

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

78127

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN  
KARAMUK (*BERBERIS L.*) TÜRLERİNİN  
ODUN ANATOMİLERİ

Orman Müh. Pelin SİPAHİ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“Orman Yüksek Mühendisi”  
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 22.01.1998

Tezi Savunma Tarihi : 25.02.1998

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Ziya GERÇEK

Jüri Üyesi : Prof.Dr. Nesime MEREV

Jüri Üyesi : Prof.Dr. Rahim ANŞİN

Enstitü Müdürü : Prof.Dr. Fazlı ARSLAN

OCAK 1998

TRABZON

78127

## ÖNSÖZ

“Doğu Karadeniz Bölgesi’nde Doğal Olarak Yetişen Karamuk (*Berberis L.*) Türlerinin Odun Anatomisi” adlı bu çalışma, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bana bu konuda çalışma olanağı tanıyan ve çalışmamın tüm aşamalarında değerli öneri ve bilgilerinden yararlandığım hocam sayın Prof.Dr. Ziya GERÇEK'e en içten şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof.Dr. Nesime MEREV ve Prof.Dr. Rahim ANŞİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Arş.Gör. Bedri SERDAR, Arş.Gör. Salih TERZİOĞLU, Arş.Gör. Mehmet MISIR ve kardeşim Arş.Gör. Ferkan SİPAHİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışmanın uygulayıcılara, bilim dünyasına ve tüm ilgilenenlere yararlı olmasını dilerim.

Trabzon Ocak 1998

Pelin SİPAHİ

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
TABLO LİSTESİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. <i>Berberidaceae</i> Familyası Hakkında Genel Bilgiler.....	2
1.3. <i>Berberis</i> L. Türlerinin Morfolojik Özellikleri.....	3
1.4. Literatür Özeti.....	5
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	8
2.1. Materyal Toplama Yöntemi.....	8
2.2. Laboratuvarda Uygulanan Yöntemler.....	9
2.2.1. Anatomik İncelemeler İçin Preparatların Hazırlanması ve Ölçmeler.....	9
2.2.2. Odun Elemanlarının Serbest Hale Getirilmesi ve Ölçmeler (Maserasyon Yöntemi).....	10
2.2.3. Türlerin Teşhisi.....	11
2.2.4. Matematik - İstatistik Yöntemler.....	11
2.3. Mikrofotografilerin Büyütmelerinin Saptanması.....	12
3. BULGULAR.....	13
3.1. Türlerin Anatomik Özelliklerine Ait Bulgular.....	13
3.1.1. <i>Berberis vulgaris</i> L. Odununun Anatomik Özellikleri.....	13
3.1.2. <i>Berberis crataegina</i> DC. Odununun Anatomik Özellikleri.....	42
3.1.3. <i>Berberis integerrima</i> Bunge. Odununun Anatomik Özellikleri.....	49
3.2. Türlerin İncelenen Mikroskopik Özellikler Bakımından Karşılaştırılması.....	56
3.2.1 Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Teğet Çapı Bakımından Karşılaştırılması.....	56
3.2.2. Türlerin Yaz Odunu Trahe Teğet Çapı Bakımından Karşılaştırılması.....	57
3.2.3. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Radyal Çapı Bakımından Karşılaştırılması.....	58
3.2.4. Türlerin Yaz Odunu Trahe Radyal Çapı Bakımından Karşılaştırılması.....	59
3.2.5. Türlerin Trahe Hücre Uzunlukları Bakımından Karşılaştırılması.....	60

3.2.6. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Çeper Kalınlıkları Bakımından Karşılaştırılması.....	61
3.2.7. Türlerin Yaz Odunu Trahe Çeper Kalınlıkları Bakımından Karşılaştırılması.....	62
3.2.8. Türlerin İlkbahar Odununda Trahe Gruplaşma Oranı Bakımından Karşılaştırılması.....	63
3.2.9. Türlerin İlkbahar Odunundaki Trahelerinin Teğet Yöndeki Gruplaşmaları Bakımından Karşılaştırılması.....	64
3.2.10. Türlerin Yaz Odununda Trahe Gruplaşma Oranı Bakımından Karşılaştırılması.....	65
3.2.11. Türlerin Yaz Odunundaki Trahelerinin Küme Şeklindeki Gruplaşma Bakımından Karşılaştırılması.....	66
3.2.12. Türlerin 1/2 mm <sup>2</sup> 'deki İlkbahar Odunu Trahe Sayıları Bakımından Karşılaştırılması.....	67
3.2.13. Türlerin 1/2 mm <sup>2</sup> 'deki Yaz Odunu Trahe Sayıları Bakımından Karşılaştırılması.....	68
3.2.14. Türlerin 1mm <sup>2</sup> 'deki Trahe Sayıları Bakımından Karşılaştırılması.....	69
3.2.15. Türlerin Perforasyon Tablası Uzunluğu Bakımından Karşılaştırılması.....	70
3.2.16. Türlerin Trahe-Trahe(İntervascular) Arasındaki Geçit Çapları (Geçitlerin Dikine Çapları) Bakımından Karşılaştırılması.....	71
3.2.17. Türlerin Trahe-Trahe(İntervascular) Arasındaki Geçit Çapları (Geçitlerin Enine Çapları) Bakımından Karşılaştırılması.....	72
3.2.18. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çapları (Geçitlerin Dikine Çapları) Bakımından Karşılaştırılması.....	73
3.2.19. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çapları (Geçitlerin Enine Çapları) Bakımından Karşılaştırılması.....	74
3.2.20. Türlerin 1mm <sup>2</sup> 'deki Mültiseri Özışını Sayıları Bakımından Karşılaştırılması.....	75
3.2.21. Türlerin Ortalama Özışını Yükseklikleri Bakımından Karşılaştırılması.....	76
3.2.22. Türlerin Ortalama Özışını Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması.....	77
3.2.23. Türlerin Libriform Lif Uzunlukları Bakımından Karşılaştırılması.....	78
3.2.24. Türlerin Libriform Lif Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması.....	79
3.2.25. Türlerin Libriform Lif Lümen Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması.....	80

