

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GİRESUN YÖRESİNDE NORMAL KAPALI SAF DOĞU LADİNİ**  
**(Picea Orientalis (L.) Link) MEŞCERELERİNİN MEŞCERE KURULUŞLARI,**  
**ARTIM-BÜYÜME İLİŞKİLERİ VE SİLVİKÜLTÜREL ÖNERİLER**

**Orman Mühendisi Ercan OKTAN**

96794

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde**

**“Orman Yüksek Mühendisi”**

**Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 19. 07. 2000**

**Tezin Savunma Tarihi : 04. 09. 2000**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Ali DEMİRCİ**

**Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ali Ömer ÜÇLER**

**Jüri Üyesi : Doç. Dr. Hüseyin KIRCI**

**TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU**  
**DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU**

Temmuz 2000

## ÖNSÖZ

“Giresun Yöresinde Saf Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) Meşcerelerinin Meşcere Kuruluşları, Artım-Büyüme İlişkileri ve Silvikültürel Öneriler” konulu bu çalışmayı, TÜBİTAK tarafından TARP-2051 proje numarası ile desteklenmekte olan ve halen devam eden projenin Giresun bölümündeki çalışmaları oluşturmuş ve K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu konuyla ilgili bana çalışma fırsatı veren ve çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. Ali DEMİRCİ’ye teşekkürlerimi sunmayı zevkli bir görev sayıyorum.

Ayrıca yardımlarından dolayı değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Ali Ömer ÜÇLER’e, Sayın Doç. Dr. Hakkı YAVUZ’a ve Sayın Doç. Dr. Altay Uğur GÜL’e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarına olan katkılarından dolayı Arş. Gör. Zafer YÜCESAN’a teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim, sevgili eşim Vesile OKTAN’a teşekkürü bir borç bilirim.

Ercan OKTAN

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET .....	V
SUMMARY .....	VI
ŞEKİL LİSTESİ .....	VII
TABLO LİSTESİ .....	XII
SEMBOL LİSTESİ .....	XIII
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Doğu Ladini ( <i>Picea orientalis</i> (L.) Link.)'in Genel Özellikleri .....	3
1.2.1. Doğu Ladini Ormanlarının Doğal Yayılışı .....	3
1.2.2. Doğu Ladininin Botanik Özellikleri .....	4
1.2.3. Doğu Ladininin Ekolojisi .....	4
1.3. Literatür Özeti .....	8
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	13
2.1. Materyal .....	13
2.2. Yöntem .....	14
2.2.1. Örnek Alanların Seçilmesi .....	14
2.2.2. Çap, Boy ve Yaş Basamaklarına Dağılımın Düzenlenmesi .....	16
2.2.3. Çap-Boy ve Çap-Çap Artımı Grafiklerinin Düzenlenmesi .....	16
3. BULGULAR .....	20
4. TARTIŞMA .....	134

5.	SONUÇLAR.....	144
6.	ÖNERİLER.....	147
7.	KAYNAKLAR.....	149
8.	ÖZGEÇMİŞ .....	153





## ÖZET

Bu araştırma, Giresun yöresindeki normal kapalı saf doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) meşcerelerinde meşcere kuruluşunu, artım-büyüme ilişkilerini ortaya koymak ve bunlara bağlı olarak yapılabilecek silvikültürel müdahaleleri ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırma için Giresun yöresinde müdahale görmemiş veya mümkün olduğunca az müdahale görmüş normal kapalı saf doğu ladini meşcerelerinden 21 adet örnek alan seçilmiştir. Bu alanlardan 9'unda yatay ve düşey meşcere profilleri çıkarılmıştır. Örnek alanlardan çap, boy, yaş, gövde kaliteleri ve son 10 yıllık halka kalınlıkları ölçülmüştür. Ölçülen değerlerle çap-boy ve çap çap artımı arasındaki ilişki regresyon modeli ile ortaya konmuştur. Ayrıca ağaç sayısı-çap dağılımı, ağaç sayısı-boy dağılımı ve ağaç sayısı-yaş dağılımı elde edilmiştir. Bunlardan, meşcere kuruluşlarının ayırt edilmesinde yararlanılmıştır.

Sonuç olarak Giresun yöresi normal kapalı saf doğu ladini meşcerelerinin % 95 eşit yaşlı kuruluşa benzer ve % 5 değişik yaşlı kuruluşa benzer oldukları tespit edilmiştir. Ancak her iki kuruluş içinde gövde kaliteleri bakımından düşük nitelikte yapacak ve yakacak ürün verebilecek kalitede oldukları sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğu Ladini, Normal Kapalılık, Meşcere Kuruluşları.

## **SUMMARY**

### **Stand Constitution, Increment-Growth Relations and Silvicultural Suggestions of Pure Oriental Spruce Stands in Normal Canopy in Giresun Region**

This research was done in order to determine the stand constitutions and increment growth relation and suitable silvicultural treatments for pure oriental spruce stands in normal canopy in Giresun region.

For this study 21 sample plots without any interference or having the least interference were chosen from pure oriental spruce stands in normal canopy. In research area horizontal and vertical profiles were done. Diameter, height, age, crown qualities and thickness of 10 annual rings were also measured on the sample trees. The relation between diameter and height, and diameter and diameter increment was determined. And also diameter distribution, height distribution and age distribution were obtained. These were used to distinguish stand constitutions.

As a result it was obtained that 95 % of pure oriental stands in normal canopy in Giresun is formed of equal veteran constitution and 5 % of it is formed of different veteran constitution. But in both constitutions trees were found as having veteran quality according to trunk quality and can be used as log and firewood product.

**Key Words:** Oriental Spruce, Normal Canopy, Stand Constitutions.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Doğu Ladini ( <i>Picea orientalis</i> (L.) Link.)'nin doğal yayılışı.....	3
Şekil 2. 1 nolu örnek alana ait çap dağılımı .....	20
Şekil 3. 1 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	21
Şekil 4. 1 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	21
Şekil 5. 1 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	22
Şekil 6. 1 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	23
Şekil 7. 1 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	23
Şekil 8. 1 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	24
Şekil 9. 2 nolu örnek alana ait çap dağılımı .....	25
Şekil 10. 2 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği .....	26
Şekil 11. 2 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	26
Şekil 12. 2 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	27
Şekil 13. 2 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	28
Şekil 14. 2 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	28
Şekil 15. 3 nolu örnek alana ait meşcere profili .....	30
Şekil 16. 3 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	31
Şekil 17. 3 nolu örnek alana ait çap-boy dağılımı .....	32
Şekil 18. 3 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	32
Şekil 19. 3 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	33
Şekil 20. 3 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	34
Şekil 21. 3 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	34
Şekil 22. 3 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	35
Şekil 23. 4 nolu örnek alana ait meşcere profili .....	36
Şekil 24. 4 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	37
Şekil 25. 4 nolu örnek alana ait çap-boy dağılımı .....	38
Şekil 26. 4 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	38
Şekil 27. 4 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	39
Şekil 28. 4 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	40

Şekil 29. 4 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği .....	40
Şekil 30. 4 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	41
Şekil 31. 5 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	42
Şekil 32. 5 nolu örnek alana ait çap-boy dağılımı .....	43
Şekil 33. 5 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	43
Şekil 34. 5 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	44
Şekil 35. 5 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	45
Şekil 36. 5 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı .....	45
Şekil 37. 6 nolu örnek alana ait meşcere profili .....	47
Şekil 38. 6 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	48
Şekil 39. 6 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği .....	49
Şekil 40. 6 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	49
Şekil 41. 6 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	50
Şekil 42. 6 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	51
Şekil 43. 6 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	51
Şekil 44. 6 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	52
Şekil 45. 7 nolu örnek alana ait meşcere profili .....	53
Şekil 46. 7 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	54
Şekil 47. 7 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği .....	55
Şekil 48. 7 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	55
Şekil 49. 7 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	56
Şekil 50. 7 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	57
Şekil 51. 7 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	57
Şekil 52. 7 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	58
Şekil 53. 8 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	59
Şekil 54. 8 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği .....	60
Şekil 55. 8 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	60
Şekil 56. 8 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	61
Şekil 57. 8 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	62
Şekil 58. 8 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	62
Şekil 59. 9 nolu örnek alana ait meşcere profili .....	64
Şekil 60. 9 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	65
Şekil 61. 9 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği .....	66
Şekil 62. 9 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	66

Şekil 63. 9 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	67
Şekil 64. 9 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	68
Şekil 65. 9 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	68
Şekil 66. 9 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	69
Şekil 67. 10 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	70
Şekil 68. 10 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	71
Şekil 69. 10 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	71
Şekil 70. 10 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	72
Şekil 71. 10 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	73
Şekil 72. 10 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	73
Şekil 73. 11 nolu örnek alana ait meşcere profili.....	75
Şekil 74. 11 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	76
Şekil 75. 11 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	77
Şekil 76. 11 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	77
Şekil 77. 11 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	78
Şekil 78. 11 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	79
Şekil 79. 11 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	79
Şekil 80. 11 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	80
Şekil 81. 12 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	81
Şekil 82. 12 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	82
Şekil 83. 12 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	82
Şekil 84. 12 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	83
Şekil 85. 12 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	84
Şekil 86. 12 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	84
Şekil 87. 13 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	86
Şekil 88. 13 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	87
Şekil 89. 13 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	87
Şekil 90. 13 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	88
Şekil 91. 13 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	89
Şekil 92. 13 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	89
Şekil 93. 14 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	91
Şekil 94. 14 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	92
Şekil 94. 14 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	92
Şekil 96. 14 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	93

Şekil 97. 14 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	94
Şekil 98. 14 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	94
Şekil 99. 15 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	96
Şekil 100. 15 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	97
Şekil 101. 15 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	97
Şekil 102. 15 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	98
Şekil 103. 15 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	99
Şekil 104. 15 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	99
Şekil 105. 16 nolu örnek alana ait meşcere profili.....	101
Şekil 106. 16 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	102
Şekil 107. 16 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	103
Şekil 108. 16 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	103
Şekil 109. 16 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	104
Şekil 110. 16 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	105
Şekil 111. 16 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	105
Şekil 112. 16 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	106
Şekil 1113. 17 nolu örnek alana ait meşcere profili.....	107
Şekil 114. 17 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	108
Şekil 115. 17 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	109
Şekil 116. 17 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	109
Şekil 117. 17 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	110
Şekil 118. 17 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	111
Şekil 119. 17 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	111
Şekil 120. 17 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	112
Şekil 121. 18 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	113
Şekil 122. 18 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	114
Şekil 123. 18 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	114
Şekil 124. 18 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	115
Şekil 125. 18 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	116
Şekil 126. 18 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	116
Şekil 127. 19 nolu örnek alana ait meşcere profili.....	118
Şekil 128. 19 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	119
Şekil 129. 19 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği.....	120
Şekil 130. 19 nolu örnek alana ait boy dağılımı.....	120

Şekil 131. 19 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı .....	121
Şekil 132. 19 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	122
Şekil 133. 19 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	122
Şekil 134. 19 nolu örnek alana ait genel bir görünüm.....	123
Şekil 135. 20 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	124
Şekil 136. 20 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği .....	125
Şekil 137. 20 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	125
Şekil 138. 20 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	126
Şekil 139. 20 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	127
Şekil 140. 20 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	127
Şekil 141. 21 nolu örnek alana ait çap dağılımı.....	129
Şekil 142. 21 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği .....	130
Şekil 143. 21 nolu örnek alana ait boy dağılımı .....	130
Şekil 144. 21 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı.....	131
Şekil 145. 21 nolu örnek alana ait yaş dağılımı.....	132
Şekil 146. 21 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği.....	132

## TABLO DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. Örnek alanlara ait genel bilgiler.....	13





## SEMBOL LİSTESİ

- MDS** : Meşcere Değer Sınıfı  
**K.T.Ü.** : Karadeniz Teknik Üniversitesi



## 1 . GENEL BİLGİLER

### 1.1 Giriş

Türkiye Ormancılık yönünden büyük bir kapasiteye sahiptir. Ülke ormanlarının mevcut durumunun ortaya konması, bu kapasitenin daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Bu bağlamda Doğu Karadeniz bölgesinde önemli bir yer tutan Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link)'nin iyi tanınması gerekmektedir. Ladin cinsinin kuzey yarı kürede 40 muhtelif türü bulunmaktadır. Ülkemizdeki temsilcisi olan Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link) sadece Doğu Karadeniz yöresinde yayılış göstermesine rağmen, asli ağaç türlerimizdendir ve yaklaşık 350.000 ha'lık bir alanda yayılış göstermektedir. Yayılış gösterdiği Doğu Karadeniz yöresi, ülkemizin ormancılık açısından en iyi ekolojik şartlarına sahip bir yöresidir.

Doğu Ladini kuru ormanları, 53.598 ha'lık kısmı bozuk kuru ormanı ve 82.361 ha'lık kısmı normal kuru olmak üzere, toplam 135.959 ha'dır. Buna karşılık ormanların dik ve sarp araziler üzerinde yer alması, yağışın yılın her mevsimine dağılması ve büyük nüfus yoğunluğunun ormanlar üzerindeki baskısı gibi nedenlerle, bu yörede teknik ormancılığın uygulanmasında önemli engellerle karşılaşmaktadır. Bu şartlar altında teknik ormancılık uygulanması oldukça güçtür. Bu nedenle Doğu Ladini ormanlarında yapılacak her türlü ormancılık faaliyetlerinin, bilim ve tekniğin gereklerine göre yürütülmesi, bu ormanlarımızın devamlılığı yönünden büyük önem taşımaktadır (1).

Türkiye'de Ladin ormanları çok tahrip edilmiştir. Doğu Karadeniz'in bir özelliği olan dağınık yerleşme, halkın ormanlarla iç içe yaşıyor olması ve buna bağlı olarak ladinin çevre halkı tarafından çok çeşitli amaçlarda kullanılmış olması, düzensiz otlatma ve bir çok sosyo-ekonomik olumsuzluklar ladin ormanlarının büyük ölçüde tahrip edilmesine neden olmuştur.

Başlangıçta Doğu Ladini ormanları çap sınıfları amenajman yöntemine göre planlanmış ve bütün Doğu Ladini ormanları seçme kuruluşunda kabul edilerek, bu ormanlarda seçme esasları uygulanmıştır. Gerçekte seçme kuruluşu göstermeyen bu

ormanlarda yapılan uygulamalar sonucu gençlik gelmediği gibi, etayı doldurmak için yapılan kesimlerin kalın ağaçlar üzerinde yoğunlaşması ile ladin ormanlarında büyük tahribata neden olmuştur (2).

1970'li yıllarda saf Doğu ladinini ormanlarının aynı yaşlı tek tabakalı kuruluşta olduğunun farkına varılmış ve bu ormanların planlanması yaş sınıfları amenajman yöntemine göre yapılmıştır. Ancak plan uygulamasında Doğu ladininde yeterli deneyim sağlanmamış olduğundan istenilen düzeyde başarı elde edilmemiştir. 1978 yılına kadar Doğu ladinini ormanlarının doğal yolla gençleştirilmesinde tıraşlama ve siper durumları uygulanmış ancak tıraşlama yapılarak elde edilen alanlara gelen gençlik, diri örtü nedeniyle tutunamamış ve çoğu alan yabanlaşmıştır. Bu nedenle 1978 yılında tıraşlama durumu terk edilerek, Doğu Ladinini meşcerelerinin doğal gençleştirilmesinde yalnızca siper durumu uygulanmaya başlanmıştır (3).

Bir taraftan halk, diğer taraftan orman işletmelerinin menfi seleksiyona dayanan maksatsız müdahaleleri ve orman işletmelerinin yanlış gençleştirme tekniği uygulayarak yaptıkları müdahaleler sonucunda, ladin ormanlarının meşcere kapalılıkları bozulmuştur. Bugün Doğu Ladinini normal kuru ormanlarının kapalılığa göre dağılım alanları ;

- 1 Kapalılıkta (% 11–40) olan normal kuru alanları : 18.006 ha
- 2 Kapalılıkta (% 41–70) olan normal kuru alanları : 37.235 ha
- 3 Kapalılıkta (% 71 < ) olan normal kuru alanları : 27.120 ha dır (3).

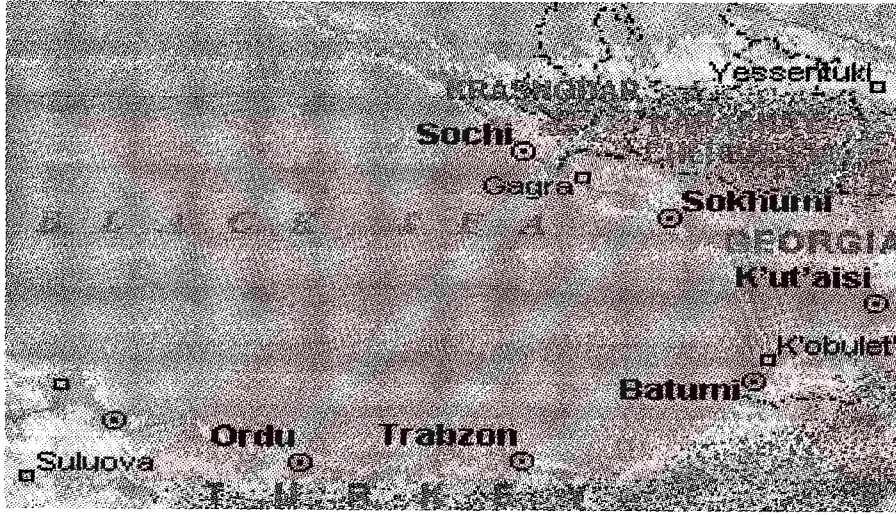
Doğu Karadeniz yöresinde Doğu ladininin az da olsa ( % 3-5 ) seçme kuruluşuna benzeyen meşcereleri bulunmaktadır. Bu meşcerelerde ağaç sayılarının çap kademelerine dağılışı azalan bir eğriden çok, zikzaklı bir durum göstermektedir (1).

Saf Doğu Ladinini meşcerelerinde idare süresi ortalama 100 yıl olarak kabul edilmiş ve bu ağaç türününün 20 şer yıllık 5 periyotta gençleştirilmesi planlanmıştır(1).

## 1.2. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)'in Genel Özellikleri

### 1.2.1. Doğu Ladini Ormanlarının Doğal Yayılışı

Doğu ladini ormanlarının dünyadaki yayılışı yalnız Kafkasya ve Türkiye'nin kuzeydoğu bölgesindedir. Kafkasya'daki yayılışı Büyük Kafkas Dağlarının kuzeybatısında Glowinsk ile Soçi arasında başlar ve güneydoğu istikametinde Küçük Kafkas Dağlarına uzanır. Buradan da güneybatı istikametinde ilerleyerek Türkiye'nin kuzeydoğu bölgesinde yayılış göstermektedir (Şekil 1). Bu yayılış  $40^{\circ}23'$  -  $43^{\circ}50'$  enlemleri ile  $37^{\circ}40'$  -  $44^{\circ}13'$  boylamları arasındadır (4).



Şekil 1. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)'nin doğal yayılışı

Doğu ladininin Türkiye'deki yayılışı Artvin, Rize, Trabzon, Giresun ve Ordu illerini kapsamaktadır. Bu yayılış alanı içinde genellikle 850 m. ile 2000 m.'ler arasında bulunmaktadır. Ancak ender olarak 850 m.'den daha alçak yerlerde (Ordu-Ulubey ve Giresun-Dereli' de 550-650 m.) ve 2000 m.'den daha yüksek yerlerde de (Artvin-Ardanuç 2400 m.) yayılışları görülmektedir (5).

Bu yayılışta Doğu Ladininin su ayırım hattının arka tarafına düşmesini önleyen faktörün nemli karakterli iklim olduğu bilinmektedir. Bunun yanında nemli havanın vadiler

boyunca ilerleyip su ayırım hattının gerisine uzandığı yerlerde de Doğu Ladini görölmektedir. Çoruh ve Harşit Vadisi bunlar için belirgin bir örnek teşkil etmektedir (6).

Doğu Ladininin batıda Ordu-Melet suyu hattında tutan sebep yetişme muhiti etkenlerinin bu ağaç türü için doğrudan doğruya elverişsizliği değil sahile paralel uzanan ve genel olarak 1200-1300 m. yüksekliğini aşmayan Canik Dağlarının yapraklı ağaçlara ve bilhassa kayına optimal bir yetişme muhiti arz etmiş olmasındır.

### **1.2.2. Doğu Ladininin Botanik Özellikleri**

Doğu Ladini, Gymnospermae'lerin Coniferae sınıfı, Pinaceae familyasına dahil olup sivri tepe, dolgun ve düzgün gövdeler yapan, 40-50 m. bazen 60 m. boylanabilen 1.5-2 m. çapa ulaşan piramit görünüşlü, sık dallı (serbest büyüyenler dibe kadar dallı) bir evcikli, birinci sınıf orman ağacıdır (7, 8).

Kozalak 6-9 cm uzunluğunda, önceleri kimi ağaçlarda yeşil, kimilerinde koyu kırmızı renktedir. Olgun kozalak açık kiremit renginde, oval ya da silindirik yapıda, pulların kenarları düz yani tamdır. Bu özelliği ile kendisine benzeyen Avrupa Ladininden kolayca ayrılır (8).

İlk yaşlarda büyümesi çok yavaştır. Ancak 8-10 yaşlarından sonra büyüme hızlanmakta, uzun yıllar sürmektedir. Kök sistemi genel olarak sığdır. Ancak, fiziksel özellikleri iyi olan topraklarda kuvvetli yan kökler ve derine inen ana kök sistemi oluşturabilmektedir (8).

### **1.2.3. Doğu Ladininin Ekolojisi**

Doğu Ladininin oluşturduğu meşcereler ile içinde yaşadığı ortama ilişkin iklimik, edafik, fizyografik ve biyotik faktörlerin etkilerini iyi bilmek gerekir. Bu etkilerin çok iyi bilinmesi durumunda, ladine ait amenajman ve silvikültürel uygulamalarda verilecek kararların daha isabetli olacağı şüphesizdir(5).

Doğu Karadeniz bölgesinde sıra dağların doğuya doğru gittikçe artması daha fazla yağışların yükseklerde tutunmasını sağlamakta hatta daha fazla sis oluşmaktadır. Bu da Doğu ladinini yağış ilişkilerinde denizden yüksekliğin önemini artırmaktadır. Yükseldikçe iklim şartlarının sertleşmesi nedeniyle silvikültürel müdahalelerde daha dikkatli davranılması gerekmektedir. Kapalılığın kırılması fertlerde dayanışmayı zayıflatmakta bazen geniş çaplı kar devrik ve kırılmalarına neden olabilmektedir (9).

Doğu Karadeniz Bölgesinde ladin her bakımda yayılış göstermektedir. Çoğunlukla kuzeye bakan yamaçlarda yayılış göstermesi yanında toprak şartları iyi olan diğer bakılarda da genelde iyi vasıflı meşcerelerin bulunması, buralarda yeteri kadar rutubetin bulunması ile izah edilebilir (5, 10).

Doğu ladininin yayılış muntikasında arazi çok meyilli ve yer yer sarptır. Yayılış alanlarında ortalama eğim %30'un üzerindedir. Çok iyi yetişme alanları olup da eğimin %65-70 olduğu meşcereler de az değildir. Doğu ladininin normal kapalılığı bozulmamışsa fazla arazi eğiminin gelişme üzerinde olumsuz bir etkisi görülmemiştir. Nitekim, çok iyi gelişme gösterdiği sahaların çoğunda arazi eğimi %60-70 civarında tespit edilmiştir. Ancak bunda "eğim arttıkça ladin gelişmesinde mutlaka artış olacaktır" sonucu çıkarılmamalıdır. Diğer taraftan ladinde kök oluşumu çok ilginçtir. Yan köklerin çok kalın ve kuvvetli olması dik arazi eğimlerinde bile ağacın toprağa iyi bir şekilde tutmasını sağlamıştır (10).

Sahildeki yağış miktarları enterpole edilerek yapılan kaba hesaplara göre yıllık yağış Samsun-Ordu arasındaki Canik dağlarında 1190, Zigana dağında 1500, Rize dağlarında ise 3000 mm. olmaktadır. Ladinin, kontinental iklimlerin hava rutubeti yüksek ve yazları bol yağışlı rejyonlarını seçtiği burada açıkça görülmektedir (12).

Doğu Karadeniz bölgesinde, makro iklim tipine bağlı Doğu Karadeniz alt iklim tipi hüküm sürmektedir. Karadeniz sahil muntikasında yağışların yıllık tutarının mevsim ve aylara dağılışı bakımında bazı farklar görülmele beraber hemen bütün yıl yağışlı geçer(11).

Doğu ladininin karışık ve saf halde yayılış gösterdiği muntikalarda yıllık ortalama sıcaklık 5-10 °C arasında değişmektedir. Kışın -20 °C 'ye düşen sıcaklık, yazın temmuz ve



ağustos aylarında nadiren de olsa 30 °C'nin üzerine çıkmaktadır. Ladin ormanlarının yayılış alanlarında Nisan-Eylül olarak kabul edilen vejetasyon döneminde ise ortalama sıcaklık 10-20 °C arasındadır (13).

Hava nemi genellikle denize yakınlık ve rakımla artar, hava hallerine göre de düzensiz bir şekilde değişir. Doğu Karadeniz bölgesi nisbi hava neminin vejetasyon döneminde bitkilere yetecek ölçüde olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Bu da doğu ladininin gelişmesine uygun düşmektedir (9).

Doğu ladini, gençlikte ışığa daha az ihtiyaç duymaktadır. O yüzden de ladinin ilk yıllarda göknar ve kayınla gelişmesi mümkün olabilmektedir. İyi yetişme muhitlerinde ladin gölgeye oldukça fazla dayandığı halde yaş ilerledikçe serbest büyümeyi tercih edip, yetişme muhitinin elverişsizliği nispetinde ışık ihtiyacı artmaktadır. Türkiye'de doğu ladininin yayılış mntıklarında dondan ve kuraklıktan zarar gördüğü tespit edilememiştir. Buna karşılık sık ve bakımsız meşcerelerde fırtına devirmesi ve kar kırmasına rastlanmıştır(5).

Rüzgar ve fırtına özellikle iğne yapraklı ağaçların en tehlikeli tahrip sebeplerindedir. Fırtına devirmeleri öncelikle ladin ve benzeri sığ köklü ağaçlar da ve meşcerelerde, ayrıca toprağın sığ ya da fizyolojik sığ olmasında dolayı köklerin derine girmediği meşcerelerde görülür.

Fırtına devirmesi yaş ilerledikçe artar. Zira gövde kalınlaşması devam eder, kök gelişmesi bunu takip edemez. Genellikle ova ve tepelik yerlerde fırtına yüksek dağlara nazaran daha tehlikeli olabilmektedir. Yükseklik arttıkça rüzgar hızı da artmaktadır. Yüksek rakımlarda ağaçlar alçak rakımlardakinden daha kısa gövdeli, aşağı kadar dallı ve sivri tepelidir. Bu tür yerlerde meşcereler daha seyrek, yavaş büyür ki bütün bu haller fırtınaya karşı nispeten dayanıklılık getirir. Buna karşın ova ve tepelik yani nispeten alçak mntıklarda meşcereler sık ve kapalı, büyüme hızlı, ağaçlar uzun gövdeli olurlar (13).

Doğu Karadeniz'de ladin sahalarında topraklar genel olarak kumlu balçık, balçık ve tozlu balçık türündedir. Toprakların iskelet muhtevaları genelde fazla olup su tutma özellikleri zayıftır. Ancak, yağış fazlalığı bir problem yaratmamaktadır. Ladin

mintikasında en fazla yaygın olan granit, kaba strüktür yapıda olduğu zaman çabuk ayrışmak suretiyle derin ve orta derinlikte topraklar oluşturmaktadır. İnce strüktürlü granitler ise ayrışması güç olduğundan genel olarak sığ karakterli topraklar oluşturmaktadır. Diğer taraftan, genelde granitten oluşan topraklarda belli başlı bitki besin maddelerinin (Ca, Mg, Na, K, H) de yetersiz oldukları kabul edilmektedir (12).

Doğu ladininin yayılış mintikasının hemen tamamında hafif topraklara rastlanmış fakat bu türün toprak isteği yönünden havalanması iyi olan hafif toprakları (kum ve balçık) daha fazla tercih ettiğini söylemek mümkündür (9).

Doğu Karadeniz'de ladin hemen tüm sahalarda 60 cm. dahilinde yoğun kök yayılışı yapmaktadır. Bilhassa toprak yüzeyinden ilk 5-10 cm. içerisinde saçak kökler o kadar yoğundur ki kazma ile çukur açma bile güçlkle yapılmaktadır. Öte yandan toprak derin bile olsa doğu ladininde kökler genellikle en fazla 1-1.5 m. derine inmekte ve derine indikçe kök yoğunluğu azalmaktadır (12).

Doğu ladini mintikasına ait humus formları, yağışı bol soğuk iklimlere özgü olan humus formlarıdır. Böyle yerlerde nem fazlalığı ve ısı düşüklüğünden organik artıkları ayrıştırarak biyolojik ortam teşekkül edememekte, sonuçta organik artıklar birikmektedir. Yörede bilhassa kuzey yamaçlarda ladinlerin fazla tahrip görmesi, orman gülünün sahayı kaplamasına neden olmaktadır. Orman gülünün sert ve güç ayrışan yaprakları ile öteki organik artıklar yığılarak istenmeyen nitelikte bir çürüntü humus formu yaratmaktadır. Bu gibi yerlerde tohumlar kalın organik birikimler nedeniyle çimlenme imkanı bulamamakta, dolayısıyla bunlar orman gülü ve diri örtüyle kaplı, yararlanılamayan sahalara kalmaktadır. Güney ve güneybatı yamaçlarda sözü edilen organik madde birikimlerine çok daha az rastlanılmaktadır (12).

Doğu Karadeniz ladin mintikasında yazın halkın yaylalara taşınıp 2-3 ay hayvanlarını otlatma alışkanlıkları yaygındır. Bu süre içerisinde, çevre ladin ormanlarında hem kaçak kesimler, hem de orman içi otlatmalarla büyük zararlar yapılmaktadır. Giresun, Trabzon ve Artvin yörelerinde bu örneklere çok sık rastlanılmaktadır. Esasen Doğu Karadeniz Bölgesinde daimi yerleşim yerleri çok dağınıktır. Yöre halkı bu ormanlarda gönlünden geçtiği her hangi bir yere bir barınak yapıp, kendisine daimi olarak



yaşayabileceği bir mekan tutmuştur. Bu kişiler, yıllarca yaşadığı ormana ihtiyaçları doğrultusunda telafisi mümkün olmayan zararlar vermektedir.

Ormandan rastgele yararlanma nedenleriyle Doğu ladini meşcerelerinde kapalılık kırılmakta, yer yer boşluklar oluşmaktadır. Arkadan gelen yabanlaşma olayı geniş alanlarda silvikültürel bütünlüğü bozmaktadır. Bu koşullara sahip yerlerde orman ekosistemindeki denge tamamen insan eliyle bozulmaktadır. Yabanlaşıp, orman gülü, böğürtlen, çoban püskülü, similax, kartal eğreltisi gibi çeşitli çalı ve otsularla kaplanan geniş orman alanlarında çoğu kez fazla bir şey yapılamamaktadır. Buralarda girişilen ağaçlandırma faaliyetlerinde, yavaş büyüyen ladin fidanlarının, hızlı büyüyen otsu bitkilerle rekabet yapamadığından güçlüklerle karşılaşmaktadır.

Doğu ladini, ekolojik şartların elverişsiz olduğu yetişme muhitlerinde, bilhassa toprağın sığ ve kapalılığın fazlaca kırıldığı yerlerde ve yeterli yağışın görülmediği zamanlarda, *Dendroctonus micans*, *Ips sexdentatus* gibi zararlı böcek afetlerine maruz kalmaktadır. Özellikle otlatma ve öteki tahribat şekilleriyle kapalılığı bozulan baskı altında kalan ladin meşcereleri, eğer yeterli yağış da alamadıysa böcekler için iyi bir yetişme ortamı oluşturmaktadır.

### 1.3. Literatür Özeti

Ford-Robertson, Orman meşcere dinamiğini, ormana zarar veren durumlar arasında ve sonrasındaki meşcere davranışlarını da içeren, zamanla meşcere yapısında meydana gelen değişiklikleri konu eden çalışma olarak tanımlamıştır. Meşcere yapısının, ağaçların ve diğer bitkilerin meşcere içerisindeki fiziki ve geçici dağılımlarını gösterdiğini belirtmiştir. Meşcere gelişiminin, zamanla meşcere yapısında meydana gelen değişikliklerle ilgili olarak meşcere dinamiğinin bir parçasını oluşturduğunu ifade etmiştir. Meşcere büyümesi veya verimliliğinin bütün bitkilerin veya bazılarının toplam hacimdeki değişiklikleri ile ilgili olduğunu, hasılatın ise belli bir zamandaki, meşceredeki bütün bitkilerin veya bir kısmının hacmi ile alakalı olduğunu belirtmiştir. Yetişme muhitinin, alanın ağaç büyümesi için mevcut potansiyeli ile bağlantılı olup, genellikle alanın toprak ve iklim koşullarını birleştirdiğinden söz etmiştir (15).

Pickett ve White, tahriplerin meşcere yapısına zarar veren ve fiziksel çevre şartları ile kaynak mevcudiyetini değiştiren dolaylı etmenler olduğunu ifade etmiştir (16).

Chadwick ve Larson, Canlıların ve diğer sebeplerin neden olduğu tahriplerin birlikte dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir (17).

Whittaker; Odum; Waring ve Schlesinger; Kimmins, meşcere dinamikleri çalışmasının, temel olarak gözlem gücüne ve ekoloji, bitki fizyolojisi, morfoloji, anatomi ve çevresel etkilerin bilinmesini gerektirdiğini belirtmiştir. Bütün bu temel noktalar ışığında meşcere dinamiği çalışmalarının meşcere içerisindeki etkileşimleri dikkatle incelediğini, meşcere içerisindeki bu etkileşimlerin bir çok tropik aşamanın ardısıra görüntüsünü vermekle birlikte özel örnekler için özel bir meşcere gelişimini sağlayacak silvikültürel müdahalelerin belirlenmesi için de önemli olduğunu ifade etmiştir (18, 19, 20, 21).

Chadwick ve Larson, meşcere yapılarının değişimi çalışmalarının diğer bitki toplulukları ve ormanlarla birlikte gerçekleştirildiğini, ormanlardaki meşcere yapısının gelişmesine aşağıdaki sebeplerden dolayı daha fazla önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

- 1- Ağaçlar; otlar, çayırlar ve çalılarla geniş olarak karşılaştırılmıştır. Böylece yapıdaki farklılıklar daha kolay anlaşılır.
- 2- Ağaçlar uzun ömürlü bitkilerdir; ağaç yapıları çok uzun yıllar boyunca meydana gelmişlerdir, meşcere yapısı içerisinde kapsamlı ve uzun süreli değişimlere neden olurlar.
- 3- Ormanlardaki tüketim değeri, yapılarına bağlı olarak değişir. Türlerin kompozisyonuna bağlıdır. Bu nedenle orman yapılarının ve türlerin kompozisyonunun çalışılmasında ekonomik bir güdü vardır (17).

Marquis; Minckler, meşcere dinamiklerinin anlaşılmasının, orman işletmecilerine ve bilim adamlarına ormanların gelişmesinde doğal felaketlerin ne derece öneme sahip olduğunun değerlendirilmesinde yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca tıraşlama kesimi ile ilgili kaygıların biyolojik temelini anlaşılmasını sağladığını belirtmiştir (22, 23).

Chadwick ve Larson, meşcere dinamiklerinin toprak bilimi ve ağaç fizyolojisi gibi önemli bilimler için oldukça kullanışlı olduğunu, örneğin ağaç türlerinin fiziksel davranışları hakkındaki hipotezlerin meşcere gelişimi esnasındaki etkileşimler ve ağaçlar gözlemlenerek test edilebileceğini ifade etmiştir (17).

Oliver abc; Boyce ve Mc Nab; Boyce, meşcere dinamiklerinin anlaşılmasının, meşcere yapılarının ilerideki durumlarının tahmin edilmesine, silvikültürel harcamaların azaltılmasına, meşcere verimliliğinin yükseltilmesine, işletme bilgilerinin hızlı ve ucuz biçimde elde edilmesine, cazip olan türler kompozisyonunun ortaya koyulmasına ve uygun silvikültürel işlemlere karar verilmesi ile temel işletme politikasının belirlenmesine yardımcı olduğunu ifade etmiştir (24, 25, 26, 27, 28).

Chadwick ve Larson, silvikültürün meşcerelerin uygun şekilde işletilmesi, meşcere dinamiğinin bilgilerin esas olan uygulaması ve testi olduğunu belirtmiştir. Meşcere gelişimi hakkındaki bilgilerin çoğunun hangi uygulamaların yapılabileceğinin ve hangilerinin beklenen faydayı sağlayabileceğinin öğrenilmesi ile kazanıldığını vurgulamıştır (17).

Oliver bir başka araştırmasında, silvikültürcülerin gelecek kaynaklarını planlayıp bunun için yatırım yaptıklarını, fakat uzun dönemlerin gelecek kullanımlarını tahmin etmekte güçlüklerin olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda gelecek birkaç on yıl içerisinde Kuzey Amerika'daki orman veya kereste eksikliğinin farklı düzeylerde olabileceğini, türlerin ve odun kalitelerinin eksilebileceğini ifade etmiştir. Silvikültürcülerin ormanların ne zaman ve nerede özel kullanımlar için uygun olduğunu, bazı sınırlamalarla birlikte aynı zamanda hangi dönemlerde ve nerede böcek, hastalık, rüzgar ve yangınlarla zarar görebileceklerini de tahmin ettiklerini vurgulamıştır. Ormanlardan yararlanma, işletme teknikleri, araçları ve politikaları kavramlarının ağaçların büyümeye başlamaları ile kesim zamanı ve ölümleri arasındaki zaman dilimi içerisinde değiştiğini belirtmiştir (29).

Chadwick ve Larson, yaygın silvikültürel uygulamalar (örneğin tohum ağaçlarını bırakmak, yangınlardan, otlatmadan ve erozyondan korumak gibi) geniş alanlarda başarıyla uygulandığını, bu uygulamaların ormanların geleceğe taşınmasını sağladığını,

fakat türlerde, miktarlarında ve meşcere yapılarında bazı değişikliklerin meydana geldiğini belirtmiştir (17).

MacCleery, işletme unsurlarının, ağaçların kesim çağına gelme sürelerinden daha kısa zamanlarda değişime uğradığını ifade etmiştir (30).

Frankin ve arkadaşları; Kuehne; O'Hara ve arkadaşları, türlerin devamlılığını sağlamak, ormanı doğal tehlikelerden korumak ve estetik değerler gibi unsurların da en az yüksek kalitede ürün elde etmek kadar önemli olduğunu belirtmiştir (31, 32, 33).

Chadwick ve Larson, silvikültürcülerin amacının kendiliğinden oluşmuş veya oluşturulmuş türler kompozisyonuna sahip meşcerelerin geçerli şekilde işletilmesi olduğunu, mevcut duruma ve tarihsel gelişimine bakarak gelecekte karşılaşacağı durumları silvikültürcünün belirlemesi gerektiğini ifade etmiştir. Bir silvikültürcünün ideal meşcereyi bulmak, mevcut olan yapıyı bozmak gibi bir lüksünün olduğunu, ancak aynı zamanda bu ideal yapıyı korumak gibi bir zorunluluğunun da bulunduğunu belirtmiştir. Meşcere dinamikleri hakkında edinilen bilgilerin doğal veya yapay olarak meşcerelerin geliştirilmesi çalışmalarında oldukça önemli yer tuttuğunu vurgulamıştır (17).

Boyce, meşcerenin yapısının büyüme, işletme ve meşcere içerisinde meydana gelen doğal zararlar ile değiştiğini, değişik türlerin, yayılım alanları içerisinde farklı yapılar ve kombinasyonlar içinde yer aldığını, her değişik meşcere yapısının farklı özellikler için kullanışlı olduğunu, bir ormanın bütün değerleri sağlayabilmesi için, meşcereler arasındaki değişimin koordine edilerek, yapıların farklılıklarının devam ettirilmesi gerektiğini, meşcereler arasındaki bu koordinasyonun sağlanmasının da orman işletmeciliğinin görevi olduğunu, fakat silvikültürcülerin bu konuda önceliği ele almış olduklarını belirtmiştir(34).

Chadwick ve Larson, Kuzey Amerika'da ormanların özel yapılara sahip meşcereler içerdiklerini ve bu meşcerelerin kereste üretimi, regreasyon, havza amenajmanı ve yaygın yaban hayatı için önemli olduğunu belirtmiştir. Nadir bir yapıya sahip küçük bir meşcerenin lokal olarak estetik ve turizm açısından veya çok görülmeyen hayvan ve ağaç türlerini barındırmasıyla değerli olabileceğini, fakat böyle küçük alanların ilk önce çok

yaygın olmamalarından dolayı değerli olduklarını vurgulamıştır. Ormanların regreasyon, yaban hayatı, su dengesi ve kereste üretimi gibi çeşitli kullanım alanları olduğunu, dolayısıyla orman alanı olarak kullanılan her hektarın değerinin kırsal kalkınma ve tarım amaçlı kullanıldığında asıl değerinden daha düşük değerlerle karşılaştırılmış olacağını ifade etmiştir (17).



## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak, Giresun Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı değişik işletme müdürlükleri sınırları içerisinde kalan, normal kapalı saf Doğu ladini meşcereleri seçilmiştir. Meşcere kuruluşlarını gerçek anlamda ortaya koymak için müdahale görmemiş meşcerelerde çalışmak gerekse de, yörede müdahale görmemiş saf Doğu ladini meşcereleri bulmak mümkün olmadığından en az müdahale görmüş normal kapalı saf Doğu ladini meşcereleri örnek alanların belirlenmesinde esas alınmıştır. Seçilen örnek alanlara ait bilgiler aşağıda tablo halinde (Tablo-1) verilmiştir.

Tablo 1. Örnek Alanlara Ait Genel Bilgiler

İşletme Müdürlüğü	İşletme Sallığı	Örnek Alan No	Bakış Yönü	Yükselik (m)	Eğim (%)
Tirebolu	Akıl Baba	1	Güneybatı	1820	25
Tirebolu	Akıl Baba	2	Kuzey	1730	60
Bulancak	Bicik	3	Kuzeybatı	1771	40
Bulancak	Bicik	4	Güneybatı	1425	15
Bulancak	Bicik	5	Güney	1706	15
Espiye	Ekindere	6	Güneybatı	1673	60
Espiye	Ekindere	7	Kuzeydoğu	1619	65
Espiye	Esenli	8	Kuzeybatı	1826	65
Tirebolu	Harşit	9	Kuzey	1806	25
Tirebolu	Harşit	10	Doğu	1840	33
Dereli	İkisu	11	Kuzeybatı	1717	75
Dereli	İkisu	12	Güneybatı	1495	55
Espiye	Karadoğa	13	Kuzeydoğu	1776	55
Merkez	Kulakkaya	14	Kuzeydoğu	1285	45
Merkez	Kulakkaya	15	Kuzeybatı	1516	40
Merkez	Kulakkaya	16	Kuzeybatı	1550	65
Merkez	Kulakkaya	17	Güneybatı	1489	20
Dereli	Kümbet	18	Batı	1586	20
Dereli	Kümbet	19	Kuzeydoğu	1827	45
Dereli	Kümbet	20	Güneydoğu	1724	25
Bulancak	Paşakonağı	21	Kuzeybatı	1525	50



## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Örnek Alanların Seçilmesi

Meşcere örnek alanlarının büyüklüğü çeşitli araştırmacılar tarafından farklı farklı alınmıştır. Profil alanları meşcerede anlatılmak istenen duruma göre değişir. Pamay (35), meşcere profilleri için anlatmak istediği objenin durumuna göre 64 ile 2000 m<sup>2</sup> arasında değişen alanlar seçmiştir. Ata (36, 37) 500-800 m<sup>2</sup> lik alanlarda, Aksoy (38), Özalp (39), Bozkuş (40) ve Demirci (6) 10x50 m<sup>2</sup> lik alanlarda, Odabaşı (41) 10x20 ile 20x50 m<sup>2</sup> arasında değişen alanlarda profil almışlardır. Bu çalışmada ise 20x20 m<sup>2</sup> ile 20x30 m<sup>2</sup> arasında değişen alanlarda profiller alınmıştır.

Örnek alanlar eş yükselti eğrilerine dik olacak şekilde (yamaç boyunca) alınmıştır. Yatay ve düşey profillerin çıkarılacağı alanlarda ağaçların koordinatları belirlenmiştir. Ayrıca apsis ve ordinat ekseni boyunca yerleri tespit edilen ağaçların yatay profillerinin belirlenmesi için kuzey, güney, doğu ve batı istikametindeki en uzun dal genişlikleri ve tepe başlangıç yükseklikleri ölçülerek tepe izdüşümleri ortaya konmuştur.

Örnek alanlarda tüm ağaçların dip ( $d_{0,30}$ ) çapları ve ölçülebilenlerin tamamında göğüs ( $d_{1,30}$ ) çapları ölçülmüştür. Örnek alan içerisindeki ağaçların boyları tespit edilirken meşcereyi temsil eden farklı çap-boy kademelerinden ortalama 30'ar adet ağacın boyu ölçülmüştür. Aynı şekilde her örnek alanda farklı çap kademelerinden belirlenen ortalama 30 ağaç üzerinde artım kalemleri alınarak ayrı ayrı yaş, son 10 yıla ait halka genişlikleri ölçülmüştür.

Meşcere niteliklerinin ortaya konmasında Speidel (42)'in önerdiği ve rölatif uzunlukları kullanan bir yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemde bir baston ya da sopanın 80 cm.lik bölümü, uçtan 80 cm'ye dek, 0-40-56-70 ve 80 cm. şeklinde bölümlenmiştir. Sopa, gövdeler gözle 80 cm. lik bölümün içine düşecek biçimde tutulmuştur. Rölatif uzunluklar, 0-40-56-70 ve 80 cm arasına düşen gövde bölümleri yaklaşık eşit hacimlerde olduğu kabul edilmiştir. Çalışmada 4 nitelik sınıfının , A= üstün nitelik, B= orta nitelik, C= düşük nitelikte

yapacak odun ve D= yakacak odun niteliği olarak ayrılması uygun görülmüştür. Buna göre örnek alan içerisindeki her ağacın gövde sınıflandırması 4 nitelik sınıfına göre belirlenmiştir.

