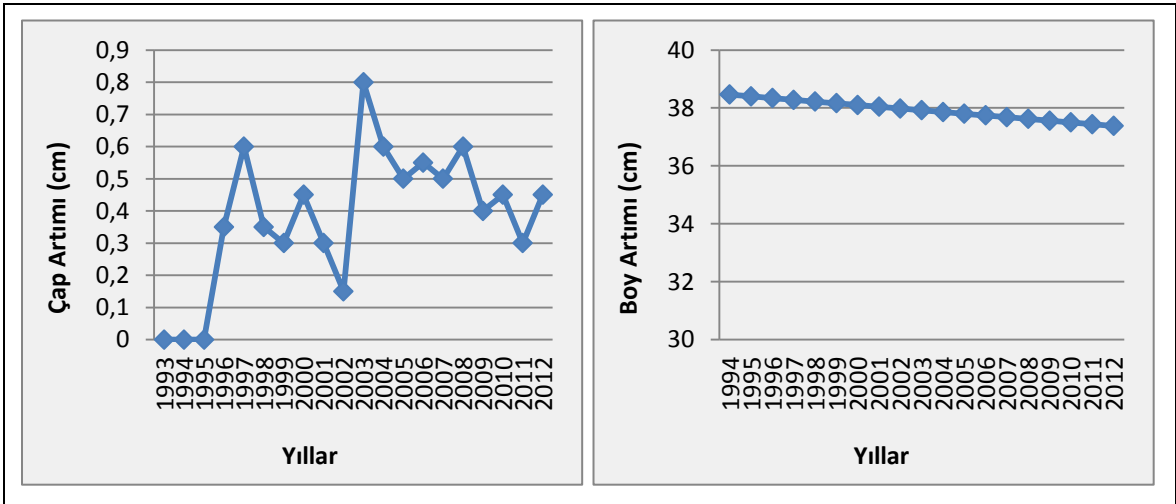
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 62) 5 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %30’a yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla örnek alanda sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 62) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkinin doğru orantılı gerçekleşmediği görülmektedir (Şekil 63). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin çap artımından ziyade boy artımına yöneldikleri, özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde ise boy artımından ziyade çap artımına yönelerek istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırkılık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 63. 5 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

5 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 64).

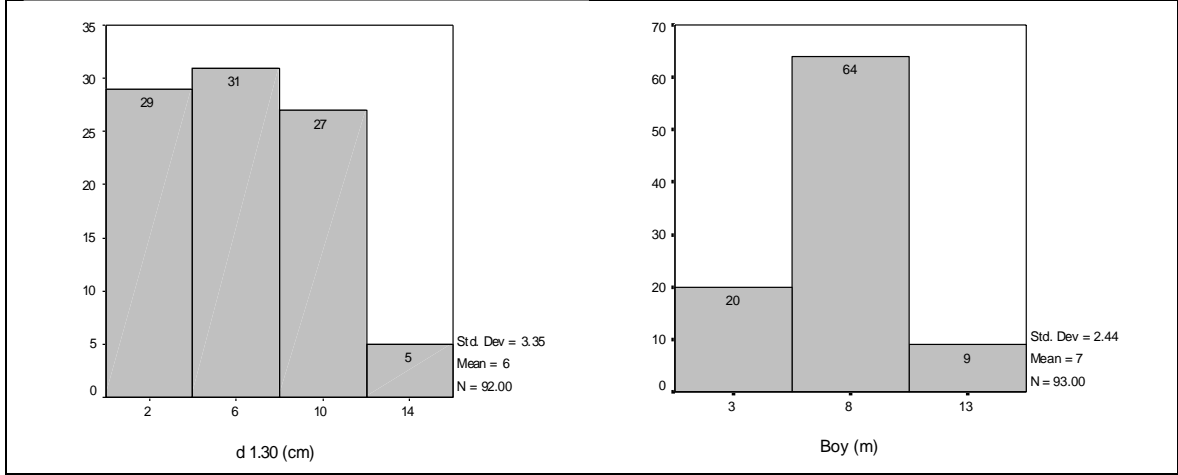


Şekil 64. 5 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, en belirgin artımı 2002 yılında yaptığı görülmektedir. Işık alma ve rekabet ortamına bağlı olarak yıllık çap artım miktarında değişiklik olduğunu söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde

ise, bireyin her yıl boy artımında bir artış olduğu, bu artımın ise her önceki yıldan daha az olduğu anlaşılmaktadır.

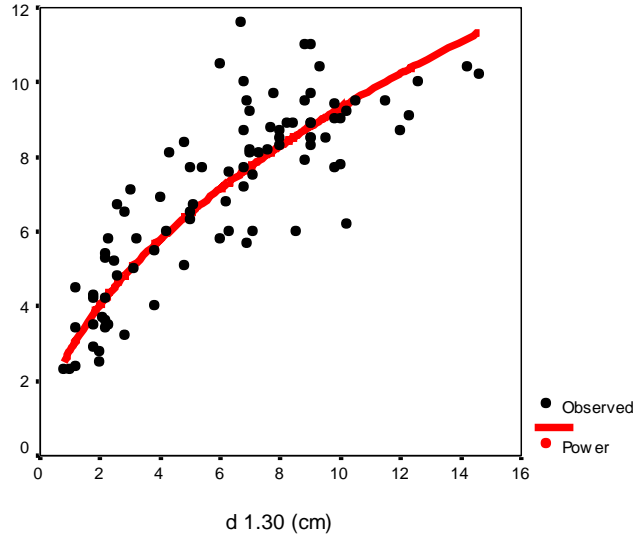
6 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 65’de verilmiştir.



Şekil 65. 6 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

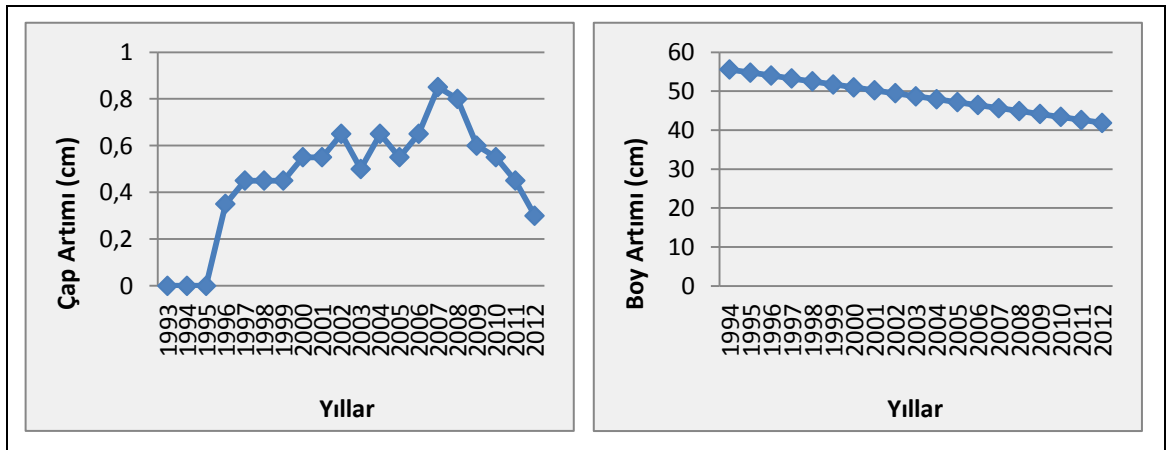
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 65) 6 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %35’e yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sııklık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 65) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 66). Meşcerede bireylerin sıkışık olarak bulunduğu yerlerde boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sııklık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 66. 6 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

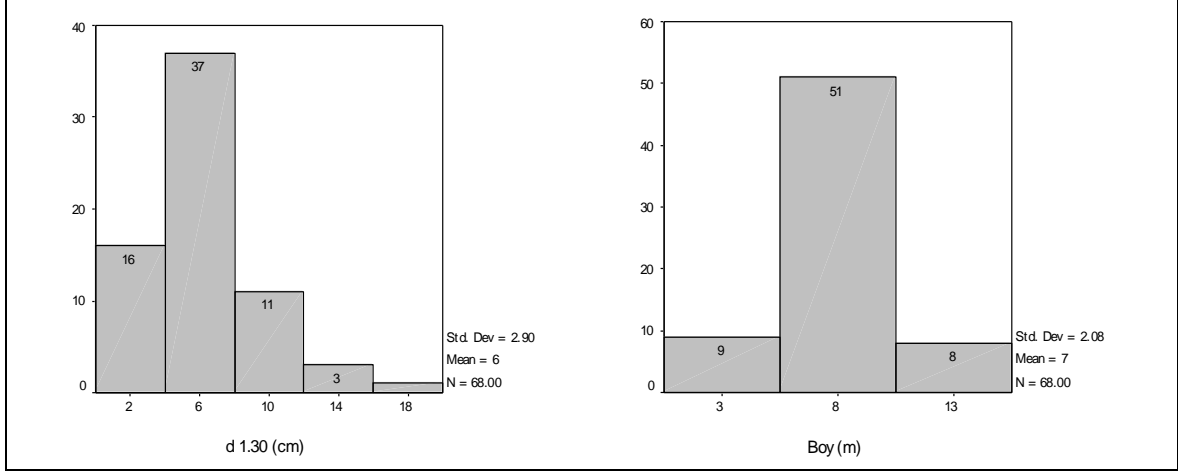
6 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 67).



Şekil 67. 6 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, 2008 yılından sonra çap artımının miktarında bir azalma meydana geldiği görülmektedir. Meşçereadaki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, bireyin her yıl boy artımında bir artış olduğu, bu artımın ise her önceki yıldan daha az olduğu anlaşılmaktadır.

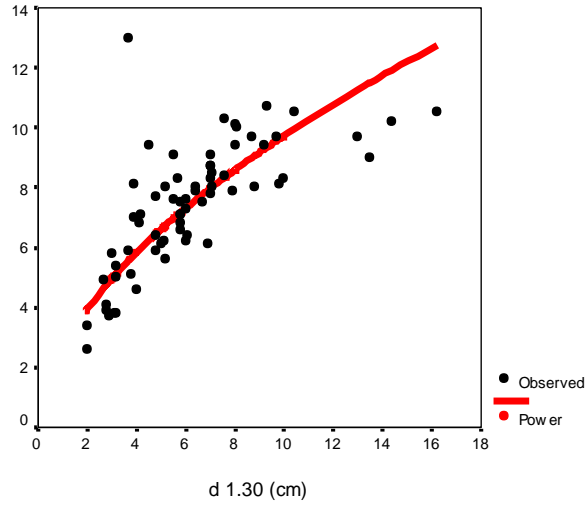
7 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 68'de verilmiştir.



Şekil 68. 7 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

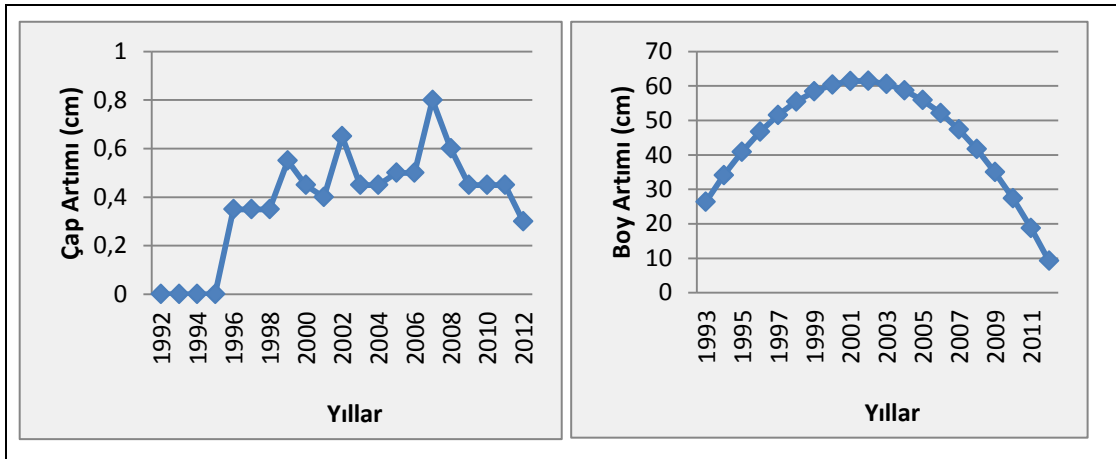
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 68) 7 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak % 25'e yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm'nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 68) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 69). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırkılık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin yerine çap atımının gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 69. 7 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

7 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 70).

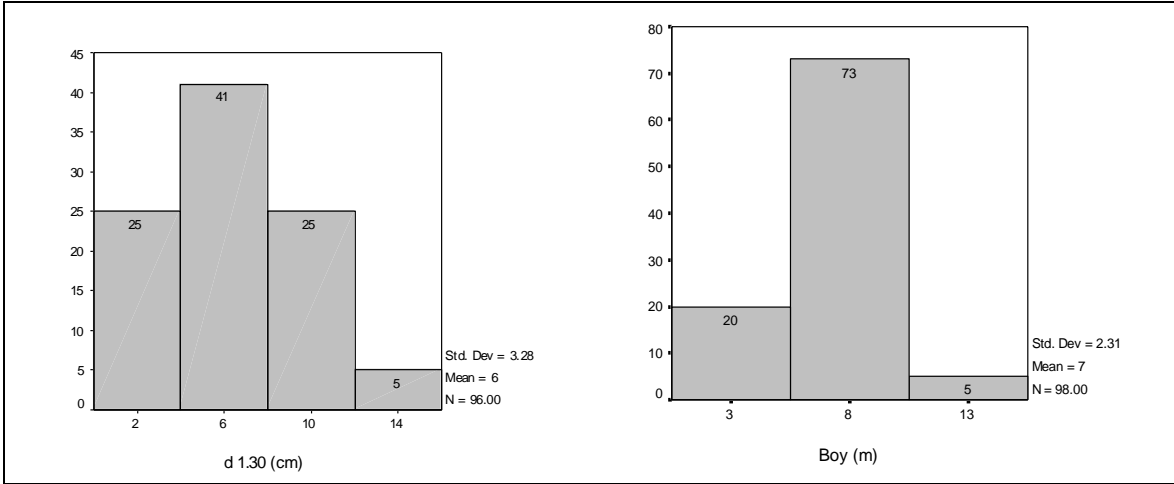


Şekil 70. 7 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. 2007 yılından sonra ise, çap artımında sürekli bir azalış meydana gelmiştir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2003

yılına kadar bireyin düzenli bir boy artışı gösterdiği, 2003 yılından sonra ise her geçen yıl çap artım miktarında azalış olduğu görülmektedir.

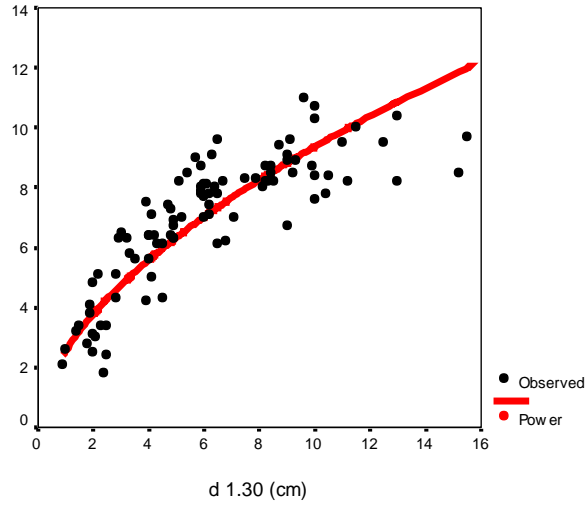
8 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 71’de verilmiştir.



Şekil 71. 8 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

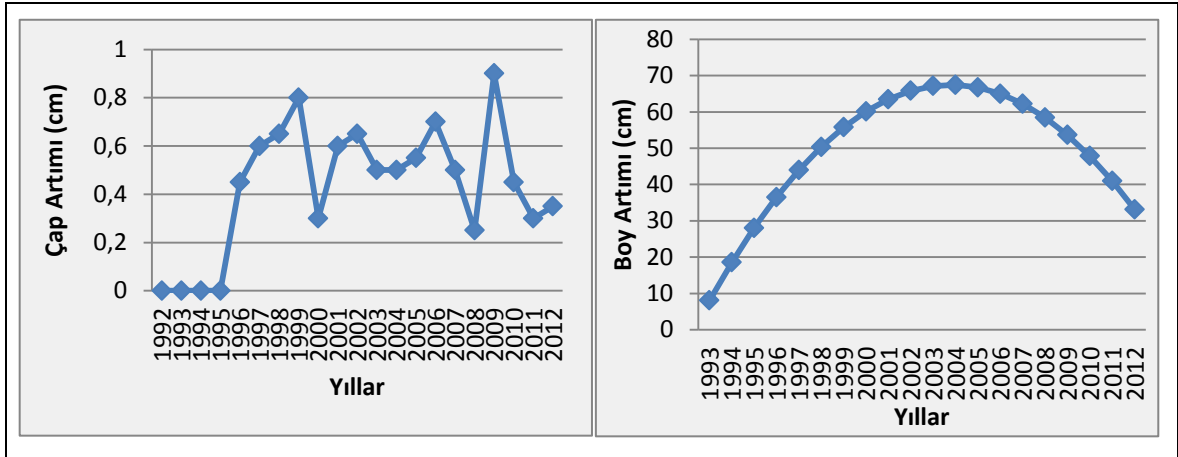
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 71) 8 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak % 35’e yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 71) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 72). Meşcerede sıkışık olan yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırkılık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 72. 8 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

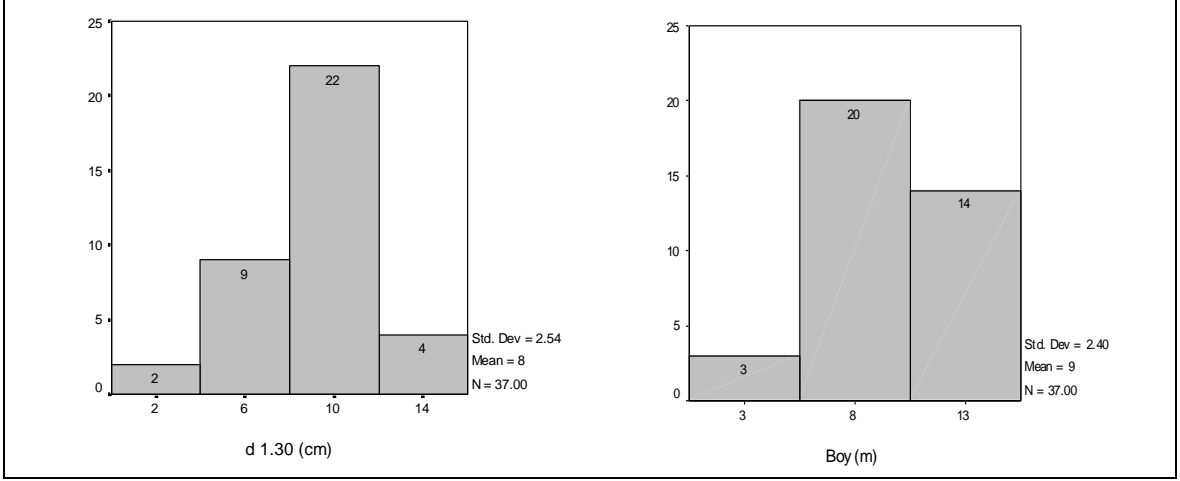
8 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 73).



Şekil 73. 8 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. Birey 2008 yılında en yüksek çap artımını yapmış olup, devamındaki yıllarda bir azalma söz konusudur. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2003 yılına kadar bireyin düzenli bir boy artışı gösterdiği, 2003 yılından sonra ise her geçen yıl çap artım miktarında azalış olduğu görülmektedir.

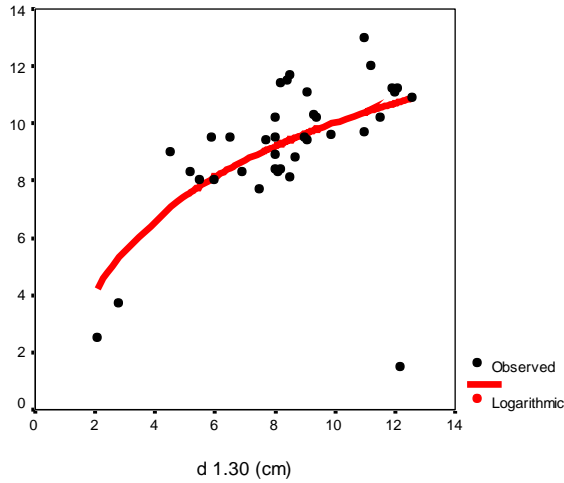
9 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 74’de verilmiştir.



Şekil 74. 9 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

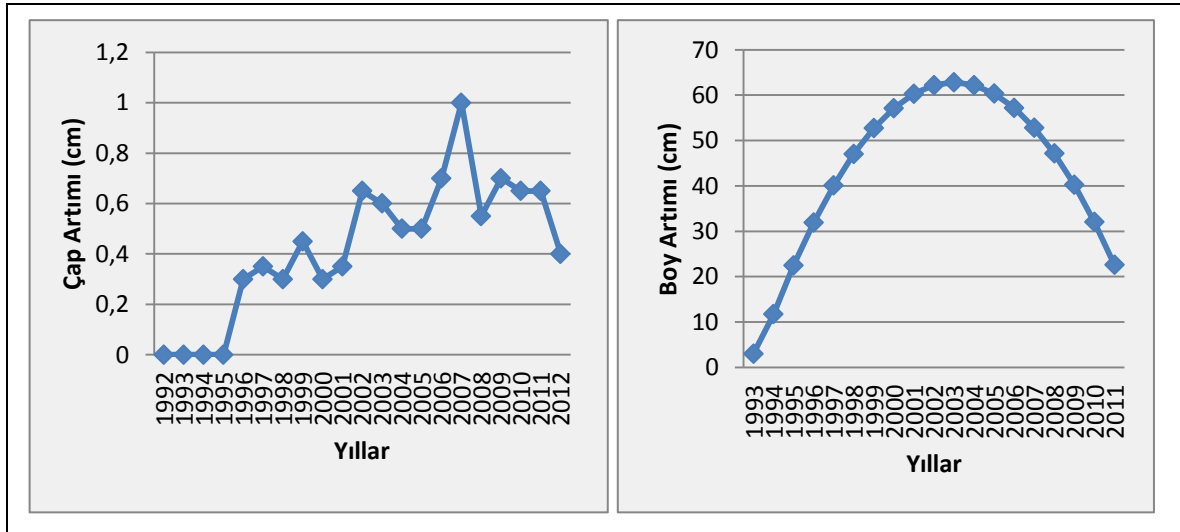
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 74) 9 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50’den fazlasının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 9 m. olduğu (Şekil 74) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Boy ortalamasının 13 m. ye ulaştığı bireylerin olduğu da görülmektedir. Boy basamaklarına dağılım irdelendiğinde örnek alanda iki tabakalı yapının olduğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmediği görülmektedir (Şekil 75). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırkılık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 75. 9 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

9 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 76).

