

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**





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



**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde**

**Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : / /**

**Tezin Savunma Tarihi : / /**

**Tez Danışmanı :**

**Trabzon**

## ÖNSÖZ

“*Quercus pontica* K.Koch'nın Yayılış Alanlarında Bitki Birliklerinin Analizi” adlı bu çalışma KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır. Doktora tezimin danışmanlığını üstlenerek çalışma süresince bana yol gösteren, tüm aşamalarda benden desteğini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. İbrahim TURNA'ya şükranlarımı sunarım. Araştırmanın tüm aşamalarında değerli bilgi ve katkıları ile beni destekleyen tez izleme komitesinin değerli üyeleri, sayın Prof. Dr. Zafer YÜCESAN ve Doç. Dr. Müberra PULATKAN'a teşekkür ederim. Vejetasyon kısmının arazi çalışmalarında, bitki teşhislerinde ve bitki birliklerinin oluşturulmasında desteğini ve katkılarını gördüğüm sayın Dr. Öğr. Üyesi Arzu ERGÜL BOZKURT'a ve bitki sosyolojisi verilerinin kontrolünde görüş ve katkılarından dolayı sayın Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU ve Prof. Dr. Ömer VAROL'a teşekkürü bir borç bilirim. Toprak ve ekolojik verilerin istatistiksel olarak hazırlanıp yorumlanmasında değerli katkılarını gördüğüm sayın Prof. Dr. Ömer KARA'ya, değerli görüş ve fikirlerinden yararlandığım sayın Prof. Dr. Deniz GÜNEY'e, meşcere profillerinin çiziminde katkılarını gördüğüm sayın Dr. Öğr. Üyesi Ercan OKTAN'a, araziden meşcere profilleri alımı için Arş. Gör. Ali BAYRAKTAR'a ve odun örneklerinde yaş tespiti için Arş. Gör. Murat ÖZTÜRK'e teşekkür ederim. Arazi çalışmalarında özellikle araç temin ederek destek olan Trabzon, Rize, Arhavi ve Borçka Orman İşletme Müdürlerine ve bu Müdürlüklerde görev alan Orman İşletme Şeflerine ve personeline teşekkür ederim. Çalışmamın arazi aşamalarında yardımcı olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli anneme, babama, tüm aileme ve eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım. TÜBİTAK-2237-A kapsamında desteklenen ve katılımcı olarak yer aldığım “Analitik Doğa-Kümeleme ve Ordinasyon Teknikleri” ve “Biyolojik Çeşitlilik Ölçüm Süreçleri-Envanter, Veri Transferi ve Hesaplama Teknikleri” projelerine destek sağlayan TÜBİTAK'a ve projede görev alan eğitmenlere teşekkür ederim. Çalışmanın yürütülmesi ve laboratuvar analizlerinin yapılmasında maddi destek sağlayan KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (FDK-2018-7177 kod nolu BAP projesi) birimine de ayrıca şükranlarımı sunarım.

Nebahat ÇİMEN

Trabzon 2022

## TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “*Quercus pontica* K. Koch'nın Yayılış Alanlarında Bitki Birliklerinin Analizi” başlıklı bu çalışmayı baştan sonuna kadar danışmanım Prof. Dr. İbrahim TURNA sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, bitki teşhislerini ve toprak analizlerini ilgili laboratuvarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma süresince bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

11/03/2022

Nebahat ÇİMEN

## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa No</u></b>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VII
SUMMARY .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
SEMBOLLER DİZİNİ .....	XIV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. <i>Quercus pontica</i> K. Koch Hakkında Genel Bilgiler.....	5
1.2. Bitki Sosyolojisi ve Silvikültür .....	8
1.3. Literatür Özeti.....	9
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	14
2.1. Materyal.....	14
2.2. Yöntem .....	14
2.2.1. Araştırma Alanlarının Seçimi ve Örnek Alanlarının Alınması .....	14
2.2.2. Meşcere Kuruluşlarının Saptanması.....	18
2.2.3. Vejetasyonun Belirlenmesi ve Teşhis Çalışmaları .....	20
2.2.4. Bitkisel Tür Çeşitliliğinin Belirlenmesi.....	21
2.2.5. İklim Diyagramlarının Oluşturulması .....	23
2.2.6. Jeolojik Yapı ve Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi.....	24
2.2.7. Kullanılan İstatistikî Yöntemler .....	27
3. BULGULAR .....	29
3.1. Meşcere Kuruluşlarına ve Profilerine İlişkin Bulgular .....	29
3.1.1. Trabzon-Of Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri.....	29
3.1.2. Rize-İkizdere Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri.....	41
3.1.3. Rize-Çamlıhemşin Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri .....	50
3.1.4. Artvin-Arhavi Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri.....	61
3.1.5. Borçka-Karagöl Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri.....	75

3.1.6.	Borçka-Camili Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri.....	91
3.2.	Meşcere İstikrarlılığı (Stabilite) Değerlerine İlişkin Bulgular .....	97
3.3.	Floristik ve Vejetasyona İlişkin Bulgular .....	100
3.4.	Biyçeşitlilik İndislerine (Alfa ve Beta) İlişkin Bulgular .....	108
3.5.	<i>Q. pontica</i> 'nın Doğal Yayılış Alanlarında Yükseltiye Bağlı Bitki Toplularının Dağılımlarına İlişkin Bulgular.....	109
3.6.	İklim Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	111
3.7.	Jeolojik Yapı ve Toprak Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	117
3.8.	Ekolojik Faktörler ile Bitki Taksonlarının Dağılımı Arasındaki İlişkiler .....	126
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	131
4.1.	Meşcere Kuruluşları ve Profillerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar .....	131
4.2.	Vejetasyon Yapısına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	133
4.3.	Yetiştirme Ortamı Özelliklerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar .....	136
5.	ÖNERİLER .....	139
6.	KAYNAKLAR.....	141
7.	EKLER .....	154
ÖZGEÇMİŞ		

Doktora Tezi

ÖZET

*Quercus pontica* K. Koch'NIN YAYILIŞ ALANLARINDA BİTKİ BİRLİKLERİNİN  
ANALİZİ

Nebahat ÇİMEN

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. İbrahim TURNA  
2022, 153 Sayfa, 5 EK Sayfalar

Bu çalışma, *Quercus pontica*'ın doğal yayılış alanlarından Trabzon-Of, Rize-İkizdere, Rize-Çamlıhemşin, Artvin-Arhavi, Borçka-Karagöl ve Borçka-Camili yörelerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında bu türün yayılış alanlarının meşçere profilleri ve vejetasyon alımı yapılmıştır. Bunun yanında bu alanların yetişme ortamı özellikleri ve silvikültürel özellikleri belirlenmiştir. Trabzon-Of'ta 6 örnek alan, Rize-İkizdere'de 4, Rize-Çamlıhemşin'de 6, Artvin-Arhavi'de 9, Artvin-Borçka-Camili mevkiinde 3 ve Artvin-Borçka-Karagöl mevkiinde ise 8 örnek alan olmak üzere toplamda 36 örnek alanda meşçere profili ve vejetasyon çalışmaları yürütülmüştür. *Q. pontica*'nın yetişme ortamı özelliklerini belirlemek için iklim tipleri ve örnek alanların toprak özellikleri belirlenmiştir. Toprak özelliklerini belirlemek amacıyla ise toplamda 14 adet toprak profili (83 adet toprak örneği) açılmıştır. Farklı çalışma alanlarında *Q. pontica*'nın floristik çeşitliliği üzerinde olası etkisi olduğu düşünülen topoğrafik ve toprak faktörlerinin etkileri değişik istatistik analizler yardımıyla test edilmiştir. Yapılan vejetasyon analizi sonucunda 1 adet birlik ve 2 adet alt birlik bilim dünyası için yeni olup, bu çalışmayla ilk kez saptanmıştır. Belirlenen meşçere kuruluşları silvikültürel özellikler bakımından farklılıklar göstermektedir. *Q. pontica* ile karışıma en çok katılan türler *Vaccinium arctostaphylos*, *Rhododendron ponticum* ve *Sorbus aucuparia* olduğu görülmüştür. Kafkas endemiği ve relik bir tür olan *Q. pontica* türü genel olarak gruplar ve kümeler halinde yayılış göstermekte olup bu alanların korunmaya alınması gerektiği önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Meşçere kuruluşu, İklim, Vejetasyon, Yetişme ortamı

PhD. Thesis

SUMMARY

ANALYSIS OF PLANT ASSOCIATIONS IN DISTRIBUTION OF *Quercus pontica* K.  
Koch

Nebahat ÇİMEN

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Forest Engineer Graduate Program  
Supervisor: Assoc. Prof. İbrahim TURNA  
2022, 153 Pages, 5 Appendix

In this study was carried out in Trabzon-Of, Rize-İkizdere, Rize-Çamlıhemşin, Artvin-Arhavi, Borçka-Karagöl and Borçka-Camili regions, which are among the natural distribution areas of *Quercus pontica*. Within the scope of the study, the stand profiles and vegetation of the areas where this species is distribution were taken. In addition, the characteristics of the habitat and silvicultural in this areas were determined. There were selected 6 sample areas in Trabzon-Of, 4 sample areas in Rize-İkizdere, 6 sample areas in Rize-Çamlıhemşin, 9 sample areas in Artvin-Arhavi, 3 sample areas in Artvin-Borçka-Camili and 8 sample areas in Artvin-Borçka-Karagöl district. Stand profile and vegetation studies were carried out in 36 sample areas in total. In order to determine the habitat characteristics of *Q. pontica*, the climate types and the soil characteristics of the sample areas were determined. To analyze the soil properties, 14 soil profiles in total (83 soil samples) were digged. The effects of topographic and soil factors, which are thought to have a possible effect on the floristic diversity of *Q. pontica* in different study areas, were tested with the help of different statistical analyzes. As a result of the vegetation analysis, one association and two subassociations are new to the science world and were identified for the first time in this study. The determined stand structures show differences in terms of silvicultural characteristics. *Vaccinium arctostaphylos*, *Rhododendron ponticum* and *Sorbus aucuparia* were found to be the most frequently species mixed with *Q. pontica*. *Q. pontica* species, which is a Caucasian endemic and relict species, generally spreads in groups and clusters, and it is recommended that these areas should be protected.

**Key Words:** Stand structure, Climate, Vegetation, Habitat zone



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1. <i>Quercus pontica</i> 'nın genel habitusu.....	6
Şekil 2. <i>Q. pontica</i> 'nın Dünyadaki (Denk vd., 2017) ve Türkiye'deki (Davis, 1982) yayılışı .....	7
Şekil 3. Araştırma alanı olarak seçilen alanların Türkiye haritasındaki yerleri .....	16
Şekil 4. Örnek alanların meşcere haritalarındaki dağılımı a) Trabzon-Of, b) Rize-İkizdere, c) Rize-Çamlıhemşin, d) Artvin-Arhavi, e) Artvin-Borçka-Karagöl-Camili .....	17
Şekil 5. Meşcere kuruluş özelliklerinin belirlenmesi .....	19
Şekil 6. Bitki örneklerinin fotoğraflanması ve herbaryumda teşhisi .....	21
Şekil 7. Araştırma alanlarında açılan toprak profilleri .....	24
Şekil 8. Toprak örneklerinin kurutulması ve öğütülmesi .....	25
Şekil 9. Tarla kapasitesi ve solma noktasında su kapasitesinin belirlenmesi (a), toprak reaksiyonu ve elektriksel iletkenliğin belirlenmesi (b), toprak tekstür tayini (c) ve toprak organik maddesinin belirlenmesi (d).....	27
Şekil 10. Trabzon-Of araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri.....	30
Şekil 11. Trabzon-Of araştırma alanına ait 1 nolu örnek alan görüntüsü.....	33
Şekil 12. Trabzon 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi .....	34
Şekil 13. Trabzon 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri .....	34
Şekil 14. Trabzon 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi .....	35
Şekil 15. Trabzon 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri .....	36
Şekil 16. Trabzon 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi .....	37
Şekil 17. Trabzon 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri .....	37
Şekil 18. Trabzon 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi .....	38
Şekil 19. Trabzon 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri .....	39
Şekil 20. Trabzon 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi .....	39
Şekil 21. Trabzon 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri .....	40
Şekil 22. Trabzon 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi .....	41

Şekil 23. Trabzon 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri .....	41
Şekil 24. Rize-İkizdere araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri.....	43
Şekil 25. Rize-İkizdere 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	45
Şekil 26. Rize-İkizdere 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.	46
Şekil 27. Rize-İkizdere 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	47
Şekil 28. Rize-İkizdere 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.	47
Şekil 29. Rize-İkizdere 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	48
Şekil 30. Rize-İkizdere 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.	48
Şekil 31. Rize-İkizdere 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	49
Şekil 32. Rize-İkizdere 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.	50
Şekil 33. Rize-Çamlıhemşin araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri .....	51
Şekil 34. Rize-Çamlıhemşin 6 nolu örnek alan görüntüsü .....	54
Şekil 35. Rize-Çamlıhemşin 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	55
Şekil 36. Rize-Çamlıhemşin 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	55
Şekil 37. Rize-Çamlıhemşin 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	56
Şekil 38. Rize-Çamlıhemşin 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	57
Şekil 39. Rize-Çamlıhemşin 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	57
Şekil 40. Rize-Çamlıhemşin 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	58
Şekil 41. Rize-Çamlıhemşin 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	59
Şekil 42. Rize-Çamlıhemşin 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	59
Şekil 43. Rize-Çamlıhemşin 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	60
Şekil 44. Rize-Çamlıhemşin 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	61
Şekil 45. Artvin-Arhavi araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri.....	62
Şekil 46. Artvin-Arhavi araştırma alanlarına ait görüntüler (üstte; 6 nolu örnek alan, altta; 8 nolu örnek alan).....	66

Şekil 47. Artvin-Arhavi 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	67
Şekil 48. Artvin-Arhavi 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri	68
Şekil 49. Artvin-Arhavi 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	68
Şekil 50. Artvin-Arhavi 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	69
Şekil 51. Artvin-Arhavi 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	70
Şekil 52. Artvin-Arhavi 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri	70
Şekil 53. Artvin-Arhavi 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	71
Şekil 54. Artvin-Arhavi 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	72
Şekil 55. Artvin-Arhavi 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri	72
Şekil 56. Artvin-Arhavi 7 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	73
Şekil 57. Artvin-Arhavi 8 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	74
Şekil 58. Artvin-Arhavi 8 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri	74
Şekil 59. Artvin-Arhavi 9 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	75
Şekil 60. Borçka-Karagöl araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri.....	77
Şekil 61. Borçka-Karagöl araştırma alanının 4 nolu örnek alan görüntüsü.....	81
Şekil 62. Borçka-Karagöl 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	82
Şekil 63. Borçka-Karagöl 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	82
Şekil 64. Borçka-Karagöl 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	83
Şekil 65. Borçka-Karagöl 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	84
Şekil 66. Borçka-Karagöl 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	84
Şekil 67. Borçka-Karagöl 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	85
Şekil 68. Borçka-Karagöl 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	86

Şekil 69. Borçka-Karagöl 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	86
Şekil 70. Borçka-Karagöl 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	87
Şekil 71. Borçka-Karagöl 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	88
Şekil 72. Borçka-Karagöl 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	88
Şekil 73. Borçka-Karagöl 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	89
Şekil 74. Borçka-Karagöl 7 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	90
Şekil 75. Borçka-Karagöl 7 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	90
Şekil 76. Borçka-Karagöl 8 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	91
Şekil 77. Borçka-Camili araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri.....	92
Şekil 78. Borçka-Camili 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	94
Şekil 79. Borçka-Camili 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	95
Şekil 80. Borçka-Camili 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	95
Şekil 81. Borçka-Camili 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi.....	96
Şekil 82. Borçka-Camili 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri.....	97
Şekil 83. Bitki taksonların araştırma alanlarına dağılımı .....	100
Şekil 84. Araştırma alanlarında saptanan taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı .....	101
Şekil 85. <i>Q. pontica</i> 'ya eşlik eden türlerin yöre ve yükseltiye göre dağılımı .....	110
Şekil 86. Trabzon yöresinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu diyagramı .....	113
Şekil 87. Rize yöresinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu diyagramı .....	115
Şekil 88. Artvin yöresinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu diyagramı.....	117
Şekil 89. Araştırma alanlarına ait jeolojik yapı .....	118
Şekil 90. Çevresel ve indis değerlerine bağlı olarak örnek alan dağılımı .....	127
Şekil 91. Uyum analizi (RA) sonucu Eksen 1-2 üzerinde bitki türleri ve çevresel değişkenlerin konumu .....	128
Şekil 92. Toprak özellikleri ve biyoçeşitlilik indis değerlerine bağlı olarak hiyerarşik kümeleme analizi.....	130

## TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Eğim grubu değerleri.....	15
Tablo 2. Örnek alanlara ait genel bilgiler .....	15
Tablo 3. Braun-Blanquet değerlerinin dönüşüm tablosu.....	22
Tablo 4. Thornthwaite (1948) yağış etkenlik indislerine göre iklim tipleri .....	23
Tablo 5. Toprak reaksiyonu sınıflandırması (Kantarcı, 2000) .....	26
Tablo 6. Toprakların organik madde içeriğine göre sınıflandırılması.....	26
Tablo 7. Örnek alanların ağaç türlerine göre ortalama stabilite değerleri .....	98
Tablo 8. <i>Quercus pontica</i> – <i>Rhododendron ponticum</i> Birliği ( <i>Rhododendro pontici</i> – <i>Quercetum ponticae</i> ) Ass. Nova Nebahat ve Turna, 2021 .....	1012
Tablo 9. Çeşitlilik indislerinin çalışma alanlarındaki meşcere tiplerine dağılımı .....	108
Tablo 10. Trabzon yöresinin (1600 m için) Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu .	112
Tablo 11. Rize yöresinin (1600 m için) Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu .....	114
Tablo 12. Artvin yöresinin (1600 m için) Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu ....	116
Tablo 13. Çalışma alanlarına ait toprak özellikleri.....	119
Tablo 14. Trabzon-Of yöresi yükselti kademelerine göre toprak özelliklerinin istatistiki değeri .....	122
Tablo 15. Rize- Çamlıhemşin yöresi yükselti kademelerine göre toprak özelliklerinin istatistiki değeri .....	123
Tablo 16. Artvin-Arhavi yöresi yükselti kademelerine göre toprak özelliklerinin istatistiki değeri .....	124
Tablo 17. Borçka-Karagöl yöresi yükselti kademelerine göre toprak özelliklerinin istatistiki değeri .....	126
Tablo 18. Çevresel ve çeşitlilik indis matriks korelasyon değerleri.....	127
Tablo 19. Tür zenginliği ve alfa çeşitlilik indisleri ile çevresel değişkenler ile toprak özellikleri arasında uygulanan Pearson Korelasyon analizi sonuçları .....	129

## SEMBOLLER DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
Ak	: Akçaağaç
BERN	: Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi)
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CITES	: Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme
cm	: Santimetre
EC	: Elektriksel İletkenlik
El.	: Element
EN	: Tehlikede
Fn	: Fındık
FSK	: Faydalanabilir Su kapasitesi
G	: Gökmar
Gn	: Gürgen
H	: Huş
Kn	: Kayın
Ks	: Kestane
Kz	: Kızılağaç
L	: Ladin
LR (lc)	: En Az Endişe Verici
m	: Metre
m <sup>2</sup>	: Metrekare
Me	: Meşe
OM	: Organik Madde
Ort.	: Ortalama
<i>p</i>	: Önem Düzeyi
sp.	: Tür
SSN	: Solma Sınırındaki Nem
SS	: Standart Sapma

subsp. : Alttür  
Tf : Taflan  
TKSN : Tarla Kapasitesi Sınırındaki Nem  
Üv : Üvez  
var. : Varyete  
VU : Hassas



## 1. GENEL BİLGİLER

Dünyanın en önemli yenilenebilir doğal kaynaklarından biri de ormanlardır. Ormanlar; ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel yönden birçok önemli fonksiyonları yerine getirmektedir. İnsanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için gerekli olan gıda, yapı malzemesi, ilaç ve enerji gibi çeşitli hammadde gereksinimlerinin çoğu orman ekosistemlerinden elde edilmektedir. Bu nedenle günümüzde ormanlar sadece odun hammaddesi sağlayan kaynaklar olmaktan uzaklaşmış daha çok toplum sağlığını koruyucu fonksiyonlarından yararlanmak amacıyla işletilen bir kaynak haline gelmiştir. Doğaya uygun ormancılık anlayışı kapsamında işletilen ormanların ıslah edilmesi, bakımlarının yapılması ve bozuk niteliklere sahip alanların yeniden verimli hale getirilmesi, ekolojik dengenin devamlılığı açısından büyük önem taşımaktadır (Leemans, 1999; Çepel, 2003; Şenol, 2015).

Orman kaynaklarının yeni amaçlara göre planlanması ve işletilmesi için ise, ayrıntılı envanter çalışmalarının yapılması ve ekosistemi oluşturan her parçanın özelliklerinin de bilinmesi gerekmektedir (Yüksek, 2013). Dünyada ve yakın zamanda ülkemizde de etkisi görülen "genetik çeşitliliğin korunmasına dayalı sürdürülebilir ormancılık anlayışı" ile birlikte, nesli tehlike altında olan türleri koruması, yaygınlaştırması ve biyolojileri bilinen ibrelili ve yapraklı türlerin yanında, çoğu diğer doğal ağaççık ve çalı türlerinin de biyolojilerinin (ışık, sıcaklık, toprak istekleri ile tohum tutma yaşı ve yetiştirme sıklığı vb.) ve karşılıklı büyüme ilişkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Ayan, vd., 2002). Bu nedenlerden dolayıdır ki, meşcerelerin yapısal değişimlerinin bilinmesi oldukça önemlidir.

Meşcerede doğal süksesyon içerisinde başlangıçtan sona kadar yapılan tüm müdahaleler silvikültürel uygulamalardır. Meşcere dinamiği, meşcere içerisindeki doğal tahripler sonrasında meydana gelen yapıların incelenmesi adına yapılan çalışmalardır (Reichle, 1981; Means, 1982; Oliver ve Larson, 1996). Meşcere dinamiklerinin bilinmesi ormancılık faaliyetleri açısından önemlidir. Çünkü silvikültürel uygulamalarda yapılan tüm müdahaleler sonucunda, doğal yaşlanma süreci içerisinde ormanda ne gibi gelişmeler/değişimler gözlenebileceğini bilmek gerekmektedir (Smith vd., 1997).

Meşcere dinamiklerini inceleyebilmek için meşcere kuruluşlarının ve meşcere gelişim süreçlerinin iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekir (Yücesan, 2006). Meşcere



kuruluşu, ormanlardan birçok ürün ve hizmetin elde edilmesinde önemli bir unsurdur. Meşcere kuruluşuna ait bilgilerin (meşcere tipi, meşcere yaşı, meşcere gelişme çağı, meşcere şekli, kapalılık, sıklık, tabakalılık, karışım oranı vb.) önceden elde edilmesi, ormanların etkin bir şekilde işletilmesini sağlamakla birlikte, meşcerenin analiz edilmesi, modellenmesi ve gelişiminin gözlemlenmesine de yardımcı olacaktır (Schönenberger, 2001; Genç vd., 2012). Bu bilgilerin sağlanabilmesi için, yetişme ortamı etütleri ve meşcere strüktür analizleri yapılmalıdır (Saatçioğlu, 1969; Smith vd., 1997; Bachofen ve Zingg, 2001; Wehrli vd., 2005). Uygun silvikültürel kararlara varabilmek için ilk planda meşcere kuruluş özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Meşcere tekstürü ve meşcere strüktürünün ikisi birden meşcere kuruluşunu ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanında meşcere analizi, meşcere gelişim tarihi, yetişme ortamı özelliklerinin de ortaya koyulması gerekir. Meşcere kuruluş özelliklerinin doğru bir şekilde ortaya konulmasıyla; yetişme ortamı özellikleri, uygulanan silvikültürel işlemler ve benzer birçok faktörün meşcere kuruluşunu nasıl etkilediği görülebilir (Aksoy, 1988).

Biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilir doğal kaynaklar yönetimi ve çok amaçlı faydalanma günümüzde çok sıkça kullanılan ve değer verilen yaklaşımlardır (Topaçoğlu, 2007). Doğal kaynaklar üzerine gerçekleştirilen silvikültürel çalışmalar, günümüzde artık ekosistem ve biyolojik çeşitlilik temelli bir yaklaşım çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Ormancılık faaliyetlerini ekosistem tabanlı ormancılık gerçekleştirebilmek için, ekosistemin en önemli bileşeni olan vejetasyonun yapısının ayrıntılarıyla ortaya konulması gerekir. Bu görev ancak bitki sosyolojisi çalışmalarıyla yerine getirilebilir. Vejetasyon yapısını dikkate almadan yapılacak bir müdahalenin başarıya ulaşması mümkün olmadığı gibi, bunun ekosistem tabanlı bir yaklaşım içinde gerçekleştirildiğini söylemek de mümkün değildir. Çünkü ekosisteme yapılacak her türlü müdahale vejetasyon üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak etkili olacaktır. Bu nedenle bitki toplumlarının ve bunların müdahalelere karşı göstereceği tepkinin bilinmesi önemlidir (Kavgacı, 2007). Bir bölgedeki bitki toplumlarının bilinmesi, onların floristik yapısı, fizyonomisi, zamansal ve alansal ilişkileriyle yetişme ortamı özellikleri hakkında temel bilgilere sahip olunması, o bölgenin biyolojik kontrolü ve doğa koruma açısından temel bir öneme sahiptir (Dierschke, 1994).

Canlıların yaşaması için gerekli çevrenin en önemli elemanı iklim, bütünleyicisi de doğal bitki örtüsü yani vejetasyondur (Oğur, 2014). Doğal ortamdaki ekolojik faktörlerden birinin veya birkaçının değişmesi, vejetasyonun değişmesine neden olabileceği gibi,

sistemin bozulmasına da neden olabilir (Atalay, 1994). Bu nedenle, etkin bir bitki sosyolojisi ve vejetasyon çalışmaları için fizyografik, edafik ve iklimik verilere ihtiyaç duyulur (Lawrence, 1951; Ergül Bozkurt, 2017). Toprak özellikleriyle desteklenen veriler, belirlenecek olan bitki toplumlarını daha anlamlı hale getirecektir (Kavgacı, 2007). Dolayısıyla toprak analizleri için kullanılacak yöntemler ve gereçler doğru seçilmelidir. Bu anlamda Irmak (1954) ve Gülçur (1974)'un çalışmaları önemli kaynaklardır.

Ormanlarımızdan en yüksek verimi alabilmemiz için öncelikle ormanlarımızı oluşturan ağaç, ağaççık ve çalı türlerinin her yönüyle araştırılması gerekmektedir. Meşeler Kuzey Amerika, Asya ve Avrupa'da oldukça geniş bir yayılışa sahiptirler. Bu bölgelerde tüm orman alanının büyük bölümünü kaplamakta ve önemli ekosistem hizmetleri sunmaktadırlar. Kayından sonra meşeler, Avrupa'nın en değerli yapraklı ağaç türleri olup, hem Akdeniz hem de ılıman iklim kuşağında yayılış göstermektedir (Haavik vd., 2015). Kuzey yarımkürede de yapraklı ormanların çoğunda meşeler hâkim türdür. Havza bütünlüğünün sağlanmasından, yaban hayatı ve besin zinciri için meşe ormanlarının varlığı "kilit taşı" niteliğindedir (Bendixsen vd., 2015).

Türkiye'de en geniş yayılış alanına sahip ormanlar meşe ormanları olup, koru ve baltalık dâhil olmak üzere yaklaşık 6,7 milyon hektar (% 29,42) alanda yayılış göstermektedir (Anonim, 2020). Ülkemizin pek çok yerinde pelit ağacı diye de adlandırılan meşenin (*Quercus L.*) Kuzey yarımkürenin çeşitli bölgelerinde dağılmış ağaç ve çalı olan yaklaşık 597 türü bulunmaktadır (The Plant List, 2013). Türkiye'de de yaklaşık olarak 17 tür, alttür ve varyeteleri ile 23 taksonu doğal olarak yayılış göstermektedir (Yılmaz, 2014). Bu haliyle, Türkiye en fazla meşe türünü içeren Avrupa ülkesidir (Hedge ve Yaltırık, 1982). Özellikle tür çeşidi yönünden Orta Avrupa'nın en zengin meşe ormanlarına sahip olan Türkiye'de bu ağaç türünün işletmeciliğine ve geliştirilmesine yeterli derecede önem verilmemiştir ve bazı uygulamalarda meşeler hâlâ süceyrat olarak değerlendirilmektedir. Bunun yanında meşe ölümleri, genel olarak kompleks abiyotik stres faktörlerinin etkisi, çevre kirliliği, kuraklık, kış donları, kötü yetişme ortamı şartları (düşük pH, toprağın su tutma kapasitesinin azlığı gibi), çeşitli primer ve sekonder böcekler (*Lymantria dispar*, *Totrix viridana*, *Agrilus* türleri gibi) ve mantar zararlarının birçoğunun aynı anda etkili olması ile açıklanmaktadır (Balcı, 2000). Ayrıca, küresel iklim değişimi, değişik çevresel faktörler ve doğadan yaralanma amaçlı faaliyetler neticesinde ekosistemde meydana gelebilecek bozulmalar mevcut türlerin alandan uzaklaştırılmasına veya tahrip olmasına neden olabilmektedir. Bu nedenlerle,

doğal kaynakların mümkünse yerinde korunması, mümkün değilse tekniğine uygun bir şekilde korumaya alınarak sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekir.

Meşelerin, uzun ömürlü oluşu, dayanıklılığı ve dekoratifliği nedeni ile birçok medeniyet; zafer kutlamalarında, yıl dönümlerinde meşe fidanı kullanmıştır (Ware, 1995). Uzun ömürlü, görkemli varlıkları ve sağlımlıkları ile insanların eski çağlardan beri hayranlığını üzerine toplamış; kuvvet ve kudretin sembolü olarak, resim ve motifleri birçok kraliyet armalarında, kâğıt ve madeni ve paralarında, heykellerde, hatta çeşitli ziynet eşyalarında motif olarak kullanılmıştır (Kayacık, 1981; Yaltırık, 1984). Ortaçağ ve Rönesans dönemlerinde güçlü olan Bizans, İtalyan ve Osmanlı donanmaları, gemilerinin yapımı için meşeye bağımlıydı. Bunun yanında İngiltere’de maden ocaklarında kullanılmak için, tanen ve odun kömürü elde etmek için meşe ormanları yüzyıllarca tahrip görmüştür (Thirgood, 1971). Günümüzde ise Orman Genel Müdürlüğü logosunda kullanılmaktadır. Bunun yanında meşe yaprakları başta olmak üzere, palamutları yaban hayvanları ve çiftlik hayvanları için önemli bir besin kaynağıdır (Cyrpet ve Burton, 1948). Ayrıca meşe türleri halk arasında antidiyareik, yara iyileştirici ve midevi olarak; ayrıca alkaloit, bakır, kurşun gibi bazı ağır metal tuzlarıyla olan zehirlenmelerde kullanılmaktadır. Meşe palamutu antidiyabetik (Kamano vd., 1969; Baytop, 1999) olarak ve antik çağlardan günümüze hem hayvanlar hem de insanlar tarafından gıda maddesi olarak kullanıldığı yapılan arkeolojik kazılarda da ortaya konmuş durumdadır (Bainbridge, 1986). Ülkemizde kurak, yarı kurak ve erozyon sahalarında meşe türleri kullanılmaktadır (Pekal ve Tilki, 2010; Anonim, 2013).

Avrupa’da ve Ortadoğu’da yaşlı meşelere sahip ormanlar (*Quercus* spp.) biyoçeşitlilik açısından çok zengin habitatlardır. Meşeler çok uzun yıllar yaşayabilir, çürüyen gövde boşlukları ve kabuk oyukları; mantarlar, likenler, böcekler, kuşlar ve yarasalar da dahil olmak üzere zengin bir fauna ve flora için mikro habitat olarak önemlidir (Dahlberg, 2006; Atay vd., 2012; Stokland vd., 2012; Bergner vd., 2015). Hatta bir Meşe’de 900 farklı canlı yaşayabilmektedir (Brenner ve Müller, 1995). Türkiye ve Akdeniz Bölgesi’ni kapsayan birçok Avrupa ülkesinde, meşe habitatları önemli ölçüde azalmıştır ve mevcut kalanlar orjinal dağılımların bir parçasıdır. Yüzyıllar boyu ağaçlandırma faaliyetleri ve arazi kullanımındaki değişiklikler, Akdeniz Bölgesi’ndeki geniş meşe alanlarının azalmasına ve parçalanmasına neden olmuştur (Schaich vd., 2015). Dolayısıyla birçok meşe ile ilişkili tür tehdit altındadır (Jansson vd., 2016). Kuzey

Avrupa'da Saplı meşede (*Quercus robur* L.) yapılan çalışmada göstermektedir ki böcek faunası açısından diğer ormanlara göre zengin olduğu tespit edilmiştir (Palm, 1959).

Relikt ağaçlar geçmişte geniş yayılış alanına sahip iken, küresel iklim değişikliği ve çeşitli sorunlarla yüzleşmesi neticesinde şu anda sınırlı alanlarda yayılış yapan türlerdir (Kutbay ve Ok, 2000; Kaya ve Aksakal, 2005). Ülkemizde doğal yayılış gösteren relikt ve Kafkas endemiği olan Doğu Karadeniz Meşesi, sadece Doğu Karadeniz bölgesinin sınırlı alanlarında yayılış göstermekte ve türün ekosistem içindeki devamlılığının sağlanması bakımından türün yayılış alanlarındaki meşcere birliklerinin ortaya konması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, bitki toplumlarının silvikültürel yönleri ile ilgili sonuçların çıkarılması, orman toplumlarını esas alarak silvikültürel işlem birimlerinin belirlenmesi ve meşcere özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bunun yanında bitki toplumları ile yetişme ortamı faktörleri arasındaki ilişkileri çeşitli ordınasyon teknikleri ile ortaya konulması hedeflenmiştir.

### **1.1. *Quercus pontica* K. Koch Hakkında Genel Bilgiler**

*Fagaceae* familyası içinde gerek takson sayısınca gerekse kapladığı orman alanı yönünden en önde gelen cins meşelerdir. Meşeler, odunlarının anatomik yapıları, meyvelerinin olgunlaşma süresi, yaprak ve kabuk özelliklerine göre ak meşeler, kırmızı meşeler ve herdem yeşil meşeler olmak üzere üç gruba ayrılır. Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* K. Koch.), ak meşeler seksiyonuna ait 3-10 m'ye kadar boylanabilen, kışın yaprağını döken boylu bir çalıdır (Davis, 1982; Anşın ve Özkan, 2006). Ülkemizde *Quercus pontica* K. Koch, Karadeniz elementi olup relikt (kalıntı) ve Kafkas endemiğidir (Quézel vd., 1980; Hedge ve Yaltırık, 1982; Güner vd., 2012; Ermakov vd., 2020). IUCN (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği)'e göre zarar görebilir (VU) tehlike kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd., 2014; Garstecki, 2017).

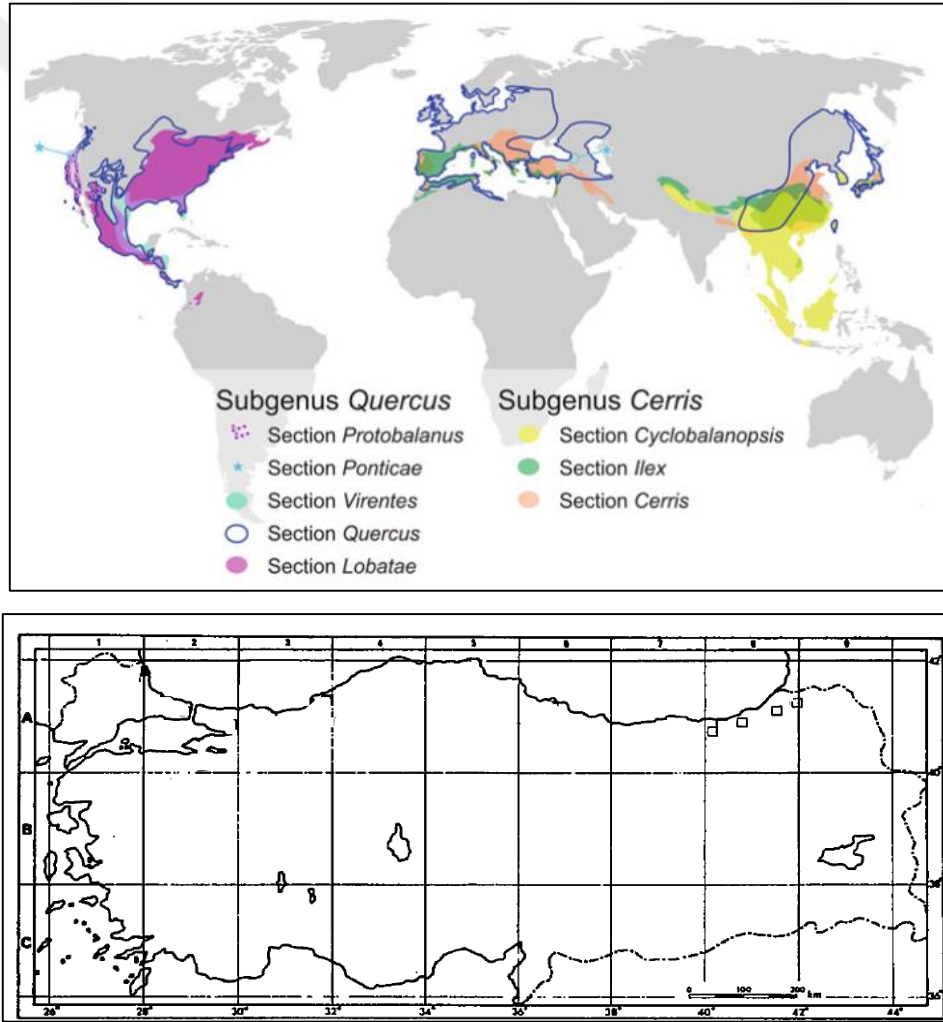
Kabuğu gençken düzgün, yaşlanınca çatlaklıdır. Genç sürgünler köşeli olup, tomurcuklar oldukça iridir. Elips biçimindeki yapraklarının uzunluğu 10-25 cm, genişliği 5-12 cm ve yaprak sapı ise 1,07 cm uzunluğundadır. Yaprakları kestane yaprağına benzer (Trelease, 1924) (Şekil 1). Yıldırım ve Turna (2021) tarafından yapılan çalışmada Trabzon, Rize ve Artvin lokasyonlarında ortalama yaprak sapı uzunluğu 1,07 cm, yaprak uzunluğu 17,13 cm, lamina uzunluğu 16,13 cm, yaprak genişliği 8,10 cm ve yaprak alanı ise 93,76

cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. Yavaş büyüyen ve bir evcikli olan Doğu Karadeniz Meşesi derine inen kazık kök sistemi geliştirir. Dağınık taçlı yuvarlak ve gevşek bir tepe yapar. Yarı gölgeye, kent iklimi ve kirli havaya dayanabilir. Dekoratif bakımdan gerek Avrupa ülkelerinde gerekse ülkemizde park ve bahçeler, özellikle botanik bahçelerinde kullanılmaktadır (Gagnidze, 2004; Tarakcı Eren, 2019; Surat, 2020). Kadeh yarı küre şeklinde, 15-24 mm çapındadır. Kadeh palamutun ¼'ünü örtmüştür. Meyve olgunlaşma zamanı Ağustos ve Eylül ayları olup, bir yılda tohumu olgunlaşmaktadır. Tohumun 1000 tane ağırlığı 3-5 kg'dır (Kayacık, 1962; Öztürk, 2013). Diri odunu ve öz odunu birbirinden farklı olup, öz odunu daha açık kahverengidir. *Q. pontica* ekonomik olarak çok önemli bir tür olmayıp, bulunan en ilkel meşe türü olarak kabul edilir. Bu nedenle, filogenetik ve sistematik bakış açısından önemlidir (Anşin ve Özkan, 2006; Kutbay vd., 2009; Terzioğlu vd., 2012).



Şekil 1. *Quercus pontica*'nın genel habitusu

Dikey yayılışı deniz seviyesinden 800-2100 metre arasındadır. Donlara duyarlı olan bu türün nem isteği yüksektir. Trabzon, Rize, Hopa, Artvin, Batı Gürcistan ve Kuzey Amerika dolaylarında diğer ağaç türleri ile münferit veya gruplar halinde bulunur (Hedge ve Yalırık, 1982; Gagnidze vd., 2004; Anşin ve Özkan, 2006; Denk ve Grimm, 2010; Denk vd., 2017; Shatilova vd., 2018). *Q. pontica* toplulukları, genellikle çok dik güney dağ yamaçlarında, doğal kristalin kayaların ve fakir topraklarda yayılış göstermektedir ve nispeten dona dayanıklıdır (Gagnidze, 2004; Ermakov vd., 2020). Bu tür, diğer meşe türlerine kıyasla sınırlı bir alanda yayılış göstermekte ve Davis (1982) karelej sistemine göre Türkiye'nin A8 karesinde yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. *Q. pontica* 'nın Dünyadaki (Denk vd., 2017) ve Türkiye'deki (Davis, 1982) yayılışı

Koşniller'den (Coccoidae); *Asterodiaspis quercicola* ve *A. repugnans* ve gal arılarından (Cynipidae) *Andricus kollari* türü *Q. pontica* üzerinde konukçu olarak bulunmaktadır (Yüksel, 2016).

## 1.2. Bitki Sosyolojisi ve Silvikültür

Bitki sosyolojisi; bitki toplumlarının sistematigi, bu toplumların ekolojik, sosyolojik ve morfolojik özellikleri, dinamikleri ve gelişim süreçleri ile ilgili çalışmalarını kapsayan bir bilim dalıdır (Kavgacı ve Özalp, 2006). Bitki sosyolojisi çalışması sonucunda bitki toplumlarının floristik kompozisyonu, sosyolojik yapısı, kuruluş özellikleri, bitkilerin gelişim gösterdikleri vejetasyon tabakasına bağlı olarak bolluk ve örtme dereceleri, yetişme ortamı özellikleri, kısa veya uzun süreli gelişim dinamikleri ve yaşama evreleri, tarihçesi gibi birçok konuda bilgi sahibi olunabilmektedir. Bunların yanı sıra, ekonomik ve ekonomi ötesi verimliliğe, silvikültürel serbestliğe, stabilliğe, etkilenebilirliğe, tür seçimine ve işletme amacına göre silvikültürel değerliliğin belirlenmesi, vejetasyon haritalarının oluşturulması ve elde edilen bu veriler ışığında vejetasyon bilgi ağının oluşturulması mümkündür (Kavgacı, 2007; Çoban, 2013). Silvikültürde, belirli bir ağaç türü karışımı ve toprak florasıyla belirli bir orman tipinin, daima belirli yetişme ortamı şartlarına karşılık geldiği kabul edilmektedir. Bu durumla ilgili olarak, ekolojik bitki sosyolojisi esaslarını gözden uzak tutmayan modern silvikültür, orman tiplerinden ve bunları meydana getiren faktörlerden esinlenerek meşcerelerin ve bonitetlerin ayırımında yalnız hasılat tablolarının yardımından değil, aynı zamanda orman tiplerinden de faydalanmayı öngörmüştür (Saatçioğlu, 1976; Çoban, 2013).

Doğal orman toplumunu belirleyerek silvikültürel işlem birimlerinin ayrılması, aynı zamanda yetişme ortamı biriminin ayrıntılı ve dolaylı olarak karakterize edilmesi anlamına gelmektedir. Her orman toplumunun meşcere kuruluşlarında, meşcere katlarında o topluma özgü türler bulunmaktadır. Bunlar arasında karakter türleri (belirli toplumlara sıkı sıkıya bağlı türler) ve egemen türler (ekolojik nedenlerle ortaya çıkan türler) önemlidir. Bunun gibi sosyolojik ve ekolojik benzerlikleri olan türler, tür grupları biçiminde birleştirilebilir. Her toplum için karakteristik sosyolojik-ekolojik tür grupları bileşimi yardımıyla, dış görünüş (fizyonomi) bakımından homojen görünen silvikültürel işlem birimleri ayrılabilir (Çoban, 2013). Orman toplumlarının vejetasyon bilgisi yönünden ayrılmalarıyla toplumların genel yayılışları da saptanabilir. Tek başına yetişme ortamı ile ilgili bilgiler

(jeoloji, toprak, iklim değerleri), özellikle iklim karakterinin değiştiği yerlerde, sınırların güvenilir düzeyde yorumlanabilmesi için yeterli değildir. Bu nedenle bir alanda etkili olan tüm faktörlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan toplumlar, doğal yetişme ortamlarının belirlenmesinde kaçınılmaz olmaktadır (Mayer, 1978). Bu bağlamda orman ekosistemlerinin homojen orman tipleri şeklinde sınıflandırılması; ormancılık işletme stratejilerinin belirlenmesi, orman biyolojik çeşitliliğinin değerlendirilmesi ve izlenmesinde önemli bir araç olarak kabul edilmektedir (Blasi ve Burrascano, 2013).

Silvikültürel işlemler; doğa koruma ve restorasyon çalışmaları, ormanın floristik bileşimi, kuruluş ve yetişme ortamı koşulları çerçevesinde şekillenmektedir. Doğal ormanlardaki mevcut yapının sürdürülmesi ya da silvikültürel işlemlerle var olan koşulların nasıl değiştirileceği, ancak bitki toplumlarının oluşumundaki nedensel faktörlerin bilinmesiyle gerçekleştirilebilir. Bu nedenle, silvikültürel önlemler noktasal ve sınırlı alan koruma yerine daha çok alansal korumaya hizmet etmek zorundadır. Bu hizmette ancak doğaya uygun ormancılık anlayışı ile mümkün olabilecektir. Doğal ormanlarda silvikültürün genel ilkeleri belirlenmişse de, yerel bazda yapılacak çalışmalar için yerel farklılıkların bilinmesi çok önemlidir. Bu farklılıklar, yetişme ortamı koşullarının bir sonucu olduğu için yetişme ortamının değerlendirilmesinde ve yerel anlamda özel nitelikli silvikültürel çalışmaların planlanmasında kolaylık sağlayacaktır. Ayrıca doğaya yakın tür bileşiminin bilinmesiyle meşcere bakımı, doğal gençleştirme, ağaç türü seçimi vb. silvikültürel uygulamalar açısından yol gösterici olacaktır (Çoban, 2013).

Ormanlardan elde edilen ürün ve hizmetlerin sürekli bir şekilde sağlanması, meşcere kuruluşlarına uygun silvikültürel işlemlerin gerçekleştirilmesi ile mümkün olmaktadır. Meşcere kuruluş özelliklerinin bilinmesi teknik müdahalelerin uygulanmasında son derece önemlidir. Yapılacak her türlü teknik ormancılık ve silvikültür uygulamalarının meşcere kuruluşlarına göre gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Odabaşı, 1983; Topaçoğlu, 2007).

### **1.3. Literatür Özeti**

Ülkemizde doğal yayılış gösteren ve relikt bir tür olan Doğu Karadeniz Meşesi, dünyada bilinen Meşe türleri içinde en az gelişmiş tür olarak değerlendirilmektedir (Yaltırık, 1984; Anşın ve Özkan, 2006; Anşın ve Terzioğlu, 2001).

Tansi (2006) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında *Q. pontica* 'nın katlama sonrası çimlenme yüzdesi % 82- 85, sıcak su ile işlem yöntemine tabii tutulan tohumlarda



% 14–18 arasında ve kontrolde ise bu oran % 30–33 arasında çimlenme oranı bulmuştur. Bu çalışma *Q. pontica*'nın çimlenmesinin katlama sonucunda başarılı olduğunu, sıcak su ile işlem yönteminin ise çimlenme başarısını olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Yapılan başka bir yüksek lisans tez çalışmasında ise, Doğu Karadeniz Meşesinin lokal orijinlerinin tohum özelliklerinin belirlenmesi ve tohum büyüklüğü, orijinin ve katlama işleminin tohum çimlenme özellikleri ve fidanların morfolojik özellikleri üzerine etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Çalışmada Artvin Borçka İlçesi Karşıköy ve Camili yöresi ile Murgul İlçesinin Göktaş yöresinden alınan tohumlar ile laboratuvar çalışması yapılmış ve Ardanuç Orman İşletme Müdürlüğü Harmanlı Fidanlığına ekim çalışmaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda, tohum özelliklerinin orijine göre farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca orijin ve katlama işleminin çimlenme performansı üzerinde de etkili olduğu tespit edilmiştir. Tohum büyüklüğü hem çimlenme yüzdesi hem de fidan morfolojik özellikleri üzerinde etkili olmuş ve büyük boyutlu tohumların daha yüksek çimlenme yüzdesi, yaşama yüzdesi ve daha yüksek fidan morfolojik özellikler meydana getirdiği belirlenmiştir (Aksu, 2015).

Orijin ve tohum büyüklüğünün *Q. pontica* fidanlarının yaşama yüzdesi ve morfolojik özellikleri üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada, Artvin ili Borçka ve Murgul ilçeleri olma üzere iki farklı yöreden tohum toplanmıştır. Bu tohumların Ardanuç Orman İşletme Müdürlüğü Harmanlı Fidanlığına ekim işlemi yapılmış, 1+0 yaşındaki fidanların bazı morfolojik özelliklerinin orijin ve tohum boyutlarına göre nasıl değiştiği ortaya koyulmuştur. Çalışma sonucunda, tohum özelliklerinin orijine göre farklılık gösterdiği belirlenmiş, orijin ve tohum büyüklüğünün fidan yaşama yüzdesi ve fidan morfolojik özellikleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Büyük boyutlu tohumların daha yüksek yaşama yüzdesi ve daha yüksek fidan morfolojik değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir (Aksu ve Tilki, 2015).

Yılmaz vd. (2006), Rize yöresinde yayılış gösteren Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* K. Koch)'nin bazı yetiştirme ortamı özellikleri ile ilgili yapmış oldukları çalışmada bakının ve yükselti basamaklarının (1300, 1700 ve 2000 m) toprak özelliklerine etkisi ortaya koyulmuştur. Başka bir çalışmada türün yayılış yaptığı farklı alanlardan alınan toprak örnekleri ve odun örnekleri karşılaştırılmış, toprak özelliklerine göre odun anatomisinde anlamlı sonuçlar tespit edilmiştir (Yılmaz vd., 2008).

Doğu Karadeniz Bölgesinin birçok doğal ağaç türünün değişik yöre ve yükseltilere göre gelişimlerinin ortaya koyulduğu bir başka çalışmada, bölgede nesli tehlike altında

olan *Taxus baccata*, *Quercus pontica*, *Acer platanoides* türlerinin yaygınlaştırılması ve bölgede nesli tükenen türlerden *Corylus colurna*'yı tekrar yöreye kazandırılması çalışmıştır. *Quercus pontica*'nın deneme alanlarındaki yaşama yüzdeleri Maçka-Mars (1600 m) % 87,6, Maçka-Yeniköy (1100 m) % 89,6, Ordu-Sayacabaşı (1100 m) % 96 ve Maçka-Hızarlı (900 m) % 27 olarak belirlenmiştir. Maçka-Esiroğlu (700 m) ve Trabzon-Merkez (50 m) deneme alanına birkaç kez tamamlama dikimlerinin yapılmasına ve yöre kişi ve kuruluşlarına deneme alanlarının önemi ve korunması yönünde uyarılarda bulunulmasına karşın, bu alanlar korunamamış, biri tamamen diğeri ise kısmen tahrip edildiğinden her iki alan değerlendirme dışı tutulmuştur (Ayan vd., 2002).

Yılmaz (2014) yüksek lisans tezinde Artvin ve Rize illerinde sekiz farklı lokasyonda Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* K. Koch)'nin flora ve vejetasyonunu saptamak amacıyla, yılda iki kez yapılan surveyler sonucu 23 familyaya ait 53 cins ve bu cinslere dâhil, 56 takson tespit edilmiştir. Bunun yanında bu alanların toprak özellikleri ortaya koyulmuştur.

Istranca meşesi (*Quercus hartwissiana* Steven.)'nin silvikültürel özelliklerinin araştırıldığı çalışmada, söz konusu meşe türünün yetişme ortamı özellikleri, meşcere kuruluş özellikleri, büyümesi ve palamut özellikleri araştırılarak, bu türün silvikültürel özellikleri konusunda değerlendirmelerde bulunulmuştur (Ertaş, 1996). Genç vd. (2011), "Kasnak Meşesinin (*Quercus vulcanica* Boiss. ve Heldr. Ex Kotschy) Ekolojisi ve Meşcere Kuruluş Özellikleri" adlı projelerinde, 34 alanda meşcere üst boyu, orta çapı, yaşı, meşcere gelişim çağları, tabakalılık ve katlılık, kapalılık, sıklık, karışım durumu, öncü gençlik durumu, tepe ve gövde kalitesi gibi meşcere kuruluş özelliklerini ortaya koyarak, endemik tür olan Kasnak meşesi ile ilgili silvikültürel önerilerde bulunmuşlardır.

Vural (1940), Belgrad Ormanı meşe meşcerelerinde, ekolojik esaslar, büyüme ilişkileri ve söz konusu meşelerin gençleştirilmesi ve yetiştirilmesine ilişkin araştırmalar yaparak, bu meşcerelerin işletilmesine yönelik olarak önerilerde bulunmuştur.

Çoban (2013) yapmış olduğu doktora tez çalışmasında, Bolu Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Ayıkaya Bölgesi'nin bitki toplumlarını belirlemiş ve bu toplumların meşcere kuruluş özelliklerini ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda, bitki toplumlarının optimum yayılış alanları, meşcerelerin stabilitesi ve vitalitesi üzerine etki ettiğini ve dolayısıyla toplumların optimum ve optimum dışındaki yayılış alanları belirlenebildiğini ortaya koymuştur. Böylelikle bu alanlarda aynı türler olmasına karşın, farklı silvikültürel işlemleri ya da planlamaları gerektiğini vurgulamaktadır. Buna benzer diğer bir çalışmada,

Çitdere (Yenice- Zonguldak) Bölgesinde bitki sosyolojisi yöntemlerinden yararlanarak orman toplumlarını araştırılmış, belirlenen orman toplum birimleri veya alt birimlerinin meşcere kuruluşları ve çeşitli silvikültürel özellikleri de incelenerek silvikültürel değerlendirmelerde bulunulmuştur (Özalp, 1989).

Whittaker (1953), Odum (1969), Waring ve Schlesinger (1985), Kimmins (1987), meşcere dinamikleri çalışmasının, temel olarak gözlem gücüne ve ekoloji, bitki fizyolojisi, morfoloji, anatomi ve çevresel etkilerin bilinmesi gerektirdiğini belirtmişlerdir. Bütün bu temel noktalar dikkate alındığında meşcere dinamiği çalışmalarının meşcere içerisindeki etkileşimleri dikkatle incelenmesi gerektiğini, meşcere içerisindeki bu etkileşimlerin birçok tropik aşamanın ardı sıra görüntüsünü vermekle birlikte özel örnekler için özel bir meşcere gelişimini sağlayacak silvikültürel müdahalelerin belirlenmesi için de önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Artvin-Kafkasör Havzasındaki *Quercus petrea*+*Carpinus orientalis* büklerinin bazı ekolojik-silvikültürel özellikleri araştırılmıştır. Araştırma havzası Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde yer almakta olup, 700-900 m yükselti kademeleri arasında yayılan *Quercus petrea*+*Carpinus orientalis* büklerinde yükselti kademelerine bağlı olarak 400 m<sup>2</sup> lik 3 farklı deneme alanı oluşturulmuştur. Her bir deneme alanında 6 adet olmak üzere toplam 18 adet toprak profili açılmış ve 0-20 cm derinlik kademesinden toprak örnekleri alınmıştır (Yüksek vd., 2002).

Yücesan (2006), Çamlıhemşin-Fırtına Vadisinde yapmış olduğu doktora tezinde, üst orman kuşağı içerisinde yaklaşık 100 m yükselti farkı olacak şekilde yamaç boyunca 3 farklı noktadan örnek alanlar olarak, toplam 87 örnek alanda araştırma yapmış ve meşcere kuruluşlarını belirleyerek, meşcereleri doğal gençleşme ve ekolojik koşulları açısından değerlendirmiştir.

Yapılan bir çalışmada da ormanlara olan müdahalelerin ve işletme şeklinin alt tabaka vejetasyonunun zamansal ve mekânsal değişimi üzerinde olduğu kadar muhtemelen humus tiplerinin oluşumu ve toprakta besin maddesi döngüsü üzerinde de en önemli faktör olduğu tespit edilmiştir. Nitekim saf meşe işletme ormanı (1), işletilmeyen meşe-kayın ormanı (2), otlatmaya maruz kalmış meşe ormanı (3) ve baltalık meşe meşcereleri (4) olmak üzere 4 farklı araştırma alanlarında kayın-meşe ormanlarında kalın humus formu ile alt tabaka tür sayısında önemli azalma belirlenmiştir. Araştırmacılar bulgularında ormanları işletmeden yoksun bırakmanın floristik çeşitlilik ve ölü örtü ayrışmasının azaltacağını

vurgulamışlardır. Ayrıca alt tabaka çeşitliliği ve humus oluşumunda ışık penetrasyonunun desteğine dikkat çekmektedirler (Strandberg vd., 2005).

Bozakman (1976), Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanı'nda yaptığı çalışmada; alanın vejetasyon birimlerini ve doğal meşcere tiplerini ortaya koyarak silvikültürel önerilerde bulunmuştur.

Aksoy (1978), Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı'nda yapmış olduğu çalışma ile orman toplumları ve bu toplumların belirlenmesi üzerine bilgiler vermiştir. Bu bilgiler ışığında, karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde meşcereyi oluşturan ağaç türlerine ait bilinmesi gereken en önemli özellikler olarak, doğal gençleştirme durumları, büyüme güçleri, gövde kalitesi, tepe biçimlenmesi, karışım ve katlılık konularında alandaki ana ve ikincil türler hakkında bilgiler vererek silvikültürel önerilerde bulunmuştur.

Atalay vd. (1985), Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki ormancılık faaliyetlerine yönelik yaptıkları çalışmada, bölgenin ekolojik koşullarını dikkate alarak, bölgedeki bitki topluluklarını, fizyonomik görünümleri ve tür kompozisyonlarına göre sınıflandırmışlardır.

Lingg (1986), İsviçre-Valais Kantonu'nda İç Alpin *Abies alba* Mill. yayılışının ekolojisini araştırdığı çalışmasında, *Abies alba* kalıntılarının yetişme ortamını ve silvikültürel koşullarını incelemiştir. Araştırma kapsamında yayılışları; iklim, toprak ve orman hâsılatına göre ele almış ve bu arada söz konusu alanda bitki sosyolojisi yöntemlerine göre orman toplumlarını da inceleyerek relik (kalıntı) türlerin korunmasına yönelik silvikültürel bakım ve ormancılık politikasına ilişkin önerilerde bulunmuştur.

Güner (2000), Artvin-Genya Dağının orman toplumlarını belirlemek amacıyla meşcere profili çizmiş ve ağaç sayısını, ağaç varlığını, katlılık durumlarını, toplam göğüs yüzeyini, biyolojik üst boyları, çapları ve yaşları belirleyerek toplum içindeki ve diğer toplumlar arasındaki ilişkileri ortaya koymuştur. Böylelikle, toplumdaki ağaç türlerinin karışım ve katlılık durumlarını, tepe biçimlenmelerini ve gövde kalitelerini, büyüme güçlerini ve doğal gençleşme durumlarını, orman toplumlarının ekolojik ve silvikültürel özelliklerini ortaya koyma amacı doğrultusunda tartışmış ve belirlemiş olduğu orman toplumlarının silvikültürel geleceklerine ilişkin önerilerde bulunmuştur.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal

Araştırma materyalini, araziden elde edilen bitki örnekleri, toprak örnekleri, örnek alanların belirlenmesinde kullanılan bölgenin orman amenajman planı haritaları, jeolojik yapıya ilişkin harita, meteorolojik veriler, meşcere profilleri ve yaş tespiti için alınan kesitler oluşturmaktadır. Bu kapsamda, 14 adet toprak profili (83 adet toprak örneği), 36 adet meşcere profili ve 14 adet odun kesiti araştırma kapsamında kullanılmıştır. Açılan her bir toprak çukurunda, toprak horizonlarının özellikleri ile dış toprak durumu belirlenmiştir. Bunun yanında alanların, eğim, bakı, yeryüzü şekli ve yükselti değerlerini belirlemek amacıyla gerekli alet ve ekipmanlar kullanılmıştır.

Araziden toprak örneklerinin alımı için, kazma, kürek, toprak örneklerinin konduğu küçük ve büyük boy poşetler örnek numaralarının yazıldığı arazi defteri ve poşetlerin içine konulan not kâğıtları ve kaleme ihtiyaç duyulmuştur. Daha sonra alınan bu toprak örnekleri KTÜ Toprak İlimi ve Ekolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarında fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Arazi şartlarında bitkilerin doğru bir şekilde toplanıp kurutulması için gerekli ekipman; pres, gazete kâğıdı ve bilgi kayıtlarının yapılması, koordinatlama (GPS) ve eğim (klizimetre) için gerekli araç ve gereçler kullanılmıştır. Yaş ölçümü için örnek kesitler alınırken; tahra ve balta kullanılmış ve kesitler mikrotom cihazında ince kesitler alınarak yaş tayinleri yapılmıştır.

Örnek alanlarda alınan meşcere profillerinde ağaç boyları şerit metre ile ağaçların çapları da 40 cm'lik çap ölçer kullanılarak ölçülmüştür. Örnek alanlarının sınırlarının tespitinde; 2 adet 50 m'lik şerit metre kullanılmıştır.