3.2.26. Türlerin Libriform Lif Çeper Kalınlıkları Bakımından Karşılaştırılması.....	81
3.2.27. Türlerin Vasientrik Traheit Uzunlukları Bakımından Karşılaştırılması.....	82
3.2.28. Türlerin Vasientrik Traheit Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması.....	83
3.2.29. Türlerin Vasientrik Traheit Lümen Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması.....	84
3.2.30. Türlerin Vasientrik Traheit Çeper Kalınlıkları Bakımından Karşılaştırılması.....	85
4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME.....	86
5. SONUÇLAR.....	97
6. ÖNERİLER.....	98
7. KAYNAKLAR.....	99
8. EKLER.....	101
9. ÖZGEÇMİŞ.....	105



## ÖZET

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetişen *Berberidaceae* familyasından *Berberis* L. cinsine ait doğal türlerin odunları üzerinde anatomik incelemeler yapılmıştır. Anatomik verileri ortaya koyabilmek için *Berberis* L. Cinsine ait 3 adet doğal türden odun örnekleri, Trabzon, Gümüşhane ve Bayburt yörelerinden 545-1500 m yükseltiler arasında toplanmıştır.

Anatomik yapıda; traheler (teğetsel ve radyal çapları, çeper kalınlıkları, oluşturdukları gruplar, hücre uzunlukları, perforasyon tablası uzunluğu, geçitleri, 1 mm<sup>2</sup>'deki sayıları), özışınları (yüksekliği, genişliği 1 mm<sup>2</sup>'deki ve 1 mm'deki sayıları), perforasyonu bulunmayan traheal elemanlar (uzunlukları, genişlikleri, çeper kalınlıkları) ve boyuna paranzim araştırılmıştır.

Elde edilen veriler istatistik analizlerle irdelenmiştir.



**Anahtar Kelimeler:** Türkiye, Doğu Karadeniz Bölgesi, Odun Anatomisi, *Berberidaceae*, *Berberis*

## SUMMARY

### Wood Anatomy of *Berberis* L. Species in The East Black Sea Region

In this study, it has been studied for finding out the anatomical properties of some *Berberis* L. Species that grown in the East Black Sea Region of Turkey.

In order to determine anatomical properties of 3 species of this family, wood samples have been taken between 545 and 1500 metres of Trabzon, Gümüşhane and Bayburt areas.

Anatomical structure in wood samples, vessels (their tangential and radial diameters, thickness of cell walls, longness of cell, their groups, longness of perforation plates, their number in 1 mm<sup>2</sup>), rays (their numbers in 1 mm<sup>2</sup> and 1 mm, their heights and widths), imperforate tracheary elements (their longness, widths, thickness of cell walls, lumen diameters), axial parenchyma have been measured.

All results of data have been analyzed with statistical methods.

**Key Words:** Turkey, East Black Sea Region, Wood Anatomy, *Berberidaceae*, *Berberis*

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. <i>Berberis vulgaris</i> L., Adi Kadın Tuzluğu.....	4
Şekil 2-4. <i>Berberis vulgaris</i> L. Odununda Enine Kesitler.....	35
Şekil 5. <i>Berberis vulgaris</i> L. (545 m) Odunu.....	36
Şekil 6-8. <i>Berberis vulgaris</i> L. (545 m) Odunu.....	37
Şekil 9. <i>Berberis vulgaris</i> L. (1160 m) Odunu.....	38
Şekil 10. <i>Berberis vulgaris</i> L. (1330 m) Odunu.....	39
Şekil 11. <i>Berberis vulgaris</i> L. (1400 m) Odunu.....	40
Şekil 12. <i>Berberis vulgaris</i> L. (1195 m) Odunu.....	41
Şekil 13-15. <i>Berberis crataegina</i> DC. Odununda Enine Kesitler.....	47
Şekil 16-19. <i>Berberis crataegina</i> DC. Odunu.....	48
Şekil 20-22. <i>Berberis integerrima</i> Bunge. Odunu.....	54
Şekil 23-25. <i>Berberis integerrima</i> Bunge. Odunu.....	55



## TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Türler ve Alındığı Yerler.....	8
Tablo 2. Trabzon-545 m Yükseltiden Alınan <i>Berberis vulgaris</i> L. Odununun Anatomik Özellikleri.....	29
Tablo 3. Gümüşhane-1160 m Yükseltiden Alınan <i>Berberis vulgaris</i> L. Odununun Anatomik Özellikleri.....	30
Tablo 4. Gümüşhane -1195 m Yükseltiden Alınan <i>Berberis vulgaris</i> L. Odununun Anatomik Özellikleri.....	31
Tablo 5. Gümüşhane -1210 m Yükseltiden Alınan <i>Berberis vulgaris</i> L. Odununun Anatomik Özellikleri.....	32
Tablo 6. Bayburt-1330 m Yükseltiden Alınan <i>Berberis vulgaris</i> L. Odununun Anatomik Özellikleri.....	33
Tablo 7. Bayburt- 1400 m. Yükseltiden Alınan <i>Berberis vulgaris</i> L. Odununun Anatomik Özellikleri.....	34
Tablo 8. <i>Berberis crataegina</i> DC. Odununun Anatomik Özellikleri.....	46
Tablo 9. <i>Berberis integerrima</i> Bunge. Odununun Anatomik Özellikleri.....	53
Tablo 10. Türlerin ilkbahar Odunu Trahe Teğet Çaplarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	56
Tablo 11. Türlerin ilkbahar Odunu Trahe Teğet Çaplarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	56
Tablo 12. Türlerin Yaz Odunu Trahe Teğet Çaplarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	57
Tablo 13. Türlerin Yaz Odunu Trahe Teğet Çaplarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	57
Tablo 14. Türlerin ilkbahar Odunu Trahe Radyal Çaplarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	58
Tablo 15. Türlerin ilkbahar Odunu Trahe Radyal Çaplarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	58
Tablo 16. Türlerin Yaz Odunu Trahe Radyal Çaplarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	59