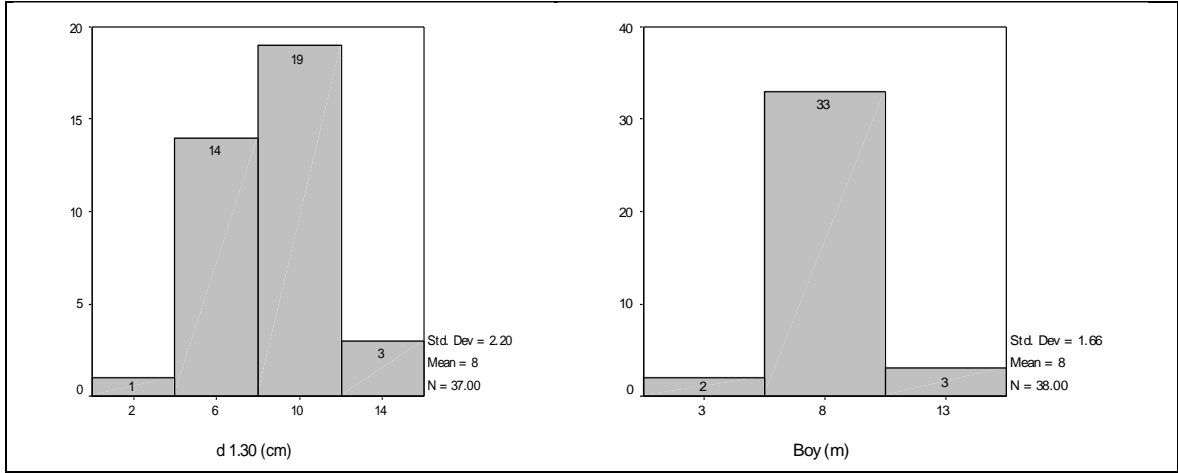


Şekil 76. 9 nolu örnek alana ilişkin çap artım ve boy artımı grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, bireyin her yıl farklı çap artımı yaptığı görülmektedir. 2007 yılından sonra yıllık çap artım miktarında belirgin bir düşüş olduğunu söylemek mümkündür. 2009 yılından sonra çap artımı her geçen yıl düşmüştür. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2003 yılına kadar

bireyin düzenli bir artış gösterdiği, 2003 yılından sonra ise yıllık çap artım miktarında her geçen yıl azalış olduğu görülmektedir.

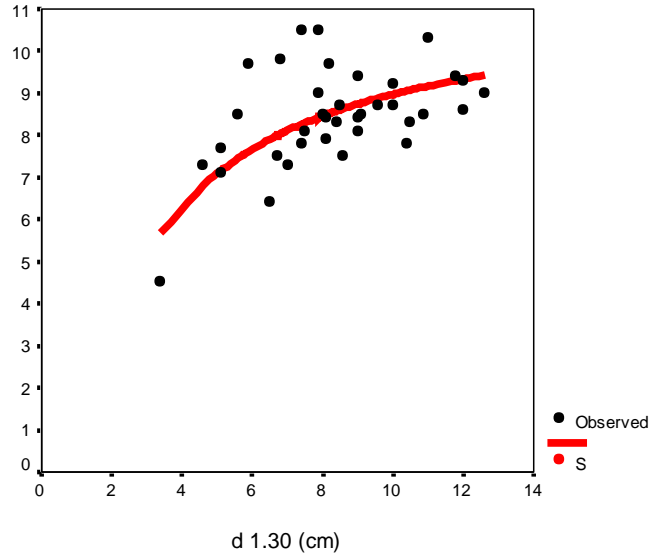
10 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 77’de verilmiştir.



Şekil 77. 10 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

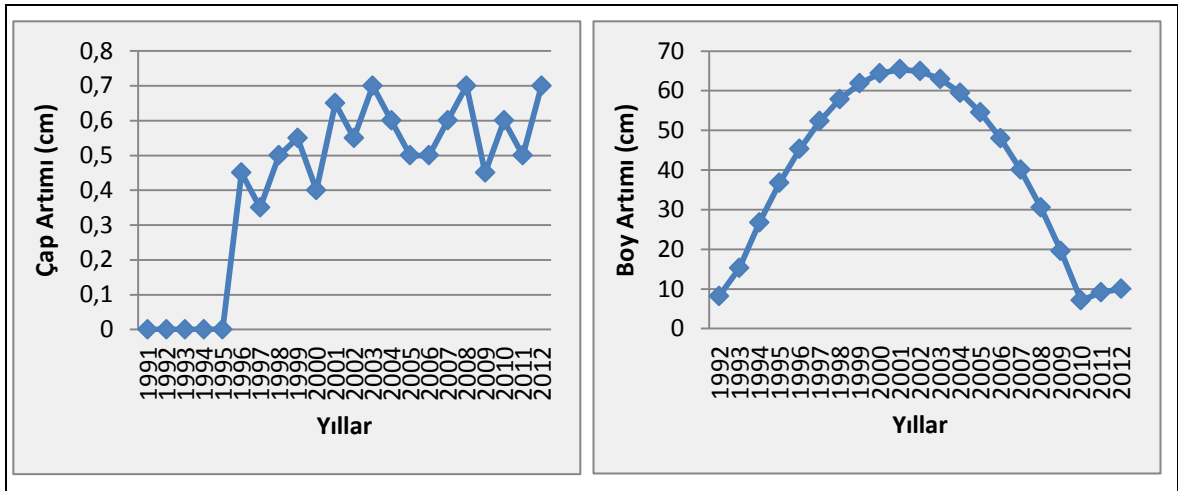
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 77) 2 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50’den fazlasının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 77) ve bireyler arasında normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Ağırlıklı olarak 8 m. boyunda bireylerin yer aldığı, diğer boy basamaklarında bireylerin ise %10’un altında olduğu görülmektedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 78). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Çap-boy eğrisi incelendiğinde, ağırlıklı olarak 6 cm.’nin üzerinde bireylerin yer aldığı görülmektedir.



Şekil 78. 10 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

10 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 79).

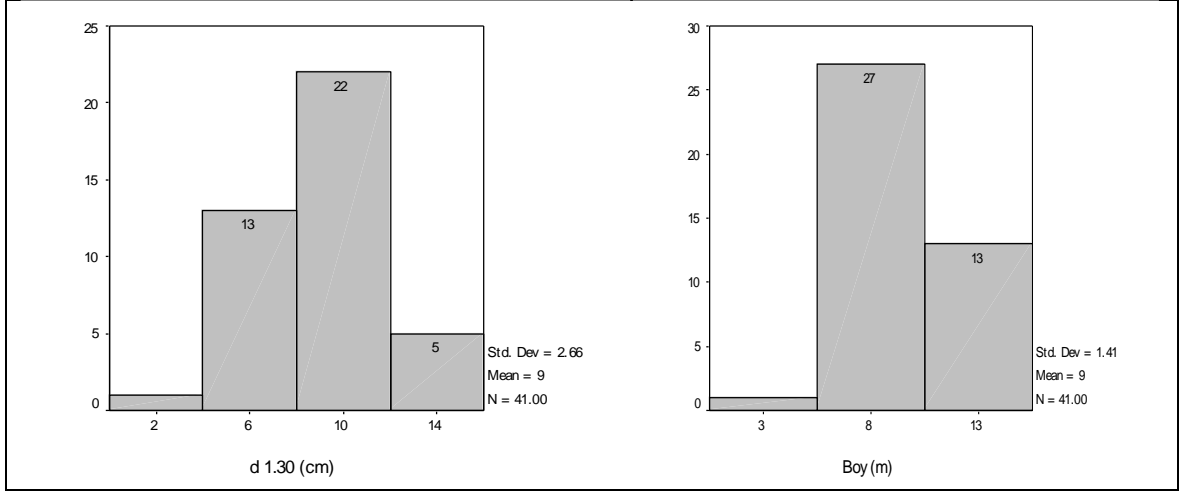


Şekil 79. 10 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Grafikte görüldüğü gibi, bireyin çap artım miktarları yıllara göre değişkenlik göstermektedir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak çap artımının arttığı ve azaldığı yıllar dikkat çekmektedir. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2002 yılına kadar bireyin düzenli bir artış gösterdiği, 2002 yılından sonra ise 2010

yılına kadar yıllık çap artım miktarında azalış olduğu görülmektedir. 2010 yılından sonra ise, bireyin boy artımında artış olduğu dikkat çekmektedir.

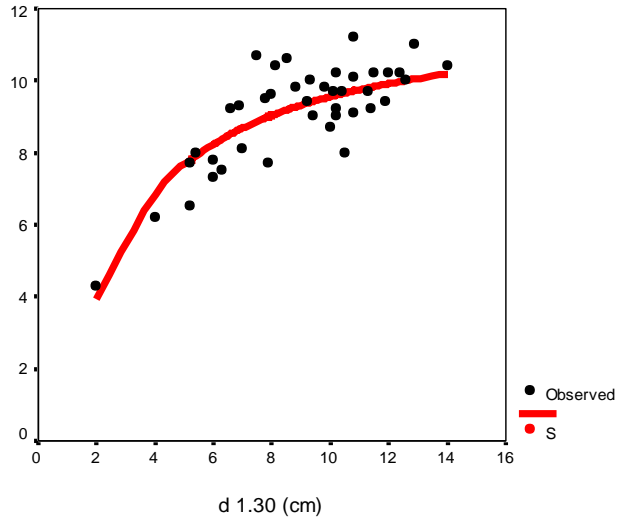
11 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 80’de verilmiştir.



Şekil 80. 11 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

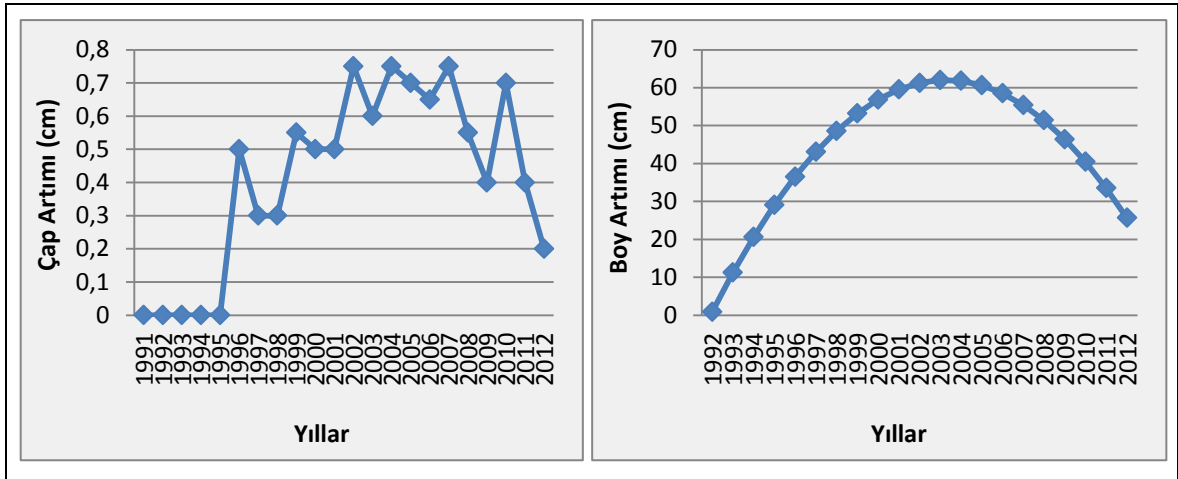
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 80) 11 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50’den fazlasının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm civarında olduğu, dolayısıyla sırkılık-direklik çağa yaklaşmış bireylerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 9 m. olduğu (Şekil 80) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 81). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı anlaşılmaktadır. Çap-boy dağılımları da dikkate alındığında, bireylerin sırkılık-direklik çağa geçiş aşamasında olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 81. 11 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

11 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 82).

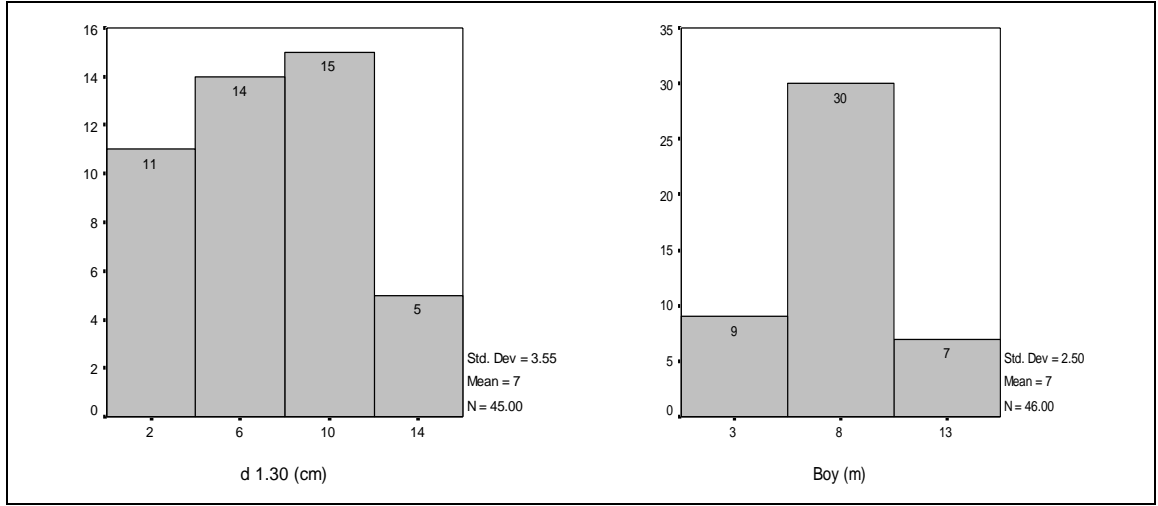


Şekil 82. 11 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı grafiği incelendiğinde, bireyin çap artım miktarında yıllara göre farklılıklar meydana gelmiştir. 2006 yılından sonra bireyin yıllık çap artımında bir düşüş meydana gelmiş olup, sadece 2009 yılında bir artış meydana gelmiştir. 2010 yılından sonra ise, meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak sürekli bir azalma başlamıştır. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2002 yılına kadar

bireyin düzenli bir artış gösterdiği, 2002 yılından sonra ise yıllık çap artım miktarında azalış olduğu görülmektedir.

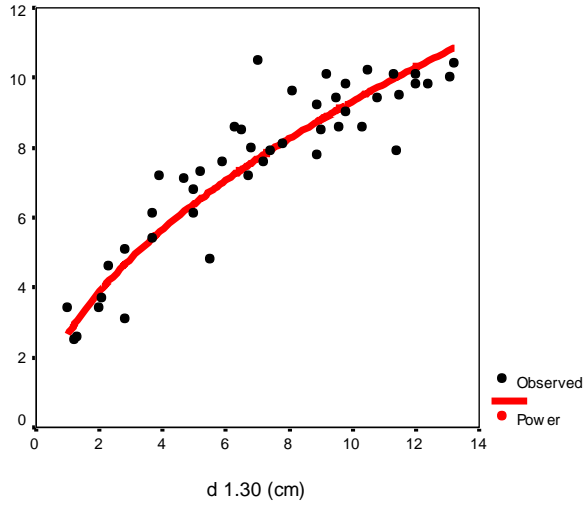
12 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 83’de verilmiştir.



Şekil 83. 12 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

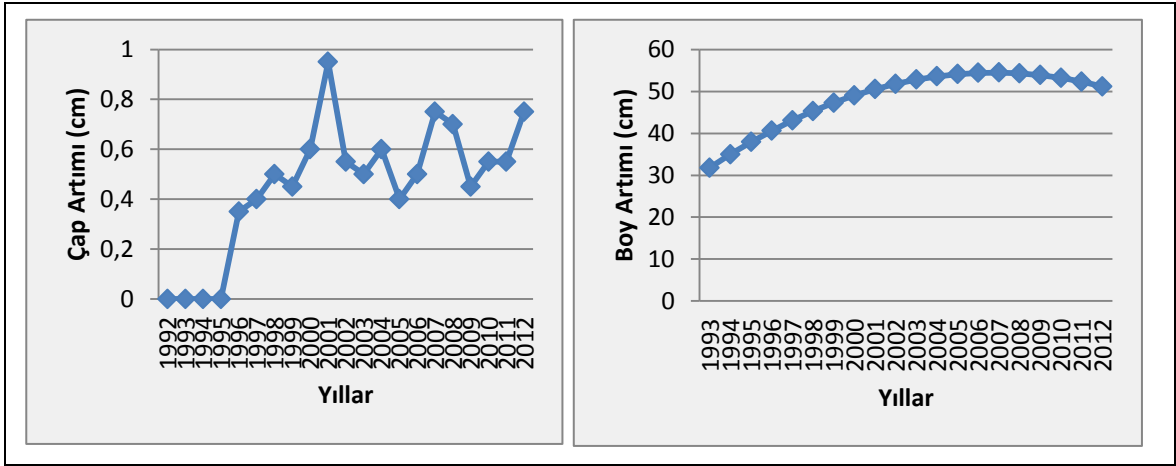
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 83) 12 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak yaklaşık % 45’inin göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırkılık-direklik çağa gelmiş bireylerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 83) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkinin doğru orantılı olarak gelişmediği görülmektedir. (Şekil 84). Meşcerede sıkışıklığın olduğu yerlerde bireyler çap artımından ziyade boy artımına yöneldikleri ve özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırkılık direklik çağa ulaşmış bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 84.12 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

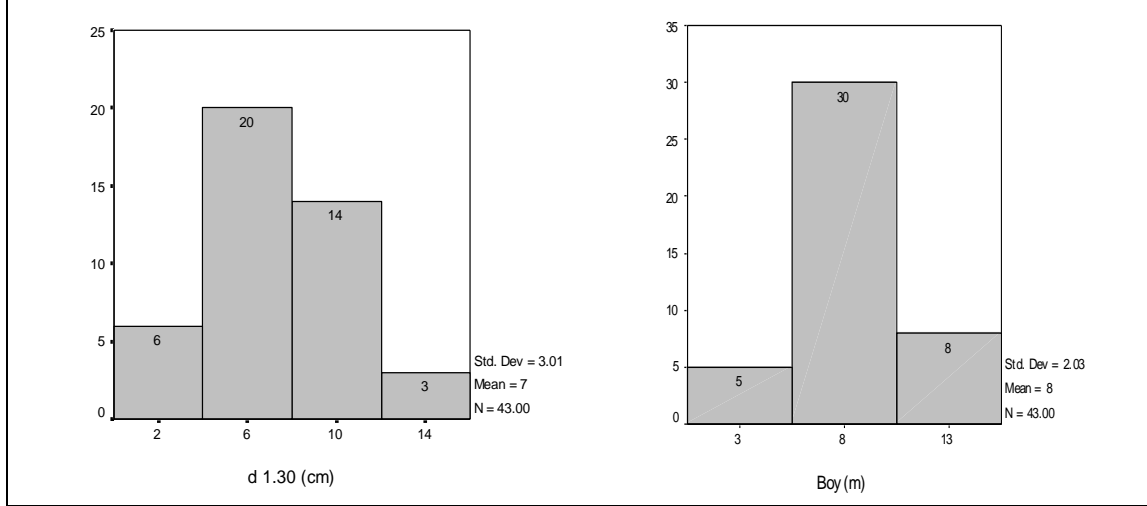
12 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 85).



Şekil 85. 12 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı grafiği incelendiğinde yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. 2009 yılından sonra yapılan sıklık bakımı müdahalesine bağlı olarak yıllık çap artım miktarında artış olduğu görülmektedir. Örnek alana ilişkin boy artımı grafiği incelendiğinde ise, bireyin 2008 yılına kadar her yıl bir miktar boy artımı gösterdiği ve bu artışın 2008 yılından sonra az da olsa azaldığını söylemek mümkündür.

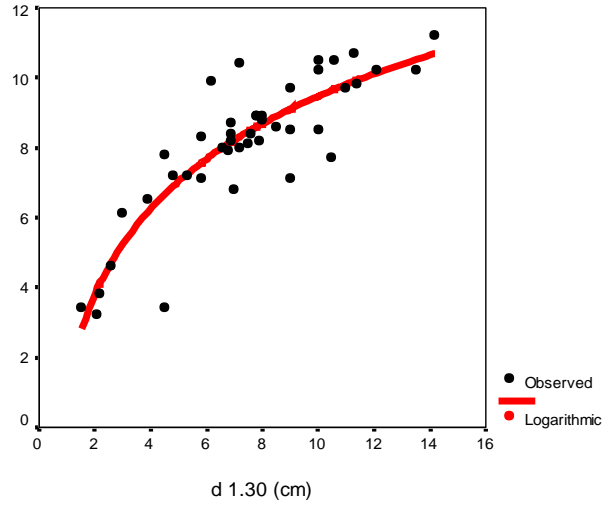
13 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 86’de verilmiştir.



Şekil 86. 13 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

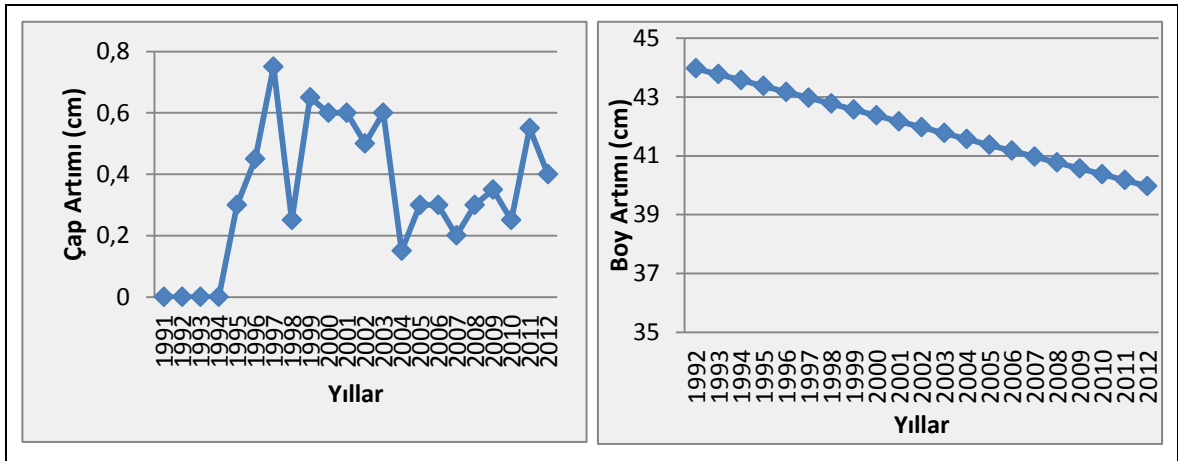
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 86) 13 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50’ye yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla örnek alanda sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 86) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkinin doğru orantılı gerçekleşmediği görülmektedir. (Şekil 87). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin çap artımından ziyade boy artımına yöneldikleri, özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde ise boy artımından ziyade çap artımına yönelerek istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Çap- boy dağılımı incelendiğinde, 8 cm. çapın üzerinde bireylerin ağırlıklı olduğu, dolayısıyla meşcerenin sırkılık direklik çağa geçme eğiliminde olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 87. 13 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

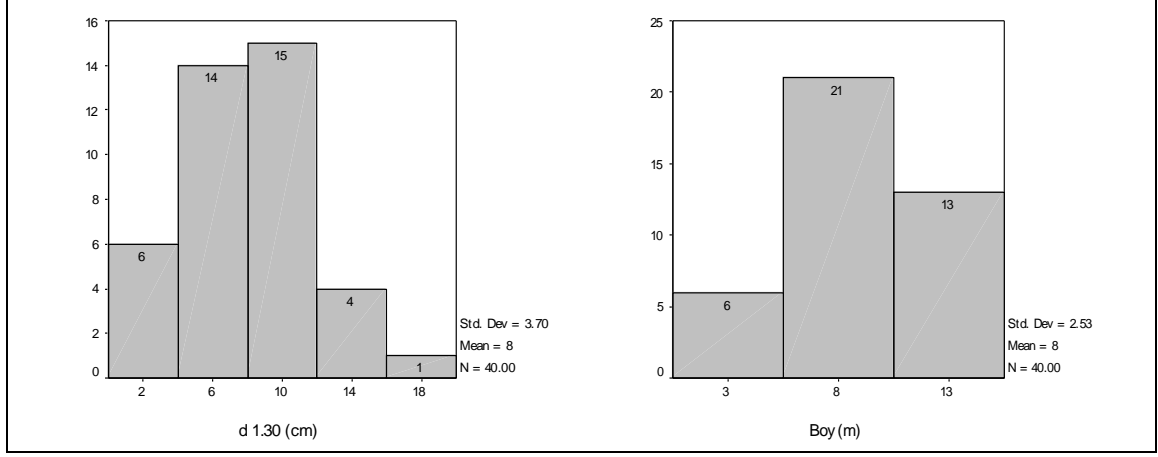
13 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 88).