### 2.2. Yöntem

#### 2.2.1. Araştırma Alanlarının Seçimi ve Örnek Alanlarının Alınması

Bu çalışmada araştırma alanların seçimi yapılırken *Quercus pontica*'nın ülkemizdeki yayılış alanı dikkate alınmıştır. *Q. pontica* ülkemizde Trabzon'dan başlayıp Artvin'e kadar

olan bölgede doğal olarak yayılış göstermektedir. Yayılış alanlarını temsil edecek şekilde ve müdahale görmemiş ya da çok az müdahale görmüş saf ve karışık alanlardan olmak üzere; Trabzon-Of'da 1567-1636 m yükseltileri arasında 6 örnek alan, Rize-İkizdere'de 1769-1822 m yükseltileri arasında 4 örnek alan, Rize-Çamlıhemşin'de 1506-1787 m yükseltileri arasında 6 örnek alan, Artvin-Arhavi'de 1492-1942 m yükseltileri arasında 9 örnek alan, Artvin-Borçka-Camili Mevkiinde 1581-1718 m yükseltileri arasında 3 örnek alan ve Artvin-Borçka-Karagöl Mevkiinde ise 1425-1603 m yükseltileri arasında 8 örnek alan olmak üzere toplamda 36 örnek alan alınmıştır. Alanların eğimi araziden yüzde olarak belirlenmiş olup değerler bilgisayar ortamından otomatik olarak dereceye dönüştürülmüştür. Sayısal değerler olarak ölçülen arazi eğimi şu şekilde sınıflandırılmıştır (Çepel, 1978) (Tablo 1).

Tablo 1. Eğim grubu değerleri

Arazi eğim tanıtımı	Eğim (derece)	Eğim (%)
Düz	0-2	0-3
Az eğimli	3-5	4-9
Orta eğimli	6-10	10-17
Çok eğimli	11-20	18-36
Dik	21-30	37-58
Sarp	31-45	59-100
Pek sarp	>45	>100

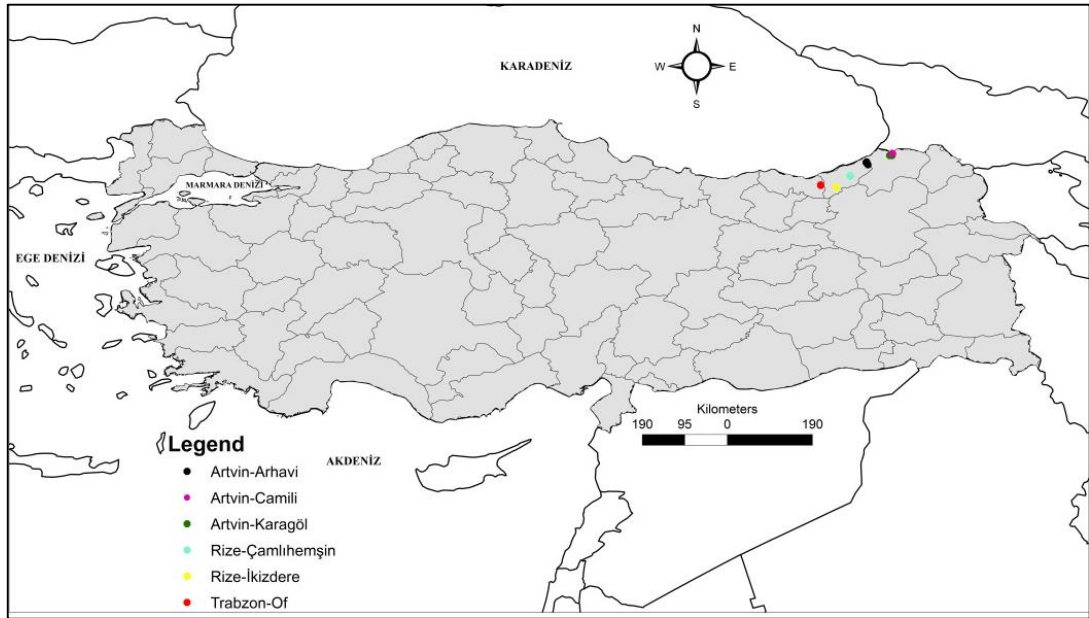
Örnek alanlara ait genel bilgiler Tablo 2'de ve Türkiye haritasındaki yerleri Şekil 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Örnek alanlara ait genel bilgiler

Örnek Alan No	Yöre	Bakı	Yükselti (m)	Eğim (derece)	Meşcere Tipi
1	Trabzon - Of	K	1604	42	Kne1
2	Trabzon - Of	GB	1608	39	KnLa0
3	Trabzon - Of	GB	1605	39	KnLa0
4	Trabzon - Of	GB	1567	35	KnLa0
5	Trabzon - Of	G	1595	31	KnLd1
6	Trabzon - Of	G	1636	31	KnLd1
7	Rize - İkizdere	G	1783	35	BL
8	Rize - İkizdere	GB	1792	33	BL
9	Rize - İkizdere	G	1822	35	BL
10	Rize - İkizdere	GB	1769	27	BL
11	Rize - Çamlıhemşin	KB	1787	35	LKncd1

Tablo 2'nin devamı

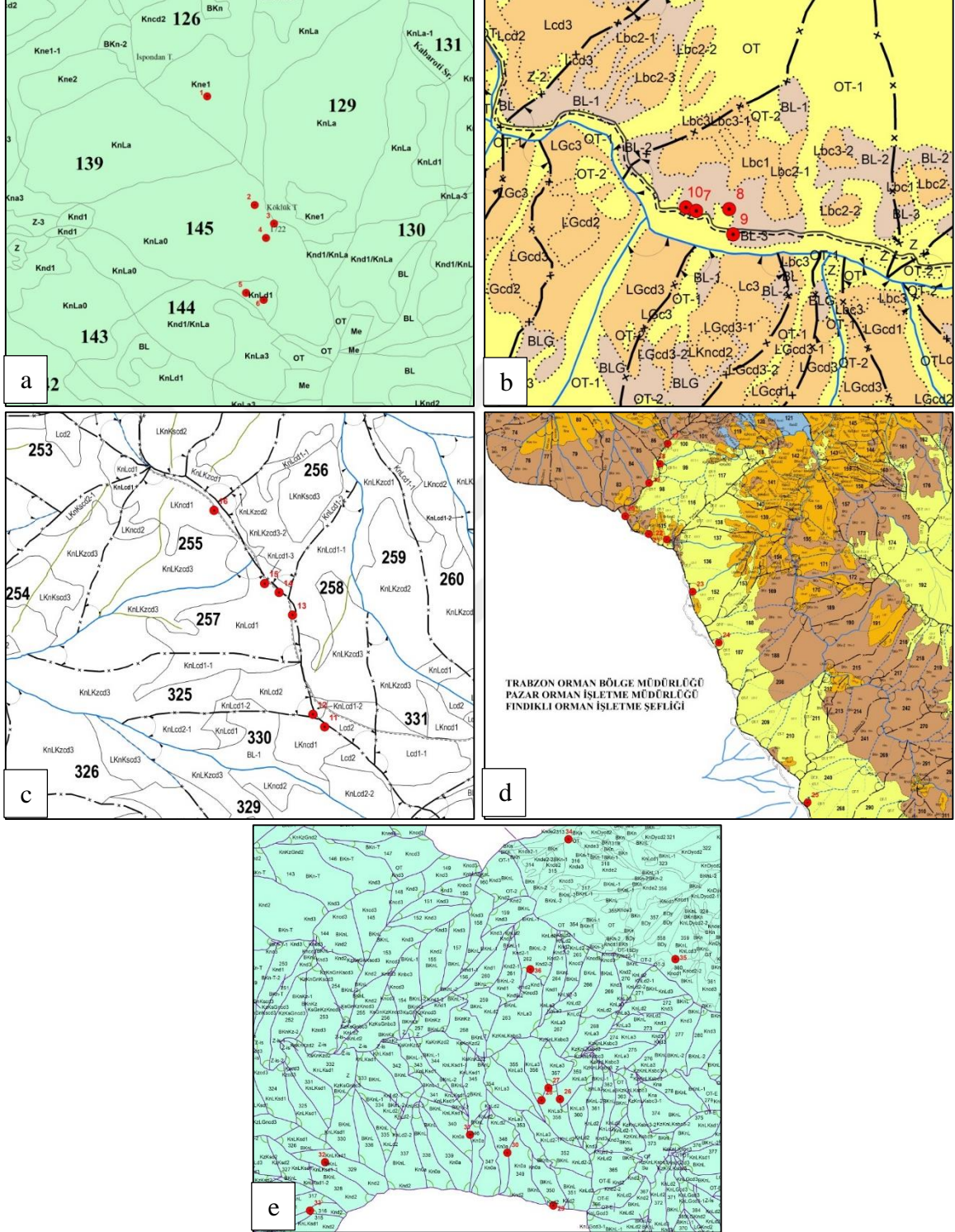
12	Rize - Çamlıhemşin	KB	1775	22	KnLcd2
13	Rize - Çamlıhemşin	K	1656	31	KnLcd1
14	Rize - Çamlıhemşin	GB	1616	31	KnLcd1
15	Rize - Çamlıhemşin	KB	1575	35	KnLcd1
16	Rize - Çamlıhemşin	KB	1506	29	LKncd1
17	Artvin - Arhavi	GB	1492	17	OT-T
18	Artvin - Arhavi	KD	1591	27	OT-T
19	Artvin - Arhavi	KB	1592	22	OT-T
20	Artvin - Arhavi	GD	1629	33	BKn
21	Artvin - Arhavi	KB	1656	31	BKn
22	Artvin - Arhavi	KD	1665	22	OT
23	Artvin - Arhavi	KB	1584	17	OT-T
24	Artvin - Arhavi	GD	1670	19	OT-T
25	Artvin - Arhavi	GD	1940	27	OT-T
26	Borçka - Karagöl	KD	1425	31	KnLa3
27	Borçka - Karagöl	KB	1471	29	KnLa3
28	Borçka - Karagöl	KB	1482	22	KnLa3
29	Borçka - Karagöl	GB	1552	33	BKnL
30	Borçka - Karagöl	KB	1603	27	Kn0a
31	Borçka - Karagöl	KD	1528	17	Kn0a
32	Borçka - Karagöl	GB	1458	24	BKnL
33	Borçka - Karagöl	GD	1578	29	BKnL
34	Borçka - Camili	KD	1627	33	BKn
35	Borçka - Camili	KD	1718	35	BKnL
36	Borçka - Camili	GB	1581	35	BKnL



Şekil 3. Araştırma alanı olarak seçilen alanların Türkiye haritasındaki yerleri

Araştırma alanlarına ait alınan meşcere haritalarına ArcGIS 10 programında örnek alanların koordinat noktaları atılmıştır. Atılan örnek alan noktaları meşcere tipi haritasında

gösterilmiş olup yakın görüntüleri alınmıştır. Böylece her bir araştırma alanının meşcere tiplerine göre dağılımları Şekil 4’de gösterilmiştir.



Şekil 4. Örnek alanların meşcere haritalarındaki dağılımı a) Trabzon-Of, b) Rize-İkizdere, c) Rize-Çamlıhemşin, d) Artvin-Arhavi, e) Artvin-Borçka-Karagöl-Camili



### 2.2.2. Meşcere Kuruluşlarının Saptanması

Meşcere kuruluşlarını belirlemeye yönelik bilimsel çalışmalarda meşcere profili çizimi ağırlıklı olarak kullanılmaktadır (Ata, 1975; Aksoy, 1978; Bozkuş, 1987; Özalp, 1989; Demirci, 1991; Avşar, 1999; Yücesan, 2006; Topaçoğlu, 2007; Baycan, 2018). Meşcere profili alınan alanlar, ait olduğu meşcereyi en iyi şekilde temsil edebilecek noktalardan seçilmiştir. Örnek alan büyüklüğü meşcerenin inceleniş amacına bağlı olarak değiştiğinden çeşitli araştırmacılar tarafından farklı büyüklüklerde alınmıştır. Pamay (1967) 64- 2000 m<sup>2</sup>, Ata (1975, 1980) 500-800 m<sup>2</sup>, Aksoy (1978), Özalp (1989) ve Bozkuş (1987) 10x50 m, Odabaşı (1976) 10x20 m ile 20x50 m, Demirci (1991) 10x30 m ile 10x50 m, Ertaş (1996) 50x10m (500 m<sup>2</sup>), Güner (2000) 20 x 50 m, Öner (2001) 20x20 m, Demirci vd. (2002) ve Üçler vd. (2001) 20x20 m ile 20x30 m, Tonguç (2003) 10x50 m, Kavgacı (2002, 2007) 30x10 m ve 50x10 m, Yücesan (2006) 20x10 ile 20x20 m, Eren (2008) 50x10 m ve Genç vd. (2011) 50x10 m'lik, Özel (2011) 25x40 m, Bayar (2012) 50x20 m, Özçelik (2013) 20x10 m ve Karapınar (2018) 20x20 m'lik alanlarda meşcere profili almışlardır. Bu çalışmada ise 100 m<sup>2</sup> (10x10 m)'lik alanlarda meşcere profilleri alınmıştır.

Meşcere profillerini ortaya koymak amacıyla örnek alanların; haritadaki yeri, GPS ile koordinatları, yükseltisi ve bakışı, klizimetre ile eğimi ve diğer meşcere özellikleri belirlenmiştir. Örnek alan içerisinde her bireyin türü belirlenmiş ve çap ölçer ile dip kütük (d<sub>0,30</sub>) çapı (cm), göğüs yüksekliği (d<sub>1,30</sub>) çapı (cm), elektronik mesafe ve şerit metre ve boy ölçer ile ağaçların boyları (m), tepe başlangıç yükseklikleri (m) ve tepe çapları ölçülerek elde edilen veriler kaydedilmiştir (Şekil 5).

Örnek alanlar eş yükselti eğrilerine dik olacak şekilde (yamaç boyunca) alınmıştır. Ağaç ve ağaççıklara ilişkin konumsal bilgilerin (koordinatların) elde edildiği örnek alanlar için düşey meşcere profili çizilerek, ağaçların meşcere içerisindeki dağılışı biçimleri ve kümelenme durumları tepe izdüşümleriyle belirlenmiştir. Kullanılan her bir örnek alan için ağaçların çap ve boy basamaklarına dağılımları incelenmiştir. Bu çalışmada çaplar 4 cm ve boylar ise 1 m basamaklara ayrılmıştır.

Bu alanlarda ağaçların koordinatları belirlenerek, koordinat ekseninde yerleri tespit edilen ağaçların yatay profillerinin belirlenmesi için kuzey, güney, doğu ve batı yönündeki en uzun dal genişlikleri ölçülerek tepe izdüşümleri (yatay profil) ortaya konmuştur.

Bu çalışmada, Trabzon-Of'da 6 örnek alan, Rize-İkizdere'de 4, Rize-Çamlıhemşin'de 6, Artvin-Arhavi'de 9, Artvin-Borçka-Camili Mevkiinde 3 ve Artvin-Borçka-Karagöl Mevkiinde ise 8 örnek alan olmak üzere toplamda 36 örnek alanda meşcere profilleri alınarak Staupendahl (2003) tarafından geliştirilen "TreeDraw" programı yardımıyla çizimleri gerçekleştirilmiştir.

*Q. pontica* türünün yaş tespiti için, araziden alınan gövde örnekleri laboratuvara getirilerek kesit alma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Trabzon-Of'tan 3 adet, Rize-İkizdere'den 1 adet, Rize-Çamlıhemşin'den 2 adet, Artvin-Arhavi'den 4 adet, Borçka-Karagöl ve Camili'den ise 2'şer adet olmak üzere toplamda 14 adet gövde kesiti alınmıştır. Daha sonra, alınan kesitlerden küçük parçalar çıkartılarak kaynatma işlemi uygulanmıştır. Kaynatılmış odun örneklerinin yaşının belirlenebilmesi için Reichert Kızaklı mikrotom yardımıyla enine yönde (transversal) 15-20 µm kalınlığında ince kesitler alınmıştır. İnce alınan kesitler mikroskop altında yıllık halkalar sayılarak yaş tespiti yapılmıştır.



Şekil 5. Meşcere kuruluş özelliklerinin belirlenmesi

Meşcere boy eğrilerinin düzenlenmesi için istatistiksel bir yöntem olan regresyon analizinden yararlanılmıştır. Bu amaçla değişik regresyon modelleri test edilmekte ve bunlardan verilere en uygun olan model belirlenmektedir (Yücesan, 2006). Bu çalışmada

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

Stabiliteden yalnızca ağaçların ve ağaç kolektiflerinin dayanıklılığı anlaşılmaz, aynı zamanda bütün mescerenin sürekliliği anlaşılır. Stabilite rölatif olup, ekosistem içindeki yük ile yükü taşıyabilme yeteneği arasındaki ilişkiye dayanır (Çolak ve Pitterle, 1999; Topaçoğlu, 2007). Bu çalışmada meşcereleri ayrı ayrı stabilite değerleri  $h$  [boy (cm)]/d1.30 [göğüs çapı (cm)] oranıyla hesaplanmış ve kıyaslamalar yapılarak ağaç türlerine göre ortalama stabilite değerleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

### 2.2.3. Vejetasyonun Belirlenmesi ve Teşhis Çalışmaları

Vejetasyon çalışmaları 2017-2018 yıllarının Temmuz içerisinde gerçekleştirilmiştir. Yükselti basamakları ve türün yayılış alanı dikkate alınarak araziye dağıtılmış, floristik kompozisyon, yapı ve çevre şartları yönünden homojen olan 36 adet örnek alan (Trabzon-Of'da 6, Rize-İkizdere'de 4, Rize-Çamlıhemşin'de 6, Artvin-Arhavi'de 9, Artvin-Borçka-Camili Mevkii 3 ve Artvin-Borçka-Karagöl Mevkii 8) alınmıştır. Vejetasyon etüdü çalışması kapsamında meşcere profili alınan aynı örnek alanı kapsayacak şekilde vejetasyon analizi yapılmıştır. Bu kapsamda yapılan arazi çalışmalarıyla bitki örnekleri kusursuz olarak toplanmış, koordinatları belirlenmiş ve fotoğraflama işlemleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 6a).

Vejetasyon alımlarında örnek parsel büyüklüğü yine Braun-Blanquet Metodu uygulamalarında tüm dünyada kullanılan “en küçük (minimal) alan yöntemi” kullanılmıştır. Buna göre örnek parsel büyüklüğü çalılıklarda  $400 \text{ m}^2$  (20 x 20 m) olarak belirlenmiştir. Örnek parseller eşyüksekti eğrilerine paralel olacak şekilde ve alan büyüklüğünün de kolay hesaplanabildiği genellikle kare olarak alınmıştır. Seçilen bu örnek parsellerde vejetasyonu oluşturan her bitki türünün örtüş-bolluk ve sosyabilite değerleri saptanmıştır. Bu örnek parsellerin seçimi, vejetasyon tablolarının hazırlanması ve sınıflandırılması Braun-Blanquet (1932) metoduna göre yapılmıştır.

Toplanan bitki örneklerinin teşhisleri; Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbariyumu (KATO)'da gerçekleştirilmiştir (Şekil 6b). Bitki örneklerinin teşhisinde temel olarak “Flora of Turkey and The East Aegean Islands” adlı eser

kullanılmıştır (Davis 1965-85; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000). Teşhisleri sonucu saptanan türler Türkiye'nin de taraf olduğu uluslararası sözleşmeler (CITES, IUCN, Bern) ile koruma altına alınmış bitkisel türlerin listesi verilmiştir.



Şekil 6. Bitki örneklerinin fotoğraflanması ve herbaryumda teşhisi

#### 2.2.4. Bitkisel Tür Çeşitliliğinin Belirlenmesi

Biyolojik çeşitliliğin; alfa (toplum içi), beta (toplumlar arası) ve gama (toplam) çeşitliliği olmak üzere üç bileşeni vardır (Whittaker, 1972; Gülsoy ve Özkan, 2008; Özkan, 2016). Alfa ve gama çeşitliliği türdeştir. Aralarındaki fark sadece ölçek farklılığı yani alfa bir örnek alanı ya da habitatı temsil ederken gama çeşitlilik ise ekosistemi temsil etmektedir (Jurasinski vd., 2008). Biyolojik çeşitliliğin diğer bileşeni olan beta çeşitliliği ise üst toplumlar arası benzemezliği ifade etmek için hesaplanmaktadır (Özkan, 2016). Yapılan bu çalışmada *Q. pontica*'nın yetişme ortamı yöreler grubunda 400 m<sup>2</sup> (20x20m) büyüklüğünde 36 adet örnek alan alınmıştır. Örnek alanlardaki bitki türleri Braun-Blanquet yöntemine göre daha önceden hazırlanmış olan envanter karnelerine kaydedilmiştir. Beta çeşitlilik indislerinin hesaplanabilmesi için Fontaine vd. (2007) ve Özkan (2009) tarafından önerildiği şekliyle sayısallaştırılmıştır (Tablo 3). Alfa indisi için örtüş bolluk verileri var-yok (1, 0) verilerine dönüştürülerek (Özkan vd., 2020) indis değerleri Past programında hesaplanmıştır (Hammer vd., 2001).

Tablo 3. Braun-Blanquet değerlerinin dönüşüm tablosu

Braun-Blanquet	Fontaine vd. Dönüşüm Değeri
r	0,01
+	0,02
1	0,04
2	0,15
3	0,375
4	0,625
5	0,875

Alfa ve beta tür çeşitliliğinin belirlenmesinde kullanılan çok sayıda indis bulunmaktadır. Çalışma kapsamında hesaplanan çeşitlilik indisleri aşağıdadır.

Alfa çeşitlilik indisleri:

- Shannon – Wiener (1948) çeşitlilik indisi
- Simpson (1949) çeşitlilik indisi

Beta çeşitlilik indisi:

- Whittaker'in çeşitlilik indisi

Bu çalışma kapsamında ekolojik çalışmalarda en çok tercih edilen Shannon-Wiener ve Simpson indisleri (Gorelick, 2006) tercih edilmiştir. Shannon indisi incelenen alanda bulunan dominant veya nadir türleri ayırt etmeksizin değerlendirme yapması ile daha çok tercih edilmektedir (Gülsoy ve Özkan, 2008). Simpson indisi ise dominant taksonları daha belirgin temsil etmekte, tür zenginliğini ve nispi bolluğu dikkate almaktadır (Colwell, 2009).

Fizyografik ve edafik faktörler tür çeşitliliğini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Bu nedenle tür çeşitliliğinin fizyografik ve edafik faktörlerle ilişkilendirilmesi gerekir. Alfa çeşitliliği alan içi çeşitliliği ifade eden en küçük ölçekte elde edilen bir değerdir. Alfa çeşitliliği beta çeşitliliğinden farklı olarak diğer örnek alanlardan bağımsız olarak elde edilir. Bu yüzden alfa çeşitliliği tür çeşitliliği ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkilerin tespitinde beta çeşitliliğinden daha fazla tercih edilmektedir (Gülsoy ve Özkan, 2008; Özkan, 2016). Bu amaçla elde edilen alfa indis değerleri ile yetişme ortamı özelliklerinin olduğu veriler PC-ORD-6 programında ordinasyon yöntemleri ile karşılaştırılmıştır.

### 2.2.5. İklim Diyagramlarının Oluşturulması

İklim, başta canlılar olmak üzere, toprak grupları ve yapısı, yer altı ve yerüstü suları, jeomorfolojik yapı, nüfus ve yerleşme özellikleri üzerinde belirleyici rol oynar. Bilindiği gibi enlem derecelerinin sıcaklık durumlarına göre sınıflandırılan tropikal, subtropikal, polar gibi kuşaklarda yer alan bitki toplulukları da bu kuşakların iklim özelliklerine göre farklılık göstermektedir (Özyuvacı, 1999; Oğur, 2014). Thornthwaite (1948) yöntemi yağış ve sıcaklık gibi meteorolojik verilerin arasındaki ilişkiye ve bunun yanında toprağın su depolama kapasitesini de dikkate alarak daha ayrıntılı ve doğruya daha yakın sonuçlar vermektedir (Özyuvacı, 1999; Akman, 2011; Yener, 2013). Bu çalışmada araştırma alanlarına en yakın meteoroloji istasyonundan alınan uzun dönemli (2008-2019) sıcaklık ve yağış değerlerine göre araştırma alanların ortalama yükseltisine (1600 m) göre enterpole edilmiştir. Sıcaklık ve yağış değerlerinin entropolesinde Schreiber Formülü kullanılmıştır (Çepel, 1978). Enterpole edilen sıcaklık ve yağış değerleri ile Thornthwaite yöntemine göre su bilançoları hesaplanmış ve diyagramları çizilmiştir (Çepel, 1978; Thornthwaite, 1948). Thornthwaite'in formülü aşağıda verilmiştir (Formül 1).

$$I_m = \frac{100s - 60d}{n} \quad (1)$$

Formülde,  $I_m$ : Yağış etkenlik indisini,  $s$ : Yıllık su fazlasını,  $n$ : Yıllık potansiyel evapotranspirasyon miktarını,  $d$ : Yıllık su eksliğini ifade etmektedir.

Formül yardımıyla bir yerdeki meteoroloji istasyonunda yapılmış olan ölçmelerden elde edilen sonuçlara dayanarak o yerin yağış etkenlik indisleri ve iklim tipi belirlenebilmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Thornthwaite (1948) yağış etkenlik indislerine göre iklim tipleri

Sembol	Nemlilik İndisi ( $I_m$ )	İklim Tipi
A	> 100	Çok Nemli
B4	80-100	Nemli
B3	60 - 80	Nemli
B2	40 - 60	Nemli
B1	20 - 40	Nemli
C2	0 - 20	Nemli – Nemli altı
C1	-20 – 0	Kurak – Nemli altı
D	-40 - -20	Yarı kurak
E	-60 - -40	Kurak

### 2.2.6. Jeolojik Yapı ve Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi

Genel anlamda toprağı oluşturan temel faktörler anakaya, iklim, topoğrafya, organizmalar ve zamandır (Jenny, 1941; Mater, 1998). Bölgenin jeolojisi hakkındaki harita Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) (Anonim, 2002)' nün hazırladığı 1/500.000 ölçekli jeoloji haritası elde edilmiş ve ARGIS ortamında haritaya alan koordinatları atılmıştır. Böylece çalışma alanlara ait anakaya özellikleri belirlenmiştir.

Deneme alanlarının toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla; Trabzon-Of'ta 3 adet, Rize-İkizdere'de 1 adet, Rize-Çamlıhemşin'de 2 adet, Artvin-Arhavi'de 4 adet, Artvin-Borçka-Camili Mevkiinde 1 adet ve Artvin-Borçka-Karagöl Mevkiinde ise 3 adet örnek alan olmak üzere toplamda 14 adet toprak profili Çepel (1988)'e göre açılmıştır. Örnek alanlar seçilirken *Q.pontica* türünün münferit olduğu yerlerden kaçınılmış ve geniş dağılış gösterdiği alanlardan seçilmiştir. Toprak çukurları açılacak noktaların ise herhangi bir etkiye uğramamış, doğal durumunu koruyan yerlerde olmasına özen gösterilmiştir. Trabzon-Of, Rize-İkizdere, Rize-Çamlıhemşin, Artvin-Arhavi, Artvin-Borçka-Camili ve Artvin-Borçka-Karagöl Mevkiinde deneme alanlarından tüm profillerde 0-5, 5-15, 15-30, 30-50, 50-80 ve 80-120 cm derinlik kademelerinden toprak örnek alımı gerçekleştirilmiştir. Sadece Artvin-Arhavi Mevkiinde bir adet toprak profilinde 0-5, 5-15, 15-30, 30-50, 50-80 cm derinlik kademelerinden toprak örnekleri alınmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Araştırma alanlarında açılan toprak profilleri

Açılan toprak profillerinin bulunduğu alanda arazi eğimi (%), yükselti (m) ve bakışı arazide belirlenerek arazi tanıtım karnelerine işlenmiştir. Torba örnekleri toprak horizonunun tamamından yaklaşık 1-1,5 kg kadar alınarak polietilen torbalara konulmuştur. Derinlik kademesine göre alınan toprak örnekleri laboratuvarında hava kuru hale gelinceye kadar kurutulmuştur. Alınan toprak örnekleri (83 adet) laboratuvarında hava kuru hale getirildikten sonra, porselen havanda öğütülüp 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra analize hazır hale getirilmiştir (Şekil 8). Araziden alınan toprak örnekleri KTÜ Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarında analizleri yapılmıştır.



Şekil 8. Toprak örneklerinin kurutulması ve öğütülmesi



Toprakların mekanik analizleri Bouyoucos hidrometre metoduna göre yapılarak toprak türleri belirlenmiştir (Gülçur, 1974; Kantarcı, 2000). Toprak reaksiyonu ve elektriksel iletkenliği (EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )) cam elektrotlu metre ile 2/5 oranındaki saf su çözeltisinde belirlenmiştir (Tablo5) (Kantarcı, 2000).

Tablo 5. Toprak reaksiyonu sınıflandırması (Kantarcı, 2000)

Çok şiddetli asit	Şiddetli asit	Orta derecede asit	Hafif asit	Nötr	Hafif alkale	Orta derecede alkale	Şiddetli alkale	Çok şiddetli alkale
3-4	4-5	5-6	6-7	7	7-8	8-9	9-10	10-11
pH Değerleri								

Çalışmaya ait toprakların tarla kapasitesi ve solma noktasında tuttukları su miktarları 1/3 atm basınç altında tutulduktan sonra hesaplanmıştır. Faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) ise tarla kapasitesi (TKSN) ve solma noktası sınırındaki nem (SSN) miktarlarının farkı alınarak hesaplanmıştır (Gülçur, 1974; Kantarcı, 2000).

Mineral toprağa karışan organik maddenin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde etkisi bulunmaktadır (Kantarcı, 2000). Bu amaçla, organik madde Walkley-Black yöntemine (Walkley, 1947) göre analizleri yapılmış ve yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Organik karbonun veya organik maddenin bulunuş oranlarına göre topraklar Tablo 6'daki gibi sınıflandırılmaktadır (Scheffer ve Schachtschabel, 1970).

Tablo 6. Toprakların organik madde içeriğine göre sınıflandırılması

Sınıflandırma	Organik Madde (%)
Fakir	< 1
Zayıf	1-2
Orta	2-4
Kuvvetli	4-8
Çok Kuvvetli	8-15
Zengin	15-30

Böyle bir sınıflandırma organik maddenin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki etkileri ile bitkilerin beslenmesi bakımından önemli farkları ortaya koymak için kullanılmaktadır. Çalışmanın kapsamında toprak analizlerine ait çalışmalara ilişkin bazı fotoğraflar Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Tarla kapasitesi ve solma noktasında su kapasitesinin belirlenmesi (a), toprak reaksiyonu ve elektriksel iletkenliğin belirlenmesi (b), toprak tekstür tayini (c) ve toprak organik maddesinin belirlenmesi (d)

### 2.2.7. Kullanılan İstatistikî Yöntemler

Araştırma alanlarında *Q. pontica*'nın yükselti basamaklarına göre edafik etmenler arasındaki ilişkiler belirlemek için, SPSS Statistics (23.0) istatistik programı kullanılmış

olup, varyans analizi (One-Way ANOVA) ve Duncan testi uygulanmıştır. Meşcere boy eğrilerinin düzenlenmesi için regresyon analizi yapılmıştır. Yetiştirme ortamı özellikleri (toprak, yükselti, eğim) ile çeşitlilik indisleri arasındaki etkileşim için korelasyon analizi yapılmıştır.

Örnek alanların yetiştirme ortamı özellikleri ile bitki tür çeşitliliği arasındaki ilişkileri araştırmak amacıyla PC-ORD-6 (McCune ve Medford, 2006) paket programında ordinasyon yöntemleri ve kümeleme analizleri yapılmıştır. Çalışmada bitkisel tür çeşitliliğine ait indis değerlerinin hesaplanması için PAST programından faydalanılmıştır (Hammer vd., 2001).



### 3. BULGULAR

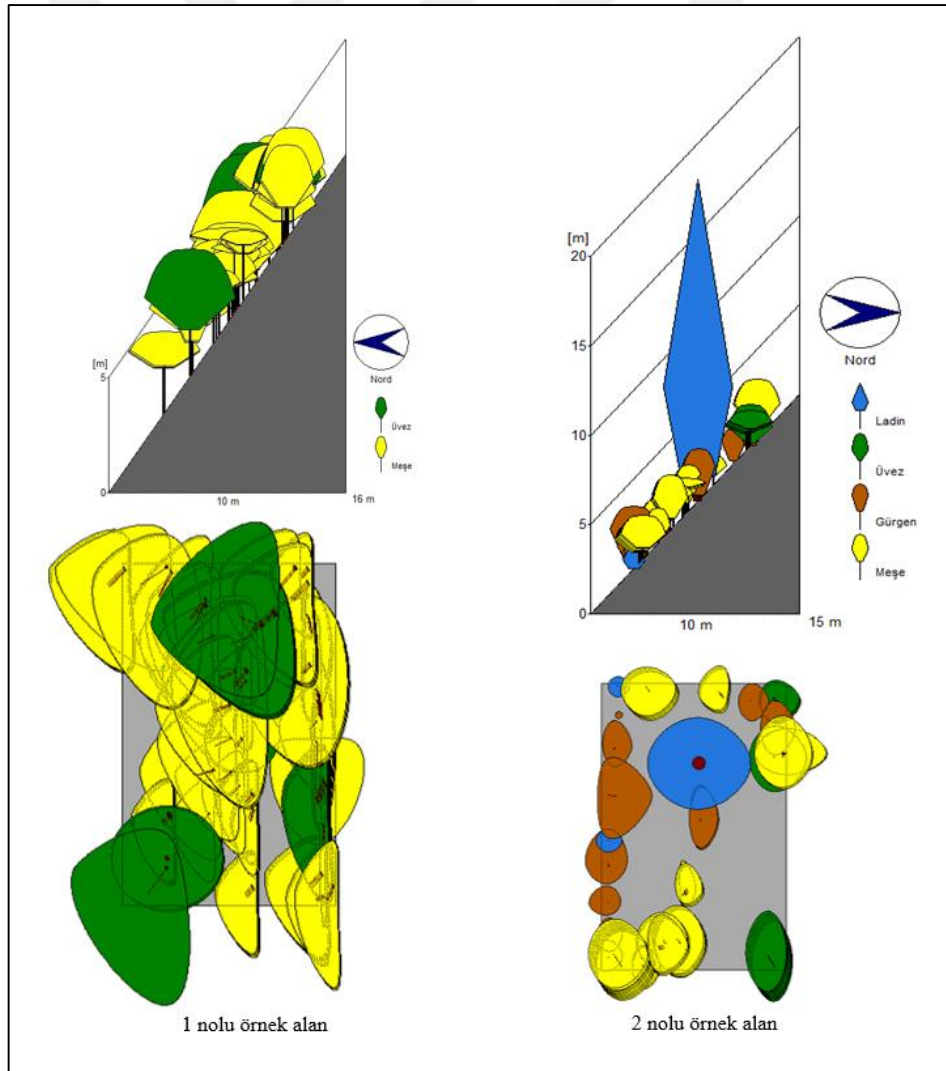
#### 3.1. Meşcere Kuruluşlarına ve Profilerine İlişkin Bulgular

Yatay ve düşey meşcere profillerini belirlemek amacıyla toplamda 36 adet örnek alanda profil alınmıştır. Saptanan parametrik değerlerin yanı sıra, görsel olarak da meşcere kuruluşlarının daha iyi kavranabilmesi amaçlanmıştır. Ağaç türleri dikkate alınarak ağaçların meşcere içindeki dağılımı, çap, boy ve çap-boy ilişkisine dayanarak incelenmiştir. Bunun yanında meşcerelerden temsili olarak seçilen meşe bireylerinin yaşları ve meşcere stabilitesi değerlendirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı alanlarda yapılan gözlemler sonucunda bu alanlardaki kapladığı alan miktarları yaklaşık olarak belirlenmiştir. Alansal olarak bu türün yaklaşık olarak Trabzon- Of için 2 ha'lık alanda, Rize-İkizdere'de 3 ha, Rize-Çamlıhemşin'de 5 ha, Artvin-Arhavi'de 100 ha, Borçka-Karagöl'de 10 ha ve Borçka- Camili'de ise 20 ha alanda yayılış göstermektedir. Trabzon-Of'da 2,4 ha alan tohum bahçesi ve Artvi-Arhavi'de sadece 98,3 ha'lık alan gen koruma alanı olarak Orman Genel Müdürlüğüne ayrılmıştır (Anonim, 2019).

##### 3.1.1. Trabzon-Of Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri

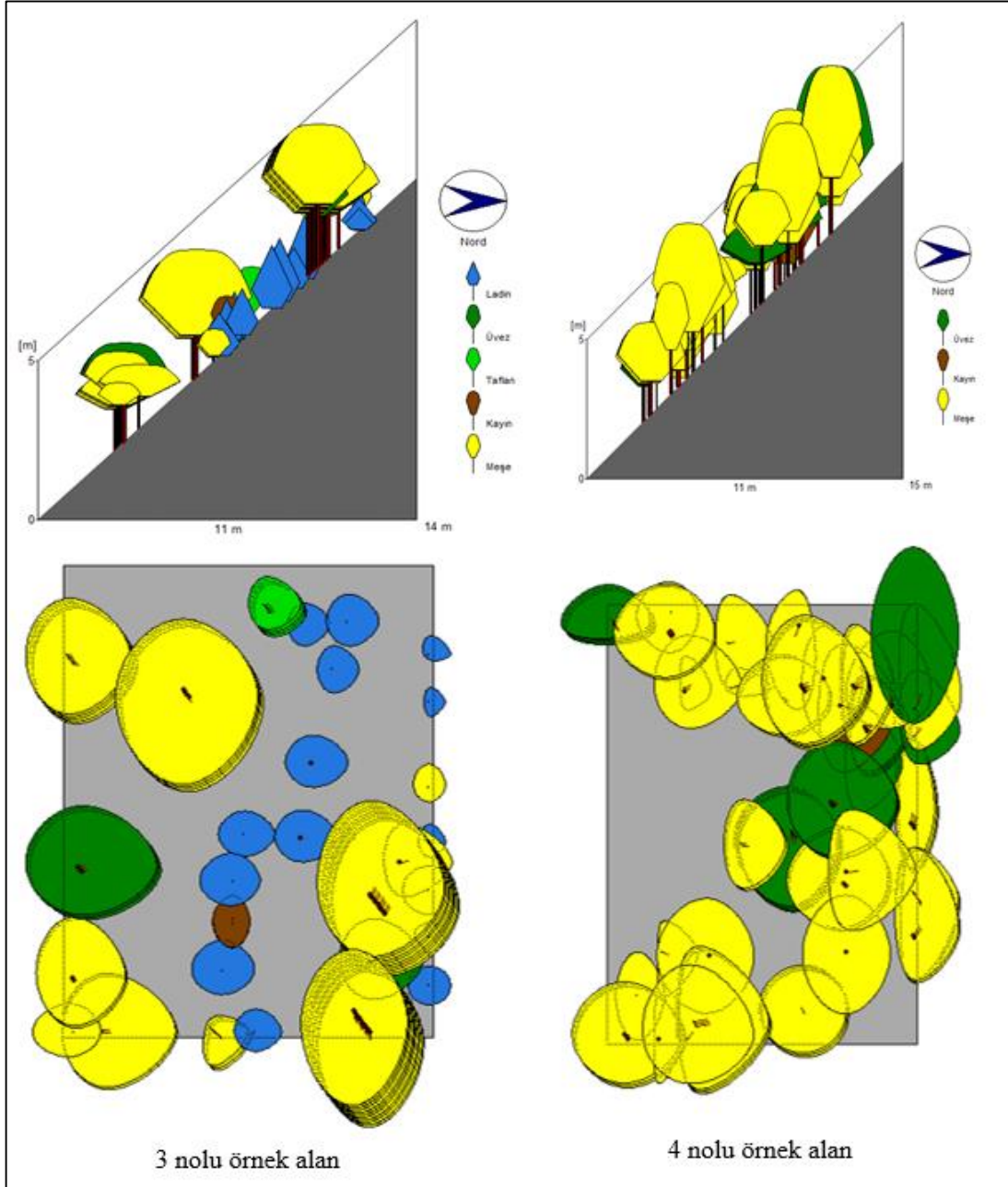
Trabzon-Of çalışma alanında toplam 6 adet meşcere profili alınmıştır. Alınan tüm örnek alanlar 10x10 m olup alanların eğim derecesine göre alan boyutlarında değişiklikler olmuştur. Alınan örnek alanlarda *Quercus pontica* bireylerinin % 25,47'si tek bireyler halinde bulunurken diğerleri gruplar halinde bulunmaktadır. 1, 5 ve 6 nolu örnek alanlar sırasıyla 1604 m, 1595 m ve 1636 m yükseltiden alınmış olup alan meşe (*Quercus pontica*) + üvez (*Sorbus aucuparia*) karışımından oluşmaktadır. Sadece alana düşen ağaç sayıları farklılık göstermektedir. Örnek alanlarına ait düşey ve yatay meşcere profilleri incelendiğinde, kapalılığın homojen bir yapıda olmadığı ve kapalılık derecesinin ise sırasıyla 0,9-1,0, 0,5-0,6 ve 0,7-0,8 civarında olduğunu söylemek mümkündür. 2 nolu örnek alan 1608 metreden alınmış ve alanda 4 adet ladin (*Picea orientalis*), 10 adet gürgen (*Carpinus betulus*), 12 adet üvez ve 36 adet meşe olmak üzere toplamda 62 adet ağaç ölçülmüştür. Örnek alandaki düşey ve yatay meşcere profilleri incelendiğinde kapalılığın homojen bir yapıda olmadığı ve kapalılık derecesinin 0,6-0,7 civarında olduğu görülmüştür. 3 nolu örnek alan 1605 m yükseltiden alınmış olup alanda 1 adet kayın

(*Fagus orientalis*), 4'er adet taflan (*Euonymus europaeus*) ve üvez, 16 adet ladin ve 38 adet meşe olmak üzere toplamda 59 adet ağaç bulunmaktadır. Alınan düşey ve yatay meşcere profillerine göre kapalılığın heterojen bir yapıda ve 0,6-0,7 kapalılık derecesine sahip olduğu görülmektedir. 4 nolu örnek alan 1567 metre yükseltiden alınmış ve alanda 1 adet kayın, 17 adet üvez ve 46 adet meşe olmak üzere 64 adet birey olduğu tespit edilmiştir. Düşey ve yatay meşcere profillerine göre kapalılığın homojen olmadığı ve kapalılık derecesinin 0,7-0,8 arasında olduğu görülmektedir (Şekil 10 ve 11). Düşey profillerde kapalılık durumuna bakıldığında 1 nolu örnek alanda dikey kapalılık hâkimken diğer örnek alanlarda yatay kapalılık görülmektedir. Ayrıca tabakalılık bakımından örnek alanların tamamı tek tabakalı kuruluş göstermektedir. Araştırma alanına ait meşe bireylerinden alınan kesitlerde yaşlarının 34, 33 ve 28 olduğu tespit edilmiştir.

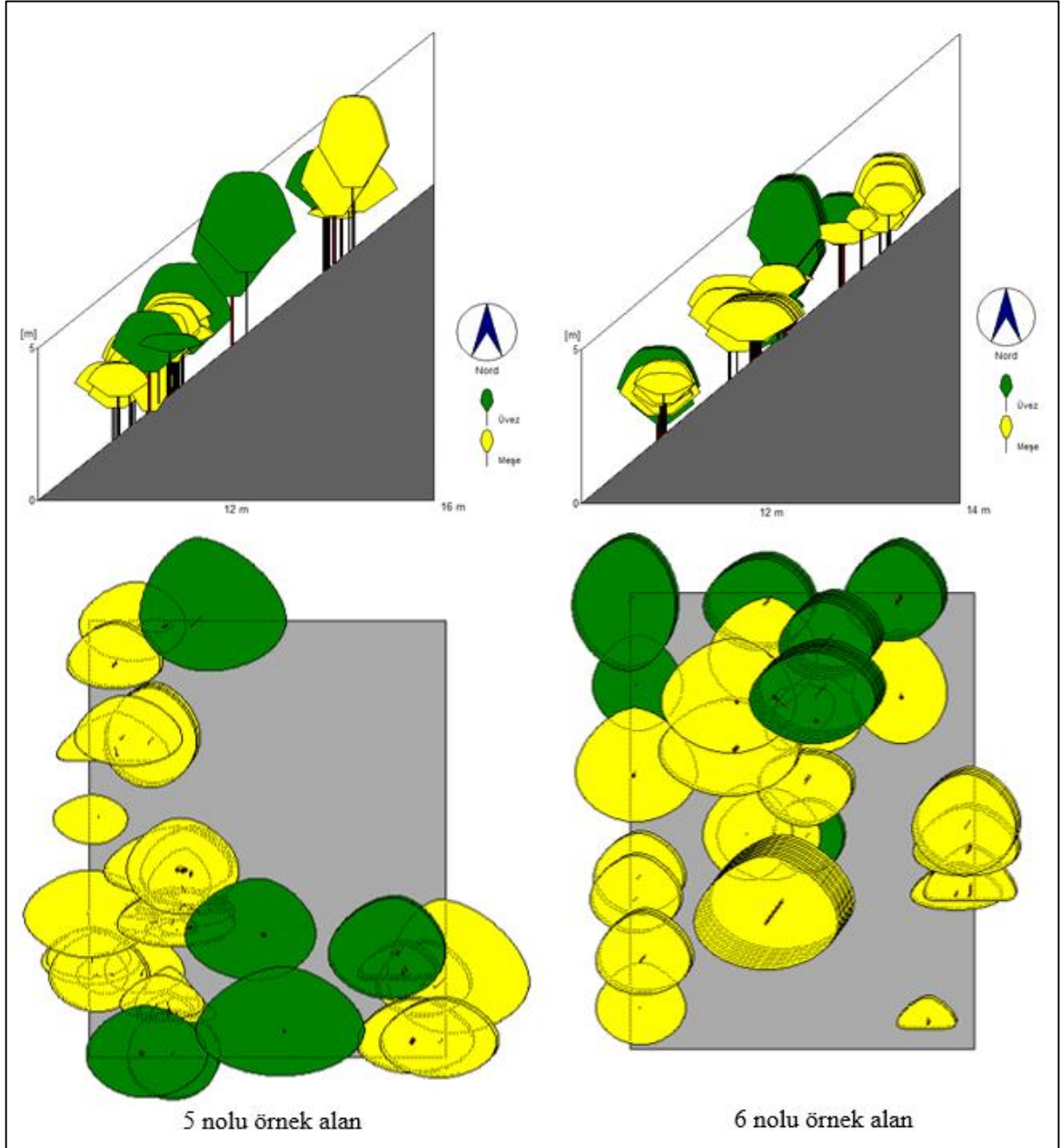


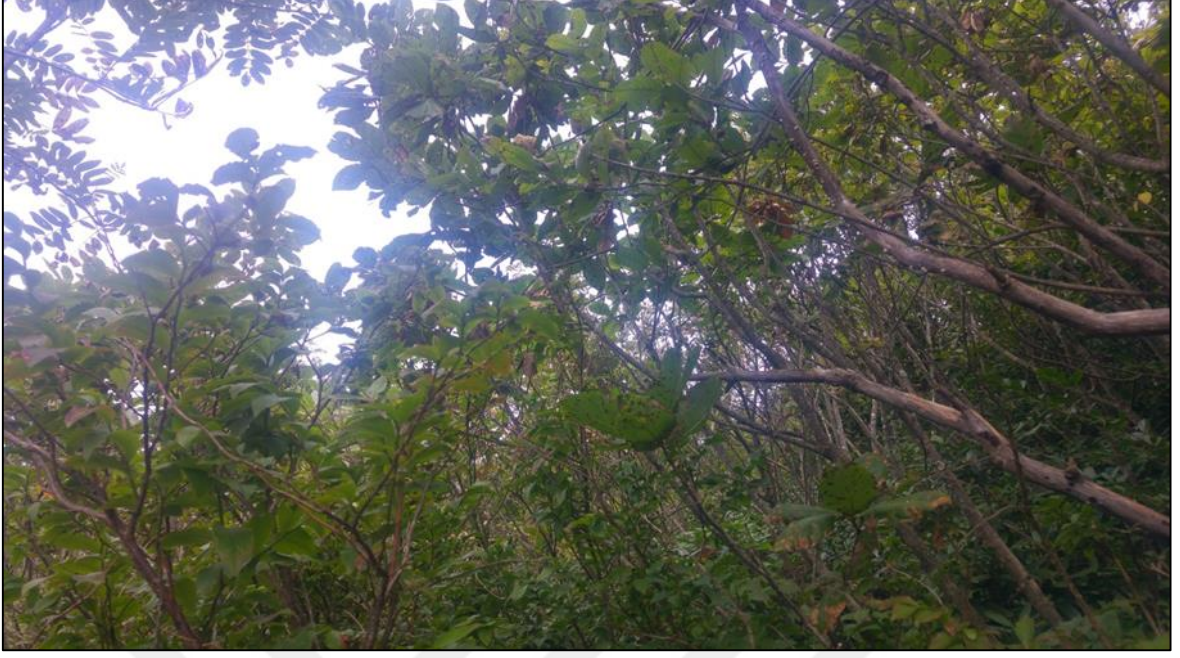
Şekil 10. Trabzon-Of araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri

Şekil 10'un devamı



Şekil 10'un devamı



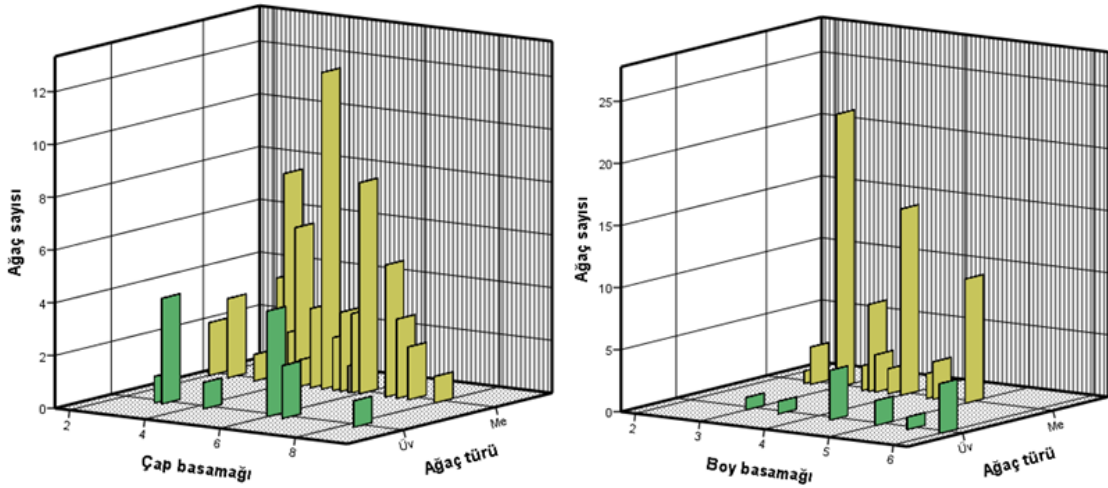


Şekil 11. Trabzon-Of araştırma alanına ait 1 nolu örnek alan görüntüsü

Trabzon-Of araştırma alanından alınan 6 adet örnek alanda ağaç türlerine ait göğüs yüksekliği çapı, boy, göğüs yüksekliği çapı-boy değerlerine ait ilişkiler tek tek incelenmiş olup alan bazında ayrı ayrı verilmiştir.

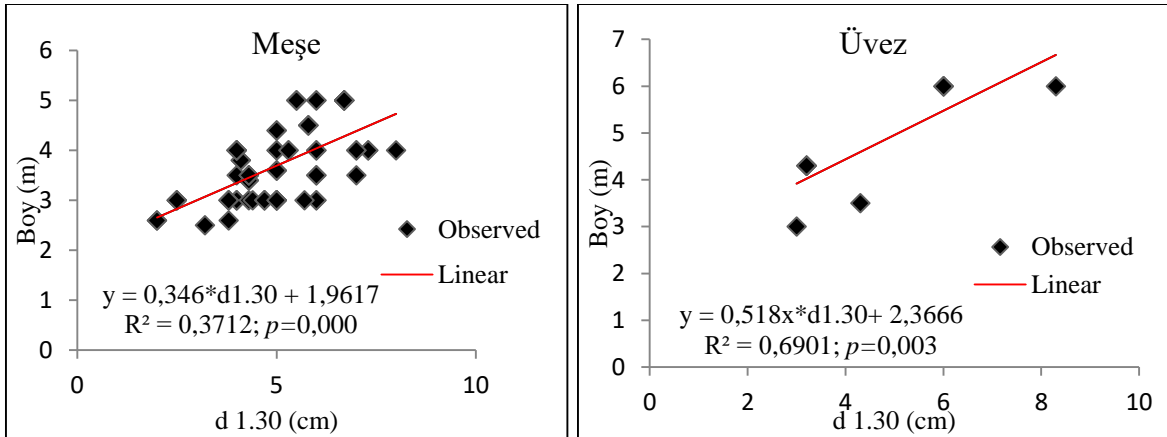
1 nolu örnek alan meşe+üvez karışımı olup meşe bireylerinin çapları ( $d_{1.30}$ ) 2,0-8,0 cm arasında değişmekte olup ortalama çap 5,0 cm ve standart sapması da 1,30'dir. Boy değerleri ise 2,5-6,0 m arasında değişmekte olup ortalama boy 3,87 m ve standart sapması 0,89'dır. Üvez türüne ait göğüs yüksekliği çapları 2-8,5 cm arasında olup ortalama göğüs yüksekliği çapı 4,58 cm ve standart sapma değeri 1,39'dır. Boy değerleri bakımından ise 2,0-6,0 metre, ortalama boy değeri 4,0 ve standart sapma ise 1,01 olarak ölçülmüştür. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 12).





Şekil 12. Trabzon 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

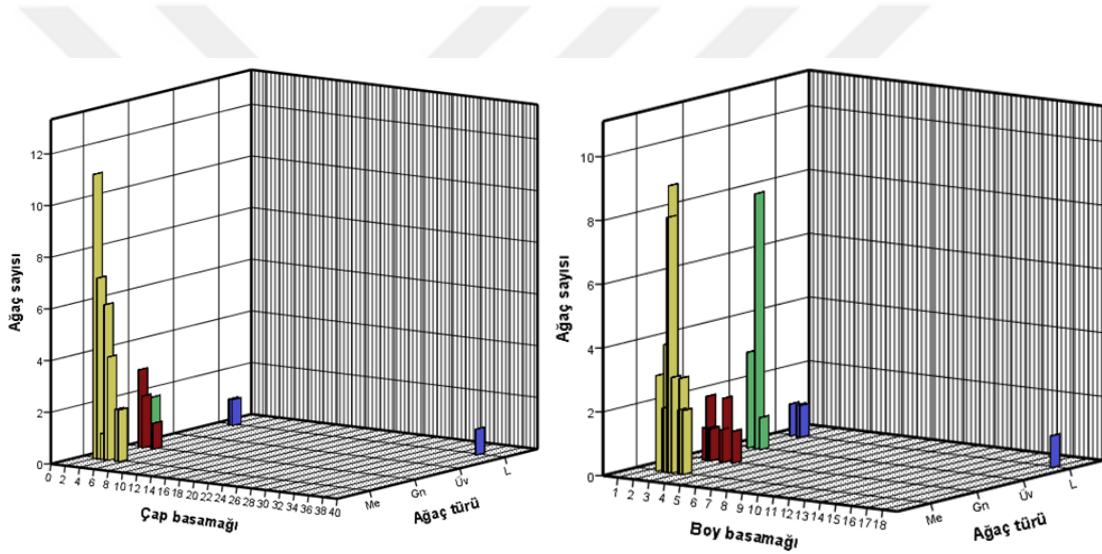
Örnek alanda ağaç türlerinin çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0.05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modelleri meşe için  $y = 0,346 * d_{1.30} + 1,9617$  ( $R^2 = 0,3712$ ;  $p = 0,000$ ) ve üvez için  $y = 0,518 * d_{1.30} + 2,3666$  ( $R^2 = 0,6901$ ;  $p = 0,003$ )'dir. Denklemlere göre örnek alanda göğüs yüksekliği çapı ( $d_{1.30}$ ) ile boy arasındaki ilişkiler ağaç türlerine göre Şekil 13'de verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır.



Şekil 13. Trabzon 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

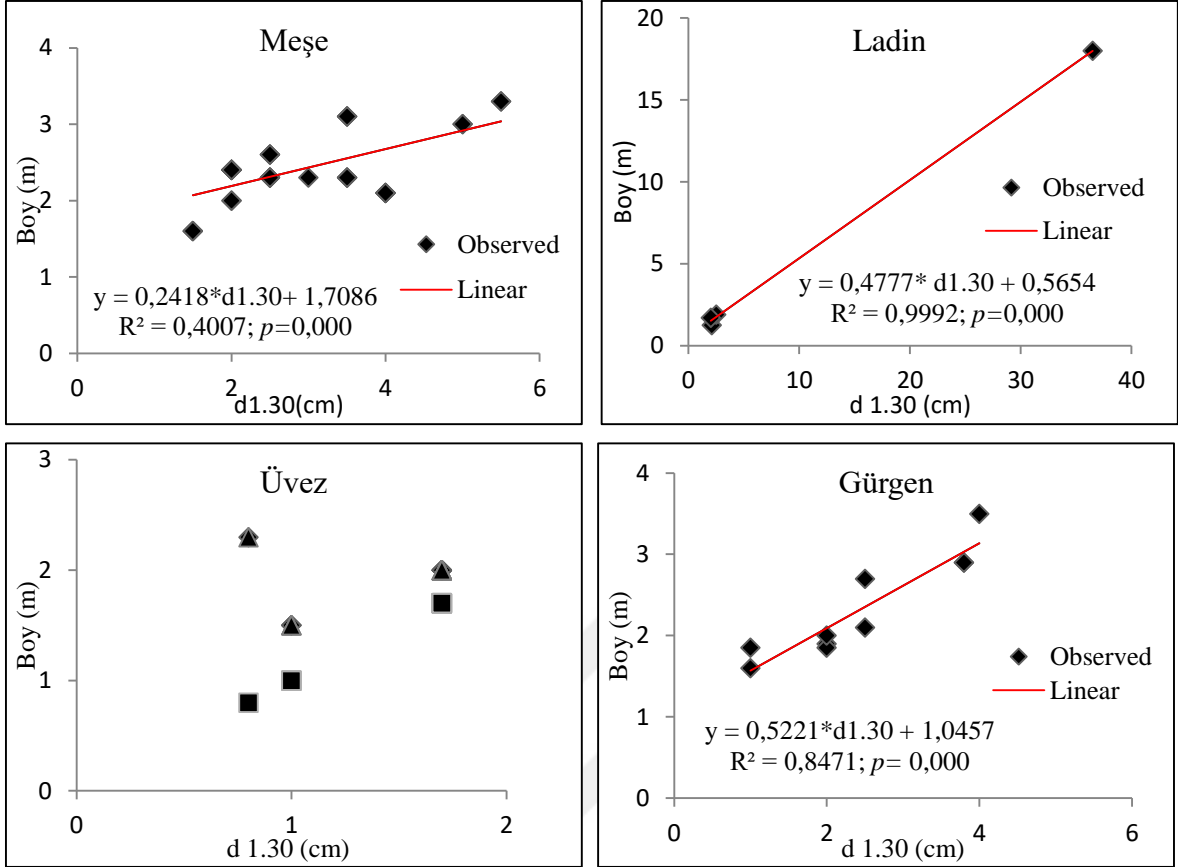
2 nolu örnek alan meşe+ladin+üvez+gürgen karışımı olup ladin bireylerinin çapları 2,0-36,5 cm arasında, ortalama göğüs yüksekliği çapı değeri 10,78 cm olup standart sapma değeri 17,15, boy değerleri ise 1,5-18 m arasında olup ortalama boy değeri 5,71 m ve

standart sapma değeri 8,20'dir. Üvez göğüs yüksekliği çap değerleri 0,8-1,7 cm arasında olup ortalama çap değeri 1,45 cm ve standart sapma değeri 0,37'dir. Boy değerleri ise 1,5-2,3 m ortalama boy değeri 1,90 m ve standart sapma değeri ise 0,26'dir. Gürgen türüne ait çap değerleri 1,0-4,0 cm, ortalama çap değeri 2,46 cm ve standart sapma değeri ise 1,1'dir. Boy değerleri bakımından ise 1,6-3,5 m, ortalama boy değeri 2,33 m ve standart sapma değeri ise 0,62'dir. Meşe bireylerine ait çap değerleri 1,5-5,5 cm ortalama değer ise 2,92 cm ve standart sapma ise 1,14'dir. Boy değerleri bakımından ise 1,6-3,3 m, ortalama boy değeri 2,41 m ve standart sapma değeri ise 0,43 olarak belirlenmiştir. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde (Şekil 14) her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 14. Trabzon 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

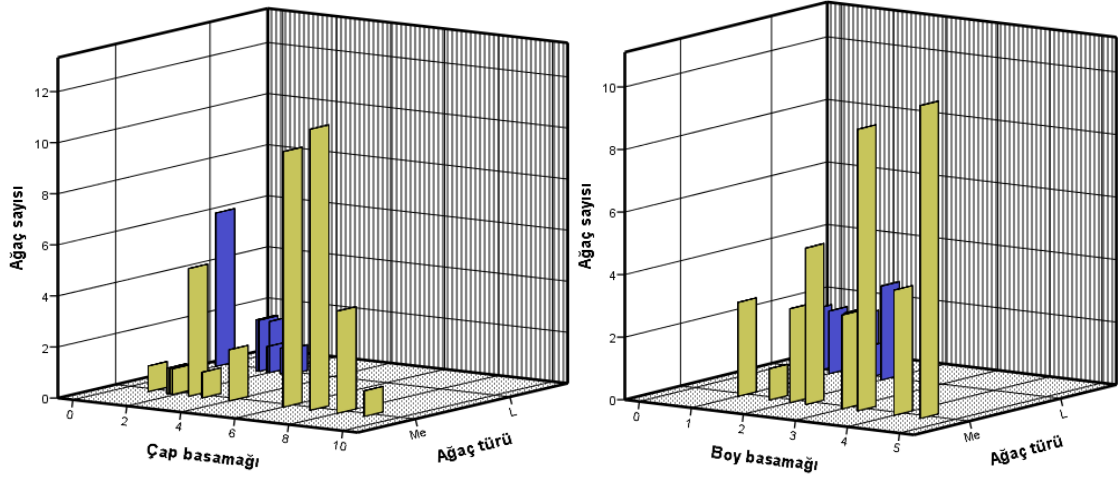
Örnek alanda yer alan meşe, ladin, üvez ve gürgen türleri için çapları ile boyları arasındaki ilişkileri ortaya koyan regresyon modelleri Şekil 15'de verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere meşe, ladin ve gürgen türlerinde anlamlı sonuç çıkmış ve çap ile boy arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Üvez için istatistiksel olarak anlamlı bir eğri elde edilememiş ve nokta dağılımı verilmiştir.