Tablo 17. Türlerin Yaz Odunu Trahe Radyal Çaplarına Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	59
Tablo 18. Türlerin Trahe Hücre Uzunluklarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	60
Tablo 19. Türlerin Trahe Hücre Uzunluklarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	60
Tablo 20. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Çeper Kalınlıklarına Ait Varyans	
Analiz Sonuçları.....	61
Tablo 21. Türlerin ilkbahar Odunu Trahe Çeper Kalınlıklarına Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	61
Tablo 22. Türlerin Yaz odunu Trahe Çeper Kalınlıklarına Ait Varyans Analiz	
Sonuçları.....	62
Tablo 23. Türlerin Yaz odunu Trahe Çeper Kalınlıklarına Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	62
Tablo 24. Türlerin ilkbahar Odununda Trahe Gruplaşma Oranlarına Ait	
Varyans Analiz Sonuçları.....	63
Tablo 25. Türlerin ilkbahar Odununda Trahe Gruplaşma Oranlarına Ait	
Duncan Testi Sonuçları.....	63
Tablo 26. Türlerin ilkbahar Odunundaki Trahelerin Teğet Yöndeki	
Gruplaşmalarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	64
Tablo 27. Türlerin ilkbahar Odunundaki Trahelerin Teğet Yöndeki	
Gruplaşmalarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	64
Tablo 28. Türlerin Yaz Odununda Trahe Gruplaşma Oranlarına Ait	
Varyans Analiz Sonuçları.....	65
Tablo 29. Türlerin Yaz Odununda Trahe Gruplaşma Oranlarına Ait	
Duncan Testi Sonuçları.....	65
Tablo 30. Türlerin Yaz Odunundaki Trahelerinin Küme Şeklindeki	
Gruplaşmalarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	66
Tablo 31. Türlerin Yaz Odunundaki Trahelerinin Küme Şeklindeki	
Gruplaşmalarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	66
Tablo 32. Türlerin 1/2 mm <sup>2</sup> 'deki İlkbahar Odunu Trahe Sayılarına Ait	
Varyans Analiz Sonuçları.....	67
Tablo 33. Türlerin 1/2 mm <sup>2</sup> 'deki İlkbahar Odunu Trahe Sayılarına Ait	
Duncan Testi Sonuçları.....	67

Tablo 34. Türlerin 1/2 mm <sup>2</sup> 'deki Yaz Odunu Trahe Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	68
Tablo 35. Türlerin 1/2 mm <sup>2</sup> 'deki Yaz Odunu Trahe Sayılarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	68
Tablo 36. Türlerin 1 mm <sup>2</sup> 'deki Trahe Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	69
Tablo 37. Türlerin 1 mm <sup>2</sup> 'deki Trahe Sayılarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	69
Tablo 38. Türlerin Perforasyon Tablası Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	70
Tablo 39. Türlerin Perforasyon Tablası Uzunluğuna Ait Duncan Testi Sonuçları.....	70
Tablo 40. Türlerin Trahe-Trahe (İntervascular) Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Dikine Çaplarına) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	71
Tablo 41. Türlerin Trahe-Trahe (İntervascular) Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Dikine Çaplarına) Ait Duncan Testi Sonuçları.....	71
Tablo 42. Türlerin Trahe-Trahe (İntervascular) Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Enine Çaplarına) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	72
Tablo 43. Türlerin Trahe-Trahe (İntervascular) Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Enine Çaplarına) Ait Duncan Testi Sonuçları.....	72
Tablo 44. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çaplarına Ait (Geçitlerin Dikine Çaplarına) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	73
Tablo 45. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çaplarına Ait (Geçitlerin Dikine Çaplarına) Ait Duncan Testi Sonuçları.....	73
Tablo 46. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çaplarına Ait (Geçitlerin Enine Çaplarına) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	74
Tablo 47. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çaplarına Ait (Geçitlerin Enine Çaplarına) Ait Duncan Testi Sonuçları.....	74
Tablo 48. Türlerin 1mm'deki Mültiseri Özışını Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	75
Tablo 49. Türlerin 1mm'deki Mültiseri Özışını Sayılarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	75
Tablo 50. Türlerin Ortalama Özışını Yüksekliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	76

Tablo 51. Türlerin Ortalama Özışını Yüksekliklerine Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	76
Tablo 52. Türlerin Ortalama Özışını Genişliklerine Ait Varyans Analiz	
Sonuçları.....	77
Tablo 53. Türlerin Ortalama Özışını Genişliklerine Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	77
Tablo 54. Türlerin Librifform Lif Uzunluklarına Ait Varyans Analiz	
Sonuçları.....	78
Tablo 55. Türlerin Librifform Lif Uzunluklarına Ait Duncan Testi Sonuçları.....	78
Tablo 56. Türlerin Librifform Lif Genişliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	79
Tablo 57. Türlerin Librifform Lif Genişliklerine Ait Duncan Testi Sonuçları.....	79
Tablo 58. Türlerin Librifform Lif Lümen Genişliklerine Ait Varyans Analiz	
Sonuçları.....	80
Tablo 59. Türlerin Librifform Lif Lümen Genişliklerine Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	80
Tablo 60. Türlerin Librifform Lif Çeper Kalınlıklarına Ait Varyans Analiz	
Sonuçları.....	81
Tablo 61. Türlerin Librifform Lif Çeper Kalınlıklarına Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	81
Tablo 62. Türlerin Vasisentrik Traheit Uzunluklarına Ait Varyans Analiz	
Sonuçları.....	82
Tablo 63. Türlerin Vasisentrik Traheit Uzunluklarına Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	82
Tablo 64. Türlerin Vasisentrik Traheit Genişliklerine Ait Varyans Analiz	
Sonuçları.....	83
Tablo 65. Türlerin Vasisentrik Traheit Genişliklerine Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	83
Tablo 66. Türlerin Vasisentrik Traheit Lümen Genişliklerine Ait Varyans	
Analiz Sonuçları.....	84
Tablo 67. Türlerin Vasisentrik Traheit Lümen Genişliklerine Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	84

Tablo 68. Türlerin Vasisentrik Traheit Çeper Kalınlıklarına Ait Varyans Analiz	
Sonuçları.....	85
Tablo 69. Türlerin Vasisentrik Traheit Çeper Kalınlıklarına Ait Duncan Testi	
Sonuçları.....	85



# 1. GENEL BİLGİLER

## 1.1. Giriş

Ekosistem içerisindeki doğal dengenin korunması ve sürekliliğinin sağlanması, öncelikle onu oluşturan birimlerin tanınması ile mümkündür. Bu birimlerden biri olan Biyosönose bitki ve hayvan topluluklarından meydana gelir (1).