Şekil 88. 13 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, her yıl farklı artışların meydana geldiği görülmektedir. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, her geçen yıl artımın azaldığı görülmektedir.

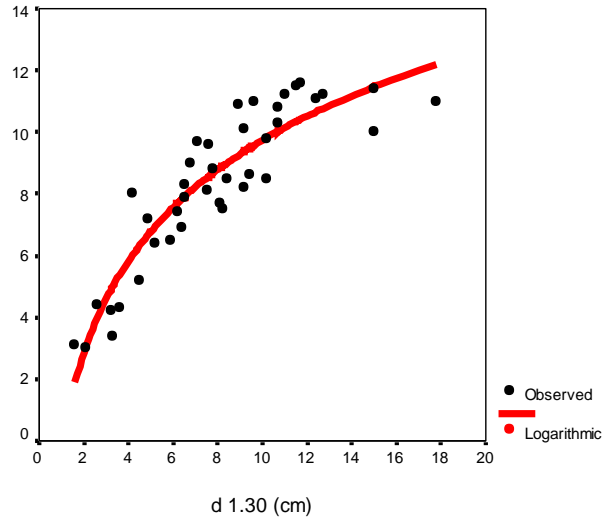
14 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 89'de verilmiştir.



Şekil 89. 14 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

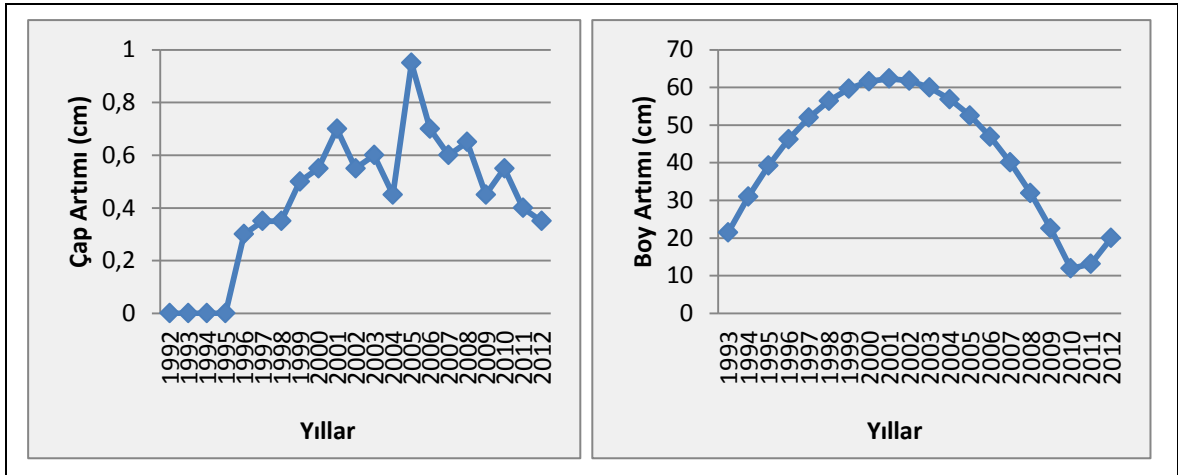
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 89) 14 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50'sinin göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm'nin üzerine çıktığı dolayısıyla sııklık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 89) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 90). Meşcerede bireylerin sıkışık olarak bulunduğu yerlerde boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Grafik incelendiğinde, 8 cm. ve üzerinde çapa sahip bireylerin bulunduğu dolayısıyla, örnek alandaki bireylerin sııklık-direklik çağına geçme aşamasında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 90. 14 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

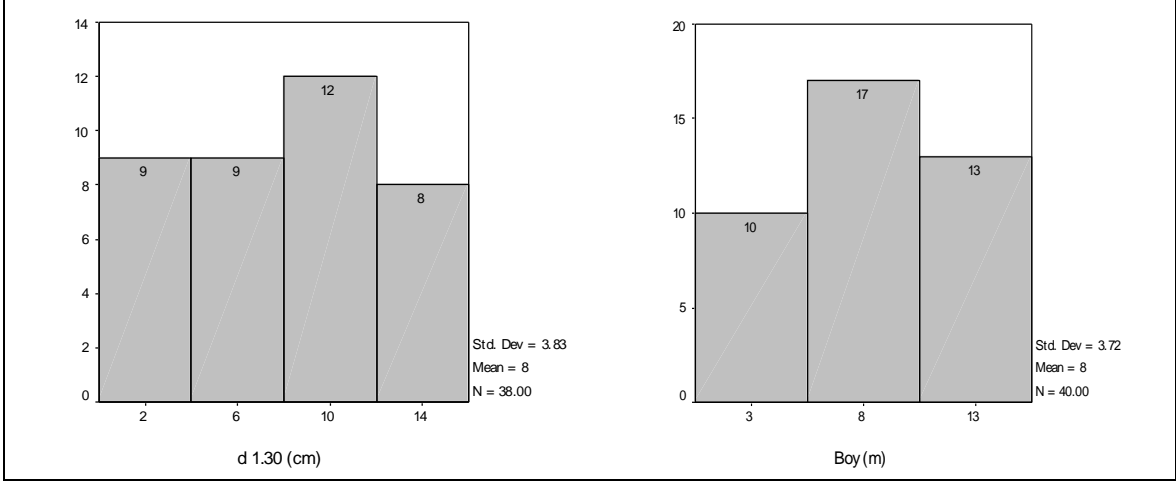
14 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 91).



Şekil 91. 14 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı grafiği incelendiğinde yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2002 yılına kadar bireyin düzenli bir artış gösterdiği, 2002 yılından sonra ise 2010 yılına kadar yıllık çap artım miktarında azalış olduğu görülmektedir. 2010 yılından sonra ise, bireyin boy artımında artış olduğu dikkat çekmektedir.

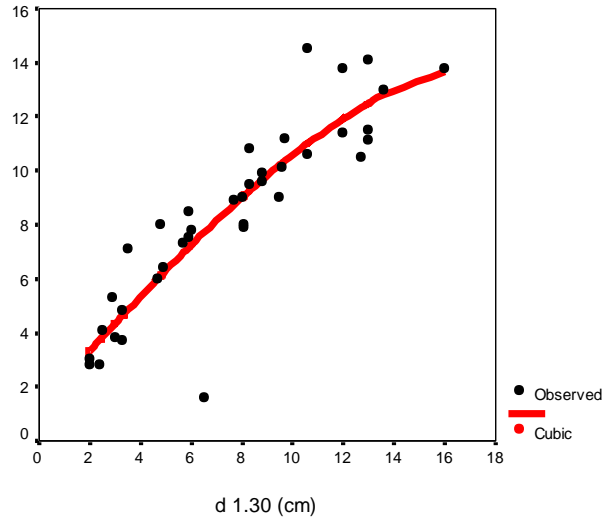
15 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 92’de verilmiştir.



Şekil 92. 15 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

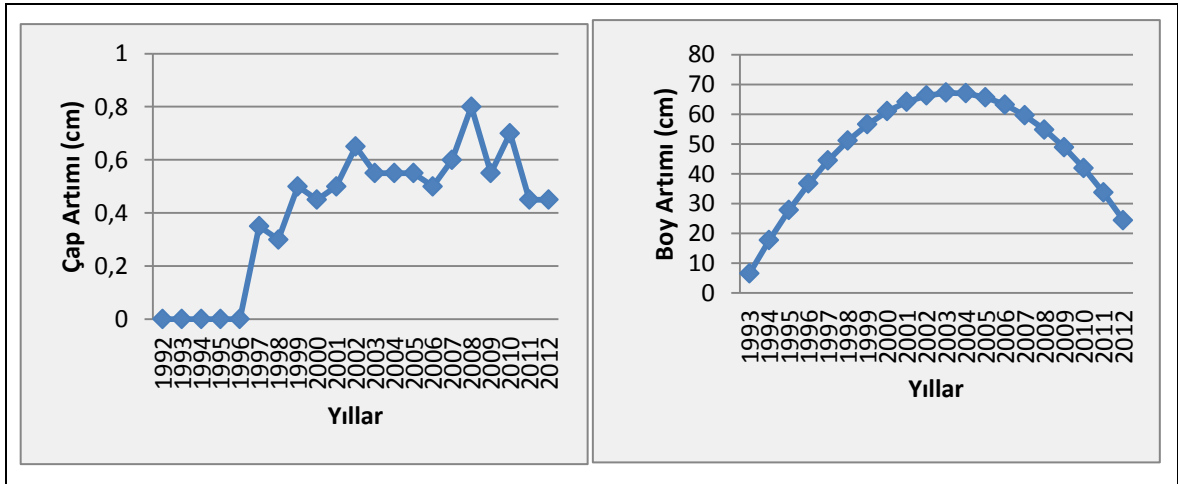
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 92) 15 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak % 50’sinin göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 92) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 93). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırkılık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin yerine çap atımının gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkündür.



Şekil 93. 15 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

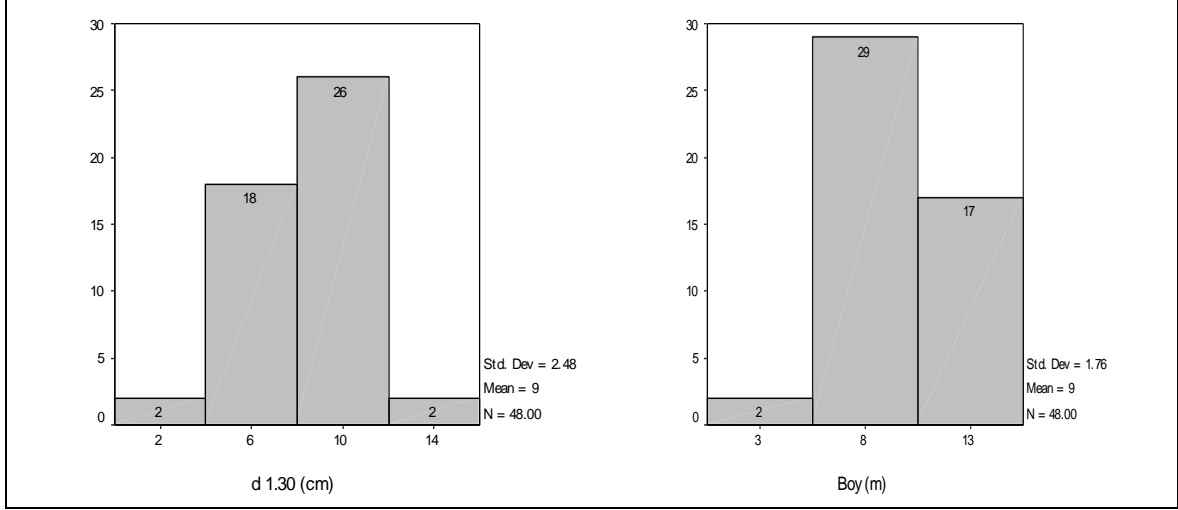
15 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 94).



Şekil 94. 15 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu artış ve azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2003 yılına kadar bireyin düzenli bir artış gösterdiği, 2003 yılından sonra ise yıllık çap artım miktarında her geçen yıl azalış olduğu görülmektedir.

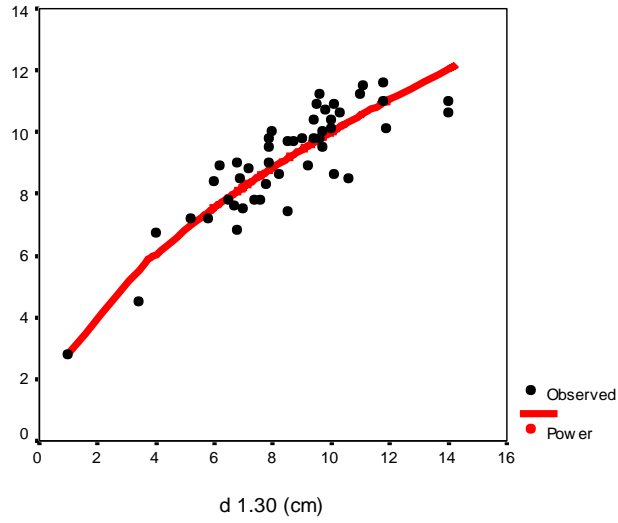
16 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 95'te verilmiştir.



Şekil 95. 16 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

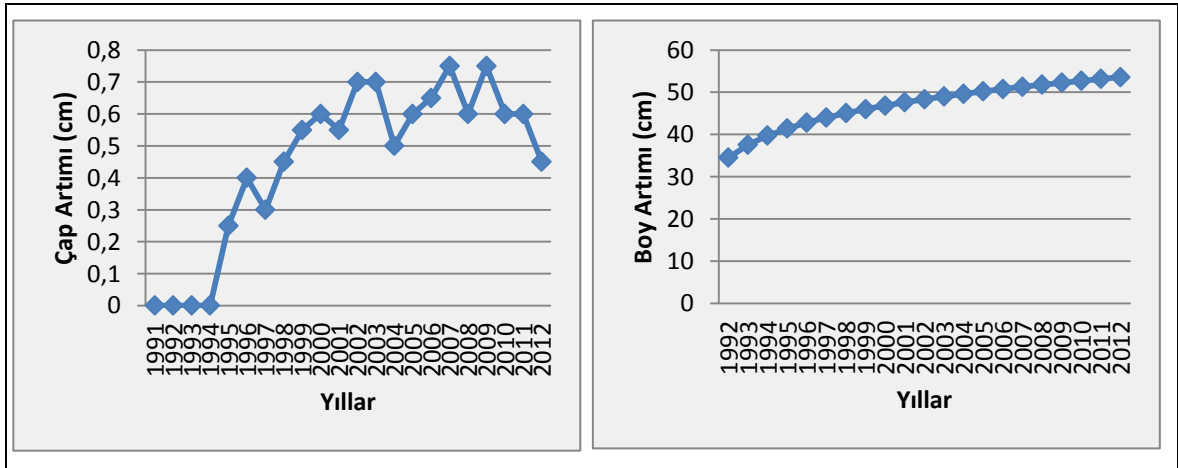
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 95) 16 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak % 50'sinden fazlasının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm'nin üzerine çıktığı dolayısıyla örnek alanın sırkılık-direklik çağa geçiş aşamasında olduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 9 m. olduğu (Şekil 95) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda iki tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 96). Meşcerede sıkışık olan yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Aşağıdaki çap-boy eğrisi grafiği incelendiğinde, bireylerin daha çok 8 cm. ve üzerinde çap değerlerinden oluştuğu, dolayısıyla sırkılık-direklik çağa geçiş aşamasında olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 96. 16 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

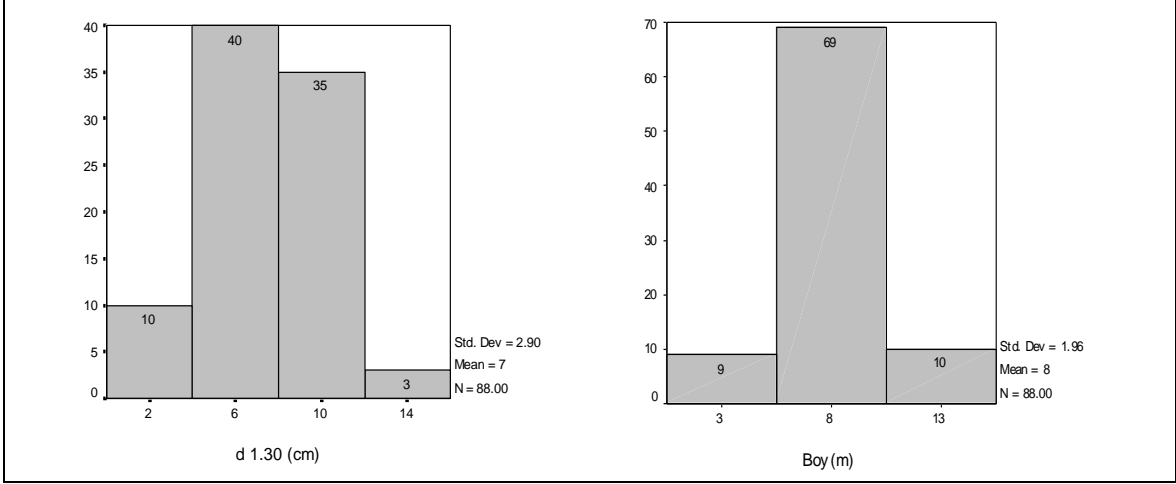
16 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 97).



Şekil 97. 16 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. 2009 yılından sonra, bireyin çap artımında bir azalış meydana gelmiştir. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, her geçen yıl düzenli olarak boy artımında bir artış olduğu görülmektedir.

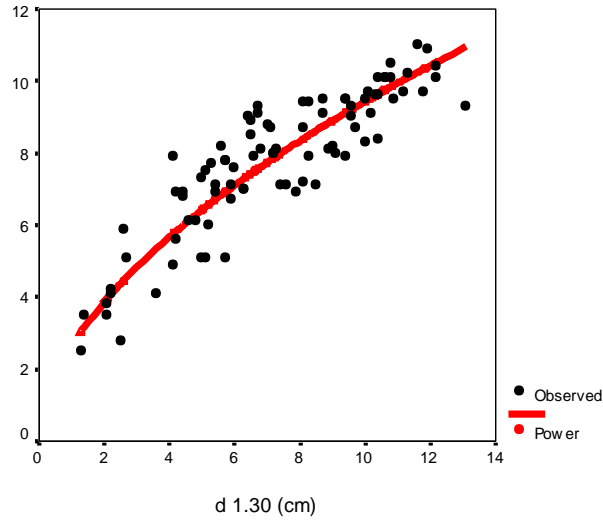
17 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 98’de verilmiştir.



Şekil 98. 17 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

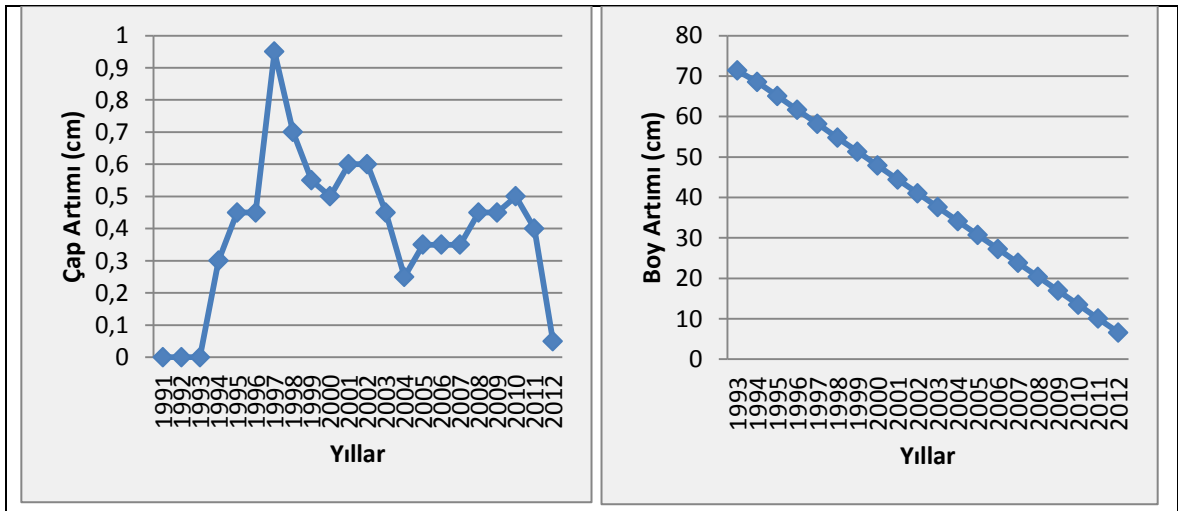
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 98) 17 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50’ye yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sıklık müdahalesi yapılmış bir meşcere olmasına rağmen, sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 98) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Boy basamaklarına dağılım irdelendiğinde örnek alanda tabakalı yapının olduğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 99). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir.



Şekil 99. 17 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

17 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 100).

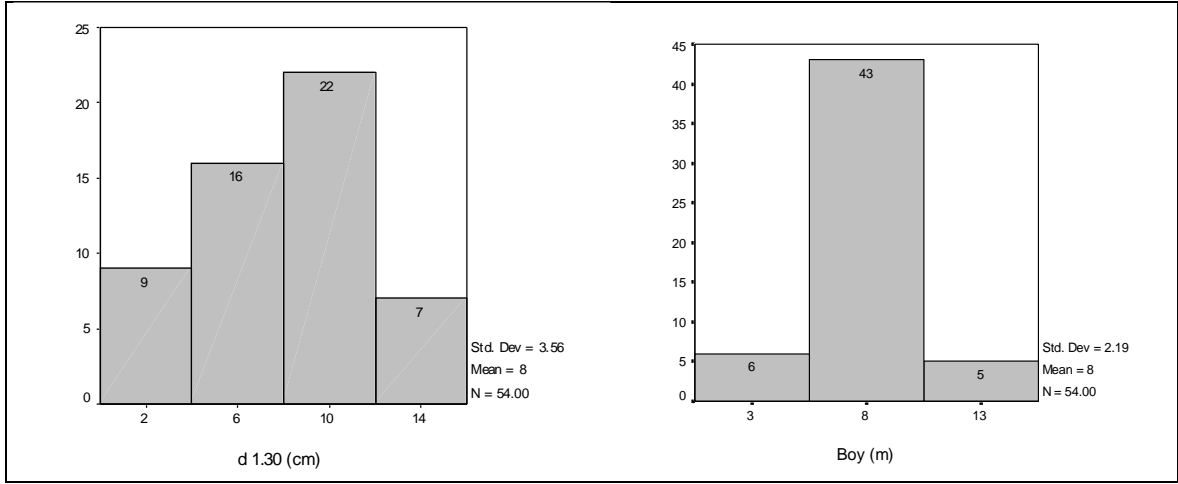


Şekil 100. 17 Nolu Örnek Alana İlişkin Çap Artım ve Boy Artımı Grafiği

Örnek alana ilişkin çap artım grafiği incelendiğinde, ilk yıllarda bireyin iyi gelişim gösterdiği, ilerleyen yıllarda ise çap artımında azalma olduğu görülmektedir. 2010 yılından sonra, çap artımı belirgin bir şekilde düşmeye başlamıştır. Örnek alana ilişkin boy artımı

incelendiğinde ise, ilk yıllardan itibaren boy artımının her geçen yıl bir önceki yıla nazaran azaldığı görülmektedir.

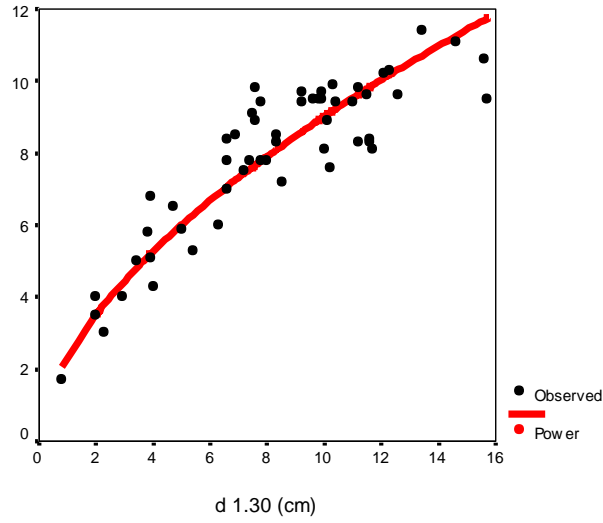
18 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 101’de verilmiştir.