Örnek alan içerisindeki tüm ağaçların IUFRO'ya göre aşağıdaki şekilde sınıflaması yapılmıştır:

#### A- Toplumdaki Yerine Göre:

##### - Boy Sınıflaması

100: Üst tabakada (üst boyun 2/3'ünden yukarıdaki gövdeler)

200: Orta tabaka (üst boyun 1/3-2/3'ü arasındaki gövdeler)

300: Alt tabaka (üst boyun 1/3'ünden aşağıda olan gövdeler)

##### - Yaşam Gücü

10: İyi yaşam gücüne sahip (iyi gelişiyor)

20: Normal gelişiyor

30: Sınırlı gelişiyor

##### - Toplumsal Gelişim Eğilimi

1: Hızlı gelişiyor (üst sınıfa geçecek güce sahip bireyler)

2: Orta hızda gelişiyor (sosyal sınıfı değişmiyor)

3: Geri kalacak olan (sosyal sınıfı bir alt sınıfa düşecek olan bireyler)

#### B- Silvikültürel Bakımdan:

##### - Ağaç Sınıfı

400: Üstün değere sahip (seçkin gövdeler)

500: Yararlı yan gövdeler (dolgu ağacı ya da herhangi bir şekilde arzulan zararsız bireyler)

600: Zarar veren gövdeler (seçkin gövdelere zarar veren, değeri düşüren, olgunlaşmayı engelleyen bireyler)

##### - Gövde Sınıfı

40: Üstün değere sahip (gövde hacminin %50'den fazlası üstün değerde)

50: Normal gövdeler (gövde hacminin %50'den fazlası normal nitelikte)

60: Kusurlu gövdeler (gövde hacminin %50'den fazlası kusurlu)



- Tepe Tacı Sınıfı

6: Uzun tepeliler (tepe uzunluğu ağaç boyunun 1/2'sinden uzun)

5: Orta tepeliler (tepe uzunluğu ağaç boyunun 1/2-1/4'ü arasında)

4: Kısa tepeliler (tepe uzunluğu ağaç boyunun 1/4'ünden kısa)

### 2.2.2. Çap, Boy ve Yaş Basamaklarına Dağılımın Düzenlenmesi

Çalışmada 4'er cm aralıklarla çap kademeleri düzenlenmiş ve her çap kademesine düşen ağaç sayıları belirlenmiştir. Aynı şekilde 5'er metre aralıklarla boy kademeleri düzenlenmiş ve her boy kademesine düşen ağaç sayıları belirlenmiştir. Yaş kademeleri ise 10'ar yıllık aralıklarla düzenlenmiş ve her yaş kademesindeki ağaç sayısı ve örnek alanın ortalama yaşı tespit edilmiştir. Elde edilen verilerle her bir örnekleme alanı için çap kademesi-ağaç sayısı, boy kademesi-ağaç sayısı ve yaş kademesi-ağaç sayısı grafikleri düzenlenmiştir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımında, örnekler arasında karşılaştırma yapabilmek için, değişkenlik (varyasyon) katsayısı yüzdesi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$V = \frac{S}{X} 100 \quad (I)$$

Burada ; V= değişkenlik yüzdesini,

S= standart sapmayı,

X= aritmetik ortalamayı göstermektedir

### 2.2.3. Çap-Boy ve Çap-Çap Artımı Grafiklerinin Düzenlenmesi

Örnek alanlarda yapılan ölçümler sonucunda elde edilen göğüs çapları ve boy verileri meşcere boy eğrisi (göğüs çapı-boy ilişkisi) için aşağıda verilen 10 adet regresyon modeli denenmiştir. Bu modellerden belirtme katsayısı (coefficient of determination:  $R^2$ ) en yüksek ve tahmini standart hatası (standart error of estimation:  $S_{yx}$ ) en düşük olan model en uygun model olarak seçilmiştir. Çalışmada, tüm regresyon modellerine ilişkin katsayılar ile belirtme

katsayısı ve tahmini standart hata değerleri “SPSS” adlı bir istatistik paket programı yardımıyla hesaplanmıştır.

$$h = b_0 + b_1 d_{1.3} \quad (\text{II})$$

$$h = b_0 + b_1 \ln(d_{1.3}) \quad (\text{III})$$

$$h = b_0 + b_1 d_{1.3}^{-1} \quad (\text{IV})$$

$$h = b_0 + b_1 d_{1.3} + b_2 d_{1.3}^2 \quad (\text{V})$$

$$h = b_0 + b_1 d_{1.3} + b_2 d_{1.3}^2 + d_{1.3}^3 \quad (\text{VI})$$

$$h = b_0 (b_1^{d_{1.3}}) \quad [\ln h = \ln(b_0 + d_{1.3} \ln b_1)] \quad (\text{VII})$$

$$h = b_0 d_{1.3}^{b_1} \quad [\ln h = \ln(b_0 + b_1 (\ln d_{1.3}))] \quad (\text{VIII})$$

$$h = e^{b_0} + b_1 / d_{1.3} \quad [\ln h = b_0 + b_1 / d_{1.3}] \quad (\text{IX})$$

$$h = e^{b_0 + b_1 d_{1.3}} \quad [\ln h = b_0 + b_1 d_{1.3}] \quad (\text{X})$$

$$h = b_0 (e^{b_1 d_{1.3}}) \quad [\ln h = \ln b_0 + b_1 d_{1.3}] \quad (\text{XI})$$

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{h} - h)^2}{\sum(h - h_{\text{ort}})^2} \quad (\text{XII})$$

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum(\hat{h} - h)^2}{n - p}} \quad (\text{XIII})$$

Burada  $h$  = ölçülen ağaç boyunu (m),

$d_{1.3}$  = göğüs çapını (cm),

$b_0, b_1, \dots, b_k$  = regresyon modeline ilişkin katsayıları,

$e$  = doğal logaritma tabanını (2,71828182845904),

$\hat{h}$  = regresyon modeli ile tahmin edilen ağaç boyunu (m),

$h_{\text{ort}}$  = ölçülen ağaç boylarının aritmetik ortalamasını (m),

$n$  = boyu ölçülen ağaç sayısını,

$p$  = regresyon modelindeki katsayı (parametre) sayısını göstermektedir.

Örnek alanlarda ölçülen 10 halka genişliği değerlerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımı ( $id' = (onhalka / 10) \times 2$ ) hesaplanmıştır. Göğüs çapı ( $d_{1.3} : cm$ ) ile çap artımı [ $id' :$  yıllık ortalama kabuksuz çap artımı(mm)] ilişkisi için, göğüs çapı-boy ilişkisinde olduğu gibi 10 adet regresyon modeli denenmiş ve bunlardan belirtme katsayısı en yüksek, standart hatası en düşük olan model seçilmiştir. Bu modeller h yerine  $id'$  alınarak çözülmüştür.

#### 2.2.4. Meşcere Değer Sınıflarının Hesaplanması

Tüm örnek alanlarından elde edilen veriler;

$$MDS = \frac{Ax1+Bx3+Cx4+Dx5}{A + B + C + D}$$

formülünde yerine koyularak gerekli değerler elde edilmiştir. Formüldeki;

- A : Üstün nitelikte yapacak emval,
- B : Orta nitelikte yapacak emval,
- C : Düşük nitelikte yapacak emval,
- D : Yakacak nitelikte emval,

verebilecek nitelikteki gövde bölümlerini temsil etmektedir.

Adı geçen formül sonucunda elde edilmesi gerekli MDS'nin bulunması için yukarıda açıklanan ve sayılarak elde edilen gövde bölümlerinin belirli katsayılarla çarpılması gerekmektedir ki bunlar 1, 3, 4 ve 5 olarak belirlenen ve meşcereler arasında karşılaştırma yapabilmek için önerilen değer faktörleridir (43).

Elde edilen verilerin formülde yerine koyulması sonucunda buluna MDS ise, meşcereleri nitelikleri yönünden kıyaslayabilmek için oluşturulan değer guruplarıdır. Değer sınıfı "MDS" kısaltmasıyla kullanılmış olup, bundan sonra yapılacak tüm açıklamalarda bu kısaltma dikkate alınacaktır.

Yapılan çalışmada ilk önce örnek alanların tümünde ayrı ayrı daha sonra da bu örnek alanların genelinde yapılan değerlendirmeler sonucunda A, B, C ve D nitelikli gövde bölümleri sayılmıştır. Elde edilen bu veriler yukarıda açıklanan formülde yerine koyularak yapılan hesaplamalar sonucunda gerekli MDS bulunmuştur.

Aynı zamanda, örnek alanların tamamındaki bireylerin 1., 2., ve 3. Sosyal sınıflarda toplanması sonucunda ilk önce örnek alanların tümünde ayrı ayrı daha sonra da bu örnek alanların genelini kapsaması koşuluyla 1., 2., ve 3. Sosyal sınıflardaki A, B, C ve D nitelikli gövde bölümlerinin sayılması ve formülde yerine koyulması ile yapılan sayısal işlemler sonucunda gerekli değerler elde edilmiştir.

Örnek alanların tümündeki bireyler 4 cm aralıklı çap sınıflarına ayrılmıştır. Bu çap sınıflarındaki bireyler için ilk önce örnek alanların tamamında ayrı ayrı, daha sonra da örnek alanların genelini kapsayan değerlendirmeler sonucunda A, B, C ve D nitelikli gövde bölümleri sayılıp sözü edilen sayısal işlemler yapılarak gerekli sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuçta, tüm sayısal değerlendirmelere ve gözlemlere dayanılarak, bu tür meşcerelere yapılabilecek bakım ve gençleştirme gibi silvikültürel müdahaleler ortaya konmuştur.

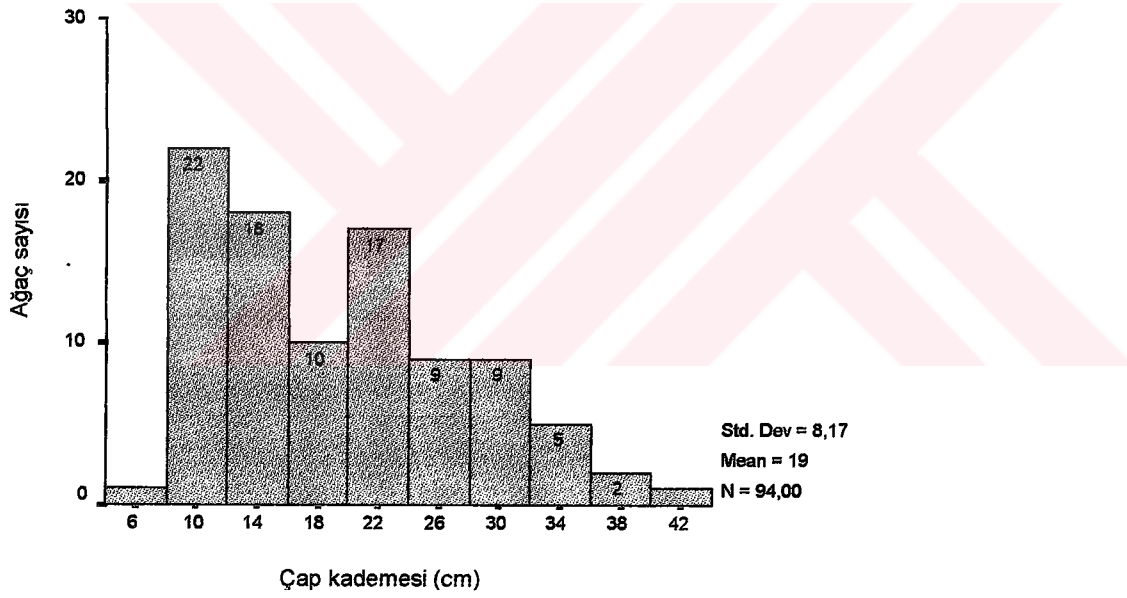
### 3. BULGULAR

#### 1 nolu örnek alan:

Tirebolu Orman İşletme Müdürlüğü, Akılbaba Orman İşletme Şefliği, 1820m. rakım, %25 eğimde, güneybatı bakıda, 20x20=400m<sup>2</sup> büyüklüğünde, Yaşmaklı Ağaçbaşı yöresindedir.

Örnek alanda 94 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 2350 adet bireye denk gelmektedir.

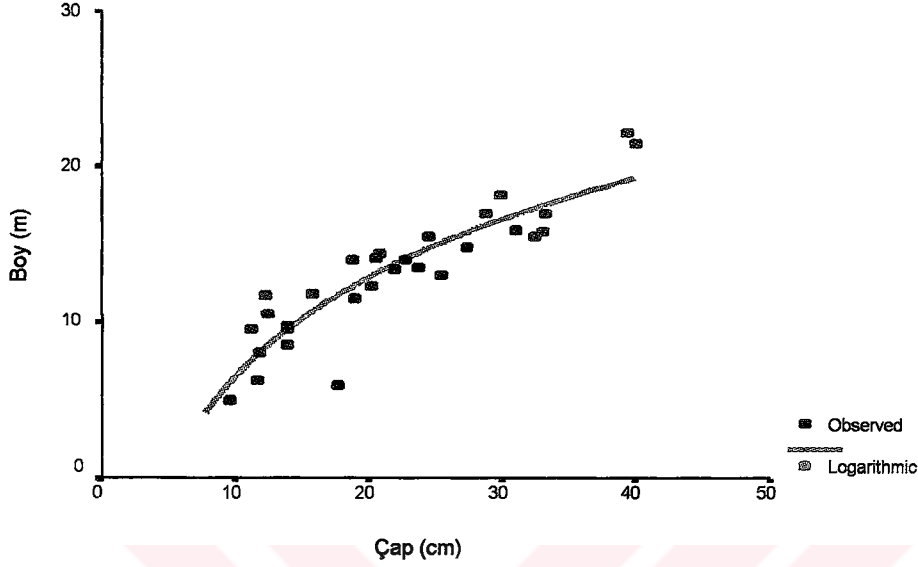
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil-2’de verilmiştir.



Şekil 2. 1 nolu örnek alana ait çap dağılımı

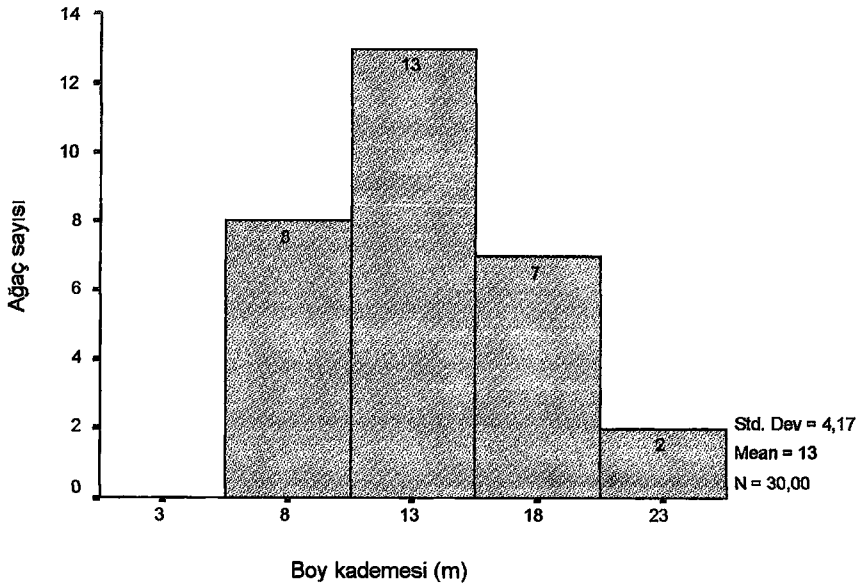
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 6-42 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 19 cm'dir. 6 cm çap kademesindeki tek ağaç göz ardı edildiğinde ağaç sayısının ince çap kademesinden kalın çap kademesine doğru gittikçe azalan poisson dağılımı gösterdiği ortaya çıkmaktadır.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = -14.796 + 9.2334 \ln (d_{1.3})$  ( $R^2 = 0.807$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 3’de verilmiştir.



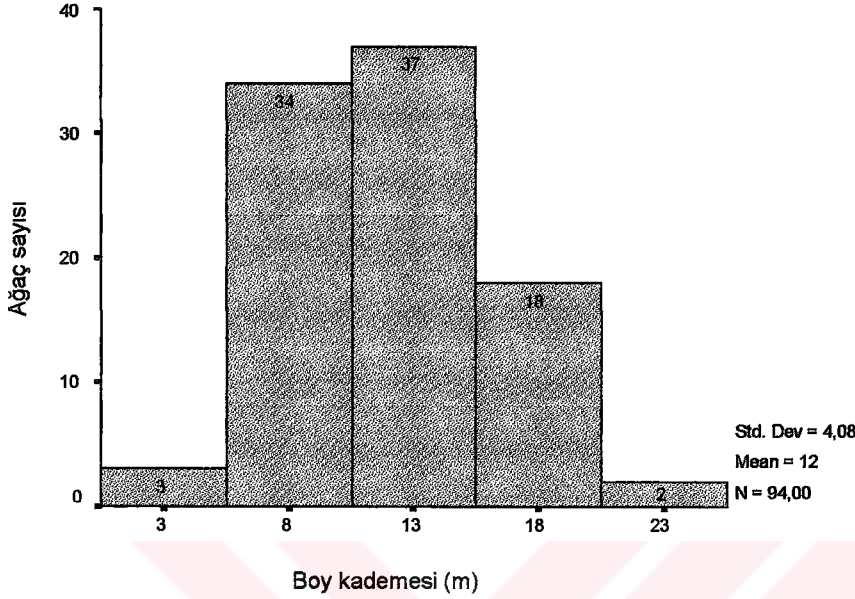
Şekil 3. 1 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 30 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 4’de verilmiştir. Ağaçların boyları 5-25 m arasında değişmekte olup ortalama boy 13 m.’dir. Örnek alanda ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı, normal dağılıma benzer şekildedir.



Şekil 4. 1 nolu örnek alana ait boy dağılımı

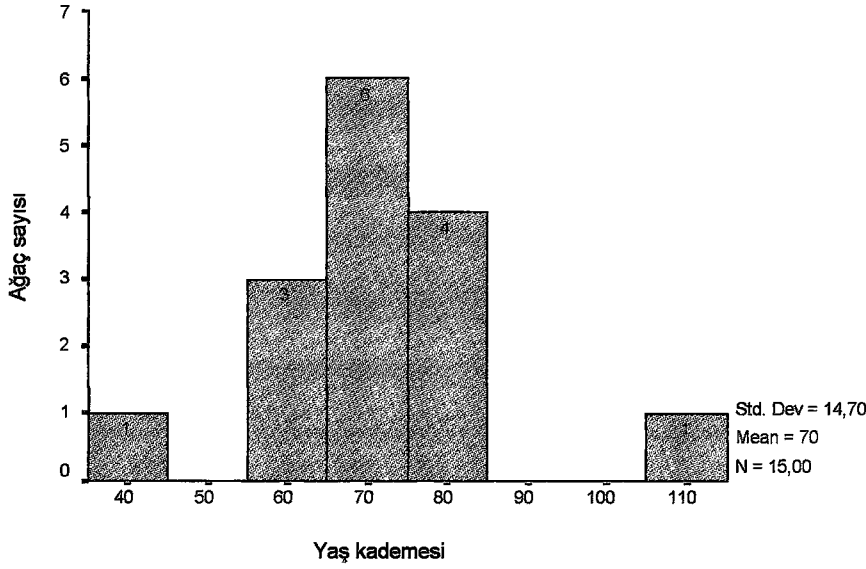
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 5’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 5. 1 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 94 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 0-25 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 12 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

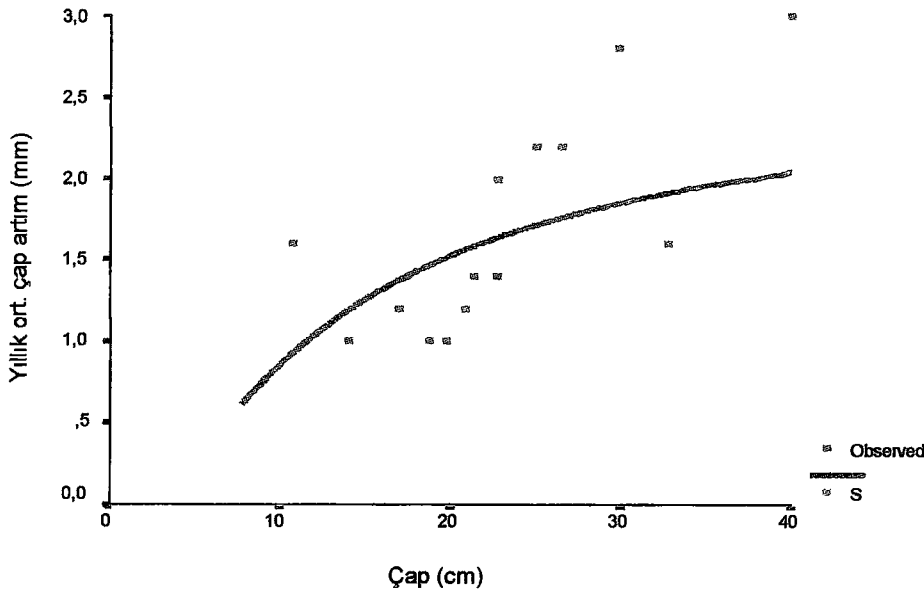
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 15 adet bireyin yaş değerlerinin 40-110 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Ancak 50, 90 ve 100 yaş kademelerinde hiçbir birey bulunmamaktadır. Örnek alandaki ortalama yaş 70’dir. Şekil 6’da da görüldüğü gibi ağaçların dağılımı 60-70-80 yaş kademelerinde yoğunluk kazanmaktadır. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %21 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 6. 1 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 15 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin çap-yıllık ortalama artımı grafiği şekil 7’de verilmiştir.

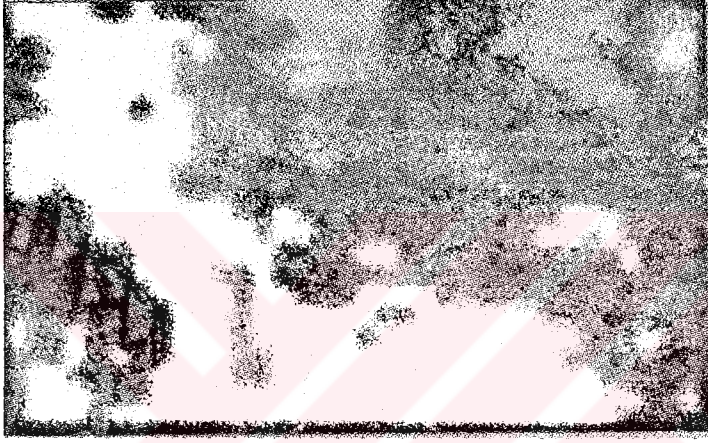
Örnek alanın yıllık ortalama artımı 1-3 mm arasında değişmekte olup ince çaplardan kalın çaplara doğru gidildikçe yıllık ortalama kabuksuz çap artımının yavaşladığı görülmektedir.



Şekil 7. 1 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği



Örnek alanda MDS= 4.019 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur (Şekil 8). Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=2.993, 2.sosyal sınıf için MDS=3.965 ve 3.sosyal sınıf için MDS=4.967 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A ve B nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, B ve C nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.



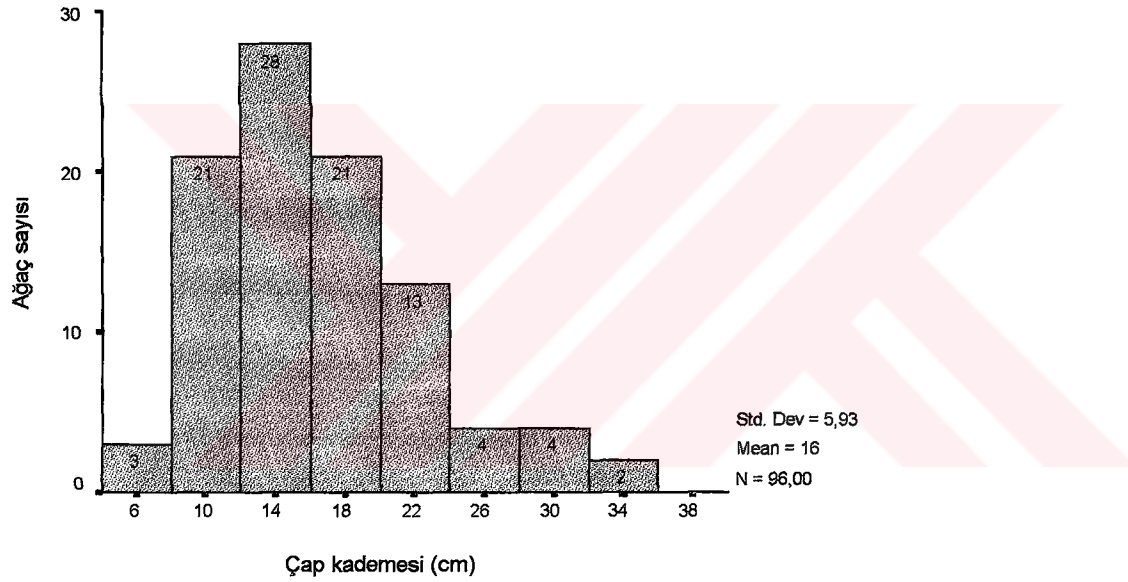
Şekil 8. 1 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

## 2 nolu örnek alan:

Tirebolu Orman İşletme Müdürlüğü, Akılbaba Orman İşletme Şefliği, 1730m. rakım, %60 eğimde, kuzey bakıda, 20x20=400m<sup>2</sup> büyüklüğünde, Godalı Obası yöresindedir.

Örnek alanda 96 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 2400 adet bireye denk gelmektedir.

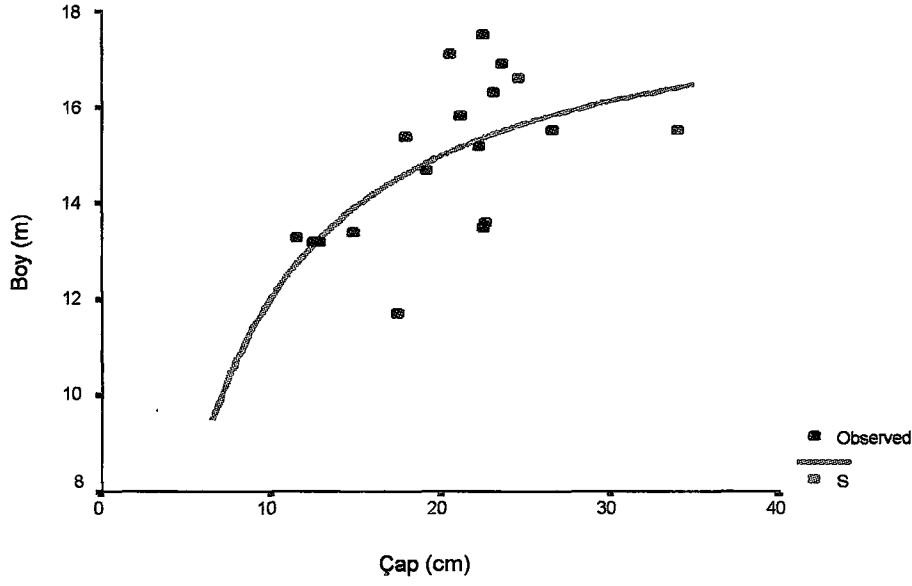
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. 2 nolu örnek alana ait çap dağılımı

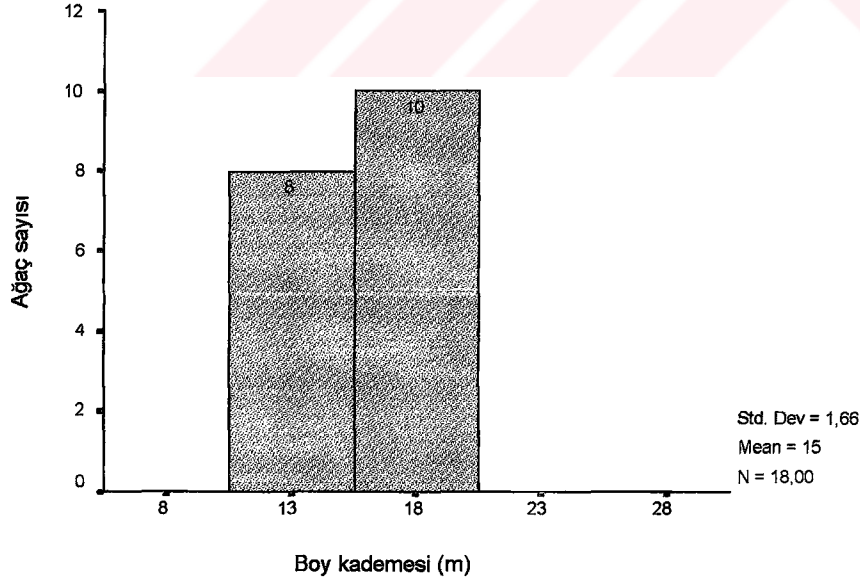
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 6-34 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 16 cm'dir. Ağaçların ince çap kademelerinde hızlı bir artış gösterdiği, kalın çap kademelerine gidildikçe yayvanlaşarak azalan bir çan eğrisi şeklinde olduğu ortaya çıkmaktadır.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 güvenle ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{2.9263-(4.3955/d1.3)}$  ( $R^2 = 0.373$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. 2 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 18 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 11'de verilmiştir. Ağaçların boyları 10-20 m. arasında değişmekte olup ortalama boy 15 m.'dir.



Şekil 11. 2 nolu örnek alana ait boy dağılımı

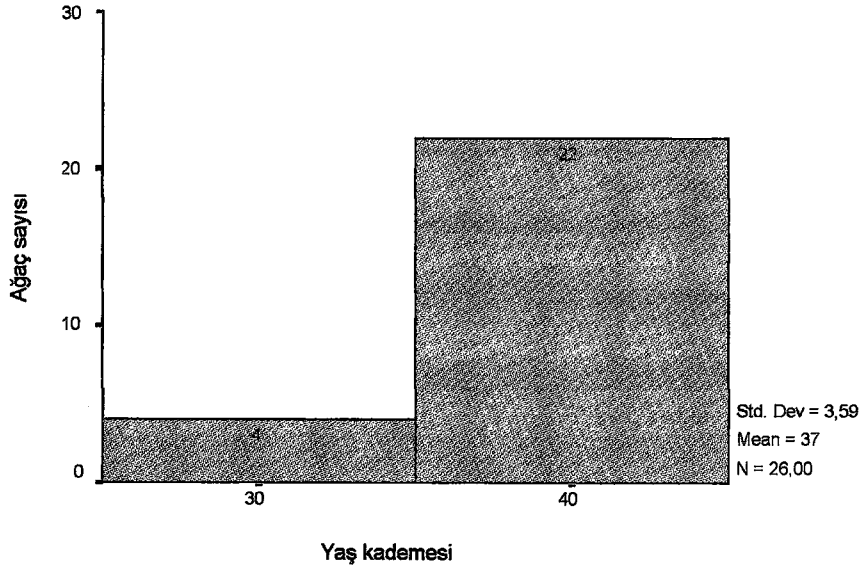
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 12’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 12. 2 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 96 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 5-20 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 14 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının 10-14.9 ve 15-19.9 boy kademelerinde yoğunlukta olduğu ortaya çıkmaktadır.

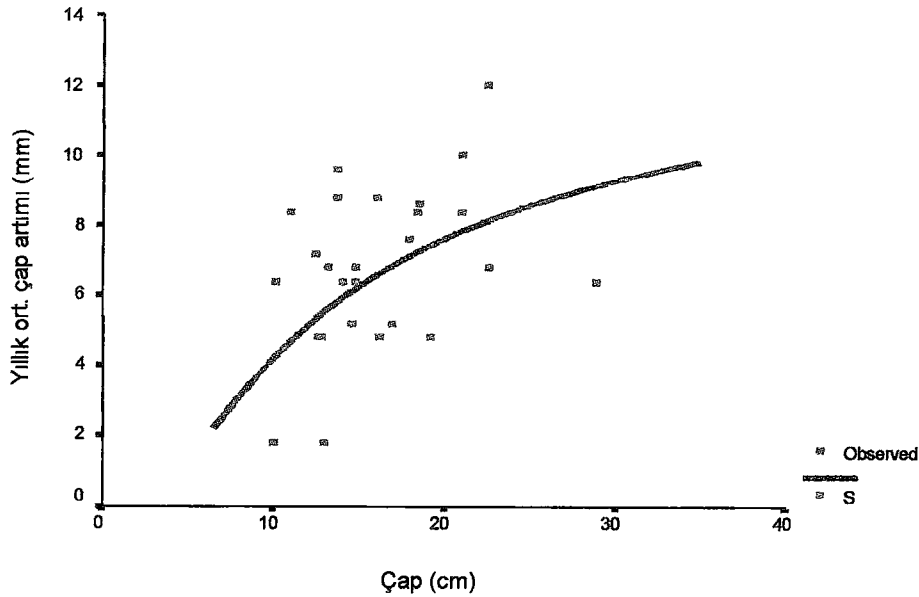
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 26 adet bireyin yaş değerlerinin 30-40 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 37’dir. Şekil 13’de de görüldüğü gibi ağaçların dağılımı 40 yaş kademelerinde yoğunluk kazanmaktadır. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %9.7 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 13. 2 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 26 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin çap-yıllık ortalama artımı grafiği şekil-14’de verilmiştir.

Örnek alanın yıllık ortalama artımı 2-12 mm arasında değişmekte olup ince çaplardan kalın çaplara doğru gidildikçe yıllık ortalama kabuksuz çap artımının yavaşladığı görülmektedir.



Şekil 14. 2 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

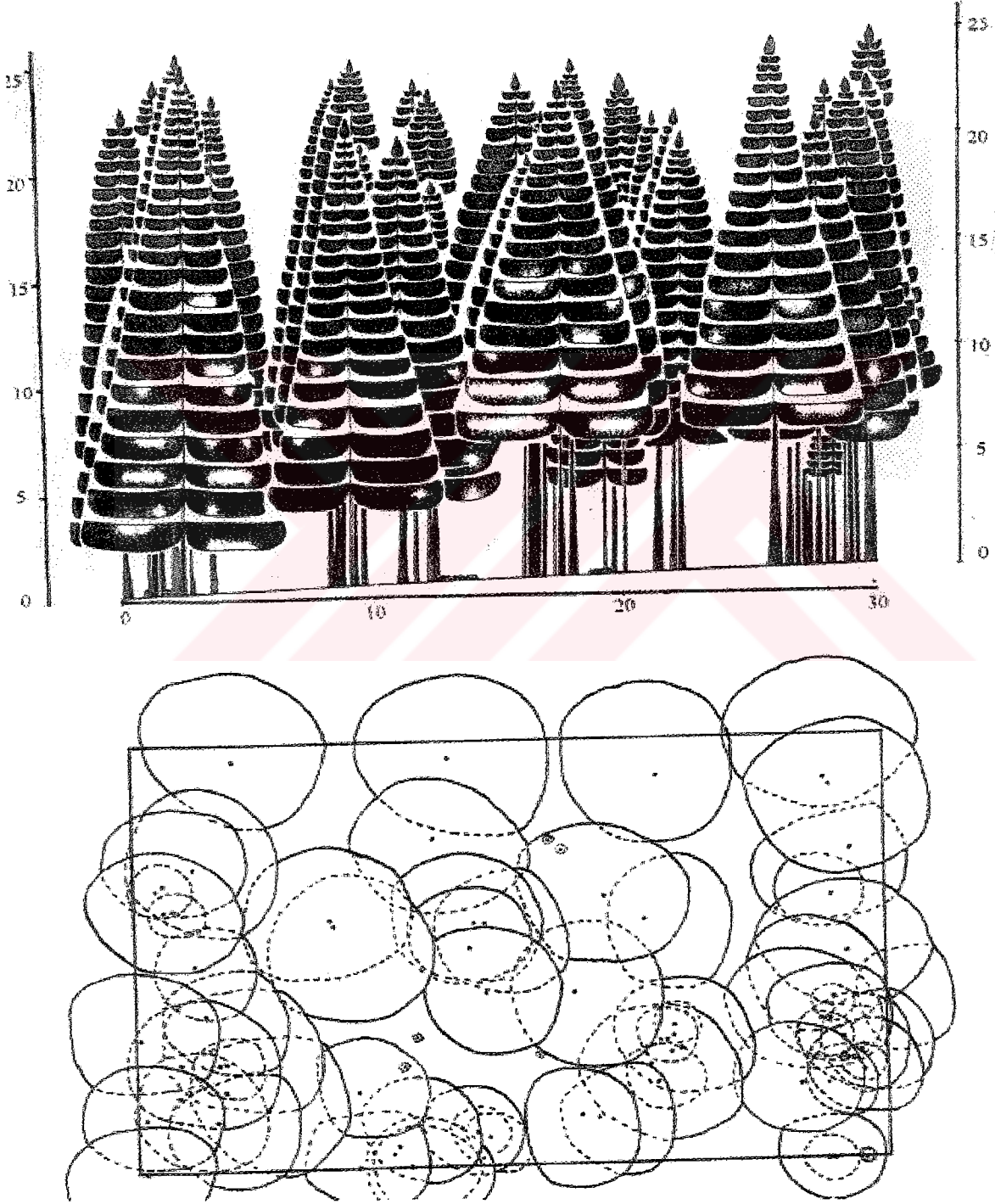
Örnek alanda MDS= 4.012 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=3.651, 2.sosyal sınıf için MDS=4.311 ve 3.sosyal sınıf için MDS=4.958 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.





### 3 nolu örnek alan:

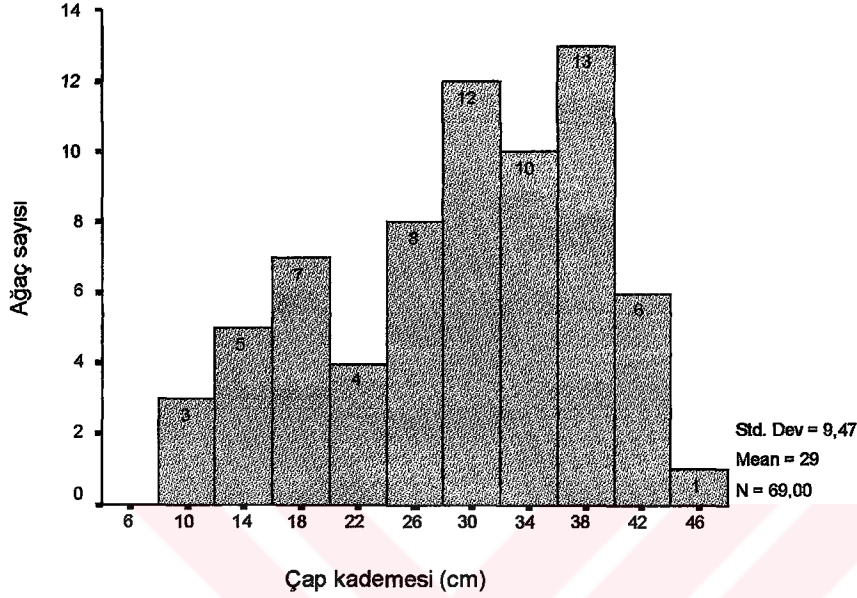
Bulancak Orman İşletme Müdürlüğü, Bicik Orman İşletme Şefliği, 1771m. rakım, %40 eğimde, kuzeybatı bakıda, 20x30=600m<sup>2</sup> büyüklüğünde, Keltepe yöresindedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 15'de verilmiştir.



Şekil 15. 3 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 69 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1150 adet bireye denk gelmektedir.

Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 16'da verilmiştir.

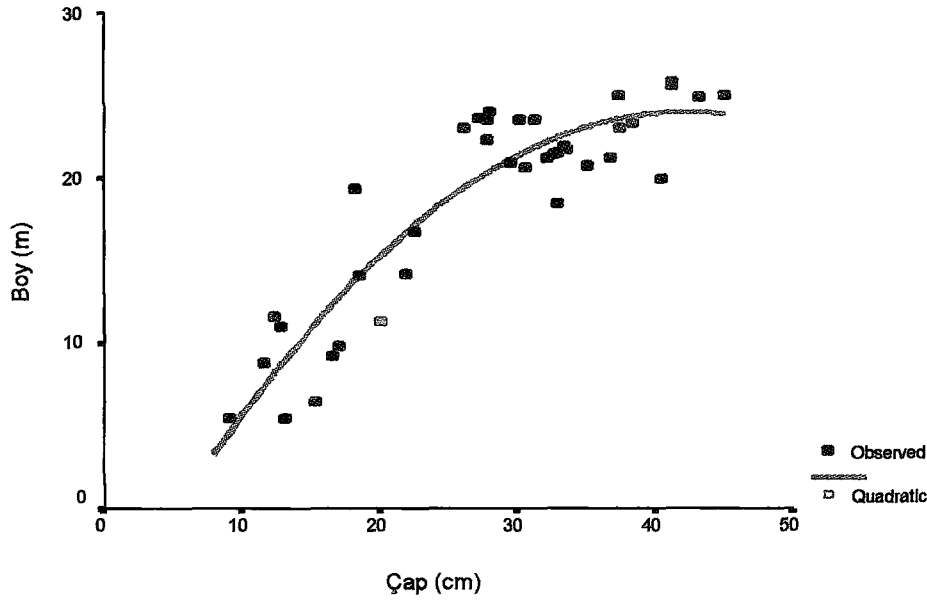


Şekil 16. 3 nolu örnek alana ait çap dağılımı

Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-46 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 29 cm'dir. Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu ortaya çıkmıştır.

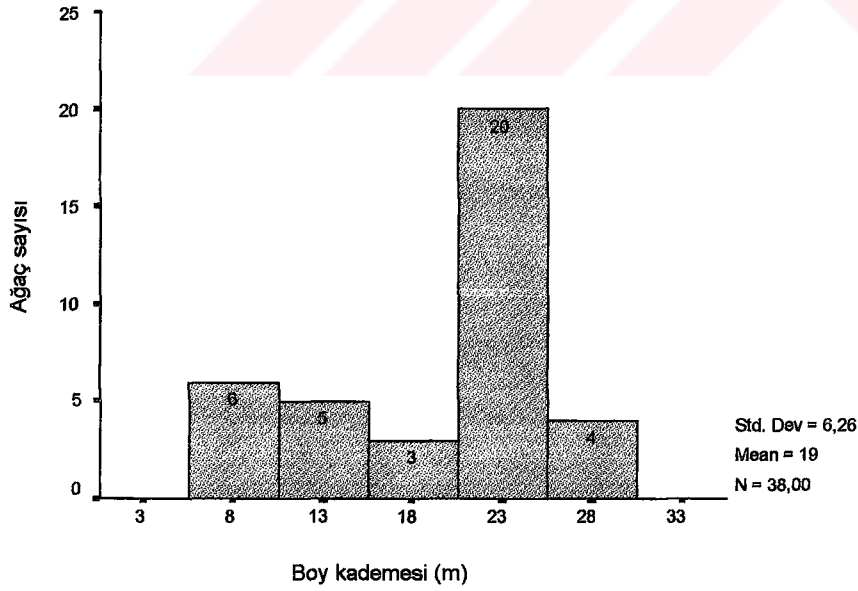
Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 güvenle ortaya koyan regresyon modeli,  $h = -7.5382 + 1.4914d_{1.30} - 0.0176 (d_{1.30})^2$  ( $R^2 = 0.831$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 17'de verilmiştir.





Şekil 17. 3 nolu örnek alana ait çap-boy dağılımı

Örnek alanda toplam 38 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil-18'de verilmiştir. Ağaçların boyları 8-28 m. boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 19 m.'dir.



Şekil 18. 3 nolu örnek alana ait boy dağılımı

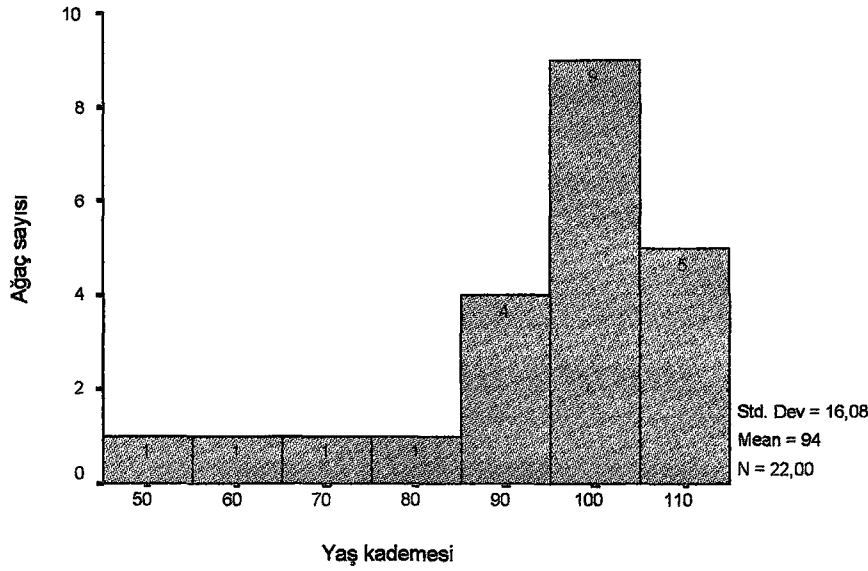
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 19’da görüldüğü gibi gerçekleşmiştir



Şekil 19. 3 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 69 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 3-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 19 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının 23 m boy kademesinde yoğunluk kazandığı ortaya çıkmaktadır.

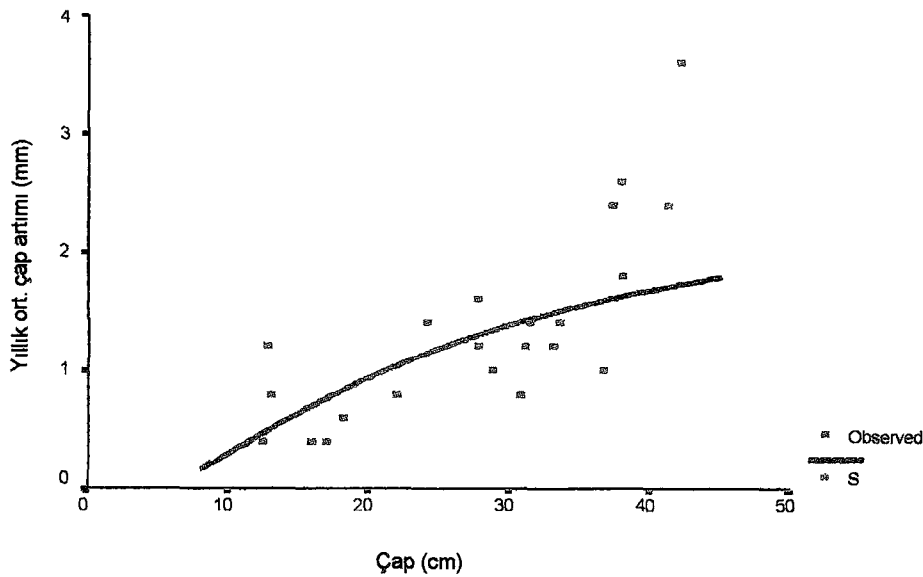
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 22 adet bireyin yaş değerlerinin 50-110 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 94’dür. Şekil 20’de de görüldüğü gibi ağaçların dağılımı 90, 100 ve 110 yaş kademelerinde yoğunluk kazanmaktadır. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %17.1 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 20. 3 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

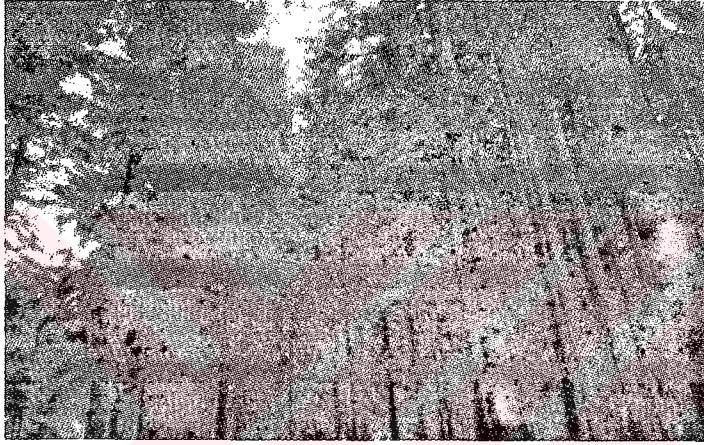
Örnek alanda toplam 22 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği şekil 21’de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $\ln d' = e^{1.0964 + (-23.218 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.506$ ) denkleminle ortaya konmuştur.