Ormancılık faaliyetlerinin önemli kısmını oluşturan bitkilerden doğal dengeyi bozmadan sürekli ve bol oranda yararlanmak bu faaliyetlerin özünü teşkil eder. Bu yararlanma ancak, topluları oluşturan tüm bireyleri ve bu bireyler arasındaki ortak ilişkilerin bilinmesiyle olanaklıdır. İşte çağdaş ormancılık, ormanın tüm bileşenlerini tanımayı ve bunlardan yararlanarak ormandan en yüksek verimin alınmasını amaçlar (2).

Bu bireylerin tanınması ve toplumsal yapılarının ortaya konmasında sistematik Botanik en önemli rolü üstlenmektedir. Ancak bu işlevi yerine getirirken başta Odun Anatomisi ve Palinoloji gibi bilim dallarından da önemli ölçüde faydalanılmaktadır (3).

Ülkemiz florasına yakın geçmişte, *Zelkova carpiniifolia* (Pall.) C. Koch subsp. *yomraensis* Anşin & Gerçek, *Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* var. *heterophyllum* Anşin, *Salix rizeensis* A. Güner et J. Zielinski, *Betula browicziana* A. Güner gibi yeni taksonlar eklenmiştir. Bu tür çalışmalar, dış morfolojilerinin yanında anatomik ve palinolojik çalışmaların ortak sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (4,5,6).

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan *Berberidaceae* familyasına ait doğal *Berberis* L. (Karamuk, kadın tuzluğu) türlerinin odun anatomilerinin ortaya konması amaçlanmaktadır. Böylece çalışma konusunu oluşturan türlerin odun anatomileri hakkındaki eksiklik giderilmeye çalışılacaktır. Ayrıca elde edilen veriler de diğer bilim dalları için veri tabanı olacaktır.

## 1.2. *Berberidaceae* Familyası Hakkında Genel Bilgiler

Cronquist yöntemine (7) göre *Berberis* L. türlerinin sistematik dizindeki yeri aşağıdaki gibidir.

Bölüm : *Spermatophyta*

Alt Bölüm: *Angiospermae*

Sınıf : *Magnoliatae*

Alt Sınıf : *Magnoliidae*

Takım : *Ranunculales*

Familya : *Berberidaceae*

Cins : *Berberis* L.

*Berberidaceae* familyasının 12 cinsi ve 200 kadar türü vardır. Çoğu Kuzey yarı kürenin ılıman bölgelerinde yetişen, çok yıllık otsu bitkiler veya çalılardır (8).

Bu familya örneklerinin dokularında *berberin* maddesi vardır. Bu nedenle odunları sarı renktedir. Sürgünlere almaçlı olarak dizilmiş olan yaprakları basit, bazı örneklerinde de tüysüdü, bazılarında kulakçık bulunur. Çiçekler teker teker bulunduğu gibi bazı örneklerinde de salkım veya demet halinde kurullar oluşturur (9,10).

*Berberidaceae* familyasının 4 cinsine ait toplam 9 taksonu ülkemizde doğal olarak bulunmaktadır.

Familyanın bu doğal cinsleri:

1. Dikenli çalı, yapraklar basit, meyve üzümsü.- 1. *Berberis*

1. Çok yıllık otsu bitki, yapraklar bileşik, meyve kuru meyve.

2. Çiçekler 2 parçalı, bitki rizomlu, yapraklar derimsi.- 2. *Epimedium*

2. Çiçekler 3 parçalı, bitki yumrulu, yapraklar yumuşak.

3. Infloresens panikül, yaprakların hepsi radikal ve tüysü.- 4. *Bongardi*

3. Infloresens basit rasemus, Çoğunlukla ana eksenden dallanmış, yapraklar radikal ve gövde yapraklı, 3'lü parçalı.-3. *Leontice*' dir (11).

### 1.3. *Berberis* L. Türlerinin Morfolojik Özellikleri

*Berberis* L. türleri kışın yaprağını döken veya herdem yeşil dikenli çalılardır. Kabuğun iç kısmı, odununda *berberin* maddesi bulunduğundan açık sarı renktedir. Yapraklar sadedir. Uzun sürgünlerdeki yapraklar çoğunlukla 1-3 parçalı bir dikene değişmiştir. Normal yapraklar ise bu dikenlerin koltuğundan çıkar ve kısa sürgünlerin üzerinde bir çoğu bir arada demetler halinde bulunur (9).

*Berberis* L. türlerinin sarı renkli çiçekleri teker teker değil, salkım halinde kurullar oluştururlar. Her bir çiçeğin çanak ve taç yaprakları 6 parçalıdır. Taç yaprakların dip taraflarında 2 tane bal bezesi vardır. Üzümsü meyve uzunca yumurta biçimindedir. Önceleri yeşil olgunlaşınca türe göre kırmızı, sarı veya siyah bir renk alır. Tadı hafif ekşidir, yenir, içerisinde bir çok sayıda tohum taşır (9).

*Berberis* L. türlerinin odun, kök ve kabuklarında zehirli açık sarı renkli *Berberin* alkaloidi ( $C_{20}H_{19}O_5$ ) vardır. Odunları tornacılıkta ve kürdan yapımında kullanılır. Kök, kabuk ve odunundan da elde edilen sarı renkli boya maddesi yün ve deri boyamada kullanılır (9).

*Berberis* L. cinsinin çoğunluğu Asya'da olmak üzere dünyanın çeşitli bölgelerine yayılmış 200 kadar türü, sayısız bahçe formları vardır. Bunlardan bazıları canlı çit yapımında kullanılır. Sarı renkli çiçekleri, kırmızı, siyah meyvelerinden dolayı süs bitkisi olarak kültüre alınmıştır. Ancak *Berberis* L. türleri tahıllarda pas hastalığı yapan *Puccinia graminis* adındaki mantara konaklık yaptığından zararlı bitkilerdir. Türkiye'de doğal olarak yetişen 4 türü vardır. Ayrıca park ve bahçelerde dışarıdan süs bitkisi olarak getirilmiş yabancı türlere de rastlanır (9).

Ancak bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde doğal olarak yetişen 3 türün anatomisi incelenecektir.

#### *Berberis vulgaris* L.: Adi Kadın Tuzluğu

En fazla 2 m boy yapabilen, kışın yaprağını döken, kalın dallı, dikenli bir çalıdır. Genç gövdelerin sarı renkli kabuğu üzerinde siyah lentiseller bulunur (11).