Şekil 101. 18 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

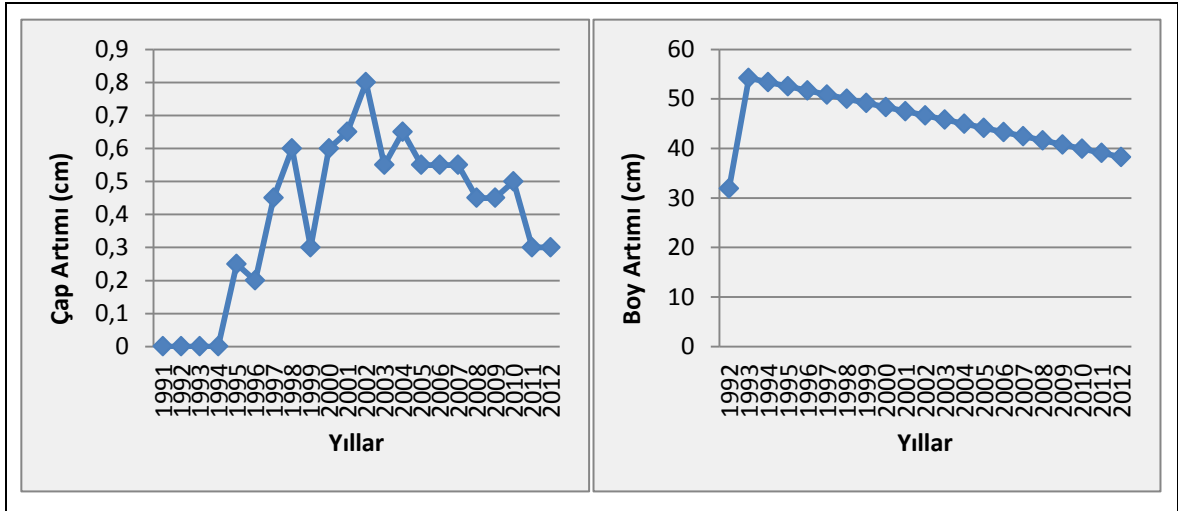
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 101) 18 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50 civarında göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm'nin üzerine çıktığı dolayısıyla örnek alanda sırlıklık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 101) ve bireyler arasında normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Boy basamaklarına dağılım irdelendiğinde, farklı boy basamaklarında oran olarak %10'dan fazla bireyin bulunduğu görülmektedir. Bu sebeple, örnek alanda tabakalı yapının olduğunu söylemek mümkündür.

Aşağıdaki çap-boy eğrisi grafiğinde, örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmediği anlaşılmaktadır (Şekil 102). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırlıklık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığını söylemek mümkündür. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertleri seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 102. 18 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

18 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 103).

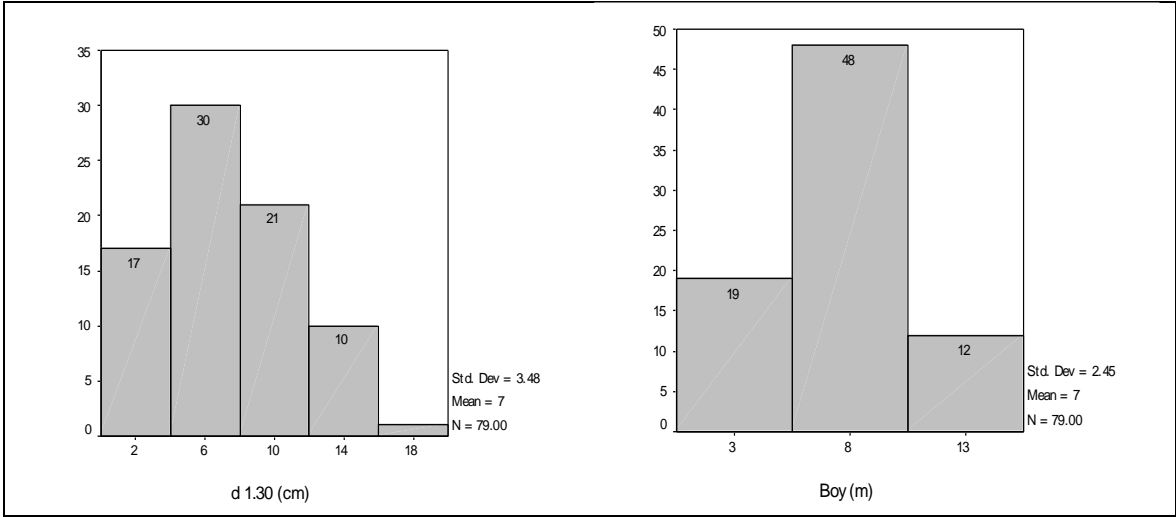


Şekil 103. 18 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Grafikte görüldüğü gibi, bireyin çap artım miktarları yıllara göre değişkenlik göstermektedir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu artış ve azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı grafiği incelendiğinde ise, bireyin sadece ilk yıl belirgin bir boy artışı gösterdiği, ilerleyen yıllarda

ise bir miktar boy artımı gösterdiği ve bu artışın bir önceki yıldan daha az olduğu anlaşılmaktadır.

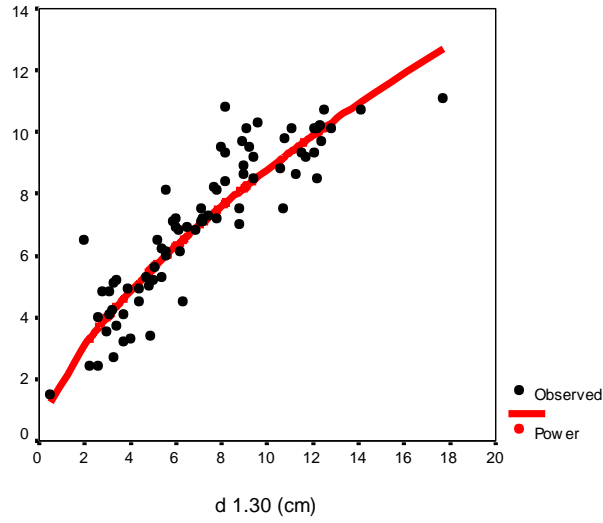
19 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 104’de verilmiştir.



Şekil 104. 19 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

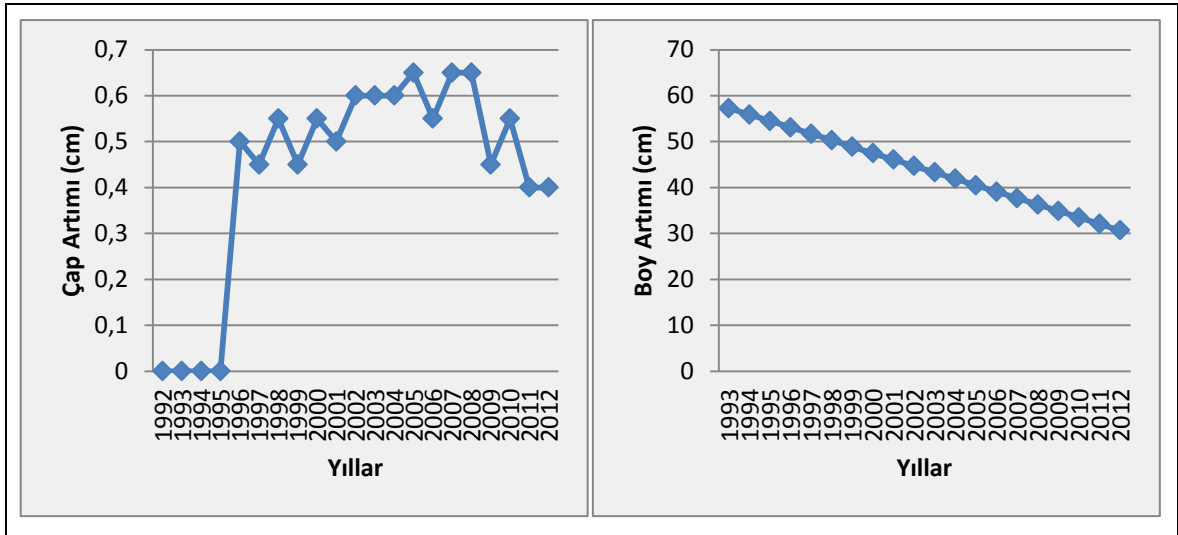
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 104) 19 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50’ye yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm ve üzerinde olduğu, dolayısıyla sırlıklık-direklik çağa yaklaşmış bireylerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 104) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı bir yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 105). Meşçerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşçere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı anlaşılmaktadır.



Şekil 105. 19 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

19 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 106).

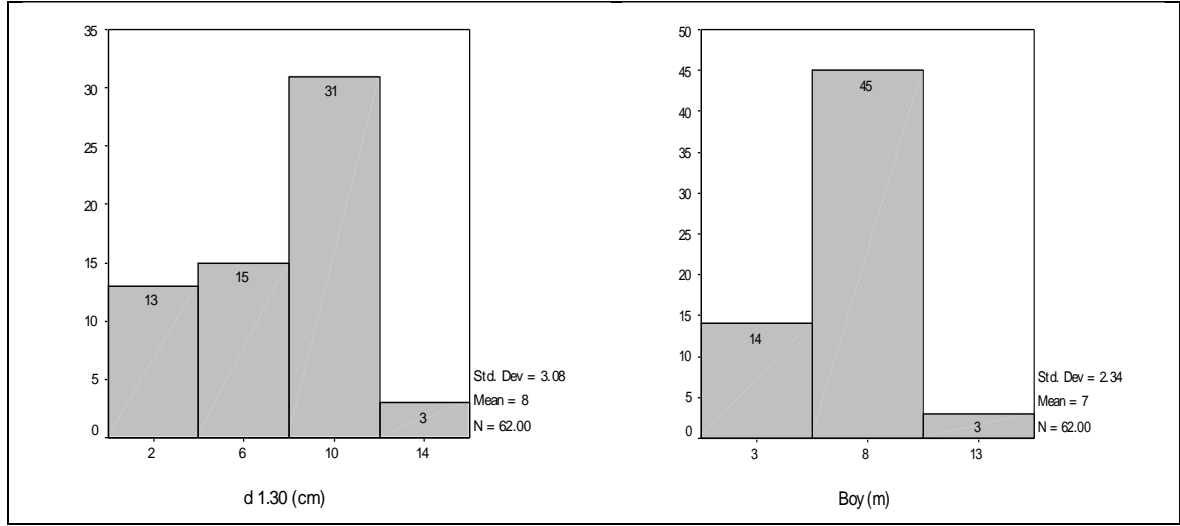


Şekil 106. 19 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Grafikte görüldüğü gibi, bireyin çap artım miktarında yıllara göre farklılıklar meydana gelmiştir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak bu artış ve azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı grafiği

incelendiğinde ise, bireyin her yıl bir miktar boy artımı gösterdiği ve bu artışın bir önceki yıldan daha az olduğu görülmektedir.

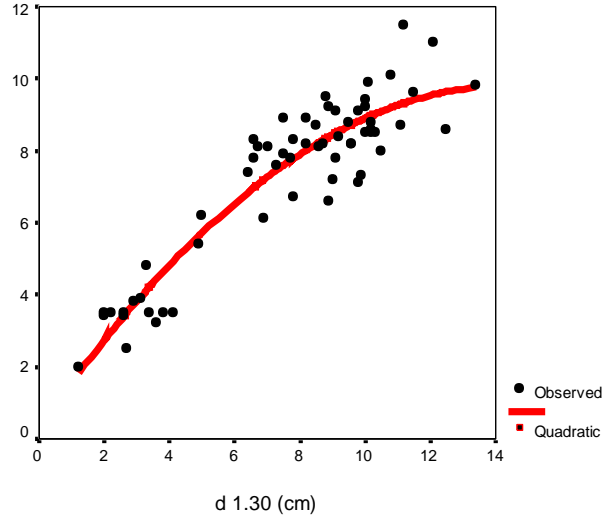
20 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 107’de verilmiştir.



Şekil 107. 20 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

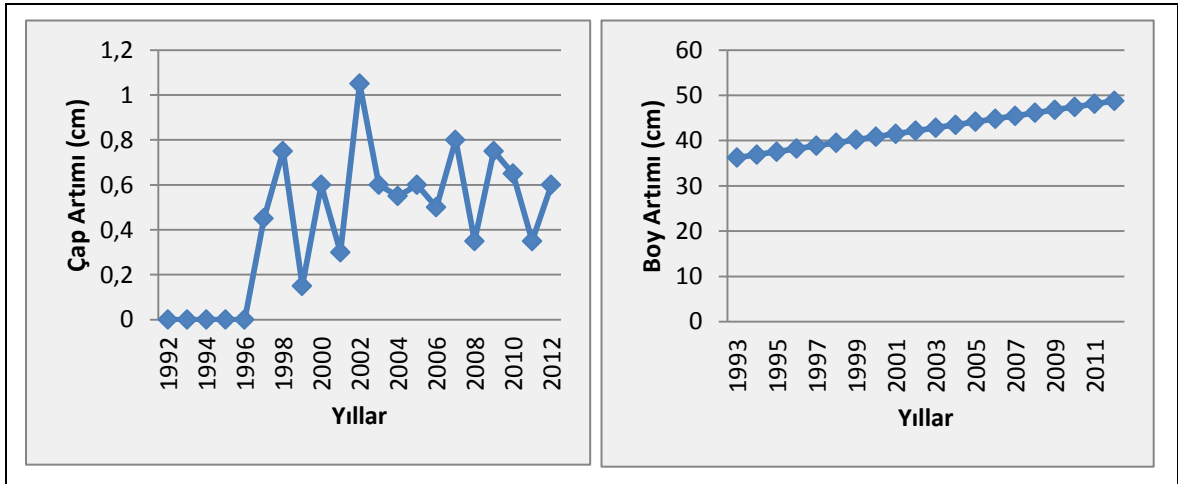
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 107) 20 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak yaklaşık % 70’inin göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla örnek alanda sırlıklık-direklik çağa gelmiş bir çok bireyin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 107) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademesinde ağırlıklı olarak %10’un üzerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkinin doğru orantılı olarak gelişmediği görülmektedir. (Şekil 108). Meşçerede sıkışıklığın olduğu yerlerde bireyler çap artımından ziyade boy artımına yöneldikleri ve özellikle meşçere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Aşağıdaki çap-boy eğrisi dikkate alındığında, örnek alanın ağırlıklı olarak 8 cm. ve üzerinde çapa sahip bireylerden oluştuğu anlaşılmaktadır.



Şekil 108. 20 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

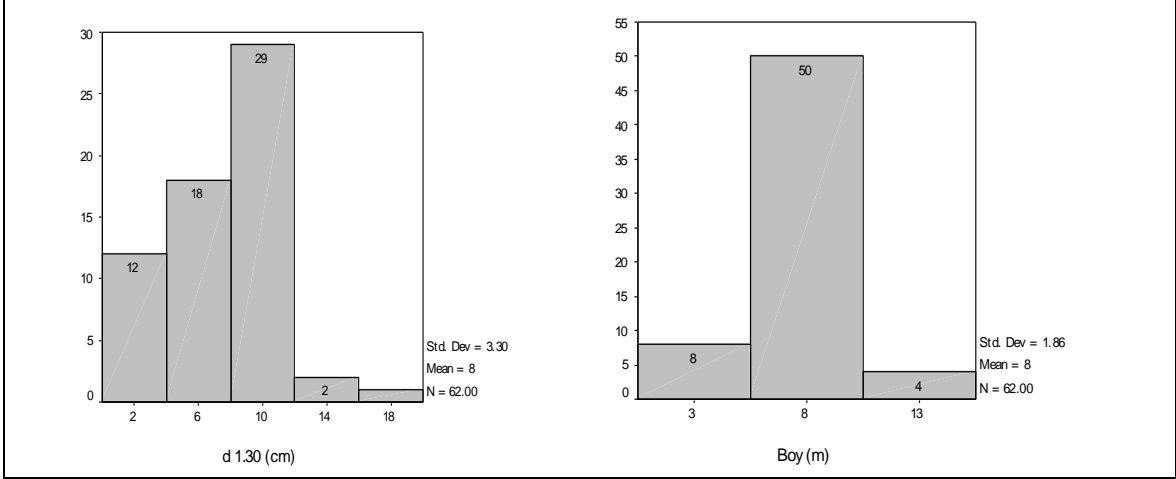
20 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 109).



Şekil 109. 20 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı grafiği incelendiğinde yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. Örnek alana ilişkin boy artımı grafiği incelendiğinde ise, bireyin her yıl bir miktar boy artımı gösterdiği ve bu artışın bir önceki yıldan daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

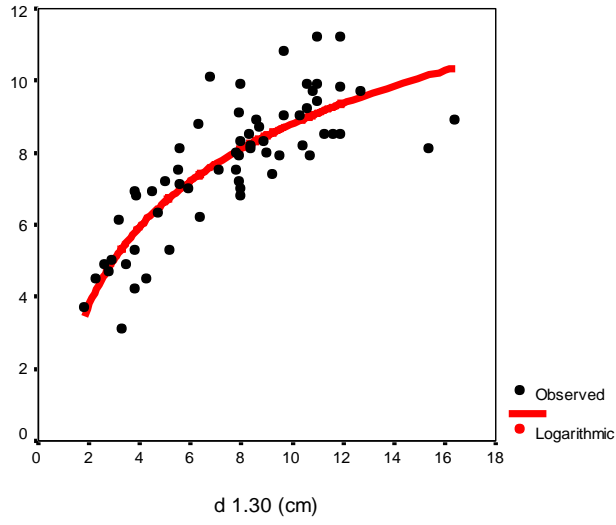
21 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 110'da verilmiştir.



Şekil 110. 21 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

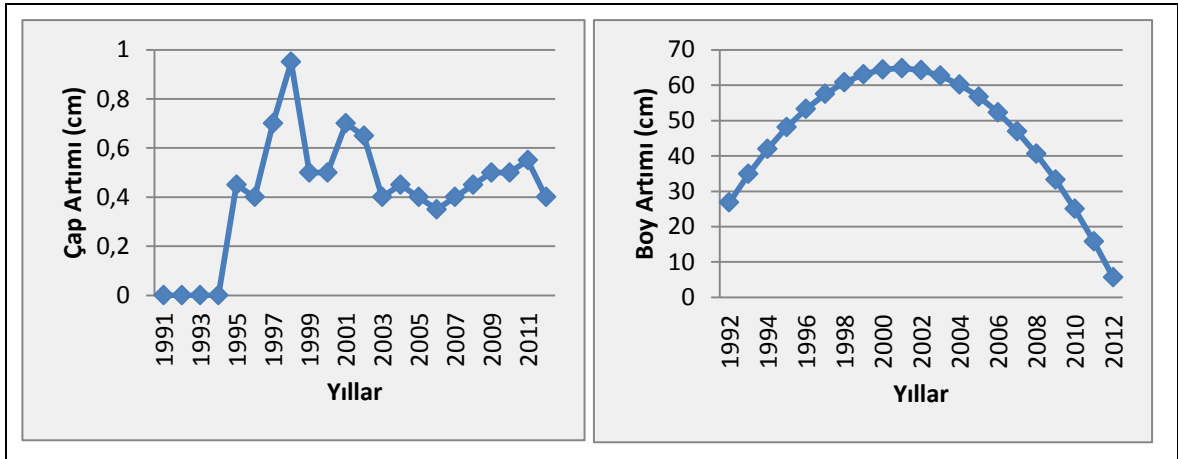
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 110) 21 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak %50'sinin göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm'nin üzerine çıktığı dolayısıyla örnek alanda sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 8 m. olduğu (Şekil 110) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Ağırlıklı olarak %10'dan fazla bireyin farklı boy kademesinde bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkinin doğru orantılı gerçekleşmediği görülmektedir. (Şekil 111). Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin çap artımından ziyade boy artımına yöneldikleri, özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde ise boy artımından ziyade çap artımına yönelerek istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırkılık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 111. 21 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

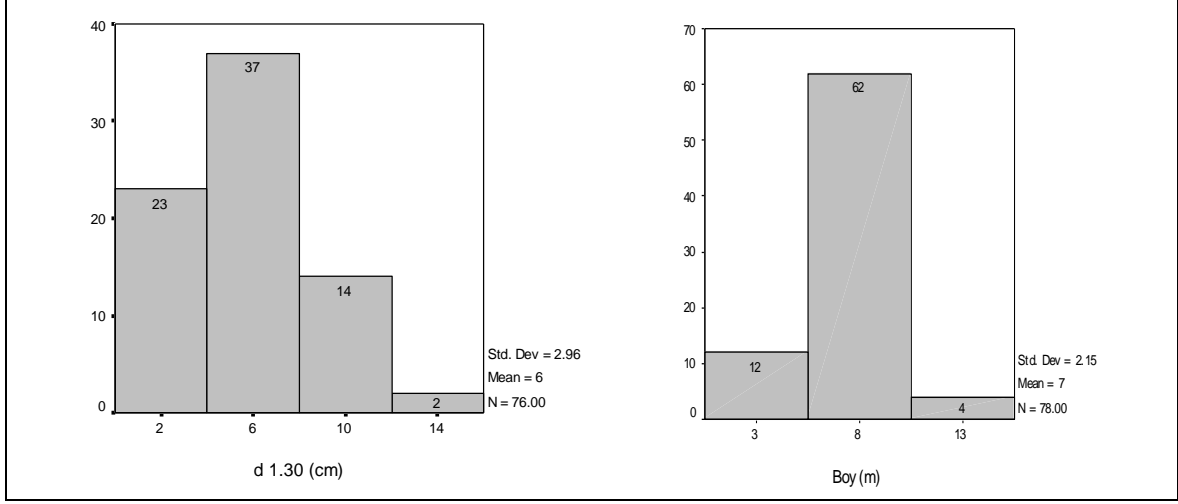
21 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 112).



Şekil 112. 21 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artım grafiği incelendiğinde, ışık alma ve rekabet ortamına bağlı olarak yıllık çap artım miktarında değişiklik olduğunu söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2002 yılına kadar her yıl boy artımının bir önceki yıla göre daha fazla olduğu, 2002 yılından sonra ise her geçen yıl boy artımının bir önceki yıla göre daha az olduğu görülmektedir.

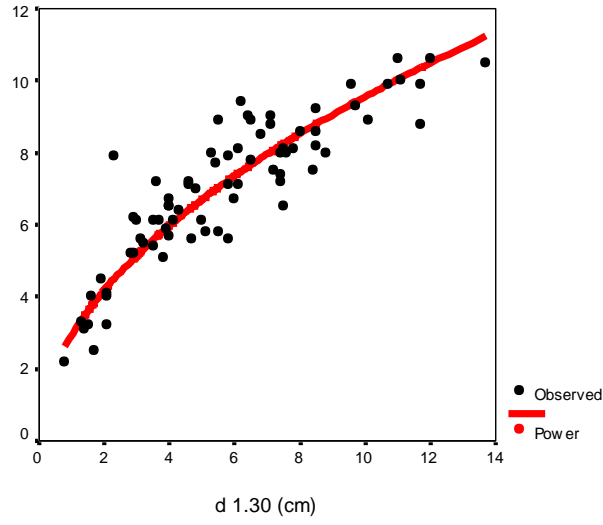
22 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 113’de verilmiştir.