Şekil 15. Trabzon 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

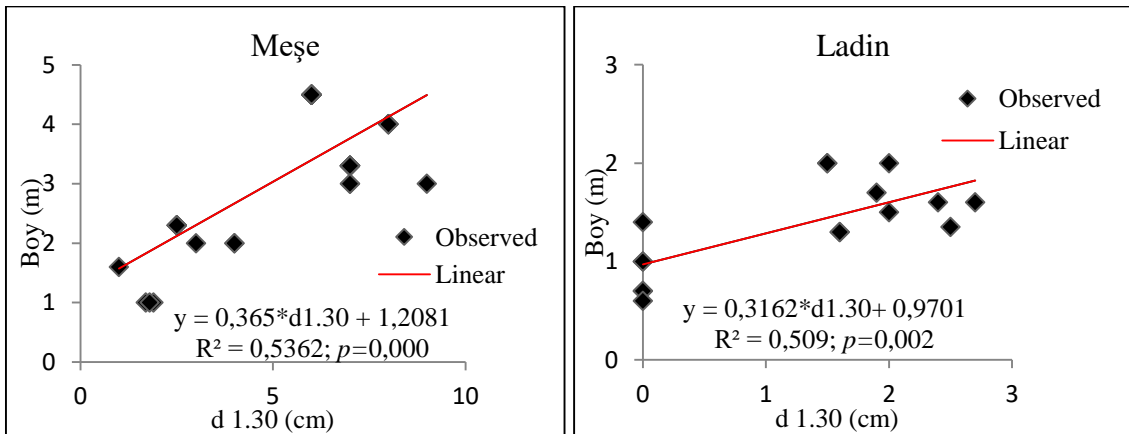
3 nolu örnek alan meşe+ladin+üvez+taflan+kayın karışımından oluşmaktadır. Ladin türüne ait çap değerleri 0,0-2,7 cm arasında olup 0 (sıfır) olan çap değeri de alanda ladin gençliklerinden kaynaklanmaktadır. Ortalama çap değeri 1,23 cm ve standart sapma ise 1,04 olarak bulunmuştur. Boy değerleri ise 0,60- 2,0 m, ortalama boy 1,36 m ve standart sapma ise 0,46 olarak belirlenmiştir. Üvez türüne ait çap değerleri 3,0-6,5 cm arasında olup ortalama çap 5,63 cm ve standart sapma 1,75'dir. Boy değerleri bakımından ise 3,10-3,20 m arasında olup ortalama boy 3,13 m ve standart sapma ise 0,05 olarak ölçülmüştür. Taflan türüne ait çap değerleri 1,7-2,0 cm arasında değişmekte olup ortalama çap 1,85 cm, standart sapma 0,13 ve boyları ise 1,90 m olarak hesaplanmıştır. Alanda bir adet kayın bireyi olup göğüs yüksekliği çapı 3 cm ve boyu ise 1,70 m olarak ölçülmüştür. Üvez, taflan ve kayın türünden alanda az sayıda olduğundan çap ve boy basamağına dağılımı verilmemiştir. Alanda bulunan meşe türüne ait çap değerleri 1,0-9,0 cm arasında değişmekte olup ortalama çap değeri 5,47 cm ve standart sapma ise 2,22 olarak belirlenmiştir. Boy bakımından 1,0-4,5 m, ortalama boy değeri 3,21 m olup standart

sapması ise 1,10'dır. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 16).



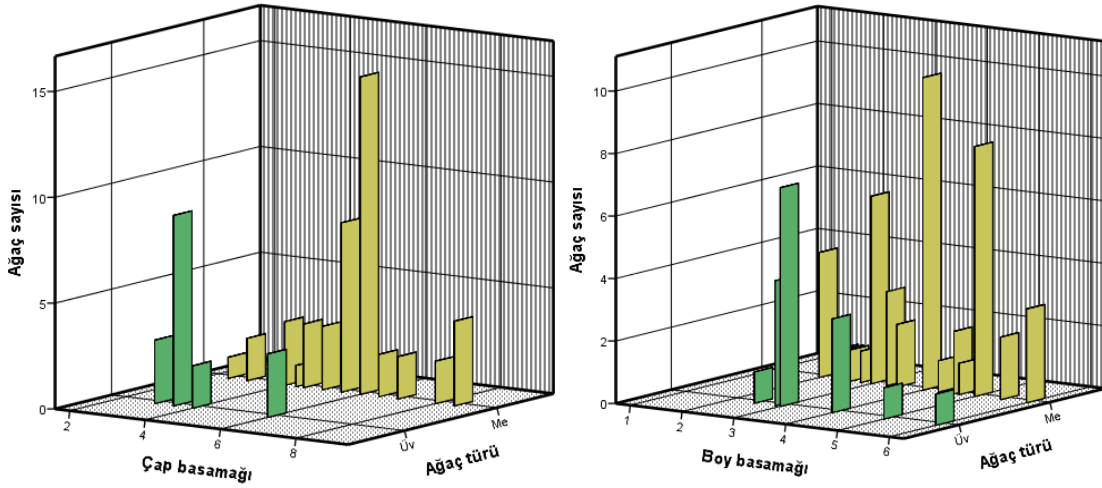
Şekil 16. Trabzon 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe ve ladin türlerine ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri ortaya koyan regresyon modelleri ve denklemleri Şekil 17'de verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere meşe ve ladin için anlamlı sonuç çıkmış ve çap ile boy arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır.



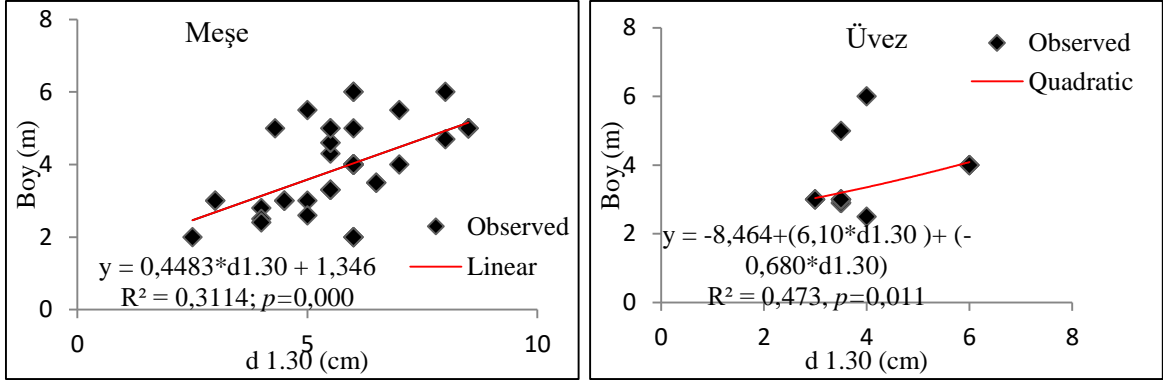
Şekil 17. Trabzon 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

4 nolu örnek alan meşe+kayın+üvez karışımından oluşmakta olup örnek alana bir adet kayın bireyi düşmektedir. Alandaki kayın bireyi 3 metre boyunda olup 4,5 cm göğüs yüksekliği çapına sahiptir. Üvez türünde ise göğüs yüksekliği çap değerleri 3,0-6,0 cm arasında olup ortalama göğüs yüksekliği çapı 3,91 cm ve standart sapması ise 1,03 olarak ölçülmüştür. Türe ait boy değerleri ise 2,5-6,0 m, ortalama boy 3,42 m ve standart sapma ise 0,91 olarak ölçülmüştür. Meşe türüne ait çap değerlerine bakıldığında 2,5-8,5 cm, ortalama çap 5,75 cm ve standart sapma ise 1,41 olarak belirlenmiştir. Boy değerleri bakımından ise 2,0-6,0 m, ortalama boy 3,92 m ve standart sapma ise 1,13'tür. Örnek alandaki meşe ve üvez bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 18).



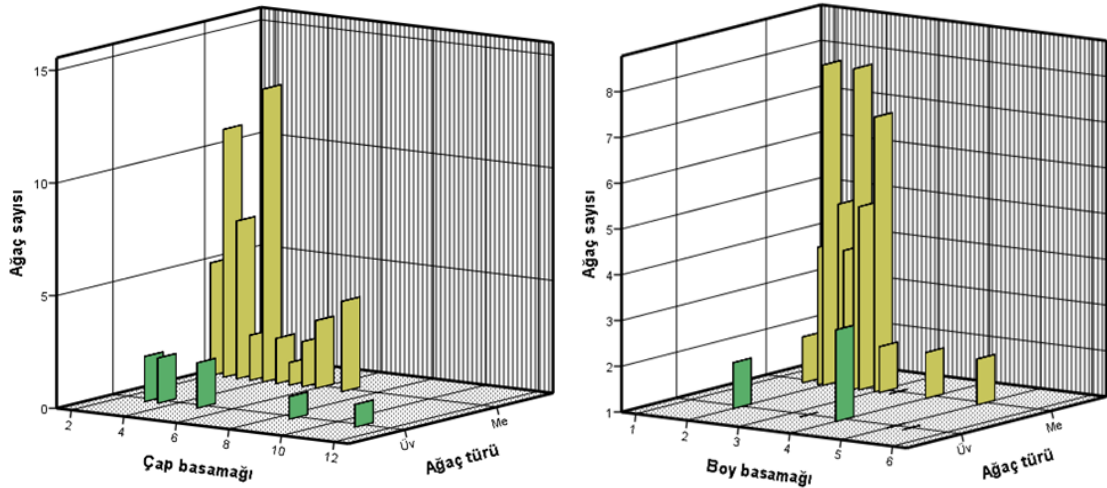
Şekil 18. Trabzon 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe ve üvez türlerine ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri ortaya koyan regresyon modelleri ve denklemleri Şekil 19'da verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere meşe için doğrusal denklemi anlamlı sonuç çıkarken üvez için ise parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



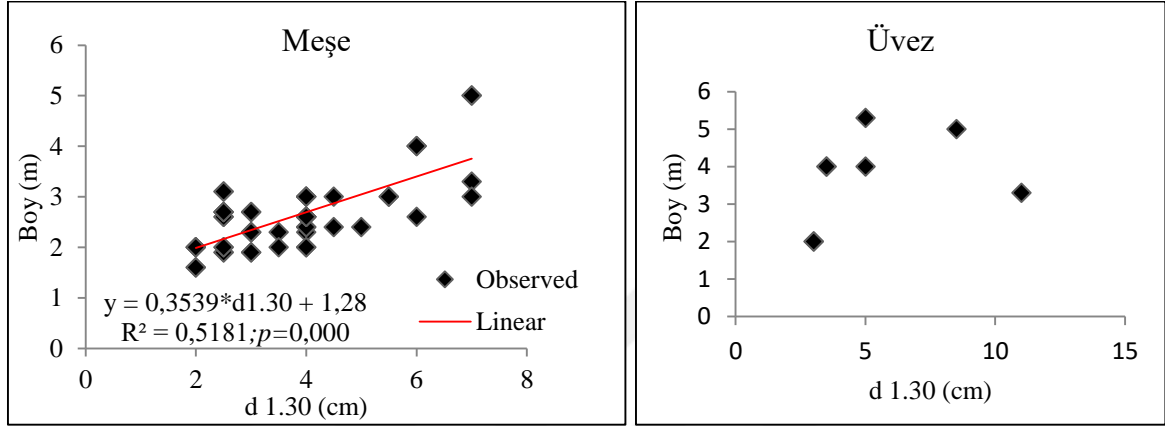
Şekil 19. Trabzon 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

5 nolu örnek alan meşe+üvez karışımı olup alandaki üvez bireylerinin göğüs yüksekliği çapları 3,0-11,0 cm, ortalama çap 5,31 ve standart sapma ise 2,93 olarak belirlenmiştir. Türe ait boy değerleri 2,0-5,3 m arasında olup ortalama boy değeri 3,7 m ve standart sapma değeri ise 1,22'dir. Alandaki meşe bireyelerine ait çap değerleri ise 2,0-7,0 cm, ortalama çap 3,77 cm olup standart sapma değeri ise 1,45 olarak bulunmuştur. Türe ait boy değerleri ise 1,60-5,0 m arasında olup ortalama boy değeri 2,61 m ve standart sapma değeri ise 0,71 olarak hesaplanmıştır. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 20).



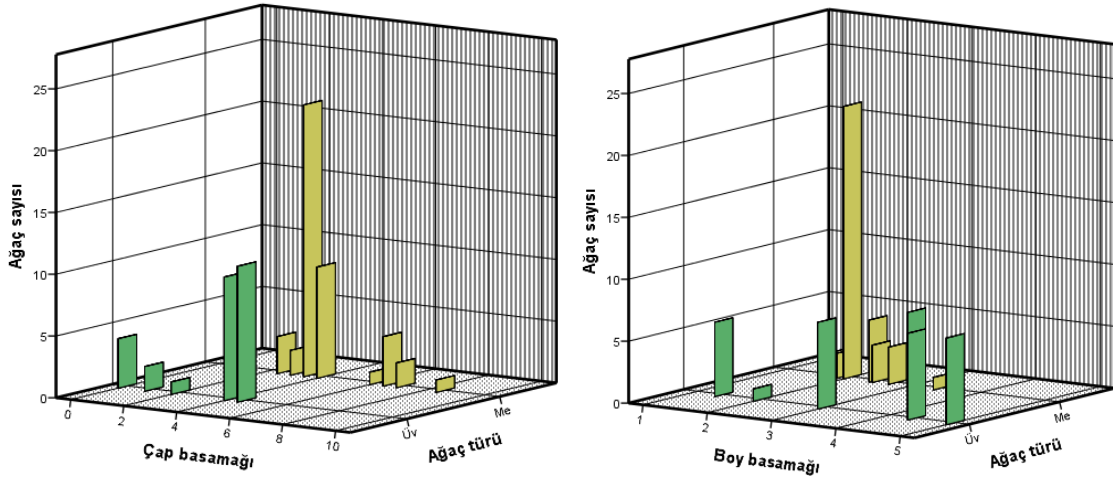
Şekil 20. Trabzon 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe türüne ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri ortaya koyan regresyon modeli ve denklemi verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere meşe için doğrusal denklemi anlamlı sonuç çıkarken üvez için istatistiksel olarak anlamlı bir eğri elde edilememiş ve nokta dağılımı verilmiştir (Şekil 21).



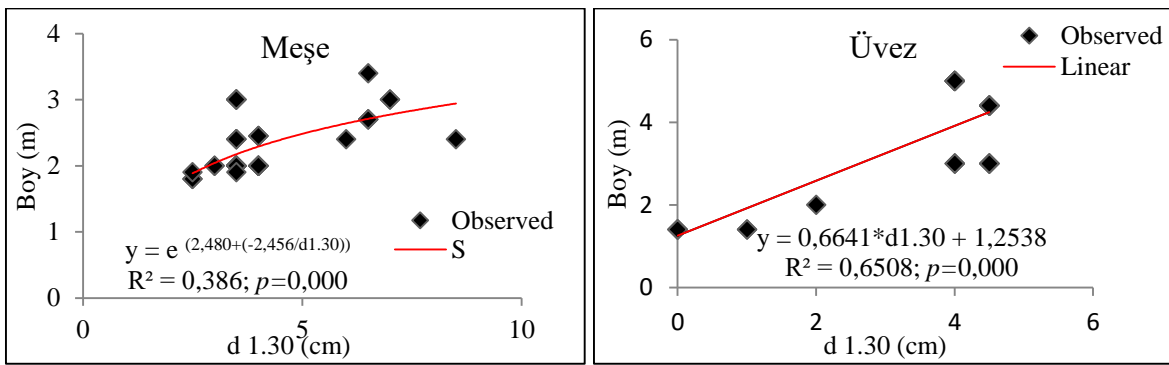
Şekil 21. Trabzon 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

6 nolu örnek alan meşe+üvez ağaç türleri karışık olarak bulunmaktadır. Üvez türüne ait göğüs yüksekliği çap değerleri 0,0-4,5 cm arasında değişmekte olup ortalama çap değeri 3,34 cm ve standart sapma değeri 1,68'dir. Boy değerleri ise 1,40-5,0 m, ortalama boy değeri 3,47 m ve standart sapma değeri ise 1,39 olarak belirlenmiştir. Meşe türüne ait çap değerleri ise 2,5-8,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,11 cm ve standart sapma ise 1,37'dir. Boy değerleri bakımından ise 1,80-3,40 m arasında olup ortalama boy değeri 2,28 m ve standart sapma ise 0,42 olarak ölçülmüştür. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 22).



Şekil 22. Trabzon 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda meşe ve üvez türlerinin çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modelleri meşe için  $y = e^{(2,480+(-2,456/d_{1.30}))}$  ( $R^2=0,386$ ;  $p=0,000$ ) ve üvez için  $y = 0,6641*d_{1.30}+1,2538$  ( $R^2=0,6508$ ;  $p=0,000$ )'dir. Denklemlere göre örnek alanda göğüs yüksekliği çapı ( $d_{1.30}$ ) ile boy arasındaki ilişkiler ağaç türlerine göre şekil 23'de verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında meşede parabol kollu bir ilişki varken üvezde doğrusal bir ilişki saptanmıştır.



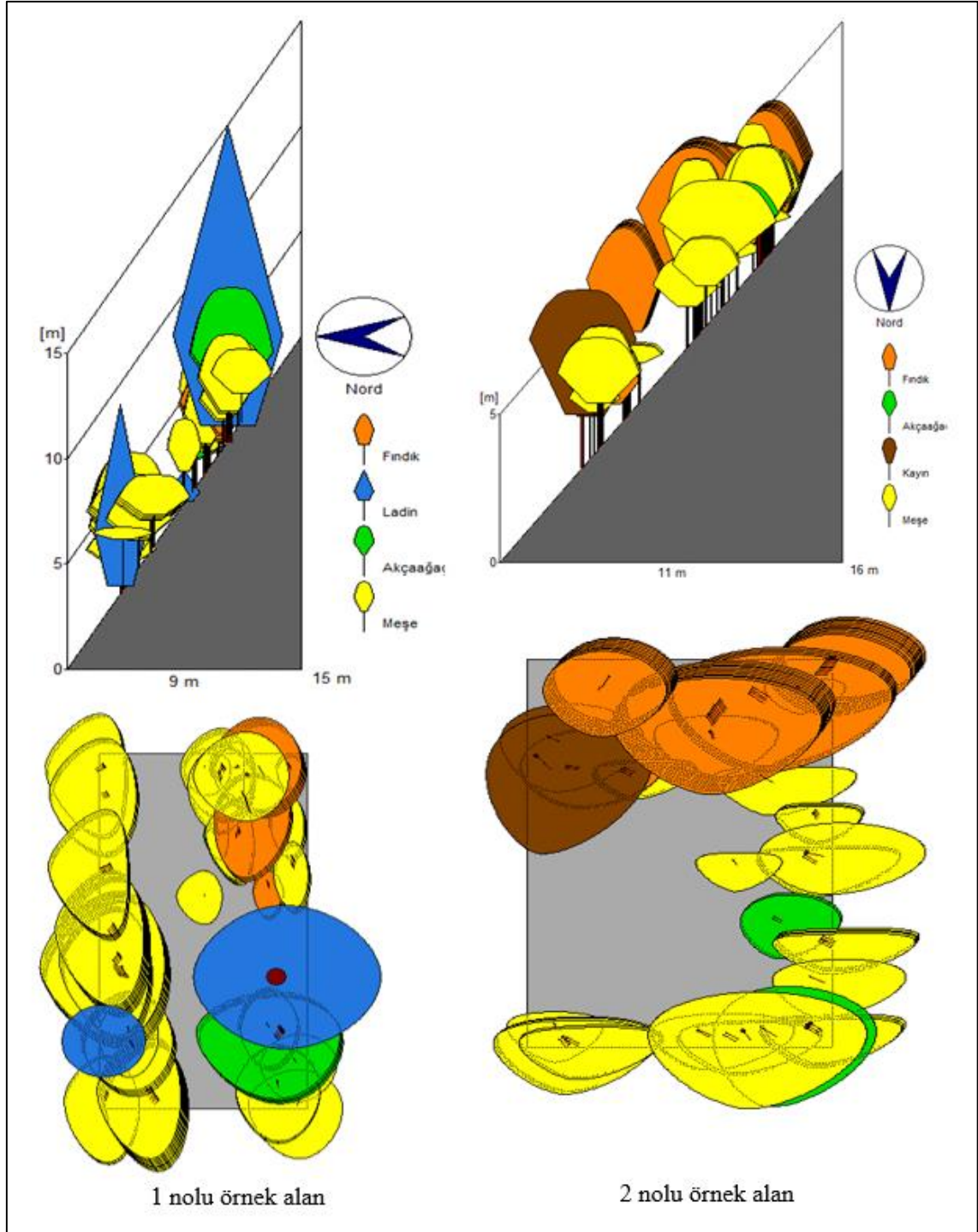
Şekil 23. Trabzon 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

### 3.1.2. Rize-İkizdere Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri

Rize-İkizdere'de toplam 4 adet meşcere profili alınmıştır. Örnek alanlar 10x10 m alınmış olup eğim derecesine göre alan boyutlarında az da olsa bir genişletme yapılmıştır.

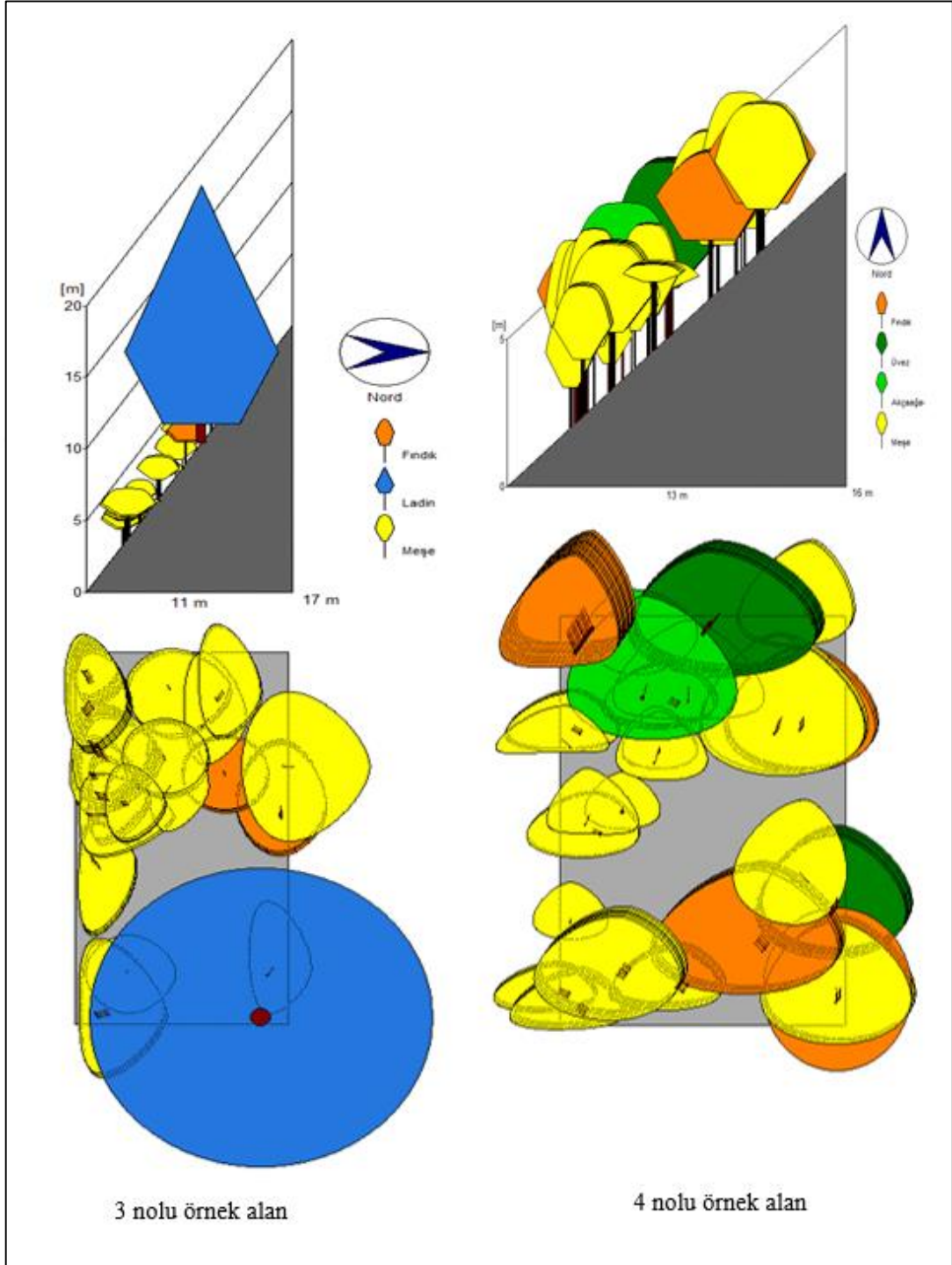


Alınan örnek alanlarda *Quercus pontica* bireylerinin % 26,67'si tek bireyler halinde bulunurken diğerleri gruplar halinde bulunmaktadır. 1 nolu örnek alan 1783 metre yükseltiden alınmış olup alana 3 ladin, 5 akçaağaç (*Acer heldreichii* subsp. *trautvetteri*), 10 adet findık (*Corylus avellana*) ve 72 adet meşe olmak üzere 90 adet ağaç sayısı bulunmaktadır. Örnek alanlarına ait düşey ve yatay meşcere profilleri incelendiğinde kapalılığın homojen bir yapıda olmadığı ve kapalılık derecesinin ise 0,9-1,0 civarında olduğunu söylemek mümkündür. 2 nolu örnek alan 1792 m yükseltiden alınan meşcere profilinde 2 adet kayın ve akçaağaç, 34 adet findık ve 33 adet meşe olmak üzere toplamda 71 adet ağaçta ölçüm yapılmıştır. Alınan düşey ve yatay meşcere profillerine göre alanın kapalılığının heterojen bir yapıda olduğu ve kapalılık derecesinin 0,7-0,8 olduğu görülmüştür. 3 nolu örnek alan 1822 m yükseltiden meşcere profili alınmıştır alana 6 adet findık, 1 adet ladin ve 54 adet meşe olmak üzere 61 adet bireyde ölçüm yapılmıştır. Düşey ve yatay meşcere profillerine bakıldığında kapalılığın homojen olmadığı ve kapalılık derecesinin 0,9-1,0 arasında olduğu görülmektedir. 4 nolu örnek alan 1769 metreden meşcere profili alınmış olup alana 2 adet akçaağaç, 13 adet üvez, 22 adet findık ve 44 adet meşe olmak üzere 81 adet ağaç bulunmaktadır. Yapılan ölçümler sonucunda düşey ve yatay meşcere profillerinden görüldüğü üzere kapalılık homojen olmayıp kapalılık derecesi 0,9-1,0 civarındadır (Şekil 24). Düşey kapalılık durumuna bakıldığında ise 1 nolu örnek alanda dikey kapalılık görülürken diğer örnek alanlarda yatak kapalılık görülmektedir. Tabakalılık kapımından tüm örnek alanlarda tek tabakalılık hâkimdir. Meşe türünde yaş tespiti için bir adet temsil edecek şekilde örnek alınmış olup yaşı 38 olarak bulunmuştur.



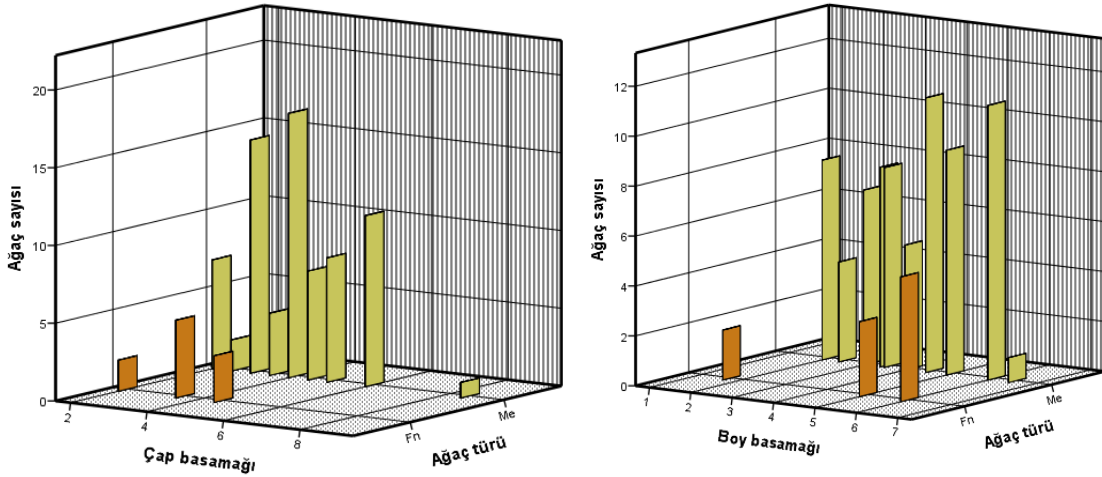
Şekil 24. Rize-İkizdere araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri

Şekil 24'ün devamı



Rize-İkizdere çalışma alanından toplam 4 adet örnek alan alınmış olup ağaç türlerine ait göğüs yüksekliği çapı, boy, göğüs yüksekliği çapı-boy değerlerine ait ilişkiler her örnek alan için tek tek incelenmiştir.

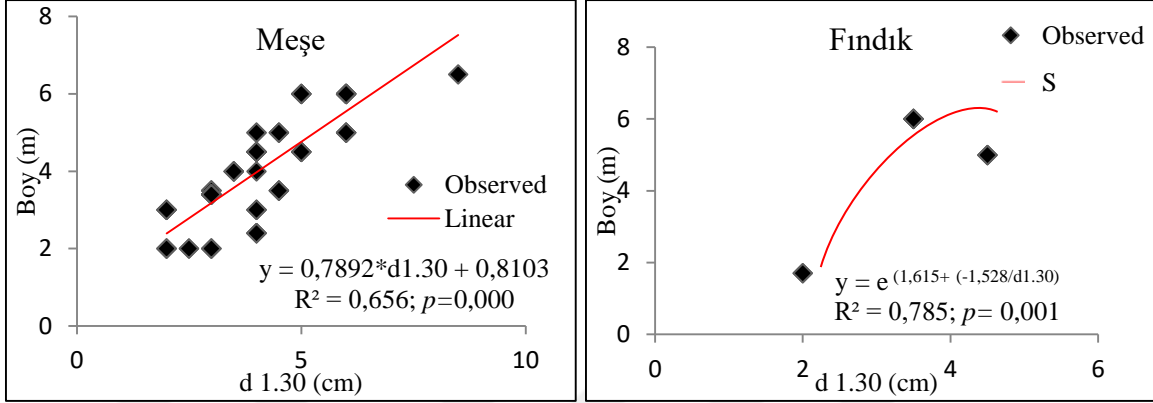
1 nolu örnek alan meşe+ladin+akçaağaç+findık ağaç türleri karışımından oluşmaktadır. Alanda akçaağaç az miktarda (5 adet) olup çapları 2,0-6,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 5,6 cm ve standart sapma değeri ise 2,01 olarak bulunmuştur. Boy değerleri ise 2,0-7,0 m arasında olup ortalama boy değeri 6,0 m ve standart sapma değeri ise 2,24'tür. Ladin alanda 3 adet bulunmakta olup göğüs yüksekliği çapları 3,0-46,0 cm, ortalama çapları 22,67 ve standart sapma değeri ise 21,73 olarak hesaplanmıştır. Boy bakımından ise 1,6-15,0 m arasında olup ortalama boy değeri 8,53 m ve standart sapma değeri ise 6,71'dir. Fındık türüne ait çap değerleri 2,0-4,5 cm arasında değişmekte olup ortalama çap değeri 3,5 cm ve standart sapma 0,91 olarak belirlenmiştir. Boylar ise 1,7-6,0 m, ortalama boy 4,84 m ve standart sapma 1,72'dir. Meşe türünde ise çap değerleri 2,0-8,5 cm arasında ortalama çap değeri ise 4,06 olup standart sapma ise 1,31 olarak ölçülmüştür. Boylar 2,0-6,0 arasında değişmekte olup ortalama boy değeri 4,01 ve standart sapma ise 1,28'dir. Örnek alandaki meşe ve fındık bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 25).



Şekil 25. Rize-İkizdere 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

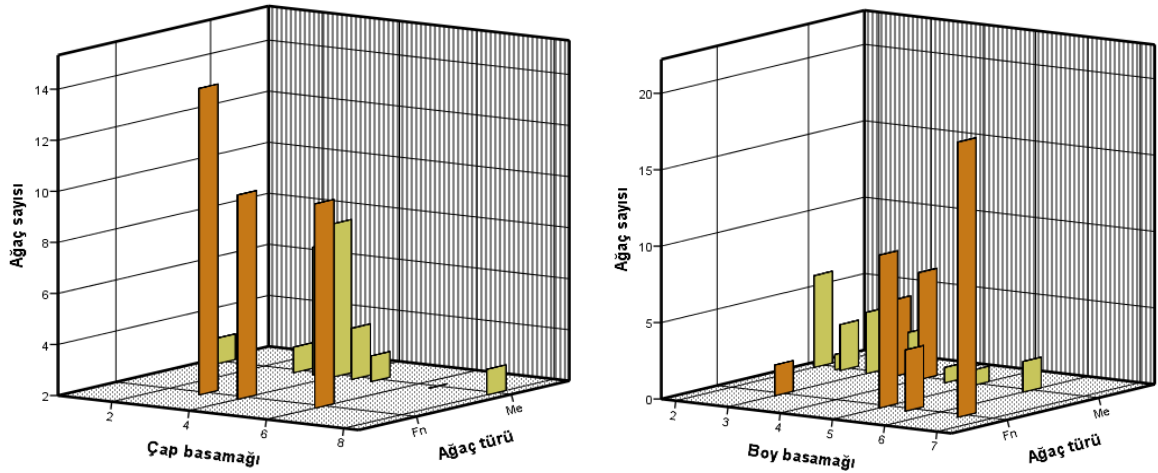
Örnek alanda meşe ve fındık türlerinin çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modelleri meşe için  $y = 0,7892 * d_{1.30} + 0,8103$  ( $R^2 = 0,656$ ;  $p = 0,000$ ) ve fındık için  $y = e^{(1,615 + (-1,528/d_{1.30}))}$  ( $R^2 = 0,785$ ;  $p = 0,001$ )'dir. Denklemlere göre örnek alanda göğüs yüksekliği çapı ( $d_{1.30}$ ) ile boy

arasındaki ilişkiler ağaç türlerine göre Şekil 26’da verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere meşe türünde çap ile boy arasında doğrusal bir ilişki olurken fındık türünde parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



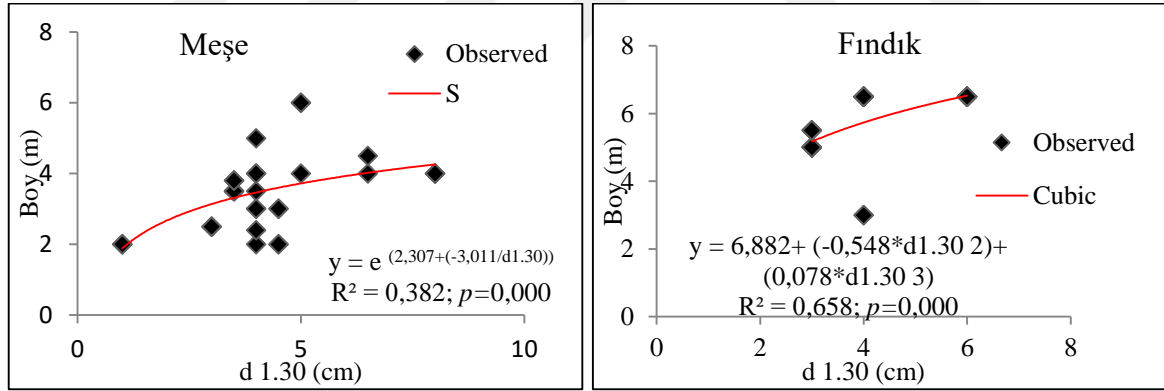
Şekil 26. Rize-İkizdere 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

2 nolu örnek alan meşe+fındık+akçaağaç+kayın türlerinden oluşmakta olup alanda iki adet kayın bireyi bulunmaktadır. Kayın ağacının ortalama çapaları 5,5 cm ve ortalama boy değeri ise 5 m’dir. Alanda 3 adet akçaağaç bulunmakta olup ortalama çapı 4,0 cm ve ortalama boy değeri ise 3,3 m olarak ölçülmüştür. Fındık türüne ait ölçülen çap değerleri 3,0-6,0 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,18 cm ve standart sapma değeri ise 1,27 olarak belirlenmiştir. Boy bakımından 3,0-6,5 m, ortalama boy 5,74 m ve standart sapma ise 0,97’dir. Meşe türüne ait çap değerleri 1,0-8,0 cm arasında ortalama çap 4,20 cm ve standart sapma değeri ise 1,72’dir. Boy bakımından 2,0-6,0 m arasında ortalama boy 3,4 olup standart sapması 1,06 olarak ölçülmüştür. Örnek alandaki meşe ve fındık bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 27).



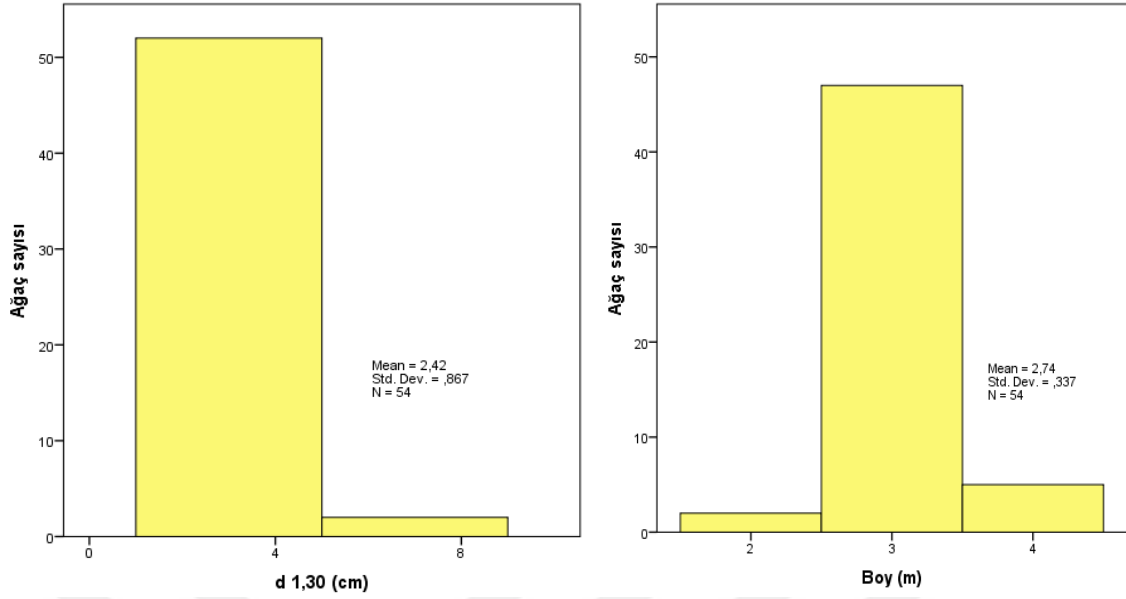
Şekil 27. Rize-İkizdere 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe ve fındık türüne ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri ortaya koyan regresyon modelleri ve denklemleri Şekil 28’de verilmiştir. Şekillerden de anlaşılacağı üzere meşe ve fındık için parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



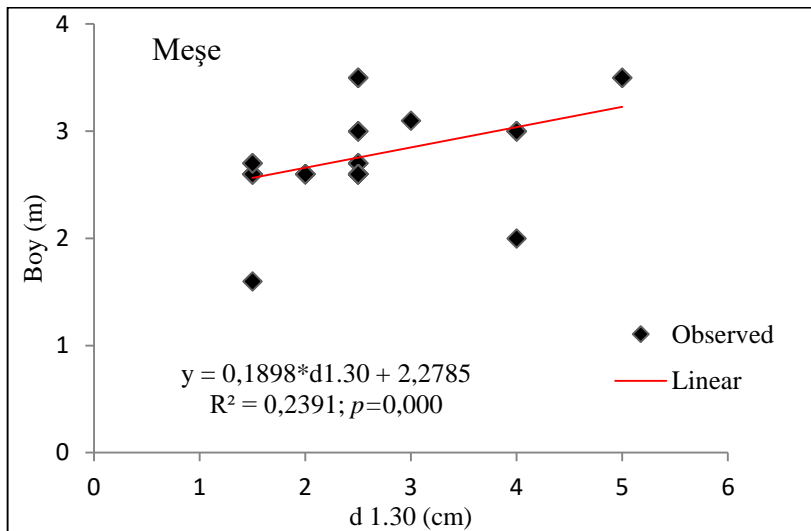
Şekil 28. Rize-İkizdere 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

3 nolu örnek alan meşe+ladin+fındık karşımı olup alanda bir adet ladin bireyi olup çapı 48 cm ve boyu 18 m olarak ölçülmüştür. Alanda fındık bireyleri az olup çapları 1,5-4,0cm arasında olup ortalama çap 2,75 cm, boy değerleri ise 2,4-6,0 m arasında olup ortalama 2,7 m boy yapmaktadır. Örnek alandaki meşe bireyelerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 29).



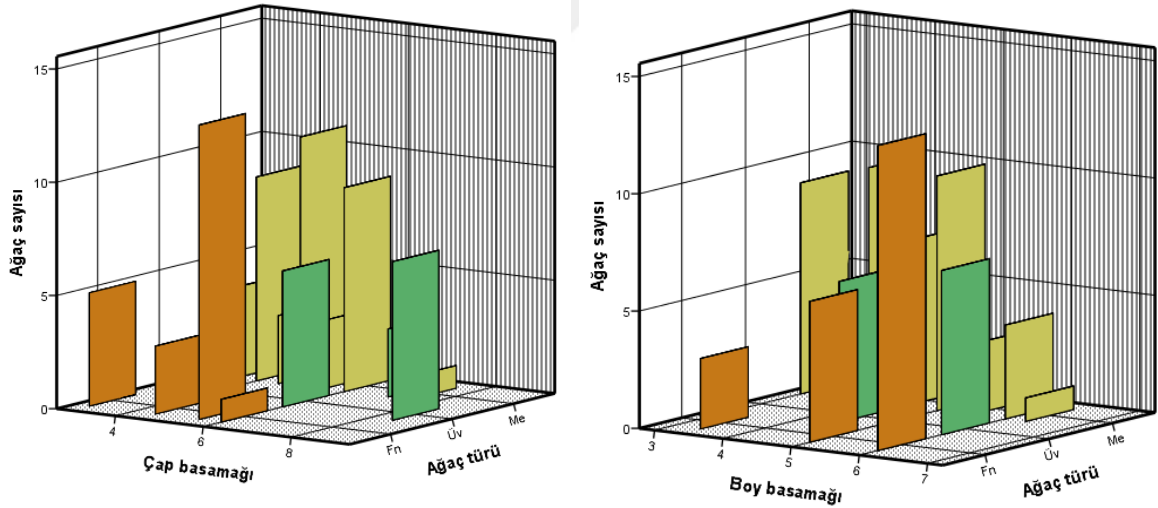
Şekil 29. Rize-İkizdere 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe türüne ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = 0,1898 * d1.30 + 2,2785$  ( $R^2 = 0,2391$ ;  $p = 0,000$ )'dir. Şekilden de anlaşılacağı üzere meşe çap ile boy arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır (Şekil 30).



Şekil 30. Rize-İkizdere 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

4 nolu örnek alan meşe+üvez+akçaağaç+findık ağaç türlerinden oluşmaktadır. Örnek alanda iki adet akçaağaç bulunmakta olup ortalama göğüs yüksekliği çapı 5,8 cm ve ortalama boy değeri 5,5 m'dir. Üvez türüne ait göğüs yüksekliği çap değerleri 6,0-8,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 7,35 cm ve standart sapma değeri ise 1,3 olarak ölçülmüştür. Boy değerleri bakımından ise 4,5-6,0 m arasında olup ortalama boy değeri 5,31 m ve standart sapma değeri ise 0,78'dir. Alanda ölçülen findık bireylerinin çapları 3,0-6,0 cm, ortalama çap değeri 4,82 cm ve standart sapma değeri ise 1,08'dir. Boy değerleri bakımından 3,4-4,0 m arasında olup ortalama boy 5,37 m ve standart sapma ise 0,92 olarak belirlenmiştir. Meşe bireylerine ait çap değerlerine bakıldığında 3,0-7,5 cm arasında değiştiği ortalama çap değerlerinin 5,01 cm olduğu ve standart sapmasının ise 1,09 olarak ortaya konulmuştur. Boy değerleri ise 3,0-6,3 m arasında ortalama boy değerleri ise 4,44 m ve standart sapması ise 0,97 olarak hesaplanmıştır. Örnek alandaki findık, üvez ve meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 31).

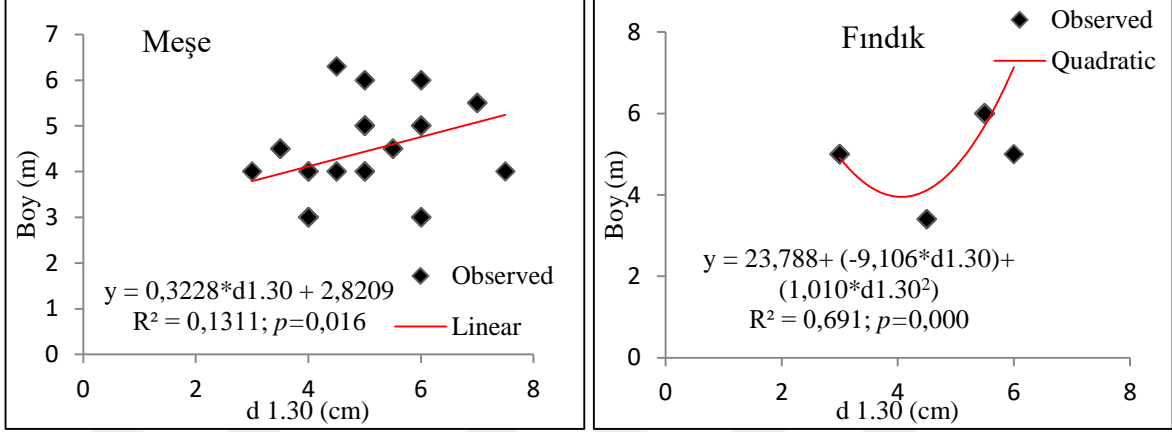


Şekil 31. Rize-İkizdere 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe ve findık türlerine ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modelleri Şekil 32 a,b 'de gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere meşe çap ile boy arasında doğrusal bir



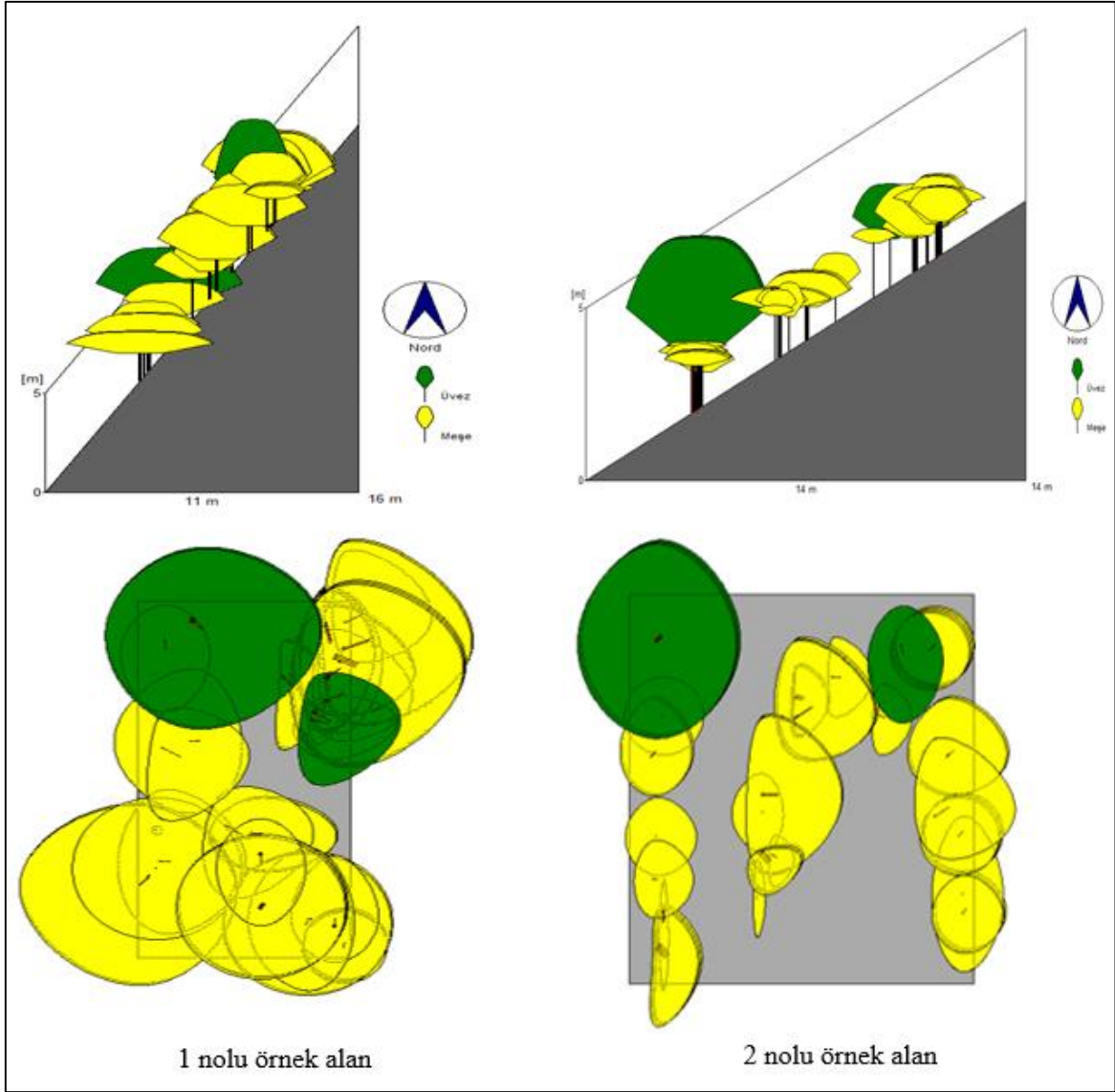
ilişki saptanırken fındık türünde parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır. Üvez için istatistiksel olarak anlamlı bir eğri elde edilememiştir.



Şekil 32. Rize-İkizdere 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

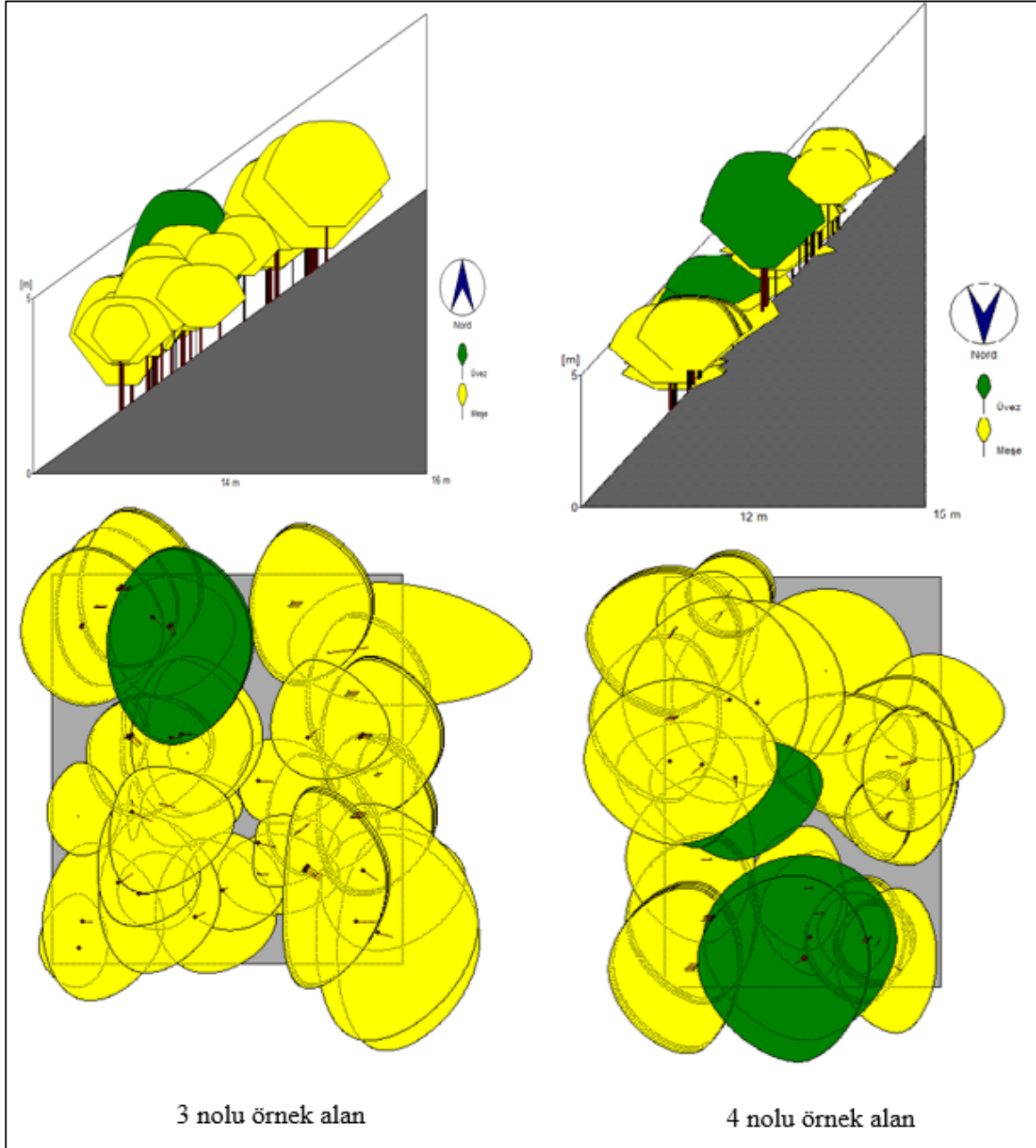
### 3.1.3. Rize-Çamlıhemşin Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri

Alınan örnek alanlarda *Quercus pontica* bireylerinin % 51,33'ü tek bireyler halinde bulunurken diğerleri gruplar halinde bulunmaktadır. Rize-Çamlıhemşin'den 6 adet örnek alan sırasıyla 1787 m, 1775 m, 1656 m, 1616 m, 1575 m ve 1506 m yükseltilerden alınmış olup alınan meşcere profillerinde görüldüğü üzere ağaç türü bakımında meşe+üvez karışımı olmakla birlikte 10x10m lik alana düşen ağaç sayılarında farklılık göstermektedir. Alınan düşey ve yatay meşcere profillerine bakıldığında kapalılıklar homojen yapıda olmayıp ve kapalılık dereceleri 0,9-1,0 arasında değiştiği görülmüştür (Şekil 33 ve 34). Örnek alanların tamamında yatay kapalılık ve tek tabakalılığın hâkim olduğu görülmektedir. Deneme alanından iki adet meşe bireyinden yaş tespiti yapılmış olup yaşları 32 ve 31 olarak bulunmuştur.

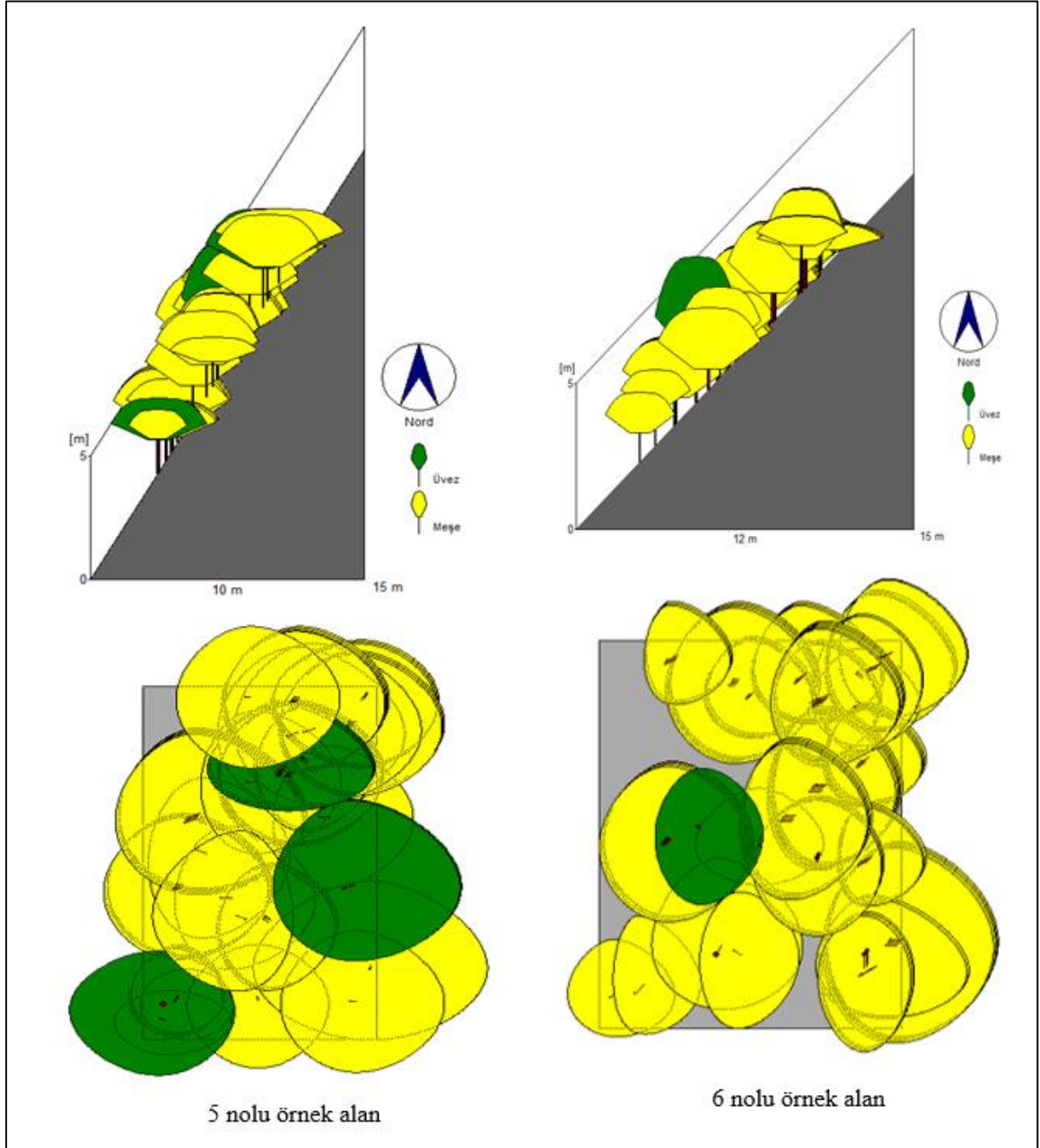


Şekil 33. Rize-Çamlıhemşin araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri

Şekil 33'ün devamı



Şekil 33'ün devamı

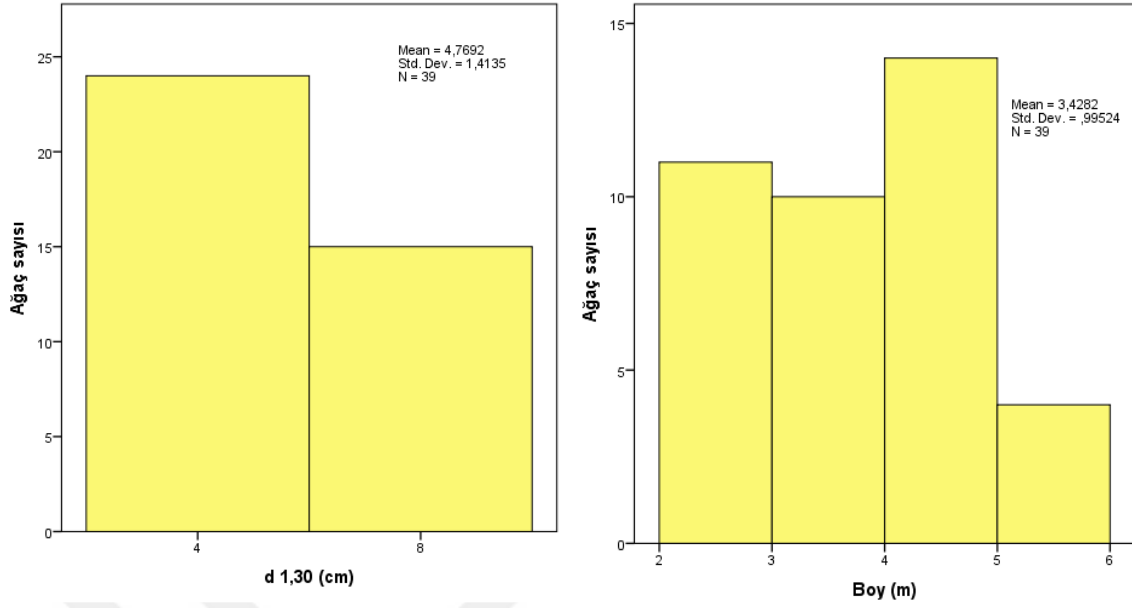




Şekil 34. Rize-Çamlıhemşin 6 nolu örnek alan görüntüsü

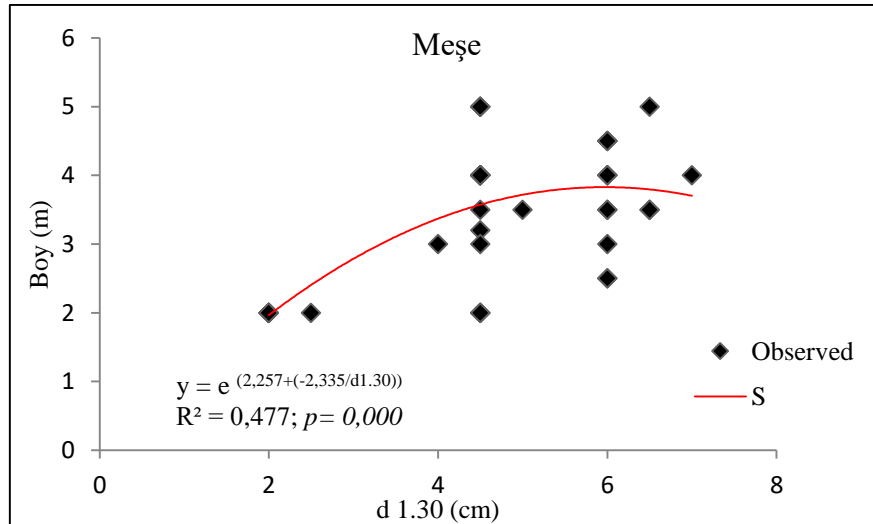
Rize-Çamlıhemşin araştırma alanından toplamda 6 adet örnek alan alınmış olup ağaç türlerine ait göğüs yüksekliği çapı, boy, göğüs yüksekliği çapı-boy değerlerine ait ilişkiler her örnek alan için tek tek incelenmiştir.