Örnek alanın yıllık ortalama artımı yaklaşık 0.5-3.5 mm arasında değişmekte olup ince çaplardan kalın çaplara doğru gidildikçe yıllık ortalama kabuksuz çap artımının şekil 21’de görüldüğü gibi değiştiği tespit edilmiştir.



Şekil 21. 3 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

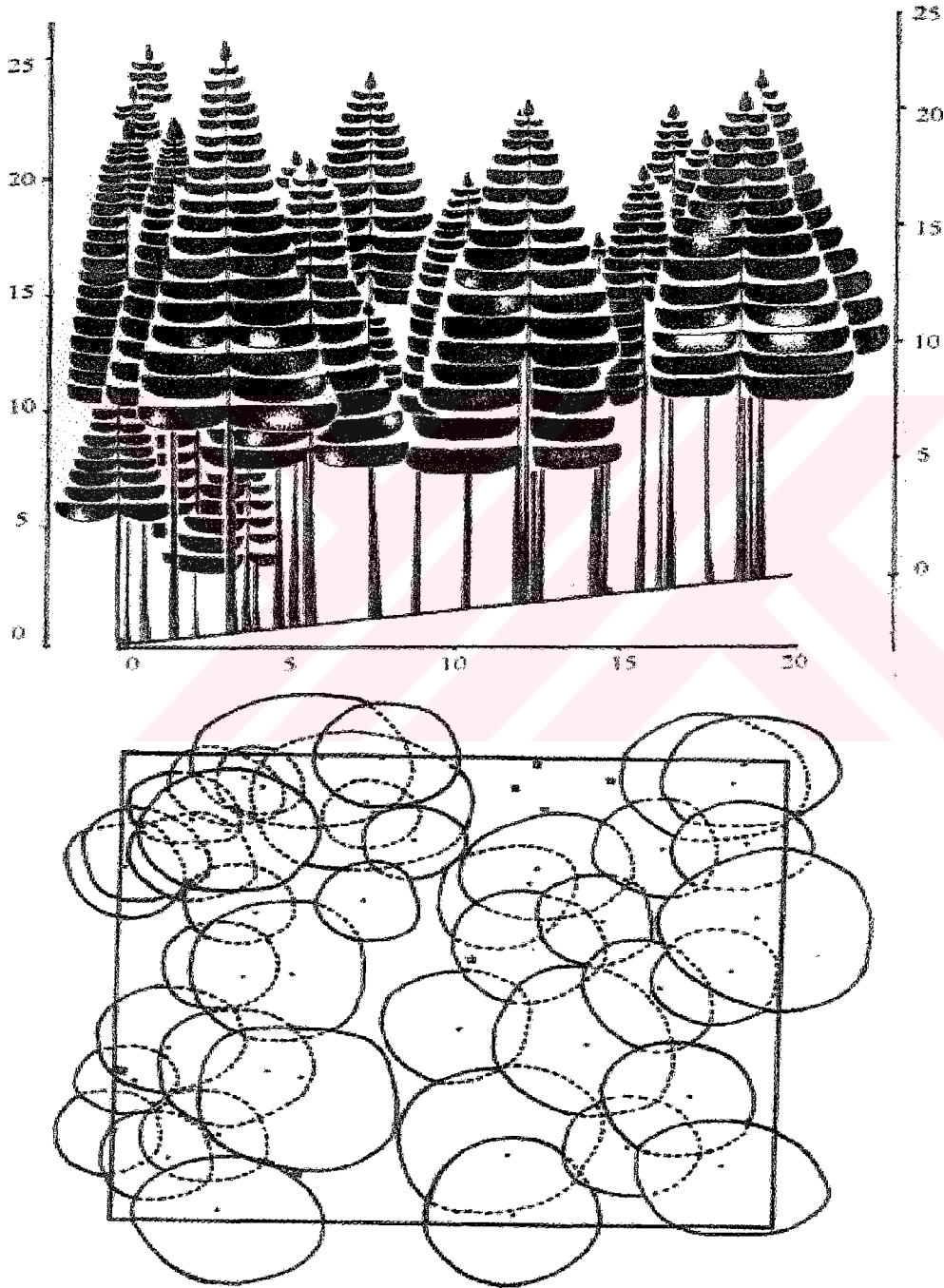
Örnek alanda MDS= 4.516 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak ve D niteliğinde, yani yakacak, emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda B nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur (Şekil 22). Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=4.250, 2.sosyal sınıf için MDS=4.663 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, B, C ve D nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.



Şekil 22. 3 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

#### 4 nolu örnek alan :

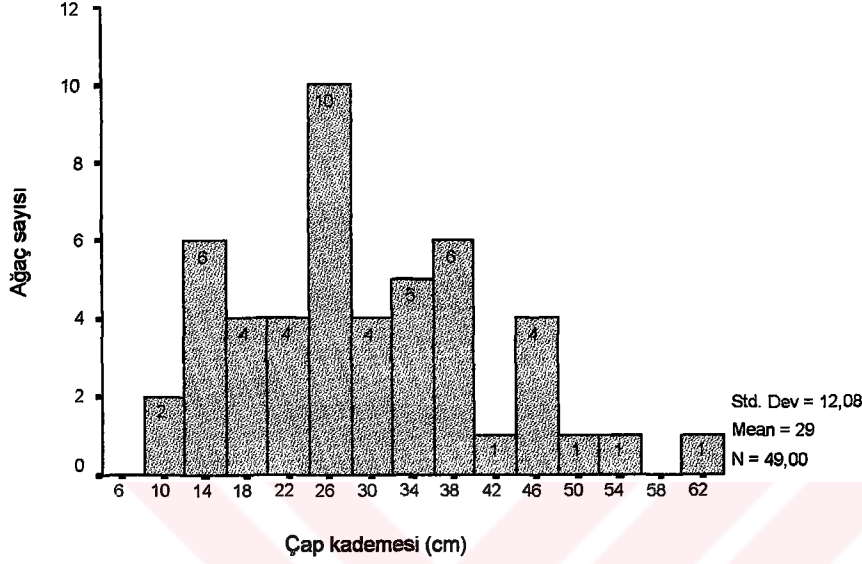
Bulancak Orman İşletme Müdürlüğü, Bicik Orman İşletme Şefliği, 1425m. rakım, %15 eğimde, güneybatı bakıda,  $20 \times 20 = 400 \text{m}^2$  büyüklüğünde, Kurttepe-Kavaklıksırtı yöresindedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 23'de verilmiştir.



Şekil 23. 4 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 49 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1225 adet bireye denk gelmektedir.

Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 24’de verilmiştir.

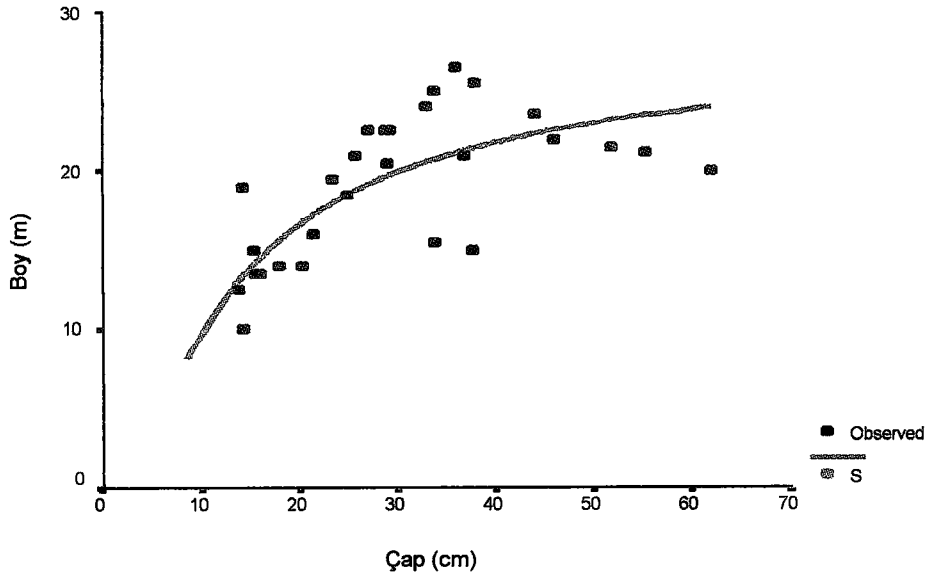


Şekil 24. 4 nolu örnek alana ait çap dağılımı

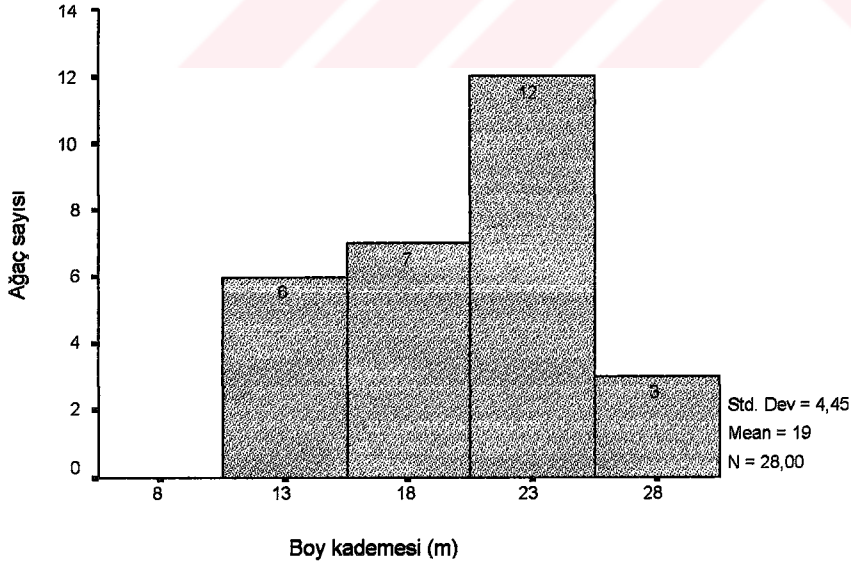
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-62 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 29 cm’dir. Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu ortaya çıkmıştır.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 güvenle ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.3513 + (-10.822 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.555$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 25’de verilmiştir.



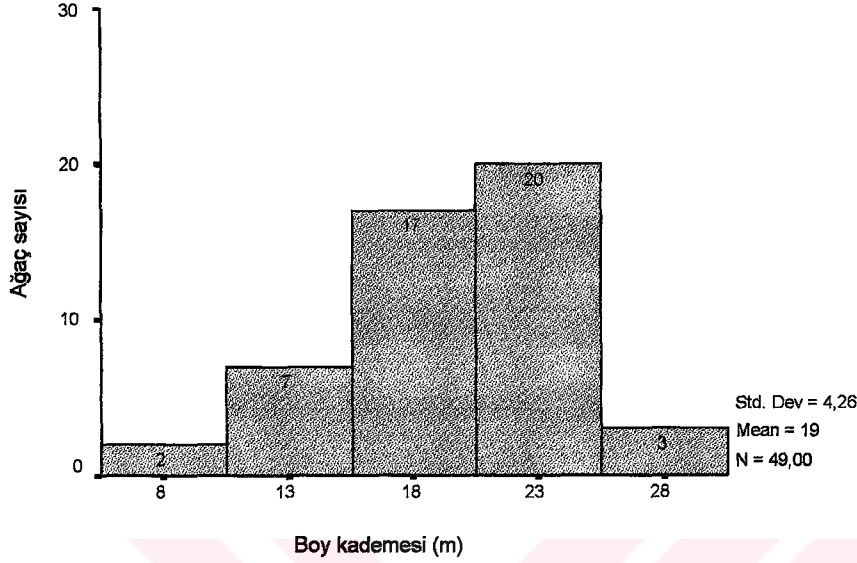


Örnek alanda toplam 28 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 26'da verilmiştir. Ağaçların boyları 13-28 m. boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 19 m.'dir.





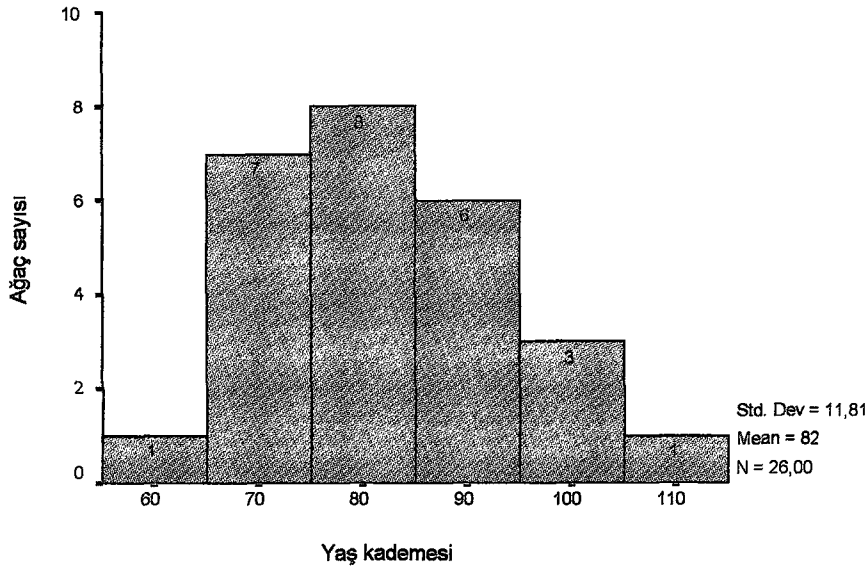
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 27’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir



Şekil 27. 4 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 49 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 8-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 19 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının 18-23 m boy kademesinde yoğunluk kazandığı ortaya çıkmıştır.

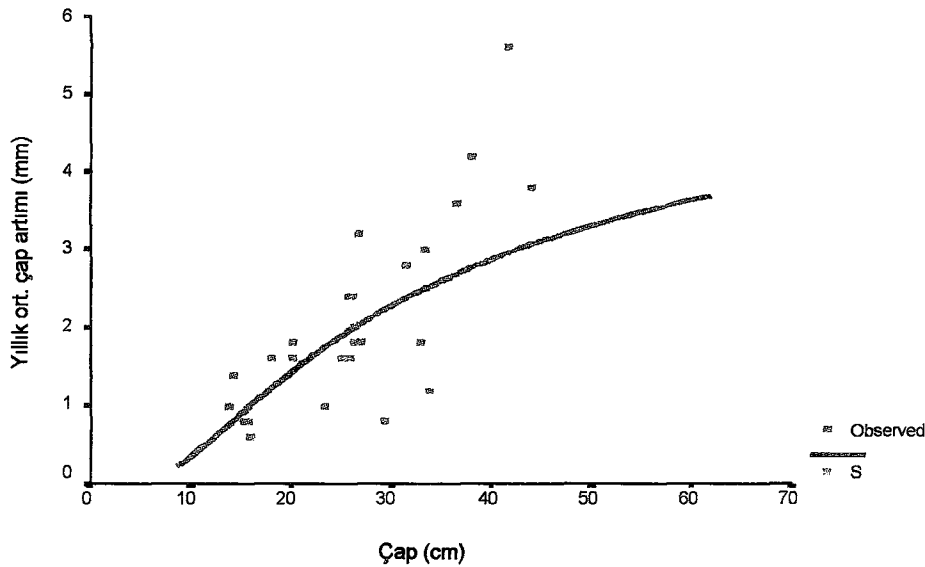
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 26 adet bireyin yaş değerlerinin 60-110 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 82’dir. Şekil 28’de de görüldüğü gibi ağaçların dağılımı 70, 80 ve 90 yaş kademelerinde yoğunluk kazanmaktadır. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %14.4 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 28. 4 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 26 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği şekil 29'da verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $id' = e^{1.7580 + (-28.051 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.511$ ) denkleminde ortaya konmuştur.

Örnek alanın yıllık ortalama artımı yaklaşık 0.5-5.5 mm arasında değişmekte olup ince çaplardan kalın çaplara doğru gidildikçe yıllık ortalama kabuksuz çap artımının şekil 29'da görüldüğü gibi değiştiği tespit edilmiştir.



Şekil 29. 4 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

Örnek alanda MDS= 4.310 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur (Şekil 30). Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=3.852, 2.sosyal sınıf için MDS=4.712, ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0, olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



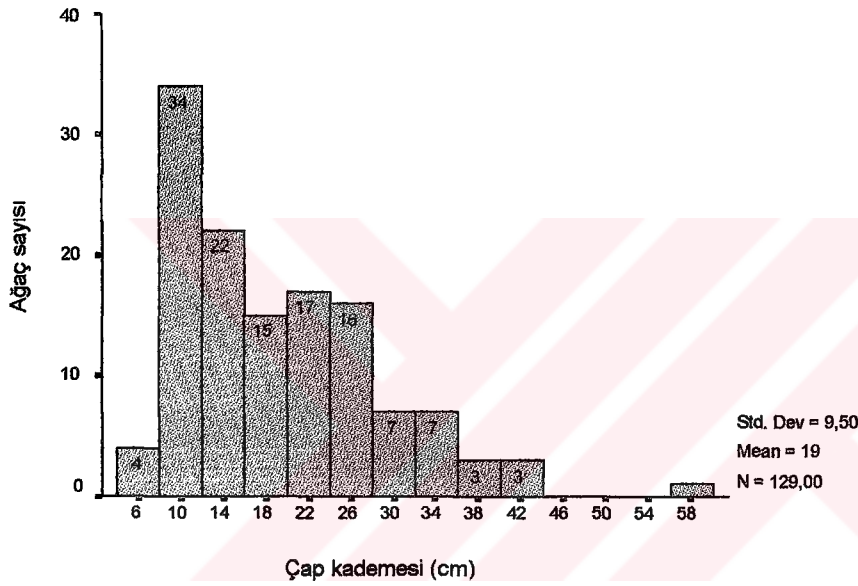
Şekil 30. 4 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

### 5 nolu örnek alan :

Bulancak Orman İşletme Müdürlüğü, Bicik Orman İşletme Şefliği, 1706m. rakım, %15 eğimde, güney bakıda, 10x40= 400m<sup>2</sup> büyüklüğündedir.

Örnek alanda 129 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 3225 adet bireye denk gelmektedir.

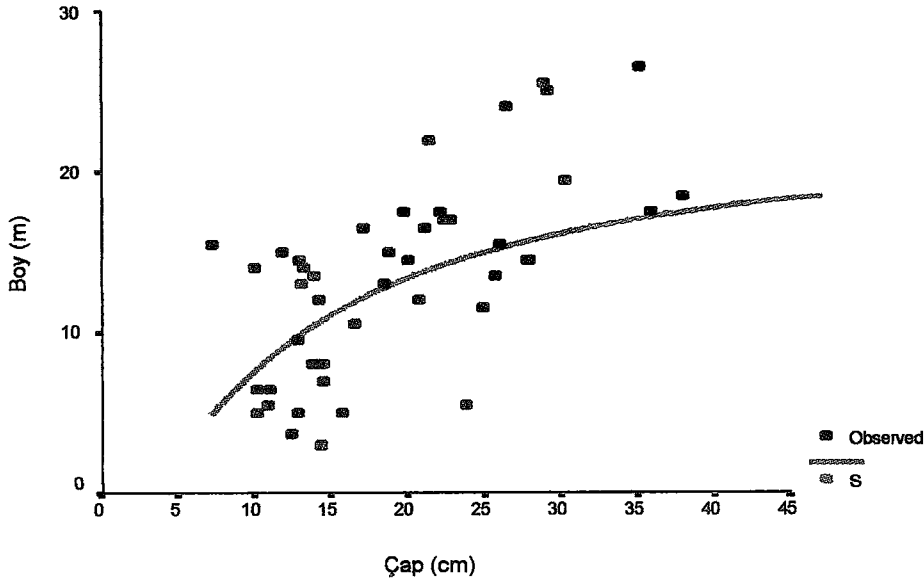
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 31’de verilmiştir.



Şekil 31. 5 nolu örnek alana ait çap dağılımı

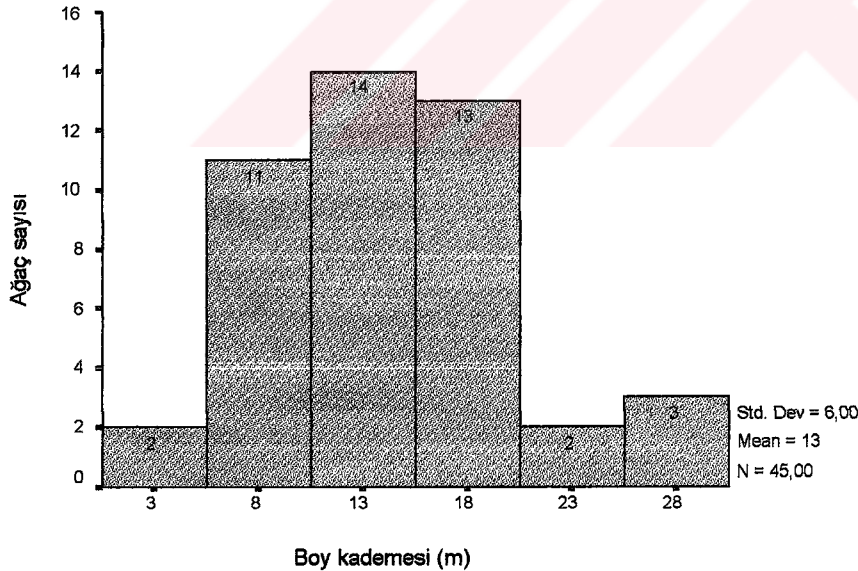
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 6-58 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ancak 46, 50 ve 54 cm çap basamaklarında hiç birey bulunmamaktadır. Ortalama çap 19 cm’dir. Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu ortaya çıkmıştır.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 güvenle ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.1565 + (-11.296 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.261$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 32’de verilmiştir.



Şekil 32. 5 nolu örnek alana ait çap-boy dağılımı

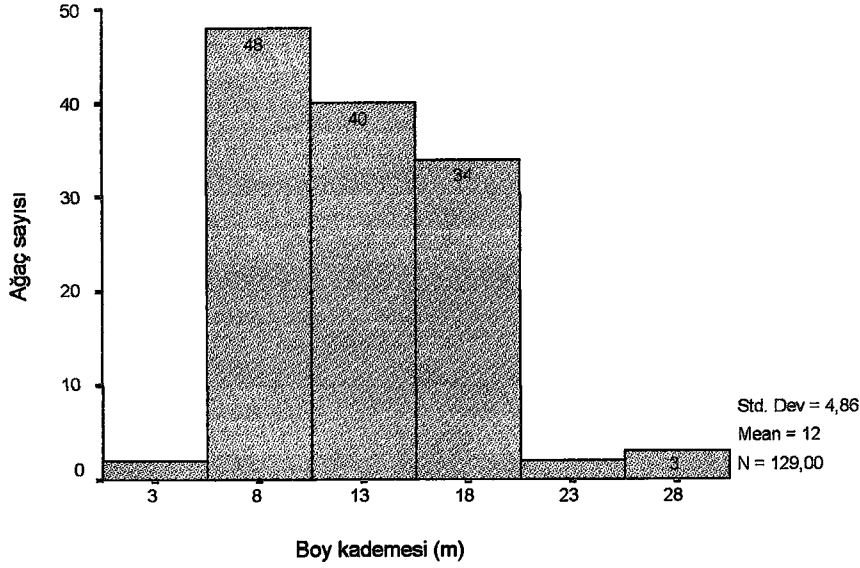
Örnek alanda toplam 45 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 33’de verilmiştir. Ağaçların boyları 3-28 m. boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 13 m.’dir.



Şekil 33. 5 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 34’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.

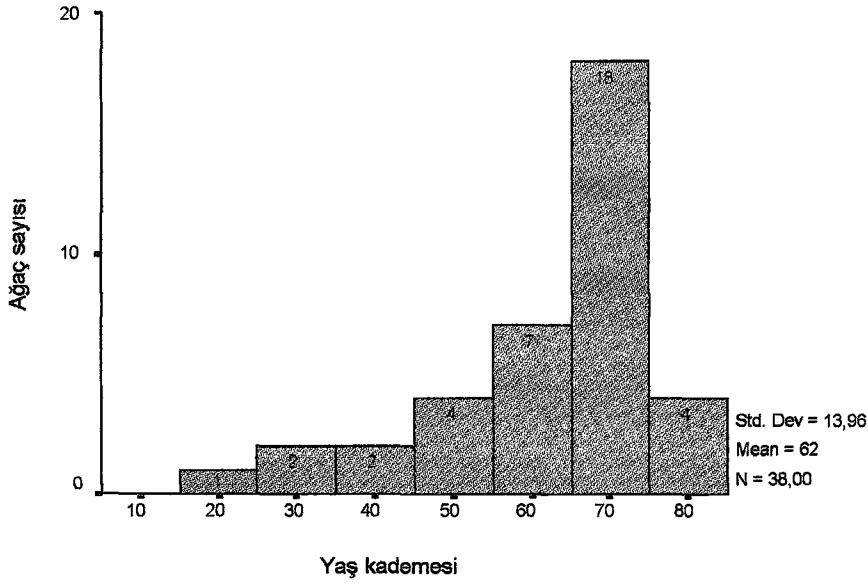




Şekil 34. 5 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 129 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 3-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 12 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının 8, 13 ve 18 m boy kademesinde yoğunluk kazandığı ortaya çıkmıştır.

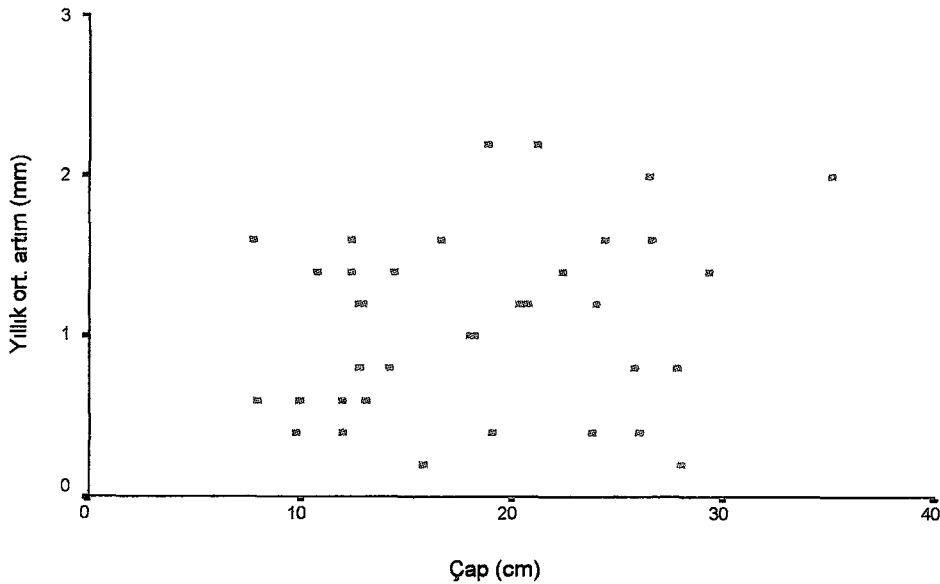
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 38 adet bireyin yaş değerlerinin 20-80 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 62'dir. Şekil-35'de de görüldüğü gibi ağaçların dağılımı 70 yaş kademesinde yoğunluk kazanmakta ve 20 yaş kademesinden 70 yaş kademesine doğru gidildikçe artan bir binom dağılımı şeklinde olduğu görülmektedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %22.5 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 35. 5 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 38 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı şekil 36'da verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasında %95 önem düzeyinde anlamlı bir regresyon modeli bulunamamıştır.

Örnek alanın yıllık ortalama artımı yaklaşık 0.2-2.5 mm arasında değişmekte olup ince çaplardan kalın çaplara doğru gidildikçe yıllık ortalama kabuksuz çap artımının şekil 36'da görüldüğü gibi değiştiği tespit edilmiştir.



Şekil 36. 5 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı

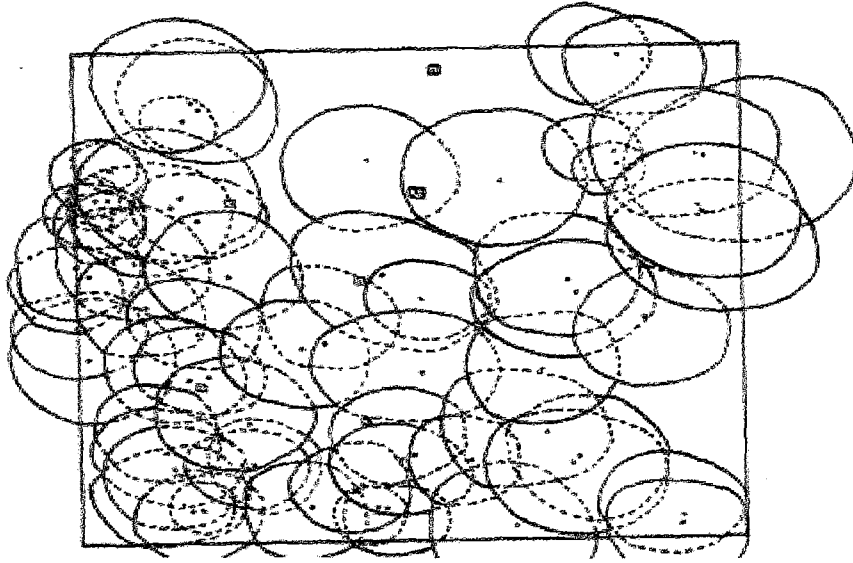
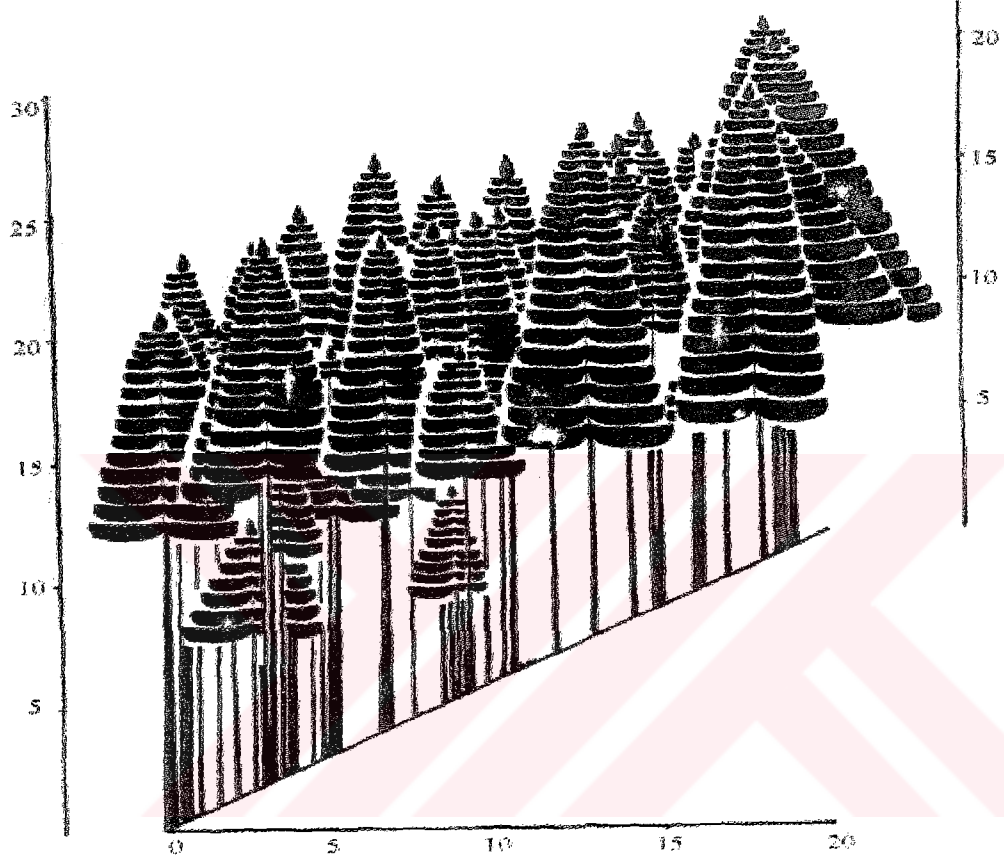


Örnek alanda  $MDS= 4.737$  olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, D niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve C nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için  $MDS=4.241$ , 2.sosyal sınıf için  $MDS=4.712$  ve 3.sosyal sınıf için  $MDS=5.0$  olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.



**6 nolu örnek alan:**

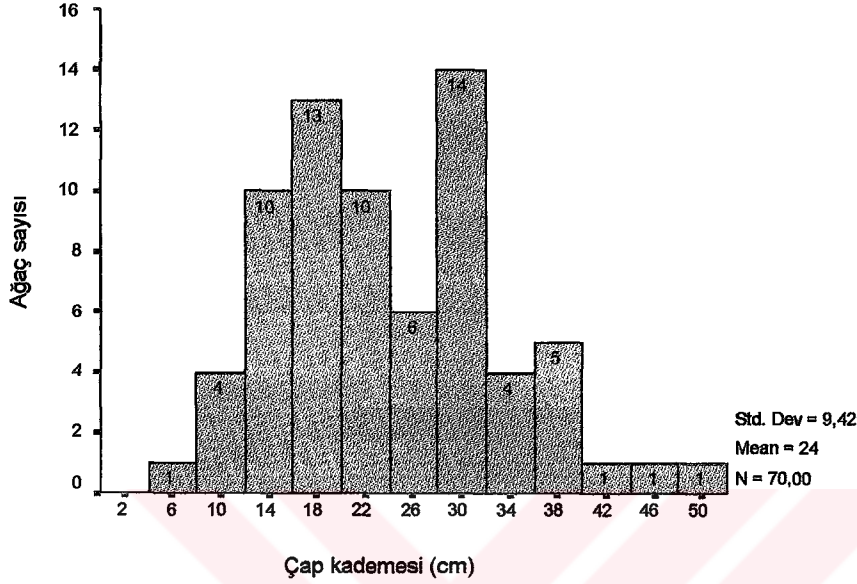
Espiye Orman İşletme Müdürlüğü, Ekindere Orman İşletme Şefliği, 1673m. rakım, %60 eğimde, güneybatı bakıda, 20x20=400m<sup>2</sup> büyüklüğünde, Alipaşa deresi yöresindedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 37'de verilmiştir.



Şekil 37. 6 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 70 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1750 adet bireye denk gelmektedir.

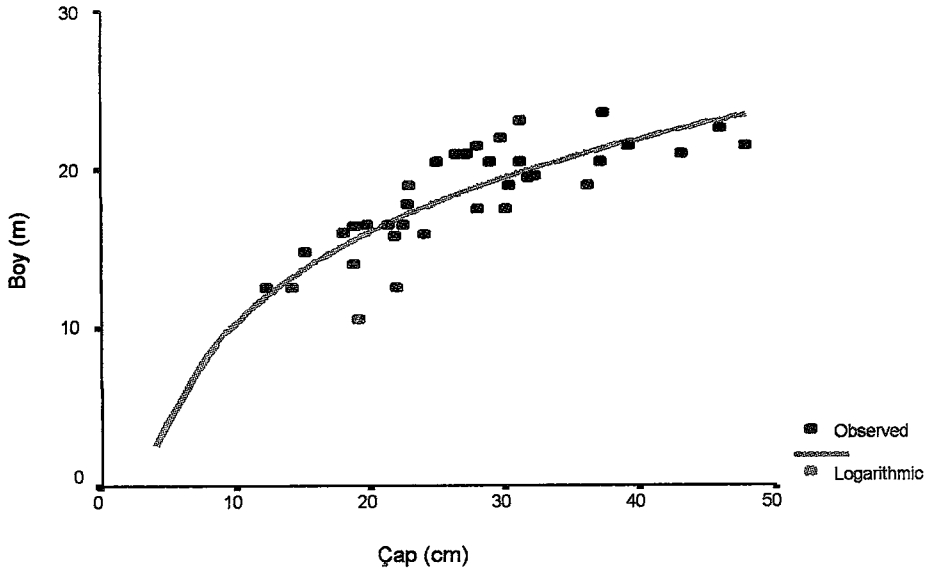
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 38’de verilmiştir.



Şekil 38. 6 nolu örnek alana ait çap dağılımı

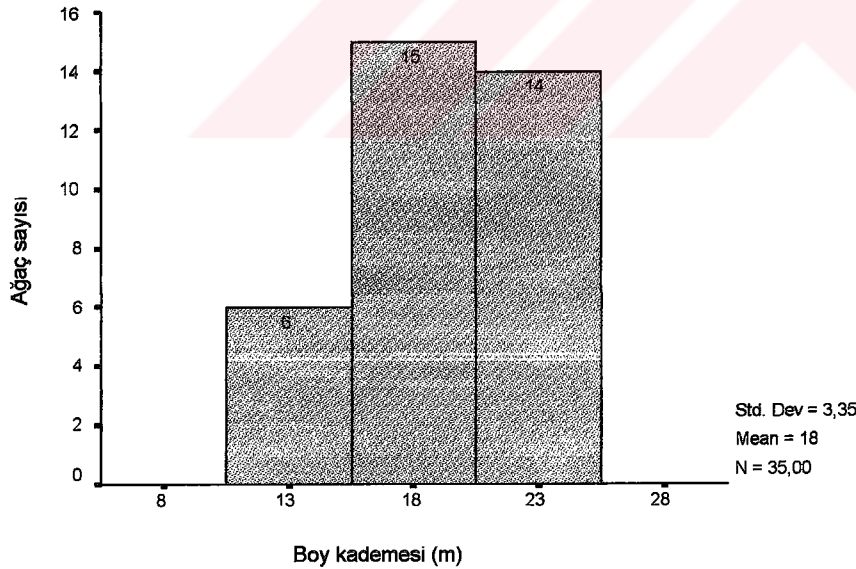
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 6-50 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 24 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım göstermektedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = -9.1093 + 8.3952 \ln (d_{1,3})$  ( $R^2 = 0.667$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 39’de verilmiştir.



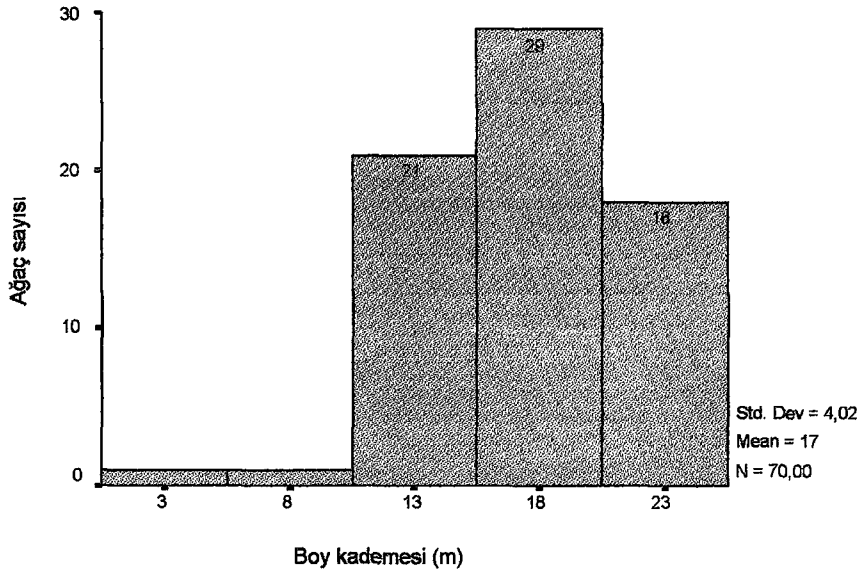
Şekil 39. 6 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 35 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 40'da verilmiştir. Ağaçların boyları 8-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 18 m.'dir. Örnek alanda ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı, normal dağılıma benzer şeklindedir



Şekil 40. 6 nolu örnek alana ait boy dağılımı

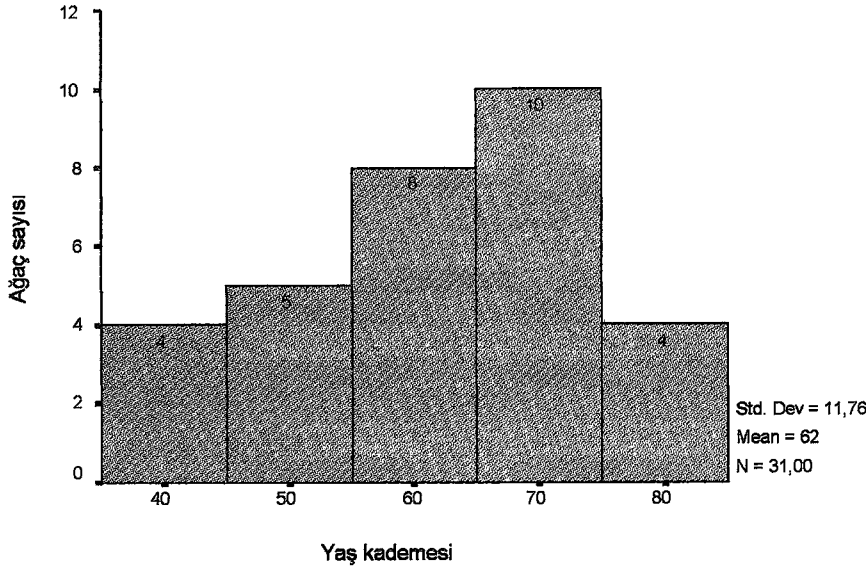
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 41'de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 41. 6 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 70 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 3-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 17 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

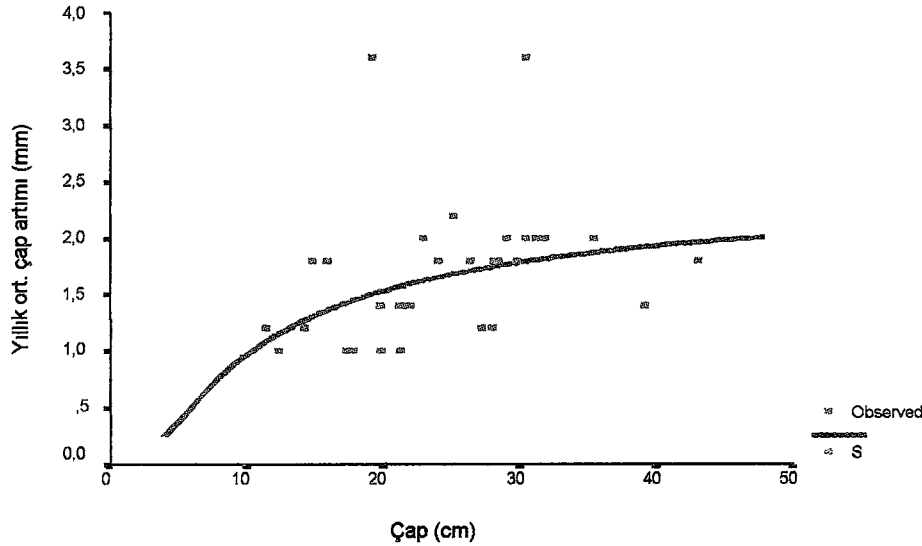
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 31 adet bireyin yaş değerlerinin 40-80 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 62'dir. Şekil 42'de de görüldüğü gibi ağaçların dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %18.96 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 42. 6 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 31 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği şekil 43'de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $id' = e^{0.8881 + (-9.2062 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.818$ ) denkleminle ortaya konmuştur.

Örnek alanın yıllık ortalama artımı 1-3.5 mm arasında değişmekte olup ince çaplardan kalın çaplara doğru gidildikçe yıllık ortalama kabuksuz çap artımının yavaşladığı görülmektedir.



Şekil 43. 6 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği



Örnek alanda MDS= 4.378 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur (Şekil 44). Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=3.909, 2.sosyal sınıf için MDS=4.803 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.

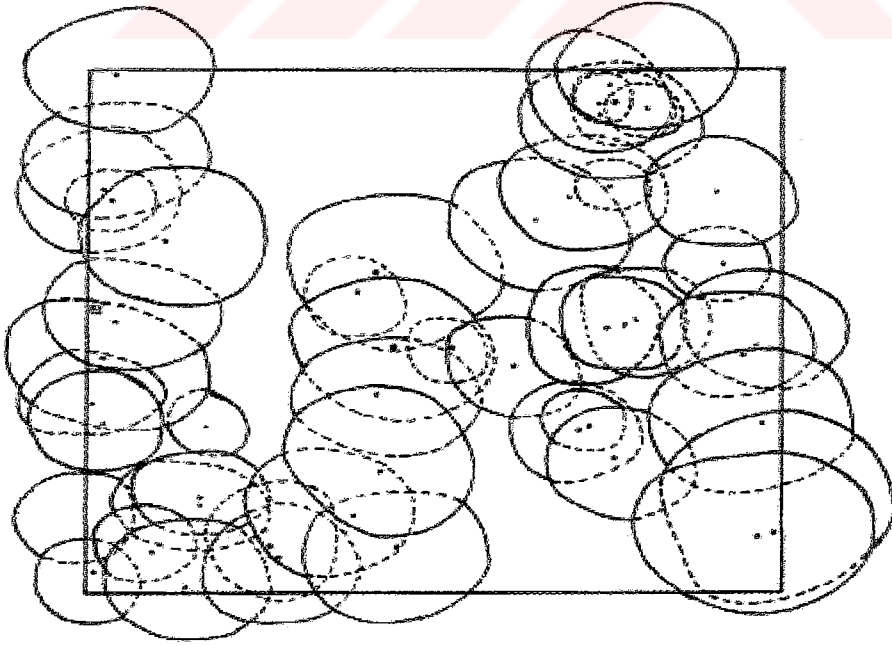
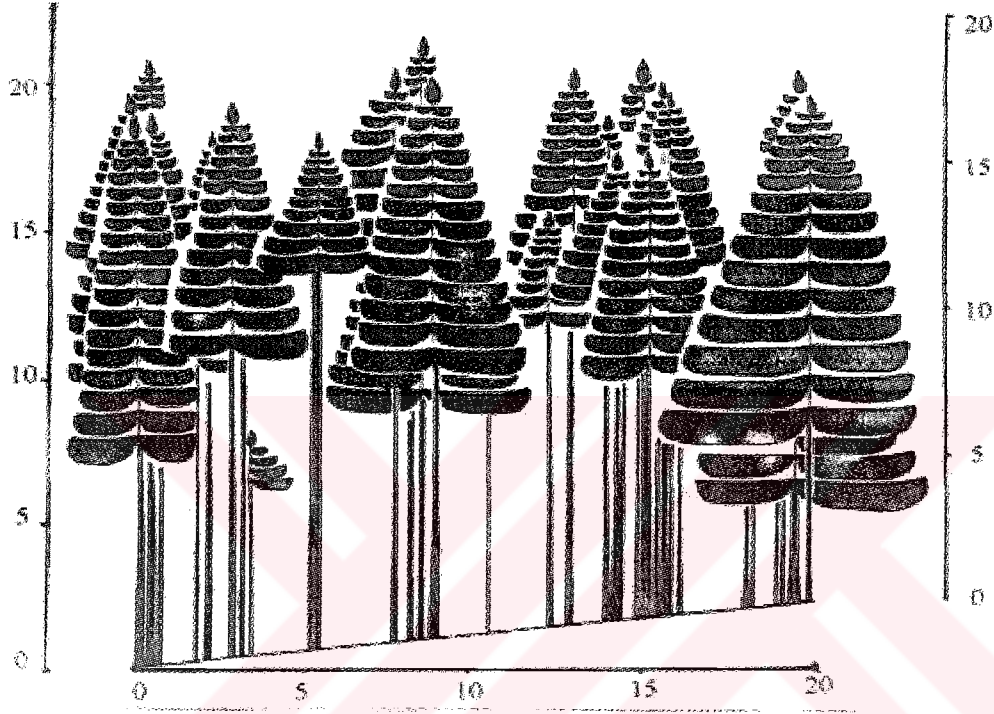


Şekil 44. 6 nolu örnek alana ait genel bir görünüm



**7 nolu örnek alan:**

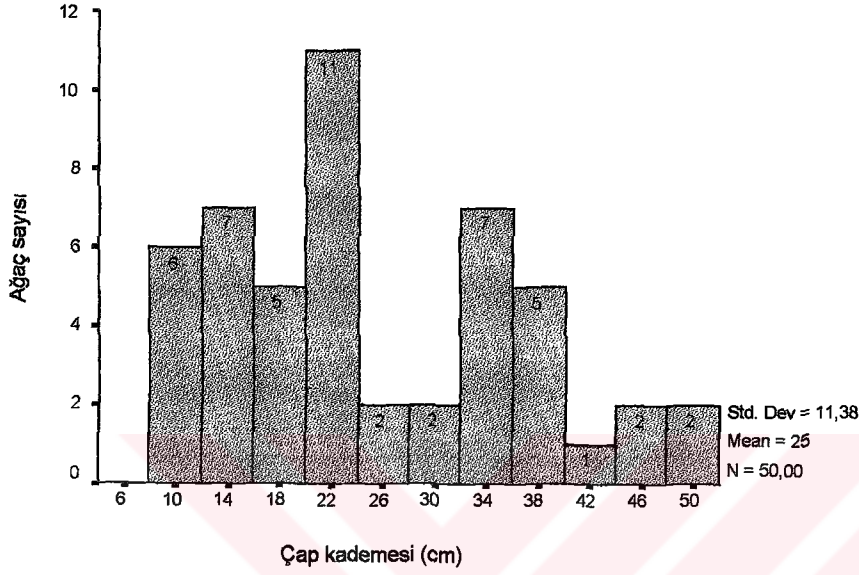
Espiye Orman İşletme Müdürlüğü, Ekindere Orman İşletme Şefliği, 1619m. rakım, %65 eğimde, kuzeydoğu bakıda,  $20 \times 20 = 400 \text{m}^2$  büyüklüğünde, Alipaşa deresi yöresindedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 45’de verilmiştir.