Şekil 113. 22 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

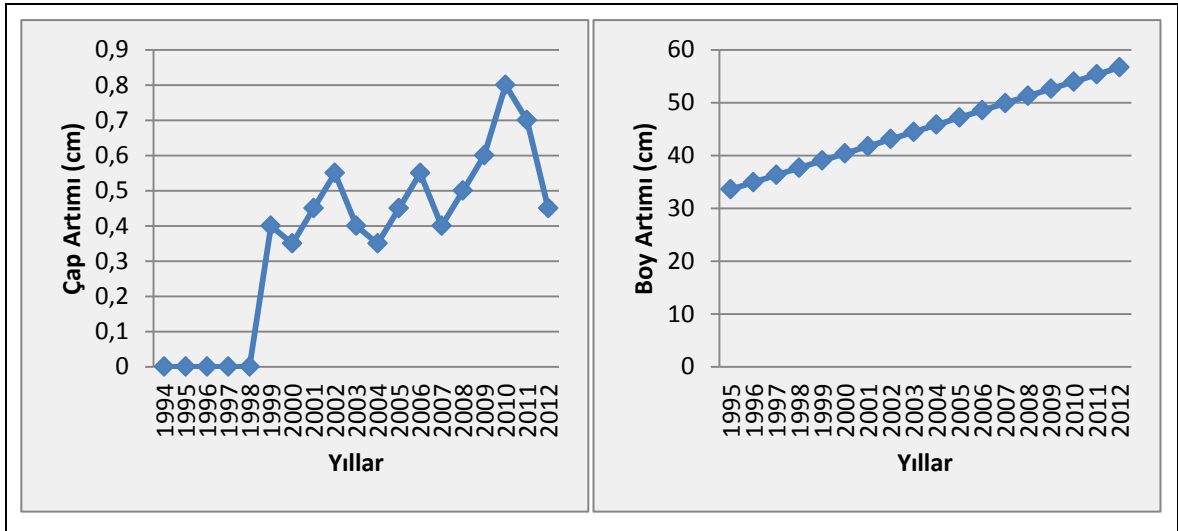
Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı incelendiğinde (Şekil 113) 22 nolu örnek alanın normal dağılım göstermediği, ağaçların sayısal olarak %15’e yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm’nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırkılık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Örnek alanda bulunan bireylerin, ağırlıklı olarak çap değerlerinin 8 cm’nin altında olduğu görülmektedir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 113) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademesinde %10’dan fazla bireyin bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 114). Meşcerede bireylerin sıkışık olarak bulunduğu yerlerde bireyler daha fazla ışığa erişebilmek gayesi ile boy artımına yönelmişlerdir. Meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 114. 22 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

22 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 115).

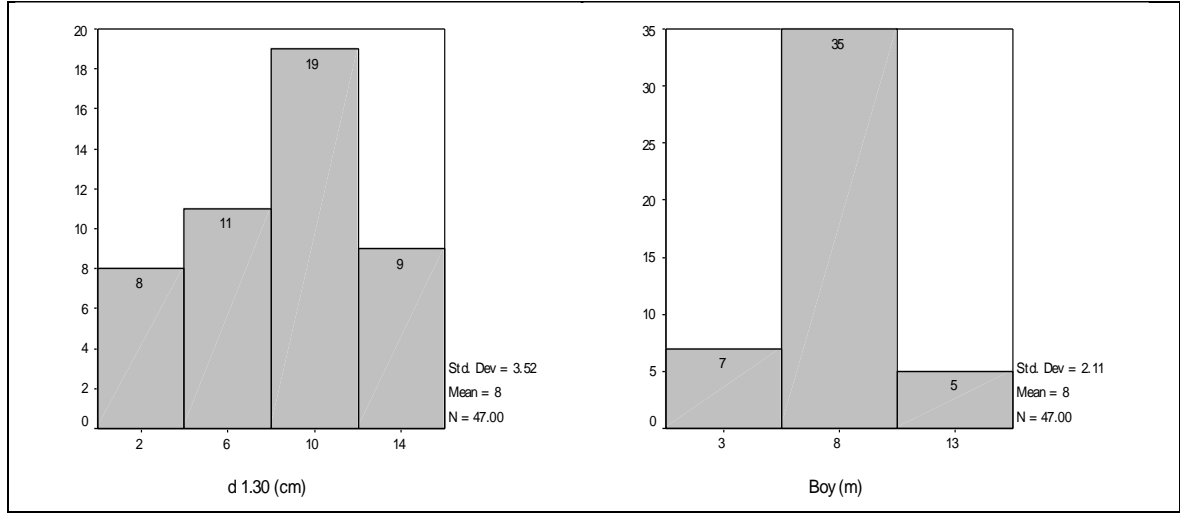


Şekil 115. 22 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, her yıl farklı miktarda çap artımının meydana geldiği ve 2008 yapılan sıklık bakımı müdahalesinin ardından önce yıllık çap artım miktarında bir artış ardından da bir azalış olduğu anlaşılmaktadır. Örnek alana ilişkin

boy artımı incelendiğinde ise, bireyin her yıl boy artımında bir artış olduğu, bu artımın ise her önceki yıldan daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

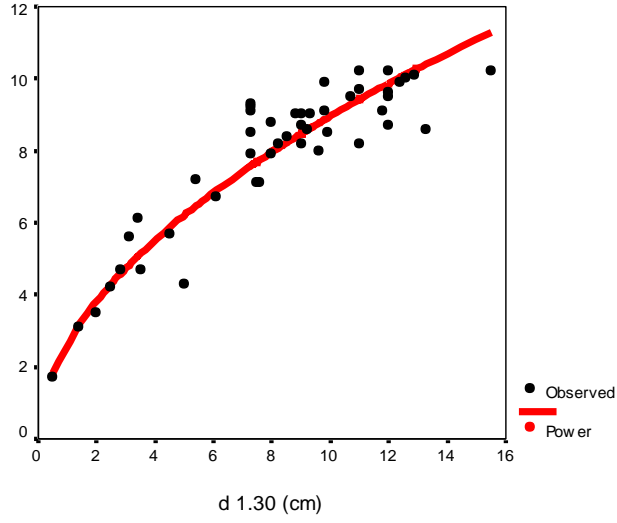
23 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 116'de verilmiştir.



Şekil 116. 23 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

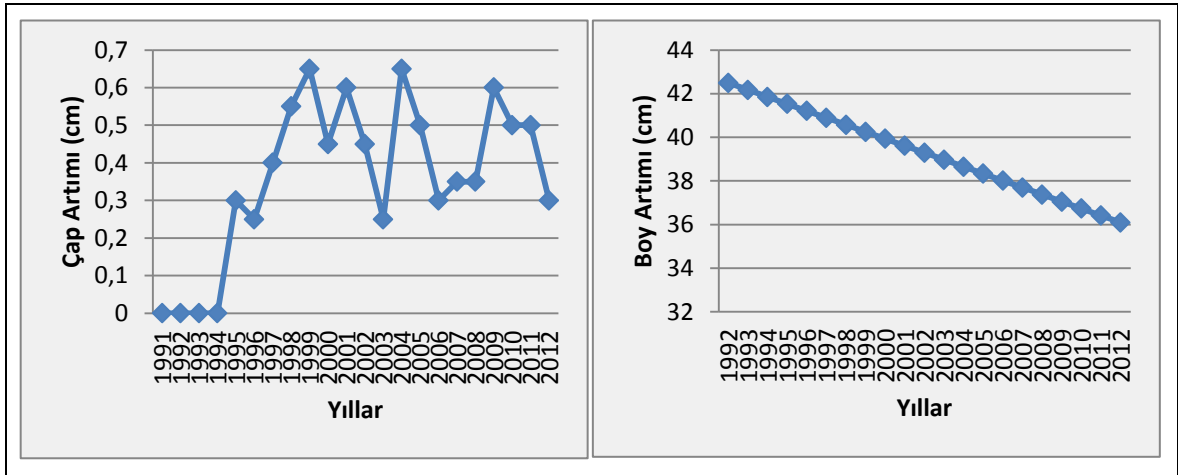
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 116) 23 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak % 50'den fazlasının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm'nin üzerine çıktığı dolayısıyla sııklık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 116) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademelerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 117). Meşçerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşçere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sııklık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin yerine çap artımının gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 117. 23 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

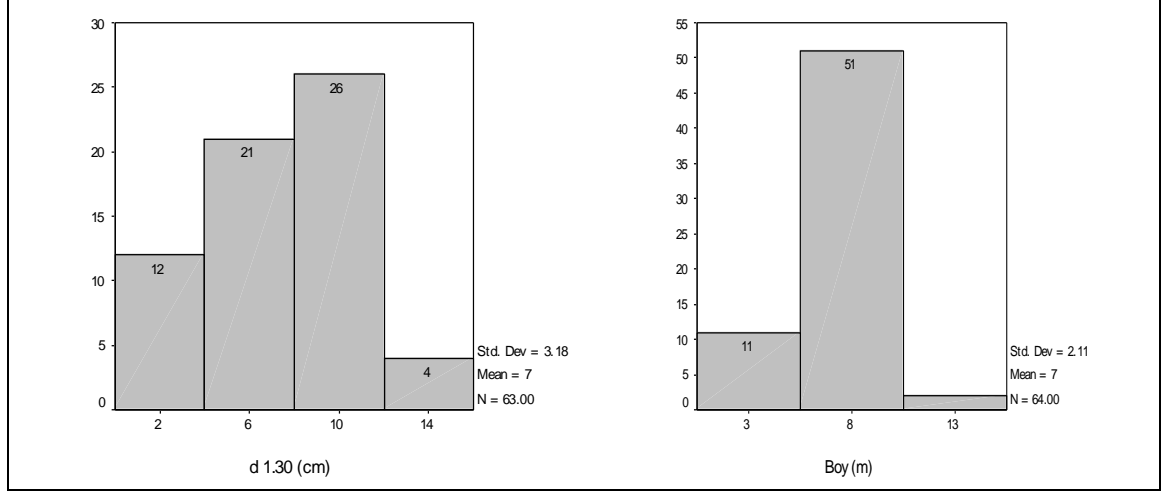
23 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 118).



Şekil 118. 23 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. Meşçeredeki sıkışıklık ve rekabet ortamına bağlı olarak çap artımında artış ve azalışların meydana geldiğini söylemek mümkündür. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, bireyin her yıl boy artımında bir artış olduğu, bu artımın ise her önceki yıldan daha az olduğu anlaşılmaktadır.

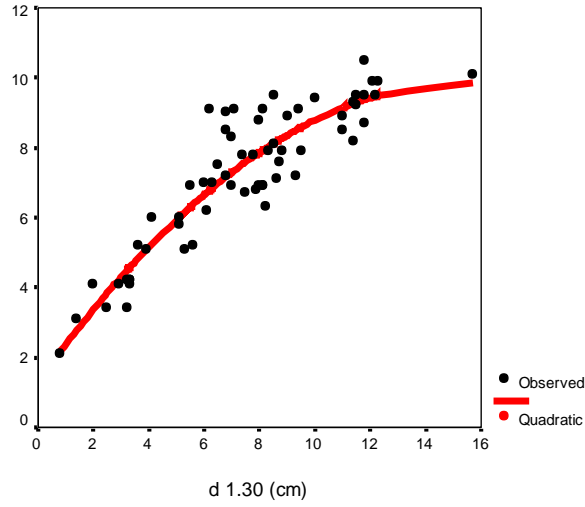
24 nolu örnek alanın çap kademeleri- ağaç sayısı histogramı ve boy kademeleri- ağaç sayısı histogramı Şekil 119'da verilmiştir.



Şekil 119. 24 nolu örnek alana ait çap dağılımı ve boy dağılımı

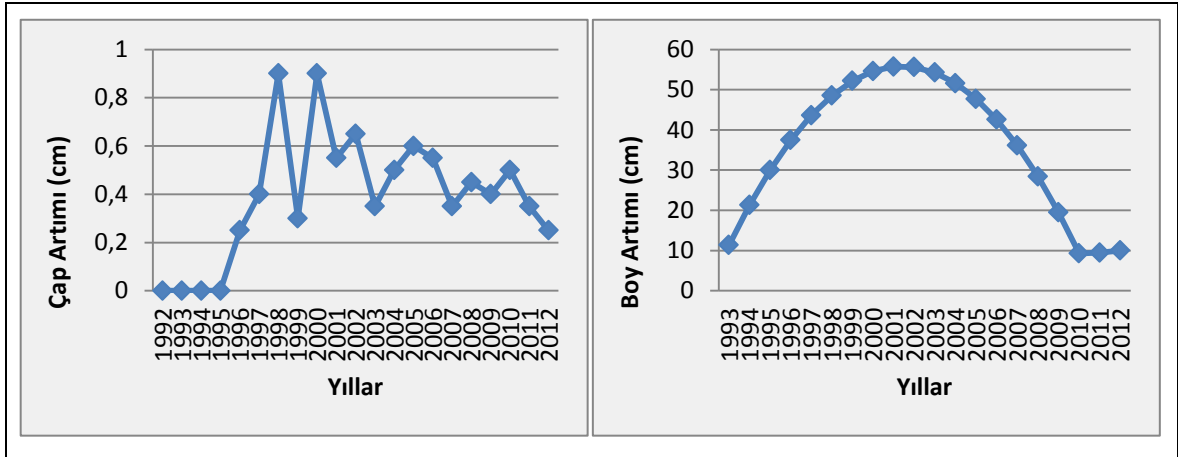
Çap kademelerine ağaç sayılarının dağılımı incelendiğinde (Şekil 119) 24 nolu örnek alanda normal dağılımın gerçekleştiği, ağaçların sayısal olarak % 50'ye yakınının göğüs yüksekliği çapı itibarıyla 8 cm'nin üzerine çıktığı dolayısıyla sırlıklık-direklik çağa gelmiş fertlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı incelendiğinde ise, ortalama boyun 7 m. olduğu (Şekil 119) ve normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir. Farklı boy kademesinde ağırlıklı olarak %10'un üzerinde bireyler bulunması sebebi ile örnek alanda tabakalı yapının oluştuğunu söylemek mümkündür.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişki doğru orantılı gerçekleşmemektedir (Şekil 120). Meşcerede sıkışık olan yerlerde bireylerin boylanma eğilimleri çap artımı yapma eğilimlerinin önüne geçerken özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı görülmektedir. Diğer bir ifade ile, sırlıklık direklik çağa ulaşan bireylerde boylanma eğiliminin daha düşük gerçekleştiği ve bireysel istikrarlılığın arttığı görülmektedir. Dolayısıyla örnek alanda yer yer istikbal fertlerini seçebilmek mümkün olmaktadır.



Şekil 120. 24 nolu örnek alana ilişkin çap-boy eğrisi

24 nolu örnek alanda gövde analizi sonucu bireyin yıllık çap artımını ve boy artımını tespit etmek mümkündür. Aşağıdaki grafikte örnek alana ilişkin yıllık çap artımları ve boy artımları verilmiştir (Şekil 121).



Şekil 121. 24 nolu örnek alana ilişkin çap artım grafiği ve boy artım grafiği

Örnek alana ilişkin çap artımı incelendiğinde, yıllara göre farklı artım miktarlarının olduğu görülmektedir. Örnek alana ilişkin boy artımı incelendiğinde ise, 2003 yılına kadar bireyin düzenli bir boy artışı gösterdiği, 2003 yılından sonra ise 2010 yılına kadar her geçen yıl çap artım miktarında azalış olduğu görülmektedir. 2010 yılından sonra ise, aynı miktarda çap artımı yapmıştır.

3.3. Meşçere İstikrarlılığına Ait Bulgular

Bir meşçerenin istikrarlı kabul edilebilmesi için o meşçeredeki bireylerin boy (cm)/d1.30 göğüs çapı (cm) değerinin 85 ve altında olması gerekmektedir. Aşağıdaki tabloda meşçerede boy (cm)/d1.30 göğüs çapı (cm) 85 ve altında olan bireylerin meşçere stabilite değerleri yüzde olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Örnek alandaki bireylerin meşçere stabilite değerleri

Örnek Alan No	Kontrol (%)	2008 Yılı (%)	2009 Yılı (%)
1	21.20	10.23	5.41
2	16.36	29.63	18.9
3	26.38	29.11	24.39
4	21.88	30.65	17.77
5	4.48	22.58	18.60
6	19.57	5.26	10.0
7	8.82	29.79	10.52
8	14.58	31.74	10.42
Ort.	16.67	23.63	14.51

Tablo 2’de örnek alanlara ilişkin bireysel istikrarlılık değerleri incelendiğinde, kontrol örnek alanlarında istikrarlılık değeri ortalama % 16.67, 2008 yılında bakım çalışması yapılan alanda %23.63 ve 2009 yılında bakım yapılan alanda ise % 14.51 olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, istikrarlılık değeri en yüksek olan meşçerenin 2008 yılında sıklık bakımı yapılan alan olduğu anlaşılmaktadır. 2009 yılında yapılan müdahale şiddeti ve şekline bağlı olarak, istikrarlılık derecesinin düştüğü anlaşılmaktadır.

Bunun yanısıra, meşçereye ait kolektif oluşumları dikkate alınarak meşçere stabilite değerleri hesaplanmıştır (Kleine, 1989). Bu hesaplamada örnek alanda ara ve alt tabakada yer alan ancak dolgu özelliğine bağlı olarak galip tabakadaki fertleri destekleyen bireylerin buldukları alanlar kolektif olarak değerlendirilmiştir. Böylece bireysel olarak bakıldığında stabil olmayan bireyin kolektif içerisinde stabil özellik gösterdiği düşünüldükçe meşçere istikrarlılığı hesaplanmıştır. Kolektif stabilite değerlerine ilişkin bulunan sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Örnek alandaki bireylerin kollektif meşçere stabilite değerleri

Örnek Alan No	Kontrol (%)	2008 Yılı (%)	2009 Yılı (%)
1	69.41	87.5	18.92
2	81.82	85.19	29.73
3	77.78	81.01	14.63
4	95.83	87.1	40.0
5	92.65	66.12	41.86
6	97.82	93.42	40.0
7	75.0	69.09	42.11
8	77.08	84.13	64.58
Ort.	83.42	81.70	36.48

Örnek alanlara ilişkin kollektif istikrarlılık değerleri incelendiğinde ise, kontrol örnek alanlarında ortalama % 83.42, 2008 yılında bakım çalışması yapılan alanda % 81.70 ve 2009 yılında bakım yapılan alanda ise % 36.48 olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, kontrol örnek alanlarda ve 2008 yılında % 19 müdahale şiddetinde sıklık bakımı uygulanan örnek alanlarda bireylerin birbirleri ile konumları dikkate alındığında kollektif yapının istikrarlığı arttırdığı, 2009 yılında % 40 müdahale şiddetinde sıklık bakımı uygulanan örnek alanlarda ise yeterli kollektif yapının sağlanamadığı ve istikrarlılık derecesinin düşük çıktığı anlaşılmaktadır.

3.4. Göğüs Yüzeyi, Hacim, Çap ve Boy Artımı ve Müdahale Şiddetine Ait Bulgular

Örnek alanlarda 2008 ve 2009 yıllarında kesilen fertlerin göğüs yüzeyi çaplarını hesaplamak amacıyla dip çap/göğüs çapı ilişkisinden yararlanılmış ve regresyon modeli ile göğüs yüzeyi çapları hesaplanmıştır. Elde edilen çap değerleri ile her ferde ait göğüs yüzeyi hesaplanmış, hesaplanan bu göğüs yüzeyleri toplanarak 2008 ve 2009 yılında kesilen fertlere ait toplam göğüs yüzeyleri bulunmuştur. Mevcut göğüs yüzeyi ve kesilen toplam göğüs yüzeyi değerlerinden yararlanılarak, örnek alanlara ilişkin müdahale şiddetleri hesaplanmıştır. Aşağıdaki tabloda, 2008 ve 2009 yıllarında yapılan sıklık bakımına ilişkin müdahale şiddeti değerleri mevcuttur (Tablo 4).

Tablo 4. Müdahale görmüş alanlarda müdahale şiddeti

	No	Örnek Alan Ort. Göğüs Çapı (cm)	Ort. Göğüs yüzeyi (m ² /ha)	Mevcut Fert Sayısı (ad/ha)	Mevcut Toplam Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Kesilen Fert Sayısı (ad/ha)	Kesilen Toplam Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Bakımdan Önceki Toplam Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Müdahale Şiddeti (%)
2008 Yılı Müdahalesi	1	7.25	0.240	4400	21.073	1750	6.161	27.235	23
	2	8.29	0.319	2700	17.215	1400	4.604	21.820	21
	3	7.26	0.254	3950	20.032	1750	3.662	23.694	16
	4	7.62	0.2649	3100	16.420	1500	4.687	21.107	22
	5	7.74	0.277	3100	17.179	800	3.098	20.277	15
	6	5.76	0.164	3800	12.461	1400	5.376	17.836	30
	7	8.26	0.315	2350	14.821	2150	3.718	18.539	20
	8	7.46	0.257	3150	16.218	650	1.199	17.417	7
	ORT.	7.46	0.261	3319	16.927	1425	4.063	20.991	19
2009 Yılı Müdahalesi	1	8.45	0.305	1850	11.271	2850	10.645	21.917	49
	2	8.37	0.293	1850	10.854	2150	6.451	17.305	37
	3	8.99	0.345	2050	14.139	3100	10.462	24.601	43
	4	7.22	0.253	2250	11.400	1400	5.962	17.362	34
	5	7.50	0.255	2150	10.983	2000	5.481	16.463	33
	6	8.09	0.309	2000	12.358	2850	7.222	19.580	37
	7	7.65	0.286	1900	10.859	2650	7.196	18.055	40
	8	8.51	0.310	2400	14.851	3750	11.210	26.061	43
	ORT.	8.098	0.295	2056	12.089	2594	8.0786	20.168	40

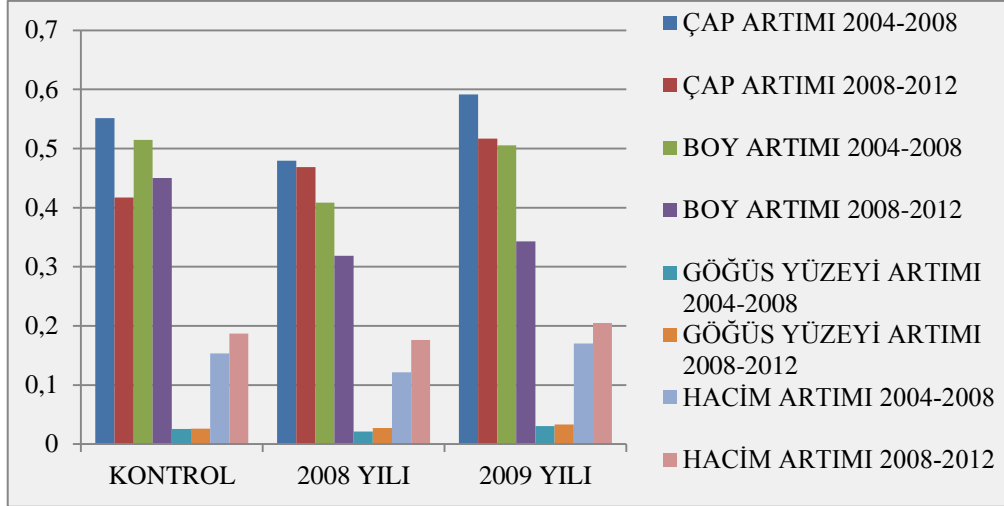
Tablo 4'te görüldüğü gibi, 2008 yılında sıklık bakımı yapılan alanda ortalama müdahale şiddeti % 19 olarak hesaplanmış olup, bu değer 2009 yılında sıklık bakımı yapılan alanda % 40 olara hesaplanmıştır. 2009 yılında müdahale gören alandan 2008 yılında müdahale gören alana göre iki kat daha fazla göğüs yüzeyinin sıklık bakımları esnasında çıkartıldığı görülmektedir.

Örnek alanlarda göğüs yüzeyi orta ağacı çapına göre seçilen bireylerden alınan kesitler ile her örnek alana ilişkin bir adet ağaç üzerinde gövde analizi yapılmıştır. Örneklerin sıklık çağında genç bireylerden oluşması sebebi ile birer metre aralıklarla kesit alınmıştır. Ardından, elde edilen gövde analizi sonuçları ile her örnek alana ilişkin yıllık çap, göğüs yüzeyi ve hacim artımları elde edilmiştir. Tablo 5 ve Şekil 122'de, 2008 yılında müdahale edilen örnek alanlar için 4 yıl öncesi ve sonrası artımlar, 2009 yılında müdahale

edilen örnek alanlar için 3 yıl öncesi ve sonrası artımlar karşılaştırılmış olup kontrol örnek alanlarında da 2008 yılı baz alınıp 4 yıl öncesi ve sonrası artımlar karşılaştırılmıştır.