1 nolu örnek alan meşe+üvez karışımı olup üvez türü az sayıda bulunmaktadır. Alanda bulunan üvezlerin ortalama çapları 9,0 cm ve ortalama boy değeri ise 5,5 m'dir. Meşe bireylerinin çap değerleri 2,0-7,0 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,77 cm ve standart sapma değeri ise 1,41'dir. Boy değerleri bakımından 2,0-5,0 m arasında olup ortalama boy değeri 3,43 m ve standart sapma değeri ise 0,99 olarak hesaplanmıştır. Örnek alandaki meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 35).



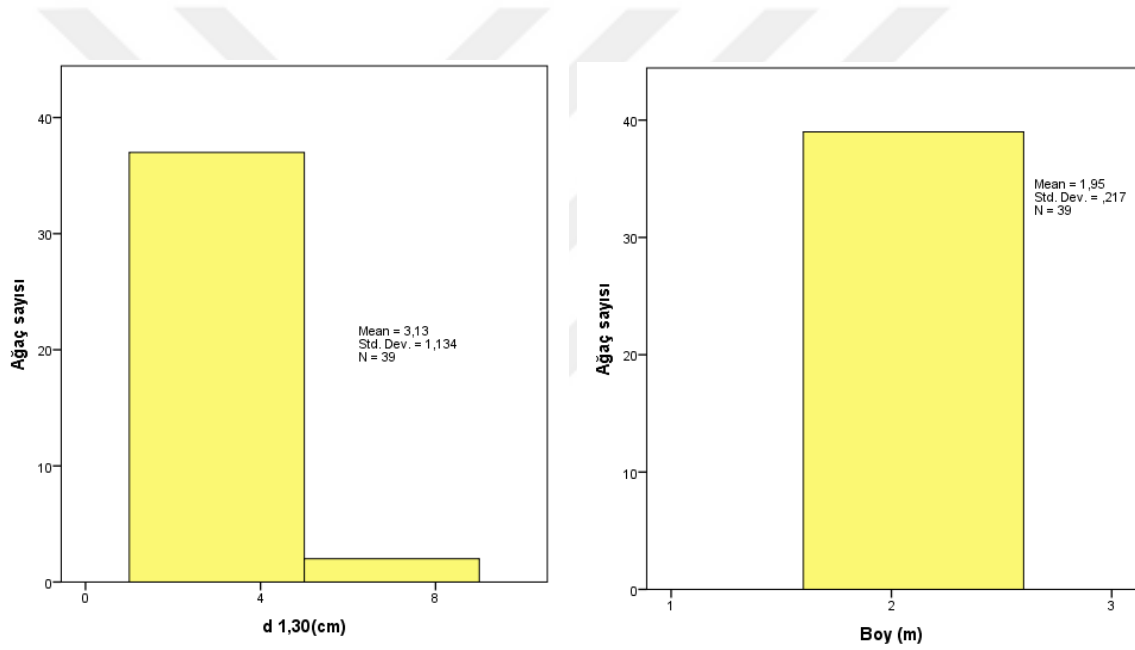
Şekil 35. Rize-Çamlıhemşin 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe türüne ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = e^{(2,257 + (-2,335/d1.30))}$  ( $R^2 = 0,477$ ;  $p = 0,000$ ) Şekil 36 'da gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere meşe çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



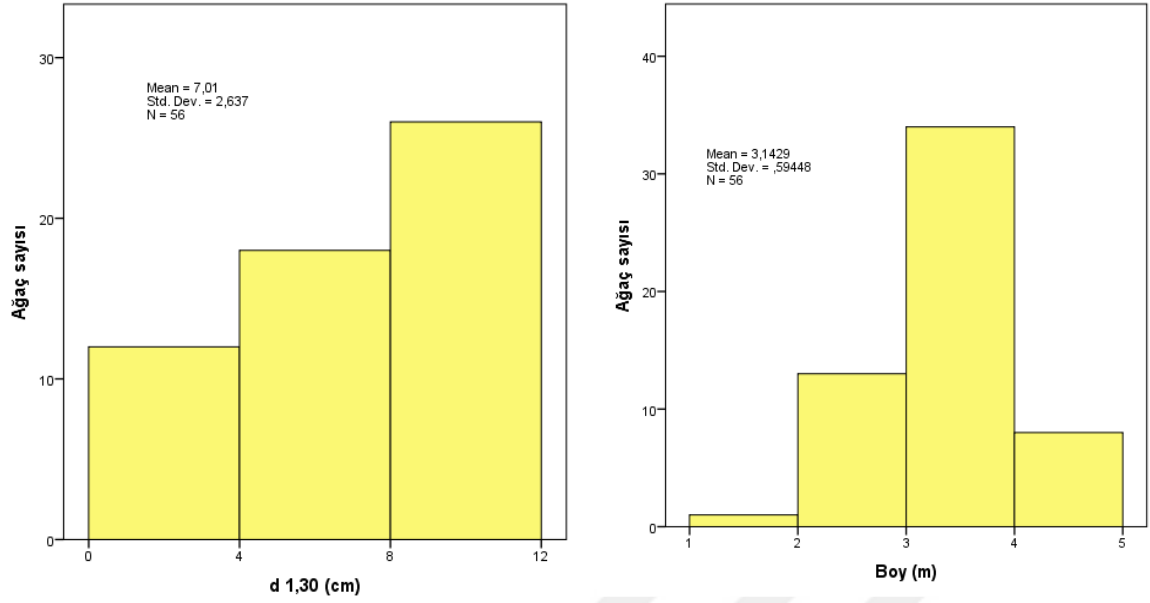
Şekil 36. Rize-Çamlıhemşin 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

2 nolu örnek alan meşe+üvez bireylerinden oluşmakta olup alanda üvez bireylerin sayısı oldukça azdır. Alanda bulunan üvez bireylerine ait ortalama çap değeri 7,75 cm ve ortalama boy değeri ise 4,5 m olarak ölçülmüştür. Meşe bireylerine ait yapılan ölçümlerde ise çap değerleri 1,5-5,0 cm arasında olup ortalama çap değeri 3,13 cm ve standart sapma değeri ise 1,13'tür. Boy bakımından ise 1,6-2,5 m arasında olup ortalama boy değeri 1,95 m ve standart sapma ise 0,22 olarak hesaplanmıştır. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 37). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.



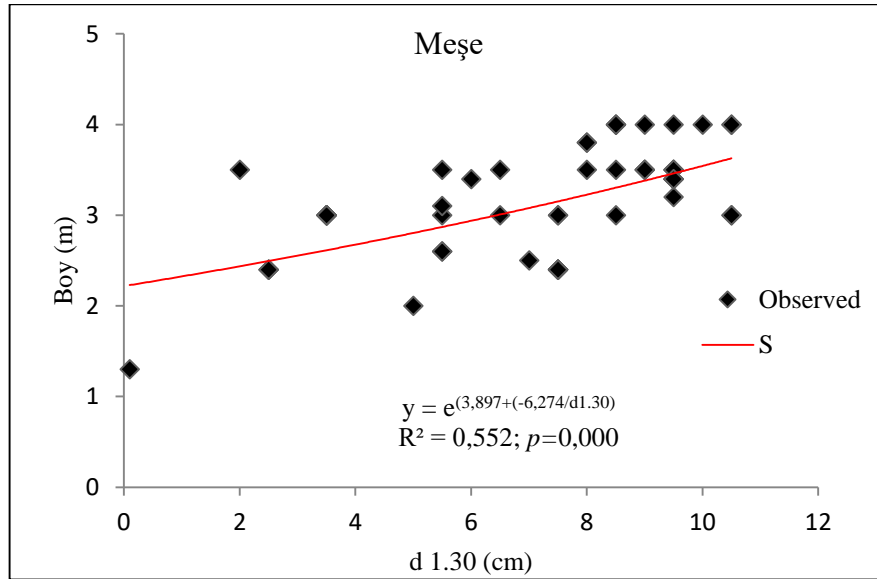
Şekil 37. Rize-Çamlıhemşin 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

3 nolu örnek alan meşe+üvez bireylerinden oluşmakta ve alanda üvez türü az olup ortalama çap değeri 11 cm ve ortalama boy değeri 5 m olarak ölçülmüştür. Meşe bireylerine ölçülen çap değerlerine bakıldığında çaplar 0,1-10,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 7,01 cm ve standart sapma değeri ise 2,64 olarak hesaplanmıştır. Boy değerleri bakımından ise boylar 1,3-4,0 m arasında olup ortalama boy değeri 3,14 m ve standart sapma değeri ise 0,59'dur. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 38).



Şekil 38. Rize-Çamlıhemşin 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

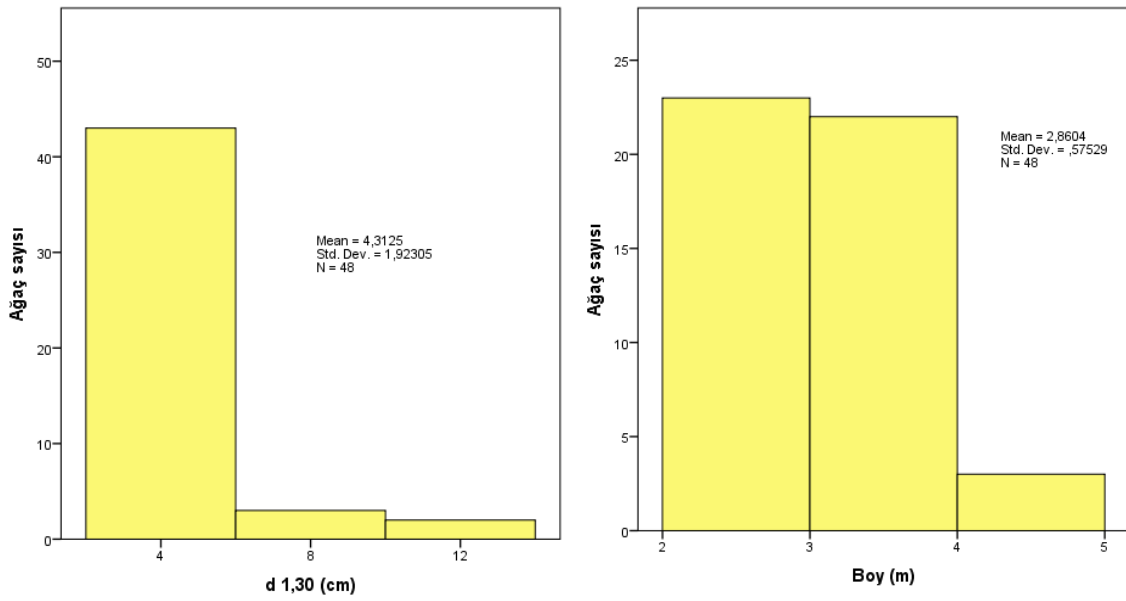
Örnek alanda yer alan meşe türüne ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = e^{(3,897 + (-6,274/d1.30))}$  ( $R^2 = 0,552$ ;  $p=0,000$ ) Şekil 39 'da gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere meşe çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



Şekil 39. Rize-Çamlıhemşin 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

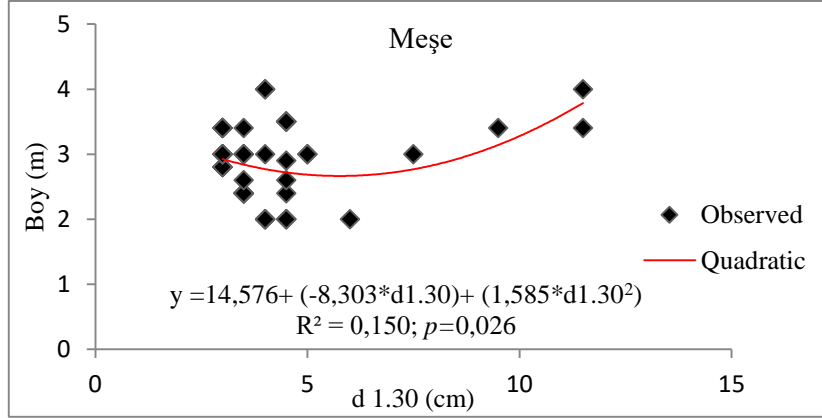


4 nolu örnek alan meşe+üvez karışık türlerden oluşmaktadır. Alanda az sayıda üvez bireyi olup ortalama çap değerleri 11,4 cm ve ortalama boy değeri ise 4,75 m olarak ölçülmüştür. Meşe türlerine ait ölçülen çap değerleri 3,0-11,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,31 cm ve standart sapma ise 1,92 olarak bulunmuştur. Boy değerleri bakımından ise 2,0-4,0 m arasında olup ortalama boy değeri 2,86 m ve standart sapma ise 0,58'dir. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 40).



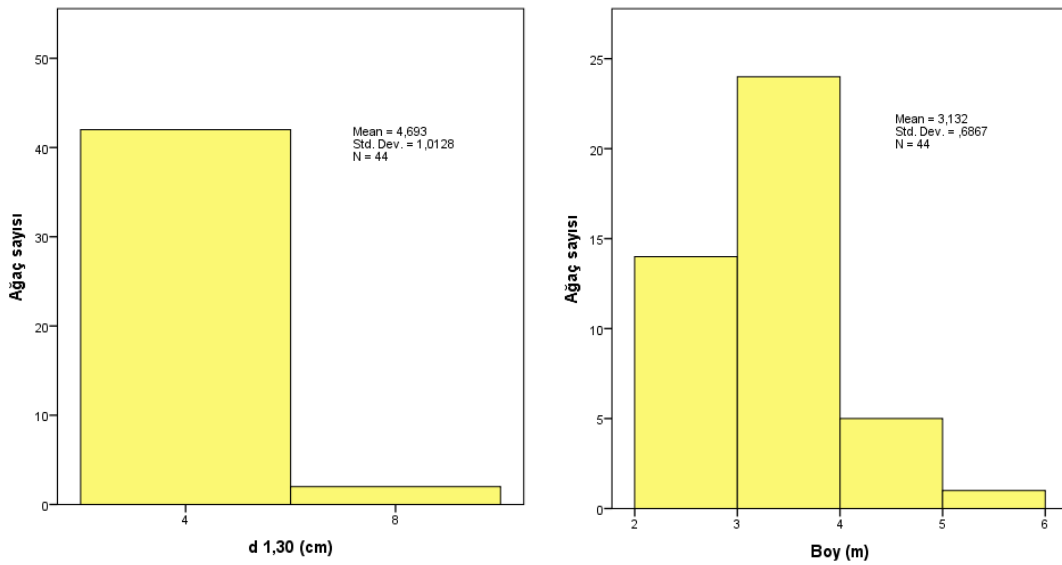
Şekil 40. Rize-Çamlıhemşin 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe türüne ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli Şekil 41'de gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere meşe çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



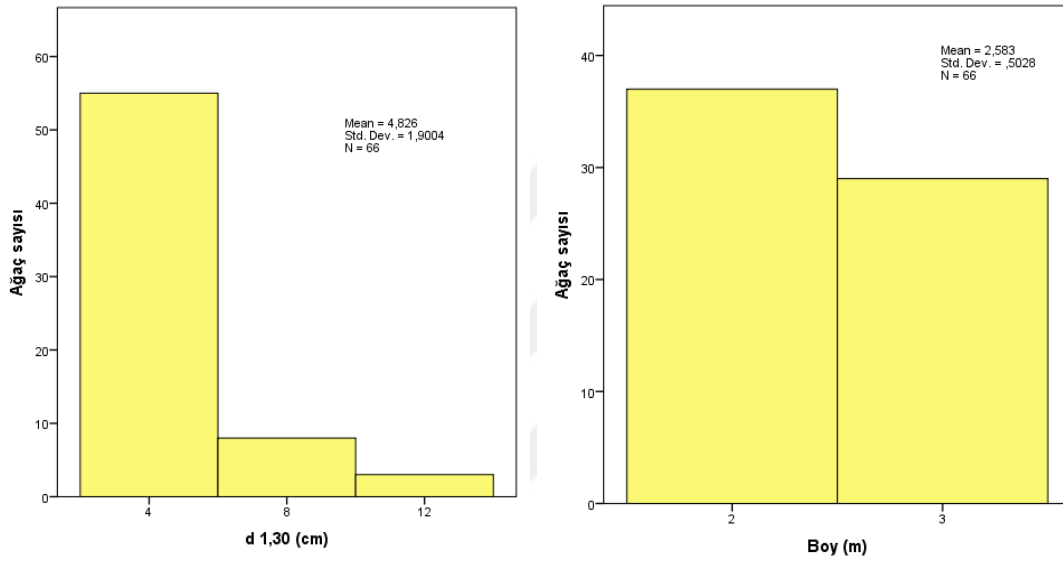
Şekil 41. Rize-Çamlıhemşin 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

5 nolu örnek alan meşe+üvez karışımı olup alanda üvez az sayıda bulunmaktadır. Alanda bulunan üvez türlerinin ortalama çap değeri 7,92 cm ve ortalama boy değeri ise 4,33 m olarak ölçülmüştür. Meşe bireyelerine ait çap değerleri 2,5-6,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,69 cm ve standart sapma ise 1,01 olarak belirlenmiştir. Boy değerleri bakımından ise boylar 2,0-5,0 m arasında olup ortalama boy 3,13 m ve standart sapma ise 0,69'dur. Meşe bireyelerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 42). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.



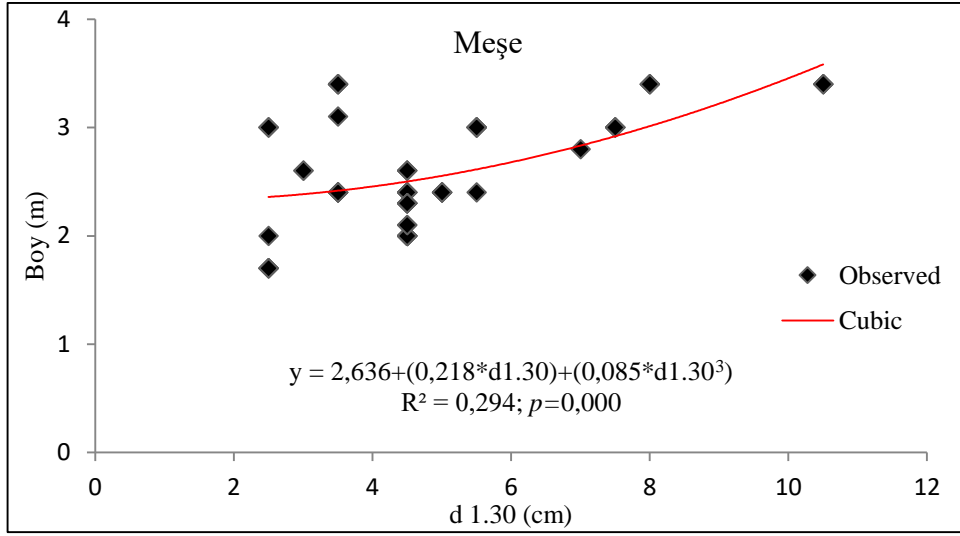
Şekil 42. Rize-Çamlıhemşin 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

6 nolu örnek alan meşe+üvez türleri karışımından meydana gelmektedir. Üvez alanda bir taneolup çapı 11,5 cm ve boyu 5 m olarak ölçülmüştür. Meşe türünde ise çap değerleri 2,5-10,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,83 cm ve standart sapma değeri ise 1,9 olarak belirlenmiştir. Boy bakımından değerler 1,7-3,4 m arasında olup ortalama boy 2,58 m ve standart sapma değeri ise 0,5'dir. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 43).



Şekil 43. Rize-Çamlıhemşin 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe türüne ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli Şekil 44'de gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere meşe çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.

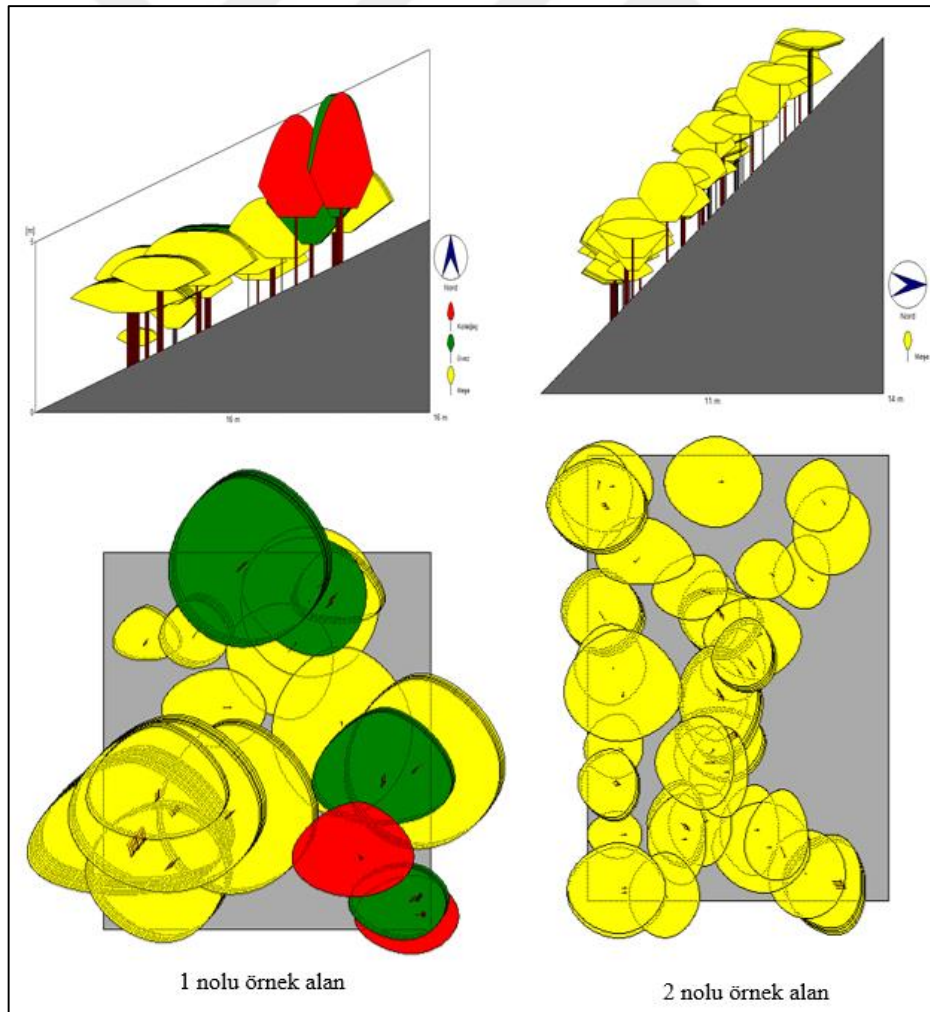


Şekil 44. Rize-Çamlıhemşin 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

### 3.1.4. Artvin-Arhavi Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri

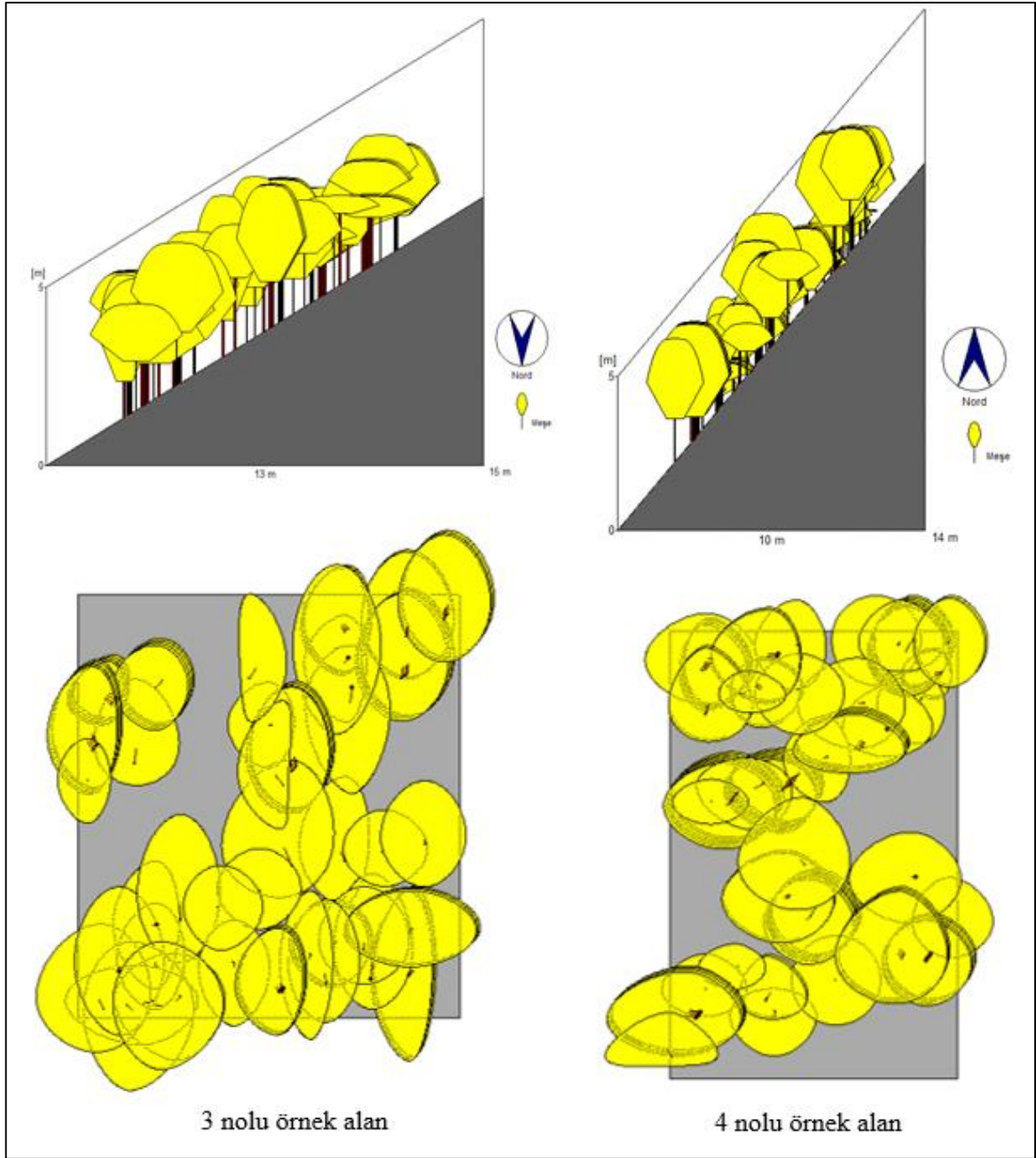
Artvin-Arhavi’de toplam 9 adet meşcere profili alınmıştır. Alınan örnek alanlarda *Quercus pontica* bireylerinin % 69,29’u tek bireyler halinde bulunurken diğerleri gruplar halinde bulunmaktadır. Örnek alanlar 10x10 m alınmış olup eğim derecesine göre alan boyutlarında az da olsa bir genişletme yapılmıştır. 1 nolu örnek alan 1492 metre yükseltiden alınmış olup alanda 2 adet kızılâğaç (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata*), 12 adet üvez ve 45 adet meşe olmak üzere toplam 59 ağaç türü bulunmaktadır. Örnek alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri incelendiğinde kapalılığın homojen bir yapıda olmadığı ve kapalılık derecesinin ise 0,9-1,0 civarında olduğunu söylemek mümkündür. 2, 3, 4 ve 8 nolu örnek alanlar sırasıyla 1591 m, 1592 m, 1629 m ve 1670 m yükseltilerden alınmış olup ağaç türü bakımından saf meşe olmakla birlikte sadece 100 m<sup>2</sup>’lik alana düşen ağaç sayılarında farklılık görülmektedir. Bu alanlara ait alınan düşey ve yatay meşcere profillerine bakıldığında kapalılığın heterojen olduğu ve kapalılık derecelerinin 0,8-0,9 civarında oldukları görülmüştür. 5 nolu örnek alan 1656 m yükseltiden alınmış olan alana 1 adet üvez, 7 adet kayın ve 55 adet meşe olmak üzere 62 adet ağaç türü düşmektedir. Alınan düşey ve yatay meşcere profillerine bakıldığında kapalılığın homojen olmadığı ve kapalılık derecesinin 0,6-0,7 olduğu görülmüştür. 6 nolu örnek alan 1665 m yükseltiden alınan meşcere profiline göre alanda 3 adet kayın ve 59 adet meşe olmak üzere 62 adet ağaç sayısı bulunmaktadır. Örnek alana ait düşey ve yatay meşcere profilleri incelendiğinde

kapalılığın homojen bir yapıda olmadığı ve kapalılık derecesinin ise 0,8-0,9 civarında olduğunu söylemek mümkündür. 7 nolu örnek alan 1584 m yükseltiden alınmış olup alanda 3 adet kayın ve 39 adet meşe olmak üzere 42 adet ağaç sayısı bulunmaktadır. Düşey ve yatay alınan meşcere profillerine göre kapalılığın homojen olmadığı ve kapalılık derecesinin 0,5-0,6 olduğu görülmektedir. 9 nolu örnek alan 1940 m yükseltiden alınan meşcere profiline göre alanda 6 adet huş (*Betula medwediewii*) ve 41 adet meşe olmak üzere 47 ağaç ölçülmüştür. Yapılan ölçümler sonucunda düşey ve yatay meşcere profillerinden görüldüğü üzere kapalılık homojen olmayıp kapalılık derecesi 0,6-0,7 civarında olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 45 ve 46). Örnek alanların tamamında yatay kapalılık ve tek tabakalı meşcere kuruluşuna sahip olduğu görülmektedir. Alandan toplamda dört meşe bireyinden yaş tayini yapılmış olup; 34, 50, 39 ve 30 olarak bulunmuştur.

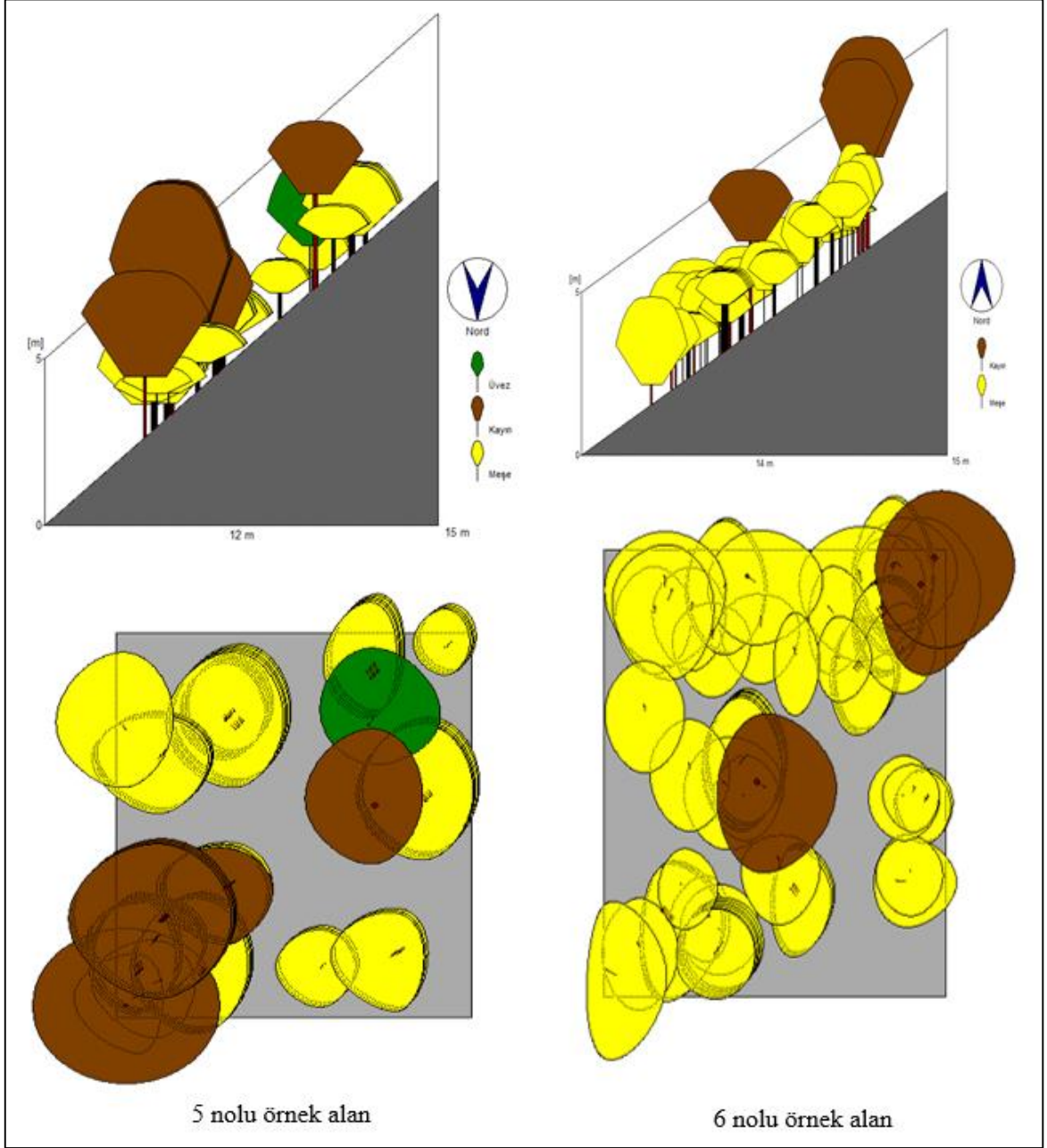


Şekil 45. Artvin-Arhavi araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri

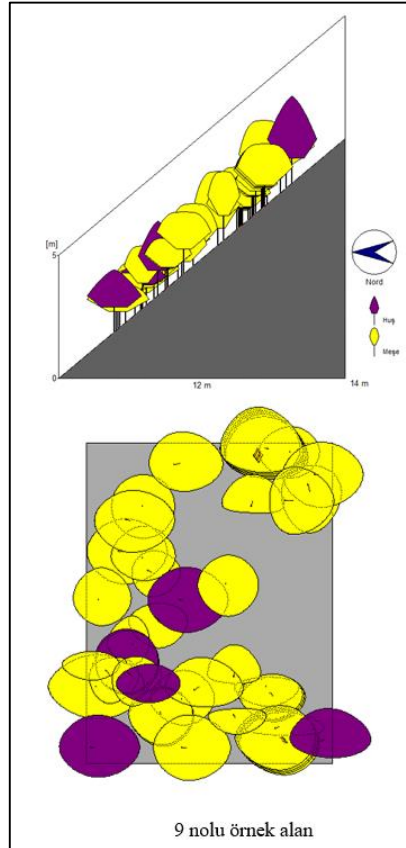
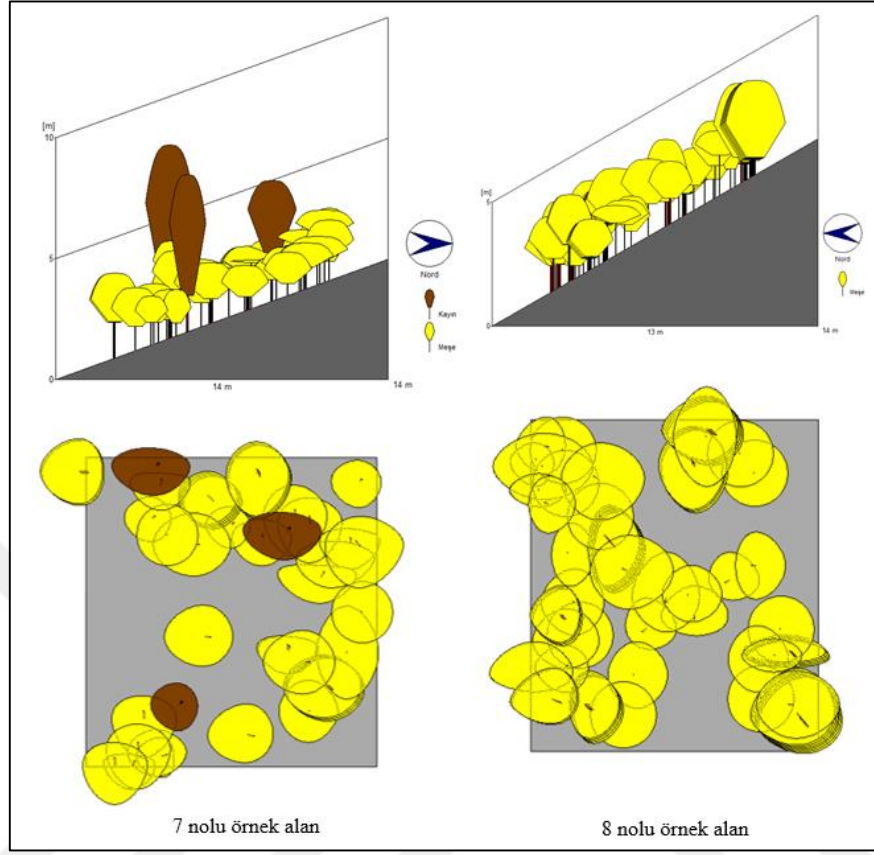
Şekil 45'in devamı



Şekil 45'in devamı



Şekil 45'in devamı





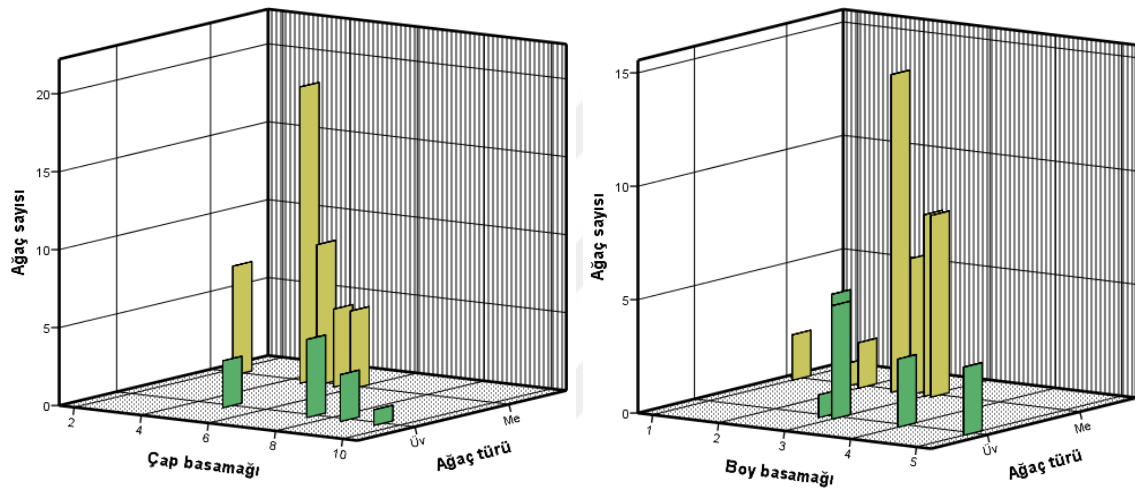


Şekil 46. Artvin-Arhavi araştırma alanlarına ait görüntüler (üstte; 6 nolu örnek alan, altta; 8 nolu örnek alan)

Artvin-Arhavi çalışma alanından toplamda 9 adet örnek alan alınmış olup örnek alanlara düşen ağaç türlerine ait göğüs yüksekliği çapı, boy, göğüs yüksekliği çapı-boy değerlerine ait ilişkiler her örnek alan için tek tek incelenmiştir.

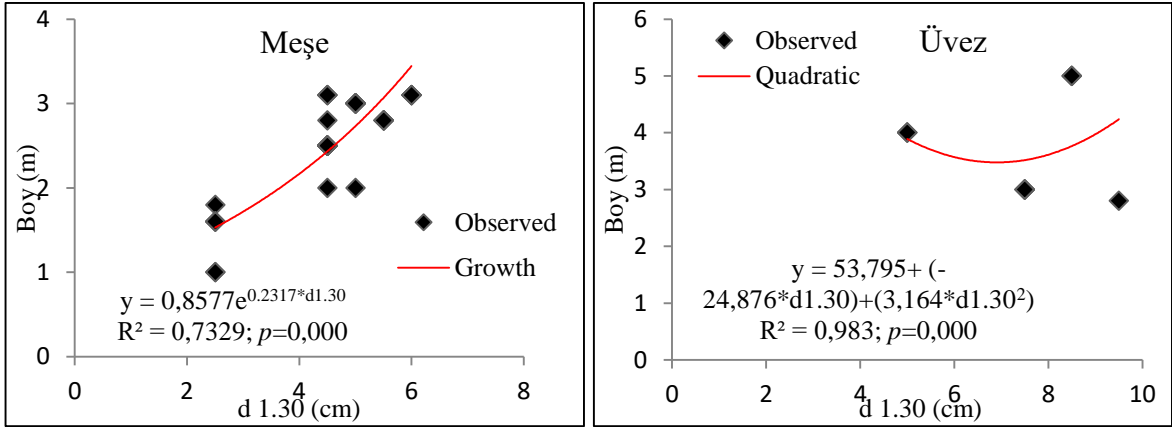
1 nolu örnek alan meşe+kızılağaç+üvez karışımından meydana gelmiş olup alanda iki adet kıızılağaç bireyi bulunmaktadır. Alanda bulunan kıızılağaç türünün ortalama çapı 10,75 cm ve ortalama boyu 5 m olarak ölçülmüştür. Üvez türüne ait çap değerleri 5,0-9,5

cm arasında yer almakta olup ortalama çap değeri 7,29 cm ve standart sapma değeri ise 1,51 olarak belirlenmiştir. Boy bakımından ise 2,8-5,0 m arasında, ortalama boy 3,73 m ve standart sapma ise 0,88'dir. Meşe türüne ait çap değerleri 2,5-6,0 cm arasında, ortalama çap 4,57 cm ve standart sapma değeri ise 1,03 olarak hesaplanmıştır. Boy değerleri ise 1,0-3,1 m arasında olup ortalama boy değeri 2,55 m ve standart sapma ise 0,56 olarak çıkmıştır. Üvez ve meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 47).



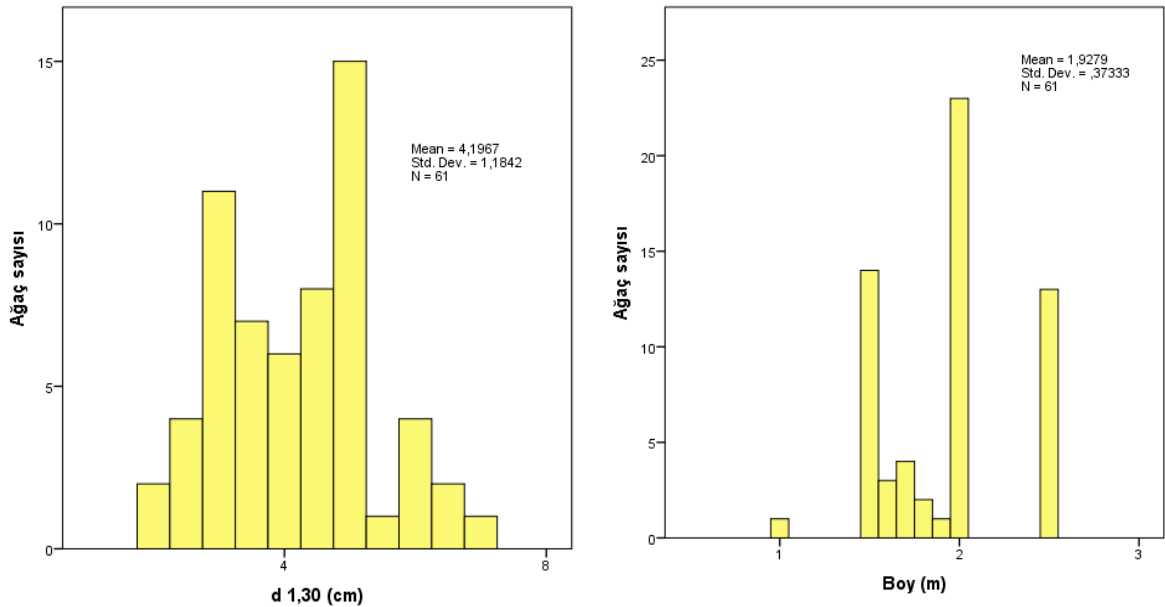
Şekil 47. Artvin-Arhavi 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda yer alan meşe ve üvez türlerine ait çapları ile boyları arasındaki ilişkileri  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modelleri Şekil 48'de gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere meşe ve üvez türlerinde çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



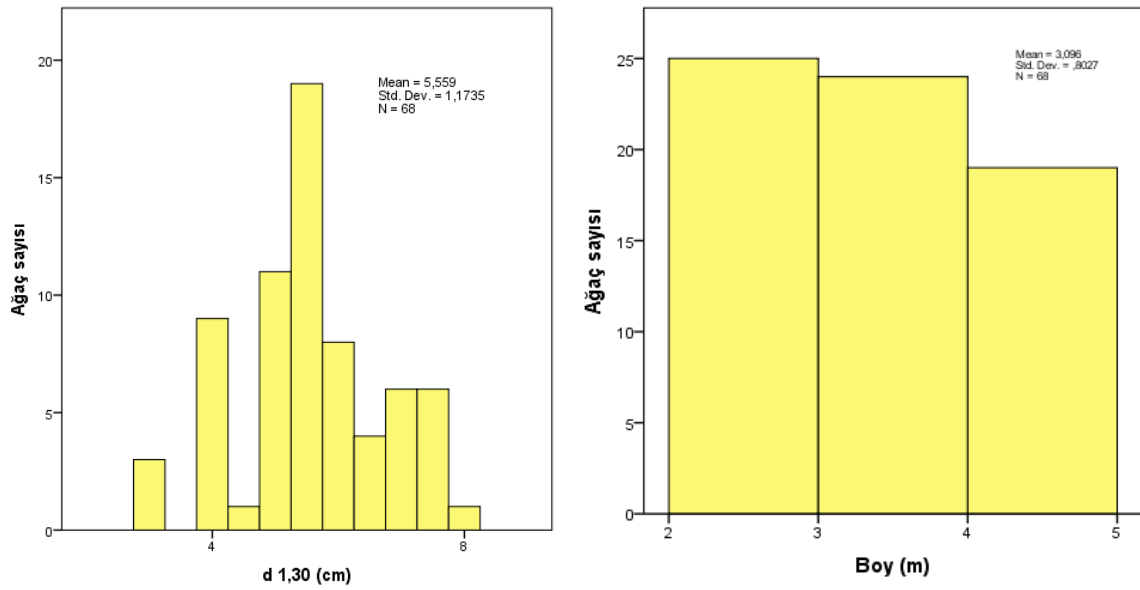
Şekil 48. Artvin-Arhavi 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

2 nolu örnek alan saf meşeden oluşmakta ve çap değerleri 2,0-7,0 cm arasında değişmekte olup ortalama çap değeri 4,2 cm ve standart sapma değeri ise 1,18'dir. Boy değerleri bakımından ise 1,0-2,5 m arasında olup ortalama boy 1,93 m ve standart sapma değeri ise 0,37 olarak belirlenmiştir. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 49). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.



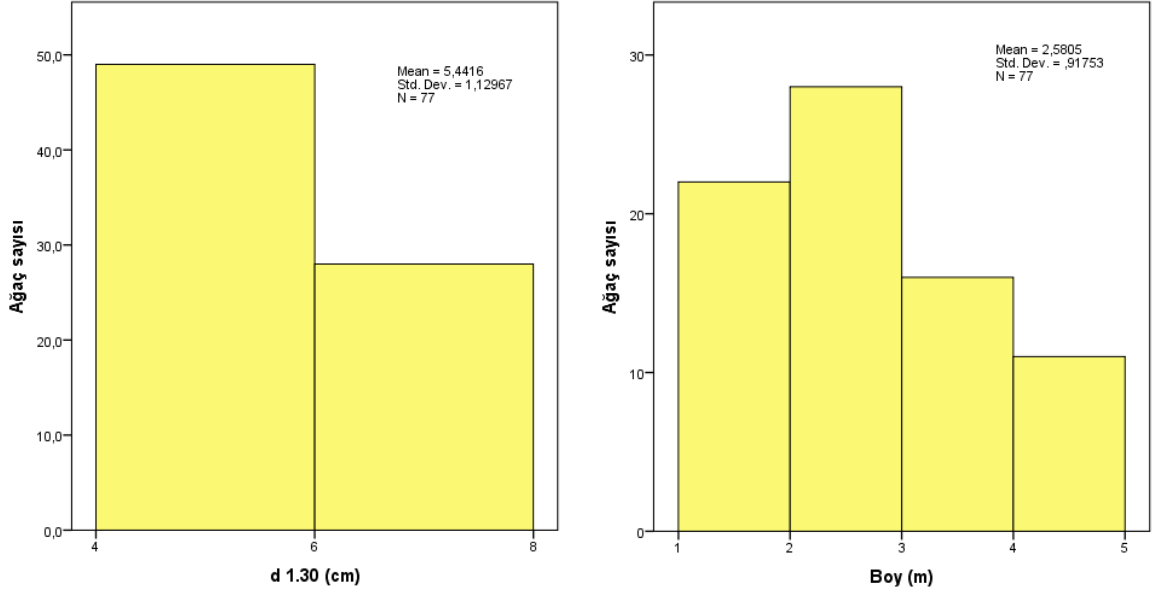
Şekil 49. Artvin-Arhavi 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

3 nolu örnek alan saf meşeden oluşmaktadır. Alanda bulunan meşe türlerine ait çap değerleri 3,0-8,0 cm arasında olup ortalama çap değeri 5,56 cm ve standart sapma değeri ise 1,17'dir. Boy değerleri 2,0-4,5 m arasında olup ortalama boy 3,1 m ve standart sapma değeri ise 0,8 olarak belirlenmiştir. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 50). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.



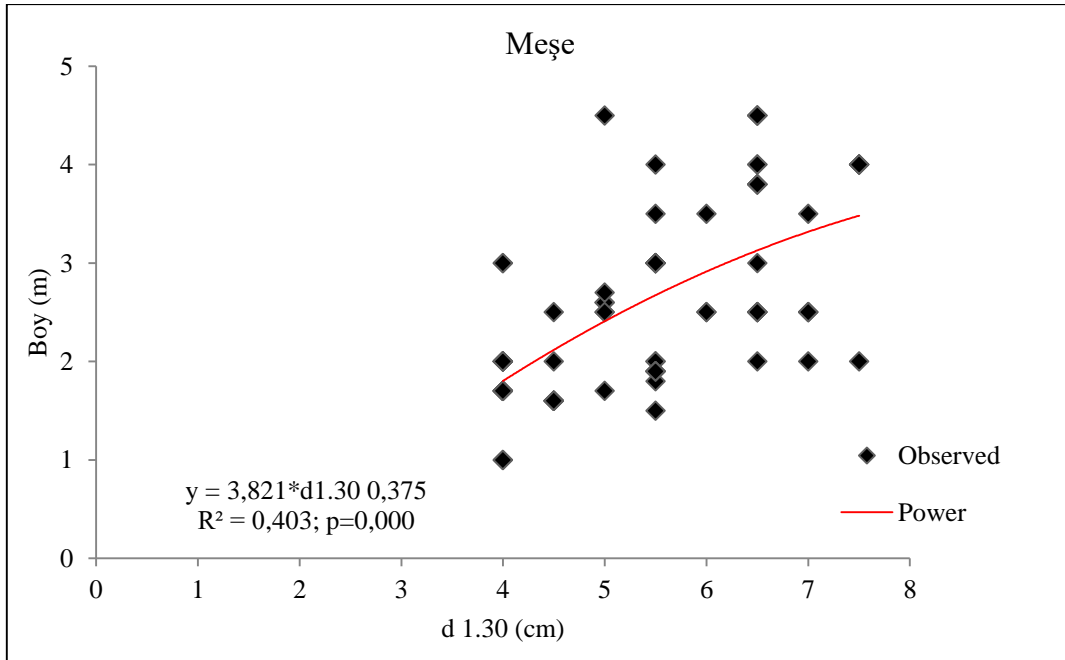
Şekil 50. Artvin-Arhavi 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

4 nolu örnek alan saf meşeden oluşmaktadır. Meşe türüne ait çap değerleri 4,0-7,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 5,44 cm ve standart sapma değeri ise 1,13'tür. Boy değerleri ise 1,0-4,5 m arasında olup ortalama boy 2,58 m ve standart sapma ise 0,92 olarak belirlenmiştir. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 51).



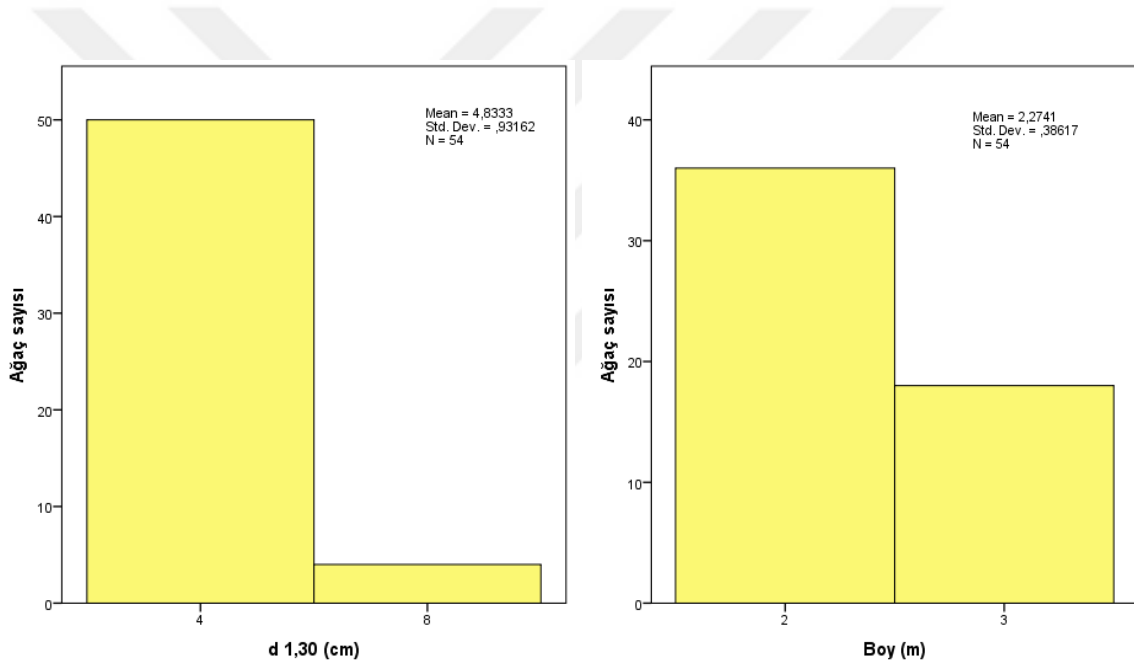
Şekil 51. Artvin-Arhavi 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = 3,821 * d_{1.30}^{0,375}$  ( $R^2 = 0,403$ ;  $p = 0,000$ )'dir. Denkleme göre örnek alanda ağaçların göğüs yüksekliği çapı ( $d_{1.30}$ ) ile boy arasındaki ilişki Şekil 52'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



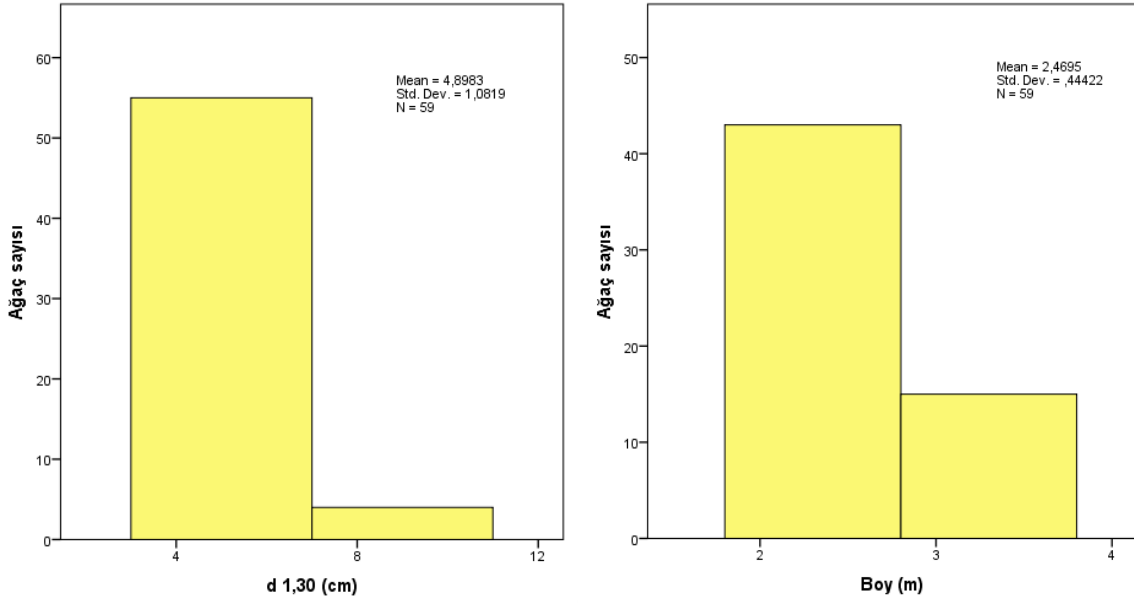
Şekil 52. Artvin-Arhavi 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

5 nolu örnek alan meşe+üvez+kayın türlerinden oluşmaktadır. Kayın ve üvez bireyleri alanda az sayıda bulunmaktadır. Kayın bireylerinin ortalama çap değeri 10,64 cm ve ortalama boy ise 6,0 m'dir. Alanda bir adet üvez bulunmakta ve çapı 6,5 cm ve boyu 4,0 m olarak ölçülmüştür. Meşe türüne ait çap değerleri 2,5-6,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,83cm ve standart sapma değeri ise 0,93 olarak belirlenmiştir. Boy değerleri ise 1,8-3,4 m arasında, ortalama boy 2,27 m ve standart sapma ise 0,39'dur. Meşe bireyelerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 53). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.



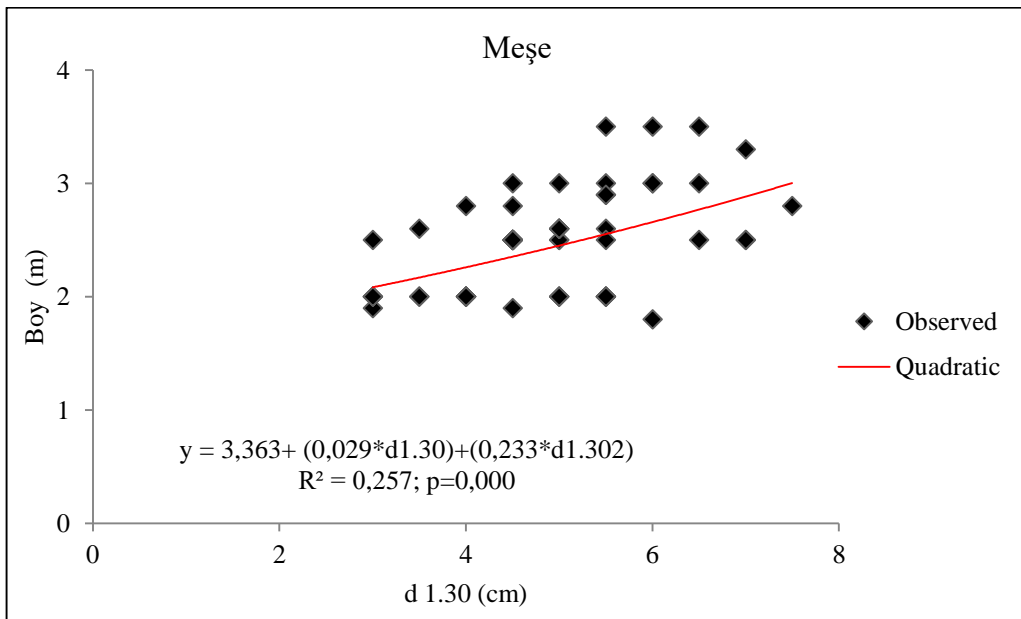
Şekil 53. Artvin-Arhavi 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

6 nolu örnek alan meşe+kayın karışık türlerinden oluşmaktadır. Alanda bulunan kayın sayısı üç olup ortalama çapı 11,3 cm ve ortalama boyu 5,8 m olarak bulunmuştur. Meşe türüne ait çap değerleri 3,0-7,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,9 cm ve standart sapma değeri ise 1,08'dir. Boy değerleri ise 1,8-3,5 m arasında değişmekte olup ortalama boy 2,47 m ve standart sapma ise 0,44 olarak belirlenmiştir. Meşe bireyelerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 54).