Şekil 45. 7 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 50 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1250 adet bireye denk gelmektedir.

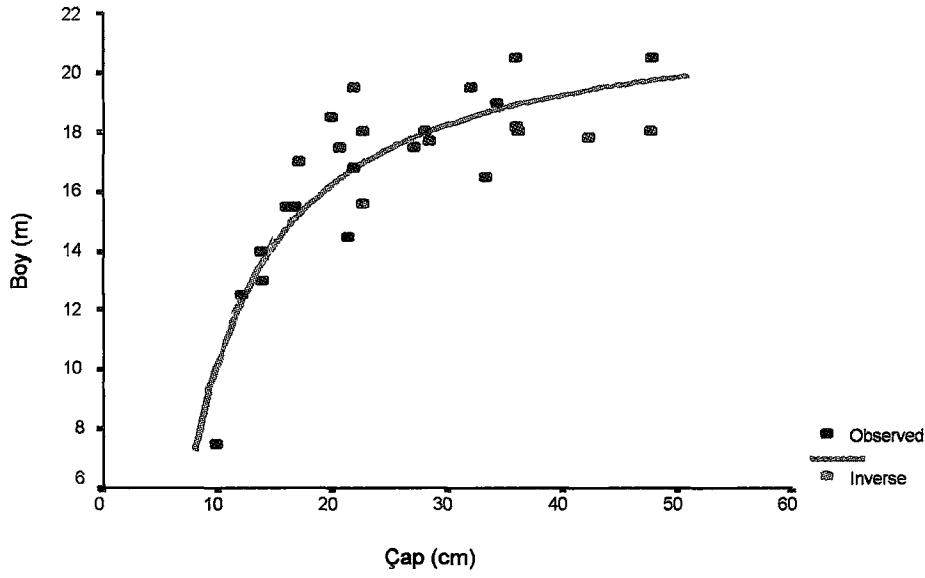
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 46'da verilmiştir.



Şekil 46. 7 nolu örnek alana ait çap dağılımı

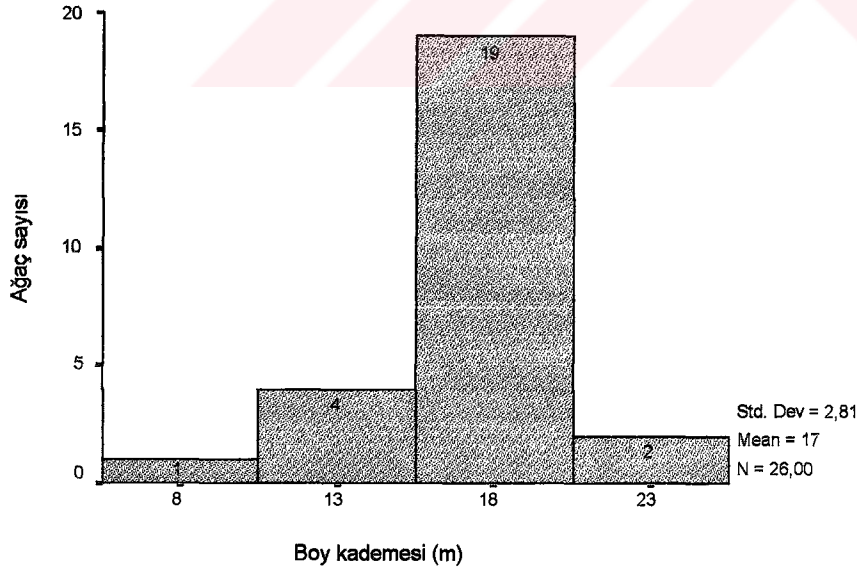
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-50 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 25 cm'dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = 22.2503 + (-120.08 / d_{1.3})$  ( $R^2 = 0.756$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 47'de verilmiştir.



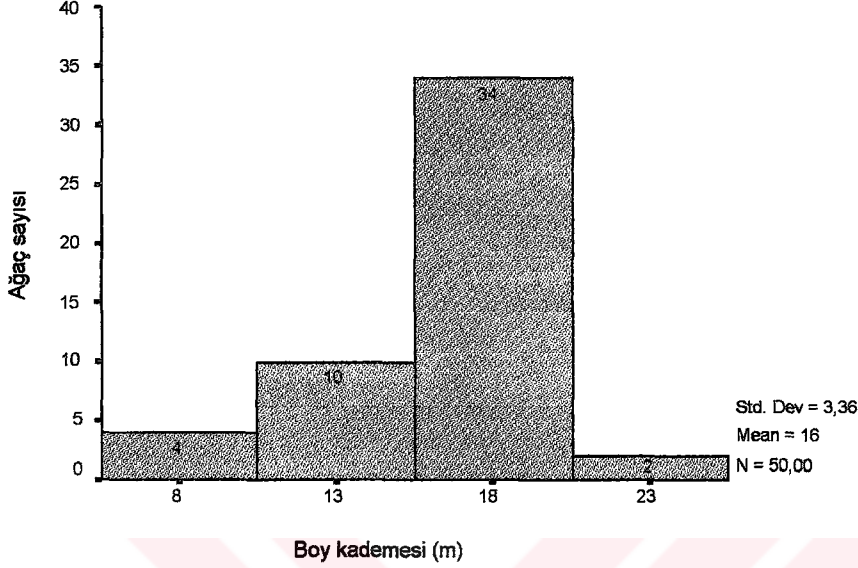
Şekil 47. 7 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 26 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 48'de verilmiştir. Ağaçların boyları 8-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 17 m.'dir. Örnek alanda ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı, normal dağılıma benzer şekildedir.



Şekil 48. 7 nolu örnek alana ait boy dağılımı

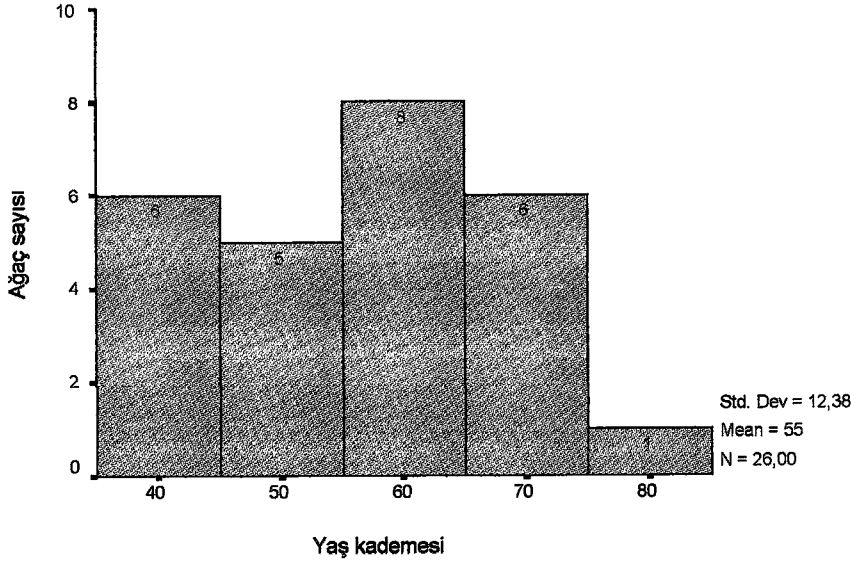
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 49'de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 49. 7 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 50 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 8-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 16 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

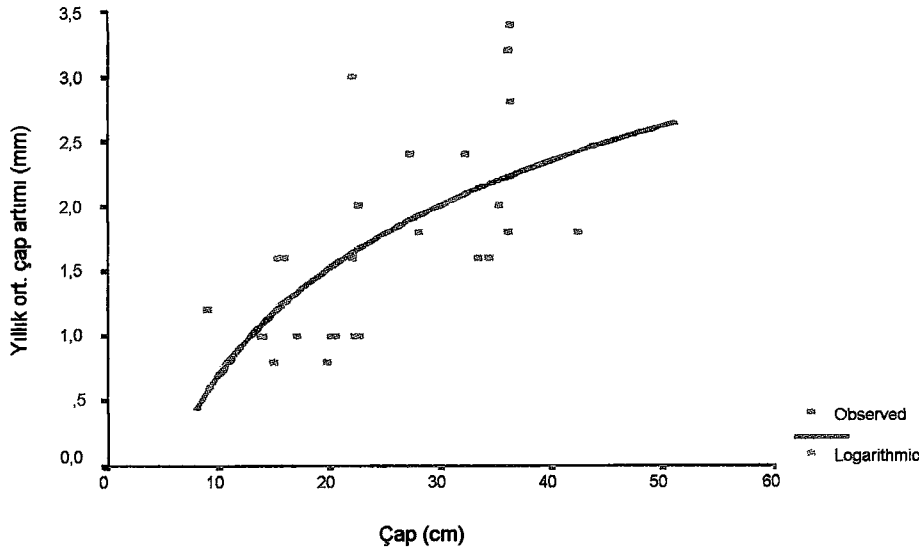
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 26 adet bireyin yaş değerlerinin 40-80 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 55'dir. Şekil 50'de de görüldüğü gibi ağaçların dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %22.5 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 50. 7 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 26 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği şekil 51’de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $id' = -2.0440 + 1.1917 \ln(d_{1,30})$  ( $R^2 = 0.376$ ) denkleminle ortaya konmuştur.

Örnek alanın yıllık ortalama artımı 0.8-3.5 mm arasında değişmekte olup ince çaplardan kalın çaplara doğru gidildikçe yıllık ortalama kabuksuz çap artımının yavaşladığı görülmektedir.



Şekil 51. 7 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği



Örnek alanda MDS= 4.214olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur (Şekil 52). Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=3.578, 2.sosyal sınıf için MDS=4.578 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.



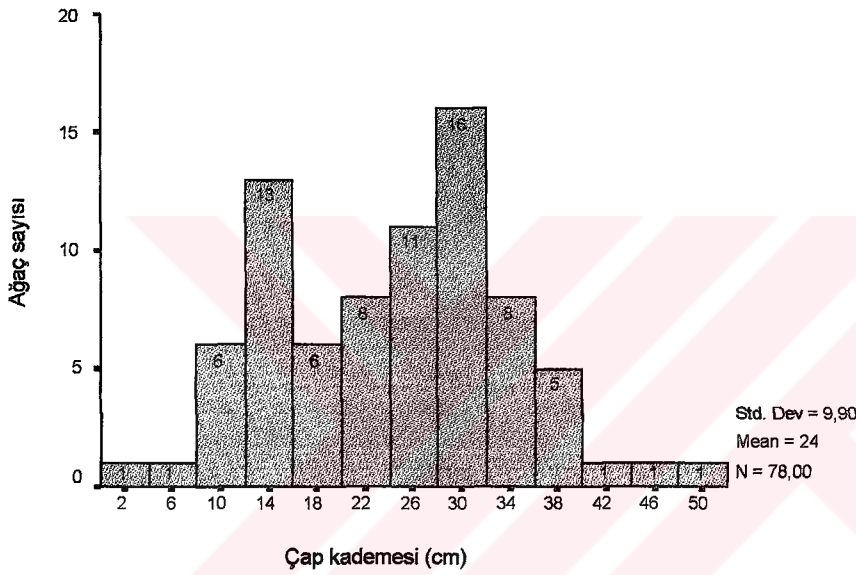
Şekil 52. 7 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

### 8 nolu örnek alan:

Espiye Orman İşletme Müdürlüğü, Esenli Orman İşletme Şefliği, 1826m. rakım, %65 eğimde, kuzeybatı bakıda, 20x20=400m<sup>2</sup> büyüklüğünde, Geyikli yöresindedir.

Örnek alanda 78 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1950 adet bireye denk gelmektedir.

Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 53'de verilmiştir.

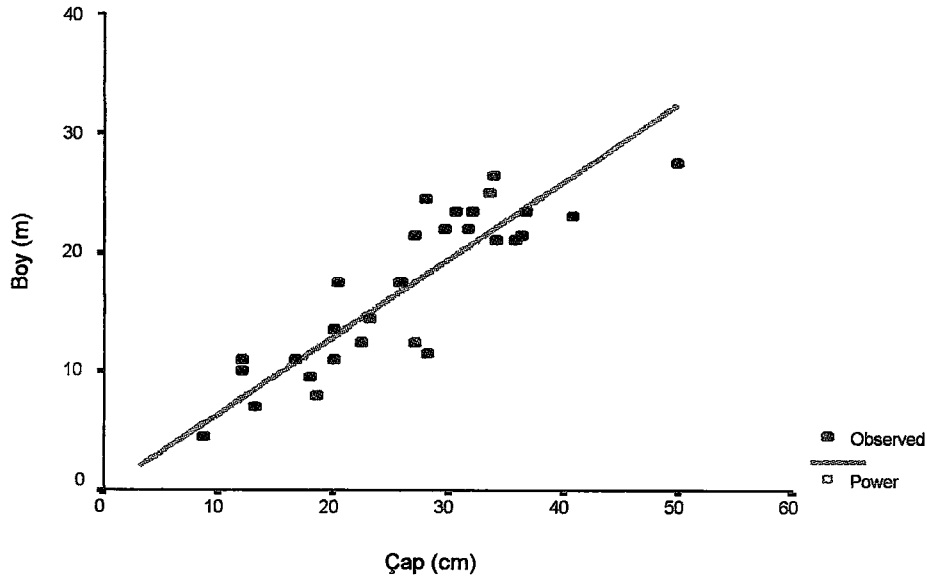


Şekil 53. 8 nolu örnek alana ait çap dağılımı

Ağaçların çap kademelerine dağılımı 2-50 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 24 cm'dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

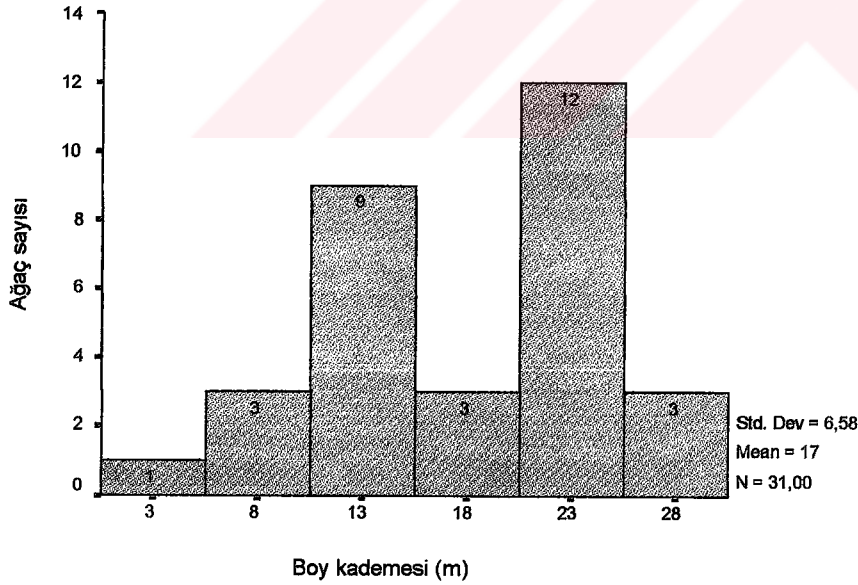
Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = 0.6286 (d_{1.30}^{1.0079})$  ( $R^2 = 0.780$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 54'de verilmiştir.





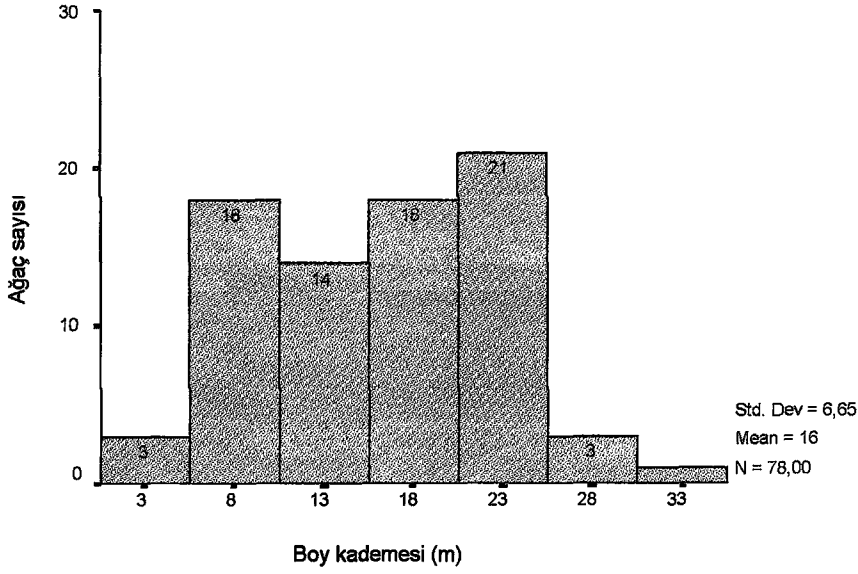
Şekil 54. 8 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 31 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 55’de verilmiştir. Ağaçların boyları 3-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 17 m.’dir. Örnek alanda ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı, normal dağılıma benzer şekildedir.



Şekil 55. 8 nolu örnek alana ait boy dağılımı

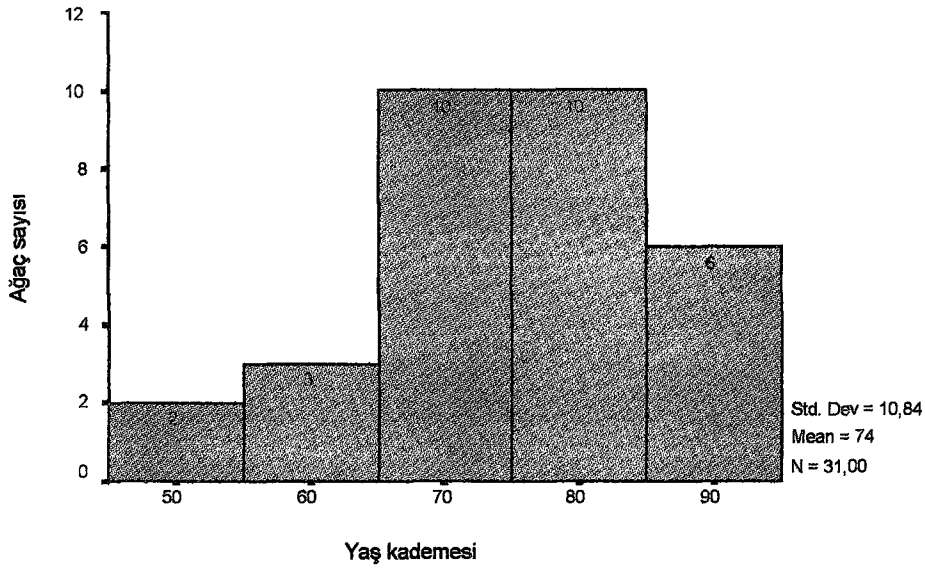
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 56’da görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 56. 8 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 78 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 3-33 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 16 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

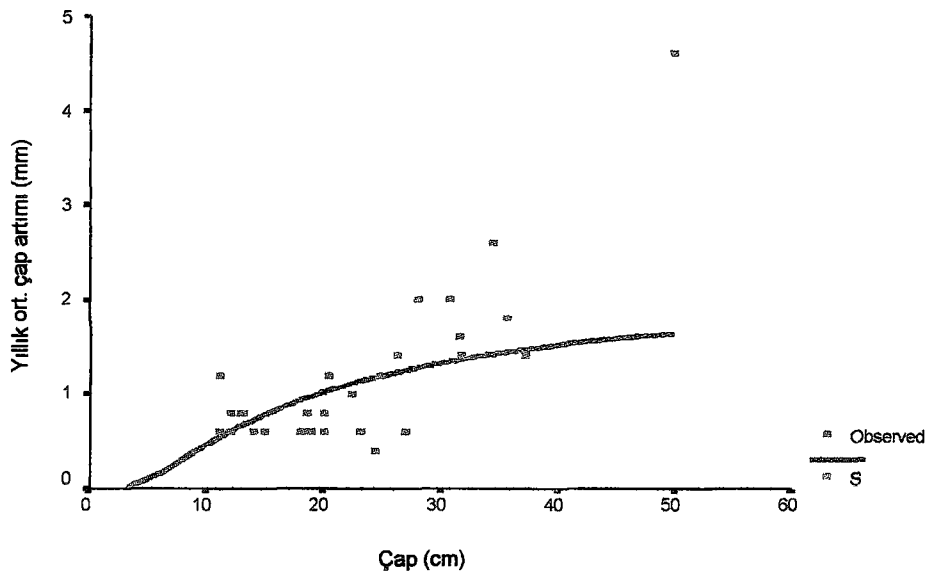
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 31 adet bireyin yaş değerlerinin 50-90 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 74'dür. Şekil 57'de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %14.6 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 57. 8 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 31 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği şekil 58'de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $\ln d' = e^{0.8094 + (-15.815 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.341$ ) denklemiyle ortaya konmuştur.

Örnek alanın yıllık ortalama artımı yaklaşık 0.5-4.5 mm arasında değişmekte olup ince çaplardan kalın çaplara doğru gidildikçe yıllık ortalama kabuksuz çap artımının yavaşladığı görülmektedir.



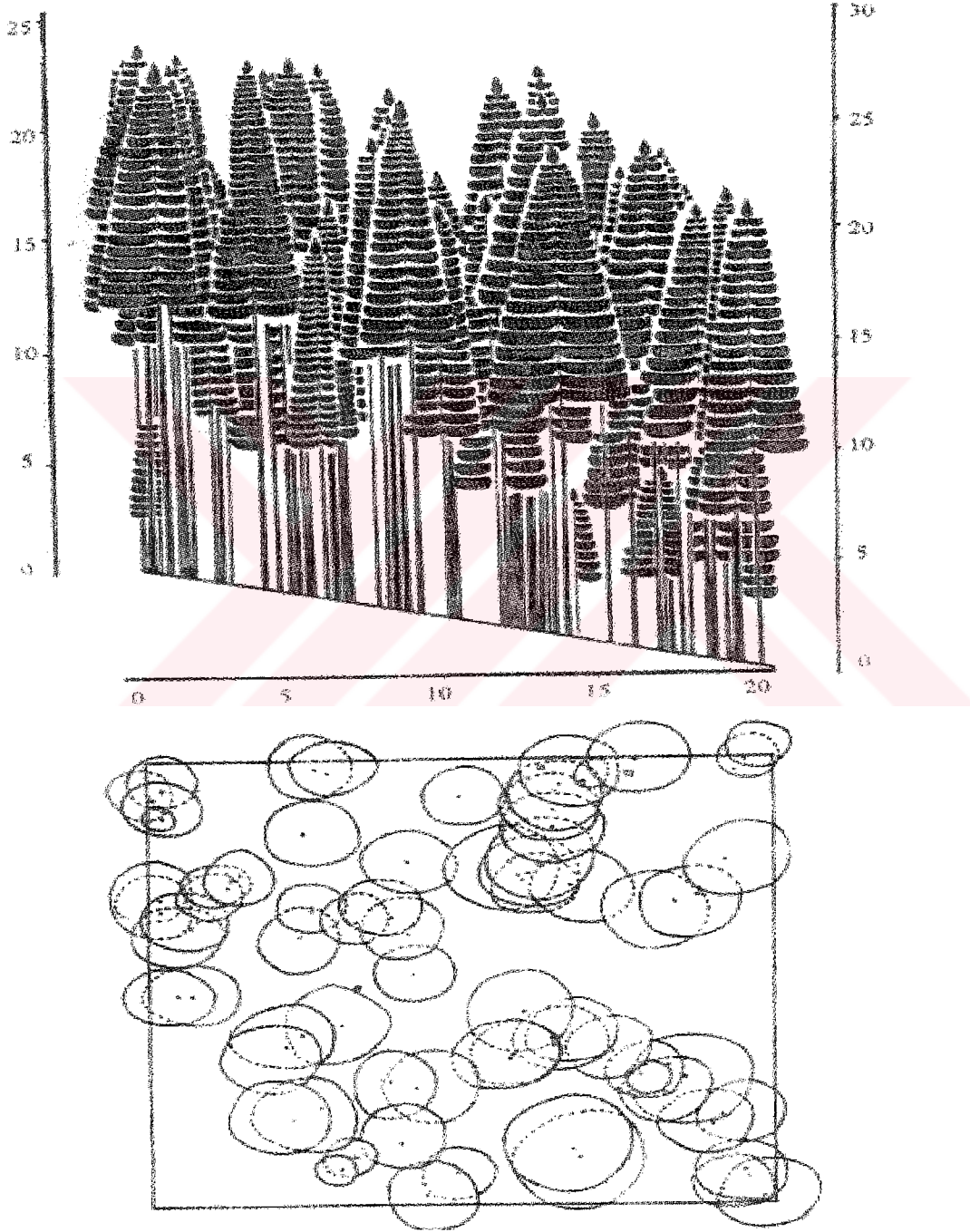
Şekil 58. 8 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

Örnek alanda  $MDS= 4.185$  olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için  $MDS=3.532$ , 2.sosyal sınıf için  $MDS=4.552$  ve 3.sosyal sınıf için  $MDS=5.0$  olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.



### 9 nolu örnek alan:

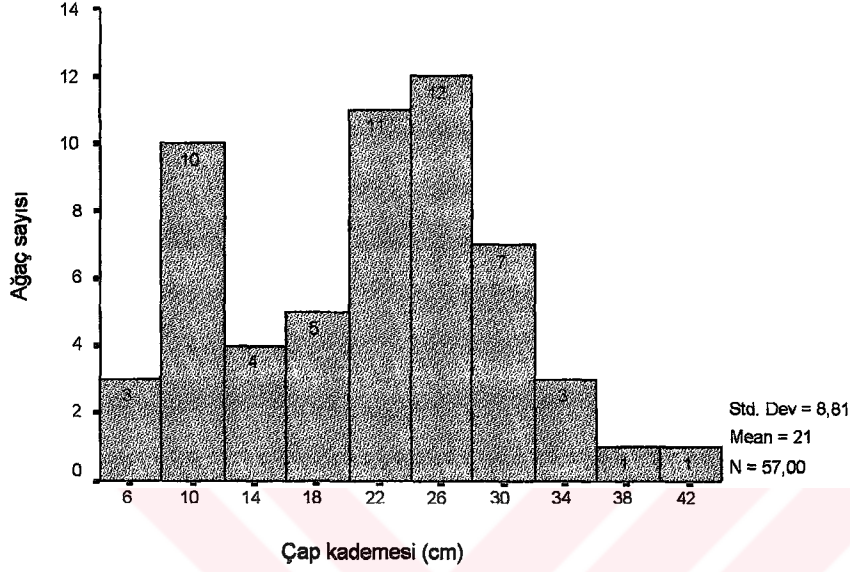
Tirebolu Orman İşletme Müdürlüğü, Harşit Orman İşletme Şefliği, 1806m. rakım, %25 eğimde, kuzey bakıda,  $20 \times 20 = 400 \text{m}^2$  büyüklüğündedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 59'da verilmiştir.



Şekil 59. 9 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 73 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1825 adet bireye denk gelmektedir.

Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 60'da verilmiştir.

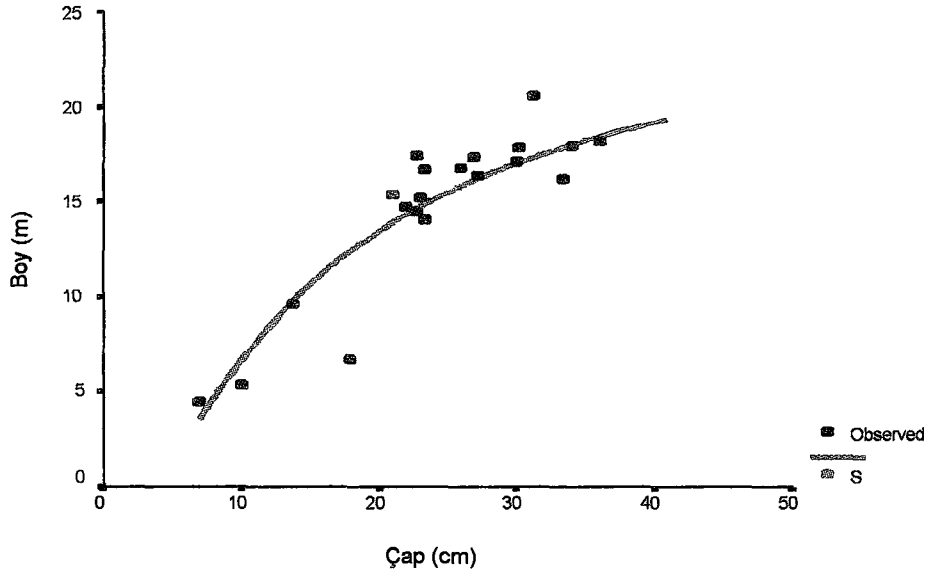


Şekil 60. 9 nolu örnek alana ait çap dağılımı

Ağaçların çap kademelerine dağılımı 6-42 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 21 cm'dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

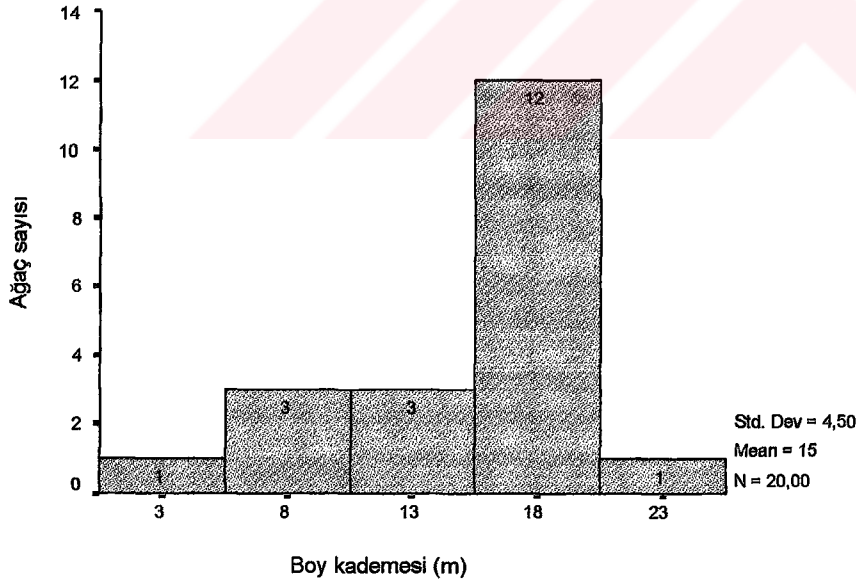
Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.3076 + (-14.169 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.835$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 61'de verilmiştir.





Şekil 61. 9 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

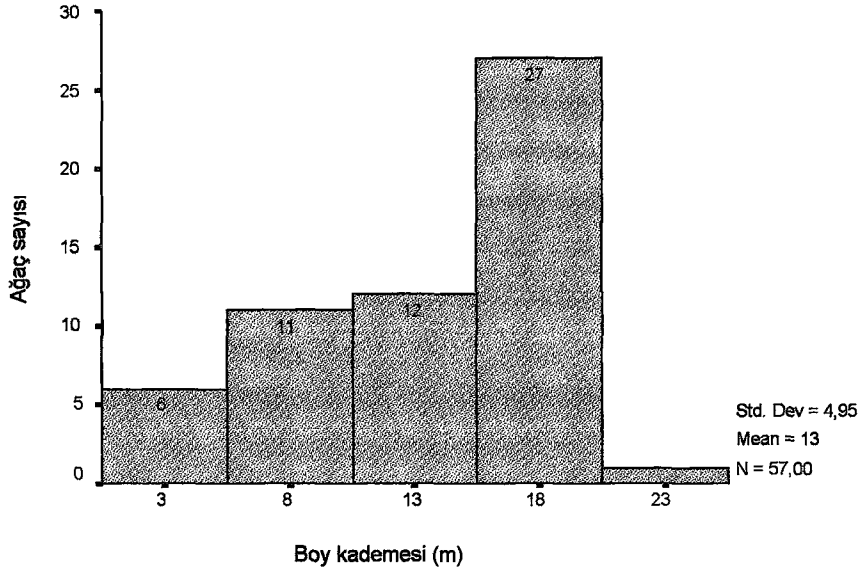
Örnek alanda toplam 20 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 62'de verilmiştir. Ağaçların boyları 3-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 15 m.'dir. Örnek alanda ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı, normal dağılıma benzer şekildedir.



Şekil 62. 9 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 63'de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.

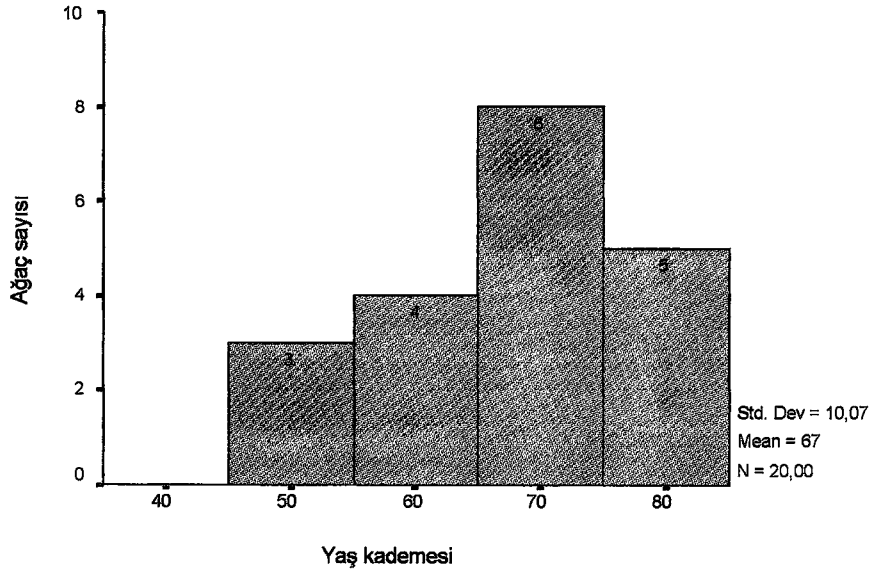




Şekil 63. 9 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

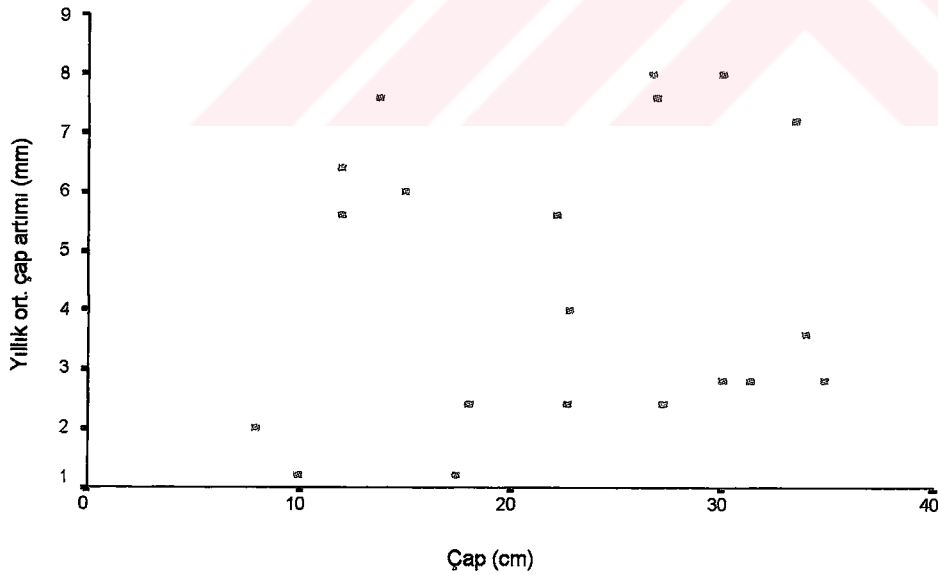
Örnek alanda toplam 57 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 3-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 13 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının S eğrisi şeklinde olduğu görülmüştür.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 20 adet bireyin yaş değerlerinin 50-80 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 67'dir. Şekil 64'de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %15 olarak hesaplanmıştır.



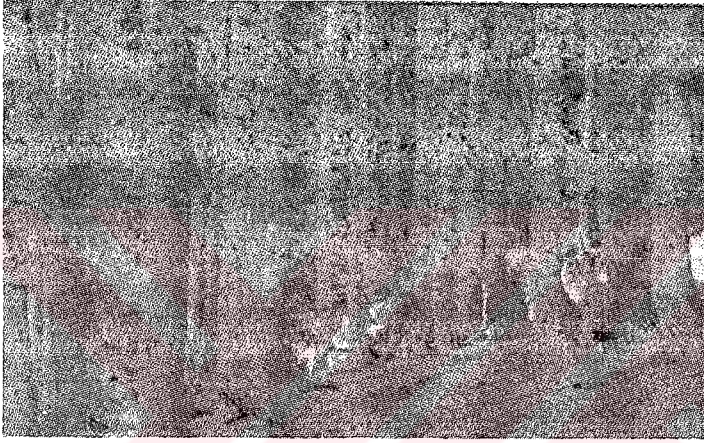
Şekil 64. 9 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 20 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı şekil 65’de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasında en az %95 güvenle herhangi bir regresyon modeli ortaya koyulamamıştır.



Şekil 65. 9 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

Örnek alanda MDS= 2.598 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, B niteliğinde, yani orta nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, C ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur (Şekil 66). Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=2.278, 2.sosyal sınıf için MDS=3.208 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A ve B nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, B ve C nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



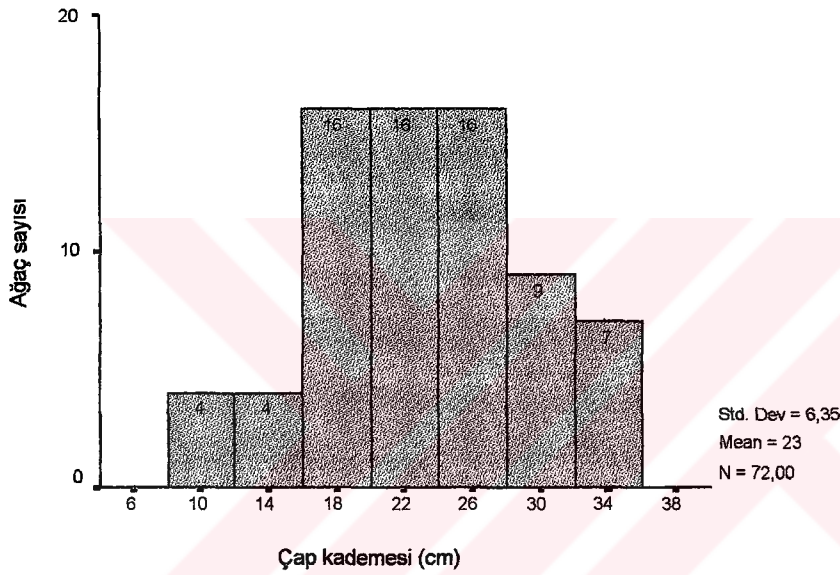
Şekil 66. 9 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

### 10 nolu örnek alan:

Tirebolu Orman İşletme Müdürlüğü, Harşit Orman İşletme Şefliği, 1840m. rakım, %33 eğimde, kuzey bakıda, 10x40 = 400m<sup>2</sup> büyüklüğündedir.

Örnek alanda 57 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1425 adet bireye denk gelmektedir.

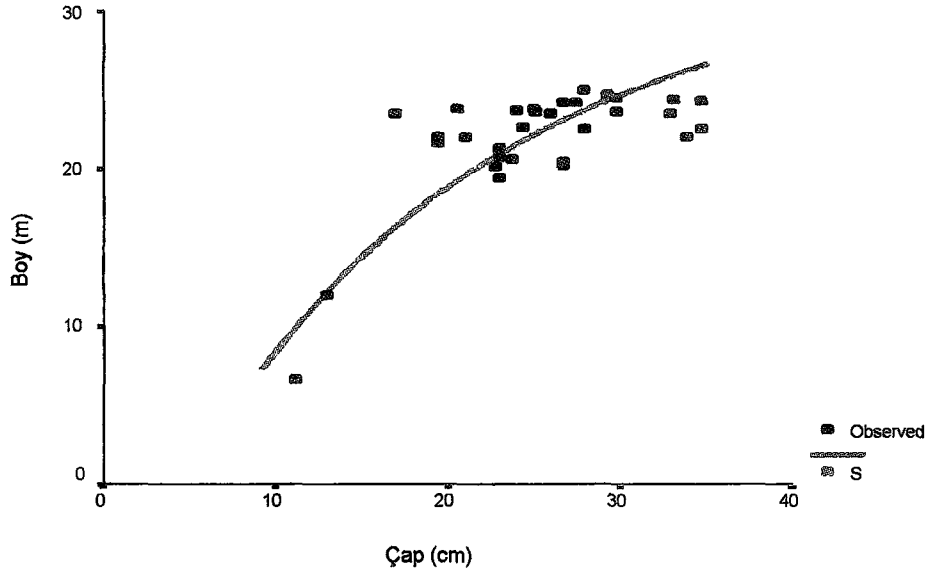
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 67’de verilmiştir.



Şekil 67. 10 nolu örnek alana ait çap dağılımı

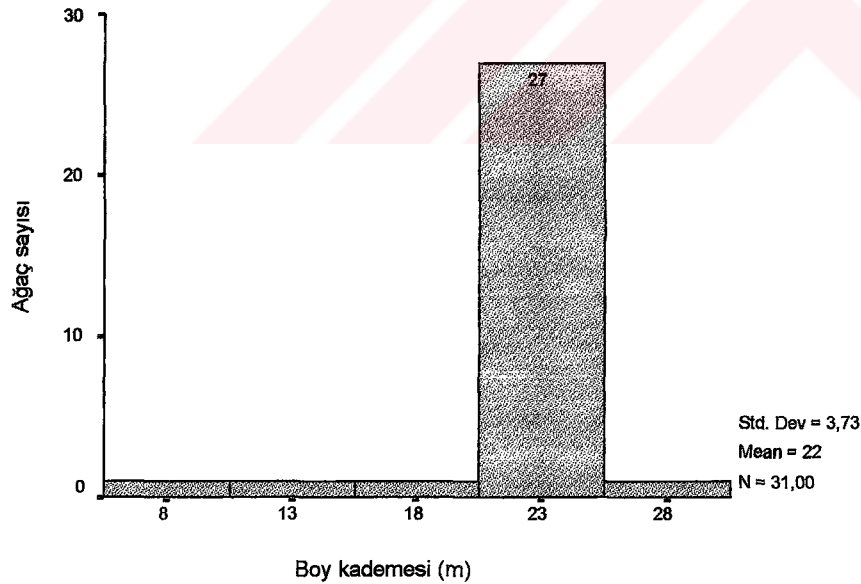
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-34 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 23 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.7445 + (-16.164 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.708$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 68’de verilmiştir.



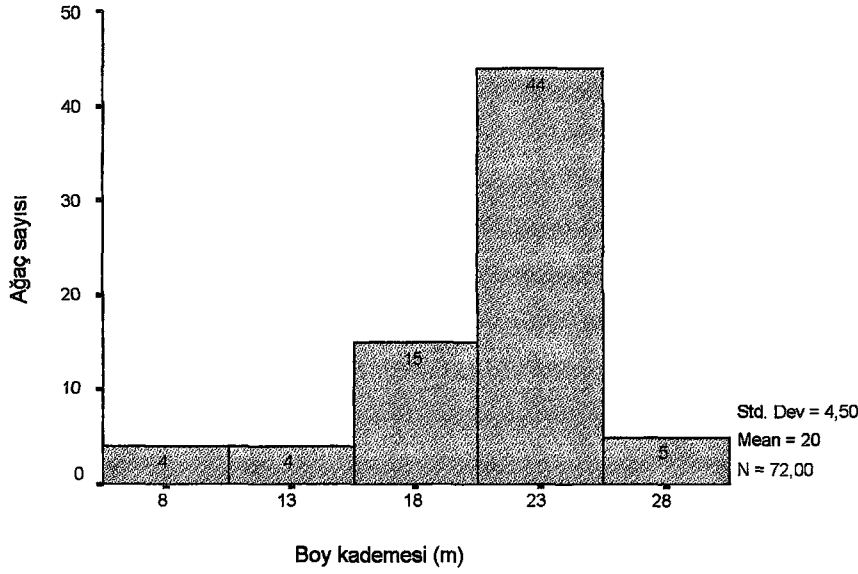
Şekil 68. 10 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 31 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 69'da verilmiştir. Ağaçların boyları 3-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 22 m.'dir. Ölçülen boylar ağırlıklı olarak 23 m boy kademesinde yer almaktadır.



Şekil 69. 10 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 70'de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.

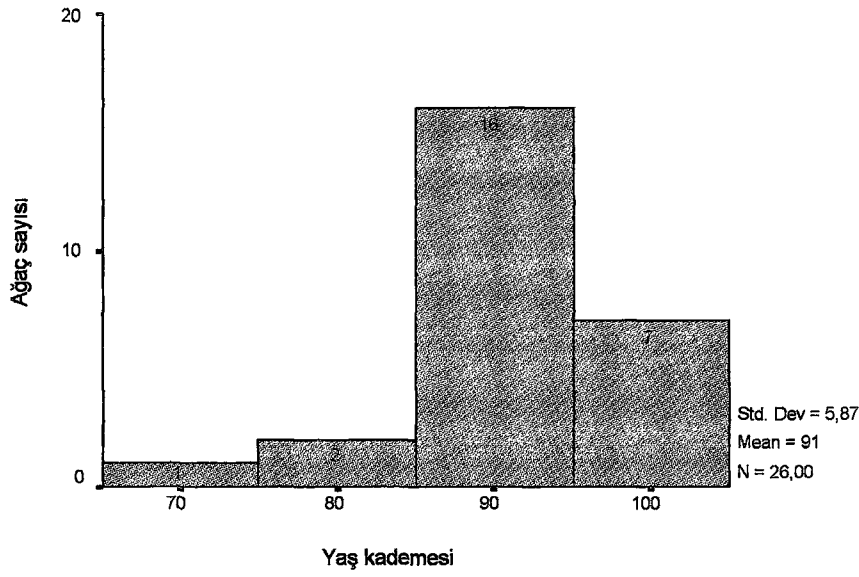


Şekil 70. 10 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 72 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 8-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 20 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının S eğrisi şeklinde olduğu görülmüştür.