Tablo 5. Örnek alanlara ilişkin göğüs yüzeyi, hacim ve çap artımı değerleri

Örnek Alan No	Çap Artımı (cm)		Boy Artımı (cm)		Göğüs Yüzeyi Artımı (cm ² /ha.)		Hacim Artımı (m ³ /ha.)	
	2004-2008	2008-2012	2004-2008	2008-2012	2004-2008	2008-2012	2004-2008	2008-2012
Kontrol								
1	0.4625	0.4625	55.6428	46.3196	0.0275	0.0342	0.2062	0.2900
2	0.5750	0.3500	53.1661	55.6197	0.0264	0.0211	0.1572	0.1918
3	0.5375	0.3500	51.1545	53.1429	0.0281	0.0232	0.1465	0.1707
4	0.4875	0.3875	55.5729	58.0829	0.0223	0.0230	0.1391	0.1835
5	0.5375	0.4000	37.7100	37.4700	0.0210	0.0215	0.0889	0.0977
6	0.7125	0.4750	46.0300	42.9900	0.0337	0.0313	0.1764	0.2046
7	0.6000	0.4125	49.2400	22.6000	0.0245	0.0234	0.1381	0.1379
8	0.5000	0.5000	63.0900	43.8900	0.0238	0.0316	0.1750	0.2209
Ort.	0.5516	0.4171	51.4508	45.0144	0.0259	0.0262	0.1534	0.1871
2008 Yılı Bakım								
	2004- 2008	2008-2012	2004-2008	2008-2012	2004-2008	2008-2012	2004-2008	2008-2012
1	0.3833	0.3500	25.5100	11.7500	0.0193	0.0220	0.1593	0.1593
2	0.5250	0.3875	42.8700	39.5100	0.0251	0.0241	0.1413	0.1898
3	0.6250	0.4500	38.3800	32.7800	0.0297	0.0290	0.1445	0.1945
4	0.5625	0.5875	45.1300	47.7700	0.0246	0.0363	0.1212	0.2096
5	0.4000	0.4875	49.1200	19.9200	0.0204	0.0317	0.1449	0.2167
6	0.4750	0.6375	49.2100	54.6500	0.0129	0.0284	0.0542	0.1483
7	0.3750	0.4750	37.8500	36.5700	0.0156	0.0261	0.1039	0.1625
8	0.4876	0.3750	38.7000	12.0700	0.0220	0.0221	0.1009	0.1305
Ort.	0.4791	0.4688	40.8462	31.8780	0.0212	0.0275	0.1213	0.1764
2009 Yılı Bakım								
	2006- 2009	2009-2012	2006-2009	2009-2012	2006-2009	2009-2012	2006-2009	2009-2012
1	0.7500	0.5667	54.3500	26.6700	0.0361	0.0360	0.1787	0.2093
2	0.5833	0.6000	43.2500	11.4370	0.0303	0.0396	0.1946	0.2274
3	0.5667	0.4333	56.5000	36.5000	0.0309	0.0287	0.1992	0.2009
4	0.6333	0.6167	54.3200	52.6400	0.0336	0.0418	0.1862	0.1958
5	0.2833	0.4000	41.0700	40.2700	0.0131	0.0217	0.0739	0.1295
6	0.5667	0.4333	42.8600	16.9100	0.0305	0.0284	0.1812	0.2087
7	0.6500	0.5333	60.8300	37.2300	0.0300	0.0320	0.1795	0.2161
8	0.7000	0.5500	51.0070	52.9160	0.0401	0.0396	0.1889	0.2537
Ort.	0.5917	0.5166	50.5233	34.3216	0.0306	0.0335	0.17276	0.2052



Şekil 122. Örnek alanlara ilişkin çap, boy, göğüs yüzeyi ve hacim artımı değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 5 ve Şekil 122’de görüldüğü gibi, çap artımı bakımından kontrol alanlarında 2008 yılından sonra sıklık bakımı yapılmadığı için belirgin bir düşüş olduğu görülmektedir. 2008 yılında müdahale yapılan alanda, çap artımı bakımından belirgin bir fark olmamakla beraber, 2009 yılında sonra bireylerde çap artımında azalma olduğu görülmektedir. Bu durum 2008 yılında uygulanan müdahale şiddetinin yeterli olmadığını göstermektedir. 2009 yılında müdahale edilen alanda ise, çap artımlarında bir düşüş görülmektedir. Bunun sebebi olarak, müdahale şiddeti ve müdahale şeklinin yeterli olmadığını söylemek mümkündür. Çap artımında bir düşüş görülmesine rağmen, diğer alanlar ile karşılaştırıldığı zaman çap artımının daha yüksek olduğu, meşçere dayanıklılığının örnek alanda oluşmaya başladığı görülmektedir.

Boy artımlarına bakıldığında ise, en fazla boy artımının kontrol örnek alanlarında gerçekleştiği görülmektedir. Müdahale alanlarında boy artımlarına bakıldığında ise, 2009 yılında müdahale edilen örnek alanlarda müdahale sonrasında boy artımında bariz azalma olduğu tespit edilmiştir. Boy artımında bir azalma olmasına rağmen, kontrol örnek alanları ve 2008 yılında müdahale gören örnek alanlara kıyasla 2009 yılında müdahale edilen alanda artımın daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Göğüs yüzeyi artımlarına bakıldığında, kontrol alanlarında bir artışın olmadığı görülmektedir. 2008 yılında müdahale edilen örnek alanlarda, göğüs yüzeyi değerinde müdahale sonrası bir artışın olduğu, 2009 yılında müdahale edilen örnek alanlarda ise 2008 yılına nazaran daha az bir artışın olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak, 2009 yılında

yapılan müdahale şiddetinin (%40) 2008 yılında yapılan müdahale şiddetine (%19) göre iki kat olmasını söylemek mümkündür. Dolayısı ile alanda kalan birey sayısı 2009 yılında daha az olduğu için, toplam göğüs yüzeyinde beklenen artış henüz kendisini gösterememiştir.

Hacim artımlarına bakıldığında ise, 2009 yılında sıklık bakımı uygulanan örnek alanlarda bakım sonrası artış olduğu görülmektedir. Bu durum, bakım sonrası alanda bireylerin çap ve boy büyümesinin gerçekleştirebilecek ortamın oluşmaya başladığını göstermektedir. Kontrol ve 2008 yılında sıklık bakımı uygulanmış alanlarda, hacim artımı olmakla beraber 2009 yılına göre artış miktarları daha azdır.

Gövde analizinin bir sonucu olarak, kontrol alanlarında, 2008 ve 2009 yıllarında müdahale görmüş alanların yaşı, boyu, göğüs çapı ve hacmi hesaplanmıştır. Aşağıda 2012 yılı itibariyle örnek alanlarda hacim ve hacim elemanları değerleri verilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Örnek alanlarda 2012 yılındaki hacim ve hacim elemanları

	No	Örnek Ağacın				Örnek Alanın					Ha'da Toplam Hacim (m ³)
		Yaşı	Boy (m)	Göğüs Çapı (cm)	Hacmi (m ³)	Fert Sayısı	Ort. Göğüs Çapı (cm)	Ort. Göğüs Yüzeyi (m ²)	Toplam Göğüs Yüzeyi (m ²)	Toplam Hacmi (m ³)	
Kontrol	1	22	11.3	10.35	0.053	85	8.13	0.0097	0.0744	4.505	225.25
	2	22	10.4	8.40	0.035	110	6.85	0.0045	0.1091	3.85	192.5
	3	22	10.2	9.15	0.034	72	7.35	0.0053	0.0593	2.448	122.4
	4	22	10.9	8.35	0.034	96	7.25	0.0050	0.0768	3.264	163.2
	5	20	7.6	7.65	0.019	70	5.92	0.0034	0.0458	1.33	66.5
	6	20	9.4	9.35	0.037	93	6.21	0.0039	0.0652	3.441	172.05
	7	21	9.3	8.05	0.028	68	6.28	0.0038	0.0470	1.904	95.2
	8	21	10.3	9.05	0.040	98	6.17	0.0038	0.0677	3.92	196
ORT.	21	9.9	8.79	0.035	87	6.77	0.0049	0.0682	3.045	152.25	
2008 Yılında Sıklık Bakımı	1	21	8.1	8.70	0.033	88	7.26	0.0049	0.0687	2.904	145.2
	2	22	9.7	8.70	0.035	54	8.29	0.0064	0.0487	1.89	94.5
	3	21	8.9	9.10	0.034	79	7.26	0.0051	0.0635	2.686	134.3
	4	21	8.5	9.05	0.031	62	7.62	0.0053	0.0509	1.922	96.1
	5	22	10.2	9.25	0.038	62	7.74	0.0054	0.0521	2.356	117.8
	6	19	8.2	6.95	0.018	76	5.76	0.0033	0.0491	1.368	68.4
	7	22	8.4	7.95	0.028	47	8.26	0.0063	0.0421	1.316	65.8
	8	21	7.6	8.25	0.024	63	7.46	0.0052	0.0510	1.512	75.6
ORT.	21	8.7	8.49	0.030	66	7.46	0.0052	0.0533	1.980	99	
2009 Yılında Sıklık Bakımı	1	21	8.8	8.95	0.031	37	8.45	0.0061	0.0326	1.147	57.35
	2	22	8.7	9.30	0.038	37	8.37	0.0059	0.0320	1.406	70.3
	3	22	9.6	9.10	0.037	41	9.99	0.0069	0.0384	1.517	75.85
	4	21	9.9	9.55	0.035	45	7.22	0.0051	0.0362	1.575	78.75
	5	22	8.9	7.50	0.022	43	7.50	0.0051	0.0347	0.946	47.3
	6	21	8.8	9.00	0.036	40	8.09	0.0062	0.0355	1.44	72
	7	21	9.9	8.45	0.032	38	7.65	0.0057	0.0324	1.216	60.8
	8	22	10.2	10.00	0.039	48	8.53	0.0062	0.0426	1.872	93.6
ORT.	22	9.35	8.98	0.034	41	8.23	0.0059	0.0356	1.394	69.7	

Tablo 6'da, boy değerleri karşılaştırıldığında kontrol alanlarındaki ortalama boyun 2008 ve 2009 müdahale alanlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin, meşcerede sıkışık bir yapının sonucu olarak bireylerin ışığa yönelmeleri ve boy

büyümesinde artış sağlamaları olduğunu söylemek mümkündür. Göğüs çapı değerleri karşılaştırıldığı zaman, örnek alanlar arasında belirgin bir farklılık olmadığı görülmektedir. Hacim değerleri karşılaştırıldığında ise, hektar alandaki toplam hacim değerleri bakımından kontrol alanlarında müdahale yapılmadığı için birey sayısının fazla olmasına bağlı olarak toplam hacim miktarının yüksek olduğu görülmektedir. 2008 ve 2009 yıllarında yapılan müdahalelere bakıldığında ise, yapılan müdahale sonucu birey sayısında azalma ve buna bağlı olarak hektar başına düşen toplam hacim miktarında azalma olduğu görülmektedir. Bu durum meşcerede henüz beklenen hacim artımının gerçekleşmediğini göstermektedir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

4.1. Meşcere Profillerine Ait Tartışma ve Sonuçlar

Özçelik (2000)'e göre, ülkemizde orman alanlarının birçoğunda, düzenli bakım uygulanmamıştır. Zamanında ve gereğince bakım yapılmamış meşcerelerde, gelişme geri kalmakta; ilerde uygulanan silvikültürel işlemlerde de, beklenen yanıt alınamamaktadır. Oysaki, erken aralama çalışmaları ile boşlukların oluşturulması meşcerede pozitif yönde bir etki oluşturur (Somerville,1980; Cremer, 1982;). Meşcere bakım çalışmaları, yetiştirme yerinin potansiyeline uygun bir verimin elde edilebilmesi için, gençlikten itibaren tüm gelişme çağlarında, zamanında ve yeterince yapılmalıdır. Sıklık bakımı çalışmaları, bu bakımdan meşcerenin geleceğine yön verme noktasında çok önemlidir.

Yapılan çalışmada sıklık çağında Kayın meşceresine ait meşcere profilleri çıkartılmıştır. Bu şekilde, örnek alanların gelişim çağları ve mevcut durumu ile ilgili tespitler yapılmıştır. Meşcere kuruluşu belirlenirken ortaya konulması gereken önemli özelliklerden biri de, meşcere tabakalılığıdır (Saatçioğlu, 1971). Tabakalılık, meşceredeki ağaçların tepeleri ile yatay olarak birbirinden belirgin bir şekilde ayrılabilen tabakalar ya da tepe çatıları oluşturabilme durumlarını ifade eden bir terimdir. Meşcere tabakalılığının belirlenmesi ile bir meşcerenin dikey kuruluşu belirlenmiş olmaktadır. Tabakalılık, meşcerelerin planlanması, idaresi ve işletilmesini doğrudan ilgilendiren bir konu olduğundan, özellikle silvikültür ve orman amenajmanı çalışmalarında oldukça önem taşımaktadır (Avşar, 2004).

Tabakalılık bakımından irdelendiğinde, kontrol örnek alanlarında 8 örnek alan içerisinde 2 adet tek tabakalı, 4 adet iki tabakalı ve 2 adet çok tabakalı yapılanmanın olduğu anlaşılmaktadır. Hiç müdahale görmemiş olmasına rağmen gölge ağacı özelliğine sahip olan kayının biyolojisine uygun olarak, eşit yaşlı dikimle tesis edilmiş meşcerede tabakalılık oluşturma eğiliminin ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. 2008 yılında toplam göğüs yüzeyinin % 19'unun çıkarılması şiddetiyle uygulanan sıklık bakımı müdahalesinin ardından, 8 örnek alan içerisinde 1 adet tek tabakalı, 5 adet iki tabakalı ve 2 adet çok tabakalı yapının olduğu anlaşılmaktadır. 2009 yılında toplam göğüs yüzeyinin % 40'ının çıkarılması şiddetiyle uygulanan sıklık bakımı müdahalesinin ardından ise, 1 adet tek tabakalı, 4 adet iki tabakalı ve 3 adet çok tabakalı yapının olduğu anlaşılmaktadır.

Örnek alanlar kapalılık bakımından irdelendiğinde, kontrol örnek alanlarında müdahale yapılmadığı için kapalılığın 0.9-1.0 civarında olduğu ve bireylerin sıkışıklık sebebiyle yeterince gelişim gösteremediği anlaşılmaktadır. 2008 yılında % 19 şiddetinde uygulanan sıklık bakımının ardından, kapalılığın 0.7-0.8 civarında olduğu, müdahalenin ardından geçen 4 yıl (2008-2012) içerisinde bireylerin boşlukları kapatacak meyilde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. 2009 yılında % 40 müdahale şiddetinin ardından ise, kapalılık 0.6-0.7 civarındadır. İlk sıklık bakımı müdahalesinin olmasına rağmen alanda yer yer büyük açıklıkların olduğu görülmektedir. İlk müdahale için % 40 oranında göğüs yüzeyinin alandan çıkarılmasının fazla olduğu kanısına varılabilir. Örnek alanda, müdahalenin ardından 3 yıl geçmesine rağmen (2009-2012) müdahale sonrası meşcerede oluşan boşlukların halen kapanmadığı, meşcerede durağanlığın devam ettiği anlamı taşımaktadır. Kayının azman yapma eğiliminde bir asli türümüz olduğu dikkate alındığında, 3 yıl içerisinde meşcerede boşlukların kapanmamış olması sonucu, müdahale şiddetinin yüksek olduğu ve müdahale esnasında çıkarılan gövdelerin yanlış seçildiği hususu gündeme gelmektedir.

Sıklık bakımının tek bir defada yapılması durumunda, sıklığa şiddetli bir müdahale yapılmış olur ki; bu da sıklığı dış etkilere karşı dayanıksız hale getirir (Sıvacıoğlu, 2006; Genç 2007; Demirci, 2003). Dolayısı ile bu çalışmada % 40 müdahale şiddeti için özellikle ilk sıklık bakımı müdahalesi olması bakımından kapalılığı fazla kırdığı ve meşcereyi dış etkilere karşı dayanıksız hale getirdiğini söylemek mümkündür. Sıklık bakımı ve ilk aralama çalışmalarının meşcerenin gelişimi üzerindeki etkisi dikkate alındığında, yapılacak olan müdahalelerin ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Sıklık bakımlarının ardından meşcerelerde büyümenin özellikle 3-4 yıllık periyotta yavaşladığı belirtilmektedir. Özellikle boylu fidanlarda durağan dönemin çok daha uzun olabileceği de vurgulanmaktadır (Vaartaja, 1952; Andersson, 1988; Örländer ve Karlsson, 2000). Primicia vd. (2013), Sarıçam'da aralama ile ilgili yapmış olduğu bir çalışmada, aralamaların büyüme üzerine etkisinin 3 yıl sonra kendini göstermeye başladığını, aynı zamanda kontrol örnek alanlarında kapalılığın arttığını ve büyümenin yavaşladığını tespit etmiştir. Breda vd. (1994), 43 yaşında sapsız meşede (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) aralama sonucunda, alt tabakada yer alan bireylerden ziyade üst tabakada yer alan bireylerin artım yaptığını tespit etmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar bu bağlamda literatür ile karşılaştırıldığında anlamlı ilişkiler vermektedir. Kontrol örnek alanlarında bakım çalışması yapılmadığı için bireyler arasında sıkışıklığın fazla olduğu

anlaşılmaktadır. Sıkışıklığa bağlı olarak bireylerin boy büyümesine gitmesi, bireylerin yeterince çap artımı yapamamalarına ve beklenen gelişmeyi gösterememelerine neden olmaktadır. İki farklı müdahale şiddeti uygulanan örnek alanlardaki gelişme seyri bu noktada meşcere durağanlığındaki pozitif gelişmeleri tabakalılık seyrindeki farklılıklarla ortaya koymaktadır.

Meşcere tabakalılığı, meşcereyi oluşturan ağaç türü ya da türlerinin özellikle ışık istekleri ve boy büyüme hızlarına göre şekillenmektedir. Yetiştirme ortamının verimliliği de bu konuda oldukça etkilidir. Tabakalılık üzerinde olumsuz bazı biyotik ve abiyotik faktörlerin, doğal süksesyonun ve silvikültürel müdahalelerin de önemli ölçüde etkileri vardır. Tabakalılık, zamana yani meşcere gelişme çağlarına bağlı olarak değişebilir (Avşar, 2004). Aynı zamanda, bakım çalışmalarının ardından oluşacak kapalılık derecesinin iyi belirlenmesi gerekmektedir. Tabari vd. (2005), kapalılığın yoğunluk derecesinin ağaçların hayatta kalması üzerinde direkt etkisi olduğunu belirtmiştir.

Yatay ve dikey meşcere profilleri bakımından incelendiğinde, bireyler belli aralık-mesafede dikilmiş olmalarına rağmen, zamanla birbirlerine destek olacak şekilde bir kolektif yapılanmanın başladığı anlaşılmaktadır. Kontrol örnek alanlarında, her bir örnek alanda ortalama 9 adet (6-11) kolektif yapının oluştuğu, 2008 yılından yapılan sıklık bakımı müdahalesinin ardından, her bir örnek alanda ortalama 7 adet (5-9) kolektif yapının oluştuğu ve 2009 yapılan sıklık bakımı müdahalesinin ardından ise, her bir örnek alanda ortalama 4 adet (3-6) kolektif yapının oluştuğu tespit edilmiştir. Her bir kolektif içerisinde yer alan birey sayısı bakımından irdelendiğinde, kontrol örnek alanlarına ortalama 10 adet (3-15), 2008 yılında müdahale edilen örnek alanlarda ortalama 7 adet (3-9) ve 2009 yılında müdahale edilen örnek alanlarda ise, ortalama 5 adet (2-7) bireyin bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, kolektif yapıların büyüklüğü bakımından irdelendiğinde ise, kontrol örnek alanlarında meydana gelen yapının ortalama 15 m² (5-25), 2008 yılında meydana gelen kolektif yapının ortalama 12 m² (5-15) ve 2009 yılında müdahale edilen örnek alanların ise ortalama 7 m² (2-12) civarında olduğu tespit edilmiştir. Meşcerede yapılan müdahaleler bakımından kolektif yapılar incelendiğinde, 2009 yılında % 40 müdahale şiddeti ile uygulanan sıklık bakımının ardından, meşcerenin kolektif istikrarlılığının ve kolektif yapı oluşumunun 2008 yılında % 20 müdahale şiddeti ile sıklık bakımı uygulanan alana göre daha düşük olduğu dikkat çekmektedir.

4.2. Meşcere Kuruluşlarına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Meşcere kuruluş özelliği çığ, kaya yuvarlanması, moloz akışı, heyelan ve sel gibi doğal zararlara karşı etkili bir koruma sağladığı gibi, biyolojik çeşitlilik ile de yakından ilgili olup, doğa koruma ve yaban hayatı için de büyük önem taşır (Topaçoğlu vd. 2008). Yine Meşcere kuruluşu, ormanlardan birçok ürün ve hizmetin elde edilmesinde önemli bir unsurdur. Meşcere kuruluşuna ait bilgilerin önceden elde edilmesi, ormanların etkin bir şekilde işletilmesini sağlamakla birlikte, meşcere analizi, modellemesi ve gelişiminin gözlemlenmesine de yardımcı olur (Schönenberger'e atfen Topaçoğlu vd. 2007). Yapılan çalışmada, sıklık bakımı çağında olan Kayın meşcerelerine ilişkin meşcere kuruluşları irdelenmiştir.

Meşcere kuruluşu hakkında güvenilir bilgi veren kriterlerden biri, ağaç sayılarının çap kademelerine dağılışıdır. Çap basamaklarında ağaç sayıları eksellere taşınarak, eğri çizildiğinde, meşcerenin kuruluşu ortaya çıkar. Meşcerede sıkışıklığın görüldüğü yerlerde bireylerin çap artımından ziyade boy artımına yöneldikleri, özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıkarak istikrarlılığı artırdığı anlaşılmaktadır. Slodicak ve Novak (2006) tarafından Avrupa Ladini (*Picea Abies*) üzerinde yapılan bir çalışmada, aralama uygulamalarının 23 yıllık gözlemlere dayalı olarak, (15 yaşından 38 yaşına kadar), çap dağılımında kontrol örnek alanlarına nazaran belirgin bir farklılık tespit etmiştir. Gövde analizi sonucunda elde edilen çap ve boy artım grafiklerinde ise, bireylerin son yıllarda artım miktarlarında düşüş başladığı görülmektedir. Kontrol örnek alanlarında bakım çalışması yapılmadığı için beklenen artımın meydana gelmediği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, kontrol örnek alanlarında sıkışık bir yapının hakim olduğu tespit edilmiştir. 8 örnek alan içerisinde boy basamaklarına dağılım bakımından; 2 adet tek tabakalı, 4 adet iki tabakalı ve 2 adet çok tabakalı yapılanmanın olduğu anlaşılmaktadır. İki tabakalı örnek alanlarda bireylerin tabakalara dağılımları incelendiğinde, ortalama olarak % 25'inin alt tabakada, % 75'inin ise üst tabakada yer aldığı görülmektedir. Çok tabakalı örnek alanlar incelendiğinde ise, ortalama olarak % 12'sinin alt tabakada, % 76'sının ara tabakada ve % 12'sinin de üst tabakada yer aldığı belirlenmiştir. Bu durum silvikültürel uygulamalarda anahtar konumda olmalıdır. Doğaya uygun ormancılık anlayışı doğrultusunda, dikimle tesis edilmiş olmasına rağmen, biyolojisine uygun olarak özellikle

genç meşcerelerde tabakalı kuruluşa gitme eğilimi oldukça yüksek olan kayında yapılacak silvikültürel müdahalelerde tabakalılığın devam ettirilmesi elzem önemlidir.