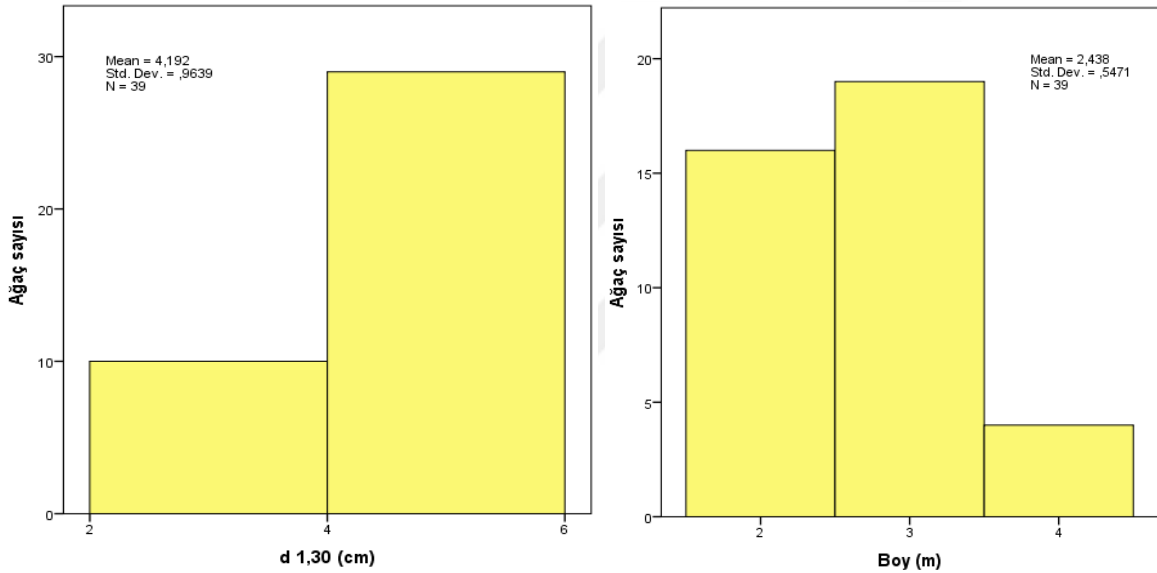
Şekil 54. Artvin-Arhavi 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = 3,363 + (0,029 * d1.30) + (0,233 * d1.30^2)$  ( $R^2 = 0,257$ ;  $p = 0,000$ )'dir. Denkleme göre örnek alanda ağaçların göğüs yüksekliği çapı ( $d1.30$ ) ile boy arasındaki ilişki Şekil 55'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



Şekil 55. Artvin-Arhavi 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

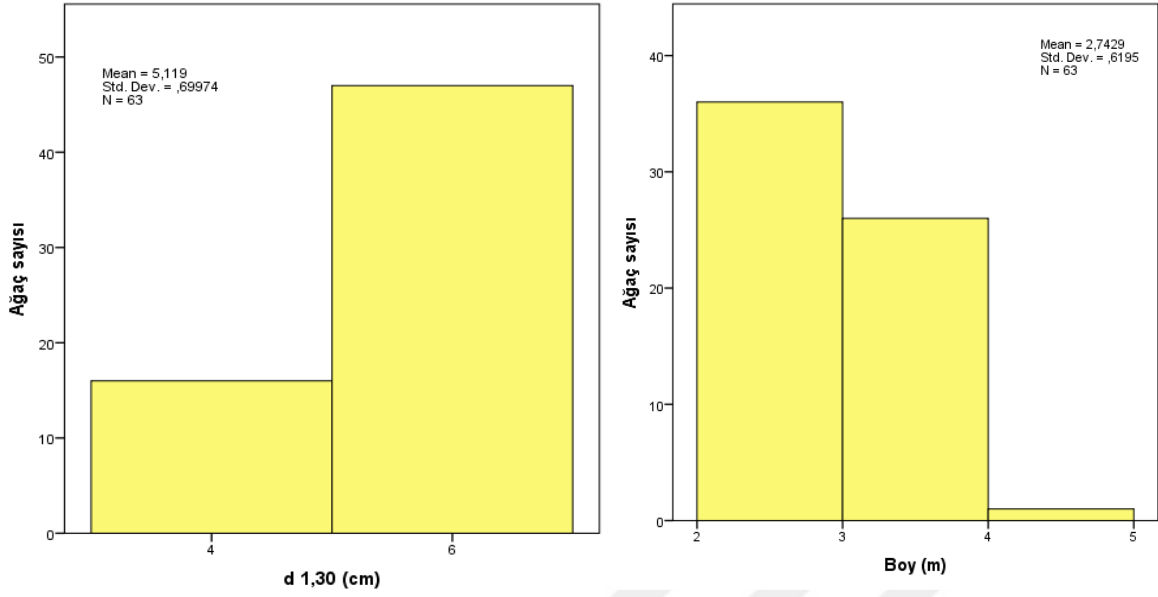
7 nolu örnek alan meşe+kayın türlerinden oluşmakta alanda az sayıda bulunan kayın bireylerinin ortalama çap değeri 9,7 cm ve ortalama boyu 6,5 m olarak ölçülmüştür. Meşede ise çap değerleri 2,0-5,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,19 cm ve standart sapma ise 0,96'dır. Boy değerleri ise 1,8-4,0 m arasında, ortalama boy 2,44 m ve standart sapma ise 0,55 olarak belirlenmiştir. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 56). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.



Şekil 56. Artvin-Arhavi 7 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

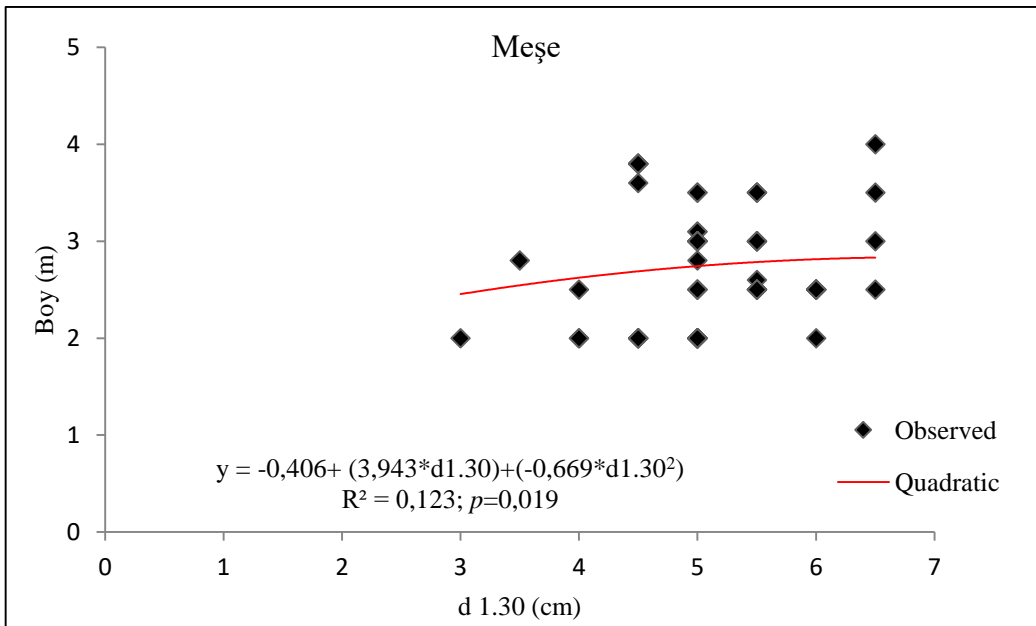
8 nolu örnek alan saf meşeden meydana gelmektedir. Meşe bireylerine ait çap değerleri 3,0-6,5 cm arasında değişmekte olup ortalama çapları 5,12 cm ve standart sapma değeri ise 0,70'dir. Boyları ise 2,0-4,0 m arasında olup ortalama boyları 2,74 m ve standart sapma değeri ise 0,62 olarak belirlenmiştir. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 57).





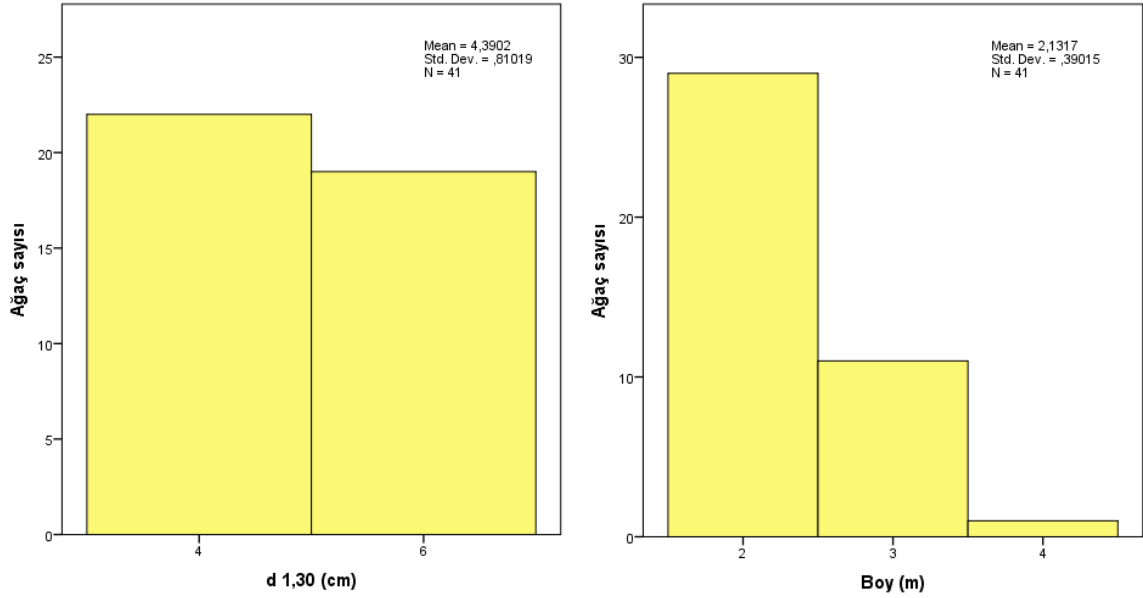
Şekil 57. Artvin-Arhavi 8 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = -0,406 + (3,943 * d1.30) + (-0,669 * d1.30^2)$  ( $R^2 = 0,123$ ;  $p = 0,019$ )'dir. Denklemeye göre örnek alanda ağaçların göğüs yüksekliği çapı ( $d_{1.30}$ ) ile boy arasındaki ilişki Şekil 58'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



Şekil 58. Artvin-Arhavi 8 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

9 nolu örnek alan meşe+huş karışık türlerinden oluşmaktadır. Alanda az sayıda huş bireyi olup ortalama çap değeri 4,3 cm ve ortalama boy değeri 2,58 m'dir. Meşede ise çap değerleri 3,0-5,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,39 cm ve standart sapma değeri ise 0,81'dir. Boy değerleri ise 1,5-3,5 m arasında olup ortalama boy 2,13 m ve standart sapma değeri ise 0,39 olarak hesaplanmıştır. Meşe bireyelerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 59). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.

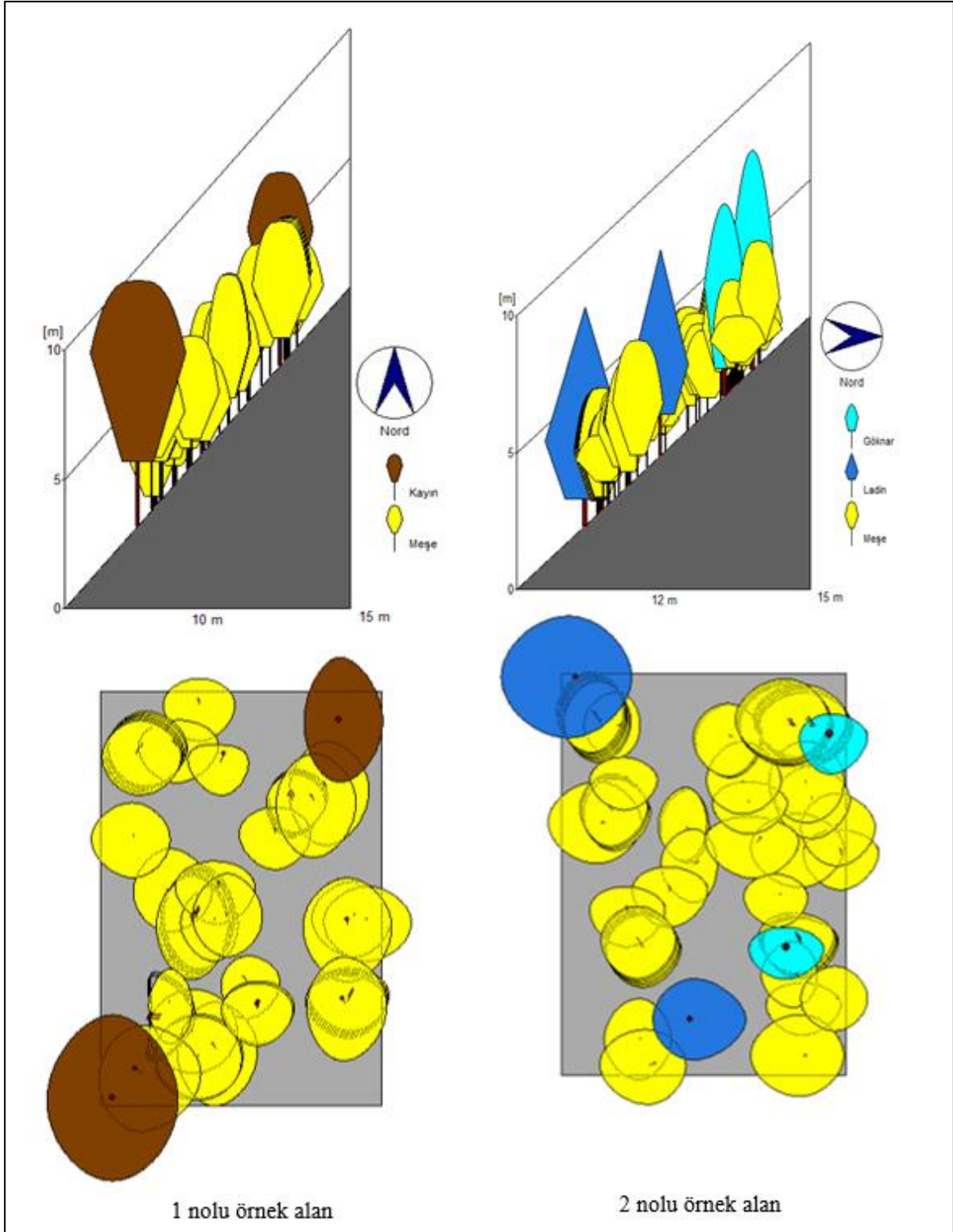


Şekil 59. Artvin-Arhavi 9 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

### 3.1.5. Borçka-Karagöl Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri

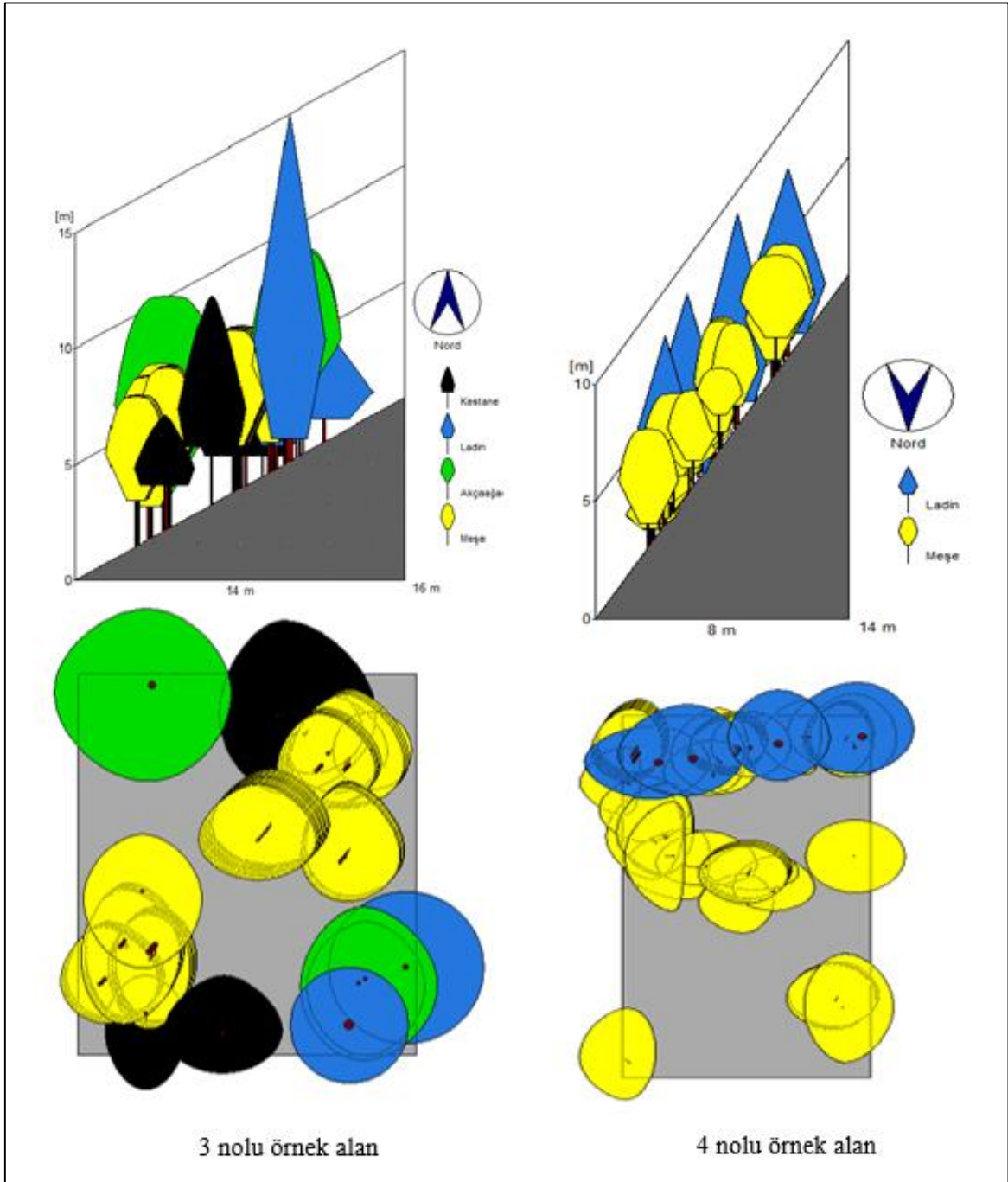
Borçka-Karagöl Mevkiinde toplam 8 adet meşcere profili alınmıştır. Alınan örnek alanlarda *Quercus pontica* bireyelerinin % 75,48'i tek bireyler halinde bulunurken diğerleri gruplar halinde bulunmaktadır. Tüm örnek alanlar 10x10 m alınmış olup eğim derecesine göre alan boyutlarında az da olsa bir değişim olmuştur. 1 nolu örnek alan 1424 m yükseltiden alınmış olup alanda 2 adet kayın ve 45 adet meşe olmak üzere toplam 47 ağaçta ölçüm yapılmıştır. Örnek alanlarına ait düşey ve yatay meşcere profili incelendiğinde kapalılığın homojen bir yapıda olmadığı ve kapalılık derecesinin ise 0,7-0,8

civarında olduğunu söylemek mümkündür. 2 nolu örnek alan 1471 m yükseltiden alınan meşcere profiline göre alana 2'şer adet ladin ve göknar (*Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*) ve 52 adet meşe olmak üzere toplam 56 adet ağaç sayılmıştır. Alınan düşey ve yatay meşcere profiline göre kapalılığın homojen olmadığı ve kapalılık derecesinin 0,7-0,8 olduğu görülmektedir. 3 nolu örnek alan 1482 m den alınmış olup meşcere profiline göre alana 3'er adet akçaağaç ve ladin, 5 adet kestane (*Castanea sativa*) ve 35 adet meşe olmak üzere 46 bireyde ölçüm yapılmıştır. Düşey ve yatay meşcere profiline göre çalışma alanının kapalılığının homojen olmadığı ve 0,8-0,9 civarında olduğu görülmektedir. 4, 5 ve 6 nolu örnek alanlar sırasıyla 1552 m, 1603 m ve 1528 metrelerden alınmış olup meşcere profillerine göre alanda ladin+meşe karışımı görülmektedir. Alana düşen ağaç sayılarında ve kapalılık derecelerinde farklılıklar göstermektedir. 7 ve 8 nolu örnek alanların 1458 m ve 1578 metre yükseltilerden alınan meşcere profillerine göre saf meşe olduğu ve 10x10 m lik alana düşen ağaç sayısının da 44 ile 47 olduğu belirlenmiştir. Düşey ve yatay meşcere profillerine göre kapalılıklar homojen olmayıp 0,7-0,8 ve 0,6-0,7 kapalılık dereceleri göstermektedir (Şekil 60 ve 61). Alınan meşcere profillerine bakıldığında örnek alanların tamamında yatay kapalılık ve tek tabakalı kuruluş hâkim olduğu görülmektedir. Meşe bireylerinde yaş tespiti yapılmış olup yaşları 30 ve 34 olarak bulunmuştur.

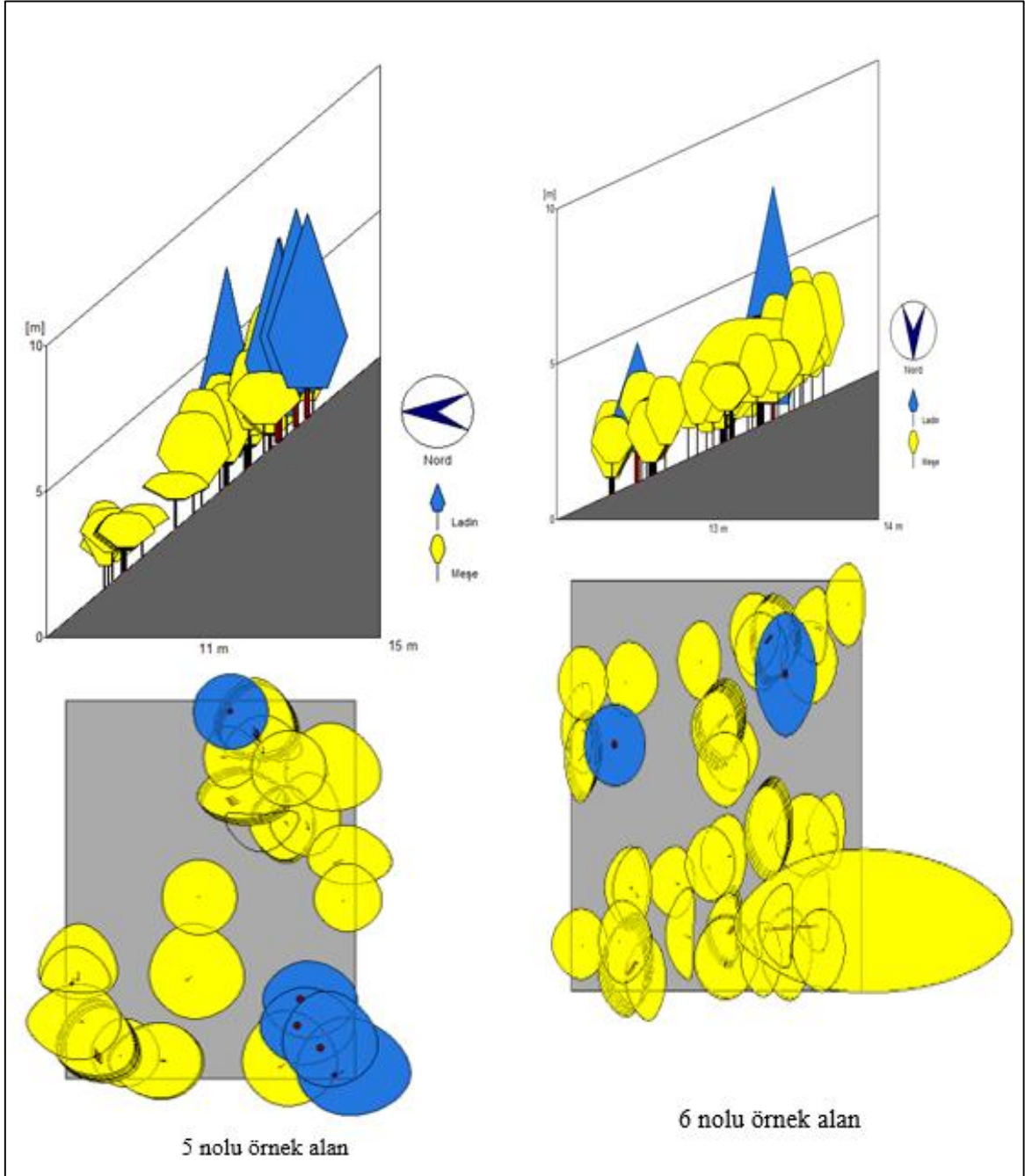


Şekil 60. Borçka-Karagöl araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri

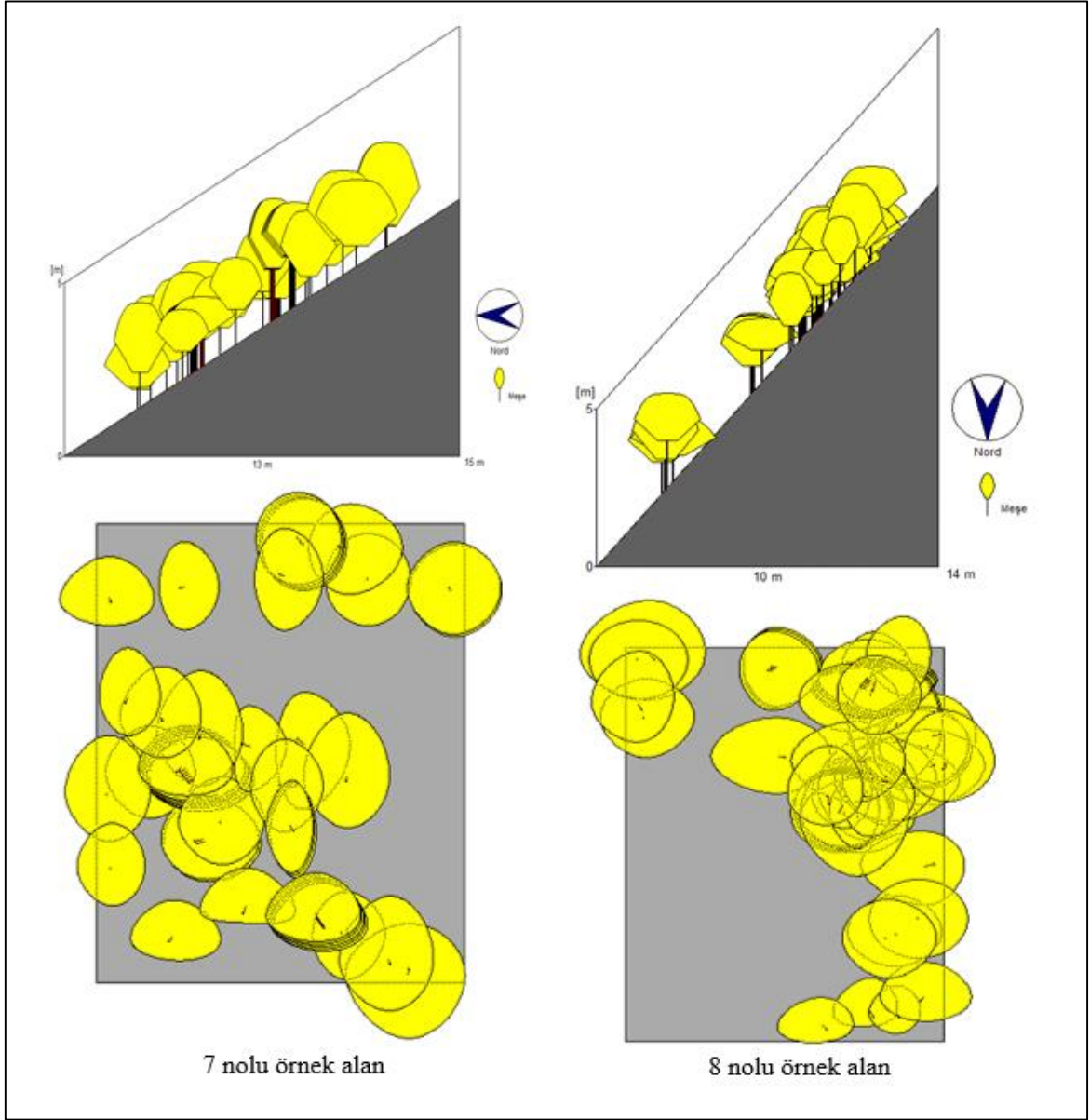
Şekil 60'ın devamı



Şekil 60'ın devamı



Şekil 60'ın devamı



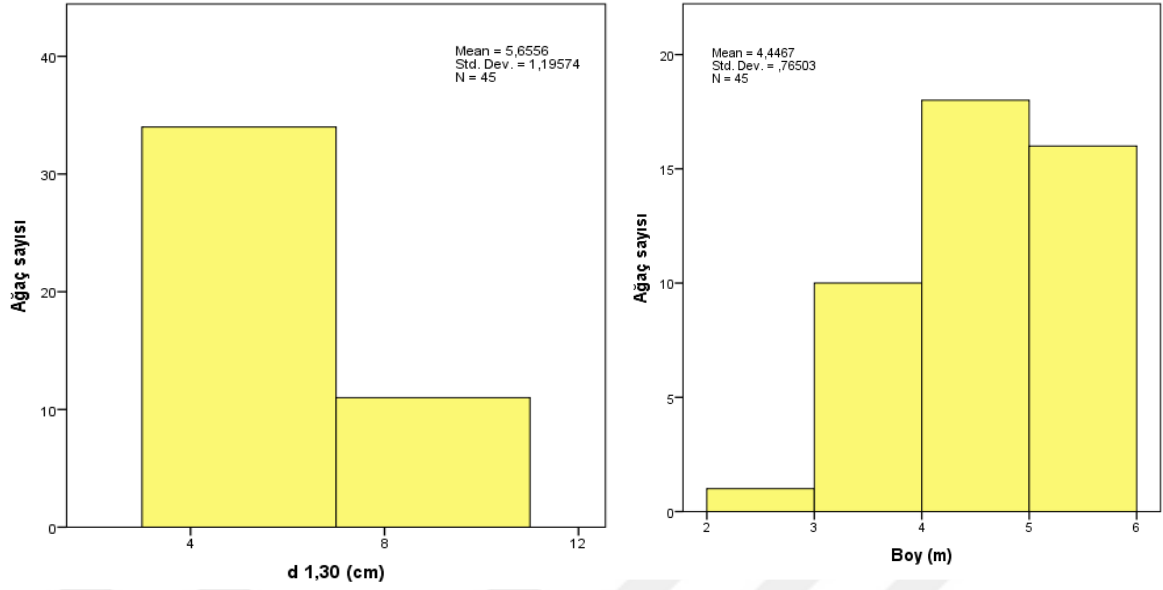


Şekil 61. Borçka-Karagöl araştırma alanının 4 nolu örnek alan görüntüsü

Borçka-Karagöl çalışma alanından toplamda 8 adet örnek alan alınmış olup örnek alanlara düşen ağaç türlerine ait göğüs yüksekliği çapı, boy, göğüs yüksekliği çapı-boy değerlerine ait ilişkiler her örnek alan için tek tek incelenmiştir.

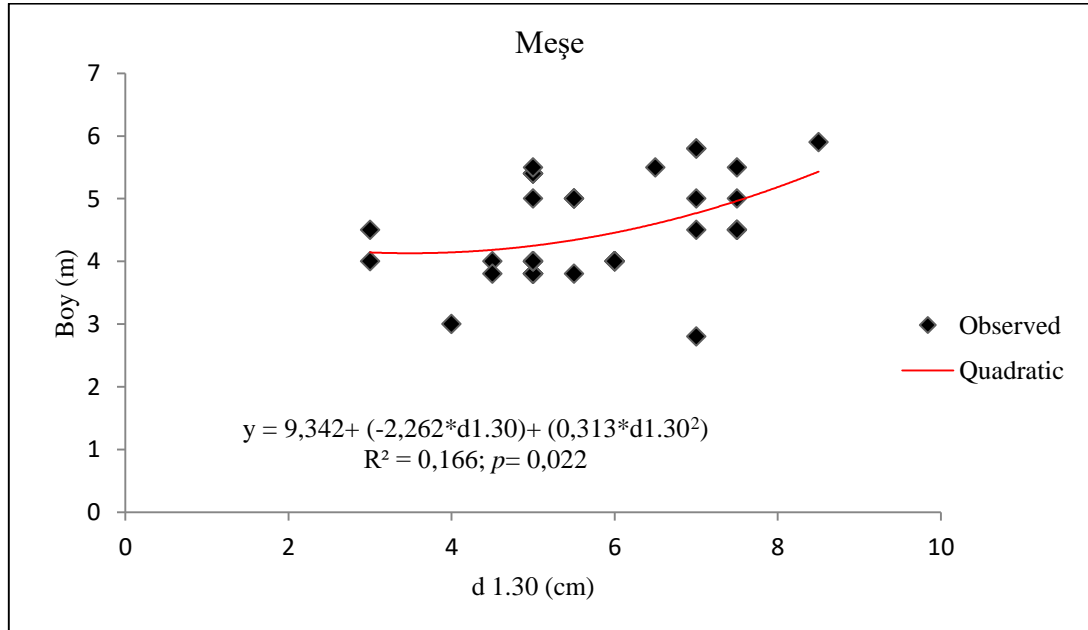
1 nolu örnek alan kayın+meşe türlerinden oluşmaktadır. Alanda bulunan kayın türüne ait ortalama çap değeri 14,3 cm ve ortalama boyları ise 8,5 m olarak ölçülmüştür. Meşe türlerine ait çap değerleri 3,0-8,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 5,66 cm ve standart sapma ise 1,2'dir. Boylar ise 2,8-5,9 m arasında olup ortalama boy 4,44 m ve standart sapma değeri ise 0,77 olarak belirlenmiştir. Meşe bireyelerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 62).





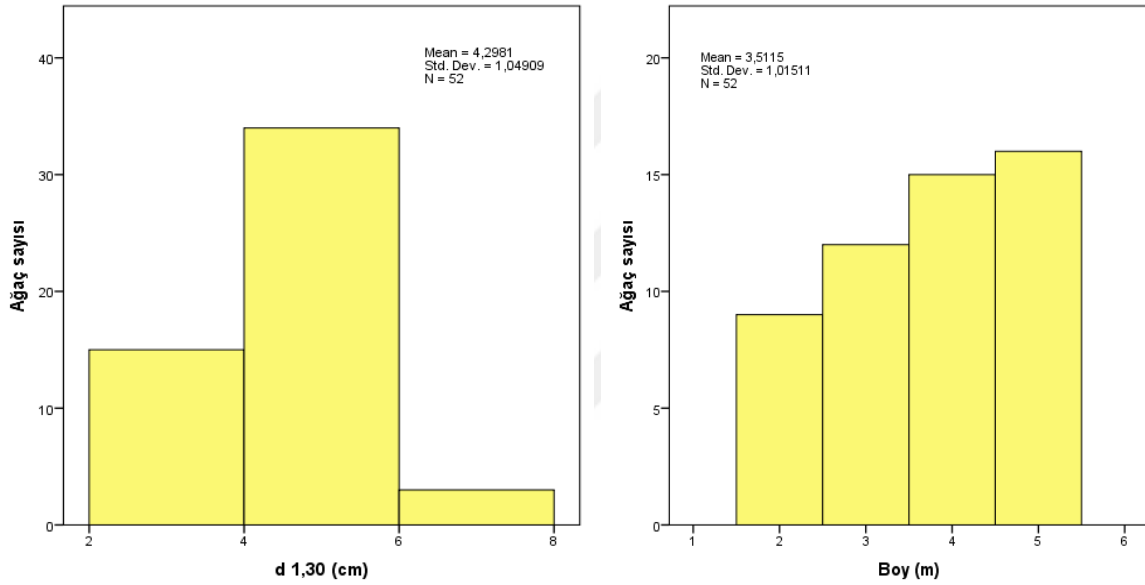
Şekil 62. Borçka-Karagöl 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = 9,342 + (-2,262 * d1.30) + (0,313 * d1.30^2)$  ( $R^2 = 0,166$ ;  $p = 0,022$ )'dir. Denkleme göre örnek alanda ağaçların göğüs yüksekliği çapı ( $d1.30$ ) ile boy arasındaki ilişki Şekil 63'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



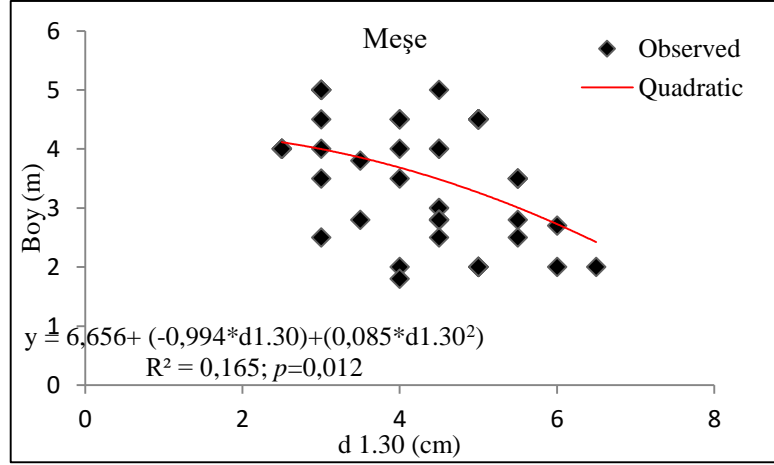
Şekil 63. Borçka-Karagöl 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

2 nolu örnek alan ladin+göknar+meşe karışık türlerinden oluşmaktadır. Alanda az sayıda ladin ve göknar olup sırasıyla ortalama çapları 15,0 cm ve 17,8 cm ve ortalama boyları sırasıyla 7,8 m ve 7,5 m olarak ölçülmüştür. Meşe bireylerinde yapılan ölçüm sonuçlarında çapları 2,5-6,5 arasında olup ortalama çapları 4,3 cm ve standart sapma değeri ise 1,05'dir. Boylar ise 1,8-5,0 m arasında değişmekte olup ortalama boyları 3,5 m ve standart sapma değeri ise 1,02 olarak ölçülmüştür. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 64).



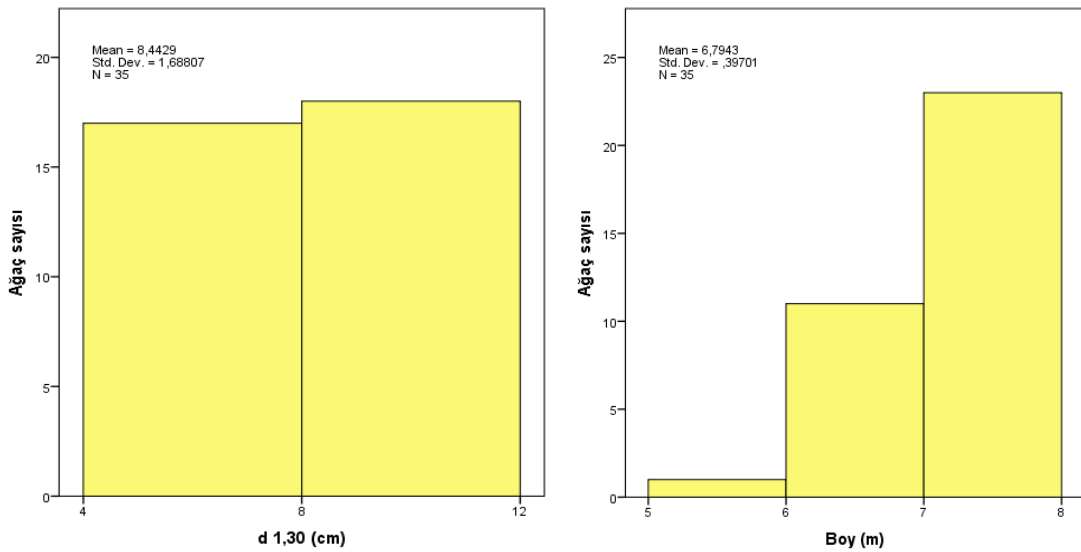
Şekil 64. Borçka-Karagöl 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli Şekil 65'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



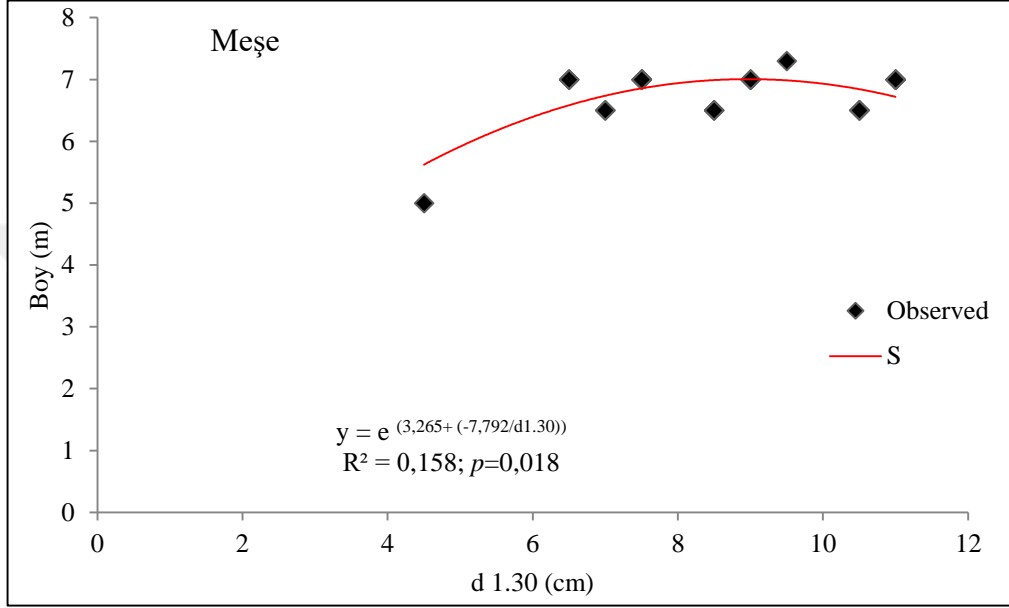
Şekil 65. Borçka-Karagöl 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

3 nolu örnek alan meşe+kestane+ladin+akçaağaç türlerinden oluşmaktadır. Alanda az sayıda kestane, ladin ve akçaağaç olup ortalama çapları sırasıyla 8,0 cm, 15,0 cm ve 12,2 cm ve ortalama boyları sırasıyla 6,4 m, 8,3 m ve 9,3 m olarak bulunmuştur. Meşe türlerine ait çap değerleri 4,5-11,0 cm arasında olup ortalama çap değeri 8,44 cm ve standart sapma ise 1,69'dur. Boylar ise 5,0-7,3 m arasında olup ortalama boy değeri 6,79 m ve standart sapma ise 0,4 olarak ölçülmüştür. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 66).



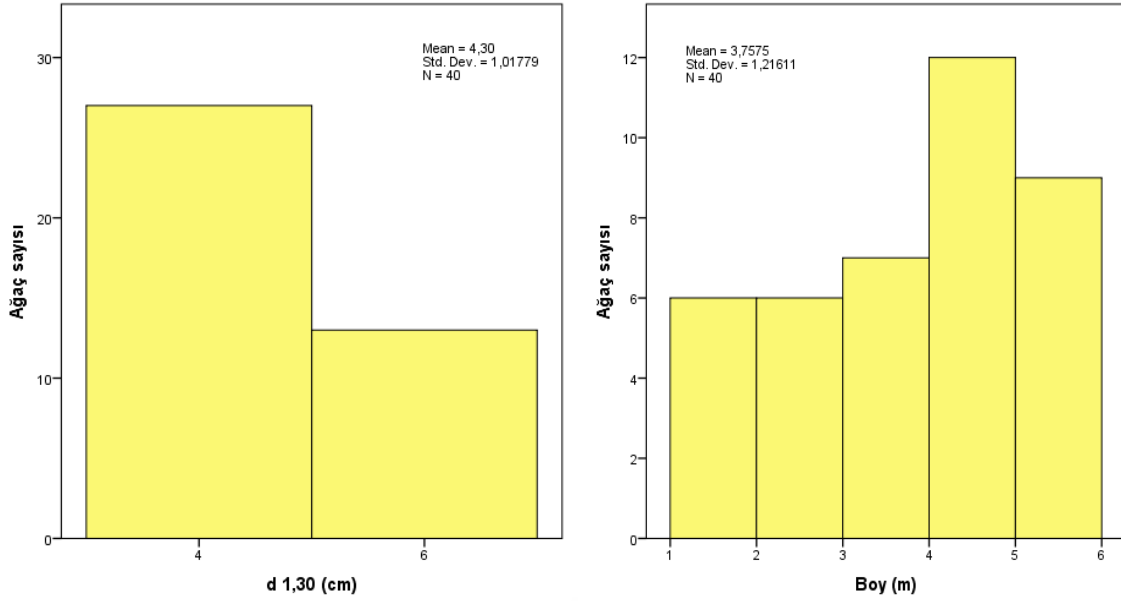
Şekil 66. Borçka-Karagöl 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = e^{(3,265 + (-7,792/d1.30))}$  ( $R^2=0,158$ ;  $p=0,018$ )'dir. Denkleme göre örnek alanda ağaçların göğüs yüksekliği çapı ( $d_{1.30}$ ) ile boy arasındaki ilişki Şekil 67'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



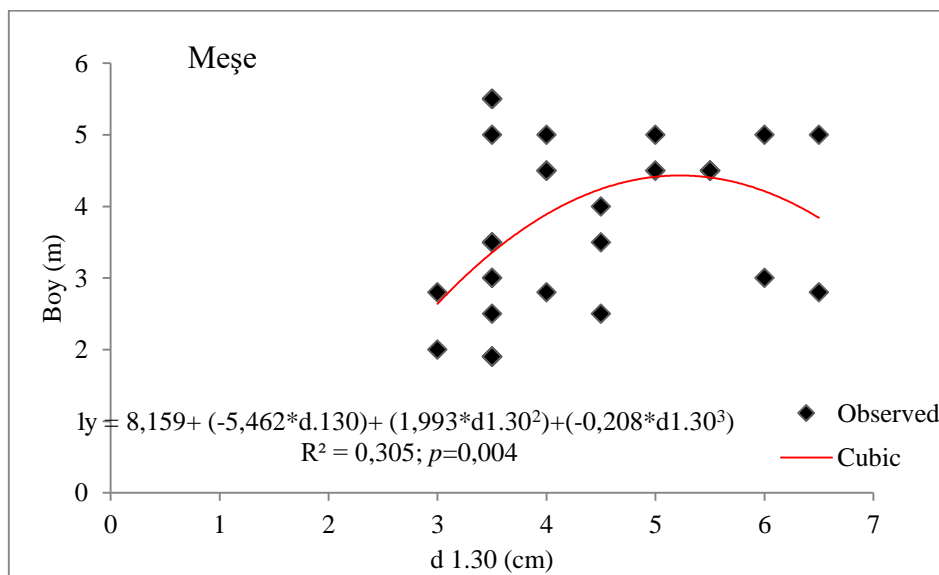
Şekil 67. Borçka-Karagöl 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

4 nolu örnek alan meşe+ladın türlerinden oluşmakta olup alanda az sayıda bulunan ladin bireylerinin ortalama çapları 17,9 cm ve ortalama boy 8,38 m olarak ölçülmüştür. Meşe de yapılan ölçüm sonuçlarında çaplar 3,0-6,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 4,3 cm ve standart sapma ise 1,02'dir. Boylar ise 1,9-5,5 m ve ortalama boy 3,76 m ve standart sapma ise 1,22 olarak belirlenmiştir. Meşe bireyelerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 68).



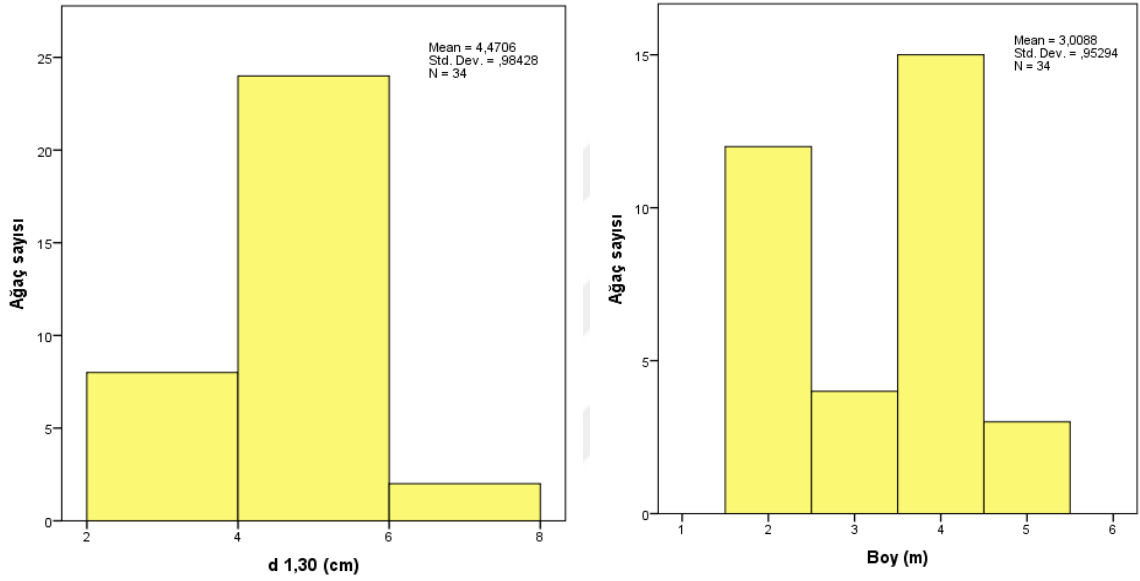
Şekil 68. Borçka-Karagöl 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = 8,159 + (-5,462 * d_{1.30}) + (1,993 * d_{1.30}^2) + (-0,208 * d_{1.30}^3$  ( $R^2 = 0,305$ ;  $p = 0,004$ )'dir. Denkleme göre örnek alanda ağaçların göğüs yüksekliği çapı ( $d_{1.30}$ ) ile boy arasındaki ilişki Şekil 69'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



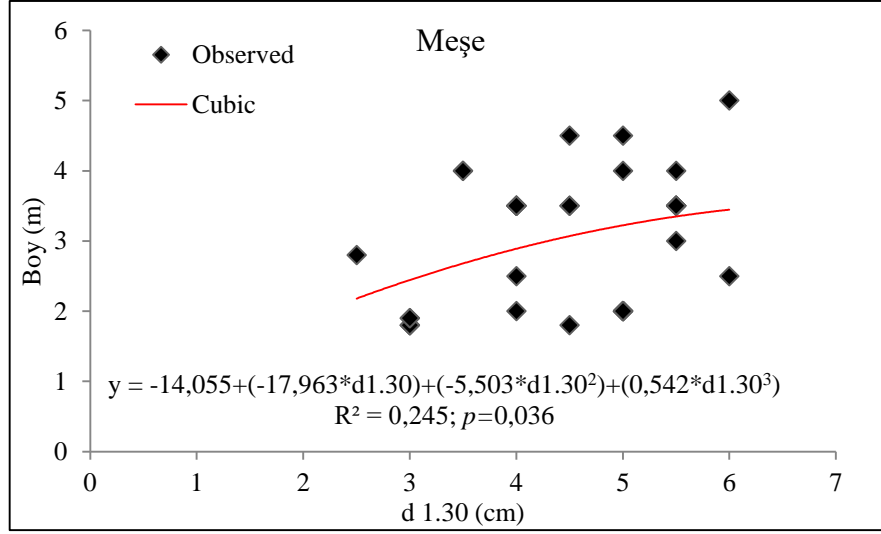
Şekil 69. Borçka-Karagöl 4 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

5 nolu örnek alan meşe+ladin türlerin karışımından olup alanda az sayıda ladin bulunmaktadır. Ladin bireylerinin ortalama çapı 16,2 cm ve ortalama boyu 7,2 m'dir. Meşe bireylerine ait çap değerleri 2,5-6,0 cm arasında olup ortalama çap 4,47 cm ve standart sapma 0,98'dir. Boylar 1,8-5,0 m arasında olup ortalama boy 3,01 m ve standart sapma 0,95 olarak ölçülmüştür. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 70).



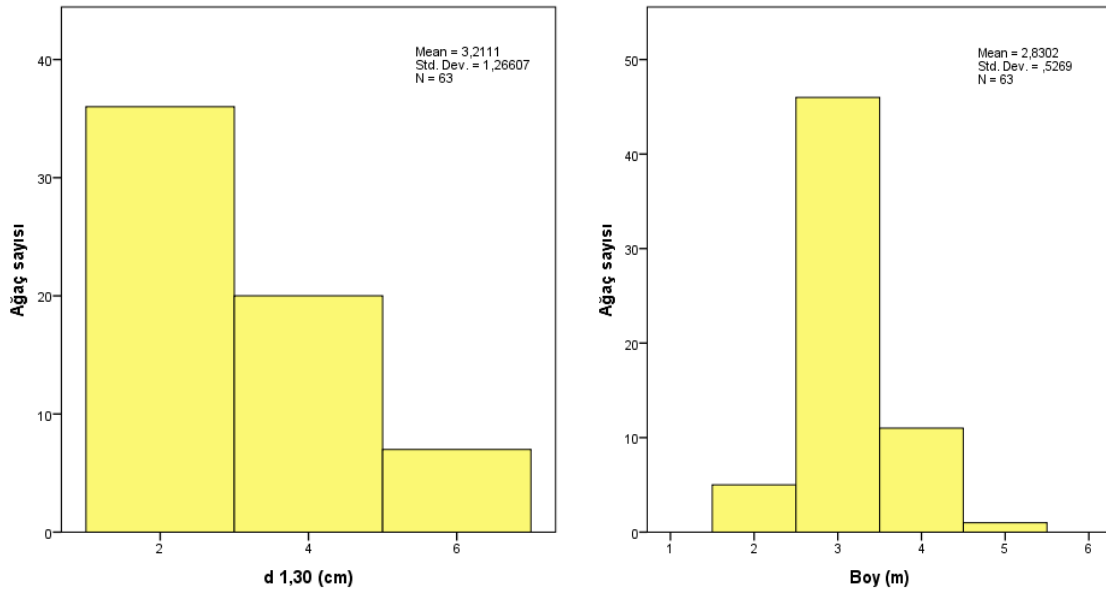
Şekil 70. Borçka-Karagöl 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli Şekil 71'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



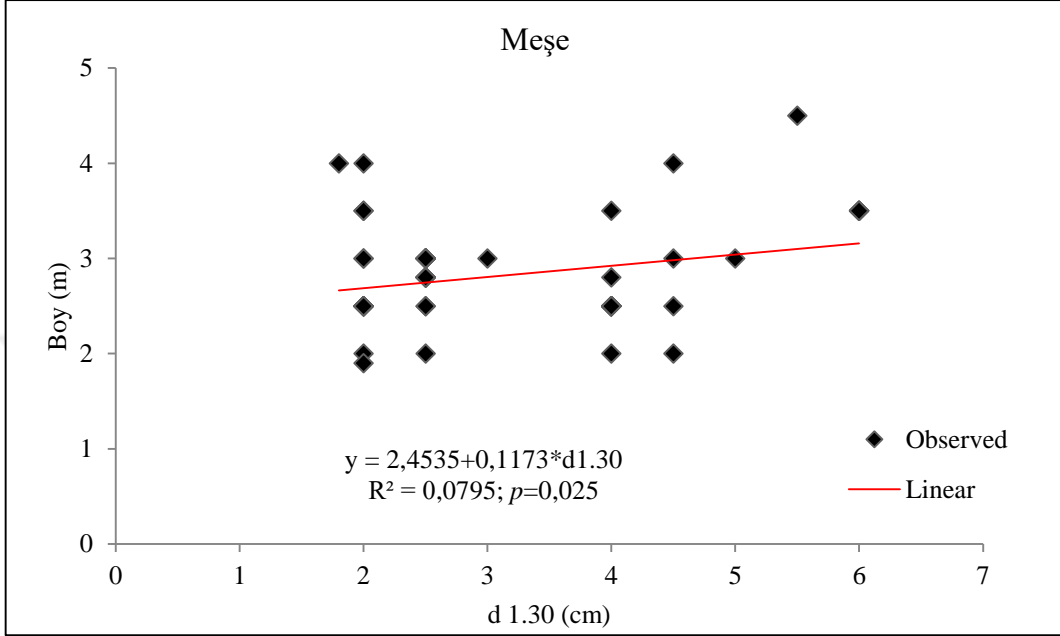
Şekil 71. Borçka-Karagöl 5 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

6 örnek alan meşe+ladin karışımı olup ladin bireylerinin ortalama çapı 16,5 cm ve ortalama boyu 6,0 m'dir. Meşe türüne ait çap değerleri 1,8-6,0 cm arasında olup ortalama çap 3,21 cm ve standart sapma ise 1,27'dir. Boylar 1,9-4,5 m arasında olup ortalama boy 2,83 m ve standart sapma ise 0,53 olarak belirlenmiştir. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 72).



Şekil 72. Borçka-Karagöl 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

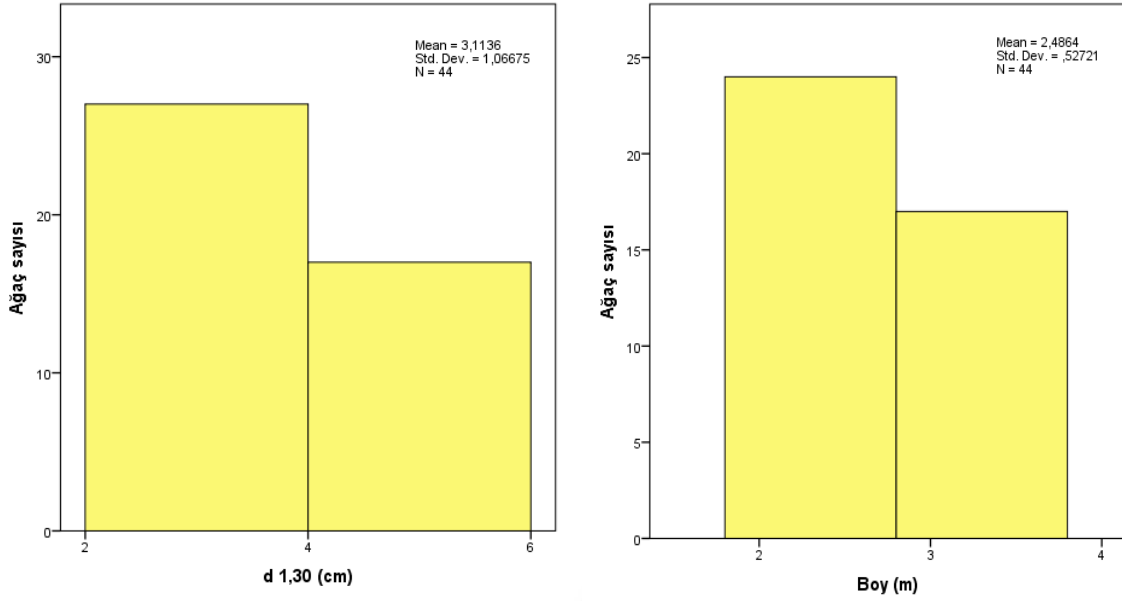
Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli Şekil 73’de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır.