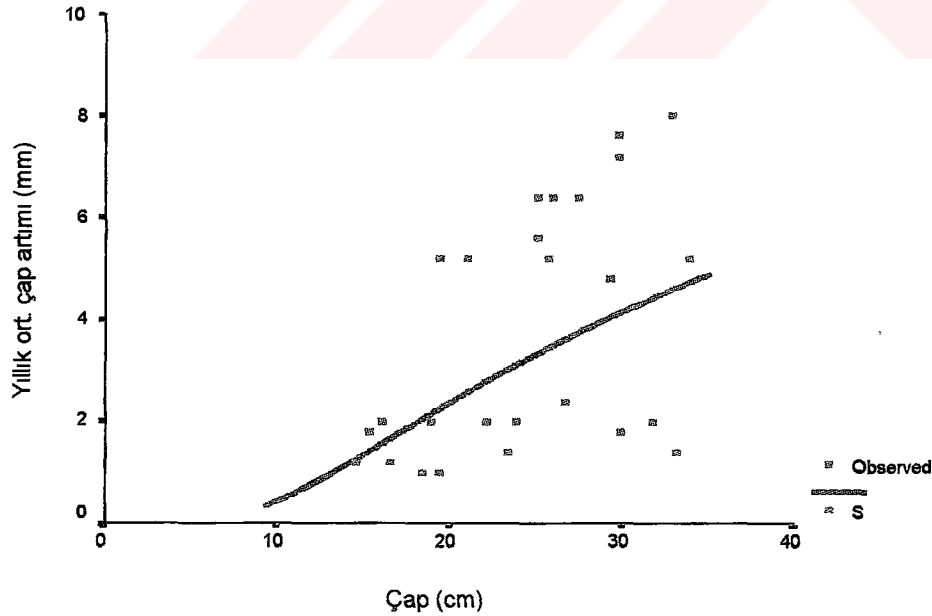
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 26 adet bireyin yaş değerlerinin 70-100 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir.. Örnek alandaki ortalama yaş 91'dir. Şekil 71'de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı S eğrisi şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %6.5 olarak hesaplanmıştır.





Şekil 71. 10 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 26 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi Şekil 72’de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $y = e^{2.5532 + (-33.919 / d1.30)}$  denklemi ile ortaya konmuştur.



Şekil 72. 10 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

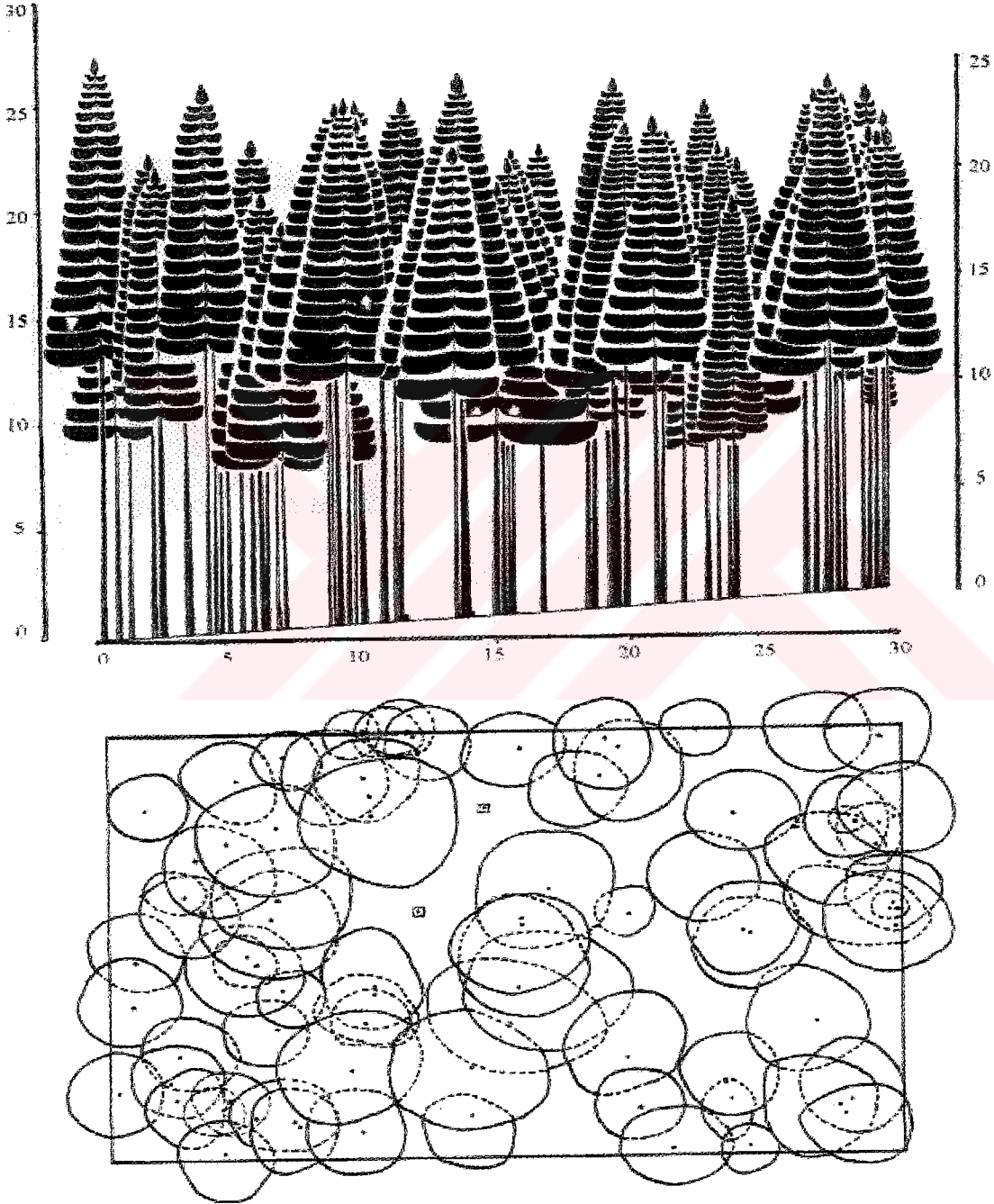


Örnek alanda  $MDS= 3.797$  olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için  $MDS=3.142$ , 2.sosyal sınıf için  $MDS=3.875$  ve 3.sosyal sınıf için  $MDS=4.926$  olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, B, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.



### 11 nolu örnek alan:

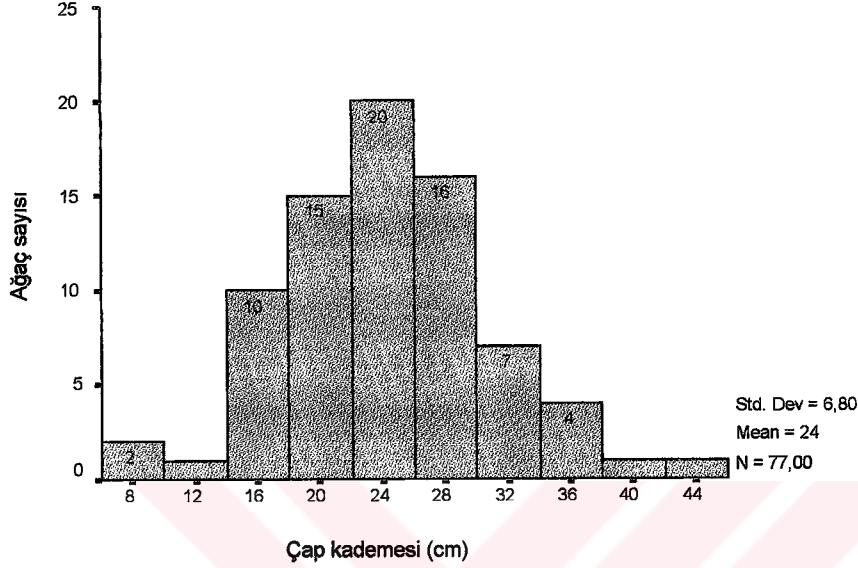
Dereli Orman İşletme Müdürlüğü, İkisü Orman İşletme Şefliği, 1717 m. rakım, %15 eğimde, kuzeybatı bakıda,  $20 \times 30 = 600\text{m}^2$  büyüklüğünde, Tamdere yöresindedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 73’de verilmiştir.



Şekil 73. 11 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 77 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1283 adet bireye denk gelmektedir.

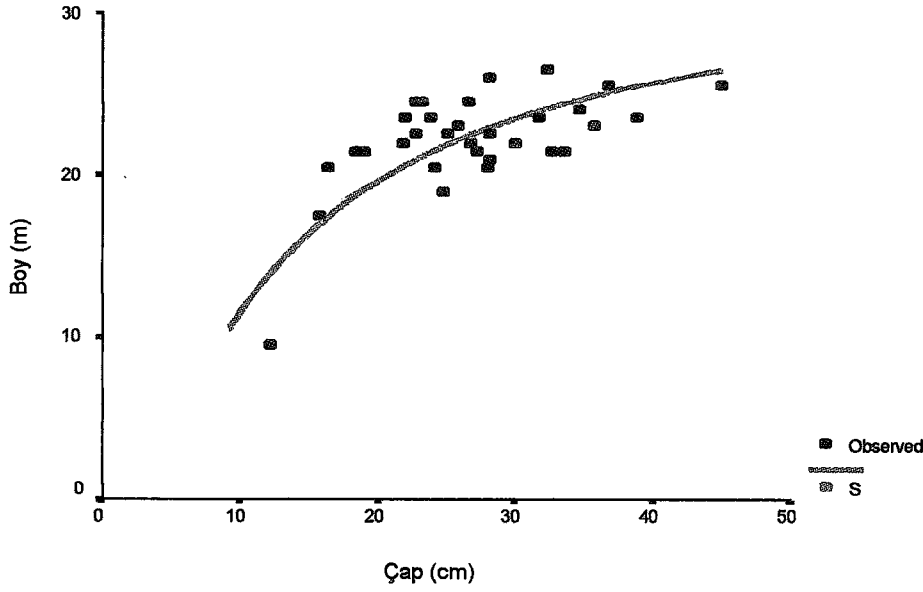
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 74’de verilmiştir.



Şekil 74. 11 nolu örnek alana ait çap dağılımı

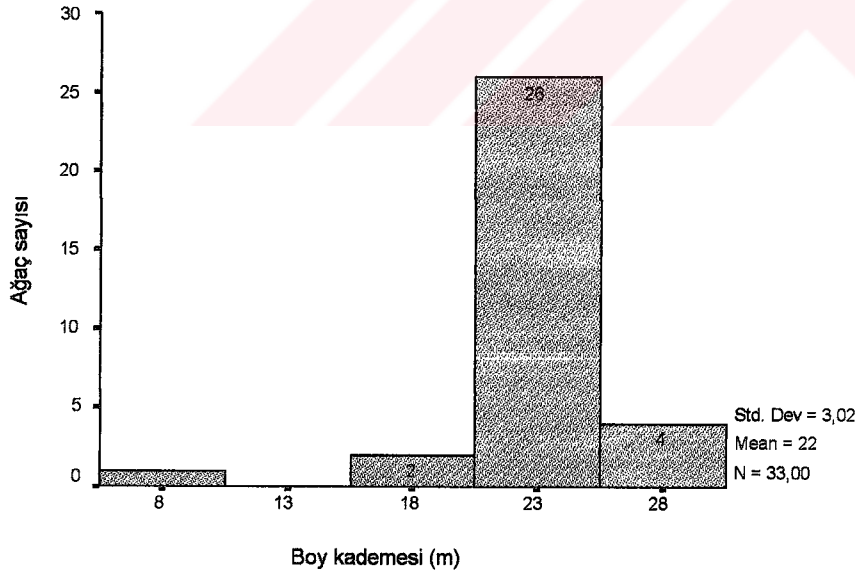
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 8-44 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 24 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.5159 + (-10.799 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.560$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 75’de verilmiştir.



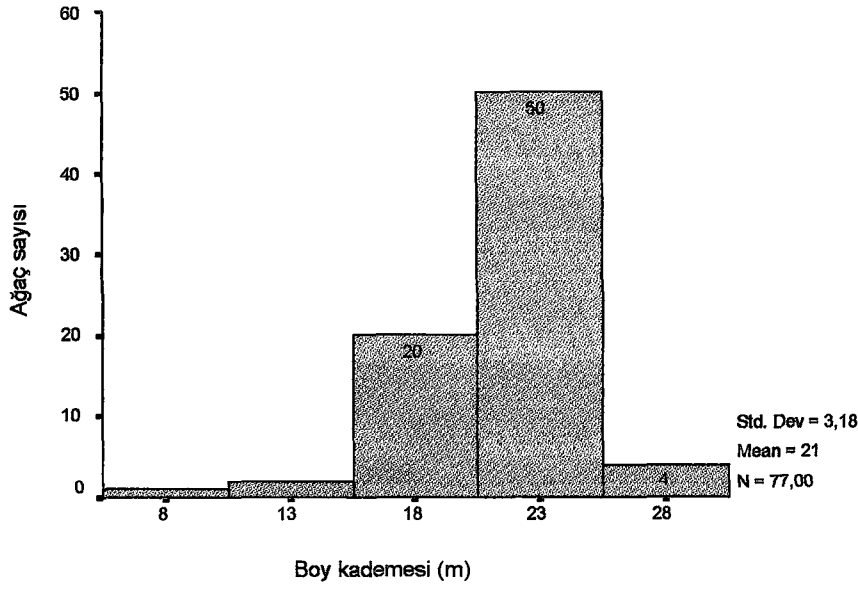
Şekil 75. 11 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 33 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 76'da verilmiştir. Ağaçların boyları 8-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 22 m.'dir. Ölçülen boylar ağırlıklı olarak 23 m boy kademesinde yer almaktadır.



Şekil 76. 11 nolu örnek alana ait boy dağılımı

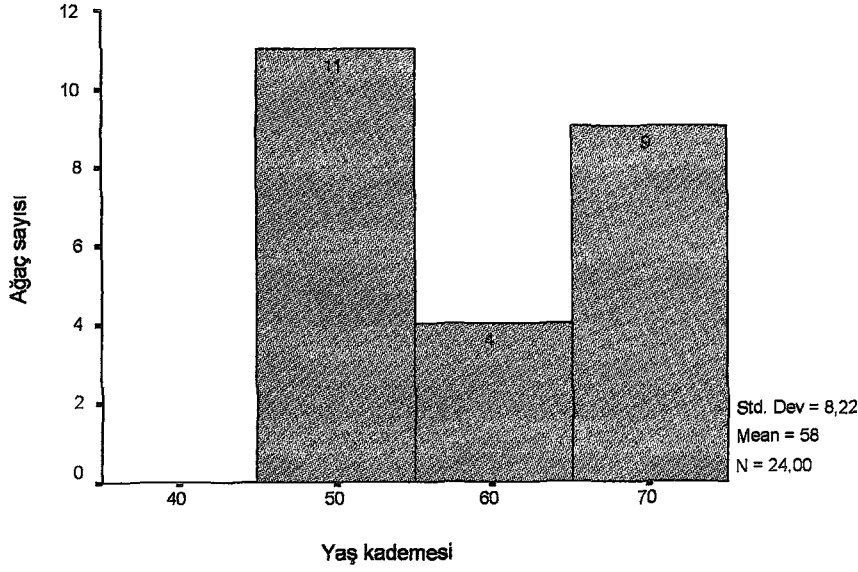
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 77'de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 77. 11 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

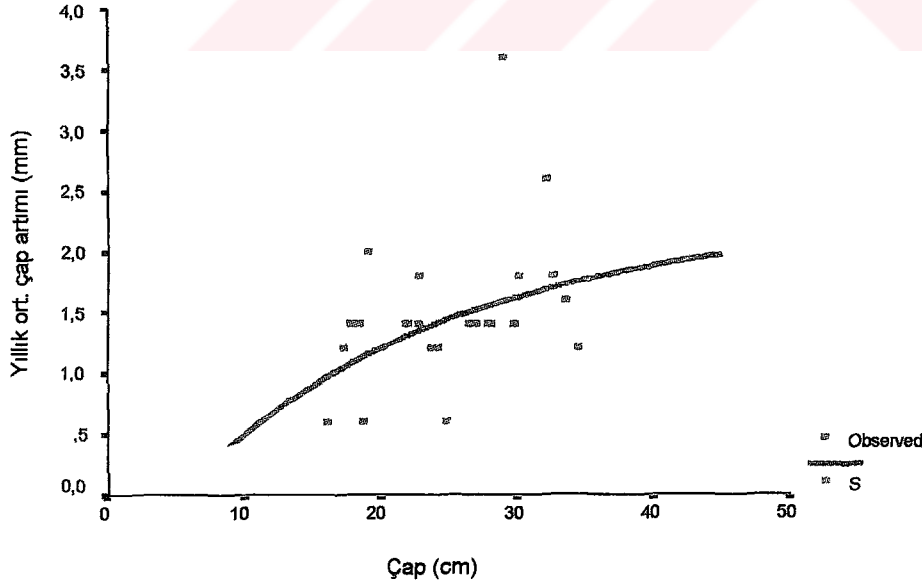
Örnek alanda toplam 77 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 8-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 21 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının S eğrisi şeklinde olduğu görülmüştür.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 24 adet bireyin yaş değerlerinin 50-70 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 58'dir. Şekil 78'de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %14.2 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 78. 11 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

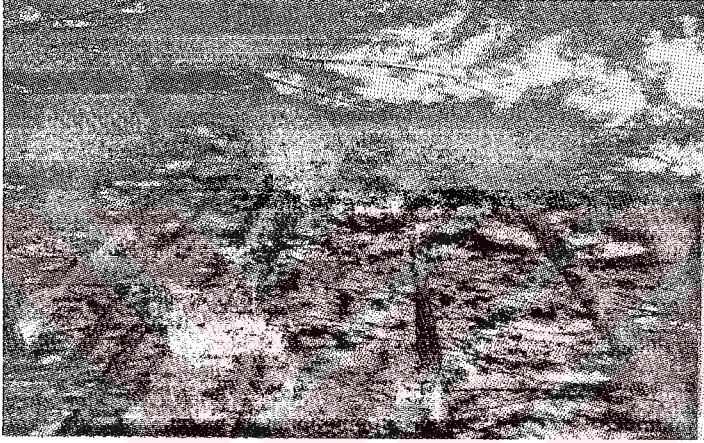
Örnek alanda toplam 24 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi şekil 79'da verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %97 güvenle  $id' = e^{1,0811 + (-17,886 / d1,30)}$  denklemi ile ortaya konmuştur.



Şekil 79. 11 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği



Örnek alanda MDS= 4.703 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, D niteliğinde, yani yakacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda C nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur (Şekil 80). Sosyal sınıflara göre meşçere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=4.250, 2.sosyal sınıf için MDS=4.595 ve 3.sosyal sınıf için MDS=4.983 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



Şekil 80. 11 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

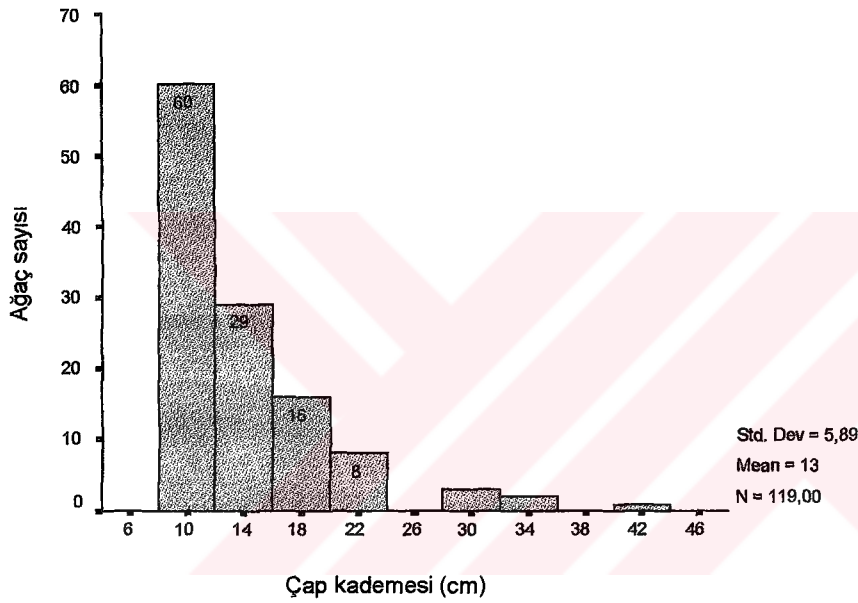


### 12 nolu örnek alan:

Dereli Orman İşletme Müdürlüğü, İkisu Orman İşletme Şefliği, 1495 m. rakım, %55 eğimde, güneybatı bakıda,  $20 \times 20 = 400\text{m}^2$  büyüklüğünde, Uzundere yöresindedir.

Örnek alanda 119 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 2975 adet bireye denk gelmektedir.

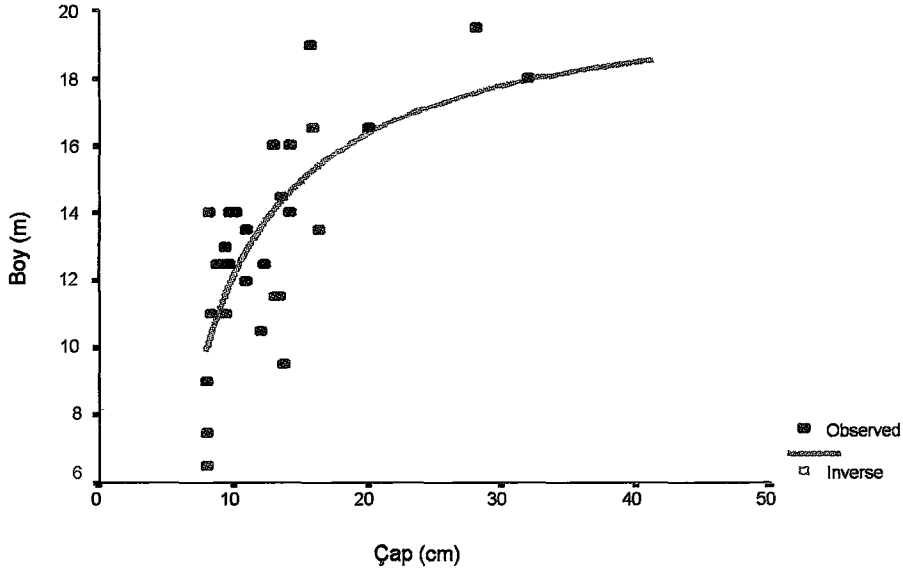
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 81’de verilmiştir.



Şekil 81. 12 nolu örnek alana ait çap dağılımı

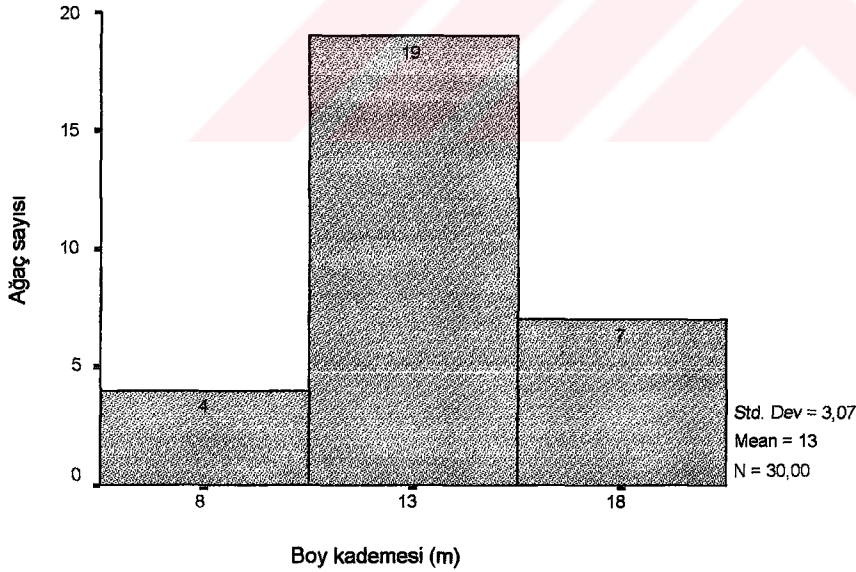
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-46 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 13 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı ince çap kademelerinden kalın çap kademelerine gidildikçe yayvanlaşarak azalan poisson eğrisi şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = 20.5968 + (-85.108 / d_{1.30})$  ( $R^2 = 0.529$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 82’de verilmiştir.



Şekil 82. 12 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

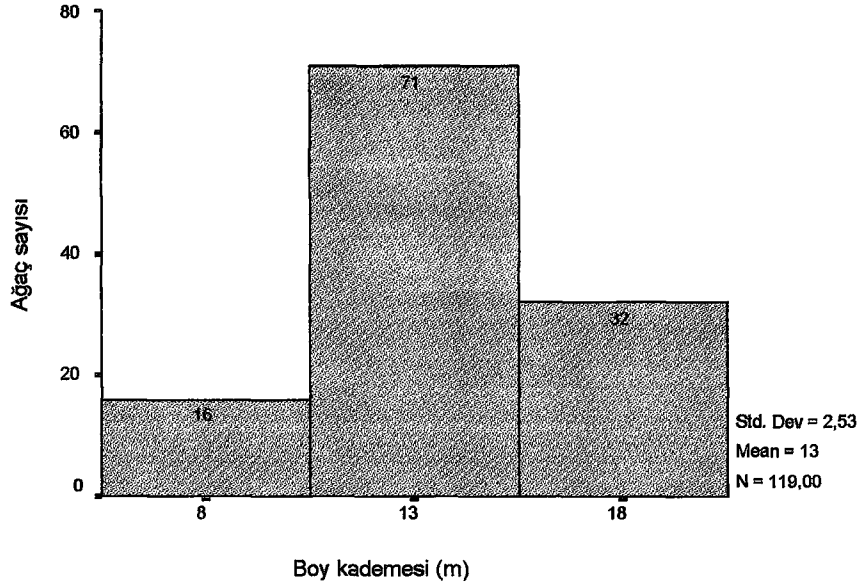
Örnek alanda toplam 30 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 83'de verilmiştir. Ağaçların boyları 8-18 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 13 m.'dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.



Şekil 83. 12 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki

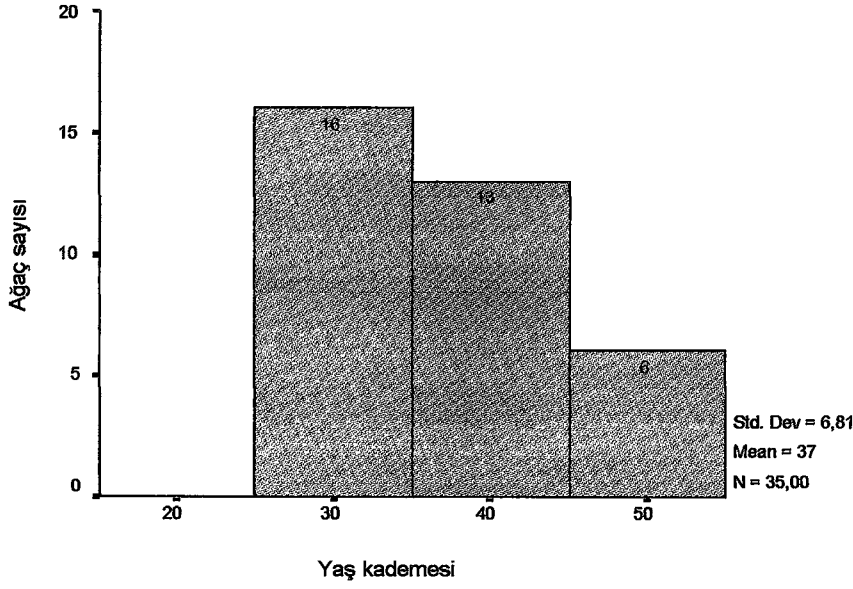
ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 84’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 84. 12 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

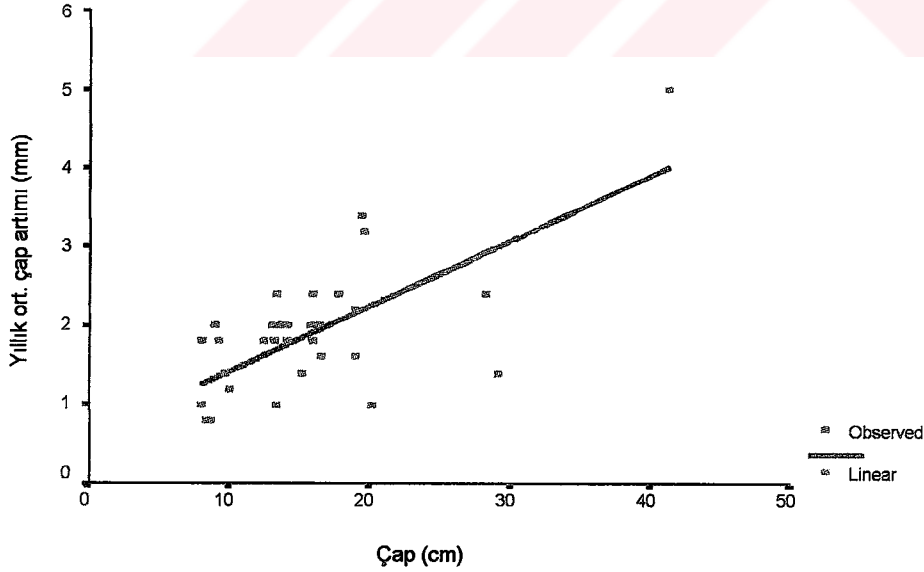
Örnek alanda toplam 119 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 8-18 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 13 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 35 adet bireyin yaş değerlerinin 30-50 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir.. Örnek alandaki ortalama yaş 37’dir. Şekil 85’de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı poisson eğrisi şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %18.4 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 85. 12 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 35 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi Şekil 86'da verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $d' = 0.5863 + 0.0830d_{1,30}$  denklemi ile ortaya konmuştur.



Şekil 86. 12 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

Örnek alanda  $MDS= 4.769$  olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak ve D niteliğinde, yani yakacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda B nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için  $MDS=4.292$ , 2.sosyal sınıf için  $MDS=4.683$  ve 3.sosyal sınıf için  $MDS=5.0$  olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, B, C ve D nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.

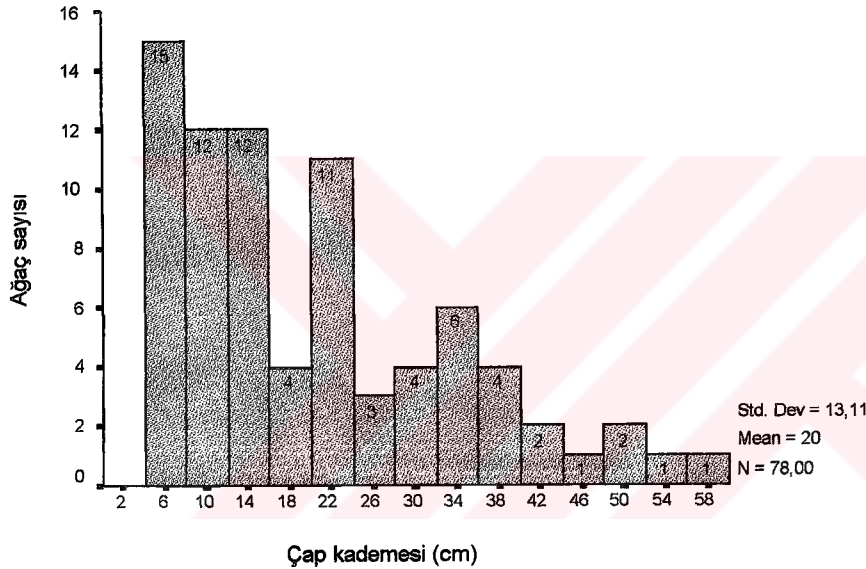


### 13 nolu örnek alan:

Bulancak Orman İşletme Müdürlüğü, Karadoğa Orman İşletme Şefliği, 1776 m. rakım, %55 eğimde, kuzeydoğu bakıda, 20 x 20 = 400m<sup>2</sup> büyüklüğünde, Soğukpınar yöresindedir.

Örnek alanda 78 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1950 adet bireye denk gelmektedir.

Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 87’de verilmiştir.

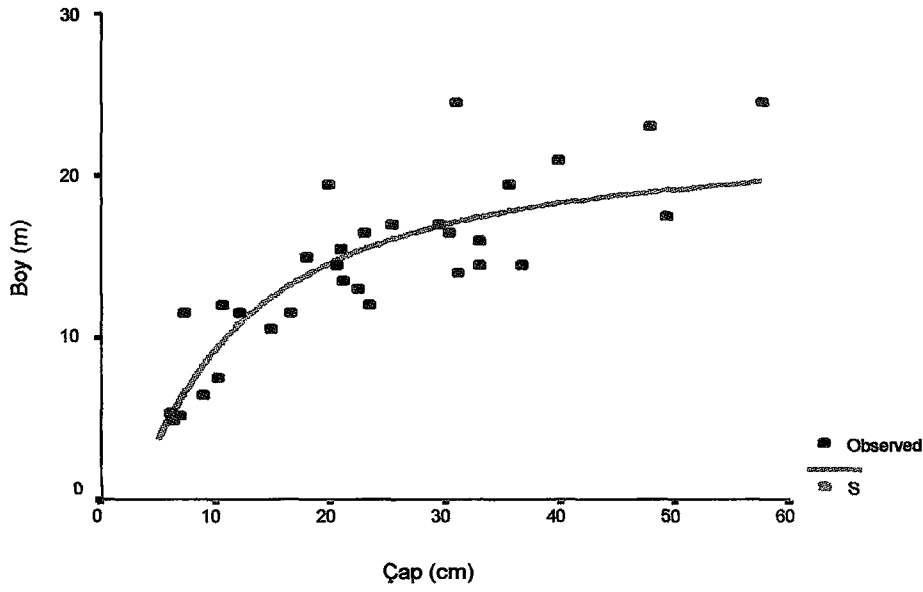


Şekil 87. 13 nolu örnek alana ait çap dağılımı

Ağaçların çap kademelerine dağılımı 6-58 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 20 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı ince çap kademelerinden kalın çap kademelerine gidildikçe yayvanlaşarak azalan poisson eğrisine benzer şekildedir.

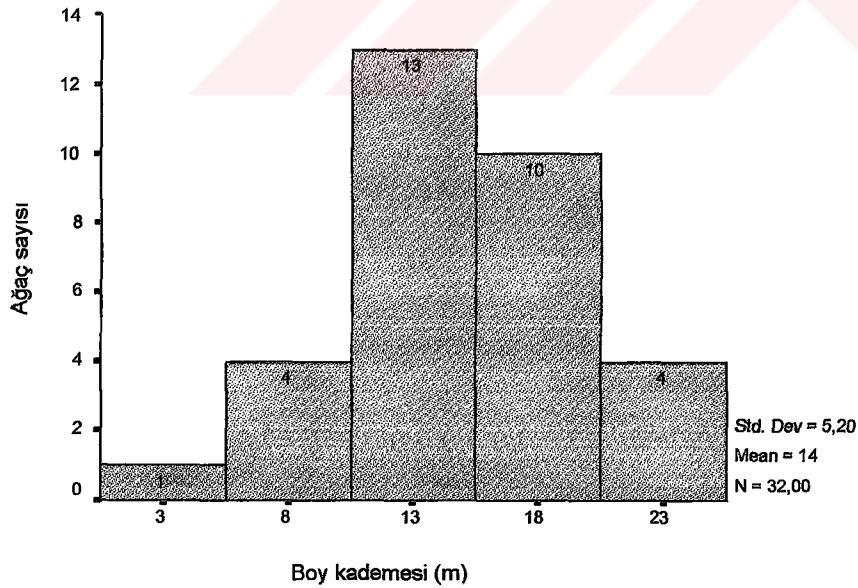
Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.1331+(-9.0514/d1.30)}$  ( $R^2 = 0.793$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 88’de verilmiştir.





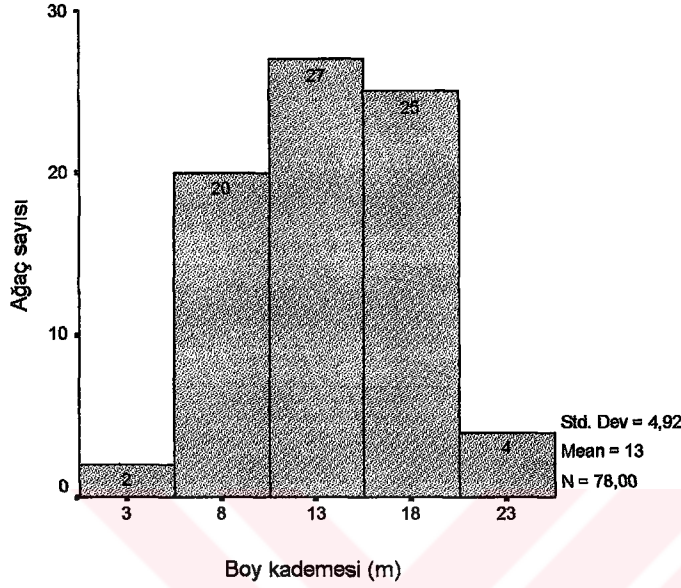
Şekil 88. 13 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 32 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 89'da verilmiştir. Ağaçların boyları 3-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 14 m.'dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.



Şekil 89. 13 nolu örnek alana ait boy dağılımı

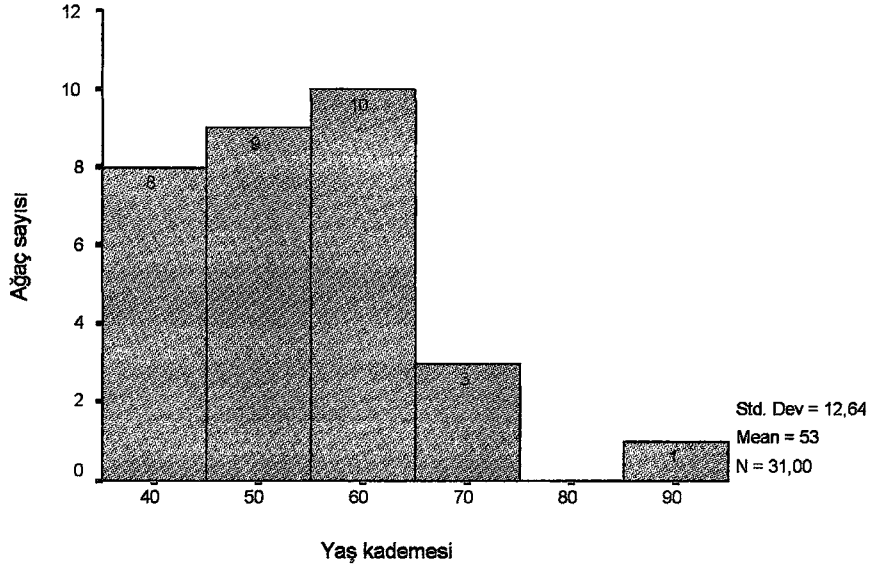
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 90'da görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 90. 13 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

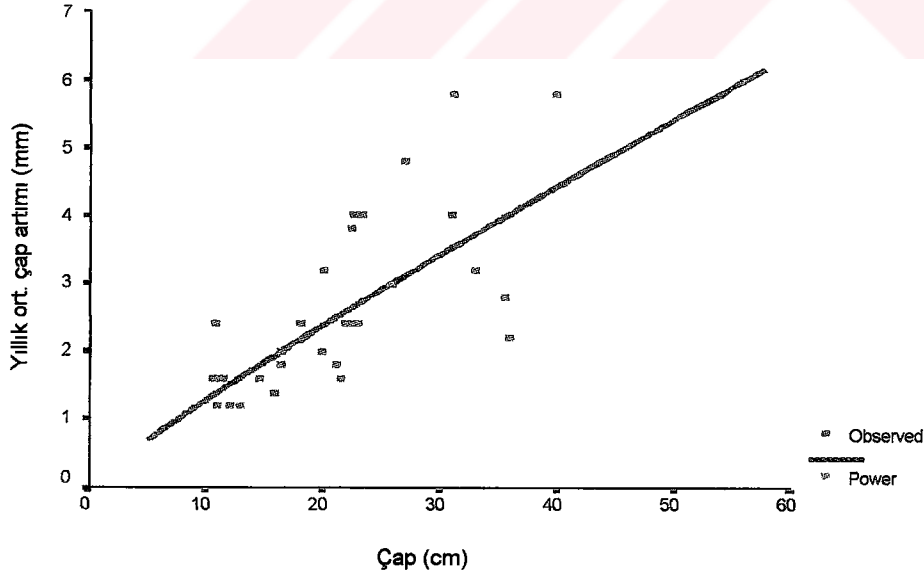
Örnek alanda toplam 78 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 3-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 13 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 31 adet bireyin yaş değerlerinin 40-90 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Ancak 80 yaş kademesinde hiç birey bulunmamaktadır. Örnek alandaki ortalama yaş 53'dür. Şekil 91'de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %23.8 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 91. 13 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 31 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi şekil 92’de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $id' = 0.1642(d_{1,30}^{0.8993})$  denklemi ile ortaya konmuştur.



Şekil 92. 13 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

Örnek alanda MDS= 4.420 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=3.632, 2.sosyal sınıf için MDS=4.190 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, B ve C nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.

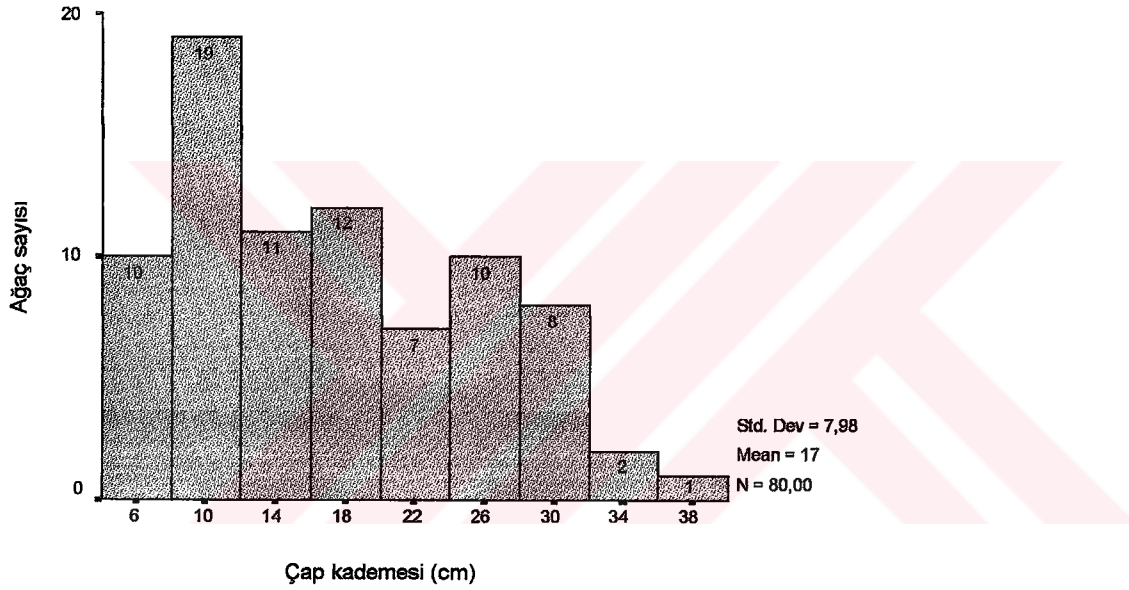


#### 14 nolu örnek alan:

Merkez Orman İşletme Müdürlüğü, Kulakkaya Orman İşletme Şefliği, 1285 m. rakım, %45 eğimde, kuzeydoğu bakıda,  $20 \times 20 = 400\text{m}^2$  büyüklüğünde, Camili yöresindedir.

Örnek alanda 80 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 2000 adet bireye denk gelmektedir.

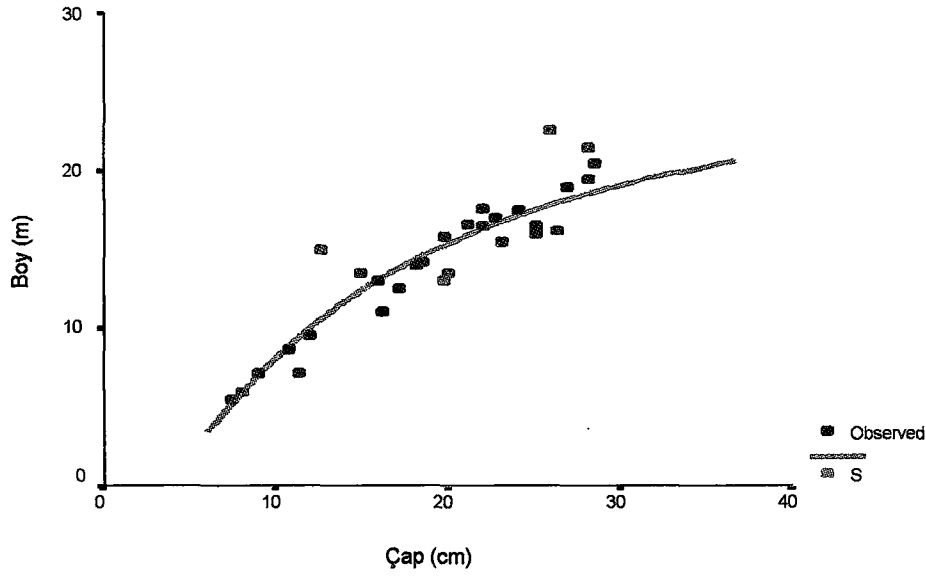
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 93’de verilmiştir.



Şekil 93. 14 nolu örnek alana ait çap dağılımı

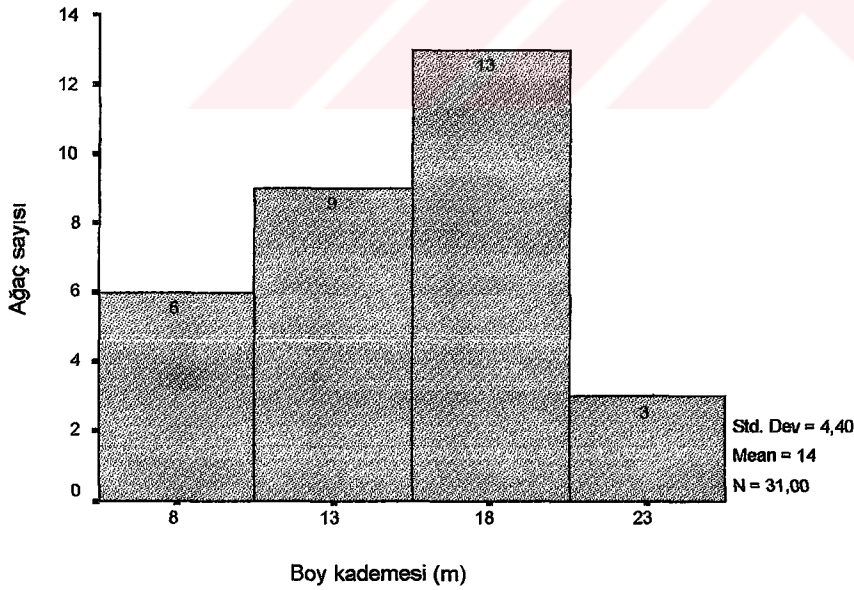
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 6-38 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 17 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.3766+(-12.896/d1.30)}$  ( $R^2 = 0.891$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 94’de verilmiştir.