Dikenler genellikle üçlüdür. Yapraklar dikenlerden daha büyüktür. Yaprakların kenarları ince dişli, biçimleri değişik, yumurtamsı, eliptiktir. Uzunlukları 3-8 cm, kenarları düzenli ince dişlidir, üst yüzlerinde stomaları yoktur (11).

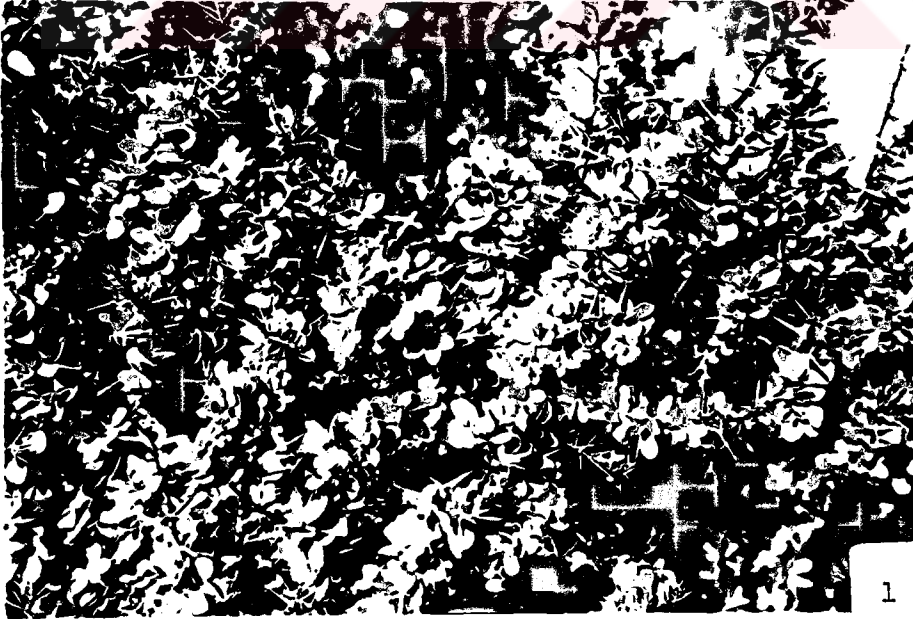


Nisan-Mayıs aylarında açan salkım çiçek kurulları 15-25 çiçekten meydana gelmiştir. Eliptik bir yapıda ve 8-12 mm boyundaki meyve olgunlaşınca gayet güzel parlak kırmızı bir renk alır(12).

Adi kadın tuzluğu doğada taşlı yamaçlar, ormaniçi boşlukları veya çalılıklar arasında 500-1500 m rakımlarında bulunur (9,10).

Vatanı Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya'dır. Türkiye'de çoğunlukla Kuzey Anadolu, Kastamonu, Trabzon, Tokat illeri ile Çoruh Vadisi ve Kelkit Vadisi gibi Karadeniz ardı kesimlerde de sık görülür (10).

Adi kadın tuzluğu kırmızı renkli güzel meyvelerinden dolayı uzun zaman önce süs bitkisi olarak kültüre alınmıştır. Meyve ve yaprak bakımından birçok bahçe, formları vardır. Bunlardan meyveleri beyaz renkteki *Berberis vulgaris* L. cv. "Alba", sarı renkteki *Berberis vulgaris* L. cv. "Lutea", tatlı meyveli *Berberis vulgaris* L. cv. "Dulcis" ile kırmızı yapraklı *Berberis vulgaris* L. cv. "Atropurpurea", yapraklarının kenarları sarı bantlı olan *Berberis vulgaris* L. cv. "Aureamarginata", yaprak kenarı beyaz bantlı *Berberis vulgaris* L. cv. "Marginata" parkçılıkta değerli süs bitkileridir. Son yıllarda bunlardan kırmızı yapraklısı *Berberis vulgaris* L. cv. "Atropurpurea" İstanbul'un park ve bahçelerinde çok yetiştirilmektedir (9).



Şekil 1. *Berberis vulgaris* L., Adi Kadın Tuzluğu

*Berberis crataegina* DC.: Siyah Meyveli Karamuk

2 m'ye kadar boylanabilen kışın yaprağını döken küçük bir çalıdır. Genç sürgünler koyu kırmızı-kahverenginde ve çoğu kez parlaktır (11).

Genç gövdeler üzerinde siyah lentiseller yoktur. Genellikle yapraklar dikenlerden daha uzundur. Yapraklar çoğunlukla dar-ters yumurta biçiminde, 1-4 cm uzunluktadır. Kenarları kaba dişli veya tamdır. Üst yüzleri parlak koyu yeşil, alt yüzleri açık mavimsi yeşildir, damarlar çıkıktır (9).

Çiçek kurulları 1-3 cm boyundadır. 6-15 çiçekten oluşmuştur. Çiçeklenme Mayıs-Haziran aylarında olur. Eliptik yapıdaki meyve sonbaharda olgunlaşınca siyah bir renk alır (11).

Meyve ekşi olup, halk arasında yenir ve ekşilik olarak limon yerine yemeklerde kullanılır. Kurak ve kayalık yamaçlarla, çalılık arasında büyüklü küçüklü gruplar halinde bulunur. Canlı çit oluşturmaya çok uygundur (10). *Berberis crataegina* DC. 800-1500 m yükseltilerde yayılmaktadır (11). İç Anadolu'da step içlerinde yaygındır. Genel yayılışını ise İran ve Türkiye'de yapar (10).

*Berberis integerrima* Bunge.

Küçük bir çalıdır. Bu türde sürgünler portakal sarısı-kahverengi veya açık kırmızı renktedir. Lentiseller genellikle belirgin değildir. Çoğu kez parlak ve düzgündür. Yapraklar, derimsi sertlikte, geniş elips veya ters yumurta biçimindedir. Kenarları tam veya kaba düzensiz dişlidir. Üst yüzlerinde stomalar vardır. Salkım halinde çiçek kurulları 6-18 çiçekten oluşmuştur. Olgun meyve parlak kırmızı renktedir (11).

Bu türün genel coğrafik dağılış alanları, İran ve Türkiye'dir. Anadolu'da Gümüşhane ve Kastamonu dolaylarında görülür (9).