Şekil 73. Borçka-Karagöl 6 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

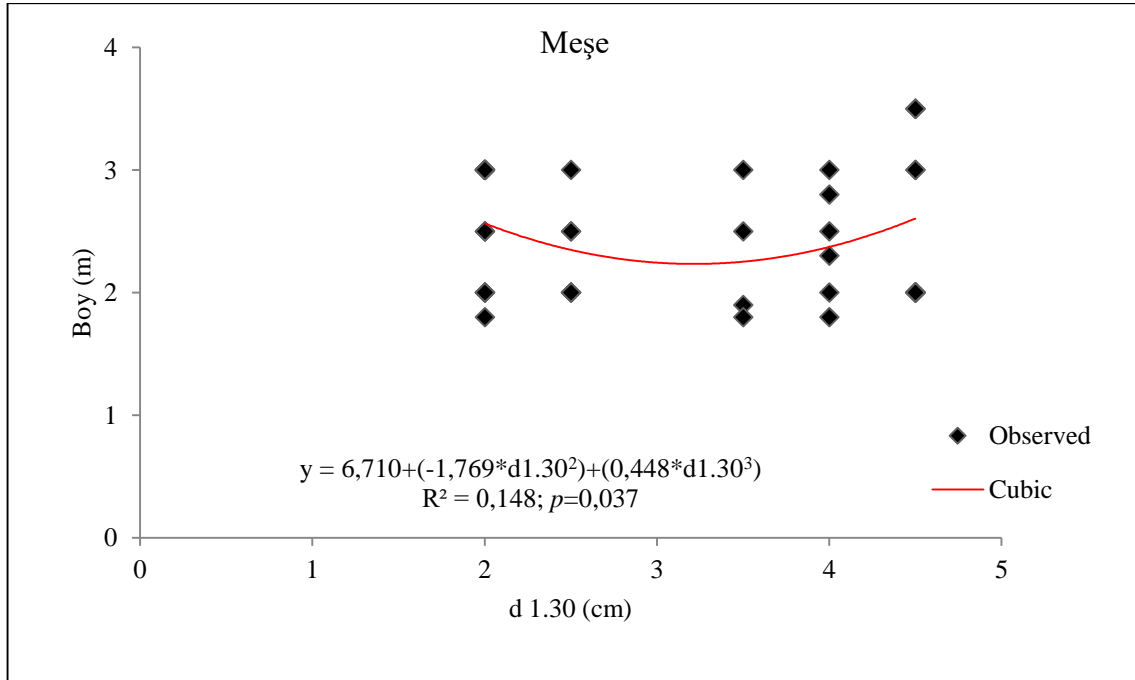
7 nolu örnek alan saf meşe olup meşelerin çapları 2,0-4,5 cm arasında olup ortalama çap 3,11 cm ve standart sapma değeri 1,07’dir. Boylar 1,8-3,5 arasında olup ortalama boy 2,49 m olup standart sapma 0,53 olarak ölçülmüştür. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 74).





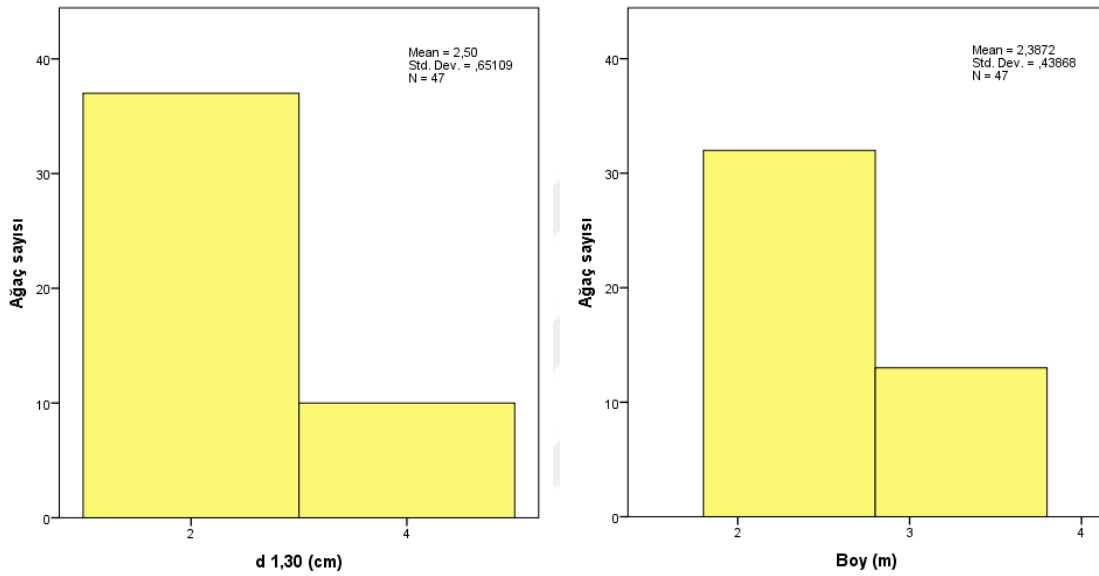
Şekil 74. Borçka-Karagöl 7 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli Şekil 75’de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



Şekil 75. Borçka-Karagöl 7 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

8 nolu örnek alan saf meşe bireylerinden oluşmaktadır. Meşelerin çapları 1,5-4,5 cm arasında olup ortalama çap değeri 2,5 cm ve standart sapma ise 0,65'dir. Boylar ise 1,8-3,5 m arasında değişmekte olup ortalama boy 2,39 m ve standart sapma ise 0,44 olarak belirlenmiştir. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 76). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.

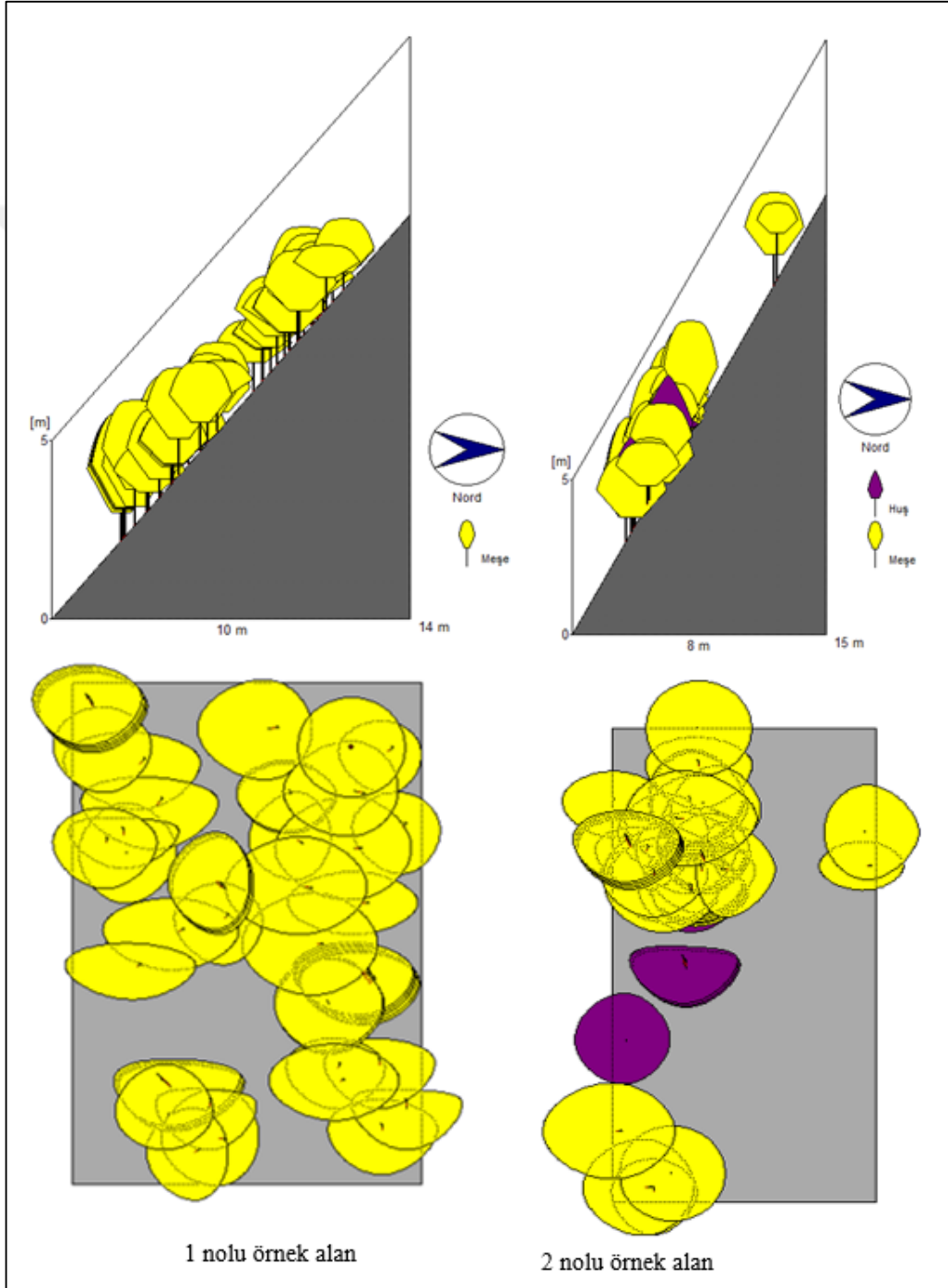


Şekil 76. Borçka-Karagöl 8 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

### 3.1.6. Borçka-Camili Araştırma Alanına Ait Meşcerelerin Özellikleri

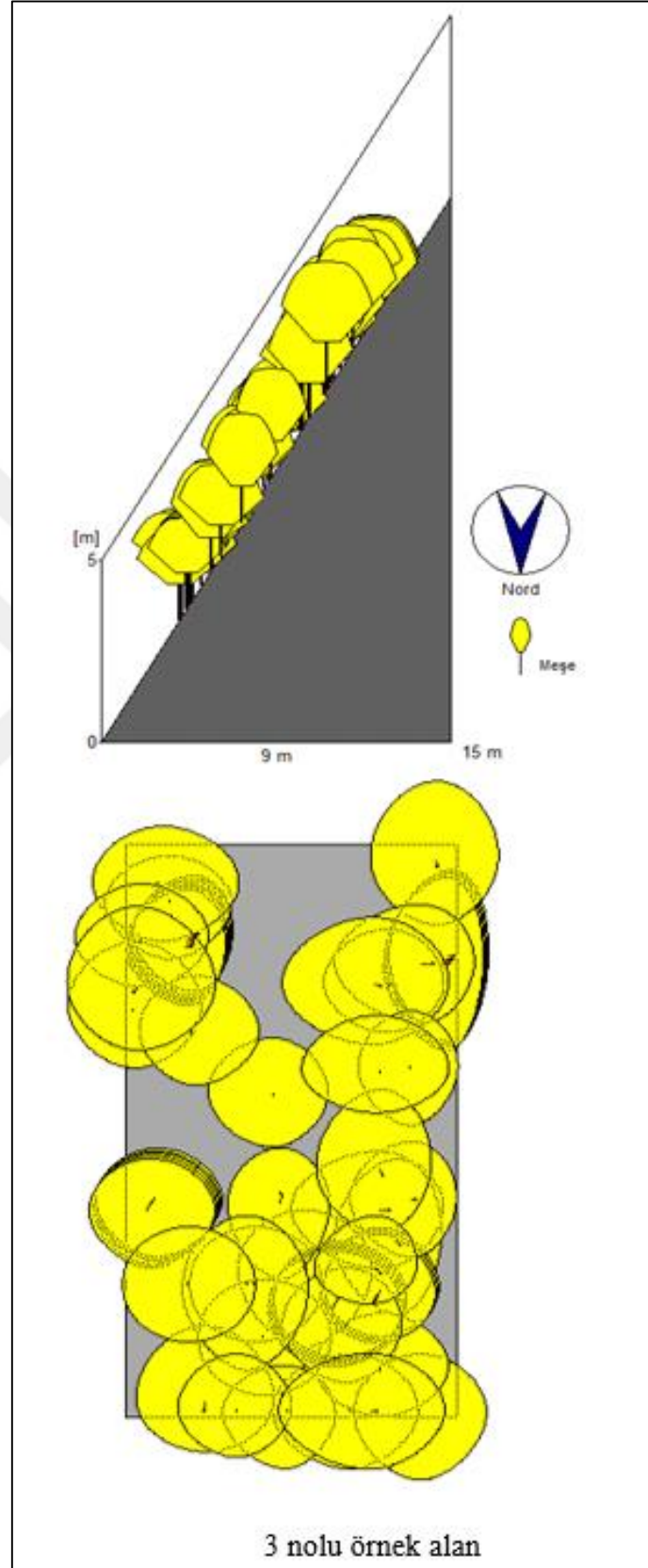
Borçka-Camili Mevkiinde 10x10 m boyutlarında 3 adet meşcere profili alınmış olup alanların eğim derecesine göre boyutlarda değişiklikler olmuştur. Alınan örnek alanlarda *Quercus pontica* bireylerinin % 84,54'ü tek bireyler halinde bulunurken diğerleri gruplar halinde bulunmaktadır. 1 ve 3 nolu örnek alanlar 1627 m ve 1581 m yükseltilerden alınan meşcere profillerine göre alan saf meşe olduğu görülmüştür. Düşey ve yatay profillere göre ise kapalılık homojen olmayıp kapalılık dereceleri 0,8-0,9 olduğunu söylemek mümkündür. 2 nolu örnek alan ise 1718 m den alınmış olup alınan meşcere profiline göre alana 5 adet huş ve 36 adet meşe olmak üzere toplamda 41adet ağaçta ölçüm yapılmıştır. Alınan düşey ve yatay meşcere profillerine göre çalışma alanının kapalılığın homojen

olmadığı ve kapalılık derecesinin 0,5-0,6 olduğu görülmektedir (Şekil 77). Düşey profillerde kapalılık durumuna bakıldığında tüm örnek alanlarda yatay kapalılık görülmektedir. Ayrıca tabakalılık kapımından örnek alanların tamamı tek tabakalı kuruluş göstermektedir. Meşe türünden yaş tespiti için alınan kesitlerden yaşlarının 23 ve 21 olduğu tespit edilmiştir.



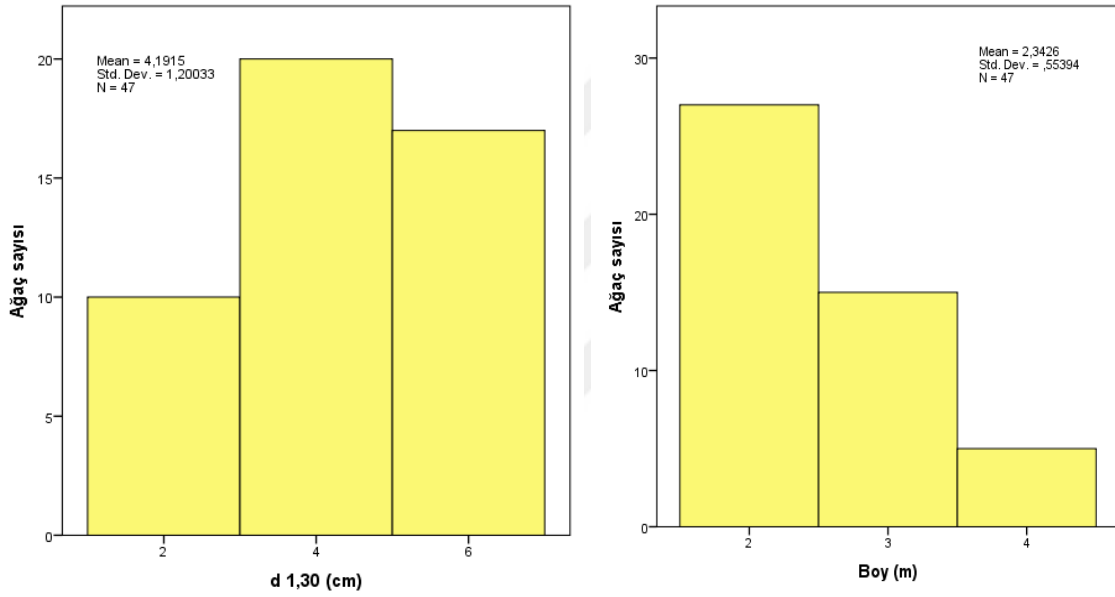
Şekil 77. Borçka-Camili araştırma alanına ait düşey ve yatay meşcere profilleri

Şekil 77'nin devamı



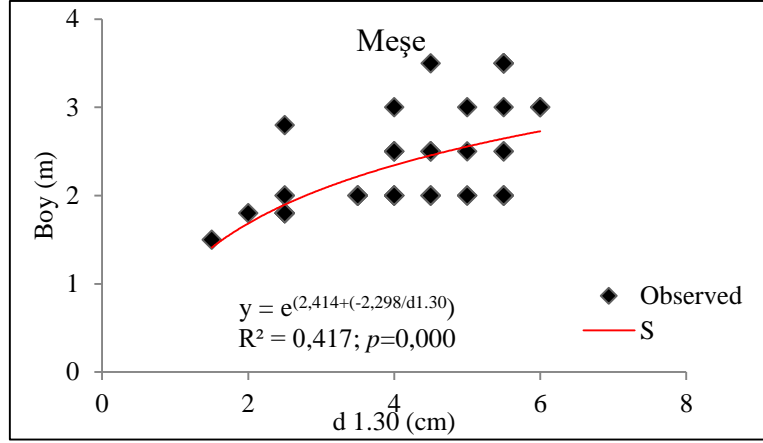
Borçka-Camili alanından toplamda 3 adet örnek alan alınmış ve örnek alanlara düşen ağaç türlerine ait göğüs yüksekliği çapı, boy, göğüs yüksekliği çapı-boy değerlerine ait ilişkiler her örnek alan için tek tek incelenmiştir.

1 nolu örnek alan saf meşe olup çapları 1,5-6,0 cm arasında olup ortalama çap 4,19 cm ve standart sapma değeri ise 1,2'dir. Boylar 1,5-3,5 m arasında değişmekte olup ortalama boy değerleri 2,34 m ve standart sapma değeri ise 0,55 olarak ölçülmüştür. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 78).



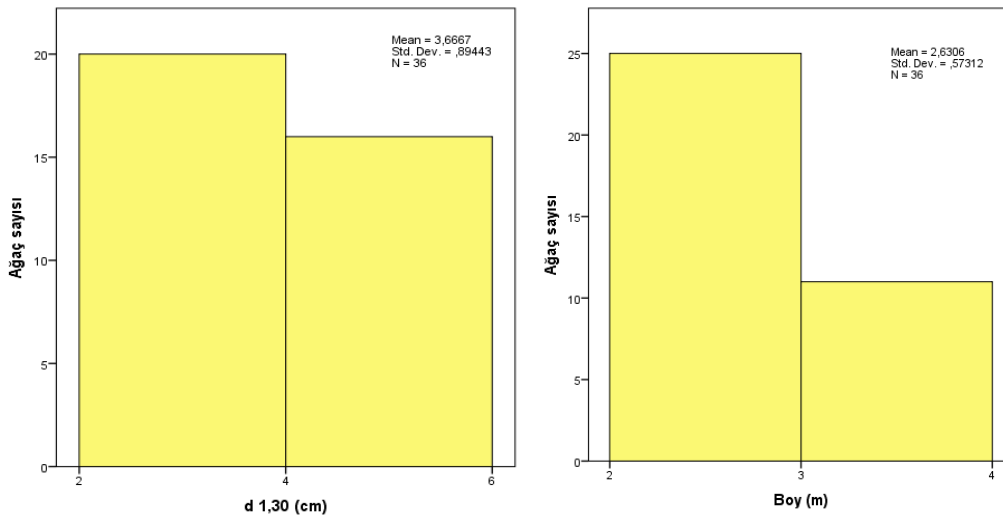
Şekil 78. Borçka-Camili 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli Şekil 79'da verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



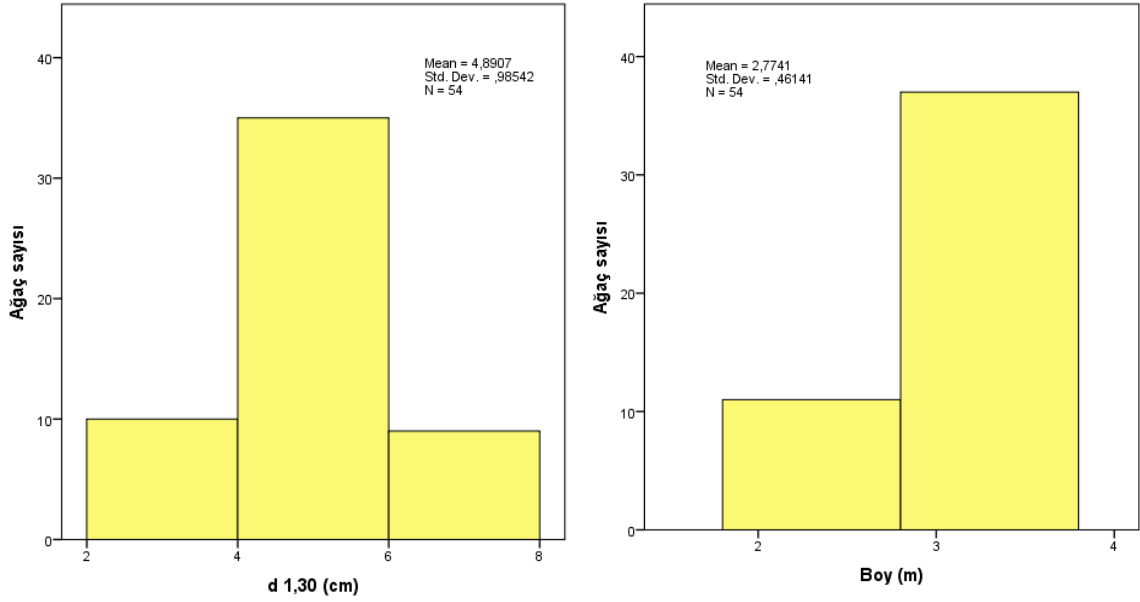
Şekil 79. Borçka-Camili 1 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

2 nolu örnek alan meşe+huş karışık türlerden oluşmakta olup huş bireylerinin ortalama çap değeri 4,3 cm ve ortalama boy değeri ise 2,8 m olarak ölçülmüştür. Meşe bireylerine ait çap değerleri 2,0-5,5 cm arasında olup ortalama çapları 3,67 cm ve standart sapma değeri ise 0,89'dir. Boyları 2,0-3,5 m arasında olup ortalama boy 2,63 m ve standart sapma ise 0,57 olarak belirlenmiştir. Meşe bireylerine ait ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 80). Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli elde edilememiştir.



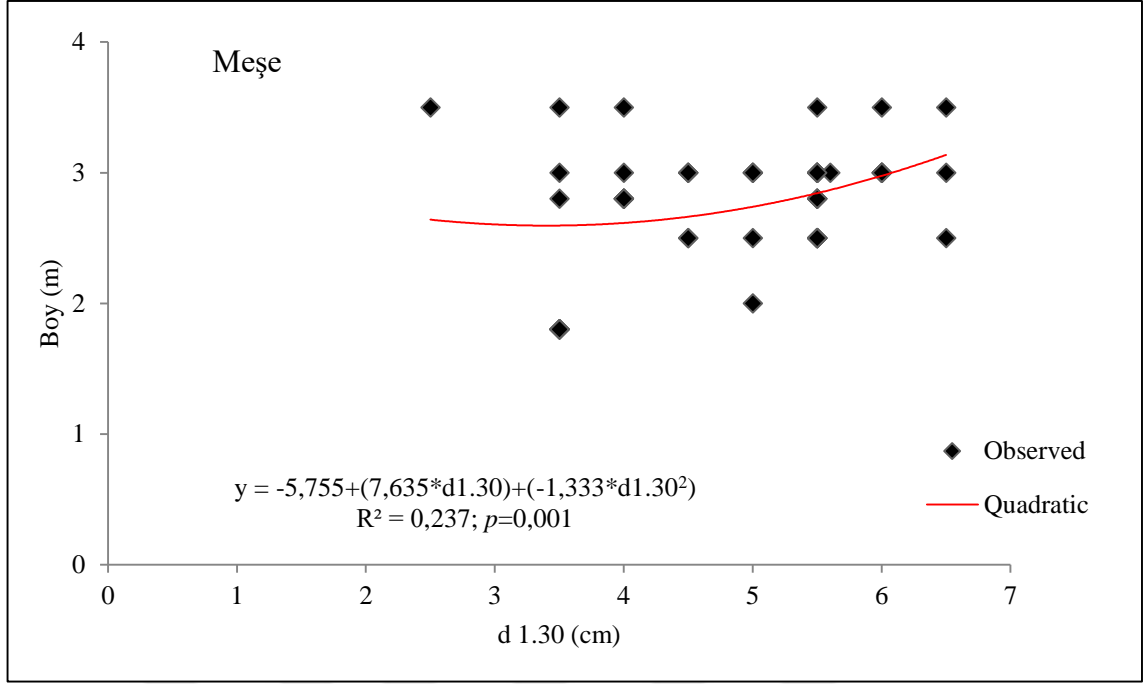
Şekil 80. Borçka-Camili 2 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

3 nolu örnek alan saf meşe olup çapları 2,5-6,5 cm arasında olup ortalama çapları 4,89 cm ve standart sapma değeri ise 0,99'dır. Boylar ise 1,8-3,5 m arasında olup ortalama boy değeri 2,77 m ve standart sapma değeri ise 0,46 olarak belirlenmiştir. Ağaç sayılarının çap basamaklarına ve boy basamaklarına dağılımı incelendiğinde her ağaç türü için normal dağılımın gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 81).



Şekil 81. Borçka-Camili 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre çap kademesi-ağaç sayısı ilişkisi ve boy kademesi-ağaç sayısı ilişkisi

Örnek alanda çap ile boy arasındaki ilişkiyi  $p \leq 0,05$  önem düzeyi ile anlamlı olarak ortaya koyan regresyon modeli  $y = -5,755 + (7,635 * d_{1.30}) + (-1,333 * d_{1.30}^2)$  ( $R^2 = 0,237$ ;  $p = 0,001$ )'dir. Denkleme göre örnek alanda ağaçların göğüs yüksekliği çapı ( $d_{1.30}$ ) ile boy arasındaki ilişki Şekil 82'de verilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere örnek alanda çap ile boy arasında parabol kolu şeklinde bir ilişki saptanmıştır.



Şekil 82. Borçka-Camili 3 nolu örnek alanda ağaç türlerine göre göğüs çapı-boy ilişkileri

### 3.2. Meşcere İstikrarlılığı (Stabilite) Değerlerine İlişkin Bulgular

Her bir lokasyona ve örnek alanlara ait olmak üzere ağaç türlerine göre meşcere içerisindeki ağaçların stabilite değerleri hesaplanmış ve Tablo 7’de verilmiştir.

Ortalama stabilite değerleri değerlendirildiğinde meşe için ortalama stabilite değeri 73,47 ve standart sapması 18,18, ladin için ortalama stabilite değeri 52,24 ve standart sapması 16,01, kayın için ortalama stabilite değeri 69,57 ve standart sapması 25,37, üvez için ortalama stabilite değeri 71,48 ve standart sapması 27,15, göknar için ortalama stabilite değeri 42,22, gürgen için ortalama stabilite değeri 106,46, huş için ortalama stabilite değeri 62,29 ve standart sapması 4,41, taflan için ortalama stabilite değeri 103,08, akçağaç için ortalama stabilite değeri 93,08 ve standart sapması 8,36, fındık için ortalama stabilite değeri 11,89 ve standart sapması 12,03, kızılğaç için ortalama stabilite değeri 47,62 ve kestane için ortalama stabilite değeri 79,92 olarak tespit edilmiştir.



Tablo 7. Örnek alanların ağaç türlerine göre ortalama stabilite değerleri

Yöre	Örnek Alan No	Türler											
		Me	L	Kn	Üv	G	Gn	H	Tf	Ak	Fn	Kz	Ks
Trabzon-Of	1	77,25	-	-	103,26	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	90,82	67,46	-	139,89	-	106,46	-	-	-	-	-	-
	3	64,40	87,36	56,67	62,44	-	-	-	103,08	-	-	-	-
	4	69,87	-	66,67	89,98	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	74,51	-	-	79,59	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	58,43	-	-	101,30	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ort.	72,55	77,41	61,67	96,08	-	106,46	-	103,08	-	-	-	-
Rize-İkizdere	7	101,21	44,44	-	-	-	-	-	-	103,85	136,05	-	-
	8	93,07	-	125,69	-	-	-	-	-	87,5	145,09	-	-
	9	123,94	37,5	-	-	-	-	-	-	-	130,0	-	-
	10	91,21	-	-	72,62	-	-	-	-	95,45	116,43	-	-
	Ort.	102,36	40,97	125,69	72,62	-	-	-	-	95,6	131,89	-	-
Rize-Çamlıhemşin	11	75,54	-	-	64,29	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	71,88	-	-	56,68	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	74,23	-	-	45,45	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	73,41	-	-	42,35	-	-	-	-	-	-	-	-
	15	69,66	-	-	55,48	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	59,18	-	-	43,48	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ort.	70,65	-	-	51,29	-	-	-	-	-	-	-	-
Artvin-Arthavi	17	56,26	-	-	53,83	-	-	-	-	-	-	47,62	-
	18	50,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	19	58,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	47,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

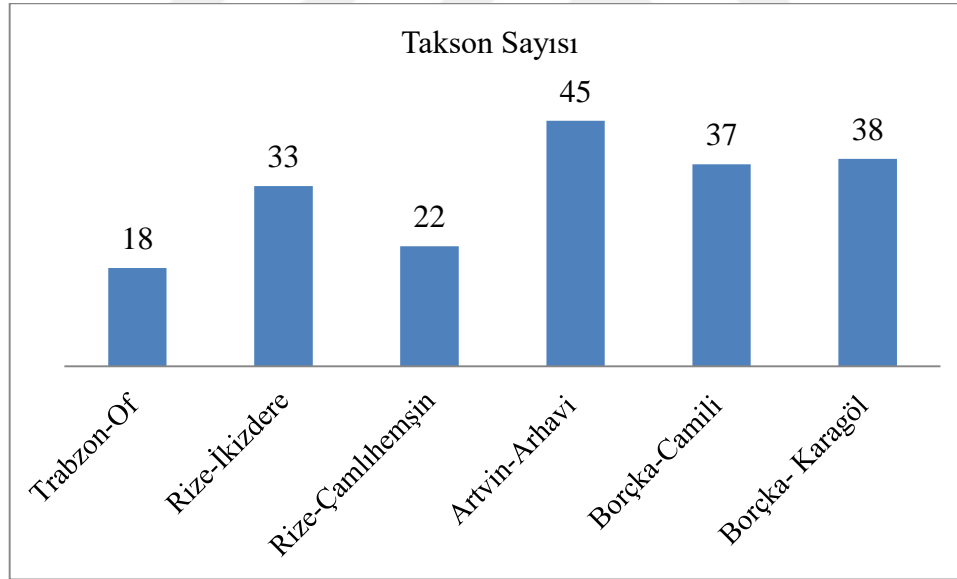
Tablo 7'nin devamı

Artvin-Arhavi	17	48,87	-	57,59	61,54	-	-	-	-	-	-	-	-
	22	51,94	-	51,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	23	61,70	-	67,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	54,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	50,31	-	-	-	-	-	59,17	-	-	-	-	-
	Ort.	53,27	-	58,84	57,69	-	-	59,71	-	-	-	47,62	-
Borçka-Karagöl	26	81,40	-	61,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	90,18	52,01	-	-	42,22	-	-	-	-	-	-	-
	28	83,43	52,03	-	-	-	-	-	-	85,52	-	-	79,92
	29	89,47	47,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	68,99	45,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	31	99,81	37,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	32	90,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	33	100,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ort.	87,97	46,67	61,44	-	42,22	-	-	-	85,52	-	-	79,92
Borçka-Camili	34	59,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	35	75,04	-	-	-	-	-	65,4	-	-	-	-	-
	36	58,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ort.	64,36	-	-	-	-	-	65,4	-	-	-	-	-
Ortalama	73,47	52,24	69,57	71,48	42,22	106,46	62,29	103,08	93,08	131,89	47,62	79,92	
Standart sapma	18,18	16,01	25,37	27,15	-	-	4,41	-	8,36	12,03	-	-	

Meşe için ortalama stabilite değerlerine bakıldığında Rize-İkizdere en yüksek ortalama (102,36) stabilite değerine sahipken, en düşük ortalama değer (53,27) Artvin-Arhavi yöresinde saptanmıştır. Bunun neticesinde Artvin-Arhavi diğer yörelere göre daha istikrarlılığına sahip.

### 3.3. Floristik ve Vejetasyona İlişkin Bulgular

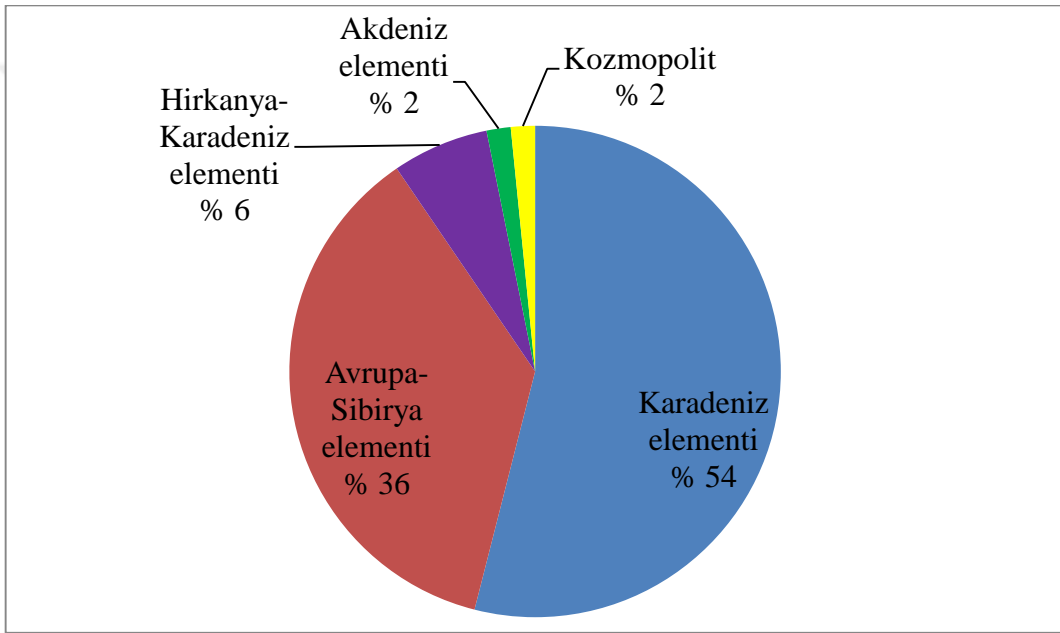
Araştırma alanlarında, *Pteridophyta* ve *Spermatophyta* bölümlerine ilişkin 46 familya ve 82 cinse ait toplam 103 bitki taksonu saptanmıştır. Bu taksonların araştırma alanlarına dağılımı; Trabzon-Of 18, Rize-İkizdere 33, Rize-Çamlıhemşin 22, Artvin-Arhavi 45, Borçka-Camili 37 ve Borçka- Karagöl 38 takson olarak belirlenmiştir. Araştırma alanlarındaki bitki taksonlarının listesi Ek- Tablo 1’ de verilmiş olup grafik olarak gösterimi Şekil 83’de verilmiştir.



Şekil 83. Bitki taksonların araştırma alanlarına dağılımı

Araştırma alanlarında tespit edilen 46 familya takson zenginliği açısından değerlendirildiğinde en fazla takson içeren familyalar sırasıyla *Rosaceae* (12) , *Lamiaceae* (9) ve *Asteraceae* (8) olarak belirlenmiştir. Çalışma alanlarında saptan 103 taksonun 64 adedinin (% 62,14) fitocoğrafik bölgesi belirlenebilmiştir. Bu taksonlardan 34 adeti Karadeniz elementi, 23 adeti Avrupa-Sibirya elementi, 4 adeti Hirkanya-Karadeniz

elementi ve 1 adeti de Akdeniz elementidir. Ayrıca alanlarda 1 adet kozmopolit takson saptanmıştır (Şekil 84). Ayrıca araştırma alanlarında 5 adet (*Crocus scharojanii* Rupr. subsp. *scharojanii*, *Epigaea gaultherioides* (Boiss.&Balansa)Takht., *Nartheicum balansae* Briq., *Quercus pontica* K.Koch, *Ruscus colchicus* Yeo) VU kategorisinde olmak üzere toplamda 5 takson Nadir olarak saptanmıştır. Bunun yanında LR(lc) kategorisinden 1 adet endemik takson (*Lonicera orientalis* Lam.) belirlenmiştir. Araştırma alanında 1 adet BERN kapsamında tür (*Vaccinium arctostaphylos* L.) tespit edilirken CITES kapsamında herhangi bir taksona rastlanılmamıştır.



Şekil 84. Araştırma alanlarında saptanan taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı

Araştırma alanlarındaki *Q. pontica* Türkiye'deki vejetasyon yapısını bitki birlikleri bazında belirlemek için, 1425- 1940 m yükseltiler arasında toplamda 36 adet örnek alan alınmıştır. Ancak birlik tespiti için seçilen 12 adet örnek alan birlik tablosuna dâhil edilmemiştir. Dâhil edilmemesinin nedeni ise alınan bazı örnek alanların insan müdahalesinin (dikim, ağaç kesimi vb.) olduğu alanlar olması sebebi ile çıkarılmıştır. Örnek alanların Türkiye'deki dağılımları ise *Q. pontica*'nın yayılış alanları ve baskın olduğu alanlar esas alınarak belirlenmiştir. Yapılan vejetasyon analizi sonucunda 1 adet birlik 2 adet alt birlik bilim dünyası için yeni olup, bu çalışmayla ilk kez saptanmıştır.

***Quercus pontica*–*Rhododendron ponticum* Birliği (Artvin, Rize, Trabzon)**

Birlik, Doğu Karadeniz Bölgesi için relikt bir bitki taksonu olan *Quercus pontica* ormanlarında (Artvin (Arhavi, Borçka-Camili ve Karagöl), Rize (Çamlıhemşin, İkizdere) ve Trabzon (Of)) ilk kez saptanmış olup alanda iki adet alt birlikle temsil edilmektedir. Birlikte **Castaneo-Carpinion alyansı;** *Castanea sativa*, *Hedera colchica*, *Carpinus betulus*, *Lactuca bourgaei*, *Dryopteris affinis subsp. borreri* ve *Rubus platyphyllus* taksonlarıyla temsil edilmektedir. **Rhododendro-Fagetalia orientalis ordosu;** *Rhododendron ponticum*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Ilex colchica*, *Fagus orientalis*, *Hedera colchica*, *Acer heldreichii subsp. trautvetteri*, *Achillea biserrata* ve *Trachystemon orientalis taksonlarıyla* temsil edilmektedir. **Querco – Fagea (\*) Üst Sınıfı ve Querco Fagetea Sınıfı;** *Salvia glutinosa (\*)*, *Lamium galeobdolon subsp. montanum*, *Epilobium montanum (\*)*, *Aruncus vulgaris*, *Circaea lutetiana* ve *Lapsana communis subsp. intermedia (\*)* taksonlarıyla temsil edilmektedir. Birliğin tip parseli 28 nolu parseldir. Birlik 1425 – 1787 m yükseltieler arasında yayılış göstermektedir. Genel bakısı Kuzeybatı'dır. Ortalama eğimi %30-65'dir. Alanda örneklenen 36 parsellin 24 tanesi vejetasyon açısından değerlendirilerek, birlik ve alt birlikler tespit edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. *Quercus pontica*–*Rhododendron ponticum* Birliği (*Rhododendro pontici – Quercetum ponticae*) Ass. nova Nebahat ve Turna, 2021

Örnek Alan Numarası	1	4	7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Örnek Alan Büyüklüğü(m <sup>2</sup> )	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Yükseklik (m)	1492	1629	1584	1627	1718	1581	1425	1471	1482	1552	1603	1528	1604	1608	1605	1567	1595	1636	1787	1775	1656	1616	1575	1506
Bakı	GD	GD	KB	KD	KD	GB	KD	KB	KB	GB	KB	KD	K	GB	GB	GB	K	KD	KB	KB	K	GB	KB	KB
Eğim (%)	30	65	30	65	70	70	60	55	40	65	50	30	80	80	80	70	60	60	70	40	60	60	70	55
Ağaç Katının Yüksekliği (m)	5	5	8	.	.	4	10	9	10	9	8	8	10	3	2	3	.	8	.	7	.	.	10	10
Ağaç Katının Örtüşü (%)	3	3	5	.	.	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	.	5	.	5	.	.	5	5
Çalı Katının Yüksekliği (m)	3	5	3	2	3	3	4	3	6	4	3	3	4	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2
Çalı Katının Örtüşü (%)	90	90	90	100	90	90	90	85	90	90	95	100	100	90	90	100	90	90	90	100	85	95	90	95
Ot Katının Yüksekliği (cm)	10	5	5	35	30	10	15	5	10	10	5	5	5	40	25	10	10	5	30	35	40	30	30	35

Tablo 8'in devamı

Ot Katının Örtüşü (%)	10	5	5	12	10	5	10	10	10	5	10	10	5	10	10	10	5	5	10	10	15	15	15	15	
<b>Birliğin Karakter ve Ayırddedici Türleri</b>																									
<i>Quercus pontica</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	55	45	45	45	55	45	45	55	55	45	55	55	55	45	45	55	V
<i>Rhododendron ponticum</i>	23	23	23	33	33	33	33	43	23	33	23	33	33	23	23	33	33	33	33	43	43	33	33	43	V
<i>Laurocerasus officinalis</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	21	42	.	22	21	12	12	.	+2	12	+2	III
<i>Rubus caucasicus</i>	22	23	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	11	11	21	11	11	II
<i>Ilex colchica</i>	11	11	.	.	.	.	.	.	22	.	22	.	+1	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	+1	II
<b><i>Quercus pontica</i> – <i>Vaccinium arctostaphylos</i> Alt Birliği (<i>Vaccinio arctostaphyli</i> – <i>Quercetosum ponticae</i>) Subass. Nova Nebahat ve Turna, 2021</b>																									
<i>Quercus pontica</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	55	45	45	45	55	45	45	55	55	45	55	55	55	45	45	55	V
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	13	.	.	.	.	.	33	33	13	23	13	23	13	13	23	.	.	13	13	23	23	13	.	.	IV
<b><i>Quercus pontica</i> – <i>Sorbus aucuparia</i> Alt Birliği (<i>Sorbo aucupariae</i>– <i>Quercetosum ponticae</i>) Subass. nova Nebahat ve Turna, 2021</b>																									
<i>Quercus pontica</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	55	45	45	45	55	45	45	55	55	45	55	55	55	45	45	55	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	11	.	.	.	11	.	.	.	.	.	11	11	+1	+1	+1	11	11	+1	.	+1	+1	11	11	11	IV
<b>Querco – Fagea (*) Üst Sınıfı ve Querco Fagetea Sınıfının Karakteristik Türleri</b>																									
<i>Salvia glutinosa</i> (*)	.	11	.	11	11	.	.	.	11	.	.	.	11	.	11	.	.	11	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lamium galeobdolon</i>																									
<i>subsp. montanum</i>	.	.	.	+1	.	+1	11	.	.	11	.	.	11	.	11	.	.	11	.	.	.	.	.	.	II
<i>Epilobium montanum</i> (*)	.	.	.	22	22	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	12	.	.	12	12	II
<i>Aruncus vulgaris</i>	+1	11	.	.	.	.	22	22	.	22	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	.	.	.	11	.	11	11	11	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lapsana communis</i> subsp.																									
<i>intermedia</i> (*)	.	.	.	.	11	.	.	11	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	I

Tablo 8'in devamı

<i>Rhododendron ponticum</i>	23	23	23	33	33	33	33	43	23	33	23	33	33	23	23	33	33	33	33	43	43	33	33	43	V	
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	13	.	.	.	.	.	33	33	13	23	13	23	13	13	23	.	.	13	13	23	23	13	.	.	IV	
<i>Ilex colchica</i>	11	11	.	.	.	.	.	.	21	.	21	.	+1	+1	+1	.	+1	.	.	+1	.	.	.	+1	III	
<i>Fagus orientalis</i>	11	.	+1	.	.	.	11	.	11	.	.	.	+1	+1	+1	+1	.	.	.	11	.	.	+1	.	III	
<i>Hedera colchica</i>	.	.	.	.	.	.	34	34	.	34	.	34	.	.	.	.	.	.	34	.	34	.	34	34	II	
<i>Acer heldreichii</i> subsp.																										
<i>trautvetteri</i>	.	.	.	.	.	11	.	11	.	11	.	.	11	+1	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Achillea biserrata</i>	.	.	.	11	.	11	.	11	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Trachystemon orientalis</i>	.	11	.	11	.	11	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<b>Castaneo-Carpinion Alyansının Karakteristik Türleri</b>																										
<i>Castanea sativa</i>	.	11	11	.	.	.	11	.	11	.	11	11	+1	.	+1	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	III	
<i>Hedera colchica</i>	.	.	.	.	.	.	34	34	.	34	.	34	.	.	.	.	.	.	34	.	34	.	34	34	II	
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	11	.	11	.	11	.	11	11	.	11	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Lactuca bourgaei</i>	.	.	.	12	12	.	12	.	12	12	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Dryopteris affinis</i> subsp.																										
<i>borreri</i>	.	11	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	+1	+1	.	+1	II	
<i>Rubus platyphyllus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	13	13	33	13	23	.	.	.	.	.	II	
<b>İştirakçiler</b>																										
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	12	.	22	22	.	.	.	12	.	12	12	+2	+2	+2	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	III	
<i>Petasites albus</i>	.	.	.	22	22	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	33	23	23	23	33	23	III	
<i>Picea orientalis</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	11	11	11	11	.	11	21	.	.	.	.	11	.	.	.	+1	II	
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+2	.	22	.	22	.	.	22	.	.	22	.	.	.	.	.	.	12	.	.	12	.	.	II	
<i>Rhododendron caucasicum</i>	22	.	.	.	23	.	.	.	.	.	22	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	









### 3.4. Biyoçeşitlilik İndislerine (Alfa ve Beta) İlişkin Bulgular

Alfa ve beta çeşitlilikler Past programına yüklenen örnek alanlardaki taksonlar dikkate alınarak hesaplanmıştır. Çalışma alanları için alfa ve beta çeşitlilik değerlerinin hesaplanması amacı ile bu bölgelerdeki bitki birliklerinin belirlenmesinde örnek alan verileri kullanılmıştır. Bitki birliklerinin belirlenmesi aşamasında kullanım dışı bırakılan on iki (12) örnek alan (2, 3, 5, 6, 8, 9, 19, 20, 33, 34, 35 ve 36) çeşitlilik hesaplanmalarında değerlendirme aşamasında kullanılmıştır.

Alfa çeşitlilik verilerine genel olarak bakıldığında tür zenginliği ortalama 12,08 olup örnek alanlarda en düşük 3 en yüksek 24 takson saptanmıştır. Hesaplanan bu tür zenginliği değerlerinden en düşük değer Artvin-Arhavi yöresindeki 24 nolu örnek alanda görülürken en yüksek tür zenginliği ise Artvin-Camili yöresindeki 34 nolu örnek alanda elde edilmiştir. Simpson çeşitlilik verilerinde ise ortalama 0,9 iken en düşük 0,67 ile Artvin-Arhavi ve en yüksek 0,96 değerleri ile Artvin-Camili ve Rize-İkizdere'den elde edilmiştir. Shannon çeşitlilik değerinde ortalama 2,38 iken en düşük 1,10 (Artvin-Arhavi) ve en yüksek 3,18 (Artvin-Camili) değerine ulaşılmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Çeşitlilik indislerinin çalışma alanlarındaki meşcere tiplerine dağılımı

Örnek Alan No	Bölme No	Meşcere Tipi	Tür Zenginliği	Simpson	Shannon
1	126	Kne1	12	0,92	2,49
2	145	KnLa0	13	0,92	2,57
3	145	KnLa0	15	0,93	2,71
4	145	KnLa0	6	0,83	1,79
5	145	KnLd1	6	0,83	1,79
6	145	KnLd1	7	0,86	1,95
7	275	BL	23	0,96	3,13
8	275	BL	19	0,95	2,94
9	275	BL	13	0,92	2,57
10	275	BL	14	0,93	2,64
11	330	LKncd1	12	0,92	2,49
12	325	KnLcd2	10	0,90	2,30
13	257	KnLcd1	8	0,88	2,08
14	257	KnLcd1	12	0,92	2,49
15	257	KnLcd1	8	0,88	2,08
16	255	LKncd1	12	0,92	2,49
17	100	OT-T	21	0,95	3,05

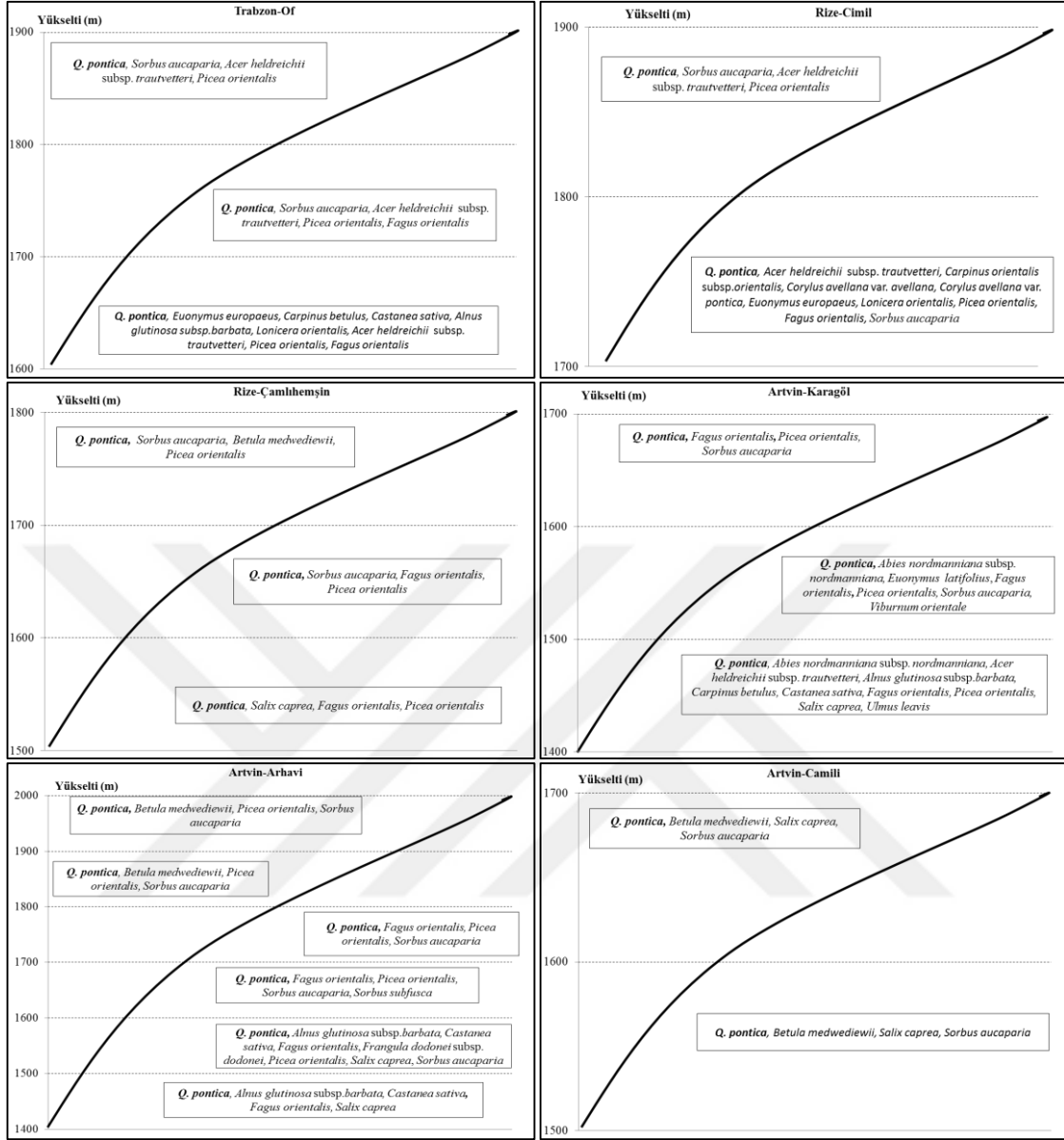
Tablo 9'un devamı

Örnek Alan No	Bölme No	Meşcere Tipi	Tür Zenginliği	Simpson	Shannon
18	100	OT-T	22	0,95	3,09
19	98	OT-T	4	0,75	1,39
20	98	BKn	12	0,92	2,49
21	115	BKn	8	0,88	2,08
22	115	OT	10	0,90	2,30
23	136	OT-T	6	0,83	1,79
24	187	OT-T	3	0,67	1,10
25	268	OT-T	7	0,86	1,95
26	359	KnLa3	13	0,92	2,57
27	358	KnLa3	11	0,91	2,40
28	358	KnLa3	16	0,94	2,77
29	350	BKnL	12	0,92	2,49
30	348	Kn0a	15	0,93	2,71
31	346	Kn0a	16	0,94	2,77
32	329	BKnL	9	0,89	2,20
33	316	BKnL	6	0,83	1,79
34	313	BKn	24	0,96	3,18
35	360	BKnL	21	0,95	3,05
36	262	BKnL	9	0,89	2,20

Yüksek beta çeşitlilik çevre faktörlerinin etkisi ile oluşan tür karışımlarındaki değişiminin ve heterojenliğin bir göstergesidir. Araştırma alanlarının tümü de hesaplanan beta çeşitlilik değeri 75,24'dir.

### 3.5. *Q. pontica*'nın Doğal Yayılış Alanlarında Yükseltiye Bağlı Bitki Toplularının Dağılımlarına İlişkin Bulgular

*Q. pontica*'nın doğal yayılış alanlarından alınan örnek alanların yükselti basamaklarına ve bu alanlarda bu türe eşlik eden ağaçlar yükseltiye göre dağılımı Şekil 85'te verilmiştir.



Şekil 85. *Q. pontica*'ya eşlik eden türlerin yöre ve yükseltiye göre dağılımı

Genel olarak *Q. pontica* 1400-2000 m arasında yayılış yaptığı görülmüştür. Bazı alanlarda 2000 m üzerinde de olsa münferit halde bireylerine rastlanılmıştır. Bu türe ağaç türü olarak çoğunlukla kayın, ladin ve üvez türlerinin eşlik ettiği görülmüştür. Bu alanlarda da yoğun olarak *Vaccinium arctostaphylos*, *Laurocerasus officinalis* ve *Rhododendron* spp. çalı türleri yoğun olarak alt tabakada kimi yerlerde ise *Q. pontica*'nın boyunda bireyler bulunmaktadır.

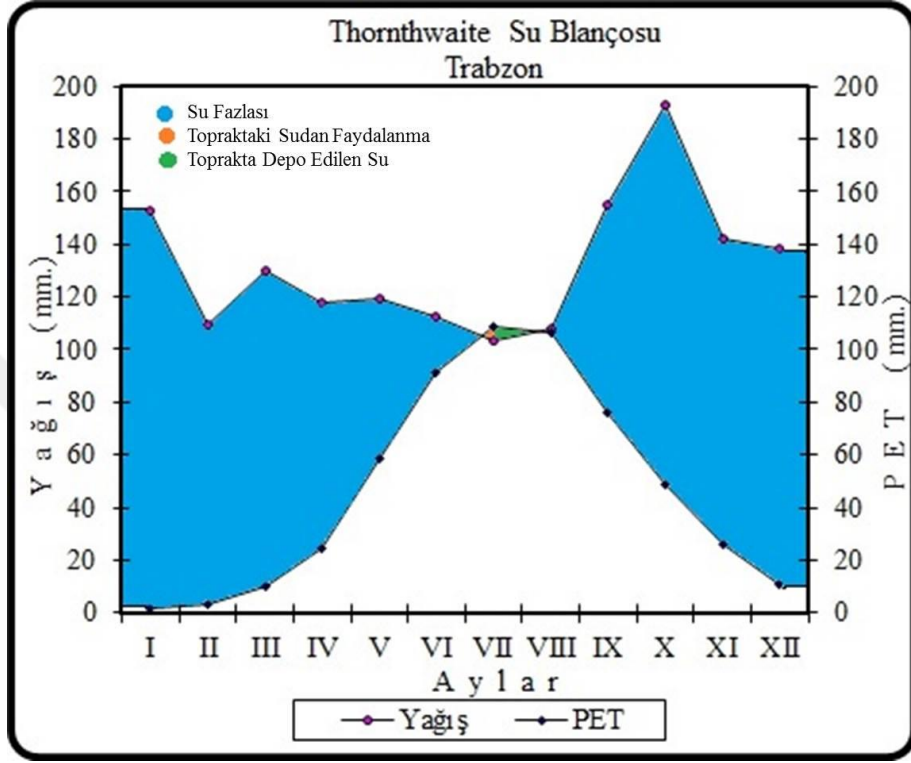
### 3.6. İklim Özelliklerine İlişkin Bulgular

Bitkilerin yayılışı ve dağılışında etkili olan en önemli faktör ekolojik faktörlerdir. Bunların arasında özellik iklimatik faktörlerden yağış ve sıcaklıktır. Bu özellikler diğer toprak yapan faktörlerin de etkisiyle jeolojik yapının farklılığına göre farklı toprak özelliklerini meydana getirmektedir (Ergül Bozkurt, 2017). Deneme alanlarının bulunduğu bölgeye (Trabzon, Rize ve Artvin) ait uzun dönem iklim verileri (yağış ve sıcaklık) (2008-2019) elde edilerek, Thornthwaite yöntemine göre iklim tipleri tespit edilmiştir. Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu değerleri Trabzon-Of deneme alanı için Tablo 10 ve Şekil 86'da, Rize-İkizdere-Çamlıhemşin deneme alanları için Tablo 11 ve Şekil 87'de ve Artvin-Arhavi-Borçka deneme alanları için Tablo 12 ve Şekil 88'de gösterilmiştir.

Tablo 10. Trabzon yöresinin (1600 m için) Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu

Blanço elemanları		A Y L A R												Vejetasyon		YILLIK
														devresi		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı	
Sıcaklık	°C	0,3	0,7	1,8	4,2	9,1	14,1	16,8	17,5	14,3	9,9	6,0	2,6			8,1
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,1	0,2	0,8	2,5	4,8	6,3	6,7	4,9	2,8	1,3	0,4			30,7
Düzeltilmemiş PE	mm.	1,6	3,7	9,4	21,8	46,9	72,3	86,0	89,6	73,4	51,0	31,1	13,6			
Güneşlenme süresine göre PE tashih emsalı		0,83	0,83	1,03	1,11	1,24	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,83	0,80			
Düzeltilmiş PE	PET	1,3	3,1	9,7	24,3	58,4	91,1	109,1	106,3	76,1	48,8	25,6	10,9	382,5	182,2	564,7
Yağış	y	152,4	109,4	130,1	117,8	119,3	112,3	103,1	107,7	155,3	193,3	142,0	138,4	478,4	1102,7	1581,1
Depo Değişikliği	Dd	-	-	-	-	-	-	-6,0	1,4	4,6	-	-	-			
Depolama	D	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,0	95,4	100,0	100,0	100,0	100,0			100,0
Gerçek Evapotranspirasyon	GET	1,3	3,1	9,7	24,3	58,4	91,1	109,1	106,3	76,1	48,8	25,6	10,9	382,5	182,2	564,7
Su Noksanı	Sn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Su Fazlası	Sf	151,1	106,3	120,4	93,5	60,9	21,2	-	-	74,7	144,5	116,4	127,5	95,9	920,5	1016,4
Yüzeysel Akış	Yü1	139,3	128,7	113,3	107,0	77,2	41,1	10,6	-	37,3	109,6	130,4	121,9	89,0	927,4	1016,4
" "	Yü2	133,7	120,0	120,2	106,9	83,9	52,5	26,3	13,1	43,9	94,2	105,3	116,4	0,0	1016,4	1016,4
Nemlilik Oranı	Ne	112,8	34,4	12,4	3,9	1,0	0,2	-0,1	0,0	1,0	3,0	4,5	11,7			
İklim Tipi	A C'2 r b'3: Çok nemli, Düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), Su noksanı olmayan veya pek az olan, Okyanus iklimine yakın iklim															

Tablo 10’da araştırma alanı sıcaklık ve yağış değerleri Thornthwaite yöntemine göre değerlendirildiğinde; çok nemli, düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), su noksanı olmayan veya pek az olan, okyanus iklimine yakın iklim olduğu görülmektedir.



Şekil 86. Trabzon yöresinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu diyagramı

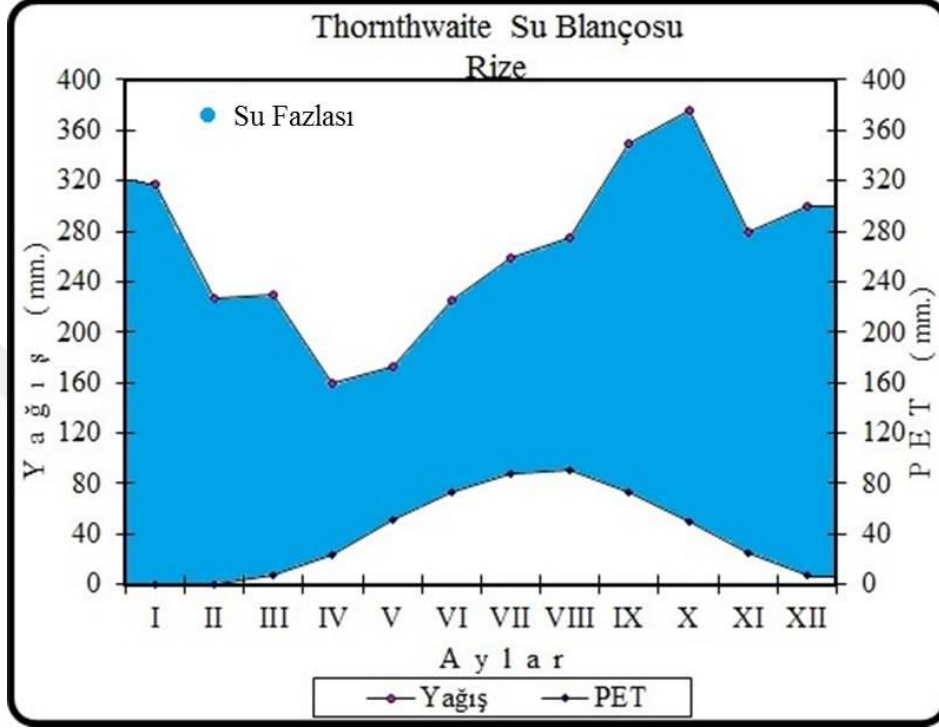
Şekil 86’de görüldüğü üzere Thornthwaite yöntemine göre Trabzon yöresi için Temmuz’a kadar topraktan su faydalanması olurken, Ağustos ve Eylül aylarında ise toprakta su depolanmaktadır. Su fazlası olan aylar ise Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ekim, Kasım ve Aralık ayları olduğu tespit edilmiştir.