Şekil 94. 14 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 31 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 95'de verilmiştir. Ağaçların boyları 8-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 14 m.'dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

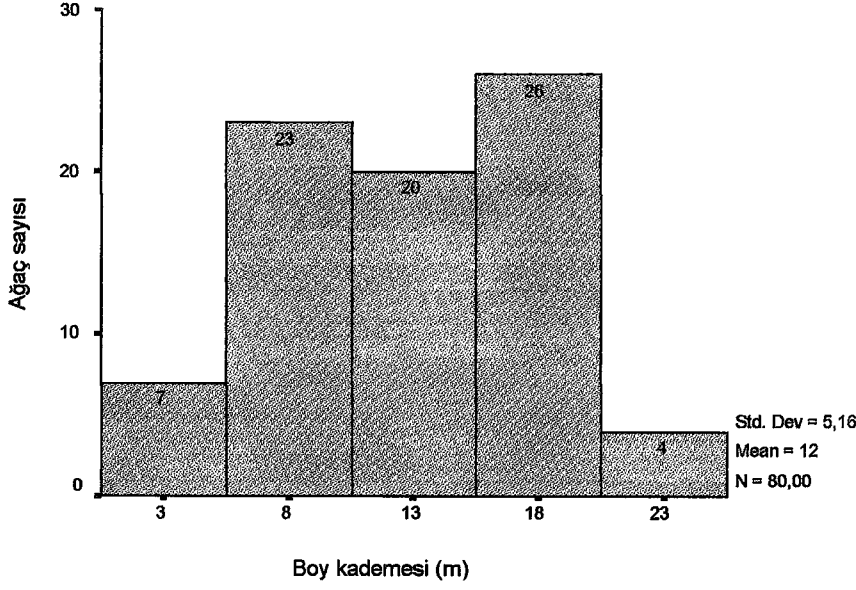


Şekil 95. 14 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki



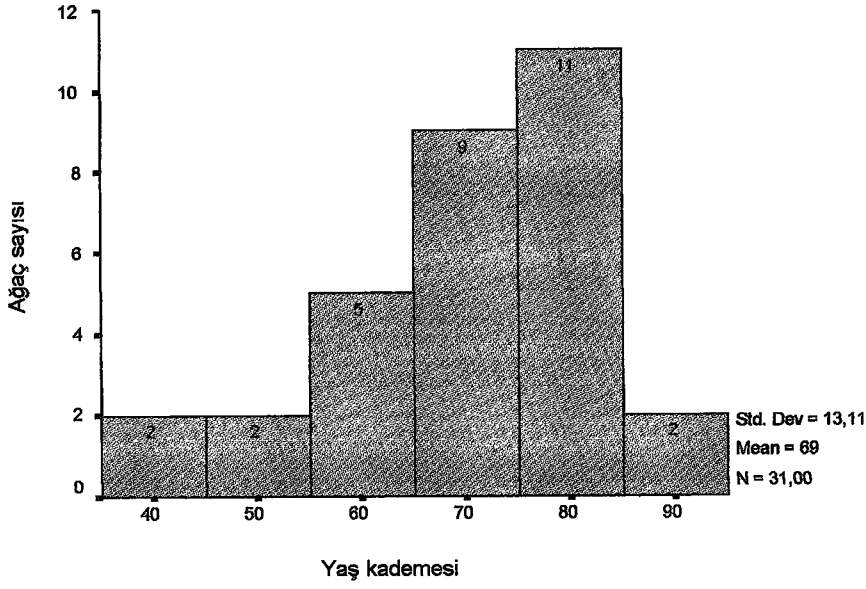
ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 96’da görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 96. 14 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

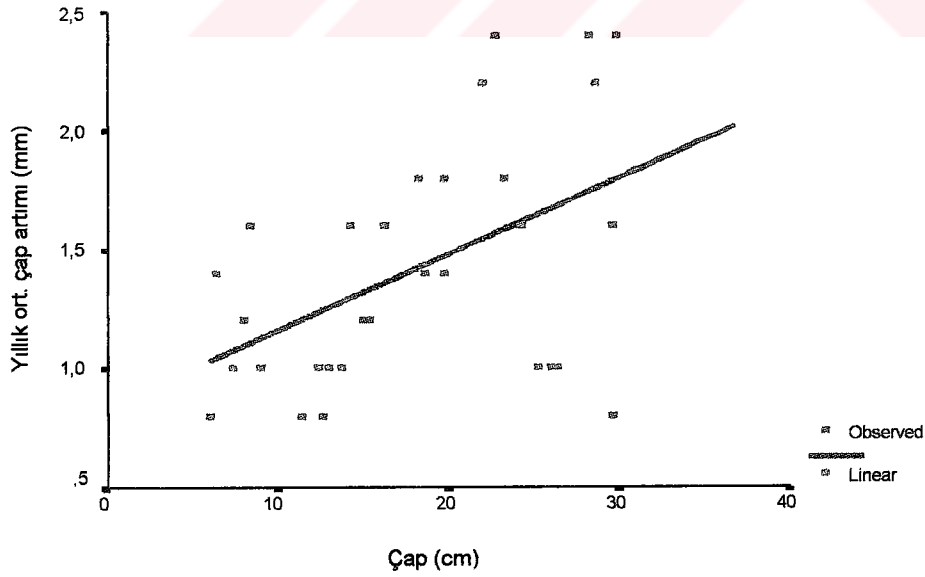
Örnek alanda toplam 80 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 3-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 12 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 31 adet bireyin yaş değerlerinin 40-90 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 69’dur. Şekil 97’de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı S eğrisi şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %19 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 97. 14 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 31 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi Şekil 98’de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $\hat{y} = 0.8380 + 0.0321d_{1,30}$  ( $R^2 = 0.234$ ) denklemi ile ortaya konmuştur.



Şekil 98. 14 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

Örnek alanda  $MDS= 4.433$  olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak ve D niteliğinde, yani yakacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A ve B nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için  $MDS=3.823$ , 2.sosyal sınıf için  $MDS=4.829$  ve 3.sosyal sınıf için  $MDS=4.978$  olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.

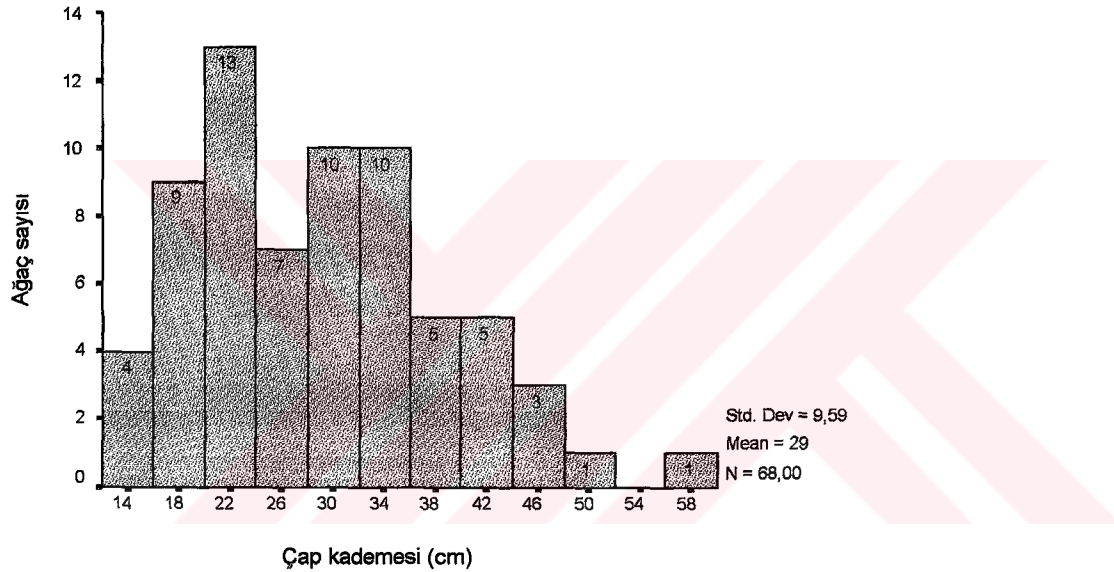


### 15 nolu örnek alan:

Merkez Orman İşletme Müdürlüğü, Kulakkaya Orman İşletme Şefliği, 1516 m. rakım, %40 eğimde, kuzeybatı bakıda,  $20 \times 20 = 400\text{m}^2$  büyüklüğünde, Fabrikadüzü yöresindedir.

Örnek alanda 68 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1700 adet bireye denk gelmektedir.

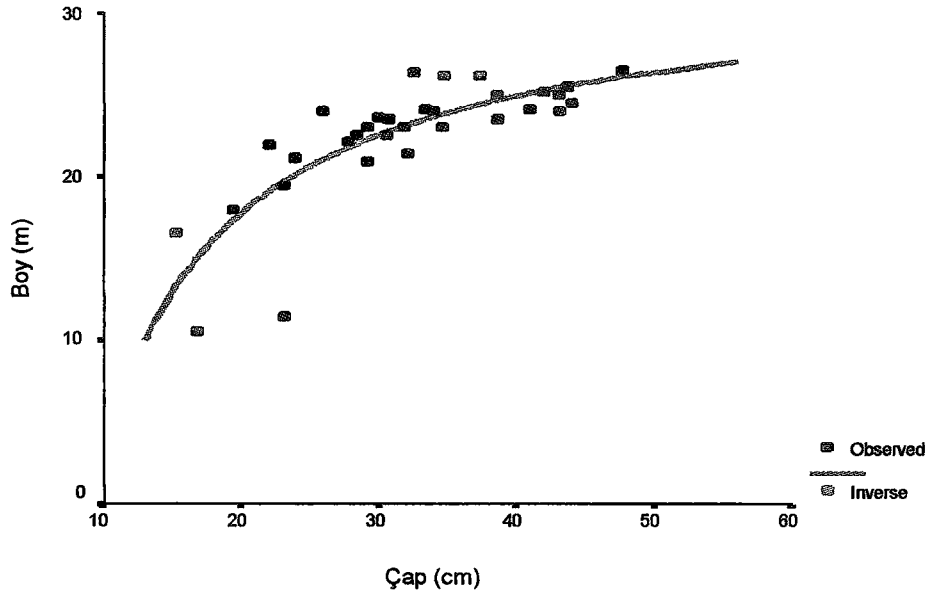
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 99'da verilmiştir.



Şekil 99. 15 nolu örnek alana ait çap dağılımı

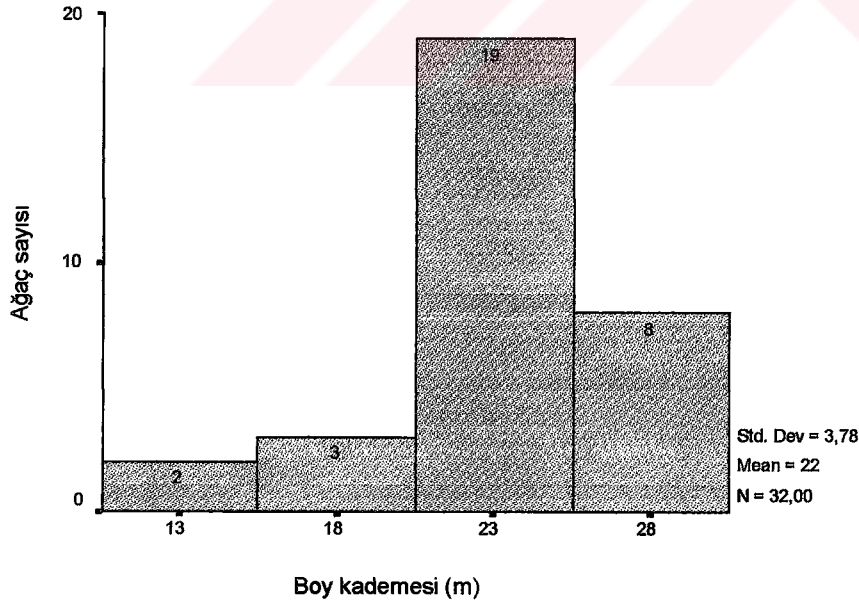
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 14-58 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ancak 54 cm çap kademesinde hiç birey bulunmamaktadır. Ortalama çap 29 cm'dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = 32.1656 + (-288.05/d_{1,30})$  ( $R^2 = 0.656$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 100'de verilmiştir.



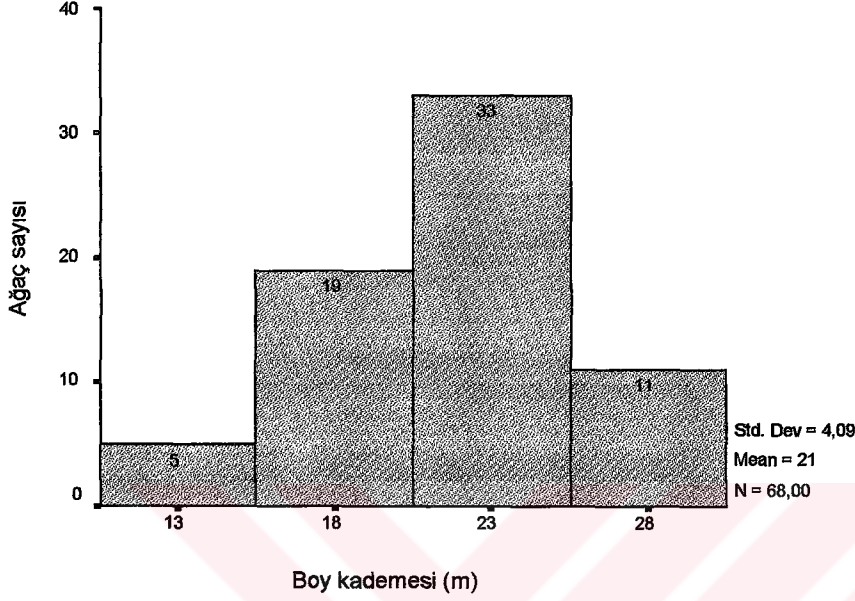
Şekil 100. 15 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 32 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 101'de verilmiştir. Ağaçların boyları 13-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 22 m.'dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı S eğrisi şeklindedir.



Şekil 101. 15 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 102’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.

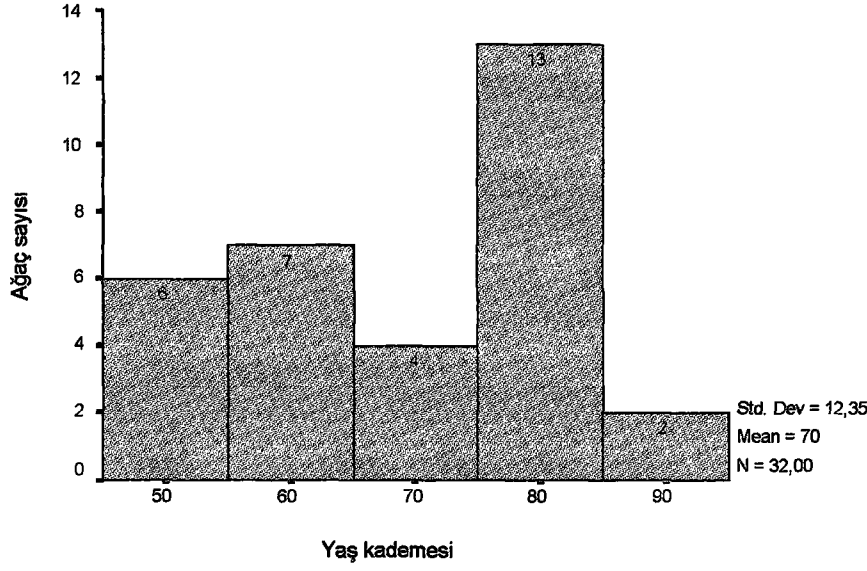


Şekil 102. 15 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 68 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 13-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 21 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

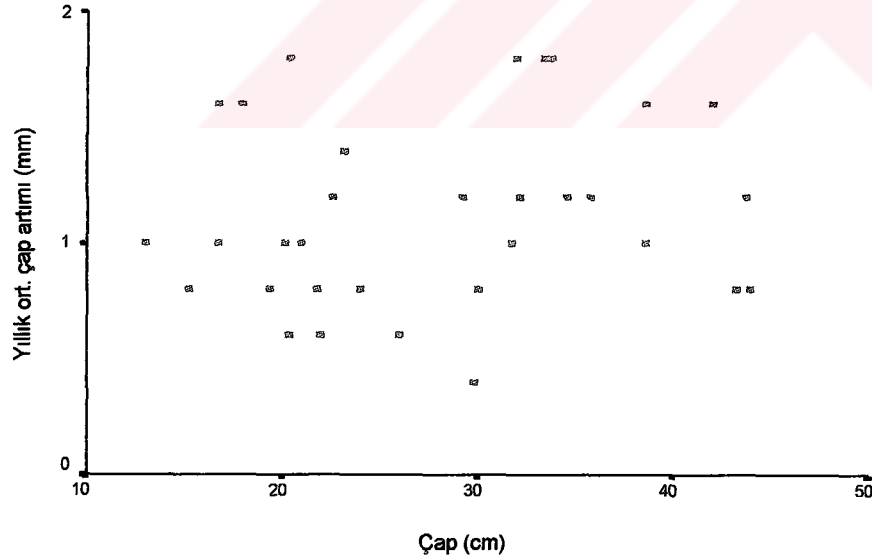
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 32 adet bireyin yaş değerlerinin 50-90 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 70’dir. Şekil 103’de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %17.6 olarak hesaplanmıştır.





Şekil 103. 15 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 32 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı şekil 104’de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasında en az %95 güvenle herhangi bir regresyon denklemi ortaya konamamıştır.



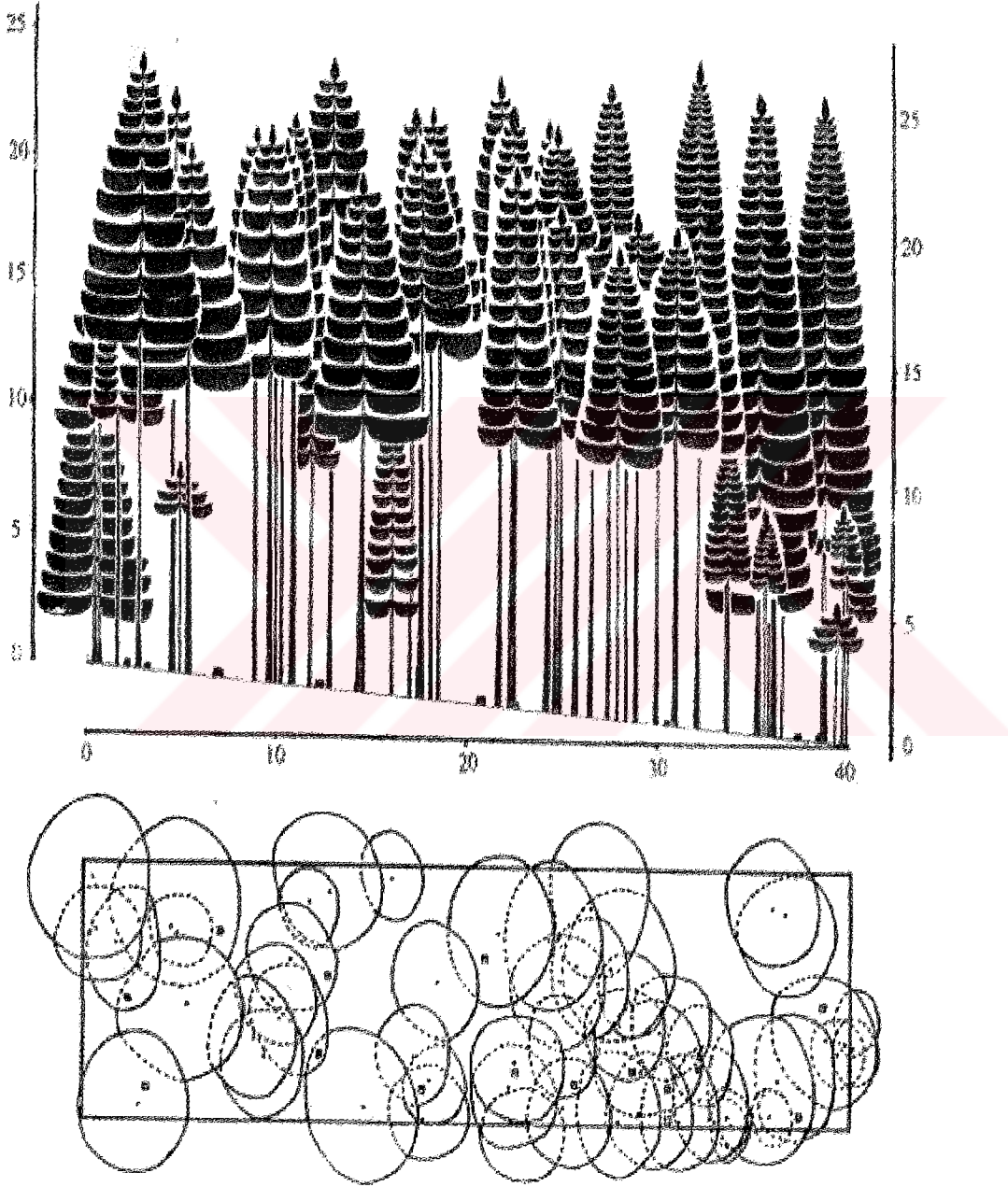
Şekil 104. 15 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı

Örnek alanda  $MDS= 4.274$  olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A, B ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için  $MDS=3.871$ , 2.sosyal sınıf için  $MDS=4.444$  ve 3.sosyal sınıf için  $MDS=5.0$  olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



### 16 nolu örnek alan:

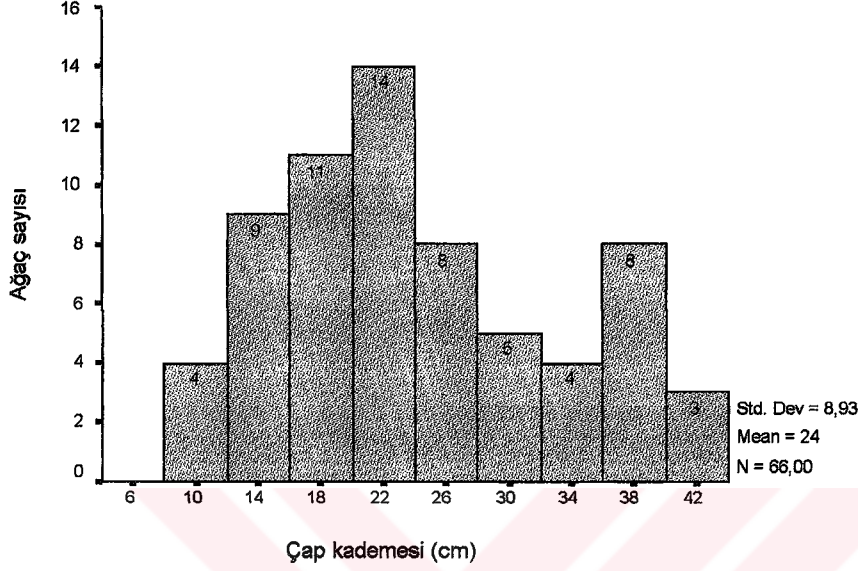
Merkez Orman İşletme Müdürlüğü, Kulakkaya Orman İşletme Şefliği, 1550 m. rakım, %65 eğimde, kuzeybatı bakıda,  $10 \times 40 = 400\text{m}^2$  büyüklüğünde, Azapalanı yöresindedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 105'de verilmiştir.



Şekil 105. 16 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 66 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1650 adet bireye denk gelmektedir.

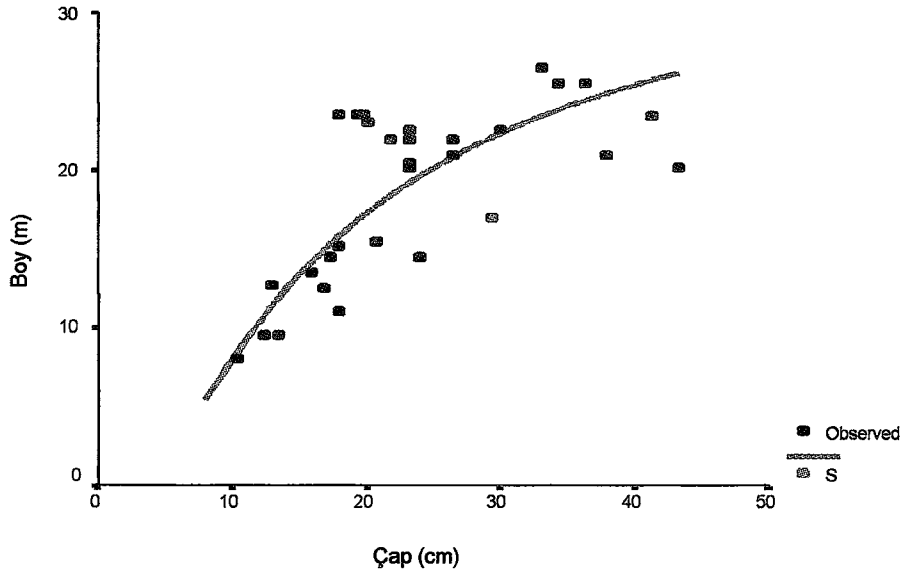
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 106'da verilmiştir.



Şekil 106. 16 nolu örnek alana ait çap dağılımı

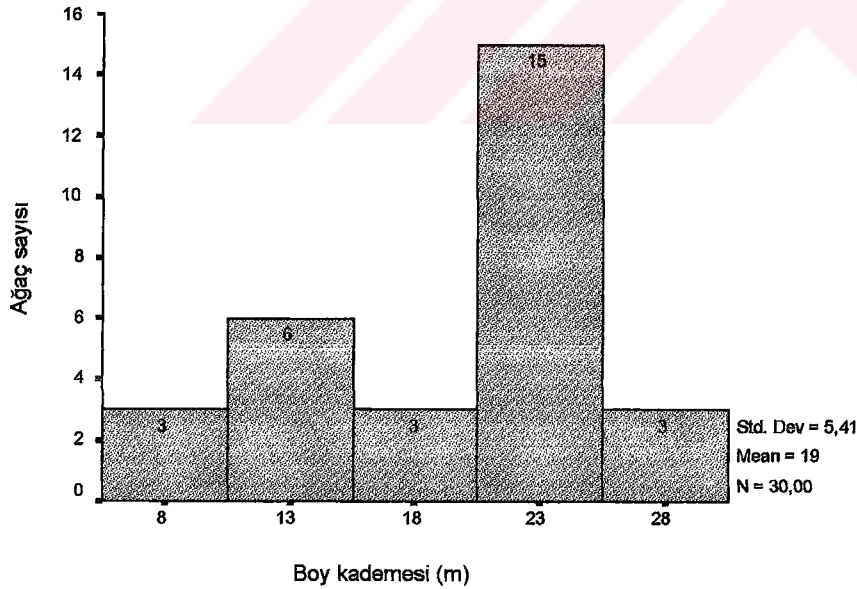
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-42 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 24 cm'dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.6204 + (-15.433 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.666$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 107'de verilmiştir.



Şekil 107. 16 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

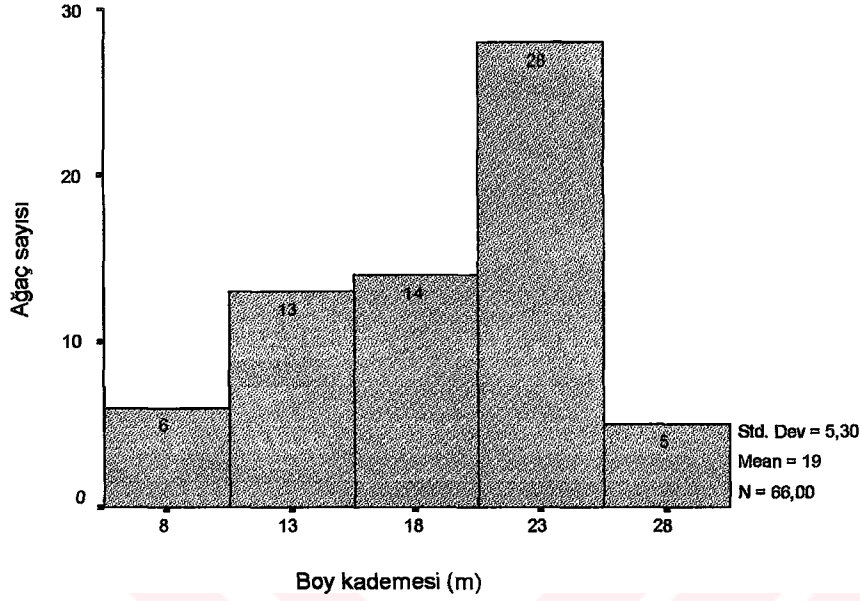
Örnek alanda toplam 30 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 108'de verilmiştir. Ağaçların boyları 8-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 19 m.'dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.



Şekil 108. 16 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki

ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 109'da görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.

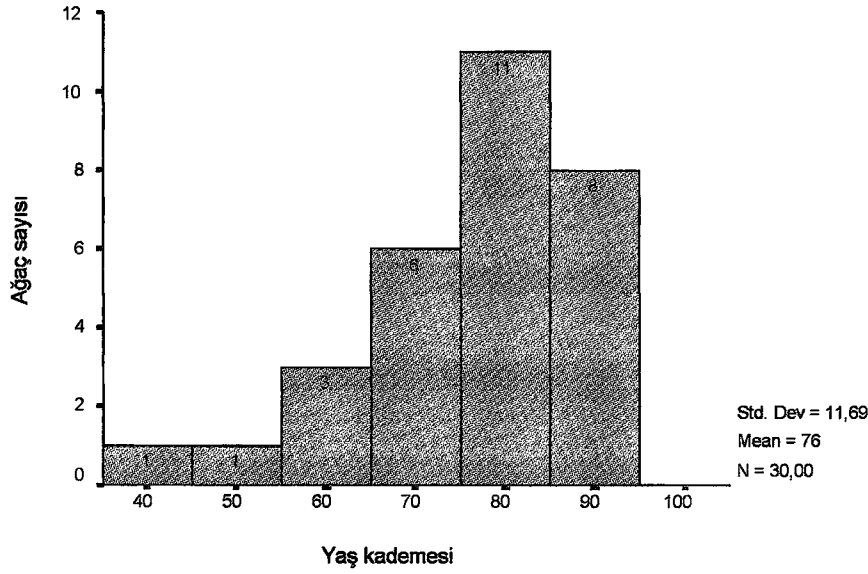


Şekil 109. 16 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 66 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 8-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 19 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

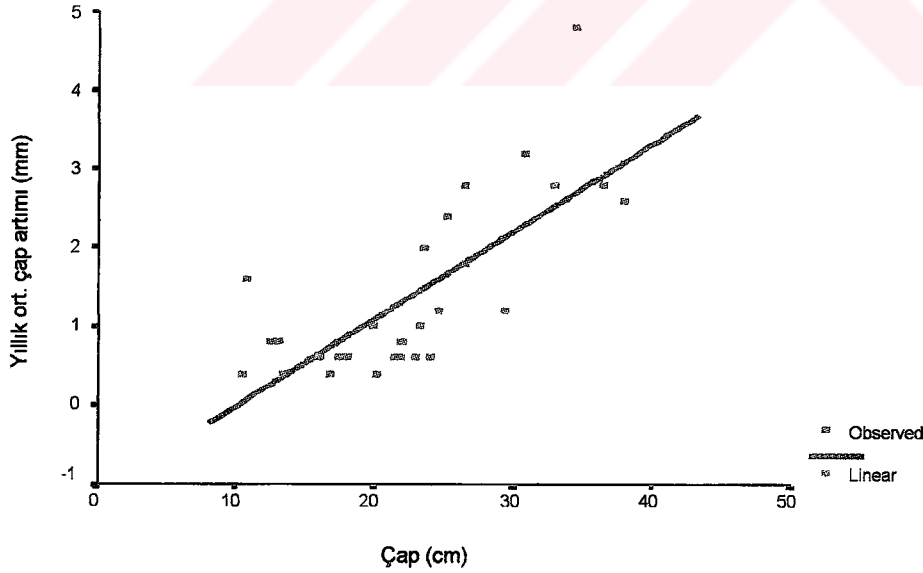
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 30 adet bireyin yaş değerlerinin 40-90 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir.. Örnek alandaki ortalama yaş 76'dır. Şekil 110'da da görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı S eğrisi şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %14.6 olarak hesaplanmıştır.





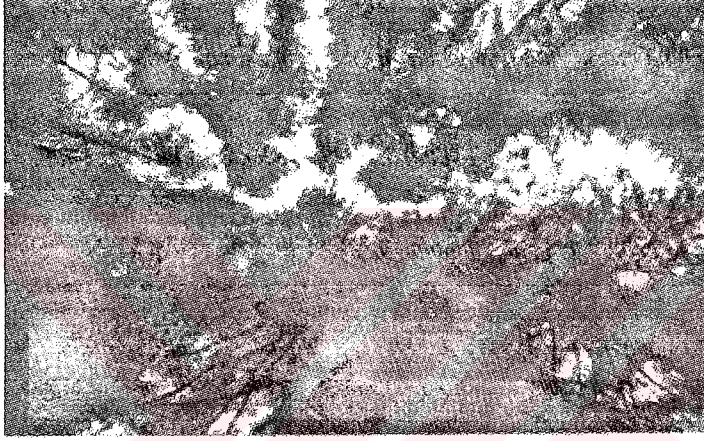
Şekil 110. 16 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 30 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi şekil 111’de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki regresyon modeli %100 güvenle  $d' = -1.1168 + 0.1107d_{1.30}$  ( $R^2 = 0.555$ ) denklemi ile ortaya konmuştur.



Şekil 111. 16 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı grafiği

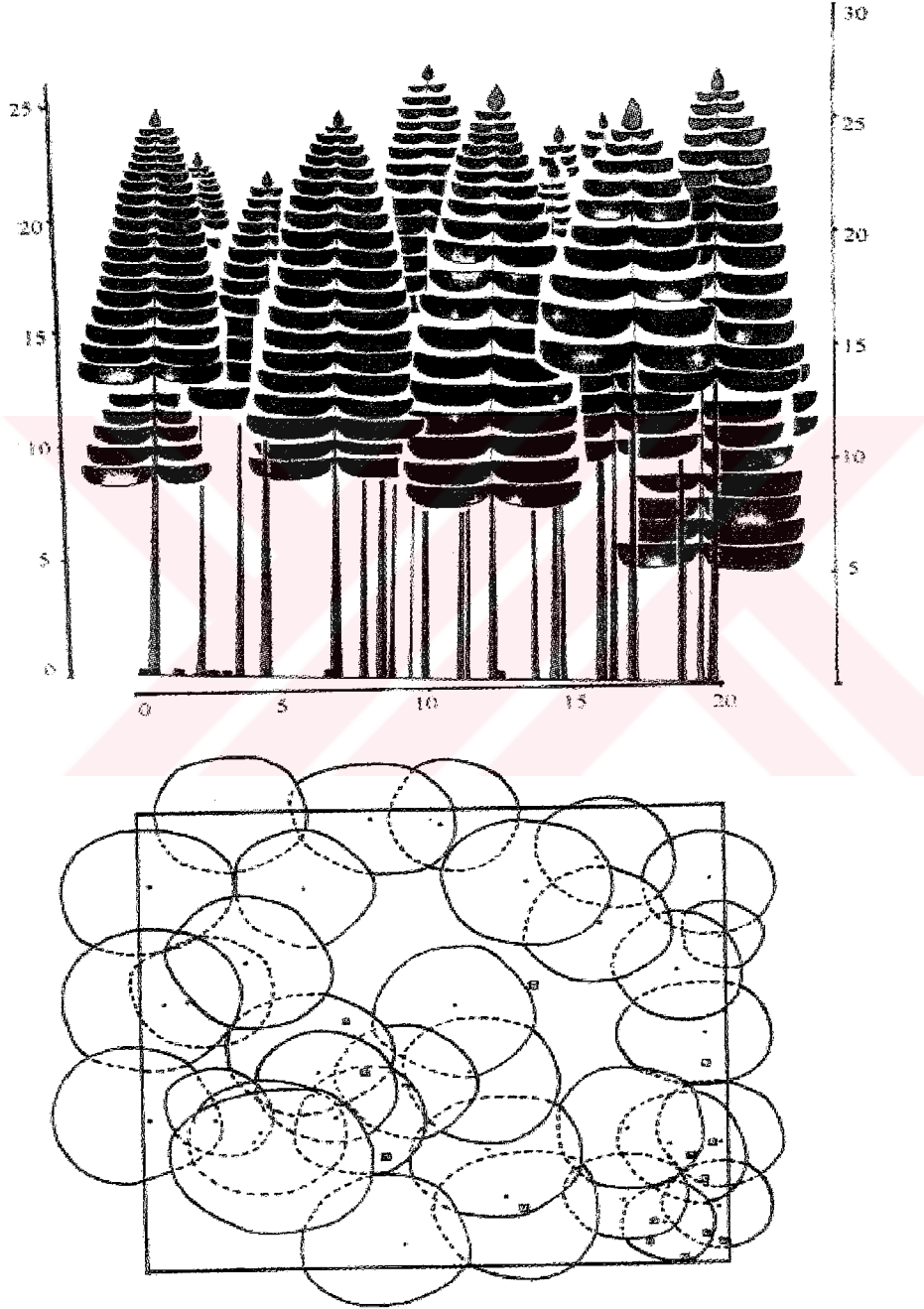
Örnek alanda MDS= 4.319 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak ve D niteliğinde, yani yakacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A ve B nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=4.038, 2.sosyal sınıf için MDS=4.571 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



Şekil 112. 16 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

**17 nolu örnek alan:**

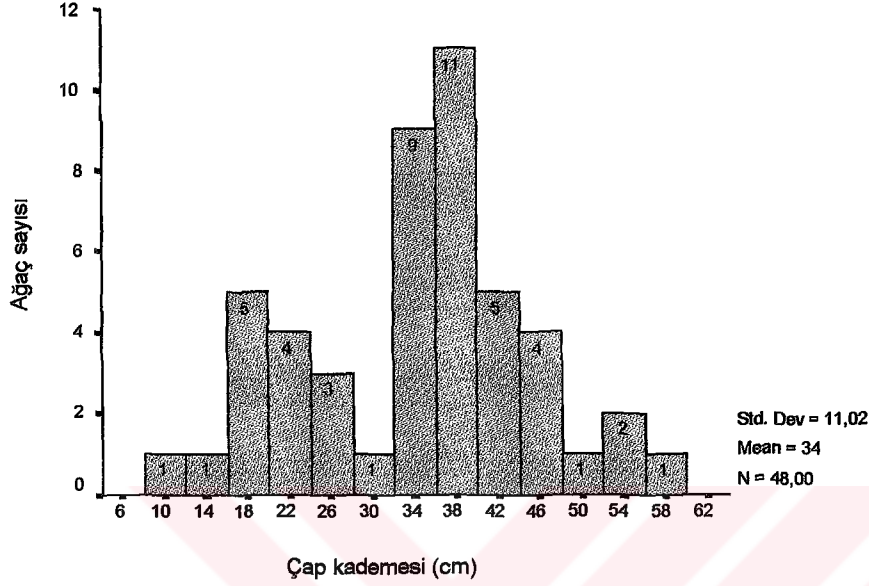
Merkez Orman İşletme Müdürlüğü, Kulakkaya Orman İşletme Şefliği, 1489 m. rakım, %20 eğimde, güneybatı bakıda,  $20 \times 20 = 400\text{m}^2$  büyüklüğünde, Alçakbelen yöresindedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 113'de verilmiştir.



Şekil 113. 17 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 48 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1200 adet bireye denk gelmektedir.

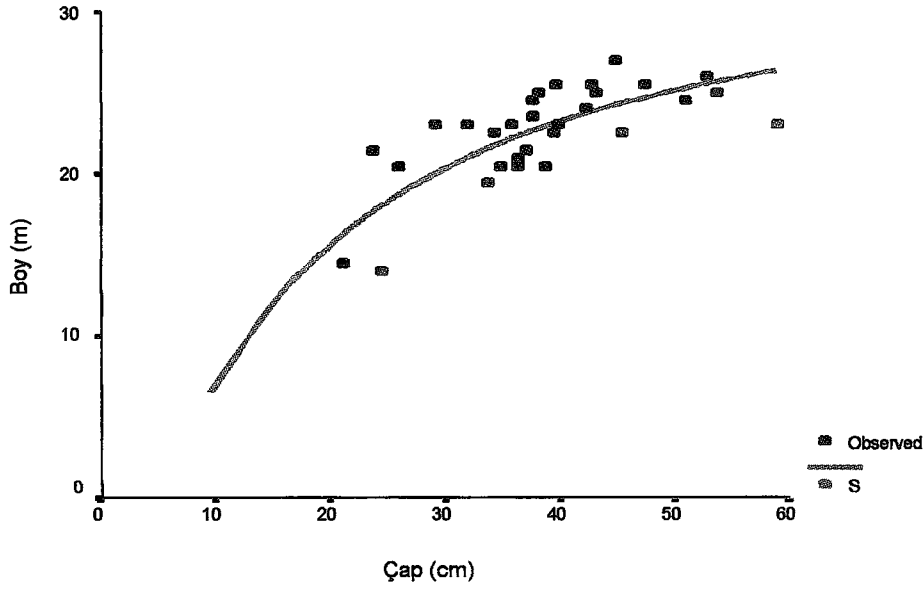
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 114'de verilmiştir.



Şekil 114. 17 nolu örnek alana ait çap dağılımı

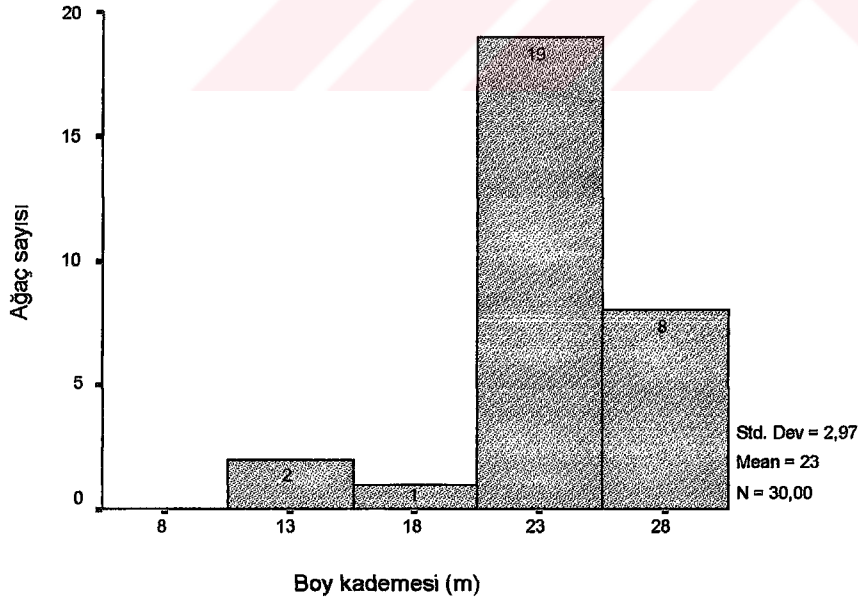
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-58 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 34 cm'dir. Ağaç sayısının çap kademelerine normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.5432 + (-15.934 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.583$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 115'de verilmiştir.



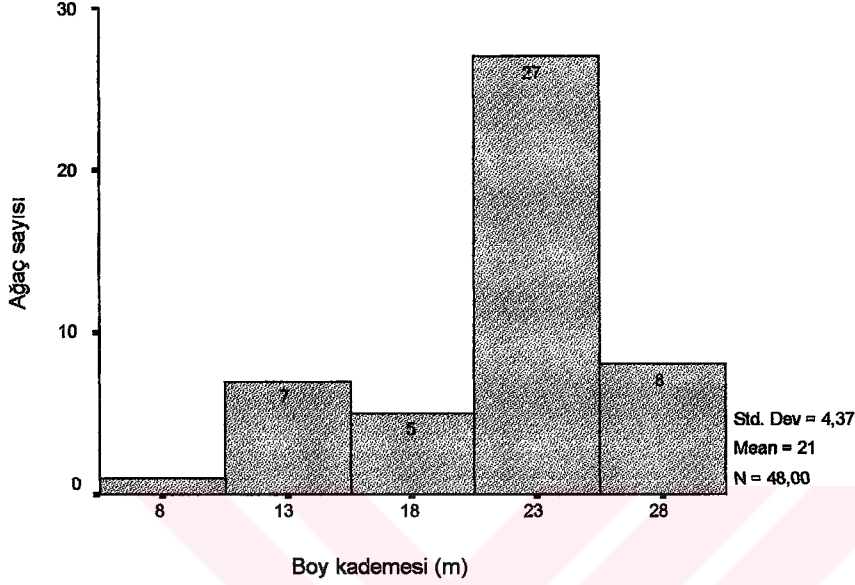
Şekil 115. 17 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 30 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 116'da verilmiştir. Ağaçların boyları 13-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 23 m.'dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.



Şekil 116. 17 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 117’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.

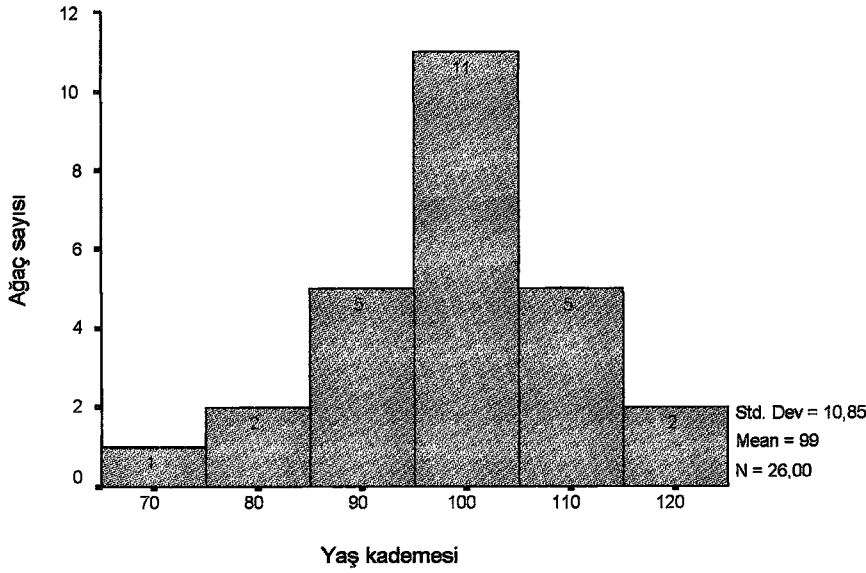


Şekil 117. 17 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

Örnek alanda toplam 48 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 8-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 21 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

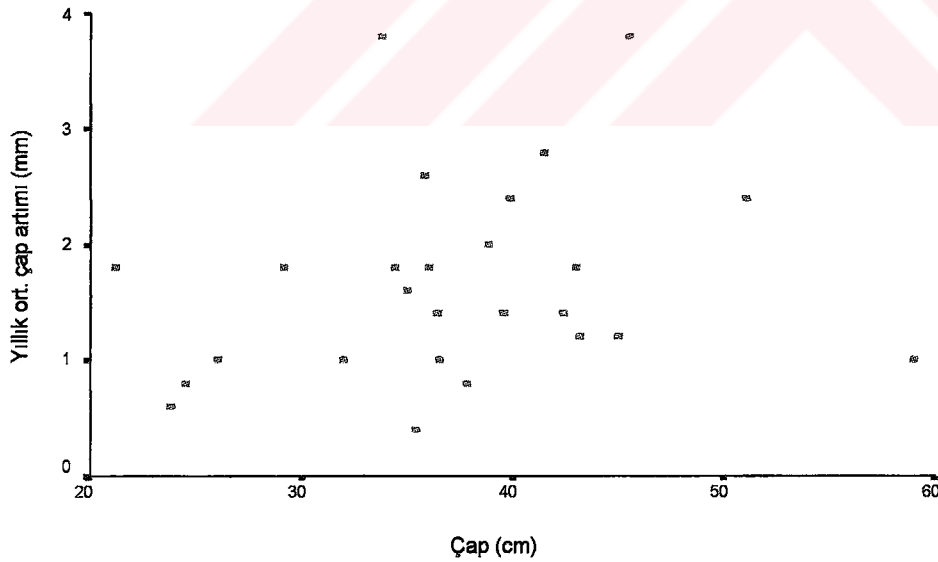
Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 26 adet bireyin yaş değerlerinin 70-120 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 99’dir. Şekil 118’de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %10.96 olarak hesaplanmıştır.