Kontrol örnek alanlarında meşcere kuruluşları çap bakımından incelendiğinde ise, göğüs yüksekliği çapı 8 cm. ve üzerinde olan bireylerin 3 adet örnek alanda % 50'den daha fazla oranda, 5 adet örnek alanda ise % 25-45 oranında bulunduğu tespit edilmiştir. Bireylerin çap değerleri 8.0 cm – 10.9 cm. aralığında iken meşcerenin kısmen sııklık-direklik çağa girme eğilimde olduğu anlaşılmaktadır (Genç vd, 2012; Saatçioğlu, 1971; Atay, 1984; Demirci, 2003). Yapılan çalışmada, her örnek alanda göğüs yüksekliği çapı 8 cm'nin üzerinde bireyler olması sebebi ile sııklık çağa ulaşmış çok sayıda bireyin olduğu tespit edilmiştir. Bu durum daha önce sııklık bakımı görmemiş bu meşcerelerde sııklık bakımı uygulamasının geciktiğinin açık ispatıdır.

2008 yılında toplam göğüs yüzeyinin % 19'unun çıkarılması şiddetiyle uygulanan sııklık bakımı müdahalesinin ardından, meşcerede yer yer sıkışık bireylerin bulunduğu, yer yer ise tepe kapalılığında boşlukların olduğu ve kapalılıkta homojen dağılımın gerçekleşmediği tespit edilmiştir. 8 örnek alan içerisinde boy basamaklarına dağılım bakımından; 1 adet tek tabakalı, 5 adet iki tabakalı ve 2 adet çok tabakalı yapının olduğu anlaşılmaktadır. İki tabakalı örnek alanlarda bireylerin tabakalara dağılımları incelendiğinde, ortalama olarak % 20'sinin alt tabakada, % 80'ninin ise üst tabakada yer aldığı anlaşılmaktadır. Çok tabakalı örnek alanlar incelendiğinde ise, ortalama olarak % 20'sinin alt tabakada, % 70'ninin ara tabakada ve % 10'unun da üst tabakada yer aldığı görülmektedir. Bu durum 2008 yılında yapılan sııklık bakımı uygulamasında meşcereden çıkarılan fertler belirlenirken bireylerin tabakalara dağılımlarına dikkat edildiği kontrol parsellerinden çok farklı bir durumun tabakalılık açısından oluşturulmadığı şeklinde yorumlanabilir.

2008 yılında sııklık bakımı uygulanan örnek alanlar çap bakımından incelendiğinde ise, çapı 8 cm. ve üzerinde olan bireylerin 5 adet örnek alanda % 50'den daha fazla oranda, 3 adet örnek alanda ise % 15-50 oranında bulunduğu tespit edilmiştir. Göğüs yüzeyinin % 20'sinin alandan çıkarılmasından sonra, bireylerin 4 yıl içerisinde (2008-2012) boşlukları kapattığı tespit edilmiştir. Bu durum kontrol parselleriyle kıyaslandığında sııklık bakımı uygulamasında çıkarılan fertlerin ince çaplılarda ağılık kazandığı şeklinde yorumlanabilir.

2009 yılında toplam göğüs yüzeyinin % 40'ının çıkarılması şiddetiyle uygulanan sııklık bakımı müdahalesinin ardından ise, meşcerede çok büyük boşlukların oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. 8 örnek alan içerisinde boy basamaklarına dağılım bakımından;

1 adet tek tabakalı, 4 adet iki tabakalı ve 3 adet çok tabakalı yapının oluştuğu anlaşılmaktadır. İki tabakalı örnek alanlarda bireylerin tabakalara dağılımları incelendiğinde, ortalama olarak % 65'inin alt tabakada, % 35'inin ise üst tabakada yer aldığı anlaşılmaktadır. Çok tabakalı örnek alanlar incelendiğinde ise, ortalama olarak % 15'inin alt tabakada, % 65'inin ara tabakada ve % 20'sinin de üst tabakada yer aldığı görülmektedir. Bu durum özellikle iki tabakalı meşcereler dikkate alındığında 2009 yılı müdahalesinin üst tabakada yoğunlaştığı şeklinde yorumlanabilir. Meşcerede müdahale sonrasında geniş boşlukların oluşması ve aradan geçen 3 yıla rağmen boşlukların kapanamamış olması da bu yorumu desteklemektedir.

Çap bakımından incelendiğinde ise, çapı 8 cm. ve üzerinde olan bireylerin 7 adet örnek alanda % 50'den daha fazla oranda, 1 adet örnek alanda ise 45 oranında bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum 2009 yılında sıklık bakımı uygulanan örnek alanların bundan sonraki dönemde aralamalara konu edilmesi gerektiğini göstermektedir. Dolayısıyla bir müdahale ile bitirilen sıklık bakımı çalışmalarının geleceğin meşceresinde istikbal fertlerinin gelişimlerini olumsuz etkileyebileceği yorumunu yapmak yanlış olmayacaktır.

Çap ve boy artımları incelendiğinde, gerek 2008 yılı müdahalesi gerekse de 2009 yılı müdahalesi sonrasında meşcerede çap ve boy artımının beklendiği üzere artışa henüz geçmediği görülmektedir. Ancak 2008 yılında yapılan bakım müdahalesinden sonra, çap ve boy değerlerindeki gelişim seyri meşcerede durağanlığın 2009 yılı uygulamasındaki meşcerelere oranla daha düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu tespite göre sıklık bakımı uygulamalarının ardından asgari 5 yıl beklenmesi gerektiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Bunun yanı sıra 2008 yılında ortalama %19 müdahale şiddeti ile uygulanan sıklık bakımı sonrasında meşcerede boylanma eğilimdeki durağanlık 2009 yılı uygulaması ile karşılaştırıldığında daha düşük gerçekleşmektedir. Bu durum, 2009 yılı uygulamasında bireylere daha geniş birim alanlar tahsis edildiğinden, bireyin ışığa yönelimi bırakarak boylanma eğilimini azalttığı ve çap artımına yönelmeye çalıştığı şeklinde yorumlanabilir. Bireysel olarak h/d oranının düşmesinin bireyin istikrarlılığını artırdığı değerlendirildiğinde, 2009 yılı uygulamasından sonra kalan fertlerin istikrarlı olabilme çabasının artışta olduğunu söylemek de mümkündür. Ancak iki farklı sıklık bakımı şiddeti çap artımındaki durağanlık ile birlikte değerlendirildiğinde, 2008 yılı uygulamasındaki müdahale şiddetinin olması gerekenden düşük, 2009 yılı müdahale şiddetinin ise biraz daha yüksek olduğunu söylemek mümkün olabilir.

4.3. Meşcere İstikrarlılığına Ait Tartışma ve Sonuçlar

Bir meşcerede bulunan bireylerin dayanıklılığını göstermekte kullanılan en basit yöntem o bireye ya da meşcereye ait ağaç boyunun göğüs çapına oranıdır (Oliviera vd, 1988; Wang, 1988; Wilson ve Olivier, 2000; Hinze ve Wessels, 2002). Ağaç boyunun göğüs çapına oranı yüksek olan meşcerelerin, bu oranın düşük olduğu meşcerelere göre zarara uğrama durumlarının daha yüksektir (Valinger ve Fridman, 1997). Ağaçlarda meydana gelen rüzgar ve kar devrikleri, özellikle planlı işletilen orman alanlarında büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Valinger ve Fridman'a (1997) göre de, kar ve fırtına devrikleri sadece odun kaybına değil aynı zamanda planlı orman yönetiminde değişikliğe ve program dışında bakım çalışmalarının yapılmasına sebep olarak, büyük ekonomik kayıplar oluşturmaktadır.

Yapılan bir çalışmada Avrupa ladininde iyi nitelikli ağaçlarda h/d oranının (ağaç boyunun göğüs çapına oranı) 85 in altında olması durumunda kar kırması durumunun söz konusu olmadığı saptanmıştır (Merichel, 1975). Kramer'e (1988) göre, kar zararlarından kaçınmak amacıyla, sarıçam için stabilite değeri 80'den daha büyük olmamalıdır. Diğer bir araştırmaya göre, genel olarak h/d oranının 100 ve üzeri olduğu meşcereler düşük stabiliteye sahiptir (Milne, 1995; Wang vd., 1998; Lekes ve Dandul, 2000). Bazı çalışmalarda (Mildner, 1967; Konopka vd., 1987; Navratil, 1995) özellikle kar zararlarının olma ihtimali olan genç meşcerelerde 90 olarak kabul edilmiştir. Vicena vd. (1979) tarafından ise, bu değer 79 ve maksimum 83 olarak ifade edilmiştir. Türkiye'de yapılan çalışmada ise (Üçler vd., 2001) Doğu Ladininde de bu oran ortalama 85 in altında görülmektedir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, bireylerin tek tek istikrarlılık dereceleri ile toplu halde bulunmaları durumunda hesaplanan istikrarlılık dereceleri arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Bireysel istikrarlılık değerleri incelendiğinde, örnek alanların ortalaması olarak kontrol alanlarında % 16.67, 2008 yılında sıklık bakımı uygulanan alanlarda % 23.6 ve 2009 yılında sıklık bakımı uygulanan alanlarda ise % 14.5 olarak hesaplanmıştır. Kollektif istikrarlılık derecesi bakımından ise kontrol örnek alanlarında % 83.2, 2008 yılında sıklık bakımı uygulanan örnek alanlarda % 81.7 ve 2009 yılında sıklık bakımı uygulanan alanlarda ise % 36.48'sinin istikrarlı bir yapı gösterdiği tespit edilmiştir. Burada, kollektif istikrarlılık derecelerinin bireylerin tek tek bulunma durumlarına göre daha yüksek çıktığı, örnek alanda bireyler arasında dayanışmanın olumlu bir etki yarattığı

anlaşmaktadır. Yücesan (2006), Schönerberger ve Wasem (1999) ağaç kolektifi (ağaç topluluğu) şeklinde bulunan bireylerin tek tek yaşayan bireylere göre bazı üstünlüklere sahip olduklarını belirtmiştir. Kleine (1989), yaşama gücü yüksek ve basamaklı grupların uzun süre stabilite özellik gösterdiği, buna karşın gelişme yeteneğinde gençliği olmayan ve basamaklılığın az olduğu grupların genelde stabilite özellik göstermediğini belirtmiştir. Bu durum çalışmamızla örtüşen bir sonuç oluşturmaktadır.

Müdahale şekli ve şiddeti bakımından irdelendiğinde, 2008 yılında göğüs yüzeyinin ortalama % 20'sinin alandan çıkartılması sonucunda bireylerin ağaç toplulukları şeklinde hayatlarına devam ettiği ve meşcere strüktürünün bozulmadığı anlaşılmaktadır. 2009 yılında göğüs yüzeyinin ortalama % 40'ının alandan çıkartılması sonucunda ise, müdahale şiddeti ve aynı zamanda müdahale şekline bağlı olarak Meşcere strüktürünün kısmen bozulduğu, kolektif oluşumlarının sekteye uğratıldığı ve dolayısıyla kalan bireyler arasında istikrarlılığın düştüğü tespit edilmiştir. Meşcere profillerinin incelenmesine bağlı olarak meşcere içerisinde fazlasıyla boşlukların oluştuğu ve bireylerin beklenen artımı sağlayamadığı tespit edilmiştir. Saatçioğlu'nun (1971), belirttiği gibi "sıklık sık kalacaktır" ilkesine bağlı kalınmalı, yapılan sıklık bakımı çalışmalarının ardından meşcere de boşlukların oluşmaması gerekmektedir. Yapılan müdahale şekli değerlendirildiğinde, 2009 yılından ölçümlerin yapıldığı 2012 yılına kadar geçen sürede, Kayın azman yapma eğiliminde olan bir tür olmasına rağmen, alanda oluşan boşlukları kapatamadığı dikkat çekmektedir. Bu durum yapılan müdahalenin, ilk sıklık bakımı çalışması olduğu da göz önüne alındığında kuvvetli bir müdahale olduğu ve meşcere üzerinde olumsuz etki yarattığı anlaşılmaktadır.

Yücesan (2006), yapmış olduğu çalışmada ağaçların meşcere içerisinde genel olarak rastgele bir dağılım göstermediği, kümeler şeklinde ağaç kolektifleri oluşturarak istikrarlılık durumlarını arttırmaya yönelik yapılar oluşturduklarını tespit etmiştir. Açık alan koşullarında gelişme yapan yapraklı türler ibrelilere göre hızlı boy büyümesi yapmalarına karşın yeterli oranda çap gelişimi yapamadıklarından istikrarlı (stabil) meşcereler oluşturmaları daha uzun bir zaman gerektirmektedir (Yücesan, 2006). Bu durum yapılan çalışmadaki sonuçları destekler niteliktedir. Mevcut araştırma sonuçlarına göre % 20 şiddetinde müdahale edilmiş örnek alanlarda bireysel istikrarlılık değerleri beklenenden düşüktür. Ancak sonuçlar, kontrol ve sıklık bakımı müdahalesinin %40 şiddetiyle yapıldığı örnek alanlardaki bireysel istikrarlılık değerlerinden yüksektir. Aynı zamanda düşük bireysel istikrarlılık yüzdesini artırmak adına ağaçlar arasındaki

etkileşimin meşcere istikrarlığına pozitif katkı sağladığı kontrol ve % 20 müdahale şiddeti uygulanan alanlardaki meşcere istikrarlılık değerlerinden anlaşılmaktadır.

Dorado vd. (2009), Radiata çamında (*Pinus radiata* D. Don) yapılan mutedil aralama ile ilgili olarak, ağaçlar arasındaki mesafenin arttıkça, kalan bireylerdeki çap artımına bağlı olarak h/d oranının azaldığı dolayısıyla stabilite değerinin arttığını ifade etmiştir. Slodicak ve Novak (2006) tarafından Avrupa Ladini (*Picea Abies*) üzerinde uygulanan şiddetli aralamaların meşcere stabilitesi üzerinde nasıl bir değişiklik meydana ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada stabilite sınırı 90 olarak alınmıştır. Sonuç olarak, meşcere ortalama 10, 12.5 ve 15 m. ye ulaştığında aralama yapılan (şiddetli, mutedil, mutedil) sahanın h/d oranının 80 olduğu, ilk şiddetli aralama yapılan ortalama 10 m. boyundaki diğer deneme alanının ise h/d oranının artmasını durdurmadığı, fakat sonraki yıllarda meşcere 20 ve 22.5 m. ye ulaştığında yapılan aralamalar ile birlikte h/d oranının 90'ın altına düştüğü tespit edilmiştir. Dolayısıyla meşceredeki bireysel istikrarlılığı artırmak için yapılan müdahale şiddeti ile birlikte meşceredeki bireylerin alansal dağılımlarının düzenlenmesi gerekliliği son derece açıktır. Varmola vd. (1998)'e göre, sıklık bakımı müdahalelerinden sonra, meşcerede oluşan uygun yapıdaki boşluklara bağlı olarak çap artımında artış olduğu ve stabilite değerlerinin istenilen aralıklarda gerçekleştiği belirtilmektedir. Söz konusu çalışmalardaki bu sonuçlar mevcut çalışma ile elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

4.4. Göğüs Yüzeyi, Hacim, Çap ve Boy Artımı ve Müdahale Şiddetine Ait Tartışma ve Sonuçlar

Bakım çalışmaları ile meşcere yoğunluğunun belirlenmesi, odun kalitesinin artırılması ve ağaçların büyümesi bakımından önemli bir yere sahiptir (Mäkinen vd., 2006). Meşcerede yapılacak olan bakım müdahalelerinin zamanında ve doğru şekilde yapılması çok önemli bir husustur. Bakım çalışmalarında yaş önemli bir faktör olup, sıklık bakımları uygun yaşta gecikmeden yapılmalıdır (Özçelik, 2000). Kayın türü genel olarak 10-15 yaşlarında sıklık çağına ulaşır (Odabaşı vd, 2007). Örnek çalışma alanında ilk sıklık bakımı çalışmaları, 2008 yılında meşcere 18 yaşında ve 2009 yılında 19 yaşında iken yapılmıştır. Dolayısıyla, ilk sıklık bakımının daha önce yapılmış olması beklenmektedir. Meşcerenin beklenen artımı gösterememesinin bir sebebi de geç kalınmış sıklık bakımları olarak düşünülebilir. Belirli bir çapa daha kısa zamanda ulaşılmak isteniyorsa, gençlik

çağından itibaren meşcere bakımlarının zamanında, yeterince ve gereğince yapılmasına gayret edilmelidir (Özçelik, 2000). Sıklık bakımı uygulamaları esnasında, azman eğilimli fertler dışında, alanı yeterince yeterince homojen bir dağılıfta kapatabilecek, boylu ve kalın çaplı fertler bırakılmalı, boşluklar gibi zorunlu durumlar dışında, cılız bireyler alanda tutulmamalıdır. Çünkü büyümesi geri kalmış bireyleri etrafı açılıp, yeterince büyüme alanına kavuşturulmaları halinde, beklenen gelişmeyi sağlayamadıkları görülmüştür (Özçelik, 2000).

Yapılan çalışmada, sıklık bakımı uygulanmış olan örnek alanlarda kesilen fertlerin dip kütük çaplarından yararlanılarak müdahale şiddeti hesaplanmıştır. 2008 yılında müdahale gören örnek alanlarda ortalama % 19 oranında, 2009 yılında müdahale edilen örnek alanlarda ise ortalama % 40 oranında göğüs yüzeyi çıkartılmıştır. Tam kapalı meşcerelerde çıkartılan ağaçların göğüs yüzeyi toplamı, birim alandaki göğüs yüzeyi toplamının %15'ini (%10-20) oluşturuyorsa yaptığımız işlem "zayıf", %25'ini (%20-30) oluşturuyorsa "mutedil", %35'ini (%30-40) oluşturuyorsa "kuvvetli" olarak adlandırılır (Anonim, 2006). Bu durumda, 2008 yılında müdahale gören alan için "zayıf", 2009 yılında müdahale edilen örnek alanlarda ise "kuvvetli" bakım müdahalesi yapıldığı anlaşılmaktadır.

Gençliklerin sık büyüdüğü, çapların ince, gövdelerin cılız olduğu yerlerde, rüzgar ve kar etkisi dikkate alınarak, alanın birden açılıp, hektardaki fert sayısı normal düzeye indirilerek fertlerin zarar görmesine sebep olunabilir. Bu tip alanlarda sıklık bakımı çalışmaları için alana birden fazla girilmeli ve fertlerin dış etkenlere karşı dirençleri yavaş yavaş arttırılarak, müdahaleler yapılmalıdır. İlk işlemten 1-2 vejetasyon sonra alana tekrar girilmelidir (Özdemir vd., 1987). Oysaki müdahale sonrası çap, boy, göğüs yüzeyi ve hacim artımları ile birlikte değerlendirildiğinde 2009 yılında müdahale edilen örnek alanlarda, mutedil bir sıklık bakımı uygulaması yerine kuvvetli bir sıklık bakımı uygulanmış olup, meşcerenin dış etkilere karşı direncinin kırıldığı anlaşılmaktadır.

Örnek alanlarda bireylerin her yıl çap, boy, göğüs yüzeyi ve hacim artımlarını ortaya koymak amacıyla gövde analizi yapılmıştır. Her örnek alanda 1 adet birey üzerinde gövde analizi yapılmış olup, bireylerin kontrol alanlarında ve farklı şiddetlerde müdahale yapılan alanlarda artım ve büyümelerinde meydana gelen değişimler tespit edilmiştir.

Kuşkusuz, aralamalar sayesinde meşcerede kalan ağaçlara daha fazla yerleşim alanı (dolayısıyla su ve besin maddesi) sağlanır; sonuç olarak ağaçların kendi çaplarını (hacimlerini) arttırmaları mümkün hale gelir (Genç, 2001). Yapılan çalışmada, gövde

analizi sonuçlarından yararlanılarak; örnek alanlara ilişkin toplam hacim değerleri hesaplanmıştır. 2012 yılındaki hacim ve hacim elemanları tablosu incelendiğinde, kontrol örnek alanlarında toplam hacim en yüksek çıkmıştır. 2008 yılında % 20 şiddetinde müdahale edilen örnek alanların toplam hacmi, 2009 yılında % 40 şiddetinde müdahale edilen örnek alanlardan daha yüksek çıkmıştır. Bakım (aralama) müdahalesi ile meşcerelerden belirli sayıda ağaç kesilmekte; dolayısıyla meşcere serveti azaltılmaktadır (Genç, 2001). Dolayısıyla, yapılan müdahaleler sonucunda örnek alanda toplam birey sayısında meydana gelen azalmaya bağlı olarak, toplam hacim değerinin azalmış olması beklenen bir sonuçtur.

Meşcerede farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı müdahalelerinin bireylerde meydana getirdiği artımları daha ayrıntılı incelemek amacıyla, her örnek alana ilişkin çap, boy, göğüs yüzeyi ve hacim artımı değerleri hesaplanmıştır. Kontrol örnek alanlarında ve 2008 yılında müdahale edilen örnek alanlarda, 2008 yılı temel alınıp 4 yıl öncesi ve müdahalenin etkisini ortaya koyabilmek için 4 yıl sonrasında meydana gelen ortalama artımlar hesaplanmıştır. 2009 yılı için ise, 3 yıl öncesi ve sonrası ortalama artımlar hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, çap artımı bakımından kontrol örnek alanlarında bakım yapılmadığı için belirgin bir düşüş meydana gelmiştir. 2008 yılında örnek alanlardan göğüs yüzeyinin ortalama %19'unun çıkarılması sonucunda, çap artımında durağan bir yapının meydana geldiği, müdahale öncesi ile benzer bir dinamizm oluştuğu anlaşılmaktadır. 2009 yılında örnek alanlardan göğüs yüzeyinin ortalama %40'ının çıkarılması sonucunda ise, çap artımı bakımından müdahale sonrasında artımda bir azalmanın dolayısıyla negatif bir dinamizmin meydana geldiği anlaşılmaktadır. Bu durumda, % 19 müdahale şiddetinin meşcerede yetersiz kaldığı ve pozitif etki yaratmadığı, %40 müdahale şiddetinin ise fazla olduğu ve kontrol örnek alanlarına benzer negatif bir büyüme dinamizmi sergilediği anlaşılmaktadır. Ward (2008), aralama çağında Kırmızı meşe (*Red Oak*) türünde yapılan aralama müdahalelerinin 12 yıl içerisinde çap artımına etkisini araştırmıştır. Sonuçta, aralamanın ardından ilk 3 yıl içerisinde % 18, 4-6 yıl içerisinde % 47, 7-9 yıl içerisinde %41 ve 10-12 yıl içerisinde %42 oranında çap artımı tespit etmiştir. Breda vd. (1994), 43 yaşında sapsız meşede (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) aralama sonucu da çap artımı bakımından 1. ve 2. yıl sonuçları karşılaştırıldığında, 2. yılın daha fazla çap artımı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, kontrol örnek alanlarında 200, aralama alanlarında ise 250 gün boyunca büyümenin devam ettiği belirtilmiştir. Mäkinen vd. (2006), Finlandiya'da

Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Avrupa Ladini (*Picea abies* (L.) Karst.) meşcereleri üzerinde farklı şiddette aralama müdahalelerinin etkilerini araştırmış, çap artımı bakımından her iki türde de kontrol örnek alanlarında en düşük çap artımının gerçekleştiğini tespit etmiştir. Aralama yapılan alanlarda ise çap artımının yüksek çıktığı fakat aralarında çap artımı bakımından belirgin bir farklılık meydana gelmediğini tespit etmiştir. Genç vd., (2012) tarafından Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* ssp. *nigra* Arn. var. *caramanica*) meşcerelerinde uygulanan ilk aralamaların ekofizyolojik etkileri üzerine yapılan bir çalışmada, aralama derecesindeki artışa paralel olarak ağaçların göğüs çapı gelişiminin de arttığını tespit edilmiştir. Göktürk vd. (2010), aralama yoğunluğunun artması ile ortalama çap artımının da açık bir biçimde arttığını tespit etmiştir.–Yapılan çalışmada ise, farklı bir sonuç edilmiş olup, % 40 müdahale şiddetinin fazla olduğu, dolayısıyla bakım derecesinde artışa bağlı olarak çap artımında azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. İlk sıklık bakımı olması dikkate alındığında, örnek alanda daha mutedil bir bakım çalışmasının daha faydalı bir sonuç vereceği düşünülmektedir.