Tablo 11. Rize yöresinin (1600 m için) Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu

Blanço elemanları		A Y L A R												Vejetasyon		YILLIK
														devresi		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı	
Sıcaklık	°C	-0,9	-0,3	1,4	4,2	9,3	14,1	16,4	17,0	13,8	9,2	4,7	1,2			7,5
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,0	0,1	0,8	2,6	4,8	6,0	6,4	4,7	2,5	0,9	0,1			28,9
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	0,0	8,0	22,9	49,3	73,5	85,0	88,0	72,0	48,8	25,6	6,9			
Güneşlenme süresine göre PE tashih emsali		1,04	0,94	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04			
Düzeltilmiş PE	PET	0,0	0,0	8,3	23,2	51,1	73,9	88,0	91,2	72,9	50,6	25,8	7,2	326,0	166,2	492,2
Yağış	y	317,6	227,3	229,0	158,9	173,3	226,0	259,3	274,7	350,0	375,8	279,8	299,6	1110,0	2061,3	3171,3
Depo Değişikliği	Dd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Depolama	D	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			100,0
Gerçek Evapotranspirasyon	GET	-	-	8,3	23,2	51,1	73,9	88,0	91,2	72,9	50,6	25,8	7,2	326,0	166,2	492,2
Su Noksanı	Sn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Su Fazlası	Sf	317,6	227,3	220,7	135,7	122,2	152,1	171,3	183,5	277,1	325,2	254,0	292,4	784,0	1895,1	2679,1
Yüzeysel Akış	Yü1	305,0	272,5	224,0	178,2	129,0	137,1	161,7	177,4	230,3	301,2	289,6	273,2	706,5	1972,6	2679,1
" "	Yü2	298,0	262,7	241,7	188,7	155,4	153,8	162,5	173,0	225,1	275,1	264,6	278,5	0,0	2679,1	2679,1
Nemlilik Oranı	Ne	317,6	227,3	26,6	5,9	2,4	2,1	1,9	2,0	3,8	6,4	9,8	40,8			
İklim Tipi	A C'2 r b'4: Çok nemli, Düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), Su noksanı olmayan veya pek az olan, Okyanus iklimine yakın iklim															

Tablo 11’de araştırma alanı sıcaklık ve yağış değerleri Thornthwaite yöntemine göre değerlendirildiğinde; çok nemli, düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), su noksanı olmayan veya pek az olan, Okyanus iklimine yakın iklim olduğu görülmektedir.



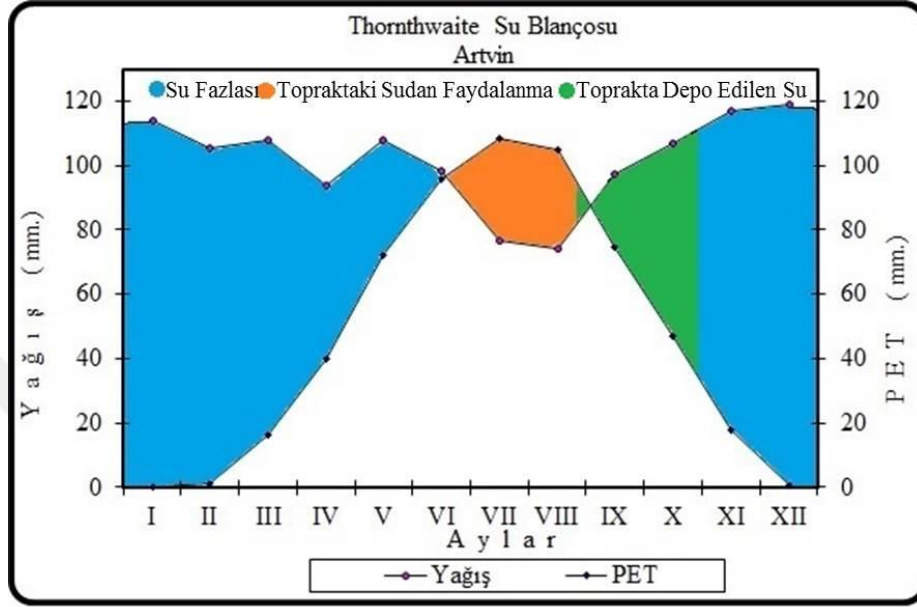
Şekil 87. Rize yöresinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu diyagramı

Şekil 87’de görüldüğü üzere Thornthwaite yöntemine göre Rize yöresi için su noksanlığı bulunmamaktadır.

Tablo 12. Artvin yöresinin (1600 m için) Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu

Blanço elemanları		A Y L A R												Vejetasyon		YILLIK
														devresi		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı	
Sıcaklık	°C	-1,6	0,3	3,2	7,2	11,4	15,0	16,8	17,4	14,3	9,8	4,4	0,2			8,2
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,0	0,5	1,7	3,5	5,3	6,3	6,6	4,9	2,8	0,8	0,0			32,4
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	1,4	15,8	36,0	57,4	75,8	85,1	88,1	72,2	49,2	21,8	0,9			
Güneşlenme süresine göre PE tashih emsali		0,82	0,83	1,03	1,11	1,26	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,79			
Düzeltilmiş PE	PET	0,0	1,2	16,3	40,1	72,3	95,8	108,4	104,8	74,9	47,0	17,9	0,8	456,3	123,2	579,5
Yağış	y	113,8	105,2	107,9	94,0	108,1	98,4	76,9	74,1	97,1	107,0	117,0	119,1	454,6	764,0	1218,6
Depo Değişikliği	Dd	-	-	-	-	-	-	-31,5	-30,7	22,2	40,0	-	-			
Depolama	D	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	68,5	37,8	60,0	100,0	100,0	100,0			100,0
Gerçek Evapotranspirasyon	GET	-	1,2	16,3	40,1	72,3	95,8	108,4	104,8	74,9	47,0	17,9	0,8	456,3	123,2	579,5
Su Noksanı	Sn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0
Su Fazlası	Sf	113,8	104,0	91,6	53,9	35,8	2,6	-	-	-	19,9	99,1	118,3	38,4	600,7	639,1
Yüzeysel Akış	Yü1	116,1	108,9	97,8	72,8	44,9	19,2	1,3	-	-	10,0	59,5	108,7	65,3	573,8	639,1
" "	Yü2	100,3	102,2	96,9	75,4	55,6	29,1	14,5	7,3	3,6	11,8	55,4	86,9	0,0	639,1	639,1
Nemlilik Oranı	Ne	113,8	87,7	5,6	1,3	0,5	0,0	-0,3	-0,3	0,3	1,3	5,5	119,1			
İklim Tipi	A B'1 r b'3: Çok nemli, Orta sıcaklıkta (Mezotermal), Su noksanı olmayan veya pek az olan, Okyanus iklimine yakın iklim															

Tablo 12’de araştırma alanı sıcaklık ve yağış değerleri Thornthwaite yöntemine göre değerlendirildiğinde; çok nemli, orta sıcaklıkta (Mezotermal), su noksanı olmayan veya pek az olan, Okyanus iklimine yakın iklim olduğu görülmektedir.



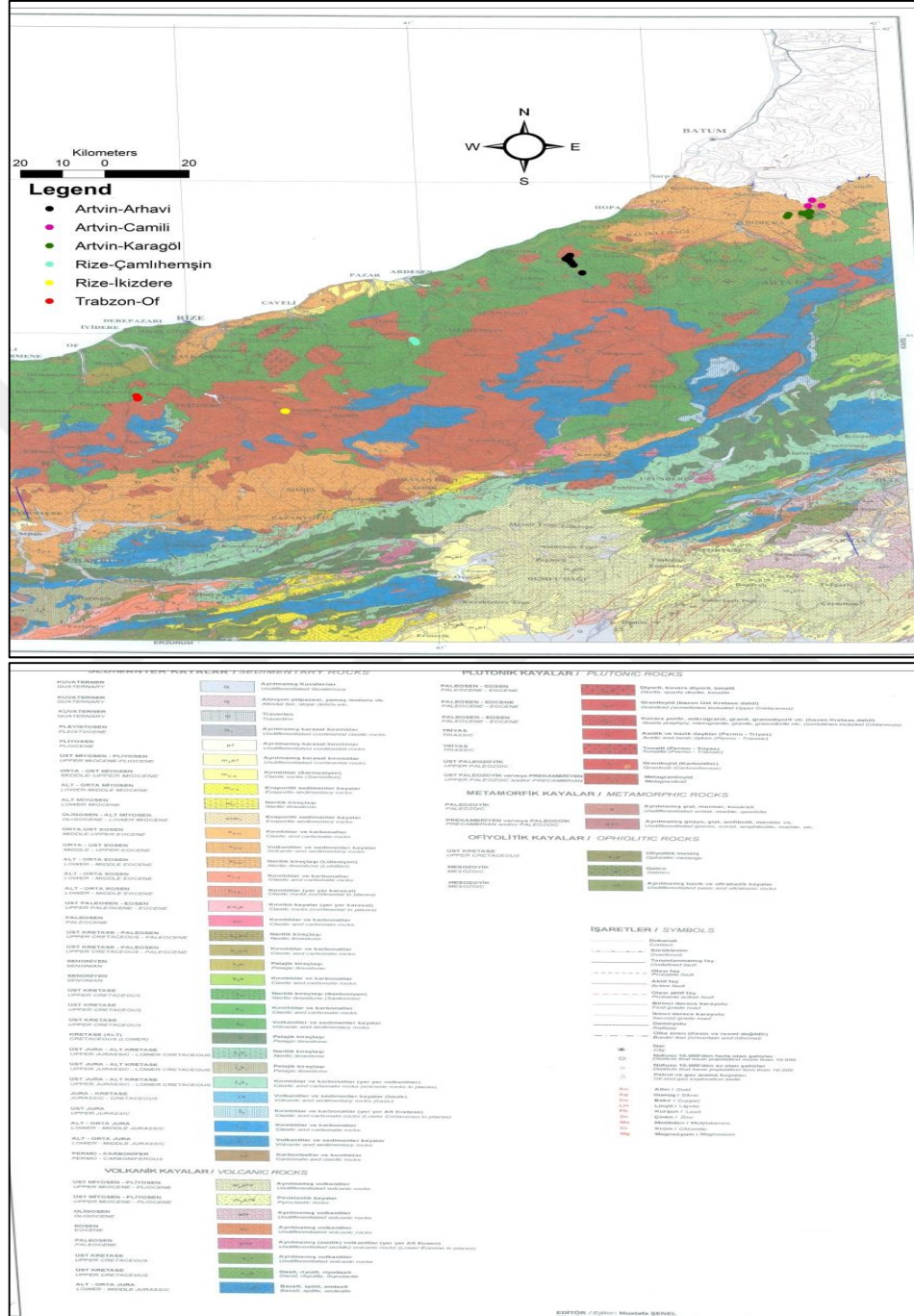
Şekil 88. Artvin yöresinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu diyagramı

Şekil 88’de görüldüğü üzere Thornthwaite yöntemine göre Artvin yöresi için Temmuz ve Ağustos aylarında topraktan su faydalanma olurken, Eylül ve Ekim aylarında ise toprakta su depolanmaktadır. Su fazlası olan aylar ise Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Kasım ve Aralık ayları olduğu tespit edilmiştir.

### 3.7. Jeolojik Yapı ve Toprak Özelliklerine İlişkin Bulgular

Doğu Karadeniz bölümünün kıyı kesiminde farklı jeolojik dönemlere ait tortul ara katkılı volkanik kayalar görülür. Araştırma alanlarına ait jeolojik yapıları incelendiğinde; Trabzon-Of ve Rize-Çamlıhemşin jeolojik dönem olarak üst kretase dönemine ait olup anakaya (litolojik) özellik bakımından volkanitler ve sedimentler kayalar olarak alt formasyona ayrılmıştır. Rize-İkizdere jeolojik dönem olarak Paleosen-eocene olup anakaya olarak Granitoid, Artvin-Arhavi örnek alanların bir kısmı üst kretase - volkanitler ve sedimentler kayalar, bir kısmı Paleosen-eocene- Granitoid formasyonuna rastlanmıştır.

Artvin-Borçka Karagöl ve Camili mevkiileri orta-üst eosen jeolojik döneme ait olup volkanitler ve sedimentler kayalar formasyonu görülmektedir (Şekil 88).



Tablo 13. Çalışma alanlarına ait toprak özellikleri

Konum	Profil No	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Derinlik Kademesi	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	TKSN (%)	SSN (%)	FSK (%)	Toprak Türü (USD)	pH (suda)	EC (µS/cm)	OM (%)
TRABZON-OF	1	1711	60	Kuzeydoğu	0-5	91,36	2,16	6,48	37,07	28,99	8,08	Kumlu	4,62	51,8	11,13
					5-15	87,14	2,14	10,72	36,91	25,24	11,68	Kumlu	4,86	21,85	9,79
					15-30	87,15	2,14	10,71	38,19	25,13	13,06	Kumlu	4,94	21,08	8,75
					30-50	72,49	4,23	23,28	42,13	22,20	19,92	Kumlu Balçık	4,94	17,38	4,73
					50-80	64,56	6,25	29,18	38,06	17,29	20,77	Kumlu Balçık	4,74	21,82	2,57
					80-120	60,39	6,25	33,35	37,79	15,64	22,16	Kumlu Balçık	4,92	12,64	2,44
	2	1670	50	Güneydoğu	0-5	81,92	3,72	14,36	45,87	32,49	13,38	Balçıklı Kum	4,69	307	14,35
					5-15	79,86	3,70	16,44	39,86	26,25	13,61	Balçıklı Kum	4,82	141,7	11,27
					15-30	78,61	2,14	19,25	41,29	28,16	13,13	Balçıklı Kum	4,99	56,6	10,06
					30-50	76,61	2,13	21,26	41,60	24,07	17,53	Balçıklı Kum	5,09	43	9,08
					50-80	78,08	3,64	18,28	42,06	23,05	19,01	Balçıklı Kum	5,01	78,3	8,26
					80-120	74,12	3,60	22,28	38,98	20,45	18,53	Balçıklı Kum	4,94	97,3	7,04
	3	1871	40	Güneydoğu	0-5	87,63	2,06	10,31	21,14	15,36	5,78	Kumlu	5,28	71,9	9,69
					5-15	81,45	2,06	16,49	26,06	18,74	7,32	Balçıklı Kum	4,99	28,91	9,16
					15-30	70,85	12,49	16,66	31,43	19,48	11,94	Kumlu Balçık	4,98	13,19	3,42
					30-50	50,36	22,75	26,89	29,28	16,43	12,85	Kumlu Killi Balçık	4,81	8,27	0,60
					50-80	56,56	20,68	22,75	29,04	14,24	14,80	Kumlu Killi Balçık	4,69	10,83	0,20
					80-120	63,25	12,25	24,50	30,81	12,23	18,58	Kumlu Balçık	4,83	9,37	0,07
RİZE-İKİZDERE	1	1792	65	Kuzeydoğu	0-5	77,47	6,14	16,39	22,47	13,75	8,72	Balçıklı Kum	5,58	67,1	6,88
					5-15	73,26	8,23	18,51	22,44	12,26	10,18	Kumlu Balçık	5,22	21,21	2,75
					15-30	69,24	8,20	22,55	21,21	10,30	10,91	Kumlu Balçık	5,25	16,55	1,01
					30-50	71,42	10,21	18,38	22,95	8,45	14,50	Kumlu Balçık	5,22	9,29	0,34
					50-80	71,36	10,23	18,41	22,92	9,79	13,12	Kumlu Balçık	5,22	6,19	0,07
					80-120	71,36	12,28	16,37	25,65	12,01	13,63	Kumlu Balçık	5,29	7,65	0,07
RİZE-ÇAMLIHEMŞİN	1	1627	75	Kuzeydoğu	0-5	83,22	2,20	14,58	52,66	41,76	10,90	Balçıklı Kum	4,46	128,4	11,30
					5-15	85,64	2,16	12,20	43,22	33,37	9,85	Balçıklı Kum	4,62	30,6	11,03
					15-30	87,86	4,30	7,83	39,74	30,97	8,77	Kumlu	4,66	24,73	10,50
					30-50	71,47	12,55	15,98	30,63	21,39	9,24	Kumlu Balçık	4,68	14,11	2,75
					50-80	49,04	26,89	24,08	29,48	19,24	10,24	Kumlu Killi Balçık	4,56	10,6	0,74
					80-120	48,98	26,92	24,10	31,04	18,98	12,05	Kumlu Killi Balçık	4,62	9,26	0,34

Tablo 13'ün devamı

Konum	Profil No	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Derinlik Kademesi	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	TKSN (%)	SSN (%)	FSK (%)	Toprak Türü (USD)	pH (suda)	EC (µS/cm)	OM (%)
RİZE- ÇAMLIHEMŞİN	2	1818	65	Güneydoğu	0-5	85,88	3,82	10,30	47,53	40,20	7,33	Balçıklı Kum	3,83	433	11,44
					5-15	96,40	2,20	1,41	44,06	35,09	8,97	Kumlu	4,43	91,1	11,44
					15-30	88,39	3,72	7,89	39,51	32,34	7,17	Kumlu	4,71	29,5	10,09
					30-50	92,19	2,15	5,67	37,90	29,05	8,85	Kumlu	4,86	13,89	7,98
					50-80	66,98	12,67	20,35	38,17	21,21	16,95	Kumlu Balçık	4,95	7,92	2,62
					80-120	56,53	16,85	26,62	38,36	12,04	26,32	Kumlu Balçık	5,05	8,94	1,95
ARTVIN-ARHAVİ	1	1490	55	Güneybatı	0-5	81,94	5,88	12,18	44,00	31,88	12,13	Balçıklı Kum	4,01	114,5	8,32
					5-15	72,75	4,19	23,06	34,53	22,16	12,38	Kumlu Balçık	4,07	47,1	8,59
					15-30	72,65	4,21	23,14	40,10	28,19	11,91	Kumlu Balçık	4,3	52,3	11,94
					30-50	78,43	4,31	17,26	52,38	42,05	10,33	Balçıklı Kum	4,26	95,3	15,16
					50-80	82,78	4,30	12,91	49,91	38,25	11,66	Balçıklı Kum	4,4	73,7	13,82
					80-120	80,89	8,49	10,62	41,43	32,30	9,13	Balçıklı Kum	4,48	20,56	6,37
	2	1630	50	Güneybatı	0-5	85,94	6,01	8,05	48,17	36,35	11,82	Balçıklı Kum	4,26	118,5	17,44
					5-15	90,57	5,88	3,55	40,45	28,83	11,61	Kumlu	4,39	29,08	10,87
					15-30	79,55	8,48	11,96	38,69	24,16	14,53	Balçıklı Kum	4,59	14,68	3,55
					30-50	71,30	12,62	16,07	40,47	23,71	16,77	Kumlu Balçık	4,53	13,54	1,95
					50-80	62,93	14,71	22,36	41,87	22,45	19,42	Kumlu Balçık	4,59	12,84	1,14
					80-120	53,23	19,14	27,64	43,25	20,38	22,87	Kumlu Balçık	4,64	12,18	0,60
	3	1686	65	Kuzeydoğu	0-5	84,69	2,19	13,13	56,46	32,30	24,17	Balçıklı Kum	4,31	74,1	15,56
					5-15	82,80	4,30	12,90	52,27	29,10	23,17	Balçıklı Kum	4,55	48,8	11,81
					15-30	82,74	4,31	12,94	47,98	27,95	20,03	Balçıklı Kum	4,6	19,39	7,24
					30-50	78,56	6,43	15,01	49,39	26,97	22,42	Balçıklı Kum	4,68	19,28	6,24
					50-80	76,33	6,46	17,22	48,65	25,64	23,01	Kumlu Balçık	4,48	22,43	4,09
					80-120	53,23	19,14	27,64	43,25	20,38	22,87	Kumlu Balçık	4,64	12,18	0,60
	4	2056	60	Kuzeydoğu	0-5	83,40	2,08	14,53	31,97	14,55	17,42	Balçıklı Kum	4,82	27,18	6,71
					5-15	79,22	4,16	16,62	30,03	12,90	17,14	Balçıklı Kum	4,73	22,97	6,37
					15-30	79,36	2,06	18,57	33,30	13,59	19,71	Balçıklı Kum	4,56	27,17	6,04
					30-50	81,36	2,07	16,57	33,89	14,45	19,44	Balçıklı Kum	4,49	22,79	5,97
					50-80	75,15	4,14	20,71	35,03	12,59	22,44	Balçıklı Kum	4,41	22,92	4,88
					80-120	69,24	6,15	24,61	33,72	11,44	22,28	Kumlu Balçık	4,42	21,53	2,84

Tablo 13'ün devamı

Konum	Profil No	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Derinlik Kademesi	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	TKSN (%)	SSN (%)	FSK (%)	Toprak Türü (USD)	pH (suda)	EC (µS/cm)	OM (%)
BORÇKA-CAMILI	1	1760	70	Kuzeydoğu	0-5	84,00	2,09	13,90	24,58	11,04	13,54	Balçıklı Kum	5,8	24,51	3,55
					5-15	79,79	2,10	18,11	26,04	19,76	6,28	Balçıklı Kum	5,76	13,06	3,42
					15-30	79,77	4,20	16,04	25,79	11,68	14,11	Balçıklı Kum	5,59	15,04	3,42
					30-50	88,22	2,09	9,69	21,42	11,59	9,83	Kumlu	5,85	13,3	2,75
					50-80	86,11	2,09	11,80	21,20	10,86	10,34	Kumlu	5,72	12,52	2,62
					80-120	81,97	2,09	15,94	25,01	12,43	12,58	Balçıklı Kum	5,63	23,13	2,48
					BORÇKA-KARAGÖL	1	1660	70	Güneybatı	0-5	74,82	2,29	22,89	75,85	49,19
5-15	77,24	2,28	20,48	69,30						41,41	27,89	Balçıklı Kum	4,97	38,1	12,48
15-30	77,37	2,26	20,36	77,46						44,29	33,17	Balçıklı Kum	5,18	23,57	10,73
30-50	75,22	4,51	20,28	71,77						38,76	33,01	Balçıklı Kum	5,13	28,75	10,43
50-80	76,62	8,39	14,98	70,53						41,46	29,07	Balçıklı Kum	4,92	44,6	10,33
80-120	79,97	2,23	17,80	67,71						41,34	26,37	Balçıklı Kum	4,90	62,8	9,49
2	1597	75	Kuzeydoğu	0-5		84,86	2,16	12,98	39,31	31,07	8,24	Balçıklı Kum	4,42	65,2	9,66
				5-15		87,10	4,30	8,60	37,16	28,22	8,94	Balçıklı Kum	4,59	17,05	5,30
				15-30		76,64	10,62	12,74	36,55	25,39	11,16	Kumlu Balçık	4,66	11,6	2,48
				30-50		68,37	16,87	14,76	35,39	23,64	11,75	Kumlu Balçık	4,58	14,44	2,48
				50-80		62,04	21,09	16,87	33,55	23,10	10,45	Kumlu Killi Balçık	4,67	10,86	0,74
				80-120		51,61	31,56	16,83	36,13	24,78	11,35	Kumlu Killi Balçık	4,64	9,42	0,47
3	1477	80	Güneybatı	0-5		86,89	2,18	10,92	45,97	37,86	8,11	Kumlu	4,86	63	12,88
				5-15		89,17	2,17	8,66	39,11	30,32	8,79	Kumlu	4,58	42,8	10,46
				15-30		87,07	2,15	10,77	38,58	30,91	7,66	Kumlu	4,93	18,03	6,91
				30-50		82,89	4,28	12,83	40,37	29,28	11,09	Balçıklı Kum	4,93	16,12	4,90
				50-80		68,18	12,73	19,09	38,20	24,04	14,15	Kumlu Balçık	4,89	6,84	1,68
				80-120		59,94	14,76	25,30	39,27	22,04	17,23	Kumlu Balçık	4,75	12,65	1,01



Trabzon-Of alanına ait bir ve iki nolu toprak profilleri tekstür bakımından kumlu, kumlu balçık ve balçıklı kum olduğu, üçüncü profilde ise son horizonlarda kil miktarı daha fazla olup tekstür bakımında kumlu killi balçık olduğu tespit edilmiştir. Toprak pH'sı bir nolu profilde 4,62-4,94 arasında değişmekle birlikte şiddetli asit karakterde, iki ve üç nolu profilde sırasıyla 4,69- 5,09 ve 4,69-5,28 arasında değişmekle birlikte şiddetli asit ve orta derecede asit karakter göstermektedir. Bununla birlikte üst toprağa ait organik madde içerikleri incelendiğinde organik madde açısından çok kuvvetli olup, topraklar tuzsuz karakterdedir. Yükselti arasında toprak özellikleri (Kum, Toz, Kil, TKS<sub>N</sub>, SS<sub>N</sub>, FSK, pH (suda), EC ve OM) bakımından istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Anova testi yapılmış ve anlamlı çıkan sonuçlara Duncan testi uygulanmıştır (Tablo 14, 15, 16, 17).

Tablo 14. Trabzon-Of yöresi yükselti kademelerine göre toprak özelliklerinin istatistiki değeri

Toprak Özellikleri	Yükselti (m)	Ort±SS	F	<i>p</i>
Kum (%)	1711	77,18±13,14	1,363	0,286
	1670	78,20±2,68		
	1871	68,35±14,41		
Kil (%)	1711	3,86±2,01a	5,334	0,018*
	1670	3,16±0,79a		
	1871	12,05±8,82b		
Toz (%)	1711	18,95±11,15	0,025	0,975
	1670	18,65±2,96		
	1871	19,60±6,19		
TKS <sub>N</sub> (%)	1711	38,36±1,92b	38,112	0,000*
	1670	41,61±2,38b		
	1871	27,96±3,83a		
SS <sub>N</sub> (%)	1711	22,42±5,11b	8,410	0,004*
	1670	25,75±4,24b		
	1871	16,08±2,74a		
FSK(%)	1711	15,95±5,76	1,535	0,247
	1670	15,87±2,78		
	1871	11,88±4,74		
pH (suda)	1711	4,84±0,13	0,609	0,557
	1670	4,92±0,15		
	1871	4,93±0,21		
EC (µS/cm)	1711	24,43±13,87a	5,414	0,017*
	1670	120,65±97,61b		
	1871	23,75±24,78a		
OM (%)	1711	6,57±3,80a,b	4,151	0,037*
	1670	10,01±2,58b		
	1871	3,86±4,49a		

\* Önem düzeyi  $p < 0,05$  istatistiksel olarak fark var

Tablo 14’de görüldüğü gibi; toprak özelliklerinde; Kil, TKSN, SSN, EC ve OM önem düzeyinin 0.05’den küçük olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak yükselti kademelerine ayırmada bu özellikler bakımından % 95 güven düzeyi ile anlamlı olduğu görülmektedir. Yapılan duncan testi sonucuna göre; Kil, TKSN, SSN ve EC iki farklı grup meydana gelirken OM de üç farklı grup oluşmuştur.

Rize-İkizdere alanına ait alınan bir adet toprak profili tekstür bakımından balçıklı kum ve kumlu balçık olarak tespit edilmiştir. Toprak pH’sı bakımından orta derecede asitli olup, toprak tuzsuz karakterdedir. Bununla birlikte üst toprağa ait organik madde miktarı %6,88 olup, organik madde açısından kuvvetli olarak nitelendirilmektedir. Bu yörede bir adet toprak profili alındığından istatistiksel olarak herhangi bir analiz yapılmamıştır.

Rize- Çamlıhemşin alanına ait bir nolu toprak profili tekstür bakımından balçıklı kum, kumlu balçık, kumlu ve kumlu killi balçık olduğu tespit edilmiştir. İki nolu toprak profili ise balçıklı kum, kumlu ve kumlu balçık türünde olduğu görülmüştür. Toprak pH’sı bakımından bir nolu profil şiddetli asit iken iki nolu profil çok şiddetli asit, şiddetli asit ve orta derecede asit niteliklerine sahiptir. Her iki toprak profili EC yönünden tuzsuz karakterdedir. Ayrıca her iki profilede üst toprak bakımından organik madde içeriği açısından çok kuvvetli niteliktedir.

Tablo 15. Rize- Çamlıhemşin yöresi yükselti kademelerine göre toprak özelliklerinin istatistiksel değeri

Toprak Özellikleri	Yükselti (m)	Ort±SS	F	<i>p</i>
Kum (%)	1627	71,04±17,97	1,058	0,328
	1818	81,06±15,72		
Kil (%)	1627	12,50±11,79	1,056	0,328
	1818	6,90±6,27		
Toz (%)	1627	16,46±6,52	0,878	0,371
	1818	12,04±9,54		
TKSN (%)	1627	37,80±9,17	0,588	0,461
	1818	40,92±3,97		
SSN (%)	1627	27,62±9,25	0,016	0,903
	1818	28,32±10,19		
FSK (%)	1627	10,18±1,18	0,590	0,460
	1818	12,60±7,64		
pH (suda)	1627	4,60±0,08	0,042	0,842
	1818	4,64±0,45		
EC (µS/cm)	1627	36,28±45,89	0,744	0,409
	1818	97,39±167,38		
OM (%)	1627	6,11±5,36	0,277	0,610
	1818	7,59±4,30		

Yapılan varyans analizi sonucunda istatistiksel olarak tüm toprak özellikleri yükseltiye göre anlamlı sonuç ( $p>0,05$ ) çıkmamıştır (Tablo 15). Sonuçlar anlamlı çıkmadığından duncan testi uygulanmamıştır.

Tablo 16. Artvin-Arhavi yöresi yükselti kademelerine göre toprak özelliklerinin istatistiki değeri

Toprak Özellikleri	Yükselti (m)	Ort±SS	F	p
Kum (%)	1490	78,24±4,53	0,058	0,981
	1630	78,06±11,13		
	1686	76,39±11,76		
	2056	77,96±5,07		
Kil (%)	1490	5,23±1,73	2,562	0,085
	1630	9,54±3,97		
	1686	7,14±6,09		
	2056	3,44±1,67		
Toz (%)	1490	16,53±5,55	1,153	0,353
	1630	12,40±7,25		
	1686	16,47±5,72		
	2056	18,60±3,61		
TKSN (%)	1490	43,73±6,58b	14,164	0,000*
	1630	41,93±3,67b		
	1686	49,67±4,43c		
	2056	32,99±1,76a		
SSN (%)	1490	32,47±7,07b	16,422	0,000*
	1630	27,10±5,71b		
	1686	27,06±3,98b		
	2056	13,25±1,19a		
FSK (%)	1490	11,26±1,26a	32,707	0,000*
	1630	14,83±3,33b		
	1686	22,61±1,39d		
	2056	19,74±2,28c		
pH (suda)	1490	4,25±0,18a	4,895	0,011*
	1630	4,47±0,14b		
	1686	4,54±0,13b		
	2056	4,57±0,17b		
EC ( $\mu$ S/cm)	1490	67,24±34,26	2,338	0,106
	1630	37,73±45,65		
	1686	32,70±23,90		
	2056	24,09±2,44		
OM (%)	1490	10,70±3,46	1,335	0,293
	1630	6,99±6,99		
	1686	7,59±5,37		
	2056	5,47±1,43		

\* Önem düzeyi  $p < 0,05$  istatistiksel olarak fark var

Artvin-Arhavi alanına ait bir nolu toprak profili tekstür bakımından balçıklı kum ve kumlu balçık, iki nolu toprak profili kumlu, balçıklı kum ve kumlu balçık, üç ve dört nolu toprak profilleri ise balçıklı kum ve kumlu balçık olarak tespit edilmiştir. Dört toprak

profili pH değerleri bakımından şiddetli asit sınıfına ait olup, EC yönünden tuzsuz karakterdedirler. Üst topraklara ait organik madde içeriği bakımından; bir nolu profil çok kuvvetli, iki ve üç nolu profil zengin ve dört nolu profil kuvvetli olarak sınıflandırılmıştır.

Toprak özelliklerinden; TKS<sub>N</sub>, SS<sub>N</sub>, FSK ve pH önem düzeyinin 0,05'den küçük olduğu görölmektedir. Buna bağlı olarak yükselti kademelerine ayırmada bu özellikler bakımından % 95 güven düzeyi ile anlamlı olduğu görölmektedir (Tablo 16). Yapılan duncan testi sonucunda; SS<sub>N</sub> ve pH iki farklı grup, TKS<sub>N</sub> üç farklı grup ve FSK dört farklı grup meydana getirmiştir.

Borçka-Camili yöresinden alınan bir adet toprak profili tekstür bakımından balçıklı kum ve kumlu olduğu görölmüştür. Toprak pH'sı bakımından orta derecede asitli olup toprak tuzsuz karakterdedir. Toprak organik madde bakımında orta dereceli olarak tespit edilmiştir. Bu yöreden bir adet toprak profili alındığından istatikselsel olarak herhangi bir analiz yapılmamıştır.

Borçka-Karagöl alanından alınan bir nolu toprak profili tekstür bakımından tüm derinlik kademeleri balçıklı kum olarak tespit edilmiştir. İki nolu toprak profili tekstür bakımından balçıklı kum, kumlu balçık ve kumlu killi balçık olarak belirlenmiştir. Üç nolu toprak profili ise tekstür bakımından kumlu, balçıklı kum ve kumlu balçık olarak tespit edilmiştir. Toprak pH'sı bakımından bir nolu toprak profili 4,90-5,18 değerleri arasında olup, şiddetli asit ve orta derecede asit olarak sınıflandırılmıştır. İki ve üç nolu toprak profilleri ise şiddetli asit olarak sınıflandırılmıştır. Alınan üç adet toprak profili de tuzsuz karakter özelliğine sahiptir. Ayrıca her üç profilde üst toprak bakımından organik madde içeriği açısından çok kuvvetli niteliktedir.

Tablo 17'de kil, TKS<sub>N</sub>, SS<sub>N</sub>, FSK, pH ve OM değerlerinin istatikselsel olarak anlamlı ( $p < 0,05$ ) olduğu görölmektedir. Duncan testi sonucunda; SS<sub>N</sub>, FSK ve OM bakımından iki farklı grup meydana gelirken, kil, TKS<sub>N</sub> ve pH bakımından üç farklı grup olduğu görölmüştür.

Tablo 17. Borçka-Karagöl yöresi yükselti kademelerine göre toprak özelliklerinin istatistiki değeri

Toprak Özellikleri	Yükselti (m)	Ort±SS	F	<i>p</i>
Kum (%)	1660	76,87±1,84	0,741	0,493
	1597	71,77±13,73		
	1477	79,02±12,05		
Kil (%)	1660	3,66±2,49a	3,485	0,057*
	1597	14,43±11,06b		
	1477	6,38±5,80a,b		
Toz (%)	1660	19,47±2,72	2,955	0,083
	1597	13,80±3,11		
	1477	14,60±6,34		
TKSN (%)	1660	72,10±3,81c	260,862	0,000*
	1597	36,35±1,91a		
	1477	40,25±2,90b		
SSN (%)	1660	42,74±3,61b	26,532	0,000*
	1597	26,03±3,05a		
	1477	29,08±5,60a		
FSK (%)	1660	29,36±3,04b	80,584	0,000*
	1597	10,32±1,42a		
	1477	11,17±3,82a		
pH (suda)	1660	5,03±0,12c	21,152	0,000*
	1597	4,59±0,09a		
	1477	4,82±0,14b		
EC (µS/cm)	1660	41,02±14,17	1,630	0,229
	1597	21,43±21,62		
	1477	26,57±21,71		
OM (%)	1660	11,37±1,93b	7,462	0,006*
	1597	3,52±3,47a		
	1477	6,31±4,74a		

\* Önem düzeyi  $p < 0,05$  istatistiksel olarak fark var

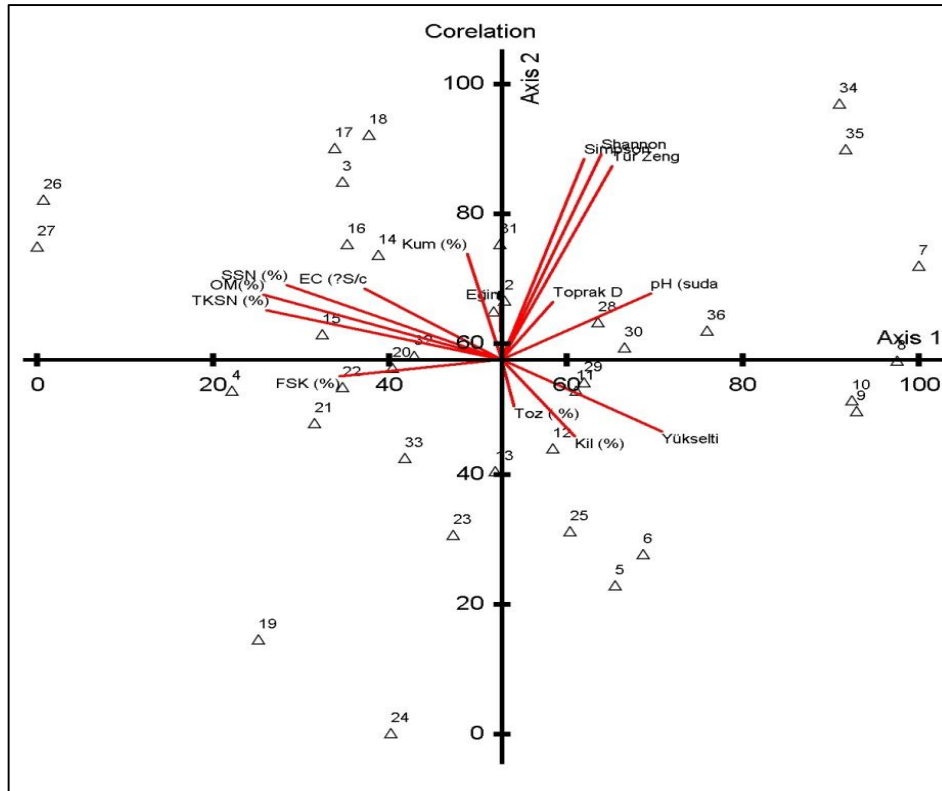
### 3.8. Ekolojik Faktörler ile Bitki Taksonlarının Dağılımı Arasındaki İlişkiler

Tüm alanlara ait bitki taksonlarının çeşitlilik indis korelasyon değerleri ile çevresel matriks korelasyon değerleri hesaplanarak bitki taksonlarının dağılımı üzerine; toprak özellikleri ile yükselti ve eğimin etkisi şekillerle gösterilmiştir (Şekil 90). Çevresel matriks korelasyon değeri ise Tablo 18’de verilmiştir. Yapılan korelasyon analizinden sonra örnek alanlarda bitki türlerinin dağılımı üzerinde etkili olan en belirgin özelliklerin yükselti ve pH (suda) değeri olduğu saptanmıştır. Ayrıca dağılımlar üzerinde kil miktarının da etkisi söz konusudur. Korelasyon analizi sonucunda elde edilen bulgular neticesinde, yükseltinin en fazla 11, 12, 25, 29 5 ve 6 nolu örnek alanlarda etkin olduğu saptanmıştır. pH; 28, 30 ve 36 nolu örnek alanlarda etkili olduğu görülmektedir. Yapılan vejetasyon çalışması sonucunda saptanan birliğin tip parseli 28 nolu parseldir. Korelasyon analizi sonucunda

elde edilen bulgular neticesinde pH bitki taksonlarının dağılımında en etkin olduğu örnek alanın da 28 nolu alan olduğu benzerlik göstermiştir.

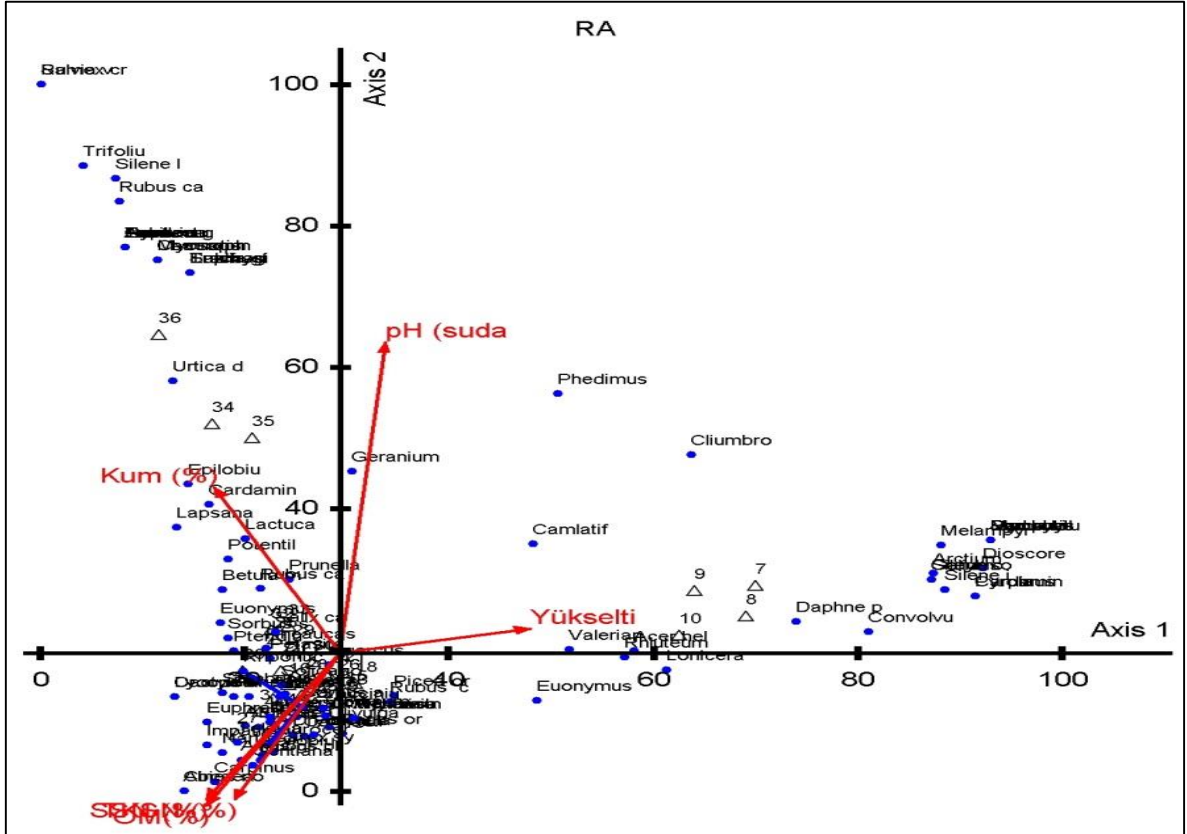
Tablo 18. Çevresel ve çeşitlilik indis matriks korelasyon değerleri

Pearson and Kendall Correlations with Ordination Axes									
N: 36									
Axis:	1			2			3		
r	r-sq	tau	r	r-sq	tau	r	r-sq	tau	
Yükselti	,491	,241	,160	,217	,047	,221	,412	,170	,265
Eğim(%)	,120	,014	-,002	,260	,068	,182	,014	,000	-,109
Toprak D	,087	,008	,058	,094	,009	,048	-,455	,207	-,271
Kum (%)	-,400	,160	-,152	,560	,314	,097	,063	,004	,051
Kil (%)	,212	,045	,171	-,262	,069	,021	-,004	,000	,018
Toz (%)	,314	,099	,077	-,227	,052	-,230	-,135	,018	-,090
TKSN (%)	-,367	,135	-,008	-,528	,279	-,379	-,252	,064	,112
SSN (%)	-,412	,170	-,070	-,525	,276	-,272	-,293	,086	-,008
FSK (%)	-,127	,016	,093	-,295	,087	-,272	-,070	,005	,213
pH (suda	,242	,058	-,106	,766	,587	,200	-,286	,082	-,350
EC (?S/c	-,103	,011	,077	-,359	,129	-,457	,156	,024	,210
OM(%)	-,412	,170	,025	-,537	,289	-,437	-,020	,000	,142



Şekil 90. Çevresel ve indis değerlerine bağlı olarak örnek alan dağılımı

Yükseltiden ve pH değerinden en çok etkilenen taksonlar; *Phedimus stoloniferus*, *Geranium psilostemon*, *Clinopodium umbrosum*, *Campanula latifolia* subsp. *latifolia*, *Valeriana alliariifolia*, *Rhododendron luteum*, *Lonicera orientalis* ve *Acer heldreichii* subsp. *trautvetteri*'dir. Bunu yanında kum değerinin de bariz bir şekilde türlerin dağılımında etkili olduğu görülmüştür (Şekil 91).



Şekil 91. Uyum analizi (RA) sonucu Eksen 1-2 üzerinde bitki türleri ve çevresel değişkenlerin konumu

Alfa çeşitlilik indislerinden elde edilen değerler ve tür zenginliğinin çevresel değişkenler ile fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri ile olan ikili doğrusal ilişkilerini ortaya koymak için uygulanan Pearson Korelasyon Analiz sonuçları ise Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Tür zenginliği ve alfa çeşitlilik indisleri ile çevresel değişkenler ile toprak özellikleri arasında uygulanan Pearson Korelasyon analizi sonuçları

	Tür zenginliği	Simpson	Shannon	Yükselti	Eğim	Toprak derinliği	Kum	Kil	Toz	TKSN	SSN	FSK	pH	OM
Tür zenginliği	1	,823**	,959**	,049	-,046	,184	,175	-,061	-,076	-,180	-,065	-,294	,325	-,135
Simpson		1	,947**	-,007	,026	,254	,045	,075	-,101	-,016	,123	-,242	,269	-,058
Shannon			1	,020	-,013	,225	,111	,009	-,094	-,097	,034	-,274	,304	-,101
Yükselti				1	-,274	,034	-,230	,142	,259	-,568**	-,646**	-,180	,191	-,517**
Eğim					1	,021	,223	-,239	-,163	,332*	,411*	,051	-,289**	,646**
Toprak derinliği						1	-,061	-,141	,378*	-,090	-,105	-,024	,233	-,083
Kum							1	-,779**	-,411*	,028	-,015	,087	,348*	,198
Kil								1	-,204	-,188	,028	-,465**	-,301	-,397*
Toz									1	,030	-,214	,428**	,165	,050
TKSN										1	,907**	,707**	-,432**	,852**
SSN											1	,343*	-,517**	,817**
FSK												1	-,094	,527**
pH													1	-,509**
OM														1

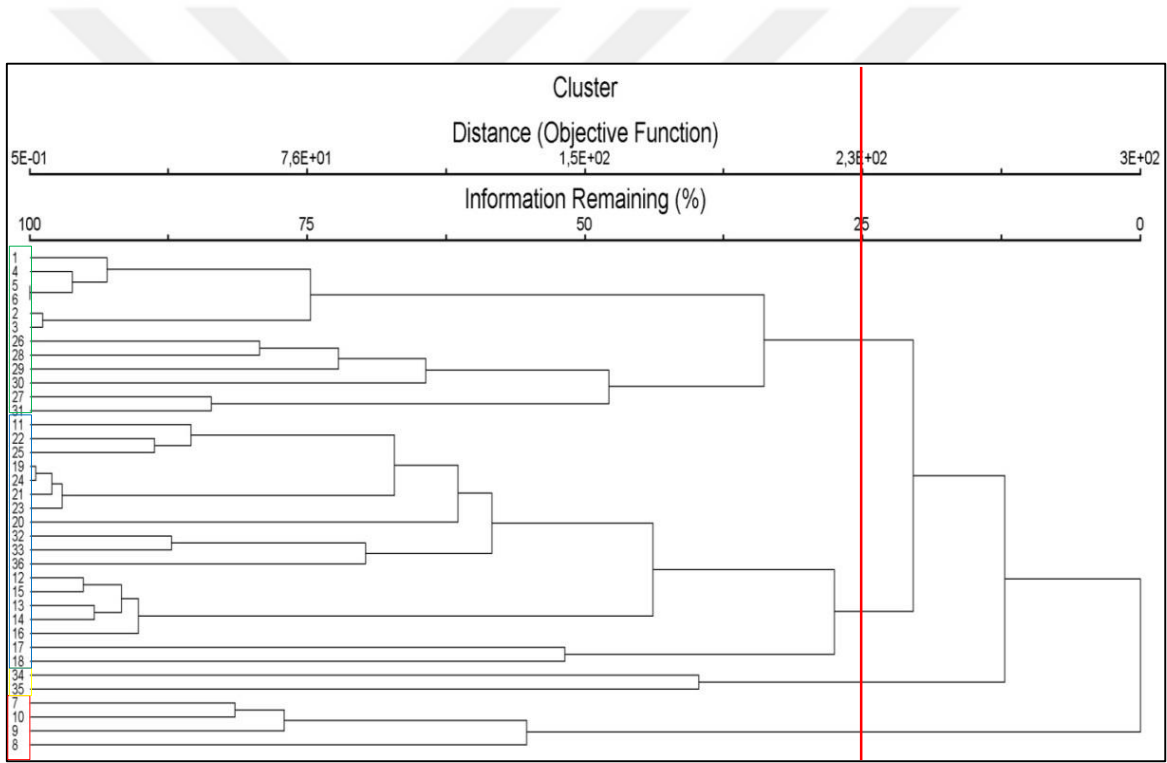
\* % 95 güven düzeyi ile karakterler arasında korelasyon anlamlıdır.

\*\* % 99 güven düzeyi ile karakterler arasında korelasyon anlamlıdır.



Analiz sonucunda tür zenginliği ile alfa çeşitlilik indislerinden Simpson ( $p<0,01$ ,  $r=0,823$ ) ve Shannon ( $p<0,01$ ,  $r=0,959$ ) indisleri arasında pozitif yönde bir ilişki vardır. Yükselti ile TKS<sub>N</sub> ( $p<0,01$ ,  $r=-0,568$ ), SS<sub>N</sub> ( $p<0,01$ ,  $r=-0,646$ ), ve OM ( $p<0,01$ ,  $r=-0,517$ ) negatif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Eğimin ise TKS<sub>N</sub> ( $p<0,05$ ,  $r=0,332$ ), SS<sub>N</sub> ( $p<0,05$ ,  $r=0,411$ ) ve OM ( $p<0,01$ ,  $r=0,646$ ) bakımından pozitif, pH ( $p<0,01$ ,  $r=-0,289$ ) bakımından ise negatif korelasyon göstermiştir. Genel olarak baktığımızda toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri arasında pozitif ve negatif ilişkiler tespit edilmiştir.

Örnek alanların yetiştirme ortamı özelliklerine ve bitkisel tür çeşitlilik indis değerlerine bağlı olarak oluşturdukları Cluster analizi sonuçları Şekil 92’de verilmiştir.



Şekil 92. Toprak özellikleri ve biyoçeşitlilik indis değerlerine bağlı olarak hiyerarşik kümeleme analizi

Daha sonra bu grupların anlamlılığı için discriminant analizi uygulanmıştır. Discriminant analizi sonucunda, dört farklı grubun oluşumunun istatistiksel olarak anlamlı olabileceği görülmüştür. Şekilden de anlaşılacağı üzere Rize-İkizdere (7, 10, 9 ve 8 nolu örnek alanlar) birinci grupta, Borçka-Camili (34 ve 35 nolu örnek alanlar) ikinci grupta yer alırken diğer örnek alanlar üçüncü ve dördüncü grupları oluşturmaktadır.

## 4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

### 4.1. Meşcere Kuruluşları ve Profillerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Silvikültürel faaliyetler (gençleştirme, bakım vb.), meşcerelere göre değişiklik göstermektedir. Her meşcerenin kendine özgü bir kuruluşu vardır ve bu kuruluş, kendi içinde tamamen homojen olmasa bile, yine de ana nitelikleriyle bir diğer meşcerenin kuruluşundan önemli farklılıklar gösterir. Bu nedenle, silvikültürde öncelikle meşcerenin kuruluşu ortaya konur ve daha sonra o meşcere için uygulanabilecek olan silvikültürel işlemler önerilir. Öte yandan silvikültürel yöntem ve çalışmalar, meşcere özellikleri yanında ormandan beklenen işlevlere ve işletme amacına göre de belirlenir. Burada sadece ana fonksiyon değil, çok yönlü faydalanmayı mümkün kılan diğer fonksiyonlar da dikkate alınmalıdır (Odabaşı, 1983). Meşcere kuruluş özelliklerinin bilinmesi ve bu özelliklere dayalı olarak silvikültürel işlemlerin yapılması süreklilik açısından önemlidir. Meşcere kuruluş özelliği doğal afetlere karşı (çığ, kaya yuvarlanması, moloz akışı, heyelan ve sel gibi) etkin bir koruma sağlaması yanında biyolojik çeşitlilik açısından doğa koruma ve yaban hayatı fonksiyonlarına da hizmet etmektedir (Topaçoğlu vd., 2008). Bu araştırmada *Q. pontica* türünün yayılış gösterdiği alanların meşcerelerin kuruluş özelliklerini ortaya koymak amacıyla toplamda 36 adet meşcere profili alınmıştır.

Belirlenen meşcere kuruluşları silvikültürel özellikler bakımından farklılıklar göstermektedir. Öncelikle *Q. pontica* ile karışım oranı bakımından değerlendirildiğinde; karışıma en çok katılan türler *Vaccinium arctostaphylos*, *Rhododendron ponticum* ve *Sorbus aucuparia* olduğu görülmüştür. Karışım biçimi bakımından değerlendirildiğinde araştırma alanlarına ait meşcere haritası ve amenajman planına uygunluk göstermediği görülmektedir. Bunu nedeni de *Q. pontica* türünü orman teşkilatı süceyrat olarak değerlendirildiğinden kaynaklanmaktadır.

Araştırma alanlarında bulunan meşe bireylerine ait ortalama çap (cm) ve ortalama boy (m) değerleri bakımından değerlendirildiğinde; Trabzon yöresi için ortalama çap ( $d_{1.30}$ ) değeri, 4,56, ortalama boy değeri 3,09 m, Rize-İkizdere için ise 3,85 cm-3,67 m, Rize-Çamlıhemşin 4,91 cm-2,85 m, Artvin-Arhavi 4,88 cm-2,50 m, Borçka-Karagöl 4,3 cm-3,54 m ve Borçka-Camili 4,33 cm- 2,59 m'dir. Genel olarak bakıldığında çap bakımından en yüksek değer Rize-Çamlıhemşin yöresinde ölçülürken en düşük Rize-İkizdere'de

belirlenmiştir. Boy bakımında ise en boylu meşe bireyleri Rize-İkizdere yöresinde belirlenirken en düşük boy değeri Artvin-Arhavi'de ölçülmüştür. En boylu bireylerin Rize-İkizdere yöresinde belirlenmesinin nedeni bu alanda boylu diri örtü bireylerinin olmaması ve meşe bireylerinin gelen ışıktan daha fazla faydalandığından ve yıllık yağış miktarının en fazla bu yörede olduğundan büyümeyi ekilemiş olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında her ne kadar literatürde boylu çalı olarak geçse de yapılan ölçümlerde tüm alanlarda ortalama % 60,81 birey tek gövdeli ve boy olarak maksimum 7,3 m boyunda bireylerin olduğu ölçüm sonuçlarında görülmüştür. Özellikle bu alanların herhangi bir müdahale görmemiş saf alanlardır. Bu da göstermektedir ki bu tür ağaçlık kategorisinde yer almaktadır.

Karadeniz orman mıntıklarındaki diri örtüyü oluşturan Ormangülleri (*Rhododendron* ssp.), Ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), Çobanpüskülü (*Ilex colchica*) ve Karayemiş (*Laurocerasus officinalis*) gibi çalı türleri ormancılık çalışmalarında ciddi problemlere neden olmaktadır (Atay, 1982). Nitekim *Q. pontica*'nın meyveleri yaban hayvanları tarafından yenmesi ve orman idaresi tarafından bakımı yapılmayan meşçerelerinin alt tabakasının diri örtü ile kaplanması genç meşçerelerin gelişiminde ve tohumların çimlenmesinde önemli bir engel teşkil etmektedir. Öyle ki bu türde yapılan çalışmalarda tohumunda çimlenme engelinin olmadığı görülmüştür (Tansi, 2006; Aksu ve Tilki, 2015). Bunun yanında Maçka'da 6 farklı yetiştirme ortamında *Q. pontica* fidan dikim denemeleri yapılmış olup yaşama yüzdeleri yüksek bulunmuştur (Ayan vd., 2002).

Araştırma alanlarında hâkim bakı genel olarak güney olup ve ortalama eğiminin yüksek olmasından dolayı genellikle *Q. pontica* tepelerini güneye doğru genişletmişlerdir. Buna bağlı olarak da tepelerinde genellikle asimetrik oluşumlar göstermektedir. Ermakov vd. (2020) bahsettikleri gibi bu tür daha çok güney yamaçlarda yayılım göstermektedir.

Yücesan (2006) da yapmış olduğu çalışmada, ortalama stabilite değerlerini ladinde 58,67, kayında 90, göknarda 58, akçaağaçta 110 ve üvezde 115 olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada ise ortalama stabilite değerleri ladinde 52,24, kayında 69,57, göknarda 42,22, akçaağaç da 93,08 ve üvez de 71,48 olarak bulunmuştur. Ağaç boyunun göğüs yüksekliği çapına oranı ne kadar fazla olursa ağaçların stabilite de o oranla düşük olur (Langenegger, 1979; Gassabner, 1986; Mayer ve Ott, 1991). Bu çalışmada da en düşük ortalama stabilite değerinde findık olurken en yüksek ortalama stabilite değerinde ise göknar türü tespit edilmiştir. Tüm alanlardaki *Q. pontica* stabilite değerine bakıldığında bu

tür için bireysel istikrarlılık değeri h/d oranı için birey ortalaması 72,76 değeri istikrarlılık oranı olarak kabul edilmiş ve standart sapması 41,79 ve standart hatası ise 0,99 olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda *Q.pontica* stabilite değeri  $\geq 114,55$  elde edilmiş ve bu değer ve üzeri bireyler stabil değildir. Yapılan yersel gölemlerle de bunu destekler nitelikte olup, Rize-İkizdere'nin tüm örnek alanlarındaki bireylerin bazıları ve Karagöl yöresindeki 1, 5, 6, 7 ve 8 nolu örnek alanlarında bulunan bazı bireylerin stabil değerleri  $\geq 114,55$  bulunmuş ve gözlemler sonucunda da bu bireylerde don zararı olduğu gözlemlenmiştir. Böylelikle *Q. pontica* için stabilite eşik değeri olarak  $\geq 114,55$  değeri ifade edilebilir. Yörelere bazında *Q.pontica*'nın istikrarlılığı bakımından değerlendirdiğimizde Arhavi > Camili > Çamlıhemşin > Trabzon > Karagöl > İkizdere olarak sıralayabiliriz. Ağaç boyunun göğüs çapına oranı yüksek olan meşcerelerin, stabilite değeri düşük olan meşcerelere oranla zarara uğrama durumları daha yüksektir (Valinger ve Fridman, 1997). Kar zararlarından kaçınmak amacıyla, *Q. pontica* için stabilite değeri 114,55'den daha büyük olmamalıdır.

Meşcere kuruluşunu ortaya koymak amacıyla, meşcere içerisinde yer alan ağaçların ve *Q. pontica* birey sayılarının çap kademelerine ve boy kademelerine göre dağılımı belirlenmiştir. Meşcerede sıklıkla görüldüğü alanlarda özellikle *Q. pontica* bireylerinde çap artımından ziyade boy artımına yöneldikleri, özellikle meşcere boşluklarının kenarında yer alan bireylerde ise boylanma eğiliminden ziyade çap artımının daha öne çıktığı anlaşılmaktadır. Böylece istikrarlı fert gelişimi devam etmektedir.

#### 4.2. Vejetasyon Yapısına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Kolşik kesimin yağışlı ve bulutlu iklime sahip olması nedeniyle çok sayıda Kuzey Yarım Küre Tersiyeri ve endemik bitki bulunmaktadır. Bu alana özgü *Picea orientalis* (L.) Link., *Betula medvediewii* Reg., *Quercus pontica* K. Koch, *Rhamnus imeretinus* Booth., *R. microcarpus* Boiss., *Osmanthus decorus* (Boiss et Bal.) Kasaplıgil, *Rhododendron smirnovii* Trautv., *R. caucasicum* Pall., *R. urgernii* Trautv. gibi odunsu taksonlar Melet ırmağının batısına geçememiştir (Anşin, 1980; Avcı, 1993; Yaltırık ve Efe, 1996). Bu çalışmada yapılan arazi çalışmalarında da görülmüştür ki *Q. pontica* kolşik kesim dışında yayılışına rastlanmamıştır.

Avrupa-Sibirya bölgesi, Türkiye'nin tüm kuzey kesimlerini (Karadeniz sahili ve iç kesimler) içermekle birlikte Doğu Kafkasya'nın büyük bir bölümü ile Kırım ve Dobrudja

dağlarına kadar uzanmaktadır (Davis vd., 1971; Browicz, 1988; Avcı, 1993; Yaltrık ve Efe, 1996). Araştırma alanının içinde bulunduğu Doğu Karadeniz Bölgesi, Avrupa-Sibirya bölgesi içerisinde yer aldığından, toplanan bitkilerinin çoğunun da bu fitocoğrafik bölgede yer alması beklenen bir sonuçtur. Bunun yanında Yılmaz (2014)'de yapmış olduğu Rize ve Artvin lokasyonlarında yayılış gösteren *Q. pontica*' ya ait floristik çalışma sonucunda da fitocoğrafik bölgelere göre dağılımında çoğunlukla Avrupa-Sibirya elementi olduğunu ortaya koymuştur.