#### 1.4. Literatür Özeti

*Berberis* L. türlerine ait odun anatomisi çalışmaları fazla olmamakla beraber, bu konuda yapılmış yerli ve yabancı yayınlar şunlardır: "Holzanatomie der Europäischen Laubhölzer und Sträucher Akademiai Kiado" adlı eserde, *Berberis vulgaris* L.'nin traheleri halkalı dizilişte, odunu heterojendir. Yıllık halka sınırındaki elemanlar kalın çeperlidir. İletim

elemanlarında tül oluşumu vardır. Özışını geçişlerinde her yıllık halka sınırında kavis çizilir. Özışınları geniş ve yüksektir. Genişliği 8-10 hücre, yüksekliği 80-100 hücre arasında değişir. Yükseklikler 30-120'ye kadar olabilir. Özışınlarının lümenleri çok çeşitlidir. Genellikle özışınları sınır hücreleri büyüktür. Uzun özışını paransim hücreleri kiremit şeklinde, kısa olanlar kare şeklindedir. Çeperleri kalın olup bol miktarda geçitlidir. Özışınları ile trahelerin ortak çeperlerindeki geçitler az sayıdadır (13).

Geniş çaplı trahelerde perforasyon tablası enine, dar olanlarda ise dikine'dir. Bazılarında perforasyon tablası tek uçtadır. Böyle elemanlara traheit şeklinde trahe denir. Çeperleri incedir, çeperlerinde spiral kalınlaşmalar vardır. Çeperlerindeki kenarlı geçitler büyük çaplı trahelerin geçitlerinden daha kalın ve elips şeklindedir (13).

Traheitler, traheit şeklindeki trahelerden daha kısa ve kalın çeperlidir. Çeperlerinde spiral kalınlaşmalar vardır. Geçitlerle ilişkilidir. Geçitlerin boyutları dar çaplı trahelerin boyutları ile aynıdır. Libriform liflerinin çeperleri çok kalın, uçları sivri veya küttür, lümenlerinde basit geçitler vardır. Hem libriform liflerinin hemde iletim elemanları gruplarının özışınları arasında yer aldığı belirtilmiştir (13).

"Die Hölzer Mitteleuropas" adlı eserde, *Berberis vulgaris* L. odununun ilkbahar odunu traheleri daire şeklinde veya uzunca oval, yaz odunu traheleri küçük ve köşelidir. Tanjansiyal çapları 20-80 µm arasındadır. Trahelerde spiral kalınlaşma vardır. Odunun lif dokusunu libriform lifleri ve traheit lifleri oluşturur. Traheit liflerinde spiral kalınlaşmalar vardır. Odunda boyuna paransim yoktur (14).

"Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Doğal Angiospermae taksonlarının Odun Anatomisi" adlı eserde, *Berberis* L. türlerinden; *Berberis vulgaris* L. odununun anatomisi ortaya konulmuştur. Buna göre *Berberis vulgaris* L. odununun trahelerinin yıllık halka içindeki dağılışı halkalı yani; odunu heterojendir. Yıllık halkaların ilkbahar odunu zonu yaz odunu zonuna kıyasla oldukça dardır. Yıllık halkalar çok belirgindir. Lif dokusu çoğunlukla libriform liflerden oluşur. Canlı lif ve vasisentrik traheitelere de oldukça fazla rastlanır. Trahe hücre uzunluğu ortalama 218.28 mikron, 1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayısı 502.40 adet, gruplaşma ; yıllık halka sınırındaki büyük çaplı trahelerin grup yapma oranı oldukça düşüktür. Gruplaşma teğet yönde oluşur. Gruplardaki hücre sayıları 2-5 arasında değişmektedir (15).

Yaz odunu traheleri oblik ve teğet yönde bir araya gelerek küme şeklinde gruplar yaparlar. Teğet ve radyal yöndeki gruplara nadiren rastlanır. Trahelerin gruplaşma oranı ortalama ilkbahar odununda 1.56, yaz odununda 3.43'dür. İlkbahar odununda teğet yönde

gruplaşma oranı ortalama 2.64, yaz odunu trahelerinde küme şeklinde gruplaşma oranı 5.87'dir. Perforasyon tablası basittir. Büyük çaplı trahe hücrelerinde oblik veya enine yönde, küçük çaplı trahe hücrelerinde ise dikine yönde yer almışlardır. Perforasyon tablası ortalama uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )= 20.80, ortalama genişliği ( $\mu\text{m}$ )= 14.93'dür. Büyük çaplı traheler küçük çaplı trahelere nazaran daha kalın çeperlidir (15).

Elemanların boyutları; ilkbahar odunu trahelerinin (çeperler dahil değil) ortalama teğetsel çapı: 63.27 ( $\mu\text{m}$ ), radyal çapı: 64.50 ( $\mu\text{m}$ )'dur. Yaz odunu trahelerinin (çeperler dahil değil) ortalama teğetsel çapı: 24.03 ( $\mu\text{m}$ ), radyal çapı: 24.85 ( $\mu\text{m}$ )'dir. Trahe-özışını geçit çapı: 3.75 ( $\mu\text{m}$ ), intervasküler geçit çapı: 6.22 ( $\mu\text{m}$ ), libriform liflerinin uzunluğu: 149.87 ( $\mu\text{m}$ ), libriform liflerinin genişliği: 14.92 ( $\mu\text{m}$ ), lümen genişliği: 7.38 ( $\mu\text{m}$ ), libriform lif çeper kalınlığı: 3.77 ( $\mu\text{m}$ ), vasisentrik traheitlerin uzunluğu: 224.06 ( $\mu\text{m}$ ), vasisentrik traheitlerin genişliği: 14.05 ( $\mu\text{m}$ ), lümen genişliği: 6.71 ( $\mu\text{m}$ ), çeper kalınlığı: 3.70 ( $\mu\text{m}$ )'dur (15).

*Berberis vulgaris* L. odununda boyuna paraşime rastlanmamıştır. Özışınları mültiseri homoselüler özışını şeklindedir. Üniseri özışınları nadiren rastlanır. Özışınları Homojen TİP II'dir. Bazı özışınlarında sınır hücreleri de bulunmaktadır. Trahe ve vasisentrik traheitlerin lümenlerinde bol miktarda kalsiyum okzalat kristalleri ince ve uzun çubuk şeklinde bulunur. Özışınlarda kristale rastlanmamıştır. Bu çalışmada *Berberis vulgaris* L. odunlarının anatomik yapıları ayrıntılı şekilde verilmiştir (15).