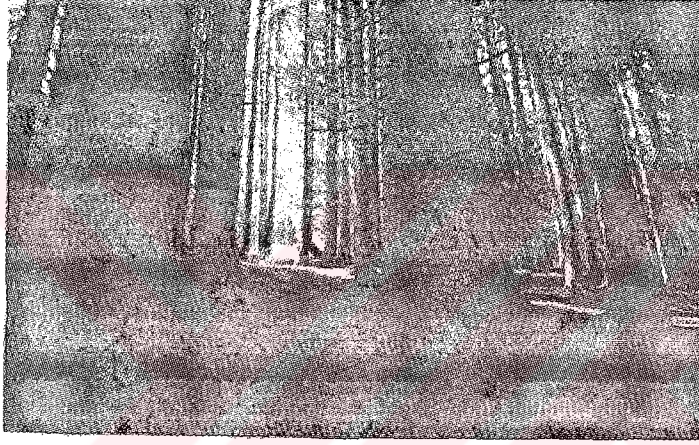
Şekil 118. 17 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 26 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı şekil 119'da verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasında en az %95 güvenle herhangi bir regresyon modeli ortaya konulamamıştır.



Şekil 119. 17 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı

Örnek alanda MDS= 3.728 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, B niteliğinde, yani orta nitelikte yapacak ve C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A ve D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur (Şekil 120). Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=3.530, 2.sosyal sınıf için MDS=4.188 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



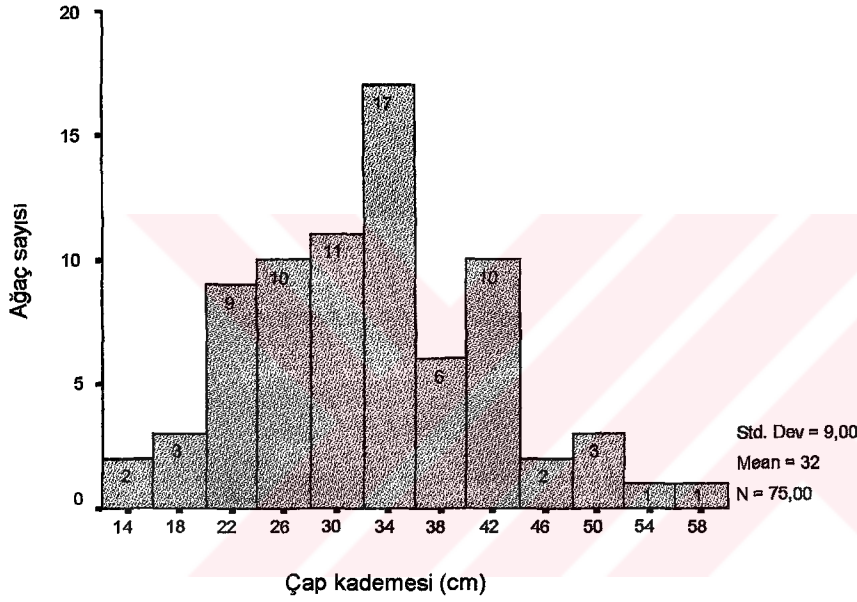
Şekil 120. 17 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

### 18 nolu örnek alan:

Dereli Orman İşletme Müdürlüğü, Kümbet Orman İşletme Şefliği, 1586 m. rakım, %20 eğimde, batı bakıda,  $20 \times 40 = 800\text{m}^2$  büyüklüğünde, Kümbet yaylası yöresindedir.

Örnek alanda 76 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 950 adet bireye denk gelmektedir.

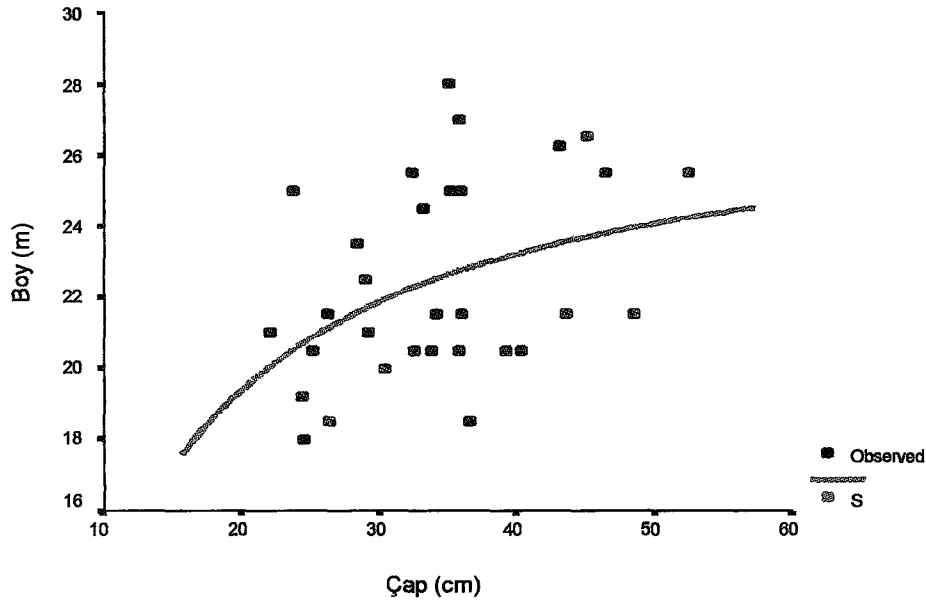
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 121’de verilmiştir.



Şekil 121. 18 nolu örnek alana ait çap dağılımı

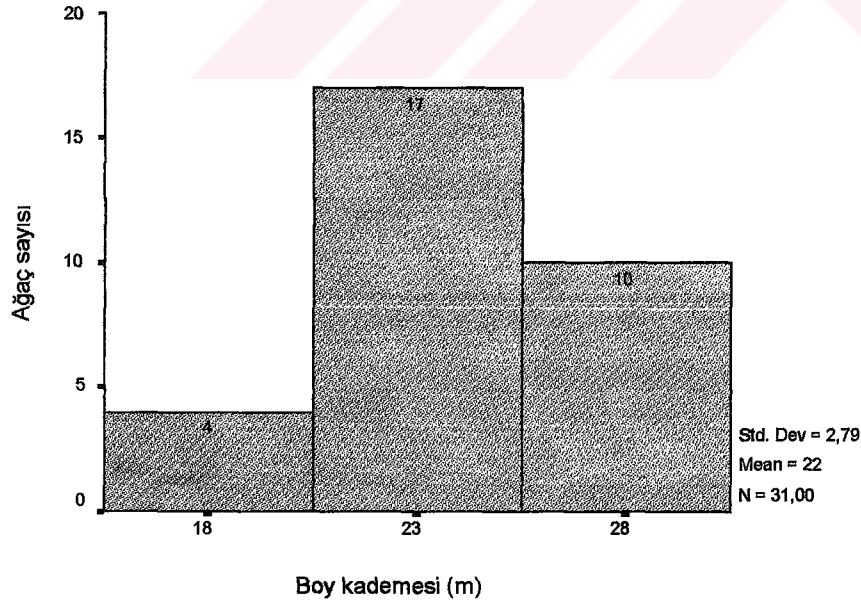
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 14-58 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 32 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %98 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.3250 + (-7.2097 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.163$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 122’de verilmiştir.



Şekil 122. 18 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alanda toplam 31 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 123'de verilmiştir. Ağaçların boyları 18-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 22 m.'dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımını normal dağılım şeklindedir.



Şekil 123. 18 nolu örnek alana ait boy dağılımı

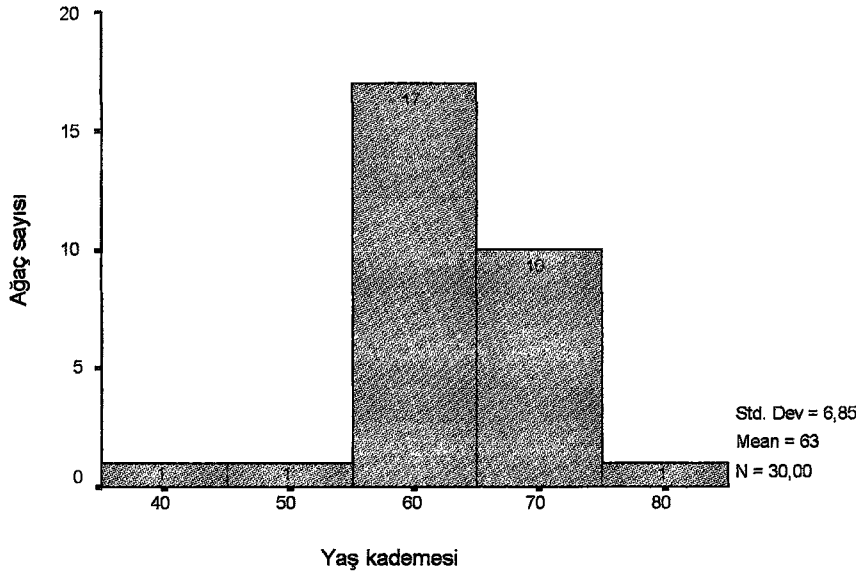
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 124’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 124. 18 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

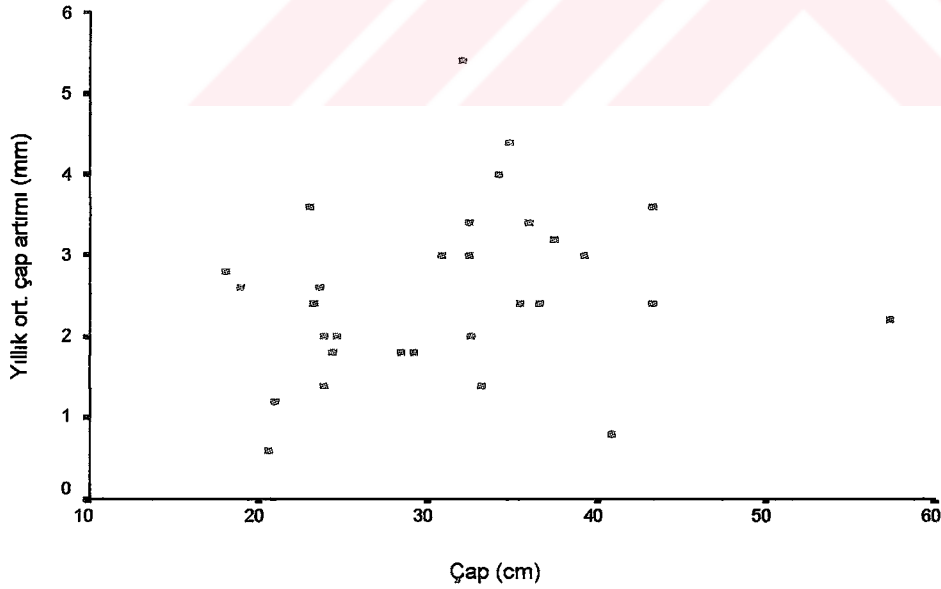
Örnek alanda toplam 75 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 18-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 22 m olarak tespit edilmiştir. Örnek alanın geneli değerlendirildiğinde ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu görülmüştür.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 30 adet bireyin yaş değerlerinin 40-80 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 63’dür. Şekil 125’de de görüldüğü gibi ağaçların yaş kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %10.9 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 125. 18 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 30 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi şekil 126'da verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasında en az %95 güvenle herhangi bir regresyon modeli ortaya konamamıştır.



Şekil 126. 18 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı

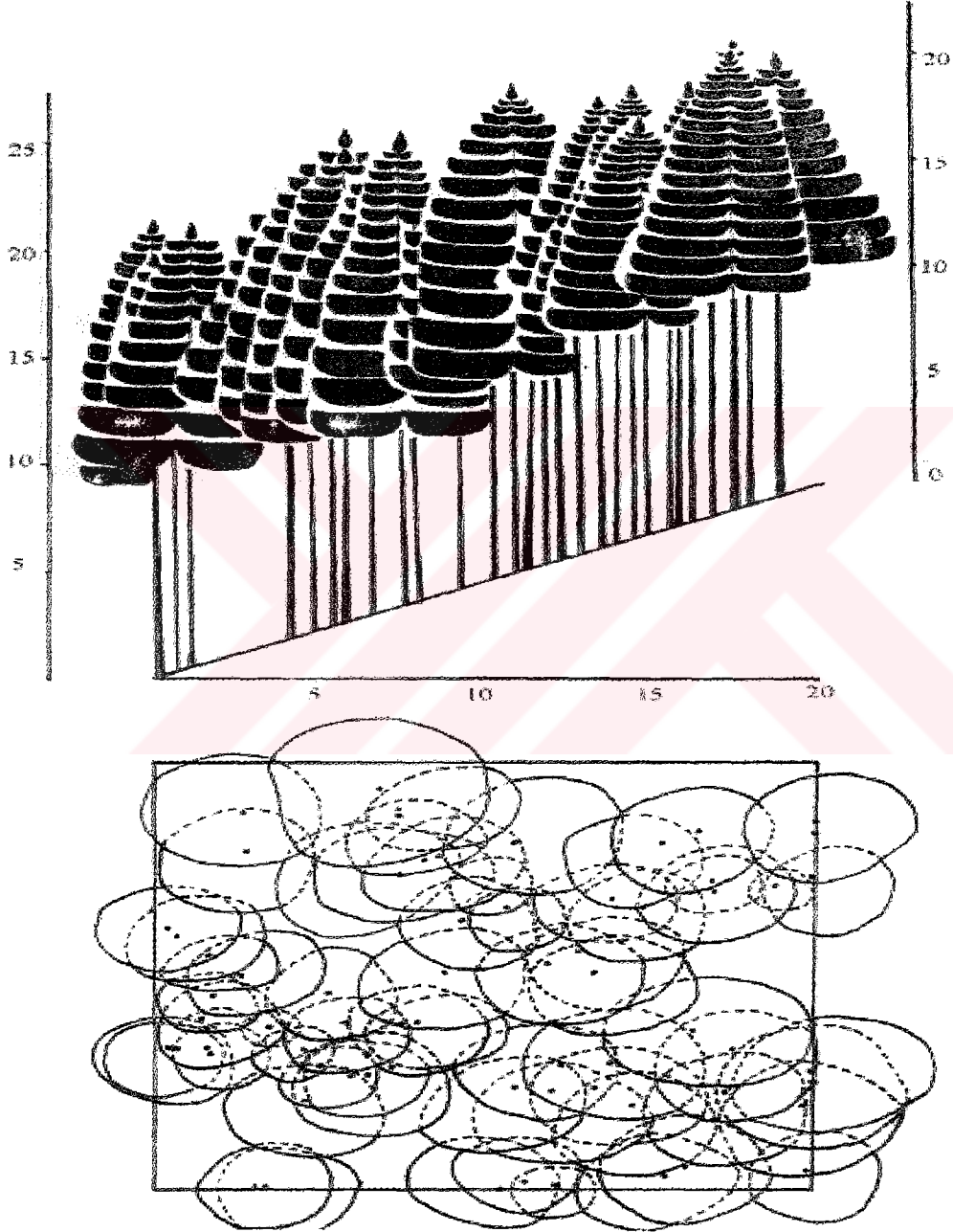


Örnek alanda  $MDS= 4.321$  olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, B niteliğinde, yani orta nitelikte yapacak ve C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda, D nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için  $MDS=3.870$ , 2.sosyal sınıf için  $MDS=4.505$  ve 3.sosyal sınıf için  $MDS=5.0$  olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler ,C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



**19 nolu örnek alan:**

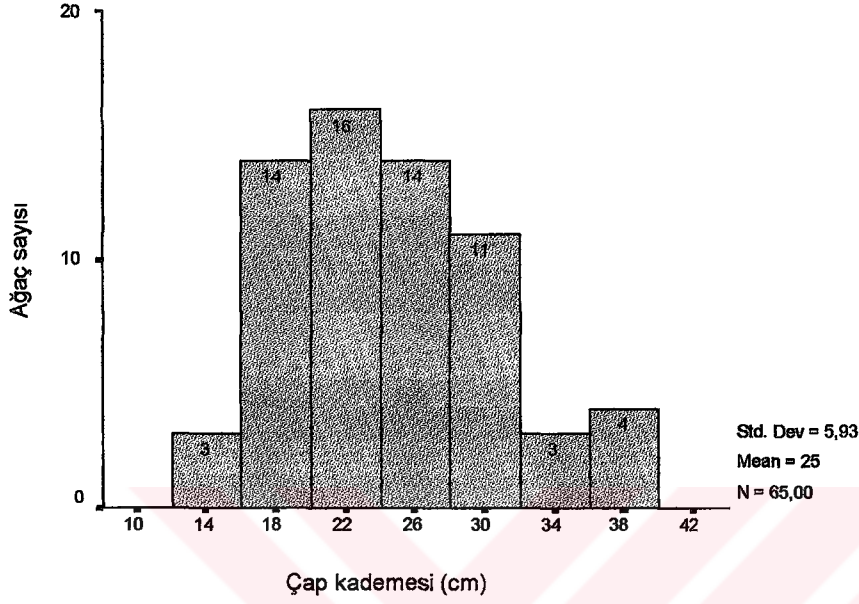
Dereli Orman İşletme Müdürlüğü, Kümbet Orman İşletme Şefliği, 1827 m. rakım, %45 eğimde, kuzeydoğu bakıda,  $20 \times 20 = 400 \text{m}^2$  büyüklüğünde, Yüceyayla yöresindedir. Örnek alana ait meşcere profili şekil 127'de verilmiştir.



Şekil 127. 19 nolu örnek alana ait meşcere profili

Örnek alanda 65 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1625 adet bireye denk gelmektedir.

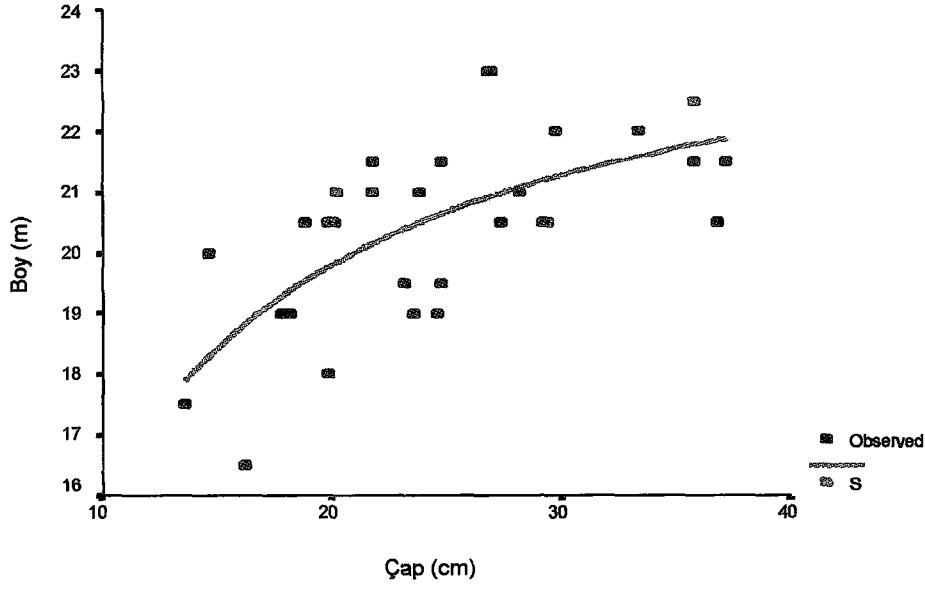
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 128’de verilmiştir.



Şekil 128. 19 nolu örnek alana ait çap dağılımı

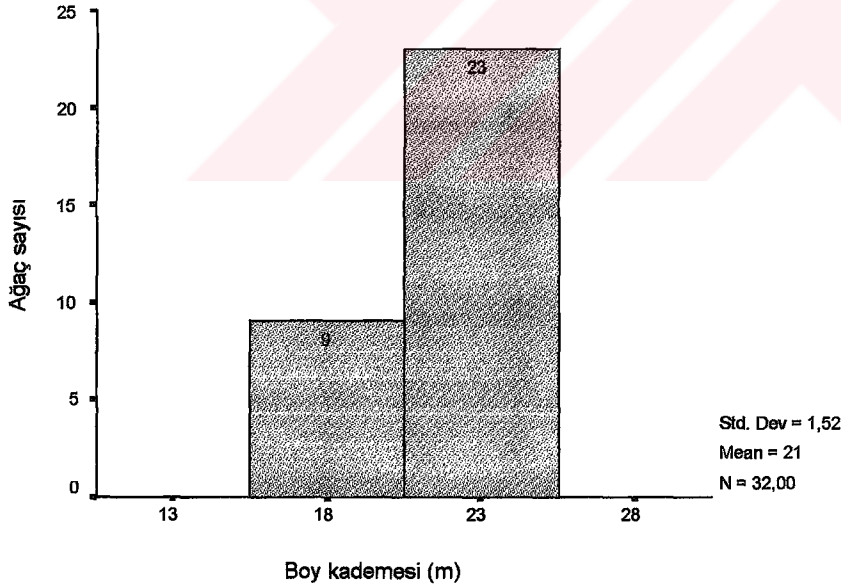
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 14-38 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 25 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.2014 + (-4.3137 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.459$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 129’da verilmiştir.



Şekil 129. 19 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

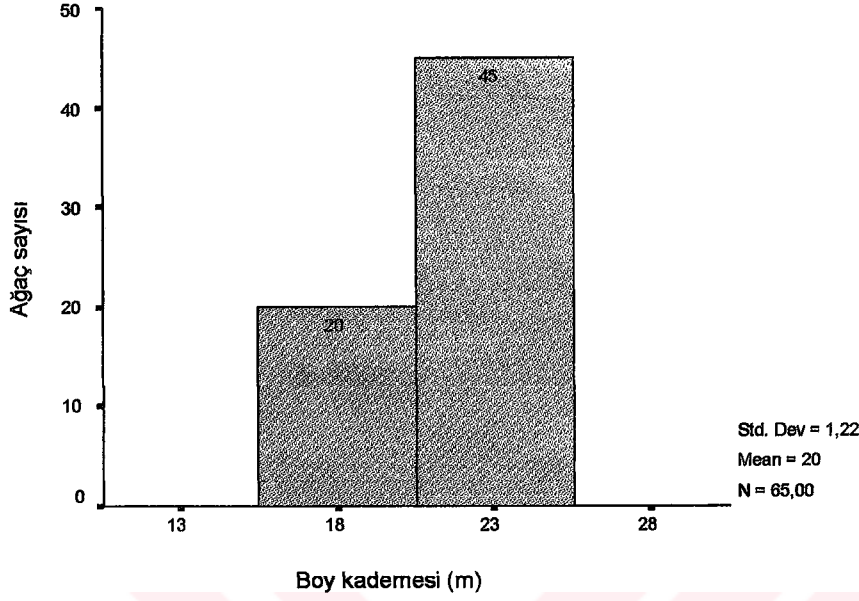
Örnek alanda toplam 32 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 130'da verilmiştir. Ağaçların boyları 18-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 21 m.'dir.



Şekil 130. 19 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki

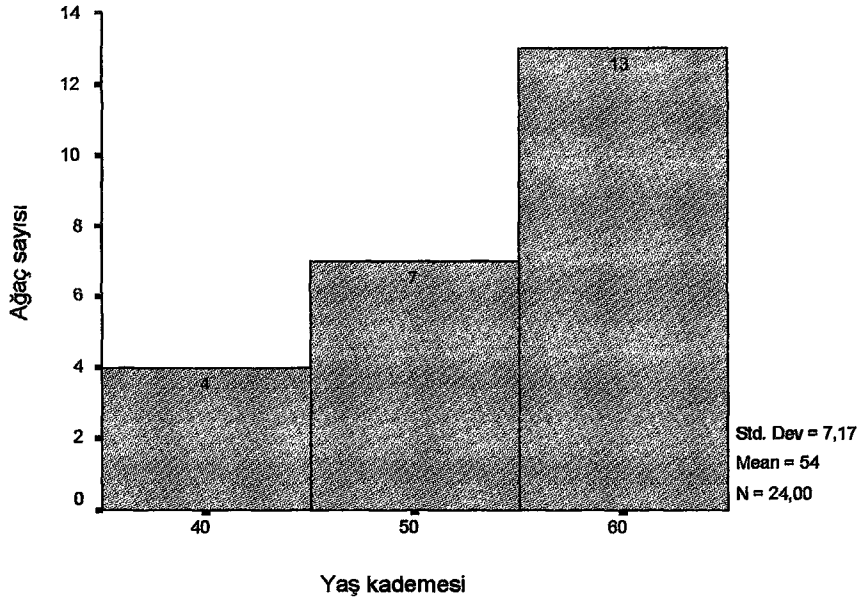
ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 131’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 131. 19 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

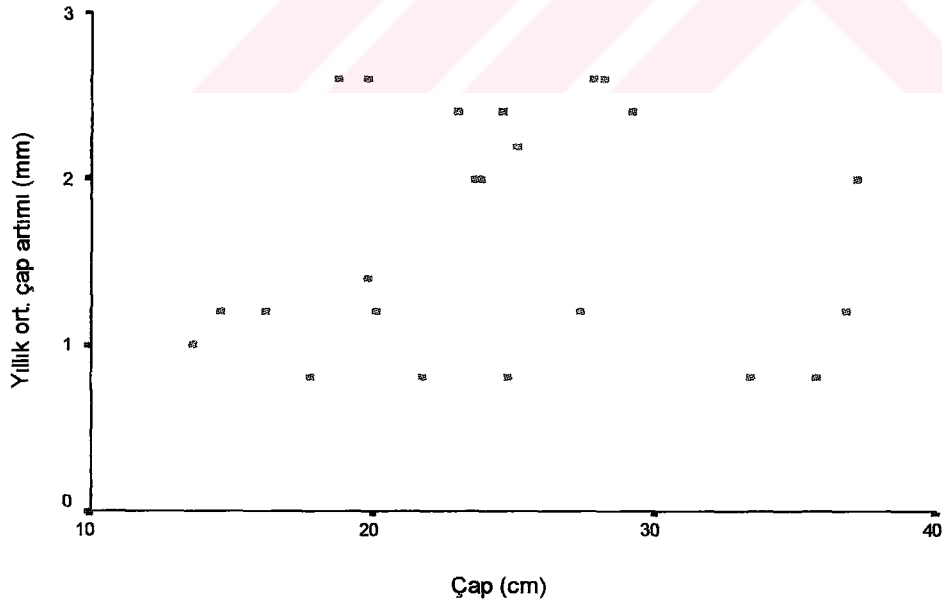
Örnek alanda toplam 65 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 18-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 20 m olarak tespit edilmiştir.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 24 adet bireyin yaş değerlerinin 40-60 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Örnek alandaki ortalama yaş 54’dür (Şekil 132). Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %13.3 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 132. 19 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

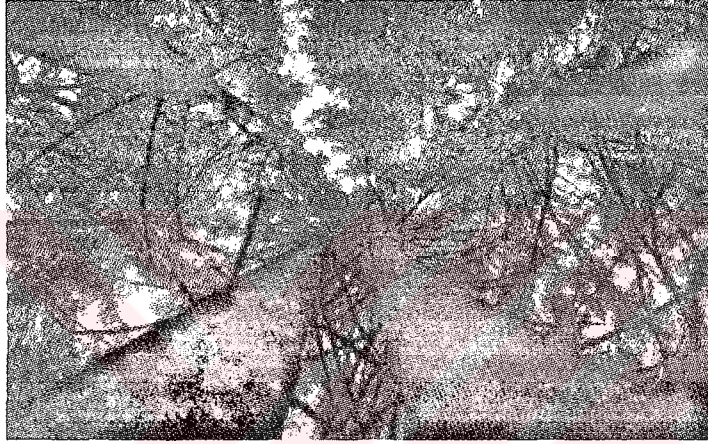
Örnek alanda toplam 24 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi şekil 133'de verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasında en az %95 güvenle herhangi bir regresyon denklemi ortaya konamamıştır.



Şekil 133. 19 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı



Örnek alanda MDS= 4.650 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak ve D niteliğinde, yani yakacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A ve B nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=4.313, 2.sosyal sınıf için MDS=4.655 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B, C ve D nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



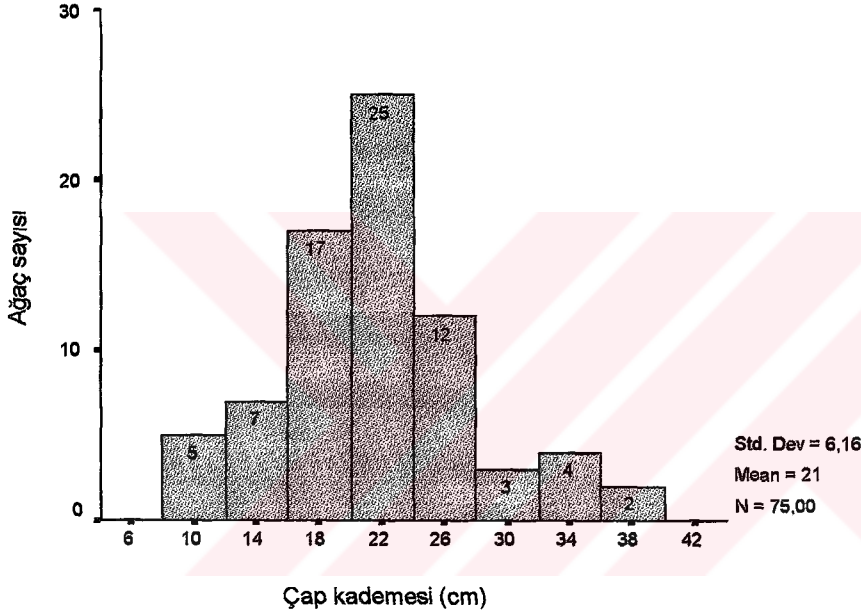
Şekil 134. 19 nolu örnek alana ait genel bir görünüm

### 20 nolu örnek alan:

Dereli Orman İşletme Müdürlüğü, Kümbet Orman İşletme Şefliği, 1724 m. rakım, %25 eğimde, güneydoğu bakıda, 20x20 = 400m<sup>2</sup> büyüklüğünde, Armutalan yöresindedir.

Örnek alanda 75 adet Doğu ladini bireyi mevcuttur. Bu da hektarda 1875 adet bireye denk gelmektedir.

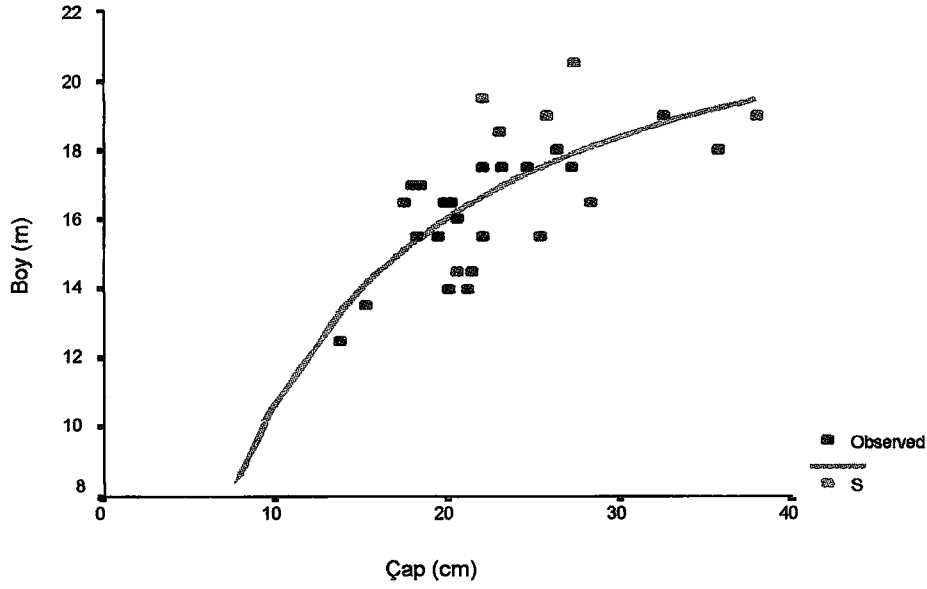
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 135’de verilmiştir.



Şekil 135. 20 nolu örnek alana ait çap dağılımı

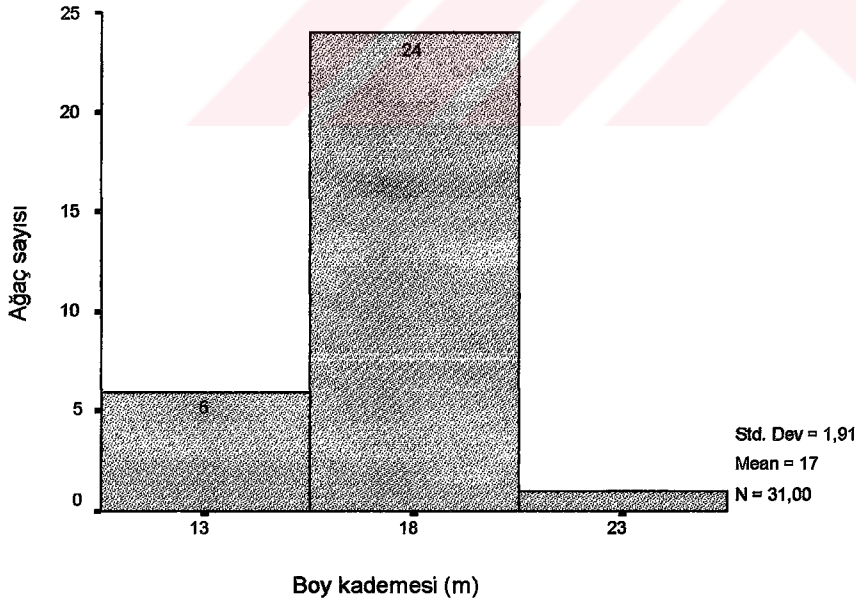
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-38 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ortalama çap 21 cm’dir. Ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.1833 + (-8.1685 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.484$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 136’da verilmiştir.



Şekil 136. 20 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

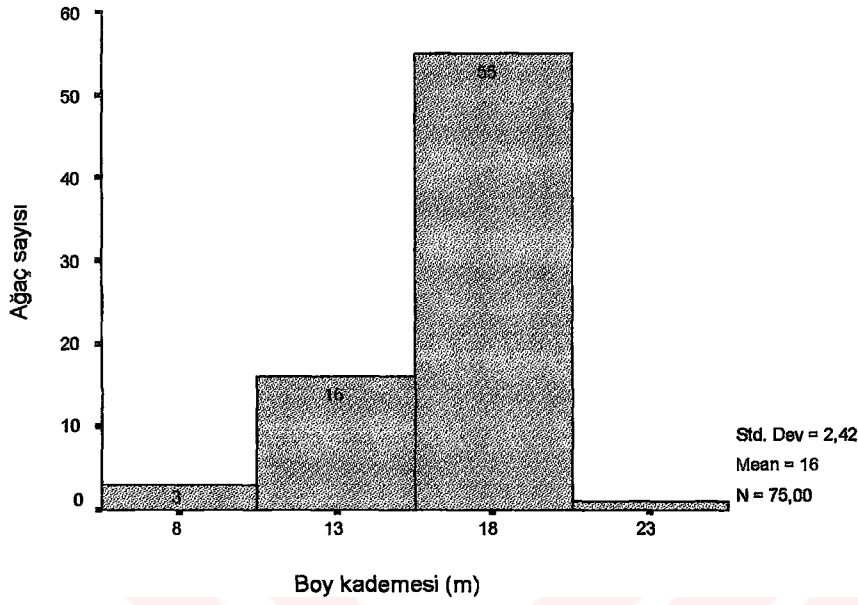
Örnek alanda toplam 31 adet bireyde boy ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 137'de verilmiştir. Ağaçların boyları 13-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 17 m.'dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımını normal dağılım şeklindedir.



Şekil 137. 20 nolu örnek alana ait boy dağılımı

Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki

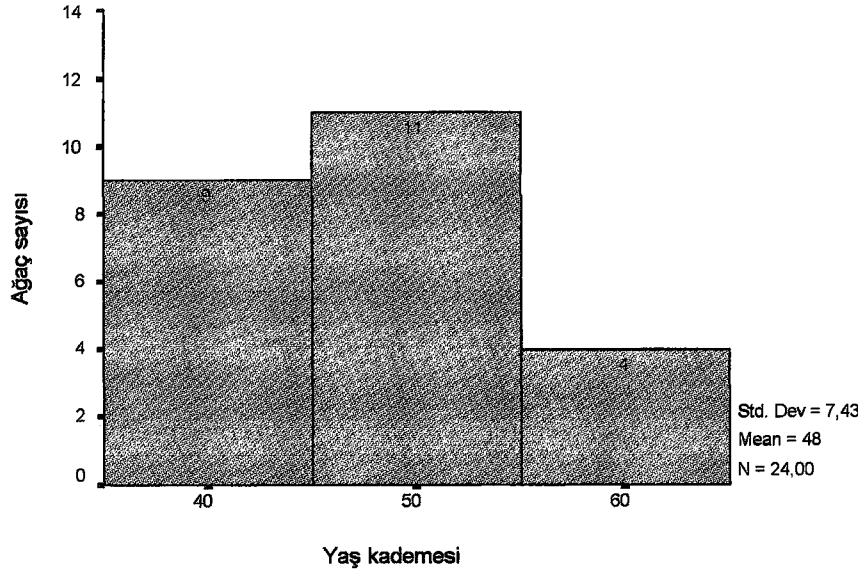
ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 138’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 138. 20 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

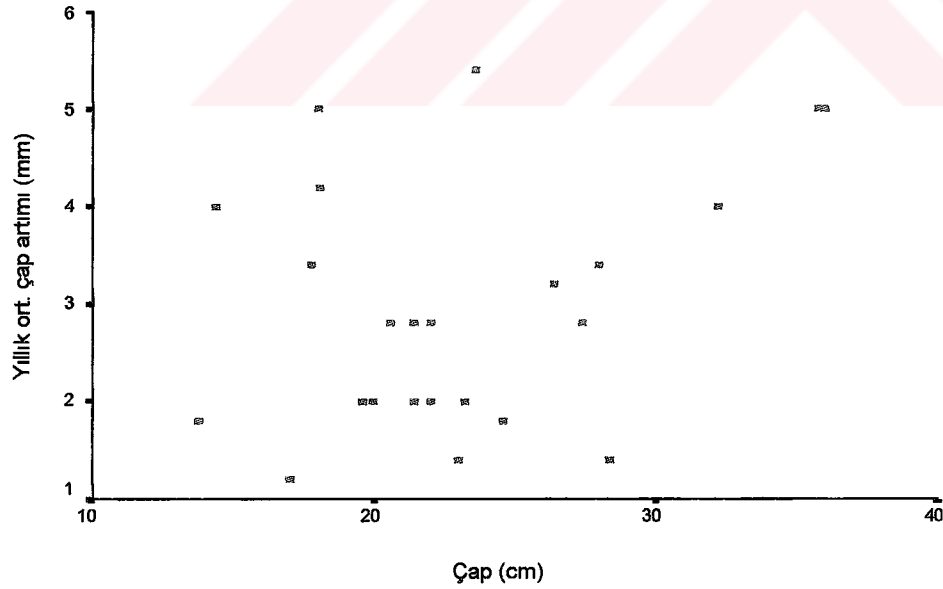
Örnek alanda toplam 75 adet birey bulunmaktadır. Ağaç boyları 8-23 m boy kademeleri arasında değişmekte olup meşcerenin ortalama boyu 16 m olarak tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 24 adet bireyin yaş değerlerinin 40-60 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir.. Örnek alandaki ortalama yaş 48’dir. Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir (Şekil 139). Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %15.5 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 139. 20 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 24 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı eğrisi şekil 140'da verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasında en az %95 güvenle herhangi bir regresyon denklemi ortaya konamamıştır



Şekil 140. 20 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı

Örnek alanda MDS= 4.661 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak ve D niteliğinde, yani yakacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A ve B nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=4.107, 2.sosyal sınıf için MDS=4.620 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştuğu görülmektedir.



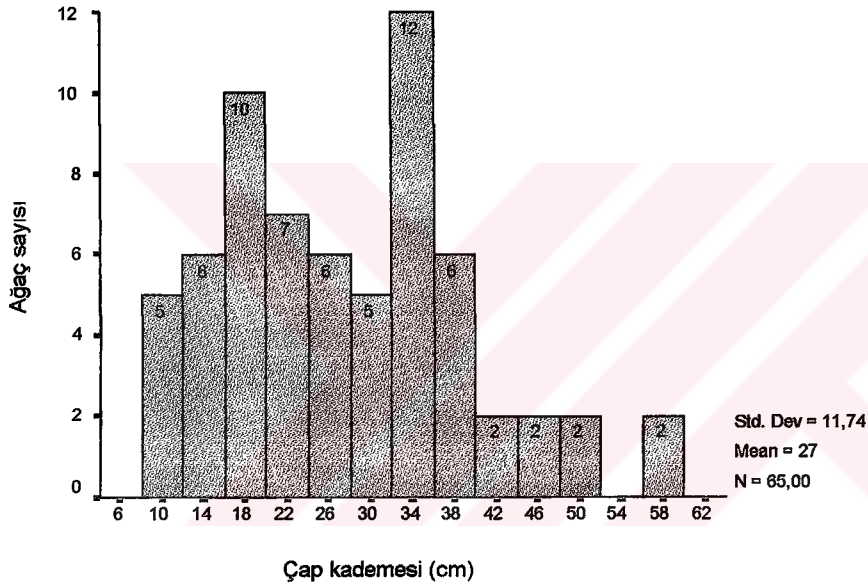


### 21 nolu örnek alan:

Bulancak Orman İşletme Müdürlüğü, Paşakonağı Orman İşletme Şefliği, 1525 m. rakım, %50 eğim, kuzeybatı bakıda 20 x 20 = 400 m<sup>2</sup> büyüklüğünde, Karatepe yöresindedir.

Örnek alanda 65 adet Doğu ladini bireyi bulunmaktadır. Bu da hektarda 1625 adet bireye denk gelmektedir.

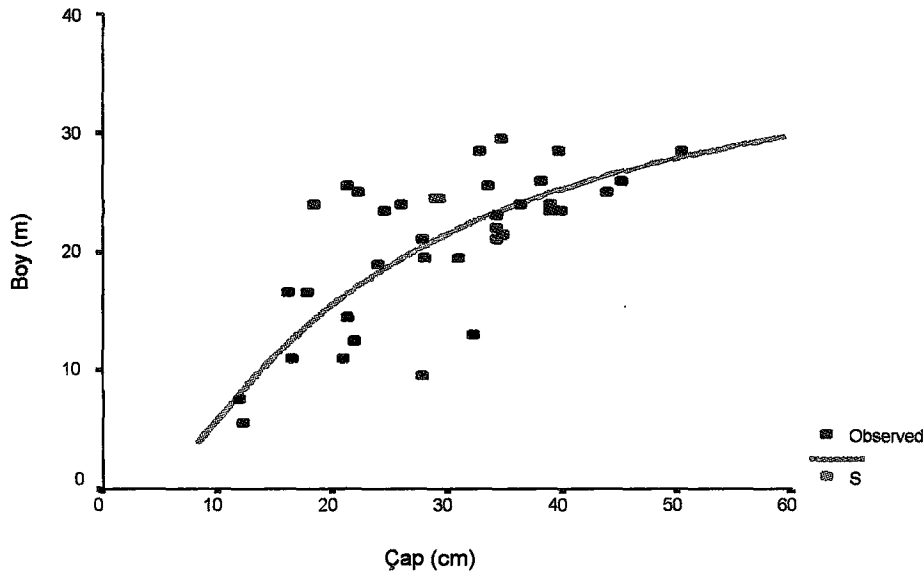
Alana ait çap kademeleri-ağaç sayısı histogramı şekil 141’de verilmiştir



Şekil 141. 21 nolu örnek alana ait çap dağılımı

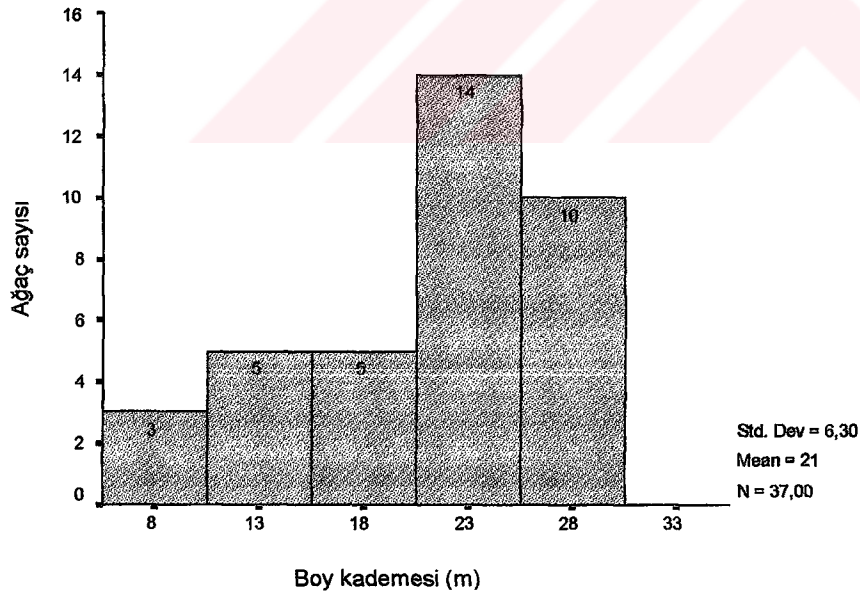
Ağaçların çap kademelerine dağılımı 10-58 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Ancak 54 cm çap kademesinde hiçbir birey bulunmamaktadır. Ortalama çap 27 cm’dir. Ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi %100 anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli,  $h = e^{3.7196 + (-19.615 / d1.30)}$  ( $R^2 = 0.578$ ) denklemdir. Denkleme göre çap ile boy arasındaki ilişki şekil 142’de verilmiştir.