Araştırma alanlarının vejetasyon yapısı bitki birlikleri halinde sınıflandırılarak tanımlanmıştır. Araştırma alanlarında tek vejetasyon tipi olan orman vejetasyonuna ilişkin bilim dünyası için yeni bir birlik ve yine bilim dünyası için yeni iki alt birlik tespit edilmiştir:

1. *Rhododendro pontici* – *Quercetum ponticae* ass. nova Nebahat ve Turna, 2021 (Artvin, Rize, Trabzon)
- *Vaccinio arctostaphyli-Quercetosum ponticae* subass.nova Nebahat ve Turna, 2021 (Artvin, Rize, Trabzon)
- *Sorbo aucupariae- Quercetosum ponticae* subass.nova Nebahat ve Turna, 2021 (Artvin, Rize, Trabzon)

Yeni birlik ve alt birliklerin saptandığı Artvin, Rize, Trabzon yörelerindeki *Q. pontica* ormanlarında, Eminağaoğlu vd.(2006), Artvin yöresinde yapmış oldukları çalışmalarında *Quercus ponticii-Betuletum medwediewii* yeni birliğini tespit etmişlerdir. Bunun yanında Pskhu Nehri Havzasında (Abkhazia) *Q. pontica*'nın yoğun olduğu alanlarda yapılan sintaksonomik çalışmalar sonucunda *Corylo avellanae-Quercetum ponticae* ve *Rhododendro lutei-Quercetum ponticae* bilim dünyası için yeni birlik ortaya koyulmuştur (Ermakov vd., 2020).

Araştırma alanlarında, *Pteridophyta* ve *Spermatophyta* bölümlerine ilişkin 46 familya ve 81 cinse ait toplam 103 bitki taksonu saptanmıştır. Bu taksonların 44 adeti ortak alanlarda bulunmaktadır. Bunlardan *Pteridophyta* bölümü 3 taksonla % 2,91'lik, *Spermatophyta* bölümü ise 100 taksonla % 97,09'lık bir orana sahiptir. Saptanan takson sayısı açısından çalışma sahaları kıyaslandığında sıralama; Artvin-Arhavi > Borçka-Karagöl > Borçka-Camili > Rize-İkizdere > Rize-Çamlıhemşin > Trabzon-Of şeklindedir.

Yılmaz (2014), Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* K. Koch)'nin yayılış yaptığı Rize'de üç, Artvin'de beş farklı lokasyon olmak üzere toplam 8 alanda floristik çalışma sonucunda, alanlarda toplam 23 familyaya ait 53 cins ve bu cinslere dâhil, 56

takson tespit edilmiştir. Bu durumun nedeninin söz konusu çalışmanın daha geniş alanlarda gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Meşcere kapalılığının düşük olduğu alanlardaki tür çeşitliliği, yatay ve dikey kapalılığın söz konusu olduğu meşcerelerden daha yüksektir. Tam kapalılığa sahip karışık ormanlarda, toprak yüzeyine ulaşan ışık miktarının az olması nedeniyle yoğun bir ölü örtü birikmesi meydana gelmektedir. Ormanın kapalılık derecesi, alt tabakadaki otsu tür çeşitliliğini etkileyen önemli etkenlerden biridir. Genel olarak toprak yüzeyine ulaşan ışık miktarı, otsu türlerin sayısını artırırken, kapalılığın çok fazla kırıldığı alanlarda *Rhododendron ponticum*, *Rubus hirtus*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris filix-mas* gibi türler, diğer türlerle rekabet ederek alanı kaplamaktadır (Çoban, 2013). Bu çalışmaya benzer şekilde araştırma alanlarından Artvin-Arhavi'deki alanın diğer alanlara göre biraz daha kapalılık değerleri düşük olduğundan buradaki tür sayısı daha fazla çıkmıştır. Trabzon-Of ve Rize-Çamlıhemşin alanlarında ise kapalılık ve diri örtü fazla olduğundan bu alanlarda otsu bitki taksonlarının sayısı daha azdır.

Siddiqui vd. (2010), yaptıkları çalışmadan elde ettikleri veriler doğrultusunda vejetasyon gruplarının ayırımında ve türlerin dağılımında etkili olan asıl çevresel değişkenin yükseltiyle değişim gösteren iklim özellikleri ile meşcere kapalılığı, bakı ve toprak pH'nın olduğu tespit edilmiştir. Ergül Bozkurt (2017), yapmış olduğu çalışma sonucunda vejetasyon gruplarının şekillenmesine etki eden en önemli çevresel değişkenlerinde yükselti ve toprak özelliklerinden pH ve toz miktarının olduğunu ortaya koymuştur. Yine Baş (2019), yapmış olduğu tez çalışmasında bitki toplumlarının şekillenmesinde ve bitki türlerinin dağılımında iklim ve yükselti en etkili çevresel değişken olmuştur. Yapılmış olan bu çalışmalar bulduğumuz sonuçları destekler nitelikte olup bitki türlerinin dağılımında yükselti ve toprak özelliklerinin bariz etkisinin olduğu görülmektedir.

Okland ve Eilersten (1993), pH'ın tür dağılımındaki değişimi açıklayan tek çevresel parametre olabileceğini vurgulamıştır. Eminağaoğlu vd. (2006) yaptıkları çalışmalarında da bitki dağılımı üzerinde pH ve kil değerlerinin etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise toprak pH değerinin diğer toprak özelliklerine göre türlerin dağılımında daha etkili olduğu görülmüştür.

Çeşitlilik hesaplamasına dayanan ekoloji ile ilgili çalışmalarda, Shannon-Wiener ve Simpson indisleri diğerlerine nazaran daha çok tercih edilmektedir (Gorelick, 2006). Bu çalışmada da alfa çeşitlilik indislerinden bu iki formül kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı

faktörleri ile çeşitlilik indisleri arasındaki yapılan korelasyon analizi sonucunda önemli farklılıklar tespit edilememiştir. Bunun nedeninin bitki türlerinin aynı yükselti kademesinden ve benzer yetiştirme ortamından toplandığından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir. Burada beta değerleri tek olduğundan bir kıyaslama söz konusu değildir. Ancak yüksek beta çeşitliliğe sahip bir ekosistemin ekolojik esnekliği de o kadar yüksektir (Zhang vd., 2014). Bu çalışmada bulunana beta değeride oldukça yüksek (75,24) bulunmuştur.

### 4.3. Yetiştirme Ortamı Özelliklerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Türkiye'deki meşelerin yetiştikleri ortamın; iklim, yeryüzü şekli, anakaya/toprak özellikleri, ışık ve besin maddesi istekleri, diğer ağaç ve çalı türleri ile bir arada yaşamaları vb. ilişkileri hakkında kapsamlı araştırmalar gerekmektedir (Kantarıcı, 2010). Bu çalışmada *Q. pontica*'nın floristik ve yetiştirme ortamı özellikleri ayrıntılı bir şekilde ortaya koyulmuştur.

En önemli toprak özelliklerinden birisi olan toprak asitliği ya da diğer bir ifade ile pH ile bitki gelişimi arasındaki ilişkiler çok yönlüdür. pH sadece bitkilerin değil topraktaki canlıların da (mikro ve makro) etkinliğini önemli oranda etkilenmekte ve sınırlamaktadır (Irmak, 1966). Toprak reaksiyonu (pH), topraktaki kalsiyum miktarını çok iyi yansıttığı için Ellenberg Toprak Reaksiyonu'nun, "kalsiyum değerleri" olarak ifade edilmesi gerektiği önerilmektedir (Schaffers ve Sýkora, 2000). Topraktaki kalsiyum içeriğinin yüksek olmasının, verimliliğin bir göstergesi olduğu ifade edilmektedir (Willner vd., 2004). Bu duruma uygun olarak, araştırma alanındaki bitki türlerin yayılışlarında pH'ın etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma alanları toprak türü açısından değerlendirildiğinde, yapılan analizler sonucunda genellikle kumlu killi balçık ya da kumlu balçıklı olarak bulunmuştur. Bu durum araştırma alanlarındaki kum miktarının oldukça fazla oranda olduğunu göstermektedir. Granitler, Andezit ve Bazalt kayaçlarına göre daha çok kum (kumlu balçık, balçıklı kum) türünde topraklar oluşturur (Çepel, 1985). Bu çalışmada da anakayanın çoğunlukta granit olduğu yapılan toprak analizleri ile de desteklenmiş oldu. Yapılan korelasyon analizinde de kumun türlerin dağılımında etkili olduğu bariz görülmektedir.

Yılmaz vd., (2006)'da *Q. pontica*'nın yayılış gösterdiği Rize-Cimil ve Rize-Fındıklı yörelerinden alınan toprak örnekleri sonucunda toprakların kumlu balçık, kumlu killi

balçık ve balçıklı kum tekstüründe olduğu tespit edilmiştir. Yetiştirme ortamı bakımından toprakların derin, şiddetli ve orta derecede asitli, orta derecede organik madde içeren, esmer ve solgun esmer orman toprağı ile kolloviyal orman toprağı karakterinde olduğu orta koyulmuştur. Genel olarak bakıldığında ibrelili ormanların asitliliğı yapraklı ormanlara göre daha çok olduğu belirlenmiştir (Sarıyıldız, 2002). Bu çalışmada amenajman planlarından elde edilen meşçere tiplerine bakıldığında meşçere tiplerinin ladin, kayın ve ladin-kayın karışık meşçerelerin olduğu görülmüştür. Böylelikle özellikle ladin türünün baskın olduğu alanlar kayın alanlarına göre daha asit karakter gösterdiği görülmüştür. Bunun yanında Doğu Karadeniz Bölgesi yoğun yağış alan bir bölge olduğundan bu alanlar toprak asitliliğı açısından yüksek alanlardır. *Q. pontica* yapraklı bir tür olmasına rağmen bu alanların bu kadar yüksek asitliğe sahip özellikle karışık alanlara sekonder tür olarak geldiğinin bir göstergesidir. Ancak açık ve saf alanların olduğu alanlar bu türün klimaksıdır.

Yılmaz (2014), Rize ve Artvin yörelerinde *Q. pontica*'nın yayılış yaptığı alanlarından yapmış olduğu toprak analizleri sonucunda; toprak türünün kumlu balçık, balçıklı toprak, toprak pH değerinin 4-5 arasında ve elektriksel iletkenlik (EC) değerlerine göre de topraklarda tuzluluk etkisinin görülmediğı sonuçlarına varmıştır. Korkmaz ve Gedik (1988)'de yapmış oldukları çalışmada bu türün Rize yöresindeki yayılış gösterdiği alanlarda kretase yaşlı granit, granodiorit, mikrogranit, kuvarslı mikrogranit, dasit lav ve piroklastların yer aldığını vurgulamışlardır. Bu kayaçların da kumlu balçık, kumlu killi balçık ve balçıklı kum toprakları verdikleri ifade edilmektedir (Altun, 1995; Kantarcı, 2000). Bu çalışma kapsamında Rize ve Artvin yörelerinden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile anakaya sonuçlarının, bu çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Bitki taksonlarının dağılımı üzerinde yükselti ve iklim belirleyici etki oluşturmaktadır. Araştırma alanları iklim açısından irdelendiğinde; Trabzon ve Rize yöreleri: çok nemli, düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), su noksanı olmayan veya pek az olan, okyanus iklimine yakın iklim ve Artvin yöresi: çok nemli, orta sıcaklıkta (Mezotermal), su noksanı olmayan veya pek az olan, okyanus iklimine yakın iklim olarak tespit edilmiştir. Çeşitli iklim tiplerini ortaya çıkaran en önemli unsurlardan olan yükselti, dağların uzanım yönü ve bakıyı kapsayan topografik özelliklerdendir. Yerel özelliklerin de etkisiyle çok kısa mesafelerde iklimsel farklılıklar, bitki örtüsü üzerinde etkili olur (Duran



ve Günek, 2010). Bu durum Trabzon, Rize ve Artvin yörelerinde benzer özellikli alanlarda oldukça örtüşen bitki taksonları tespitinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Araştırma alanlarının eğim bakımından değerlendirdiğimizde alanların %11'i çok eğimli, %33'ü sarp ve %56'sı ise çok sarp araziler olduğu saptanmıştır. *Q. pontica*'nın yayılış alanlarında Yılmaz vd. (2006) ve Yılmaz (2014) yapmış oldukları çalışmalarda da *Q. pontica*'nın yayılış alanlarının çoğunun sarp araziler olduklarını ortaya koymuşlardır.



## 5. ÖNERİLER

Ülkemizde çalı türlerinin meşcere kuruluşları, silvikültürü ve amenajmanı üzerine yapılmış çalışmaların yetersiz olduğu bir gerçektir. Meşe gençliğin alana gelip yerleşmesi için etkili olan ışığın, kapalılığı düzenleyerek yeterli oranda verilmesi, yaşam gücü yüksek gençliklerin oluşmasına yardımcı olacaktır. Bu nedenle bu tür çalışmaların artırılması özellikle relikt, endemik türlere yönelik çalışmaların artırılması gerekmektedir.

*Q. pontica*, ormancılık çalışmalarında doğal gençleştirmeyi engelleyen ve mücadelesi zor olan bir diri örtü olarak görülmekte ve yok edilmektedir. Ancak bu türün Kafkas endemiği ve relikt bir tür olduğunun önemi göz ardı edilmemelidir. Bunun yanında yöre halkı bu türü alternatif yakacak ürün olarak görmektedir. Park ve bahçelerde de sıklıkla kullanılan bu türün kültürü yapılmakta olup halkın ve teşkilatın bilinçlendirilmesi halinde tahribatın ortadan kalkabileceği düşünülmektedir. Böylelikle bu türün park ve bahçelerde kullanımı açısından sürdürülebilirliği olmalıdır.

Bitki sosyolojisi verileri ekosistem tabanlı çalışmalarda altlık olarak kullanılması yol gösterici olmaktadır. Bu kapsamda silvikültürel çalışmalarda ve korunan alanların belirlenmesinde bitki toplumlarının sağladığı floristik, sosyolojik ve ekolojik verilerin kullanılması doğaya uygun bir yaklaşım olacaktır. *Q. pontica* birliklerinde yapılacak her türlü ormancılık faaliyetlerinde, başta silvikültür olmak üzere bitki toplumlarını dikkate alıcı işlemlerin yapılması süreklilik ve doğa koruma açısından oldukça önemlidir. *Rhododendro pontici – Quercetum ponticae* birliğinin tip yeri olan 28 nolu parsel (Rize-Çamlıhemşin) tür çeşitliliği açısından zengin olması nedeniyle üretim çalışmalarına konu edilmemeli ve koruma altına alınmalıdır.

*Q. pontica* ile karışıma giren akçaağaç, gürgen, üvez, taflan, huş gibi türler, biyolojik çeşitliliğin korunması, yaban hayatı için barınma ve beslenme, rekreasyon, görsel kalitenin sağlanması ve devamı açısından korunmalıdır. Ayrıca çalışma alanlarından tespit edilen koruma öncelikli endemik ve nadir bitkilerin (EN ve VU kategorilerindeki taksonlar) bulunduğu habitatların sürekliliklerinin sağlanması gerekmektedir. Bu habitatlarda ormancılık faaliyetlerinden; bakım çalışmaları, gençleştirme çalışmaları, diri örtü temizliği, sürütme gibi faaliyetlerden zarar görmemelerine ve sürekliliklerinin sağlanmasına dikkat edilmelidir.

Araştırma alanlarının amenajman planlarına bakıldığında alanlarda meşcere tipi olarak ladin ve kayın türlerinden bahsedilirken özellikle Artvin-Arhavi gibi yoğun olan *Q. pontica*'dan bahsedilmemiştir. Özellikle bu lokasyonda yapılacak olan amenajman planına bu tür planlara eklenmelidir. *Q. pontica* gölgeye dayanıklı bir tür olduğunda bu türü ara ve alt tabakada kullanılarak gerekli silvikültür faaliyetleri yapılabilir. Ancak ormancılık faaliyetlerinin yapılmasının zor olduğu taşlık ve kayalık alanlarda yer alan bu türün korunması gerekir. Böylelikle bu alanlar sel ve heyelana karşı korunmuş olacaktır.

Bazı alanlarda *Q. pontica* bireyleri kesilerek yerine ladin ve kayın dikimlerinin yapıldığı görülmüştür. Bu uygulama yerine bu türün tohumları toplanarak *ex-situ* yöntemi ile fidan elde edilebilir ve dikimleri yapılabilir. Bu alanlarda yapılacak silvikültür müdahalelerde yetişme ortamı koşulları ve ormanın yapısı çok iyi etüt edilmeli, doğayı koruma alanı olarak ayrılmış gibi dikkate alınarak doğal yapısı korunmalıdır. Bu yapı bakım müdahaleleriyle desteklenmelidir. Sonuç olarak yapılacak amenajman ve silvikültür planlarında odun üretme fonksiyonu göz ardı edilip planlar ona göre yapılmalıdır. Bu konuda ormancılık teşkilatına eğitim verilerek bu türün korunması gerektiğinin vurgusu yapılmalıdır.

Doğaya uygun işletmecilik yapılırken biyolojik çeşitliliğin de korunması ve sürekliliğinin sağlanabilmesi için ekosistemin primer üretici olan bitkilerin tespit edilmesinin yanında, bitkilerin beraber bulunduğu diğer bitki ve canlı populasyonları ile cansız bileşenlerin ve aralarındaki ilişkilerin saptanması gereklidir.

2017 yılında 06.04.02.0043 kodlu korunan alan ulusal sınıflamaya göre Sürmene orman işletme şefliğine bağlı ortalama 850 m yükseltide 2,4 ha alan *Q. pontica* tohum bahçesi olarak ayrılmıştır. Ayrıca Artvin-Kayadibi şefliği 2013 yılında 01a.04.0247 kodlu korunan alan ulusal sınıflamaya göre 1320 m rakımda 98,3 ha alan gen koruma alanı olarak ayrılmıştır (Anonim, 2019). Bu alanlarda gerekli tedbirler alınarak türün genetik çeşitliliğinin devamı sağlanabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Akman, Y., 2011. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri), Palme Yayın-Dağıtım, 597, Ankara, 132 s.
- Aksu, Y., 2015. Doğu Karadeniz Meşesi'nin Tohum ve Fidecik Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Aksu, Y. ve Tilki, F., 2015. Orijin ve Tohum Büyüklüğünün *Quercus pontica* Fidanlarının Yaşama Yüzdesi ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 16, 2, 216-226.
- Aksoy, H., 1978. Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel özellikleri Üzerine Araştırmalar, İÜ Orman Fakültesi Yayınları No: 2332/237, İstanbul.
- Aksoy, H., 1988. Silvikültür I Ders Notu, İstanbul, Roto Baskı, Yayınlanmamış.
- Altun, L. 1995. Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Ormanüstü Serisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Anonim, 2002. Trabzon İlinin Jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2006. Meşe Ormanlarının Rehabilitasyonu Eylem Planı (2006-2015), Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2013. Kurak Ve Yarı Kurak Alanlarda Ağaçlandırma ve Rehabilitasyon Rehberi. Orman ve Su İşleri Başkanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Mart.
- Anonim, 2019. Korunan alan İstatistikleri. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2020. Türkiye orman varlığı. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anşin, R., 1980. Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vejetasyon Tiplerinin Floristik İçerikleri, Doçentlik Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon.
- Anşin, R. ve Özkan, Z. C., 2006. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar. K.T.Ü Orman Fakültesi Yayını No:19, Trabzon.
- Anşin, R., ve Terzioğlu, S., 2001. Diri Örtü Ders Notları, K.T.Ü. Genel Yayın No: 210, Orman Fakültesi Yayın No: 32, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 392 s.

- Ata, C., 1975. Kazdağı Göknarı (*Abies equi-trojani* Ascherset Sinten)'nin Türkiye'deki Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ata, C., 1980. Saf Doğu Ladini Ormanlarının Gençleştirme Sorunları, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, 651/59, Trabzon.
- Atalay, İ., 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası. Ege Üniversitesi Basımevi, 352 s, İzmir.
- Atalay, İ., Tetik, M. ve Yılmaz, Ö., 1985. Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri, Orman Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 141, Ankara.
- Atay, İ., 1982. Doğal gençleştirme Yöntemleri-II. Önemli Ağaç Türlerimizin Silvikültürel Özellikleri ve Özelliklere Göre Gençleştirme Yöntemlerinin Uygulanması. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul.
- Atay, E., Jansson, N. ve Gürkan, T., 2012. Saproxylic beetles on old hollow oaks (*Quercus* spp.) in a small isolated area in southern Turkey. *Zoology in the Middle East*. 57:105-114.
- Avcı, M., 1993. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve "Anadolu Diyagonalı"ne Coğrafi Bir Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 225-248.
- Avşar, M. D., 1999. Kahramanmaraş-Başkonuş Dağı Ormanlarında Başlıca Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Öneriler, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ayan, A., Küçük, M., Çetiner, Ş., Ulu, F., ve Yılmaz, F., 2002. Doğu Karadeniz Bölgesi Bazı Doğal Ağaç Türlerinin Farklı Yöre ve Yükseltilerdeki Performanslarının Değerlendirilmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10, 1, 187-194.
- Bachofen, H. ve Zingg, A. 2001. Effectiveness of structure improvement thinning on stand structure in subalpine Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands, *Forest Ecology and Management*, 145, 137-149.
- Bainbridge, D.A., 1986. Use of acorns for food in California: Past, present, future. *Multiple Use Management of California's Hardwoods Symposium*, pp, 25-257.
- Balcı, Y., 2000. Avrupa ve Trakya'da Meşe Ölümleri ve Phythophtora'nın Rolü, Demirköy-İğneada Ormanları ve Çevre Sorunları Sempozyumu, İğneada-Kırklareli. 7-9 Haziran.
- Baş, M., 2019. Kütahya Akdağ Yöresi Odunsu Vegetasyon Dağılımı İle Çevresel Değişkenler Arasındaki İlişkiler, Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta.
- Bayar, E., 2012. Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) ve Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* subsp. *nigra* Arnold. var. *caramanica* (Loudon) Rehder) Doğal Karışık Meşcerelerinde

Meşcere Kuruluş Özellikleri: Isparta Orman Bölge Müdürlüğü Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- Baytop, T., 1999. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün), 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul, p. 294-296.
- Baycan, R., 2018. İnebolu Orman İşletme Müdürlüğündeki Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill) Ormanlarının Meşcere Kuruluşu ve Doğal Gençleşme Örnekleri Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Bendixsen, D. P., Hallgren, S. W. ve Frazier, A. E., 2015. Stress factors associated with forest decline in xeric oak forests of south-central United States. *Forest Ecology and Management*, 347, 40-48.
- Bergner, A., Avcı, M., Eryiğit, H., Jansson, N., Niklasson, M., Westerberg, L. ve Milberg, P., 2015. Influences of forest type and habitat structure on bird assemblages of oak (*Quercus* spp.) and pine (*Pinus* spp.) stands in southwestern Turkey. *Forest Ecology and Management*, 336, 137–147.
- Blasi, C. ve Burrascano, S., 2013. The role of plant sociology in the study and management of European forest ecosystems. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 6, 55.
- Bozakman, H. 1976. Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanı Vejetasyon Analizi ve Doğal Meşcere Tipleri Üzerine Araştırma, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 86, Ankara.
- Bozkuş, H. F., 1987. Toros Göknaarı (*Abies cilicica* Carr.)’nın Türkiye’deki Doğal Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 660/60, Ankara.
- Braun-Blanquet, J., 1932. *Plant Sociology* (Translated by Fuller and Conrad), New York and London, 439.
- Brenner G. ve Müller G., 1995. Totholz und Forstwirtschaft ein Gegensatz? *Tiroller Forstdienst* 38 (TFD), 4-5.
- Browicz, K., 1988. Güneybatı Asya'nın Odunsu Florasındaki Hyrcanian Ve Exuianian Elemanların Karşılaştırılması. *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University*. Seri: B, 38:3.
- Colwell, R., 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS>.
- Çalışkan, A. 2016. Bazı Meşe Türlerinde Doğal Gençleştirme. Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı 18-20 Ekim 2016, İğneada / Kırklareli.
- Çepel, N., 1978. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2479, Orman Fak. Yayın No: 257, Taş Matbaası, İstanbul.

- Çepel, N. 1985. Toprak Fiziği, İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 374, İstanbul.
- Çepel, N., 1988. Orman Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. : 3518, O.F. Yayın No. : 399, ISBN: 975 - 404 – 061 – 3, Üçüncü Baskı, İstanbul.
- Çepel, N., 2003. Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Popüler Bilim Kitapları, Aydoğdu Matbaası, Ankara.
- Çoban, S., 2013. Bolu-Ayıkaya Bölgesi Bitki Toplulukları ve Meşcere Kuruluş Özellikleri, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çolak, A. ve H., Pitterle, A., 1999. Yüksek Dağ Silvikültürü (Cilt I- Orta Avrupa ) Genel Prensipler. Ogem – Vak. Yayını.1.Baskı.
- Dahlberg, A., 2006. The fauna and flora on oaks: how important are the Swedish oak habitats in a European perspective? In: The Oak: history, ecology, management and planning. Proceedings from a conference in Linköping, Sweden. Naturvårdsverket, Report 5617.
- Davis, P., H., Harper, P., C. ve Hedge, I., C., 1971. Plant Life of South-West Asia, The Botanical Society of Edinburgh.
- Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, I-IX, University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 7. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Demirci, A., 1991. Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.), Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinin Gençleştirilmesi, Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, A., Yavuz, H., Üçler, A.Ö., Oktan, E. ve Yücesan, Z., 2002. Ülkemizdeki Saf Doğu Ladini Ormanlarında Meşcere Kuruluşları, Büyüme ve Artım İlişkileri ve Silvikültürel Öneriler, TÜBİTAK- TOGTAG, Proje No: TARP-2051, Trabzon 169s.
- Denk, T. ve Grimm, G. W., 2010. The oaks of western Eurasia: traditional classifications and evidence from two nuclear markers. Taxon, 59, 2, 351-366.
- Denk, T., Grimm, G. W., Manos, P. S., Deng, M. ve Hipp, A. L., 2017. An updated infrageneric classification of the oaks: review of previous taxonomic schemes and synthesis of evolutionary patterns. In Oaks physiological ecology. Exploring the functional diversity of genus *Quercus* L. (pp. 13-38). Springer, Cham.
- Dierschke, H., 1994. Pflanzensoziologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

- Duran, C. ve Günek, H., 2010. Effects of the Ecological Factors on Vegetation in River Basins of Northern Part of Mersin City (South of Turkey), Biological Diversity and Conservation, 137-152.
- Ekim, T., Terzioğlu, S., Eminağaoğlu, Ö. ve Coşkunçelebi, K., 2014. Red List of the Endemic Plants of the Caucasus: Turkey. Red List of the Endemic Plants of the Caucasus (pp.209-242), Missouri: Missouri Botanical Garden Press.
- Eminağaoğlu, Ö., Kutbay, H. G., Bilgin, A. ve Yalçın, E., 2006. Contribution to the phytosociology and conservation of tertiary relict species in northeastern Anatolia (Turkey). Belgian Journal of Botany, 124-130.
- Eren, F., 2008. Devrez (İlgaz-Ankara) Orman İşletme Şefliğindeki Meşcere Kuruluşları Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergül Bozkurt, A., 2017. Sarıçam'ın (*Pinus sylvestris* L.) Türkiye'deki Farklı Yetiştirme Ortamı Bölgelerinde Floristik, Fitososyolojik ve Ekolojik Yönlerden Araştırılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ermakov, N. B., Plugatar, Y. V. ve Leiba, V. D., 2020. Endemic *Quercus pontica* C. Koch. communities from the Colchic Province and new syntaxonomical concept for the Caucasian subalpine krummholz vegetation. Botanica Pacifica: A Journal of Plant Science and Conservation, 9, 2, 37-45.
- Ertaş, A., 1996. İstranca Meşesi (*Quercus hartwisiana* Steven.)'nin Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Fontaine, M., Aerts, R., Özkan, K., Mert, A., Gülsoy, S., Süel, H., Waelkens, M. ve Muys, B., 2007. Elevation and exposition rather than soil types determine communities and site suitability in Mediterranean mountain forests of southern Anatolia, Turkey. Forest Ecology and Management, 247, 18-25.
- Gagnidze, R., Urushadze, T. ve Pietzarka, U., 2004. *Quercus pontica* Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie 63. Erg. Lfg. 04/13. Wiley-VCH, Weinheim, 1-8.
- Garstecki, T., 2017. Feasibility assessment for a World Heritage nomination of the Colchic Forests and Wetlands under the natural criteria.
- Genç, M., Güner, T., Çömez, A., Deligöz, A. ve Yıldız, D., 2011. Kasnak Meşesinin (*Quercus vulcanica* Boiss. and Heldr. Ex Kotschy) Ekolojisi ve Meşcere Kuruluş Özellikleri. Orman Toprak ve Ekolojisi Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir, 167s.
- Genç, M., Kasarcı, E. ve Kaya, C., 2012. Meşcere Kuruluşu Araştırmaları Üzerine Silvikültürel Bir Değerlendirme. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 13, 2, 291-303.



- Gorelick, R., 2006. Combining richness and abundance into a single diversity index using matrix analogues of Shannon's and Simpson's indices, *Ecography*, 29, 4, 525- 530.
- Gülçur, F. 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metotları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No. 1970, O. F. Yayın No. 201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Gülsoy, S. ve Özkan, K., 2008. Tür Çeşitliliğinin Ekolojik Açıdan Önemi ve Kullanılan Bazı İndisler. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 9, 1, 168-178.
- Güner, S., 2000. Artvin-Genya Dağı'nın Orman Toplulukları ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegaen Islands, XI, Supplement – II, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (edlr), 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (pp. 1290). İstanbul, Turkey: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Haavik, L. J., Billings, S. A., Guldin, J. M. ve Stephen, F. M., 2015. Emergent insects, pathogens and drought shape changing patterns in oak decline in North America and Europe. *Forest Ecology and Management*, 354, 190-205.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T. ve Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4, 1, 1-9.
- Hedge, I. C. ve Yaltırık, F. 1982. *Quercus* L-In Davis, P.H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands.7, 659-682, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Irmak, A., 1954. Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metotları, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No 559/27, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Irmak, A. 1966. Orman Ekolojisi. İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü Yayın No:1187, Orman Fakültesi Yayın No: 104, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Jansson, N., Avcı, M., Kayış, T., Coşkun, M., Sarıkaya, O., Öncül Abacıgil, T., Varlı, S.V., Tezcan, S., Ogün Türkay, O., Sunnergren, A., Aytar, F. ve Bergner, A., 2016. Türkiye Meşelerinde (*Quercus* spp.) Kuşların ve Böceklerin Çeşitliliği - Gelecekteki Silvikültürel Planlamaya İlişkin Düşünceler. Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı 18-20 Ekim, İğneada / Kırklareli.
- Jenny, H., 1941. Factors of Soil Formation, Mc Graw Hill Book Co.U.S.A.
- Jurasinski, G., Retzer, V. ve Beierkuhnlein, C., 2008. Inventory, Differentiation, and Proportional Diversity: a Consistent Terminology for Quantifying Species Diversity, *Oecologia*, 159, 1, 15-26.

- Kantarıcı, M. D., 2000. Toprak İlimi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 4261, O. F. Yayın No: 462, İstanbul.
- Kantarıcı, M. D., 2010. Türkiye Ormanlarındaki Meşe Taksonlarının Yayıldığı Yetiştirme Ortamı Bölgeleri ve Bu Türlerin Ekolojik İstekleri, The Oak Ecology-History Managemen and Planning II, Bildiriler Kitabı S.17, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Haziran, Isparta.
- Karapınar, S., 2018. Yapay Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Meşceresinde Sıklık Bakımı Sonrasında Meşcere Kuruluşu ve Artım-Büyüme İlişkisinin Karşılaştırmalı Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kamano, Y., Tachi, Y., Otake, T. ve Komatsu, M., 1969. Constituents of *Quercus stenophylla*, Yakugaku Zasshi, 88, 9, 1246-1249.
- Kavgacı, A., 2002. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Araştırma Ormanının Florası ve Meşcere Kuruluşları, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kavgacı, A. ve Özalp, G., 2006. Ekosistem Yönetiminde Bitki Sosyolojisinin Yeri ve Önemi. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi, 7, 3-22.
- Kavgacı, A., 2007. Demirköy-İğneada Longos Ormanları ve Çevresinin Bitki Toplulukları ve Kuruluş Özellikleri. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, Y. ve Aksakal, Ö., 2005. Endemik Bitkilerin Dünya ve Türkiye'deki Dağılımı Distribution Of Endemic Plants In The World And Turkey. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 1.
- Kayacık, H., 1962. Angiospermae. İstanbul-Bahçeköy, Ağustos.
- Kayacık, H., 1981. Orman ve Park Ağaçlarını Özel Sistematiği, II. Cilt, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), 4. Baskı, İstanbul.
- Kimmins, J.P. 1987. Forest Ecology, Macmillan Publusing Company, New York. 531 pp,
- Korkmaz S. ve Gedik, A., 1988. Geology of the Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin Area and Petroleum Occurrences. Geological Engineering, 32, 5-15.
- Kutbay, H.G. ve Ok, T., 2000. *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach: Juglandaceae dişbudak yapraklı kanatlı ceviz. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 11, 1, 91-96.
- Kutbay, H. G., Merev, N., Ok, T. ve Ozbucak, T. B. 2009. Some ecological traits and relationships of these traits with wood anatomy in *Quercus pontica* C. Koch. Pak J. Bot, 41, 5, 2445-2454.

- Langenegger, H., 1979. Eine Checkliste für Waldstabilität im Gebirgswald. Schweiz. Zeitschr. Forstwes., 130.
- Lawrence, H.M., 1951. Taxonomy of Vascular Plants, The Macmillan Company, Third Printing 1958, New York.
- Leemans, R. 1999. Modelling for species and habitats: new opportunities for problem solving. The Science of the Total Environment, 240, 51-73.
- Lingg, W.A. 1986. Ökologie der inneralpinen Weibtannenvorkommen (*Abies alba* mill.) im Wallis (CH), 62, Mitteilungen.
- Mayer, H. 1978. Uygulamalı Orman Vejetasyon Bilgisi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No: 2406/252.
- Mayer, H. ve Ott, E., 1991. Gebirgswaldbau-Schutzwaldpflege. Ein Waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz, Stuttgart.
- Mater, B. 1998. Toprak Coğrafyası, Çantay Kitabevi, 264 sayfa.
- Means, J.E., 1982. Developmental history of dry coniferous forests in the western Oregon Cascades, Forest Succession and Stand Development Research in the Northwest, Forest Research Laboratory, Oregon State University, Corvallis, 142-158 pp.
- McCune, B. ve Mefford, M.J., 2006. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 6. MjM Software, Oregon.
- Odabaşı, T., 1976. Türkiye'deki Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 2079/218, İstanbul.
- Odabaşı, T., 1983. Silvikültürel Planlama. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları. Yayın No: 3154, O.F. Yayın No: 351, İstanbul.
- Oğur, E., 2014. Yayladağı, Kışlak (Hatay) ve Suriye Sınırı Arasındaki Bölgenin Bitki Sosyolojisi ve Ekolojisi Yönünden Araştırılması, Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Oliver, C.D. ve Larson, B.C., 1996. Forest Stand Dynamics, Update Edition, John Wiley&Sons, Inc., ISBN 0-471-13833-9, USA.
- Öner, M.N., 2001. Ilgaz Dağı'nın Güney Aklındaki Orman Toplulukları ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özalp, G., 1989. Çitdere (Yenice-Zonguldak) Bölgesindeki Orman toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Özçelik, S., 2013. Trabzon-Düzköy Yöresi Yapay Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Sıklıklarında Meşcere Kuruluşu ve Artım-büyüme İlişkisinin Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özel, H.B., 2011. Ulus-Ardıç Yöresi Saf Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Meşcerelerine Ait Meşcere Dinamiklerinin Belirlenmesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 13, 19, 12.
- Özkan, K., 2009. Environmental Factors as Influencing Vegetation Communities in Acipayam District of Turkey. Journal Environmental Biology, 30, 5, 741-746.
- Özkan, K., 2016. Biyolojik Çeşitlilik Bileşenleri ( $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$ ) Nasıl Ölçülür? Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın No: 98, 142 s. Isparta.
- Özkan, K., Küçüksille, E., Mert, A., Gülsoy, S., Suel, H. ve Başar, M., 2020. Biyolojik Çeşitlilik Bileşenleri (Biçeb) Hesaplama Yazılımı. Türkiye Ormancılık Dergisi, 21, 3, 344-348.
- Öztürk, S., 2013, Türkiye Meşeleri Teşhis ve Tanı Kılavuzu, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, s. 188 - 192, Ankara.
- Özyuvacı, N., 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 4196, Fakülte No: 460. ISMN: 975-404-544-5, İstanbul.
- Palm, T., 1959. Die Holz- und Rinden-Käfer der Sud- und Mittelschwedischen Laubbäume. Meddelanden Fran Statens Skogsforskningsinstitut, Band 40, Nr 2, 242 p.
- Pamay, B., 1967. Demirköy-İğneada Longos Ormanlarının Silvikültürel Analizi ve Verimli Hale Getirilmesi için Alınması Gereken Silvikültürel Tedbirler Üzerine Araştırmalar, Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 451/53, İstanbul.
- Pekal, K. ve Tilki, F., 2010. Artvin Çoruh Nehri Su Havzasında Erozyon Kontrolü Amaçlı Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs, Cilt: II, 656-667.
- Odum, E.P., 1969. The strategy of ecosystem development. Science, 164, 262-270.
- Okland R.H. ve Eilersten O., 1993. Vegetation-environment relationships of boreal coniferous forests in the Solhomfjell area, Gjeratads, S. Norway. Sommerfeltia, Natural History Museum, University of Oslo, Oslo, Norway, 16, 1-254.
- Quézel, P., Barbéro, M. ve Akman, Y., 1980. Contribution à l' étude de la végétation forestière d' Anatolie septentrionale. Phytocoenologia, 8, 365-519.
- Reichle, D.E., 1981, Dynamic Properties of Forest Ecosystem, Cambridge, New York, 683 pp.
- Saatçioğlu, F., 1969. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 1429, O.F Yayın No: 138, İstanbul, 323 s.

- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültür I (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri) İstanbul, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No: 2187/222.
- Sarıyıldız, T., 2002. Ormanlar ve Ağaçlar Tarafından Toprakların Asitleşmesi. Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 3, 1, 42-49.
- Schaich, H., Kizos, T., Schneider, S. ve Plieninger, T., 2015. Land change in Eastern Mediterranean wood-pasture landscapes: the case of deciduous oak woodlands in Lesvos (Greece). Environmental Management, 56, 110–126.
- Scheffer, F. ve Schachtschabel, P., 1970. Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag-Stuttgart-Fed. Almanya.
- Schaffers, A.P. ve Sýkora, K. V., 2000. Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction: a comparison with field measurements. Journal of Vegetation Science, 11, 225-244.
- Schönenberger, W., 2001. Structure of mountain forests assesmnet, impacts, management, modelling. Forest Eco and Man., 145, 1-2.
- Shatilova, I.I., Kvavadze, E.V., Kokolashvili, I.M. ve Bruch, A.A. 2018. Atlas of the Georgian upper Cenozoic Gymnosperms and Angiosperms. Tbilisi: Georgian National Museum.
- Shannon, C.E., 1948. A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, 27, 379-423.
- Siddiqui, M.F., Ahmed, M., Shaukat, S.S. ve Khan, N., 2010. Advanced Multivariate Techniques to Investigate Vegetation-Environmental Complex of Pine Forests of Moist Temperate Areas of Pakistan. Pak. J. Bot., 42, 267-293.
- Simpson, E. H., 1949. Measurement of diversity. Nature, 163, 4148, 688-688.
- Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty, M.J., Mark, P. ve Ashton, S., 1997. The Practice of Silviculture: Applied Forest Ecology, 9th ed. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Staupendahl, K., 2003. TreeDraw für Windows, ARGUS Forstplanung, Göttingen.
- Strandberg, B., Kristiansen, S.M. ve Tybirk, K., 2005. Dynamic Oak-Scrub To forest succession: Effects of management on understorey vegetation, humus forms and soils, Forest Ecology and Management, 211, 318-328.
- Stokland, J. N., Siitonen, J., ve Jonsson, B. G., 2012. Biodiversity in dead wood. Cambridge: University Press.
- Surat, H. 2020. Artvin'de Doğal Olarak Yetişen Bazı Tıbbi-Aromatik ve Ekonomik Değere Sahip Odunsu Bitkilerin Peyzaj Mimarlığında Kullanım Alanlarının Değerlendirilmesi. Journal of International Social Research, 13, 74.

- Şenol, A., 2015. Türkmen Dağı'nda Saçlı Meşe (*Quercus cerris* L.) ve Tüylü Meşe (*Quercus pubescens* Willd.) Türlerinin Potansiyel Dağılım Modellemeleri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Tansi, F., 2006. Artvin Yöresinde Yetiştirilen Bazı Bitki Taksonlarına Ait Tohumların Çimlenme Kabiliyetleri, Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Taracık Eren, E., 2019. Analysis Of Plant Species Used In Urban Open Spaces: The Trabzon Case. Applied Ecology And Environmental Research, 17, 4, 9795-9811.
- Terzioğlu, S., Bilgili, E. ve Karaköse, M., 2012. Türkiye Ormanları. Orman Genel Müdürlüğü Dış İlişkiler, Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı. ISBN: 978-605-393-044-0, Ankara.
- The Plant List, 2013. Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).
- Thirgood, V.J., 1971. The Historical Significance of Oak. Oak Symposium Proceedings. 1-18.
- Thornthwaite, C.W., 1948. An Approach Toward A Rational Classification of Climate, Geographical Review, 38, 1, 55-94.
- Tonguç, F., 2003. Rize-İkizdere Vadisi Ormanlarının Yükselti Basamaklarına Göre Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Değerlendirmeler, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Topaçoğlu, O., 2007. Ilgaz Dağı Kuzey Bakısındaki Orman Basamakları, Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Topaçoğlu, O., Bozkuş, F.H. ve Güney, K., 2008. Ilgaz Dağı Kuzey Bakıda Subalpin ve Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Bazı Meşcere Kuruluşlarının Silvikültürel Özellikleri. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 8, 1, 1-13.
- Trelease, W., 1924. The American Oaks. Mem Natl Acad Sci 20. Washington Government Printing Office, Washington, DC.
- Üçler, A.Ö., Demirci, A., Yavuz, H., Yücesan, Z., Oktan, E. ve Gül, A.U., 2001. Alpin Zona Yakın Saf Doğu Ladini Ormanlarının Meşcere Kuruluşlarıyla Fonksiyonel Yapılarının Tespiti ve Silvikültürel Öneriler, Tübitak Tarım Orman ve Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu Proje No: TOGTAG TARP-2215, Trabzon, 139 s.
- Valinger, E. ve Fridman, J., 1997. Modelling probability of snow and wind damage in Scots pine stands using tree characteristics, Forest Ecology and Management, 97, 215-222.

- Vural, F., 1940. Belgrad Ormanında Meşenin Silvikültürce Tabi Olacağı Muamele, Ekolojik Esaslar ve Teknik Teklifler, T.C. Yüksek Enstitüsü Yayını, Sayı:125, Ankara.
- Wehrli, A., Zingg, A., Bugmann, H. ve Huth, A., 2005. Using a forest patch model to predict the dynamics of stand structure in Swiss mountain forests. Forest Ecology and Management, 205, 150-167.
- Ware, G.,1995. The Re-Oaking of America. Proceedings of The First International Oak Conference. Journal of The International Oak Society, Issue No: 6, 5-9.
- Waring, R.H. ve Schlesinger, W.H., 1985. Forest Ecosystem. Concepts and Management, Academic, New York, 340 pp.
- Walkley, A., 1947. A Critical Examination of A Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils: Effect of Variations in Digestion Conditions and Inorganic Soil Constituents. Soil Sciences, 63, 251-263.
- Whittaker, R. H. 1953. A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern. Ecological Monographs, 23, 41-78.
- Whittaker, R., H., 1972. Evolution and Measurement of species diversity, Taxon, 2, 213-251.
- Willner, W., Moser, D.Grabherr, G. 2004. Alpha and beta diversity in central European beech forests. Fitosociologia, 41, 15-20.
- Yaltrık, F., 1984. Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 64 s. İstanbul.
- Yaltrık, F. ve Efe, A., 1996. Otsu Bitkiler Sistematığı Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No:10, 516, İstanbul.
- Yener, İ., 2013. Farklı Yetiştirme Ortamı Bölgelerinde Yayılış Gösteren Saf Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. (Link) Ormanlarında Bazı Ekolojik Faktörler İle Büyüme Arasındaki İlişkilerin Araştırılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldırım, N. ve Turna, İ. 2021. Leaf morphological variation of *Quercus pontica* K. Koch natural populations in Turkey. Baltic Forestry, 27, 1, 541. <https://doi.org/10.46490/BF541>.
- Yılmaz, M., Altun, L., Yılmaz, S. ve Usta, A., 2006. Rize Yöresinde Yayılış Gösteren Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* C. Koch) Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 28, 90-98s, Trabzon.

- Yılmaz, M., Serdar, B., Altun, L. ve Usta, A. 2008. Relationships between environmental variables and wood anatomy of *Quercus pontica* C. Koch (Fagaceae), Fresenius Environmental Bulletin, 17, 7b.
- Yılmaz, R., 2014. Doğu Karadeniz Meşesi (*Quercus pontica* C. Koch) Yayılış Alanlarının Flora ve Vejetasyonunun Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, H., 2014. *Quercus* L. Şu eserde: Akkemik, Ü. (Ed.). Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları. OGM Yayınları Cilt 1. S: 673-702.
- Yücesan, Z. 2006. Çamlıhemşin-Fırtına Vadisi Yüksek Dağlık Alanlardaki Saf ve Karışık Ormanların Meşcere Dinamiklerinin Analizi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yüksel, B. 2016. Türkiye'de Meşe Ormanının Önemli Zararlıları ve Yönetimi. Uluslararası Katılımlı Meşe Çalıştayı, Ekim, İğneada / Kırklareli.
- Yüksek, F. 2013. Fırtına Deresi Havzasında Doğal Olarak Yetişen Ayı Üzüümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) Populasyonlarında Bazı Ekolojik Faktörlerin Bitki ve Meyve Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yüksek, T., Güner, S., Yener, İ. 2002. Artvin Kafkasör Havzasında *Quercus petraea* ve *Carpinus orientalis* Büklerinin Eko- Silvikültürel Özellikleri Üzerine Bir Çalışma, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı , Cilt: 2, 770-779.
- Zhang, Q., Hou, X., Li, F., Y., Niu, J., Zhou, Y., Ding, Y., Zhao, L., Li, X., Ma, W. ve Kang, S., 2014. Alpha, Beta and Gamma Diversity Differ in Response to Precipitation in the Inner Mongolia Grassland. PLoS ONE, 9, 3, 1-9.



## 7. EKLER

Ek Tablo 1. Araştırma alanlarına ait bitki taksonları

No	Tür Adı	Türkçe Adı	Familya	Fitocoğrafik Bölge	Lokasyon
1	<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach subsp. <i>nordmanniana</i>	Kafkas göknarı	Pinaceae	Karadeniz elementi	Karagöl
2	<i>Acer heldreichii</i> Orph.ex Boiss. subsp. <i>trautvetteri</i> (Medw.)A.E.Murray	Kafkas akçaağacı	Sapindaceae	Karadeniz elementi	Trabzon, İkizdere, Karagöl
3	<i>Achillea biserrata</i> M.Bieb.	Aksırıkotu	Asteraceae	Karadeniz elementi	Camili
4	<i>Alchemilla retinervis</i> Buser	Damarlı keltat	Rosaceae	Karadeniz elementi	Arhavi
5	<i>Alchemilla pseudocartalinica</i> Juz.	Kartal pençesi	Rosaceae		Karagöl
6	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>barbata</i> (C.A.Mey) Yalt.	Yeykin	Betulaceae	Karadeniz elementi	Trabzon, Arhavi, Karagöl
7	<i>Arctium platylepis</i> (Boiss.&Balansa) Sosn.ex Grossh.	Baldikeni	Asteraceae	Karadeniz elementi	İkizdere
8	<i>Aruncus vulgaris</i> (Maxim.) Raf.ex H.Hara	Hoşkeçisakalı	Rosaceae		Arhavi, Karagöl
9	<i>Betula medwediewii</i> Regel	Moşi	Betulaceae	Karadeniz elementi	Çamlıhemşin, Arhavi, Camili
10	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	Elmacık	Campanulaceae		Camili
11	<i>Campanula lactiflora</i> M.Bieb.	Kuspida	Campanulaceae		Çamlıhemşin
12	<i>Campanula latifolia</i> L. subsp. <i>latifolia</i>	Çançiçeği	Campanulaceae		İkizdere, Arhavi, Karagöl, Camili
13	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.)Cratz	Dişlikök	Brassicaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Karagöl, Camili
14	<i>Cardamine quinquefolia</i> (M.Bieb.)Schmalh.	Hanımgömleği	Brassicaceae	Avrupa-Sibirya elementi	İkizdere
15	<i>Carex sylvatica</i> Huds. subsp. <i>latifrons</i> (V. Krecz.) O. Nilsson	Enlisaz	Cyperaceae	Karadeniz elementi	Arhavi
16	<i>Carpinus betulus</i> L.	Gürgen	Betulaceae		Trabzon, Karagöl
17	<i>Carpinus orientalis</i> Mill. subsp. <i>orientalis</i>	istiriç	Betulaceae		İkizdere
18	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Kestane	Fagaceae		Trabzon, Arhavi, Karagöl
19	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	Sarılakotu	Apiaceae		Camili
20	<i>Circaea lutetiana</i> L.	Kankurutan	Onograceae		Karagöl
21	<i>Clinopodium umbrosum</i> (M.Bieb.) Kuntze	Gölge fesleğeni	Lamiaceae	Karadeniz elementi	İkizdere, Camili

Ek Tablo 1'in devamı

No	Tür Adı	Türkçe Adı	Familiya	Fitocoğrafik Bölge	Lokasyon
22	<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>arundanum</i> (Boiss.) Nyman	Kamış fesleğen	Lamiaceae		Arhavi
23	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	Convolvulaceae	Kozmopolit	İkizdere
24	<i>Corylus avellana</i> L. var. <i>avellana</i>	Fındık	Betulaceae	Avrupa-Sibirya elementi	İkizdere
25	<i>Corylus avellana</i> L. var. <i>pontica</i> (K.Koch)H.J.P.Winkl.	Fındık	Betulaceae	Karadeniz elementi	İkizdere
26	<i>Crocus scharojanii</i> Rupr. subsp. <i>scharojanii</i>	Yaylakovan	Iridaceae		Arhavi
27	<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steudel)Baumann&Künk ele subsp. <i>urvilleana</i>	Balkaymak	Orchidaceae	Karadeniz elementi	Arhavi
28	<i>Daphne pontica</i> L.subsp. <i>pontica</i>	Sırmağu	Thymelaeaceae	Karadeniz elementi	Arhavi, İkizdere
29	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick&Wilkin	Dolanbaç	Dioscoreaceae		İkizdere
30	<i>Draba hispida</i> Willd.	Kıllı dolama	Brassicaceae	Karadeniz (dağ) elementi	İkizdere
31	<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) subsp. <i>borreri</i> (Newman) Fraser-Jenk	Geyik piluncu	Drypteridaceae		Çamlıhemşin, Arhavi
32	<i>Epigaea gaultherioides</i> (Boiss.& Balansa)Takht.	Dağelması	Ericaceae		Çamlıhemşin, Arhavi
33	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Yakıotu	Onograceae		Çamlıhemşin, Karagöl
34	<i>Epilobium montanum</i> L.	Dağyakısı	Onograceae	Avrupa-Sibirya elementi	Çamlıhemşin, Camili
35	<i>Euonymus latifolius</i> Mill. subsp. <i>latifolius</i>	İğaçacı	Celastraceae	Avrupa-Sibirya elementi	Karagöl
36	<i>Euonymus europaeus</i> L.	İğcik ağacı	Celastraceae	Avrupa-Sibirya elementi	Trabzon, İkizdere
37	<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	Gözotu	Orobanchaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Camili
38	<i>Euphrasia petiolaris</i> Wettst.	Mercan gözotu	Orobanchaceae	Karadeniz (dağ) elementi	Arhavi
39	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	Kayın	Fagaceae		Trabzon, İkizdere, Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl
40	<i>Frangula dodonei</i> Ard. subsp. <i>dodonei</i>	Barutağacı	Rhamnaceae		Arhavi
41	<i>Galium odoratum</i> (L.)Scop.	Orman iplikçiği	Rubiaceae	Avrupa-Sibirya elementi	İkizdere
42	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	Sütlü güşad	Gentianaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Trabzon, Arhavi
43	<i>Geranium psilostemon</i> Ledeb.	Zarif ıtır	Geraniaceae	Karadeniz (dağ) elementi	İkizdere, Karagöl, Camili

Ek Tablo 1'in devamı

No	Tür Adı	Türkçe Adı	Familya	Fitocoğrafik Bölge	Lokasyon
44	<i>Hedera colchica</i> (K.Koch) K.Koch	Kara sarmaşık	Araliaceae	Karadeniz elementi	Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl
45	<i>Hypericum androsaemum</i> L.	Kamaniça	Hypericaceae		Arhavi
46	<i>Hypericum bupleuroides</i> Griseb.	Tavukyumurtla maz	Hypericaceae	Karadeniz elementi	Camili
47	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	Kınaçiçeği	Balsaminaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Karagöl
48	<i>Ilex colchica</i> Pojark.	Işılğan	Aquifoliaceae	Karadeniz elementi	Trabzon, Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl
49	<i>Lactuca bourgaei</i> (Boiss.)Irish&Taylor	Dere marulu	Asteraceae	Karadeniz elementi	Arhavi, Karagöl, Camili
50	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.)L.subsp. <i>montanum</i> (Pers.)Hayek	Meşe balıcağı	Lamiaceae		Camili
51	<i>Lapsana communis</i> L.subsp. <i>intermedia</i>	Şebrek	Asteraceae		Arhavi, Camili
52	<i>Laurocerasus officinalis</i> M.Roem.	Karayemiş	Rosaceae		Trabzon, Çamlıhemşin, Arhavi
53	<i>Lonicera orientalis</i> Lam.	Has çakkana	Caprifoliaceae		Trabzon, İkizdere
54	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Göbektozu	Lycopodiaceae		Arhavi
55	<i>Melampyrum arvense</i> L. var. <i>arvense</i>	İnekbuğdayı	Orobanchaceae	Avrupa-Sibirya elementi	İkizdere
56	<i>Mentha aquatica</i> L.	Su nanesi	Lamiaceae		Arhavi
57	<i>Myosotis arvensis</i> (L.)Hill subsp. <i>arvensis</i>	kardeşboncuğu	Boraginaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Camili
58	<i>Myosotis olympica</i> Boiss.	Ulu boncukotu	Boraginaceae		İkizdere
59	<i>Narthecium balansae</i> Briq.	Düğünvar	Nartheciaceae	Karadeniz elementi	Arhavi, Karagöl
60	<i>Paris incompleta</i> M.Bieb.	Tilkiüzümü	Melanthiaceae	Karadeniz elementi	Çamlıhemşin
61	<i>Petasites albus</i> (L.) P.Gaertn.	Lapaza çiçeği	Asteraceae	Avrupa-Sibirya elementi	Trabzon, Çamlıhemşin, Arhavi, Camili
62	<i>Phedimus stoloniferus</i> (S.G.Gmel)'t Hart	Pisikulağı	Crassulaceae	Hirkanya- Karadeniz elementi	İkizdere, Camili
63	<i>Picea orientalis</i> (L.) Peterm.	Ladin	Pinaceae	Karadeniz elementi	Trabzon, İkizdere, Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl
64	<i>Potentilla elatior</i> Willd. ex Schldl.	Ak parmakotu	Rosaceae	Karadeniz elementi	Arhavi, Karagöl, Camili
65	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räusch	Kurtpençesi	Rosaceae		Arhavi

Ek Tablo 1'in devamı

No	Tür Adı	Türkçe Adı	Familya	Fitocoğrafik Bölge	Lokasyon
66	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Gelinciklemeotu	Lamiaceae	Avrupa-Sibirya elementi	İkizdere, Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl, Camili
67	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Eğrelti	Dennstaedtiaceae		Trabzon, Arhavi, Karagöl, Camili
68	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	Kekliküzümü	Ericaceae	Avrupa-Sibirya elementi	İkizdere
69	<i>Quercus pontica</i> K.Koch	Yayla peliti	Fagaceae	Karadeniz elementi	Trabzon, İkizdere, Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl, Camili
70	<i>Ranunculus cappadocicus</i> Willd.	Yağlıçanak	Ranunculaceae	Karadeniz elementi	İkizdere
71	<i>Rhododendron caucasicum</i> Pall.	Dağ kumarı	Ericaceae	Karadeniz (dağ) elementi	Arhavi, Karagöl, Camili
72	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	Zifin	Ericaceae	Karadeniz elementi	İkizdere, Çamlıhemşin, Arhavi
73	<i>Rhododendron ponticum</i> L.	Kumar	Ericaceae	Karadeniz elementi	Trabzon, Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl, Camili
74	<i>Rubus caesius</i> L.	Büküzümü	Rosaceae		Karagöl, Camili
75	<i>Rubus canescens</i> DC. var. <i>canescens</i>	Çobankösteği	Rosaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Camili
76	<i>Rubus caucasicus</i> Focke	Zarif böğürtlen	Rosaceae	Karadeniz elementi	İkizdere, Çamlıhemşin, Arhavi
77	<i>Rubus platyphyllus</i> K.Koch	Siyah coh	Rosaceae	Karadeniz elementi	Trabzon
78	<i>Rumex crispus</i> L.	Labada	Polygonaceae		Camili
79	<i>Ruscus colchicus</i> Yeo	Zermek	Asparagaceae	Karadeniz elementi	Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl
80	<i>Salix caprea</i> L.	Sorgun	Salicaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Çamlıhemşin, Arhavi, Karagöl, Camili
81	<i>Salvia glutinosa</i> L.	Oklu şalba	Lamiaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Camili
82	<i>Salvia verticillata</i> L. subsp. <i>verticillata</i>	Dadırak	Lamiaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Camili
83	<i>Sambucus nigra</i> L.	Ağaç mürver	Adoxaceae		Karagöl
84	<i>Saxifraga cymbalaria</i> L.	Sarı taşkıran	Saxifragaceae		Camili

Ek Tablo 1'in devamı

No	Tür Adı	Türkçe Adı	Familya	Fitocoğrafik Bölge	Lokasyon
85	<i>Silene compacta</i> Fisch.ex Hornem.	Kanlıbasıra otu	Caryophyllaceae		İkizdere
86	<i>Silene italica</i> (L.)Pers. subsp. <i>italica</i>	Yuğuşyüreği	Caryophyllaceae	Akdeniz elementi	İkizdere
87	<i>Silene latifolia</i> Poir subsp. <i>ericalycina</i> (Boiss.)Greuter&Burdet	Gıcıme	Caryophyllaceae		Camili
88	<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>alpestris</i> (Waldst.&Kit.)Gaudin	Altınasa	Asteraceae		Arhavi, Karagöl
89	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Kuş üvezi	Rosaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Trabzon, Çamlıhemşin, İkizdere, Arhavi, Karagöl, Camili
90	<i>Sorbus subfusca</i> Boiss.	Yayla üvezi	Rosaceae	Karadeniz elementi	Arhavi
91	<i>Stachys macrantha</i> (K.Koch) Stearn	Koca soğulcan	Lamiaceae	Karadeniz elementi	İkizdere
92	<i>Swertia iberica</i> Fisch. ex C.A.Mey.	Safraca	Gentianaceae	Karadeniz elementi	Camili
93	<i>Symphytum ibericum</i> Stevenex M.Bieb.	Orman kafesotu	Boraginaceae	Karadeniz elementi	İkizdere
94	<i>Tanacetum parthenium</i> (Willd.)Sch.Bip.	Saçlıot	Asteraceae		Camili
95	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	Puğre	Asteraceae	Avrupa-Sibirya elementi	Karagöl
96	<i>Thymus nummularis</i> M.Bieb.	Limon kekiği	Lamiaceae	Karadeniz elementi	Arhavi
97	<i>Trachystemon orientalis</i> (L.)G.Don	Kaldirik	Boraginaceae	Karadeniz elementi	Camili
98	<i>Trifolium repens</i> L. var <i>repens</i>	Aküçgül	Fabaceae		Camili
99	<i>Ulmus leavis</i> Pall.	Hercai karaağaç	Ulmaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Karagöl
100	<i>Urtica dioica</i> L.subsp. <i>dioica</i>	Isırgan	Urticaceae	Avrupa-Sibirya elementi	Karagöl, Camili
101	<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.	Likarpa	Ericaceae	Karadeniz elementi	Trabzon, Çamlıhemşin, İkizdere, Arhavi, Karagöl
102	<i>Valeriana alliariifolia</i> Adams	Pisot	Caprifoliaceae		İkizdere, Arhavi, Karagöl
103	<i>Viburnum orientale</i> Pall.	Katkat çalısı	Adoxaceae		Karagöl

## ÖZGEÇMİŞ

Orman Yüksek Mühendisi Nebahat ÇİMEN, İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Mühendisliği Bölümünü kazandı. Üniversitenin ilk yılında İngilizce hazırlık eğitimi gördü. Lisans öğrenimini 2012 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği bölümünde fakülte üçüncüsü olarak tamamladı. Aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2014 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak atandı. "Trabzon-Of Orman Fidanlığında Belirlenen Diri Örtü Elemanları" adlı yüksek lisans tezini tamamlayarak, Yüksek Mühendis unvanı almaya hak kazandı. Yüksek lisans tezinde Türkiye Florası için yeni bir cins ve tür olan *Cyclospermum leptophyllum* (Pers.) Sprague taksonunu bilim dünyasına kazandırmıştır.

Yüksek Lisans ve Doktora öğrenimi süresince bilim dalı ile ilgili konularda ele alınmış, 28 bildirisi ve 17 makalesi bulunan ÇİMEN, ayrıca ulusal kuruluşlarca desteklenen 4 projede (2 BAP, 2 Diğer Kuruluş) görev almıştır. Halen KTÜ Orman Mühendisliği Bölümü, Silvikültür Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak görevine devam etmektedir. Evli ve orta derecede İngilizce bilmektedir.