Boy artımı bakımından irdelendiğinde, kontrol örnek alanlarında düşüş meydana geldiği anlaşılmaktadır. 2008 yılında göğüs yüzeyinin %19'unun alandan çıkartılması sonucunda, kalan bireyler arasında boy artımında bir düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir. 2009 yılında göğüs yüzeyinin % 40'ının alandan çıkartılması sonucunda, kalan bireyler arasında boy artımı bakımından bariz bir azalma meydana geldiği anlaşılmaktadır. Bunun sebebi, örnek alanlar meşcere profilleri ile birlikte değerlendirildiğinde 2009 yılında yapılan bakımda üst tabakada bulunan bireylere fazla müdahale edilip, kapalılığın fazla derecede kırılmış olması ve üst tabakada fazla birey bulunmamasıdır. Göktürk vd, (2010), bununla ilgili olarak, baskın boyun aralama yoğunluğu arttıkça azaldığını tespit etmiştir.

Göğüs yüzeyi bakımından müdahale öncesi ve sonrası artımlar karşılaştırıldığında, kontrol örnek alanlarında meydana gelen göğüs yüzeyi artımının 2008 ve 2009 yılında meydana gelen artımdan daha az olduğu anlaşılmaktadır. 2008 ve 2009 yıllarında müdahale öncesi ve sonrası durumları karşılaştırıldığında ise, 2008 yılında %19 şiddetinde bakım yapılan örnek alanların, 2009 yılında %40 oranında bakım yapılan örnek alanlara göre daha fazla göğüs yüzeyi artımı yaptığı anlaşılmaktadır. Bununla ilgili olarak, Göktürk vd, (2010), göğüs yüzeyi miktarının aralama şiddetinin artmasıyla birlikte arttığını tespit etmiştir. Umut vd. (2000), benzer şekilde İnegöl, Karabük ve Zonguldak yörelerinde, Doğu Akdeniz bölgesindeki Kayın meşcerelerine benzer meşcerelerde uygulanan mutedil ve kuvvetli yüksek aralama müdahalelerinin, çap ve göğüs yüzeyi üzerinde belirgin bir artışa

sebepler olduğunu tespit etmişlerdir. Oysaki %40 oranında müdahale edilen örnek alanlarda müdahale sonrasında göğü yüzeyi artırımının daha az olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, beklenen sonuç elde edilememiştir.

Hacim artımı bakımından örnek alanlar kıyaslandığında, müdahale sonrasında en yüksek artımın 2008 yılında (%19) gerçekleştiği anlaşılmaktadır. 2009 yılında (%40) yapılan bakım müdahalesinin ardından, örnek alanlarda hacim bakımından bir artışın meydana geldiği fakat bu artımın 2008 yılında bakım yapılan alanlara göre daha az olduğu dikkat çekmektedir. Erikson vd. (1997) bununla ilgili, aralamanın yoğunluğuna bağlı olarak hacim artımında azalmaların meydana geldiğini ifade etmiştir. Makinen vd. (2004a) de benzer şekilde şiddetli aralama kesimlerinde % 25 oranında hacim artımının azaldığını, normal ve hafif dereceli kesimlerde hacim artımı azalmasının daha az olduğunu belirtmektedir. Makinen vd. (2005), de yoğun aralamaların hacim artımını % 34 azalttığını ifade etmiştir. Makinen ve Isokomi (2004b)'ye göre, şiddetli aralamalarda hacim azalmalarına karşın zayıf gövde formlu ve küçük çaplı ağaçların uzaklaştırılmış olması sebebiyle sayısal olarak büyük hacimli ağaçlar elde edilmektedir. Yapılan çalışmada ise, 2009 yılında daha çok kalın çaplı bireylere müdahale edilmiştir. Dolayısıyla, kalan bireyler ile beklenen hacim artımı sağlanamamıştır.

5. ÖNERİLER

Çalışmada, meşcerelerin bireysel istikrarlılık değerinin kollektif istikrarlılık değerinden düşük çıktığı tespit edilmiştir. Esasında, bireysel olarak düşük istikrarlılığa sahip bireylerin kollaktifler içerisinde bulunan güçlü bireyleri desteklemektedir. Bu sebeple bakım müdahalelerinde bu durumun göz önüne alınarak kollektif yapının devamını sağlayacak şekilde bireylere müdahale edilmesi önerilmektedir.

2009 yılında sıklık bakımı yapılan örnek alanlar incelendiğinde, müdahale şiddetinin yanı sıra müdahale şeklinin de irdelenmesi gerekmektedir. Kayının azman yapma eğiliminde olan bir ağaç türümüz olduğu düşünüldüğünde, 2009 yılı müdahalenin ardından 3 yıl geçmesine rağmen örnek alanlardaki açıklık alanların halen kapanmadığı, üst tabakaya fazla derecede müdahale edildiği anlaşılmaktadır. Örnek alanlarda, dikim-aralık mesafesi 0.8x1.5 m. olarak uygulanmıştır. Fakat Kayın türü için dikim-aralık mesafesinden ziyade meşcere yapısını dikkate alan müdahaleler yapılmalıdır. Tabakalı kuruluş galip tabakadaki fertlerin bireysel gelişimlerini olumlu etkilemektedir. Bireyler arasındaki mesafeler galip tabaka dikkate alınarak oluşturulmamalı, ara ve alt tabakadaki fertlerin dağılımları da değerlendirilmelidir.

Uygulanan iki farklı müdahale şiddeti karşılaştırıldığında ilk sıklık bakımı çalışması için % 40 göğüs yüzeyinin alandan çıkartılmasının aşırı müdahale olduğu ve sonuç olarak meşceredeki gelişimi negatif yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Göğüs yüzeyinin % 19'unun alandan çıkarılması sonucunda ise, meşcerenin stabil gelişim içerisine girdiği ve meşcerede uygulanan sıklık bakım müdahalesinin pozitif yönde bir katkı sağlamadığı anlaşılmaktadır. Bu durumda, özellikle ilk sıklık bakımı müdahalesi için müdahale şiddetinin mutedil olması gerektiğini söylemek doğru olacaktır. Kaldı ki, çalışma yapılan örnek alanlar yapay yolla elde edilmiş Kayın meşcereleridir. Bu meşcereler belirlenen dikim-aralık mesafesine göre tesis edilmişlerdir. Dolayısıyla fertlere en uygun yerleşim alanları meşcerenin kuruluş aşamasında sağlanmıştır. Bu durumda, yapılacak olan sıklık bakımı müdahalelerinde bu tür alanların doğal meşcereler kadar sık olmadığı dikkate alınmalı ve bu doğrultuda daha mutedil bakım müdahaleleri uygulanması gerektiği değerlendirilmelidir.

Kalan fertlerin istikrarlı olabilme eğilimlerinin yükseldiği düşünülürse sıklık bakımında müdahale şiddeti kuvvetli olarak uygulanacak ise, en azından meşcerede meydana gelebilecek riskleri azaltmak adına, kollektif oluşumlarına dikkat edilmeli, kollektifler içerisindeki tabakalılık korunarak bireyler arasındaki mesafeler etkin şekilde düzenlenmelidir. Böylece meşcere istikrarlılığına katkı sağlanmalıdır.

Gecikmiş müdahalelerin olumsuz etkilerini ortadan kaldırabilmek adına bir defada yapılan yoğun müdahalelerin meşceredeki durağanlığı artırdığı düşünülürse gecikmeye bağlı olarak ortaya çıkan hatayı, hata ile telafi etmek doğru olmayacaktır. Mutlak suretle sıklık bakımlarının tek bir müdahale ile sınırlı kalmaması ve sıklık- direklik çağa kadar muhakkak en az 2 defa uygulanması gerekmektedir.

Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda kayında yapılan ilk sıklık bakımı müdahalesinden sonra 3-4 yıl geçmesine rağmen bireylerin beklenen çap ve boy büyümesini gerçekleştiremediği dikkate alındığında, iki müdahale arasında en az 5-6 yıl beklenmesi gerektiğini söylemek doğru olacaktır. Dolayısıyla her yetiştirme ortamının kendine has özelliklerini dikkate almak koşuluyla, kayın meşcerelerinde sıklık bakımlarının 5-6 yılda bir 2 defa uygulanması önerilebilir.

Yapılan bu çalışma, yapay yolla elde edilmiş ve sıklık çağına ulaşmış bir Kayın meşceresinde gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla, elde edilen sonuçlar yapay Kayın meşcereleri için bir örnek teşkil etmektedir. Benzer şekilde, aynı çalışmaların sıklık çağına ulaşmış doğal Kayın meşcerelerinde de yapılması gerekir. Ayrıca, bu çalışma yöresel olarak gerçekleştirilmiş olup, farklı yetiştirme ortamlarındaki Kayın meşcereleri için ayrı ayrı çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Aksoy, H., 1978. Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel özellikleri Üzerine Araştırmalar, İÜ Orman Fakültesi Yayınları No: 2332/237, İstanbul.
- Andersson, O., 1988. Granmarbuskar som inslag vid bestandsanläggning. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest Yield Research, Report No. 24, 48 pp. ISSN 0348-7636.
- Anonim, 1985. Kayın El Kitabı Dizisi 1, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi:42,
- Anonim, 2006. Ormanlarımızda Uygulanacak Silvikültürel Esas ve İlkeler, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Silvikültür Dairesi Başkanlığı Tebliğ No: 291, Ankara.
- Anonim, 2012a. Türkiye Orman Varlığı – 2012, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2012b. Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman amenajman planlarının Uygulanmasına Ait Usul ve Esaslar, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anşin, R. ve Özkan, C. Z., 2001. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar, Trabzon.
- Ata, C., 1980, Saf Doğu Ladini Ormanlarının Gençleştirme Sorunları, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, 651/59, Trabzon.
- Ata, C., 1975. Kazdağı Gökarnı (*Abies equi-trojani* Ascherset Sinten)'nın Türkiye'deki Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora Tezi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.
- Atay, İ., 1984. Orman Bakımı (Gençlik Bakımı-Ayıklama- Aralama- Işıklandırma- Alt Tesis- Budama), İÜ Orman Fakültesi Yayını, No: 3196, Orman Fak. Yayını No:356, İstanbul.
- Avşar, M.D., 2004. Meşcerede Tabakalılık Şekilleri ve Belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 7(2)-2004.
- Becquey, J. ve Riou-Nivert, P., 1987. L'existence de zones de stabilite des peuplements, Consequences sur la gestion. Revue Forstiere Francaise 39, 323-334.
- Bozkuş, H. F., 1987. Toros Gökarnı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Türkiye'deki Doğal Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.

- Breda, N., Granier, A. ve Aussenac, G., 1994. 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.
- Castedo-Dorado, F., Crecente-Campo, F., Álvarez-Álvarez, P. ve Barrio-Anta, M., 2009. Development of a stand density management diagram for radiata pine stands including assessment of stand stability, *Forestry*, 82, 1.
- Cremer, K.W., Borough, C.J., McKinnell, F.H. ve Carter, P.R., 1982. Effects of stocking and thinning on wind damage in plantations. *N. Z. J. Forest Sci.* 12, 244–268.
- Davis, L.S. ve Jhonson, F., 1987. *Forest Management*, McGraw-Hill Book Company, New York, 790 pp.
- Demirci, A., 1991. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.), Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinin Gençleştirilmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, A., Yavuz, H., Üçler, A.Ö., Oktan, E. ve Yücesan, Z., 2002. Ülkemizdeki Saf Doğu Ladini Ormanlarında Meşcere Kuruluşları, Büyüme ve Artım İlişkileri ve Silvikültürel Öneriler, TÜBİTAK- TOGTAĞ, Proje No: TARP-2051, Trabzon.
- Deal, R.L., 1987. Development of mixed western hemlock-sitka spruce stands on the Tongass National Forest, University of Washington College of Forest Resources, Seattle.
- Deal, R.L., Oliver, C.D. ve Borman, B.T., 1991. Reconstruction of wset hemlock-spruce stands in coastal South Alaska, Canadian Journal of Forest Research, 21, 643- 654.
- Eriksson, H. ve Karlsson, K., 1997. Effects of different thinning and fertilization regimes on the development of Scots pine (*Pinus sylvestris* (L.)) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands in long-term silvicultural trials in Sweden. Department of Forest Yield Research, Swedish University of Agricultural Sciences, Report 42, 135 pp.
- Fırat, F., 1973. Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No:1890/193, İstanbul.
- Fırat, F., 1972. Orman Hasılat Bilgisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No:1642/166, İstanbul.
- Genç, M., Kasarcı, E. ve Kaya, C., 2012. Meşcere Kuruluşu Araştırmaları Üzerine Silvikültürel Bir Değerlendirme, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi ,291-303, Isparta.
- Genç, M., 2001. Orman Bakımı, S.D.Ü Orman Fakültesi Yayınları, No:14/3, Isparta.
- Genç, M., 2007. Orman Bakımı, SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No:14, 273, Isparta.
- Gassebner, H., 1986. *Integrale schutzwaldinuentur im Neustift im Stubaitale*. Diss. BOKU29, UWGÖ, Wien.

- Göktürk, A., Demirci, A. ve Güner S., 2010. Sarıçam Meşcerelerinde Aralama Uygulamaları. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 931-940.
- Hinze, W.H.F. and Wessels, M.O. 2002. Stand stability in pines: an important silvicultural criterion for the evaluation of thinnings and the development of thinning regimes: management paper, South African Forestry Journal, 196, 37– 40.
- Kalıpsız, A., 1984. Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No:3194/354, 407, İstanbul.
- Kalıpsız, A., 1988. Orman Hasılat Bilgisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 3516/397, İstanbul.
- Kantarci, D. ve Odabaşı, T., 1990. Doğal Sedir Meşcerelerinde Çeşitli Gelişme Çağlarında Uygulanacak İşlemlerin Ekolojik ve Silvikültürel Bakımdan Değerlendirilmesi, Uluslararası Sedir Sempozyumu, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Bildiriler Kitabı, 59, Antalya.
- Kalıpsız, A., 1982. Orman Hasılat Bilgisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No:3052/328, İstanbul.Fırat
- Kaymakçı, Emin., Erkulakoğlu, Ö. S. ve Eronat A.F., 1994. Gördes İşletmesinde Karaçam (*Pinus Nigra*)’da Gecikilmiş Sıklık Bakımı Üzerine Araştırmalar, T. C. Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No:15, İzmir.
- Kleine, M., 1989. Karbonat Larchen-Zirbenwald Warscheneck, Totes Gebirge, Wien.
- Konopka, J., Petras, R. ve Toma, R., 1987. Stihlostny koeficient hlavnych drevin a jeho vyznam pri statickej stabilite porastov (Coefficient of slenderness in the main forest species and its importance for the static stability of forest stands, 33,10, 887–904, Slovak.
- Kramer, H., 1988. Waldwachstumslehre, 374, Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin. ISBN 3-490-05616-7.
- Langenegger, H., 1979. Eine Checkliste für Waldstabilität im Gebirgswald, Zeitschr,130, Forstwes, Schweiz.
- Lekes, V. ve Dandul, I., 2000. Using airflow modelling and spatial analysis for defining wind damage risk classification (WINDARC), Forest Ecology and Management,135, 1–3, 331–344.
- Lindenmayer, D.B., Mackey, B.G., Mullen, I.C., McCarthy, M.A., Gill, A.M., Cunningham, R.B. ve Donnelly, C.F., 1999. Factors affecting stand structure in forests-are there climatic and topographic determinants?, Forest Ecology and Management, 123, 55-63.
- Makinen, H.ve Isomaki, A., 2004a. Thinning intensity and growth of Scots pine stands in Finland, Forest Ecology and Management, 201, 311-325.

- Makinen, H. ve Isomaki, A., 2004b. Thinning intensity and long-term changes in increment and stem form of Scots pine trees, Forest Ecology and Management, 203,21-34.
- Mäkinen, H., Isomäki, A. ve Hongisto, T., 2006. Effect of half systematic and systematic thinning on the increment of Scots pine and Norway spruce in Finland. Forestry, 79, 1.
- Mayer, H. ve Ott, E., 1991, Gebirgswaldbau-Schutzwaldpflege. Ein Waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz, Stuttgart.
- Merichel, O., 1975. Schneebruch im Fichtenbestand bei, 40-jähriger Auslesedurcforstung Allg.Forstz., 30.
- Mildner, H., 1967. Die Widerstandsfähigkeit von Fichtenjungbeständen gegenüber atmosphärischen Einwirkungen. Soz. Forstwirtschaft 17, 57–59.
- Milne, R., 1995. Modelling mechanical stresses in living Sitka spruce stems. In: Coutts, M.P., Grace, J. (Eds.), Wind and Trees. Cambridge University Press, Cambridge, 165–181.
- Navratil, S., 1995. Minimizing wind damage in alternative silviculture systems in boreal mixedwoods. For. Can. and For. Lands Wildl. Alta. For. Serv. Edmonton, Alta. Canada Alberta Partnership Agreement in For. Rep. No. 124.
- Odabaşı, T., Çalışkan ve A.,Bozkuş,F.,2007. Orman Bakımı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 4458/474, İstanbul.
- Odabaşı, T., 1976. Türkiye'deki Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 2079/218, İstanbul.
- Oliveira , A.M. 1988. The H/D ratio in maritime pine (*Pinus pinaster*) stands . In Proceedings of the IUFRO Conference Forest Growth modelling and prediction, August, Vienna, Minneapolis. A.R. Ek, S.R. Shifley and T.E. Burk (eds). IUFRO, Austria, 881 – 888.
- Örlander, G. ve Karlsson, C., 2000. Influence of Shelterwood Density on Survival and Height Increment of *Picea abies* Advance Growth, Scand. J. For. Res, 15, 20–29.
- Özçelik, 2000. Meşçere Bakımlarının Büyümeye Etkileri ve Kızılcam Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1, 1302,7085, 41-56, Isparta.
- Özalp, G., 1989. Çitdere (Yenice-Zonguldak) Bölgesindeki Orman toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirmesi, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Özel, H.B., 2011. Ulus-Ardıç Yöresi Saf Doğu Kayını (*Fagus Orientalis* Lipsky.) Meşcerelerine Ait Meşcere Dinamiklerinin Belirlenmesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 13, 19, 12.
- Özdemir, T., Eler, Ü. ve Şırlak, U., 1984. Antalya Yöresi Doğal Kızılcım Ormanlarında Ayıklama Kesimleri (Sıklık Bakımı) ve Etkileri Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 20, Ankara.
- Özdemir, T., Eler, Ü. ve Şırlak, U., 1987. Antalya Yöresi Doğal Kızılcım Ormanlarında Ayıklama Kesimleri (Sıklık Bakımı) ve Etkileri Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten no:184, Ankara.
- Primicia, I., Camarero, J.J., Imbert, J.B. ve Castillo, F.J., 2013. Effects of thinning and canopy type on growth dynamics of *Pinus sylvestris*: inter-annual variations and intra-annual interactions with microclimate.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Bakımı (Meşcere Yetiştirmesine Ait Tedbirler), İÜ Orman Fak. Yayını, No:1636/160, İstanbul.
- Schönenberger, W. ve Wasem, U., 1999. Cluster Afforestation For Better Mountain Forest Structure- A Review. International Workshop. Structure of The Mountain Forests, Assesment, Impacts, Management, Modelling, September, Davos, Switzerland.
- Sıvacıoğlu, A., Durkaya, A., Vurdu, H. ve Benli, R., 2006. Taşköprü (Kastamonu) Yöresi Doğal Sarıçam (*Pinus silvestris* L.) Meşcerelerinde Sıklık Bakımlarının Artım ve Büyüme Etkisi, Gazi Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 11, 6, 2,
- Slodicak, M. ve Novak, J., 2006. Silvicultural measures to increase the mechanical stability of pure secondary Norway spruce stands before conversion, Forest Ecology and Management, 224, 252–257.
- Somerville, A., 1980. Wind stability: forest layout and silviculture. N. Z. J. Forest Science, 10, 476–501.
- Tabari, M., Fayaz, P., Research Note: Espahbodı, K., Staelens, J. ve Nachtergale, L., 2013. Response of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) seedlings to canopy gap size. Forestry, 78, 4.
- Topaçoğlu O, Bozkuş, F.H. ve Güney, K. 2008. Ilgaz Dağı Kuzey Bakıda Subalpin ve Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Bazı Meşcere Kuruluşlarının Silvikültürel Özellikleri, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 8, 1, 1-13.
- Tüfekçioğlu, U., 2006. Ülkemiz ormancılığında bakım çalışmalarının önemi ve sorunları, Orman Mühendisliği Dergisi, 7-9, 24-26.
- Umut, B., Dündar, M. ve Çelik, O., 2000. Sırlıklık çağındaki kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) meşcerelerinin bakımı üzerine araştırmalar. İç Anadolu Orm. Arş. Enst. Yayınları, Teknik Bülten No: 274, 23s.

- Üçler, A.Ö., Demirci, A., Yavuz, H., Yücesan, Z., Oktan, E. ve Gül, A.U., 2001. Alpin Zona Yakın Saf Doğu Ladini Ormanlarının Meşcere Kuruluşlarıyla Fonksiyonel Yapılarının Tespiti ve Silvikültürel Öneriler, Tübitak Tarım Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu Proje No: TOGTAG TARP-2215, Trabzon, 139 s.
- Yücesan, Z., 2006. Çamlıhemşin-Fırtına Vadisi Yüksek Dağlık Alanlardaki Saf Ve Karışık Ormanların Meşcere Dinamiklerinin Analizi. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Vaartaja, O., 1952. On the recovery of released pine advance growth and its silviculture importance, *Acta For. Fenn.*, 59, 133 pp.
- Valinger, E. ve Fridman, J., 1997. Modelling probability of snow and wind damage in Scots pine stands using tree characteristics, *Forest Ecology and Management*, 97, 215-222.
- Varmola, M., Kolström, T. ve Mehtatalo, E., 1998. The effect of release cutting on the growth and external quality of the dominant trees in a *Pinus sylvestris* stand established by spot sowing, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 13, 1-4, 151-159.
- Vicena, I., Parez, J. ve Konopka, J., 1979. Ochrana lesa proti polomum (Forest protection against the snow- and windbreaks, in Czech). SZN Praha, Praha, 244 pp.
- Ward, J.S., 2005. Crop Tree Release Increases Growth of Red Oak Sawtimber in Southern New England: 12-years Results, Proceedings Of The 16th Central Hardwoods Forest Conference.
- Wang, Y., Titus, S.J. and LeMay, V.M. 1998. Relationships between tree slenderness coefficients and tree or stand characteristics for major species in boreal mixedwood forests, *Can. J. For. Res.*, 28, 1171 – 1183.
- Wilson, J.S., 1988. Wind stability of naturally regenerated and planted Douglas-fir stands in coastal Washington, Oregon, and British Columbia, Dissertation. University of Washington, 160 p.
- Wilson, J.S. ve Oliver, C.D., 2000. Stability and density management in Douglas-fir plantations, *Can. J. For. Res.* 30, 910 – 920.

ÖZGEÇMİŞ

Sevilay ÖZÇELİK, 1986 yılında Bafra'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Bafra'da tamamladıktan sonra 2004 yılında üniversite öğrenimine başladığı K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nden 2009 yılında "Orman Mühendisi" unvanı ile mezun oldu. 2009 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. 2011 yılında Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'ne Uzman yardımcısı olarak atandı. Halen yüksek lisans öğrenimine devam etmekte olan Sevilay ÖZÇELİK, iyi derecede İngilizce bilmektedir.