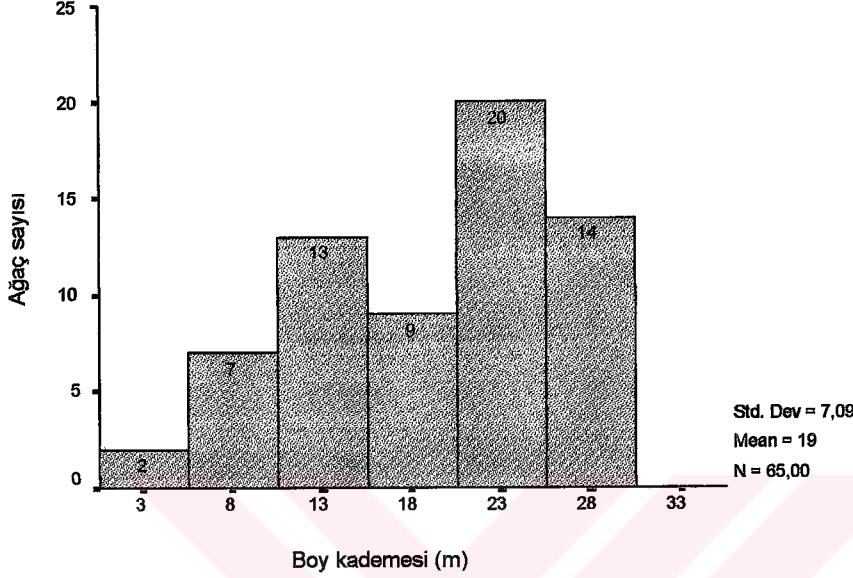
Şekil 142. 21 nolu örnek alana ait çap-boy grafiği

Örnek alandaki 37 adet bireyin boyu ölçülmüş, buna ilişkin boy kademesi-ağaç sayısı histogramı şekil 143'de verilmiştir. Ağaçların boyları 8-28 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 21 m.'dir. Örnek alanda ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı, normal dağılım benzer bir dağılım şeklindedir



Şekil 143. 21 nolu örnek alana ait boy dağılımı

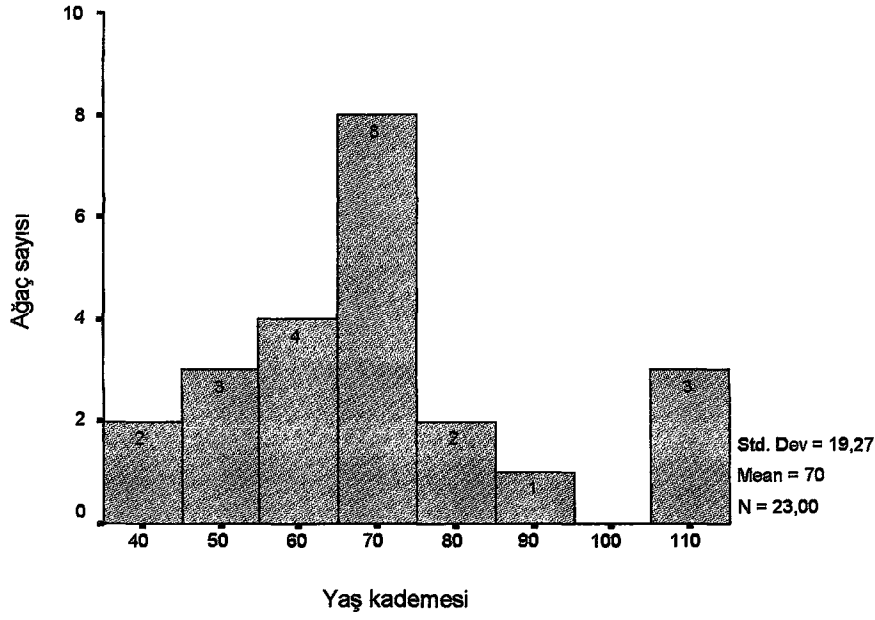
Örnek alanda ölçülemeyen bireylerin boyları, çap-boy ilişkisinin ortaya koyulmasında kullanılan regresyon modeli ile tahmin ettirilmiş ve söz konusu alandaki ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı şekil 144’de görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 144. 21 nolu örnek alana ait genel boy dağılımı

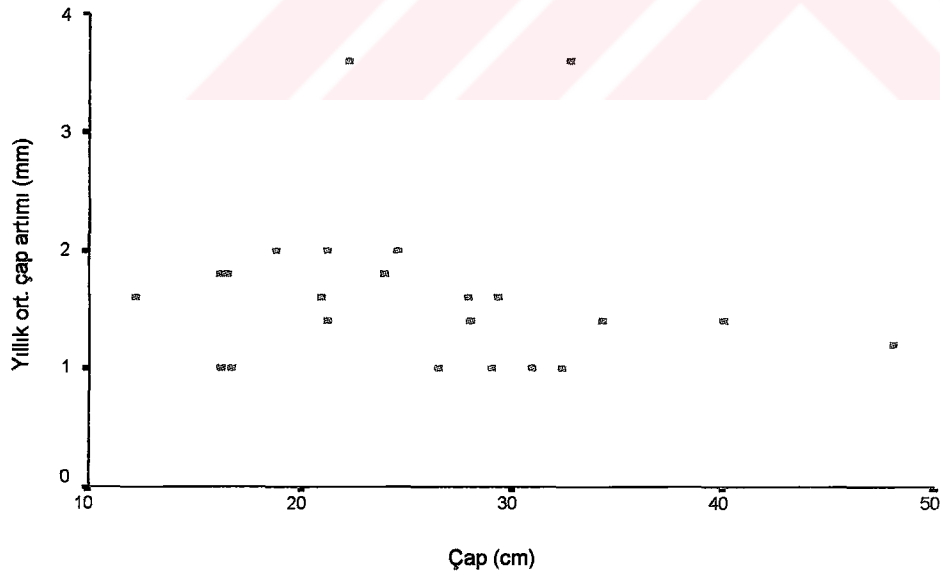
Örnek alanda toplam 65 adet birey bulunmaktadır. Ağaçların boyları 3-33 m boy kademeleri arasında değişmekte olup ortalama boy 19 m dir. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir.

Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı incelendiğinde örnek alanda ölçülen 23 adet bireyin yaş değerlerinin 40-110 yaş kademeleri arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Ancak 100 yaş kademesinde hiç birey bulunmamaktadır Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Örnek alandaki ortalama yaş 70 olarak tespit edilmiştir (Şekil 145). Örnek alan için ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımında değişkenlik katsayısı yüzdesi %27.5 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 145. 21 nolu örnek alana ait yaş dağılımı

Örnek alanda toplam 23 adet bireyde ölçülen 10 halka genişliklerinden yıllık ortalama kabuksuz çap artımları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerlere ilişkin, çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı şekil 146'da verilmiştir. Çap ile yıllık ortalama çap artımı arasında en az %95 güvenle herhangi bir regresyon modeli ortaya konamamıştır



Şekil 146. 21 nolu örnek alana ait çap-yıllık ortalama çap artımı dağılımı

Örnek alanda MDS= 4.384 olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre alanı temsil eden gövdelerin, C niteliğinde, yani düşük nitelikte yapacak ve D niteliğinde, yani yakacak emval verebilecek vasıftaki bölümlerden oluştuğu ortaya çıkmaktadır. Örnek alanda A ve B nitelikli gövde bölümleri de mevcuttur. Sosyal sınıflara göre meşcere değer sınıfları ise, 1.sosyal sınıf için MDS=3.792, 2.sosyal sınıf için MDS=4.540 ve 3.sosyal sınıf için MDS=5.0 olarak hesaplanmıştır. Buradan 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, A, B ve C nitelikli gövdelerden, 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, C ve D nitelikli gövdelerden ve 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, D nitelikli gövdelerden oluştukları görülmektedir.



#### 4. TARTIŞMA

Meşcereyi oluşturan ağaçlar; çap, boy şekil katsayısı, hacim, birim alandaki ağaç sayısı vb. özellik ölçüleri bakımından önemli ayrıcalıklar göstermektedir. Ağaçların gösterdiği bu ayrıcalıklar, rasgele nedenler yanında özellikle, ağaç türü yetişme biçimi, yaş, komşuluk ilişkileri ve beslenme olanakları gibi belirli ve önemli nedenlerden ileri gelmektedir (44).

Meşcere tiplerinin oluşturulmasında yararlanılan başlıca özellikler: oluşum biçimi, ağaç türü ve karışım şekli, meşcere boniteti olarak sayılmaktadır. Böylece meşcereler;

- Koru – baltalık – korulu baltalık
- Doğal yetişmiş – ekim veya dikimle yetiştirilmiş
- İbrelili – yapraklı
- Saf – karışık
- Gençlik – sıklık – sırlıklık - ağaçlık
- Bir katlı – iki katlı – çok katlı – seçme
- Sıkışık – normal – gevşek – ışıklı kapalı – serbest
- Çok iyi –iyi – orta – kötü kaliteli
- Sağlıklı – hastalıklı
- İyi – orta – kötü bonitette meşcereler olarak sınıflanmaktadır.(44)

Meşcere kuruluşu sayısal olarak; meşcere boyu, orta çapı, yaşı sıklık derecesi, hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacmi, şekil katsayısı değerleri ve bunların zaman aralığındaki değişim miktarları ile tanımlanmaktadır. (45).

Çalışmada meşcere kuruluşları, eşit yaşlı ve değişik yaşlı kuruluş gösteren meşcereler olarak ayrılmıştır. Bu ayırım için örnek alanlarda, boy, çap, yaş ve çap artımı parametreleri değerlendirilmiştir.

Eşit yaşlı ormanın kendine özgü bir kuruluşu vardır. Bu kuruluş; Ağaç sayılarının ince ve kalın çap kademelerinde az orta çap kademelerinde fazla oluşuyla karakterize edilmekte böylelikle bir çan eğrisi şeklinde dağılım göstermektedir. Aynı şekilde ağaç



sayılarının kısa boylarda ve uzun boylarda az orta boylarda fazla oluşuyla yine çan eğrisi şeklinde bir boy dağılım göstermektedir. Çap-çap artımı ilişkisinde, çap arttıkça çap artımı da artarak doğrusal bir dağılım göstermektedir. Ancak ilerleyen yaşlarda bu durum değişmekte ve artım yavaşlamaktadır. Meşcere boy eğrisi ise ince çap sınıflarından orta çap sınıflarına doğru hızlı bir artış gösterip kalın çap sınıflarında yavaşlayıp, hemen hemen sabit kalan parabol eğrisi şeklindedir. Meşcere yaşının ağaç sayısına dağılımında ise, 10-20 yıllık bir periyodun eşit yaşlı olarak değerlendirildiği, bunun da normal dağılım eğrisine benzer bir dağılım gösterdiği kabullenilmektedir (45).

Değişik yaşlı ormanların kuruluşu ise; ağaç sayısı dağılımı, ince çap sınıfından kalın çap sınıflarına ve kısa boylardan uzun boylara gidildikçe azalan birer poisson dağılımı şeklindedir. Çap-çap artımı ilişkisinde, ince çap sınıflarından orta çap sınıflarına gidildikçe artan, kalın çap sınıflarına doğru ise daha yavaş artan ve sabit kalan bir parabol kolu eğrisi şeklinde dağılım oluşmaktadır. Meşcere boy eğrisi ise bir S eğrisi biçimindedir. Değişik yaşlı ormanlarda her yaştan ağaç bir arada bulunduğu ve kalın çaplı bir ağaç oldukça genç, ince çaplı bir ağaç da ileri yaşta olabileceğinden, yaş belirtilmemektedir. Bu bazen bir poisson eğrisi şeklinde, bazen de normal dağılıma benzer bir dağılıma gösterebilmektedir (2).

1 nolu örnek alan, ağaç sayısının çap kademelerinde dağılımında, 6 cm çap kademesi göz ardı edildiğinde, poisson dağılımı göstermektedir. Çap-çap artımı grafiğine bakıldığında eğrisel bir ilişki göstererek seçme kuruluşuna yaklaşmaktadır. Ancak gerek ölçülen gerekse tahmin ettirilen boy dağılımlarında eşit yaşlı kuruluşa benzer dağılımlar ortaya çıkmaktadır. Ağaç sayısının yaş kademesine dağılımında ise ağaçların ortalama yaşının 70 olması ve 30 yıllık bir aralıkta dağılmaları, bunun yanı sıra küçük (40 yaş kademesi) ve büyük (100 yaş kademesi) yaşlarda da fertlerin bulunmasıyla değişik yaşlılık arz etmektedir. Ancak yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %21 olması, bunun da %79 oranında homojenliği temsil etmesiyle de eşit yaşlılığa benzemektedir. Tüm parametreler değerlendirildiğinde ise, örnek alanın değişik yaşlı kuruluşa benzer kuruluşa bir meşcere olarak nitelendirilebilir.

2 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımının normal dağılıma benzer dağılım gösterdiği, çap-boy dağılımının eşit yaşlı kuruluş gösteren

meşcerelerde olduğu gibi dağıldığı ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde boy kademelerine dağılımın, hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylar için, iki kademedede yığılma göstermesiyle ve yaş kademelerine dağılımın 20 yıllık bir periyotta oluşmasıyla eşit yaşlı kuruluşta bir meşcere olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %9.7 olması, bunun da %90.3 oranında homojenliği göstermesi de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Ancak çap-çap artımı incelendiğinde değişik yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerdeki dağılıma benzemektedir. Bu dağılımın eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde görüldüğü gibi olmamasına neden olarak, ölçülen 10 halka genişliklerinin gençlikte baskı altında kalmış olan fertlere rastlamış olma ihtimali gösterilebilir. Dolayısıyla örnek alan için eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerdenir denilebilir.

3 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımının normal dağılıma benzer bir dağılım gösterdiği, çap-boy dağılımının ise eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibi dağıldığı ortaya çıkmıştır. Ağaç sayılarının boy kademelerine dağılımının ise, gerek ölçülen gerekse tahmin ettirilen boylar için, normal dağılıma benzer bir dağılım göstererek, iki tabakalı, eşit yaşlı meşcere dağılımına benzediği belirlenmiştir. Yaş kademelerine dağılım, 50-110 yaş kademesi arasında geniş bir dağılım şeklindedir. Ancak ağırlıklı olarak 90-100-110 yaş kademelerinde ağaçların toplanmış olmaları yaşlı fertlerin baskı altında daha fazla kalmış olabileceklerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, dağılımın değişkenlik katsayısı yüzdesinin %17.1 olması, bunun da %82.9 oranında homojenliği göstermesi de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı dağılımında ise değişik yaşlı kuruluşu benzer bir dağılım ortaya çıkmıştır. Ancak meşcere profili incelendiğinde örnek alanda yer yer sıkışık fertlerin olduğu görülmüştür. Dolayısıyla buralardan alınan 10 halka genişliklerinin baskı altında kalan fertlerden seçilmiş olmasının bu sonucu ortaya çıkardığı yorumunu yapmak mümkündür. Buradan örnek alan için eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelere benzemektedir sonucuna varılabilir.

4 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı ve çap-boy dağılımı eşit yaşlı meşcere kuruluşuna benzemektedir. Aynı şekilde ağaç sayısının hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylara dağılımı normal dağılım göstererek eşit yaşlı meşcere kuruluşunu ortaya koymaktadır. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı 60-110 yaş kademeleri arasında geniş bir yayılış göstermektedir. Ancak yaş kademelerine

dağılımın değişkenlik katsayısı yüzdesinin %14.4 olması, bunun da %85.6 oranında homojenliği göstermesi ise eşit yaşı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı ilişkisinin değişik yaşı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibi olması ve meşcere profilinin incelenmesinde çok tabakalı bir yapıya benziyor ve değişik yaşı gibi gözükse de, diğer parametrelerin eşit yaşı kuruluşu benzediği ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla örnek alan için, eşit yaşı meşcere kuruluşuna daha yakın olduğu değerlendirmesi yapılabilir.

5 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımının 6 cm çap kademesi göz ardı edildiğinde poisson dağılımı şeklinde olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak çap-boy ve ağaç sayısı-boy kademesi grafikleri değerlendirildiğinde yapının normal dağılım göstererek eşit yaşı meşcere kuruluşuna benzediği tespit edilmiştir. Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımının ise 20-80 yaş kademeleri arasında olması ve bu dağılımda küçük yaşlardan büyük yaşlara doğru artan bir binom dağılımı gözükmesi yine eşit yaşlılık göstergesidir. Aynı zamanda, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %22.5 olması, bunun da %77.5 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşı kuruluşu benzemektedir. Bu durum, çap-çap artımı dağılımında 10-30 cm çapları aralığında çap artımlarının çok fazla farklılıklar göstermesiyle desteklenmektedir. Dolayısıyla bu örnek alan için, eşit yaşı kuruluş gösteren meşcerelerdendir değerlendirmesi yapılabilir.

6 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Çap-boy grafiği eşit yaşı meşcere kuruluşu gösteren alanlarda olduğu gibidir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımı, gerek ölçülen gerekse tahmin ettirilen boy dağılımları dikkate alındığında, normal dağılım şeklindedir. Ağaç sayılarının yaş kademelerine dağılımı, 40-80 yıllık bir periyotta normal dağılım göstermektedir. Ayrıca, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %18.96 olması, bunun da %81.04 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı grafiği ise değişik yaşı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibidir. Ancak meşcere profilinin incelenmesinde, fertlerin sıkışık olarak alanda buldukları ve yer yer oluşmuş olan boşluklarda genç fertlerin gelmesiyle çok tabakalı bir yapının ortaya çıkmış olduğu görülmektedir. Dolayısıyla örnek alan için, çok tabakalı, eşit yaşı kuruluş gösteren meşcerelere benzer kuruluşadır demek mümkündür.

7 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılıma benzer şekildedir. Çap-boy grafiğinde, ince çaplardaki fertlerin hızlı bir boylanma yapmış oldukları görülmektedir. Hızlı boylanmanın, sıkışık büyümeyle birlikte yaşanan, yaşam savaşıdan kaynaklandığı sonucu, meşcere profiliyle birlikte değerlendirildiğinde, ortaya çıkmıştır. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımı, hem ölçülen boylarda, hem de tahmin ettirilen boylarda normal dağılım göstermektedir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı, 40-80 yaş kademelerinde normal dağılım şeklindedir. Ayrıca, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %22.5 olması, bunun da %77.5 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı grafiğinde ise, dağılım, değişik yaşlı meşcerelerde olduğu gibidir. Ancak çap-çap artımı dışındaki parametrelere göre, örnek alan, eşit yaşlı kuruluşa daha yakındır değerlendirmesi yapılabilir.

8 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım göstermektedir. Çap-boy grafiği, doğrusala yakın bir dağılım, ağaç sayısının ölçülen ve tahmin ettirilen boylara göre dağılımı ise normal dağılım şeklindedir. Ağaç sayısının yaş kademelerinde dağılımı da, 50-90 yaş kademeleri arasında, normal dağılım göstermektedir. Aynı zamanda, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %14.6 olması, bunun da %85.4 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı ise değişik yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibidir. Bu dağılımın eğrisel olması, fertlerin alanda sıkışık bulunmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla örnek alanın eşit yaşlı kuruluşa olduğu söylenebilir.

9 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısı çap kademesi dağılımının normal dağılıma benzer şekilde olduğu ortaya çıkmıştır. Çap-boy grafiğinde dağılımın eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerdeki gibi olduğu görülmektedir. Gerek ölçülen gerekse tahmin ettirilen boyların ağaç sayısına dağılımı, normal dağılım göstermektedir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı da 50-80 yaş kademesi aralığında normal dağılım şeklindedir. Aynı zamanda, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %15.02 olması, bunun da %84.98 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı dağılımının da ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bireylerin aynı çaplarda farklı artımlar yapmış olması dolayısıyla sıkışık büyümeden söz edilebilir. Aynı zamanda meşcere profili de incelendiğinde, her ne kadar alanda boşluklar da olsa fertlerin sıkışık

büyüdükleri ve çok tabakalı bir yapı oluşturdıkları ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla örnek alanın, eşit yaşlı kuruluşa daha yakın olduğu söylenebilir.

10 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademesine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Çap-boy grafiği eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibidir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımları da normal dağılım şeklindedir. Ağaç sayısının yaş kademesine dağılımında, 70-100 yıllık bir periyotta, normal dağılıma benzer bir yapı oluşmuştur. Ayrıca, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %6.5 olması, bunun da %93.5 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı grafiğinde, dağılım açık S eğrisi şeklinde oluşmuş, bu da değişik yaşlı kuruluşlardaki yapıyı ortaya koymuştur. Böylece örnek alan için çap-çap artımı parametrelerinin dışında eşit yaşlı kuruluşa benzemektedir yorumu yapılabilir.

11 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı, normal dağılım şeklinde oluşmuştur. Çap-boy dağılımı da, eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibi ortaya çıkmıştır. Ölçülen ve tahmin ettirilen boyların ağaç sayısına dağılımı, normal dağılım göstermektedir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı, 50-70 yaş kademeleri arasında olup eşit yaşlı kuruluşlardaki gibi gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %14.17 olması, bunun da %85.83 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı dağılımı ise, değişik yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibidir. Ancak meşcere profiline de bakıldığında, fertlerin sık büyümekte oldukları ve iki tabakalı bir yapı oluşturdıkları görülmektedir. Dolayısıyla örnek alan için eşit yaşlı kuruluşa benzer bir yapıdadır demek mümkündür.

12 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı azalan bir poisson dağılımı şeklindedir. Çap-boy dağılımında, ince çaplarda hızlı bir boylanma görülmekte ve eşit yaşlı kuruluştaki bir meşcereyi andırmaktadır. Ağaç sayısının, hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylarda, dağılımı normal dağılım şeklindedir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı, 30-50 yaş kademeleri arasında, poisson dağılımı gibidir. Ancak, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %18.4 olması, bunun da %81.6 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı dağılımı doğrusal olarak gerçekleşmiştir. Örnek alanda çap kademelerine



dağılımın değişik yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerdeki gibi olmasına rağmen, diğer parametreler ve meşcerenin genç bir meşcere olması nedeniyle eşit yaşlı kuruluşa daha yakın bir meşcere olduğu söylenebilir.

13 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı poisson dağılımı şeklindedir. Çap-boy dağılım grafiği, eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibidir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımı ise, hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylar için, normal dağılım şeklindedir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımında, 40-90 yaş kademelerinde dağılım söz konusudur ancak, 80 yaş kademesinde ağaç bulunmamaktadır. Bununla birlikte normal dağılıma benzer şekilde dağılım oluşturmaktadır. Ayrıca, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %23.8 olması, bunun da %76.2 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı grafiği ise doğrusala yakın bir dağılımla eşit yaşlı meşcere kuruluşuna benzemektedir. Dolayısıyla örnek alan için, eşit yaşlı meşcere kuruluşuna benzer yapıdadır demek mümkündür.

14 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımında, ince çap kademelerindeki bir yığılmayla birlikte, hem poisson dağılımına hem de normal dağılıma benzemektedir. Çap-boy dağılımı, eşit yaşlı meşcerelerde olduğu gibidir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımının, gerek ölçülen gerekse tahmin ettirilen boylar için, normal dağılım şeklinde olduğu görülmektedir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımının, küçük yaşlardan büyük yaşlara gidildikçe artan bir binom dağılımı şeklinde olduğu görülmektedir. Ancak bu dağılım 40-90 yaş kademeleri arasında değişmektedir. Aynı zamanda, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %19 olması, bunun da %81 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımında, çap ile yıllık ortalama çap artımı arasındaki ilişki doğrusal olarak dağılarak, eşit yaşlı meşcerelerdeki gibi gerçekleşmiştir. Böylelikle örnek alan için, eşit yaşlı kuruluşa benzer yapıdadır değerlendirmesi yapılabilir.

15 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımının normal dağılım gösterdiği ortaya çıkmıştır. Çap-boy dağılımı da eşit yaşlı meşcerelerde olduğu gibi gerçekleşmiştir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımı, hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylar için, normal dağılım şeklindedir. Ağaç sayısının yaş



kademelerine dağılımı, 50-90 yaş kademeleri arasında normal dağılıma benzer şekildedir. Ayrıca, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %17.6 olması, bunun da %82.4 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak örnek alandaki bireylerin farklı çap kademelerinde aynı artımı yapmış olmalarından, ince çap kademelerinde daha serbest büyüme yapmış olabilecekleri sonucu çıkarılmıştır. Dolayısıyla örnek alan için eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelere benzemektedir denilebilir.

16 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Çap-boy dağılımı grafiği, eşit yaşlı meşcere kuruluşlarında olduğu gibi oluşmuştur. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımında, ölçülen boylar için tam anlamıyla normal dağılıma benzediği söylenemese de, tahmin ettirilen boylarla bu dağılımın normal dağılım şeklinde olduğunu görmek mümkündür. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı, 40-90 yaş kademeleri arasında artan bir binom dağılımına benzer şekildedir. Ayrıca, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %14.6 olması, bunun da %85.4 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımının doğrusal şekilde dağılım göstermesi ve meşcere profilindeki yapıda da yer yer sıkışık büyümlerin de olması, örnek alan için eşit yaşlı meşcere kuruluşunu ortaya çıkarmaktadır yorumu yapılabilir.

17 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu ortaya çıkmıştır. Çap-boy dağılımı grafiği de eşit yaşlı meşcerelerde olduğu gibidir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımının, hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylar için, normal dağılıma benzer şekilde olduğu söylenebilir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı, 70-120 yaş kademeleri arasında normal dağılım şeklindedir. Aynı zamanda, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %10.96 olması, bunun da %89.04 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış olması eşit yaşlı yada değişik yaşlı kuruluş için kesin bir değerlendirme yapmayı mümkün kılmamaktadır. Ancak meşcere profiline de bakıldığında, tek tabakalı bir yapıyı ortaya sermektedir. Böylece örnek alan için eşit yaşlı meşcerelere benzer kuruluş göstermektedir demek mümkündür.

18 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımının normal dağılım şeklinde olduğu ortaya çıkmıştır. Çap-boy dağılımı da eşit yaşlı meşcerelerde olduğu gibidir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımında, hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylar için, normal dağılım şeklindedir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımında, her ne kadar 40-80 yaş kademeleri arasında dağılım gösteriyor ise de, 60-70 yaş kademeleri arasında ağırlıklı olması nedeniyle, eşit yaşlı meşcere kuruluşlarına daha yakın şekildedir sonucuna varılabilir. Bununla birlikte, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %10.87 olması, bunun da %89.13 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış olması nedeniyle değerlendirmelerde göz ardı edilmiştir. Böylece örnek alan için eşit yaşlı kuruluş gösteriyor yorumu yapılabilir.

19 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımının normal dağılım şekilde olduğu ortaya çıkmıştır. Çap-boy dağılımı grafiği de eşit yaşlı meşcerelerde olduğu gibi oluşmuştur. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımında, gerek ölçülen gerekse tahmin ettirilen boylar için, iki boy kademesinde dağılmasıyla eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibidir demek mümkündür. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı da normal dağılım şeklindedir. Ayrıca, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %13.28 olması, bunun da %86.72 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Ancak çap-çap artımı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Meşcere profili incelendiğinde de sıkışık fakat tek tabakalı bir yapıyla eşit yaşlı meşcere kuruluşunda olduğunu ortaya koymak mümkündür.

20 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımının normal dağılım şekilde olduğu ortaya çıkmıştır. Çap-boy dağılımı grafiği de eşit yaşlı meşcerelerde olduğu gibidir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımında, hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylar için, normal dağılıma benzer şekildedir demek mümkündür. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı, 40-60 yaş kademeleri arasında normal dağılım şeklindedir. Aynı zamanda, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %15.48 olması, bunun da %84.52 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak diğer parametrelere göre, örnek alan için eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelere benzer yapıdadır denilebilir.

21 nolu örnek alan incelendiğinde, ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı normal dağılım şeklindedir. Çap-boy dağılımı grafiği de eşit yaşlı meşcerelerde olduğu gibidir. Ağaç sayısının boy kademelerine dağılımı, hem ölçülen hem de tahmin ettirilen boylar için, normal dağılıma benzer şekildedir. Ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımı, 40-110 yaş kademeleri arasında normal dağılım göstermektedir. Yaş kademeleri her ne kadar geniş bir aralığa yayılmış olsa da , fertlerin sıkışık büyüme yapmış olabilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Nitekim, yaş dağılımının değişkenlik katsayısı yüzdesinin %27.5 olması, bunun da %72.5 oranında homojenlik göstermesiyle de eşit yaşlı kuruluşu desteklemektedir. Çap-çap artımı dağılımı değerlendirildiğinde, aralarında anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen, farklı çaplarda aynı artımları yapmalarıyla büyüme şekilleri ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla örnek alan için eşit yaşlı kuruluşta bir meşceredir yorumu yapılabilir.



## 5. SONUÇLAR

Bu araştırma ile normal kapalı saf doğu ladini meşcerelerinin, meşcere kuruluşları ve artım-büyüme ilişkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmalara ilişkin sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1- Çalışmaya esas teşkil eden, normal kapalı saf doğu ladini meşcerelerinin bulunduğu alanlar farklı yükseltilerde tespit edilmişlerdir. Örnek alanlar 1285-1840m rakımları arasında alınmışlardır. Örnek alanların bu kadar farklı yükseltilerde bulunmasının nedeni, ladin uygun yayılışını sağlayan ekolojik koşulların farklı yükseltilerde oluşmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, doğu ladininin yayılış alanının yerleşim alanları ile iç içe bulunması, bunun da ağaç türü üzerine oluşan sosyal baskıyla birlikte farklı yerlerde farklı yükseltilerde sıkışmış bir yayılış göstermesi, bu meşcereleri sınırlandırmış olabileceği ortaya çıkmaktadır.

2- Örnek alanlarda ortalama eğim %15-75 arasında değişmektedir. Meşcerelerin eğimli alanlar üzerinde bulunması, sahaların erozyona, toprak kaymasına ve kar baskısına duyarlı olduklarını göstermektedir.

3- Örnek alanlar her ne kadar normal kapalı olarak nitelendirilmiş olsalar da, alanlar üzerinde yer yer boşlukların olduğu, buna karşın kümeler halinde sıkışık fertlerin de alanda bulunduğu tespit edilmiştir. Sıkışıklığın bulunduğu alanlarda, farklı çap ve boya sahip fertlerin aynı yaşta oldukları tespit edilmiştir. Bu da ladin bireylerinin baskıya dayanabildiklerini ortaya çıkarmıştır.

4- Örnek alanlarda ağaç sayısının çap kademelerine dağılımı, 2-62 cm çap kademeleri arasında değişmektedir. Çapların dağılımı, zaman zaman ince çap kademelerinde fazla oluşmuştur. Bunun da, alanda kümeler halinde bulunan fertlerin birbirlerini baskı altında buldurmalarından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Ancak alanların geneli incelendiğinde, çap kademelerinin %19'unun ince çaplardan kalın çaplara gidildikçe azalan bir poisson dağılımına benzer şekilde olduğu, yani değişik yaşlı kuruluşa

benzediği, %81'inin normal dağılıma benzer bir yapıda olduğu, yani eşit yaşlı kuruluşa benzediği, ortaya çıkmıştır.

5- rnek alanlarda, ağaç sayısının boy kademelerine dağılımını 3-33m boy kademeleri arasında değişmektedir. Boy dağılımları, hemen hemen tüm alanlarda normal dağılıma benzer bir yapıda oluşmuştur. Bunun da, tek tabakalı ve çok tabakalı eşit yaşlı meşcere kuruluşlarını ortaya çıkarmakta olduğu görülmüştür.

6- rnek alanlarda, ağaç sayısının yaş kademelerine dağılımını 10-120 yaş kademeleri arasında değişmektedir. Yaş kademesi aralığının bu kadar geniş bir dağılım göstermesine karşın, değişkenlik katsayıları hesaplanarak, tüm alanların %70 ve üzeri homojenlikte olduğu tespit edilmiştir. Böylece yaş dağılımını bakımından da eşit yaşlılık ortaya konmuştur. Ancak %70 homojenlik sınırının bir kabul olduğu gözönüne alındığında, elde edilen sonuların daha esnek değerlendirilmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Eğer söz konusu olan kabul sınırı %80'e çıkartıldığında, örnek alanların %24'ünün değiş yaşlı kuruluşa benzer bir yapıda oldukları ortaya çıkacaktır.

7- rnek alanların çap-boy grafiklerinin oluşumunda farklı regrasyon modelleri kullanılmasına rağmen, hepsinin parabol kolu şekline benzer şekilde oluştuğu, bunun da eşit yaşlı kuruluşu gösterdiği ortaya konmuştur.

8- rnek alanların çap-çap artımı dağılımlarının %38'inde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Diğerlerinde ise, %19'u eşit yaşlı kuruluşa benzer bir dağılım, %43' değişik yaşlı kuruluşa benzer bir dağılım göstermiştir. Ancak eşit yaşlılık ve değişik yaşlılık için ayırt edici olan doğrusal ve parabol kolu şeklindeki modellerin, her zaman kesin olarak ayırım yapmaya uygun olmadığı tespit edilmiştir. Nitekim doğrusal olarak dağılım gösteren çap-çap artımı dağılımının sürekli olamayacağı, kalın çaplara gidildikçe çap artımının yavaşlamakta olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla ap-çap artımı dağılımlarının sadece genç meşcerelerde sağlıklı sonuç verebileceğini ortaya çıkarmaktadır.

9- rnek alanların tamamının meşcere değer sınıfı, MDS=4.300'dr. Buradan rnek alanların genelinin, düşük nitelikli yapacak emval ve yakacak emval verebilecek

gövde bölümlerinden meydana geldiği ortaya konmuştur. Ancak örnek alanlardan elde edilen verilerde, az bir kısmını oluştursa da, üstün nitelikli yapacak ve orta nitelikli yapacak emval verebilecek gövde bölümlerinin de bulunduğu görülmüştür.

10- Örnek alanın 1. sosyal sınıfını temsil eden fertlerinin meşcere değer sınıfı, MDS=3.613'dür. Görüldüğü üzere, 1.sosyal sınıfta bulunan fertler, orta ve düşük nitelikli yapacak emval verebilecek gövde bölümlerinden oluşmaktadır. Ancak alanda üstün nitelikli yapacak ve yakacak emval verebilecek gövde bölümleri de mevcuttur.

11- Örnek alanın 2. sosyal sınıfını temsil eden fertlerinin meşcere değer sınıfı, MDS=4.518'dir. Buradan 2.sosyal sınıfta bulunan fertler, düşük nitelikli yapacak ve yakacak emval verebilecek gövde bölümlerinden oluşmaktadır. Ancak alanda üstün ve orta nitelikli yapacak emval verebilecek gövde bölümleri de mevcuttur.

12- Örnek alanın 3. sosyal sınıfını temsil eden fertlerinin meşcere değer sınıfı, MDS=4.989'dur. Dolayısıyla 3.sosyal sınıfta bulunan fertler, yakacak emval verebilecek gövde bölümlerinden oluşmaktadır. Ancak alanda az sayıda da olsa, orta ve düşük nitelikli yapacak emval verebilecek gövde bölümleri de bulunmaktadır.

13- Örnek alanların tamamında, sosyal sınıflar için yapılan MDS değerlendirmesinde, 1.sosyal sınıftan 3.sosyal sınıfa doğru MDS değeri sayısal olarak artmakta, yani gövde nitelikleri düşmektedir.

14- Değerlendirilen tüm parametrelere göre, örnek alanların %5'inin değişik yaşlı kuruluşa benzer, %95'inin de eşit yaşlı kuruluşa benzer yapıda olduğu tespit edilmiştir. Ancak, yapılan bu değerlendirmede, ideal eşit yaşlılıktan ve ideal değişik yaşlılıktan söz etmek mümkün değildir.



## 6. ÖNERİLER

Bu araştırma kapsamında varılan sonuçlar doğrultusunda saf doğu ladini meşcereleri için yapılabilecek öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1- Ülkemiz ormancılığında düzenli ve uzun süreli planlamaların yapılabilmesi için, ülke ormanlarının fonksiyonlarına göre ayrılmaları gerekmektedir. Bunun için de başta arazi klasifikasyonunun yapılması gerekmektedir.

2- Ormanlarımızın fonksiyonlarına göre sınıflandırılmasıyla birlikte, doğaya yakın ve sürekli ormancılık anlayışlarının uygulamalara somut olarak sokulmasına çalışılmalıdır. Bu bağlamda ülkemiz ormancılığının dünya ormancılığı ile barışık, kendi kültürel yapısıyla özdeş işletilmesi için gerekli hedeflerin ortaya konması gerekmektedir.

3- Doğu ladini ormanlarının ülkemizdeki yayılış alanlarının, değişik ekolojik şartlarının olması, arazi şekli ve yapısının, sert müdahalelere duyarlı olmasından dolayı yapılacak her türlü müdahalede temkinli hareket edilmesinin daha sağlıklı sonuçlar vereceği gözlemlenmiştir. Dolayısıyla ladin ormanlarına yapılacak müdahalelerin entansif çalışma koşulları sağlandıktan sonra yapılması daha güvenli olacaktır.

4- Yapılan değerlendirilmelerde değişik yaşlı kuruluş gösteren meşcerenin, meşcere değer sınıfının sosyal sınıflara göre değerlendirildiğinde eşit yaşlı olarak nitelendirilenlere göre daha kaliteli olmasından dolayı bu kuruluşların devam ettirilmesi imkanları aranmalıdır. Ancak değişik yaşlı kuruluşların devamı için öncelikle alanlarda entansif bir yol ağına ihtiyaç duyulması, bunun da ladin yayılış alanlarının çoğunluğu için çok zor olması nedeniyle, bu uygulamaların ancak eğimi az ve boniteti yüksek alanlarda uygulanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu uygulama yapılırken de, gençlikte daha çok değişik yaşlılığa benzeyen ladin meşcerelerinde, idare süresinin yarısına kadar yüksek aralama ve yarısından sonrada alçak aralama tedbirleri uygulanabilir.

5- Doğu ladininin yayılış alanlarının büyük bir kısmının, yerleşim alanları ile iç içe olması nedeniyle sosyal baskı ve bunun sonucunda oluşan tahriplerin azaltılması

yöntemleri aranmalıdır. Bunun için de sosyal baskıyı ortadan kaldırabilecek sosyo ekonomik tedbirlerin alınmasına çalışılmalıdır.

6- Doğu ladinin meşcere kuruluşlarının tam olarak ayırt edilememesine rağmen, eğimi az ve boniteti yüksek olan yayılış alanlarında, değişik yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde olduğu gibi işletilmesine çalışılmalıdır.

7- Bakım çalışmalarında, eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde alçak aralama yapılarak üst tabakadaki bireylerin gelişim süreçlerinin hızlandırılmasına çalışılmalıdır. Böylelikle istikbal fertleri erken yaşlarda belirlenmiş olacaktır.

8- eşit yaşlı kuruluş gösteren meşcerelerde gençleştirme çalışmaları küçük alanlarda yapılmaya çalışılmalıdır. Yapılacak olan müdahalenin, yetiştirme ortamı şartlarının elverdiği ölçüde, grup siper işletmesi şeklinde yapılmasına çalışılmalıdır. Böylelikle hem iklim hem de arazi koşullarının ekstrem olduğu yayılış alanlarında, meşcereleri riske atmadan sürekli orman anlayışıyla işletilmesi mümkün olabilecektir.

9- Bütün bu değerlendirmelerin daha net ve sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için, Doğu ladin meşcerelerinin kuruluşlarını kesin olarak ortaya koymak gereklidir. Bunun için de daha geniş ve uzun vadeli çalışmaların yapılması gereklidir. Bu çalışmaların sağlıklı sonuç verebilmesi için de, 50 yıl çap sınıfları yöntemi ve 28 yıl yaş sınıfları yöntemi uygulanarak doğal yapıları tahrip olmuş ladin meşcerelerinin tamamının hiçbir müdahale yapılmadan korunması gerekmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- 1- Alemdağ, Ş., Türkiye'deki Ladin Meşcere Kuruluşları, Ağaç Servetleri ve Tecessümleri Üzerinde Bazı Müşahadeler, Orman Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, 25-38 s, 1961.
- 2- Kalıpsız, A., Orman Hasılat Bilgisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3052, Orman Fakültesi Yayın No:328, İstanbul, 1982.
- 3- Eraslan, İ., Orman Amenajmanı, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 1645, Orman Fakültesi Yayın No:169, İstanbul, 1971.
- 4- Kayacık, H., 1960. Doğu Ladininin Coğrafi Yayılışı. İÜ Orman Fakültesi Dergisi Serisi: B Cilt : 10 Sayı : II.
- 5- Saatçioğlu, F., Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, (Silvikültür I), İÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 2187/222, İstanbul, 1976.
- 6- Demirci, A., Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.), Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinin Gençleştirilmesi, Doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1991.
- 7- Kayacık, H., Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistemetiği, 1. Cilt, İÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 1105/98, İstanbul, 1965.
- 8- Anşin, R., Özkan, Z.C., Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta), KTÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 19, Trabzon, 1983.
- 9- Küçük, M.,1986. Maçka-Meryemana Havzasında Fenolojik Gözlemler (1981-1985) Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi. Cilt : 32, Sayı : 2, No : 64 : 85-110.
- 10- Akgül, E., Türkiye'de Doğu Ladini (*Picea orientalis* Lk. Carr.)'nin Yayılış Sahası Topraklarından Tespit Edilen Başlıca Özelliklerle Bunlar Arasındaki İlişkiler, Orman Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 71, Ankara, 1975.
- 11- Kayacık, H., Doğu Ladini (*Picea orientalis* Lk. Carr.)'nin Türkiye'deki Coğrafi Yayılışı, Silvikültür Esasları ve Tabii Sınırlarının Genişletilmesi İmkanlarını Araştırılma, TC Tarım Bakanlığı, OGM Yayınları, Yayın No: 103/20, Ankara, 1952.
- 12- Çepel, N., Orman Ekolojisi, İÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 257, İstanbul, 1978.

- 13- Atalay, İ., 1984 : Doğu Ladini Tohum Transfer Rejyonlaması. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü. Yayın No: 2.
- 14- Atay, İ., Rüzgar ve Fırtınanın Silvikültürel Çalışmalarda Göz Önünde Tutulması Gereken Çok Yönlü Etkileri, İÜ Orman Fakültesi Dergisi, 29, 2 (1979) 20-23.
- 15- Ford-Robertson, F.C. 1971. Terminology of Forest Science, Technology, Practice and Products, Society of American Foresters, Washington, D.C., 349 pp.
- 16- Pickett, S.T.A., and P.S. White (eds.). 1985. The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics, Academic, New York, 472 pp.
- 17- Chadwick D.O., Bruce C.L. 1996. Forest Stand Dynamics. Washington.
- 18- Whittaker, R.H. 1953. A Consideration Of Climax Theory : The Climax As a Population and Pattern. Ecological Monographs 23: 41-78.
- 19- Odum, E.P. 1969. The Strategy of Ecosystem Development. Science 164: 262-270.
- 20- Waring, R.H., Schlesinger, W.H. 1985. Forest Ecosystems. Concepts and Management, Academic, New York, 340 pp.
- 21- Kimmins, J.P. 1987. Forest Ecology, Macmillan Publishing Company, New York. 531 pp.
- 22- Marquis, D.A., 1973. An Appraisal of Clearcutting On The Monongahela National Forest, USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Warren, Pennsylvania, 55 pp.
- 23- Minckler, L.S., 1973. An Appraisal of Clearcutting On The Monongahela National Forest, Congressional Record, June 8, pp. E 3879-E 3882.
- 24- Oliver, C.D., 1992a. Enhancing Biodiversity and Economic Productivity Through a Systems Approach to Silviculture. The Silviculture Conference. Forestry Canada, Ottawa, Ontario, Canada : 287-293.
- 25- Oliver, C.D., 1992b. Statement Before The Subcommittee on Forests, Family Farms and Energy; Committee on Agriculture; United states of Representatives: A Hearing to Review "High Quality Forestry" and Extended Timber harvest Rotations. March 11, 1992. Washington, D.C. 26 pp.
- 26- Oliver, C.D., 1992c. A Landscape Approach: Achieving Biodiversity and Economic Productivity. Journal of Forestry 90: 20-25.

- 27- Boyce, S.G., Mc Nab, W.H., 1994. Management of Forested Landscapes: Simulations Of Three Alternatives. Journal of Forestry 92: 27-32.
- 28- Boyce, S.G., 1995. Landcape Forestry. John Wiley&Sons, New York, 239 pp.
- 29- Oliver, C.D., 1986b. Silviculture-The Past 30 Years, The Next 30 Years : I. Overview, Journal Of Forestry 84 : 32-42.
- 30- MacCleery, D.W., 1992. American Forests: A History of Resiliency and Recovery. USDA Forest Service, FS-540. 59pp.
- 31- Franklin, J.F., Spies, T., Perry, D., Harmon, M., Mckee, A., 1986. Modifying Douglas-Fir Management Regimes For Nontimber Objectives. University of Washington, College of Forest Resources, Seattle, Washington, Institute of Forest Resources Contribution No: 55 : 373-379.
- 32- Kuehne, M.J., 1993. High Quality Forestry : An Alternative for Management Of National Forest Lands in Western Washington. University of Washington, College of Forest Resources, Center for International Trade in Forest Products. CINTRAFOR Special Paper 15: 211-265.
- 33- O'Hara, K.L., Seymour, R.S., Tesch, S.D., Guldin, J.M., 1994. Silviculture and Our Changing Profession. Journal of Forestry 92 (1) : 8-13.
- 34- Boyce, S.G., 1985. Forestry Decisions. USDA Forest Service GTR-SE-35: 318 pp.
- 35- Pamay, B., Türkiye'de Sarıçam (Pinus silvestris L.)'ın Tabii Gençleşmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar, Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 337/31, İstanbul, 1962.
- 36- Ata, C., Saf Doğu Ladini Ormanlarının Gençleştirme Sorunları, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, 651/59, Trabzon, 1980.
- 37- Ata, C., Kazdağı Göknaarı (Abies equi-trojani Ascherset Sinten)'nın Türkiye'deki Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora tezi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 1975.
- 38- Aksoy, H., Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 2332/237, İstanbul, 1978.
- 39- Özalp, G., Çitdere (Yenice-Zonguldak) Bölgesindeki Orman toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirmesi, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1989.

- 40- Bozkuş, H. F., Toros Göknaı (Abies cilicica Carr.)'nın Türkiye'deki Doğal Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Orman genel Müdürlüğü Yayını, 660/60, Ankara, 1987.
- 41- Odabaşı, T., Türkiye'deki Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 2079/218, İstanbul, 1976.
- 42- Speidel, G., Planung im Forstbetrieb. Paul Parey, Hamburg, 1972.
- 43- Kapucu, F., Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Carr.), Sarıçam (*Pinus silvestris* L.), Doğu Karadeniz Göknaı (*Abies nordmanniana* Spach.) ve Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Karışık Meşcerelerinin Kuruluşları- Amenajman Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar, Doçentlik Çalışması, Trabzon, 1978.
- 44- Kalıpsız, A., Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:3194, Orman Fakültesi Yayın No:354, İstanbul, 1984.
- 45- Fırat, F., Dendrometri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:1800, Orman Fakültesi Yayın No:193, İstanbul, 1973.





Ercan OKTAN, evli ve bir çocuk babasıdır.

1972 yılında Anamur'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Anamur'da, lise öğrenimini Konya'da tamamladı. 1989 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümünü kazandı ve 1993 yılında mezun oldu. 1996 yılında Orman Mühendisliği Bölümüne başlandı. Aralık 1997'de Silvikültür Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Aralık 1997'de Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü'ne Araştırma Görevlisi olarak atandı ve halen bu görevini sürdürmektedir.

## 8. ÖZGEÇMİŞ