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal Toplama Yöntemi

Araştırmalarımız, *Berberis L.* cinsinin 3 türünden *Berberis vulgaris L.*'den 6, *Berberis crataegina DC.*'den 1, *Berberis integerrima Bunge.*'den 1 olmak üzere toplam 8 örnek üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Araştırmamızda kullanılan *Berberis L.*'a ait türler Tablo 1'de sıralanmıştır.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Türler ve Alındığı Yerler

TÜRLER	KATO NO	ALINDIĞI YERLER
<i>Berberis vulgaris L.</i>	9971	A7 Trabzon, Coşandere köyü, 545 m
<i>Berberis vulgaris L.</i>	9972	A7 Gümüşhane, yol kenarı, 1160 m
<i>Berberis vulgaris L.</i>	8835	A7 Gümüşhane, yol kenarı, 1195 m
<i>Berberis vulgaris L.</i>	9976	A7 Gümüşhane, Tekke köyü, 1210 m
<i>Berberis vulgaris L.</i>	9977	A8 Bayburt, Maden köyü, 1330 m
<i>Berberis vulgaris L.</i>	8834	A8 Bayburt, Maden köyü, 1400 m
<i>Berberis crataegina DC.</i>	10579	A8 Bayburt, Yıldırım köyü, 1500 m
<i>Berberis integerrima Bunge.</i>	10580	A8 Bayburt, Maden köyü, 1450 m

Bu türlere ait odun örnekleri 545-1500 m yükseltileri arasından alınmıştır. Türler çalı formunda olduğundan odun örnekleri türlerin kök boğazı ile dallanmanın başladığı yerin orta kısmından tekerlekler çıkarılarak sağlanmıştır. Ayrıca bu türlere ait sürgün örnekleri de toplanıp, kurutulmuş, preslenmiş ve teşhisleri gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada *Berberis L.* türleri odunlarının anatomik yapıları araştırılmıştır. Ayrıca bir türde de aynı türe ilişkin farklı yükseltilerdeki odunlarda ilişkilerin ortaya konulmasına çalışılmıştır.

## 2.2. Laboratuvarında Uygulanan Yöntemler

### 2.2.1. Anatomik İncelemeler için Preparatların Hazırlanması ve Ölçmeler

Odon elemanlarının özelliklerini incelemek amacıyla iki ayrı yöntem uygulanmıştır. Bunlardan biri, odunda en çok yer alan liflerin ve trahelerin öteki elemanlardan maserasyonla ayrılarak serbest halleriyle incelenmesi, diğeri ise odun içerisindeki tüm elemanların normal biçim ve konumlarında incelenmesidir. Bu ikinci yöntemde odun örneklerinden üç yönde alınan kesitlerle preparatlar yapılmıştır (16,17).

Araştırma materyaline ait odun kesitleri, materyal toplama yönteminde bahsedilen tekerlek ve parçalardan 1.5x1.5x1.5 cm boyutlarında sağlanan küplerden elde edilmiştir. Çıkarılan küpler yumuşatılmak ve dokulardaki havayı çıkarmak üzere damıtık su içinde suyun dibine çökünceye kadar, odunlar çok sert oldukları için, kaynatıldıktan sonra, 1/1/1 oranında Alkol-Gliserin-Damıtık su karışımı içerisinde 1 ay süresince bekletilmiştir. Ayrıca bu karışıma mantarların etkisine karşı küçük bir Kristal Asit Fenik (Phenol) ilave edilmiştir (16,17).

Bu aşamaya getirilmiş küplerden "Reichert" Kızaklı Mikrotom'unda sert odunlar için kullanılan kama şeklindeki II numaralı bıçakla kesitler alınmıştır. Her örnekten enine (transversal), boyuna ışınsal (radyal), boyuna teğetsel (tanjansiyal) olmak üzere 15-20 mikron kalınlığında üç yönde kesitler alınmıştır. Alınan kesitler devamlı preparatlar haline getirilmeden önce, 15-20 dakika sodyum hipokloritte saydamlaştırılmış, bu sürenin sonunda damıtık su ile yıkanmıştır; 1-2 dakika süre ile asetik asitle ortam nötrleştirilip damıtık su ile iyice yıkandıktan sonra safranın içerisinde boyanmıştır. Boyama işleminden sonra damıtık su ile iyice yıkanan kesitler % 50 alkoole alınır. Enine (transversal), boyuna ışınsal (radyal) ve boyuna teğetsel (tanjansiyal) kesitler sırasıyla gliserin-jelatin içerisinde devamlı preparatlar haline getirilmiştir (16).

Ölçmeler "Carl-Zeiss" araştırma mikroskobunda yapılmıştır. Enine kesitlerde trahelerin radyal ve teğetsel çapları X40, çeper kalınlıkları X100, boyuna radyal ve boyuna teğetsel kesitlerde trahe-trahe, trahe-özışını arasındaki geçit çapları X100 objektif kullanılarak ölçülmüştür. Ayrıca enine kesitte trahelerin teğetsel yönde, radyal yönde, küme şeklinde yapmış oldukları gruplaşmalar tespit edilmiştir.

### 2.2.2. Odun Elemanlarının Serbest Hale Getirilmesi ve Ölçmeler (Maserasyon Yöntemi)

Odunu oluşturan elemanlardan olan liflerin ve trahe hücrelerinin iç morfolojik özelliklerinin araştırılması için bu elemanların dokudan ayrılarak serbest hale getirilmesi gerekmektedir. Bunun için çeşitli maserasyon yöntemleri uygulanmaktadır.

Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılan ve doku elemanlarına en az zarar veren Schultze Yöntemi (Potasyum Klorat-Nitrik Asit) kullanılmıştır. Bu yöntem gereğince odun örneklerinden ilkbahar ve yaz odununu kapsayacak şekilde kibrit çöpü büyüklüğünde parçalar çıkarılmıştır. Bu çıkarılan parçalar potasyum kloratlı ortamda nitrik asitle işleme tabi tutulmuştur. Böylece lifleri birbirine bağlayan selülozdan ibaret olan orta lameller eriyerek hücre bağlantıları çözülür. Daha sonra lifler manyetik karıştırıcı tamamen serbest hale getirilir. Serbest hale getirilen lifler ve trahe hücreleri süzdürüldükten sonra, alkolle muamele edilip, sudan kurtarılır. Bu işlemin ardından gliserin içine alınan lifler ve trahe hücreleri daha sağlıklı ölçüm yapabilmek amacıyla safraninle boyanmıştır (16,17).

Maserasyonla serbest hale getirilen trahelerin uzunlukları X10, perforasyon tablasının uzunluğu X40, libriform liflerinin uzunlukları X10, libriform liflerinin genişliği, lümen genişliği ve çeper kalınlıkları da X40, vasisentrik traheit liflerinin uzunlukları X10, Vasisentrik traheit liflerinin genişliği, lümen genişliği, çeper kalınlıkları da X40 objektif kullanılarak ölçülmüştür.

Ölçmeler, sayımlar ve odun anatomisine ait terminoloji uluslararası odun anatomistleri tarafından kabul edilen kurallara uyularak saptanmış ve çalışmalar bu yönde gerçekleştirilmiştir. İstatistiki anlamda sonuçların sağlıklı olması için ölçüm ve sayımlarda S. Carlquist 25'i, IAWA Committee ise 50'yi esas almaktadırlar. Bundan dolayı trahelerin radyal ve teğetsel çapları için 50, libriform liflerinin, trahe hücrelerinin ve vasisentrik traheitlerin uzunlukları için 50, trahe çeper kalınlığı için 30, perforasyon tablasının uzunluğu için 25, lif genişliği, lümen açıklığı ve çeper kalınlığı için 20'şer, geçit çapları için 10'ar ölçü yeterli görülmüştür (18,19,20,21,22).

Ölçümler 4897936 No'lu Carl Zeiss Araştırma Mikroskobunda yapılmıştır. Ayrıca traheler çok küçük çaplı olduğu için birim karedeki trahe sayıları X40 objektifle 150'şer adet sayılmış, ortalamalar 16 ile çarpıldıktan sonra 1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayısı hesaplanmıştır. Ayrıca

1 mm<sup>2</sup>'de ve 1 mm'de özışını sayısı için de 50'şer sayım yapılmıştır. Bu sayımlar da, "Reichert" projeksiyon mikroskobu (Vizopan Nr. 364363) ile yapılmıştır.

### 2.2.3. Türlerin Teşhisi

Çalışma konusunu oluşturan 3 adet *Berberis* L. türünün teşhisinde daha önce yayınlanmış eserlerden yararlanılmıştır (7), (9), (10), (11).

Teşhisler; Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumunda (KATO) yapılmıştır.

### 2.2.4. Matematik-İstatistik Yöntemler

Araştırmayla ilgili ölçmeler ve sayımların aritmetik ortalaması, standart sapmaları ve varyasyonları STATGRAPHICS (istatistik Program) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (23).

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{N} \quad S = \sqrt{\frac{\sum n \cdot x^2 - \frac{(\sum n \cdot x)^2}{N}}{N-1}} \quad S^2 = \frac{\sum nx^2 - \frac{(\sum nx)^2}{N}}{N-1}$$

$\bar{X}$  = Aritmetik ortalama

$\sum nx^2$  = Kareler toplamı

$(\sum nx)^2$  = Toplamların karesi

$\sum xi$  = Varyansların toplamı

N = Ölçme sayısı

S = Standart sapma

S<sup>2</sup> = Varyans

Araştırmada kullanılan türlere ait mesomorphy index, vulnerability değerini de ortaya koyabilmek için aşağıdaki formüller kullanılmıştır (24,25).

Mesomorphy index = Trahe Çapı x Hücre Uzunluğu / mm<sup>2</sup> de Trahe Sayısı

Vulnerability = Trahe Çapı / mm<sup>2</sup> de Trahe Sayısı



### 2.3. Mikrofotoğraflerin Büyütmelerinin Saptanması

Bu çalışmada yer alan ve Carl-Zeiss Fotomikroskopi ile tespiti yapılan mikrofotoğraflerin büyütmeleri aşağıda A, B ve C harfleri ile gösterilen "Büyütme Taksimatları"na göre düzenlenmiştir. Yukarıda belirtilen harflerle gösterilen tüm büyütmeye taksimatlarında her bir taksimat arası 10 mikrondur.

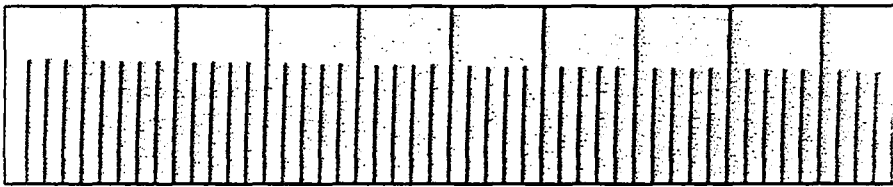
Mikrofotoğrafler hangi objektif büyütmesinde (X10, X25 ve X40 ) çekilmişse, büyütmeye taksimatları aynı objektif büyütmesinde çekilerek, mikrofotoğraflerle aynı büyütmeye ile basılmıştır.

#### BÜYÜTME TAKSİMATLARI

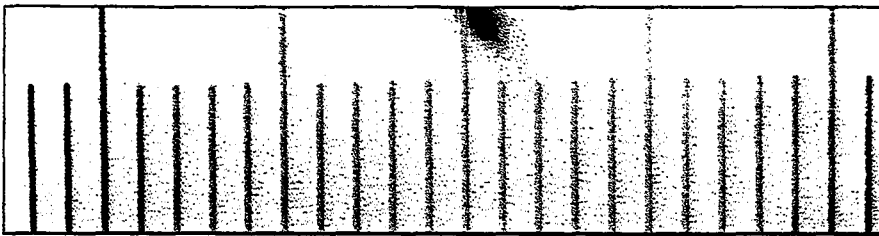
A



B



C



### 3. BULGULAR

#### 3.1. Türlerin Anatomik Özelliklerine Ait Bulgular

##### 3.1.1. *Berberis vulgaris* L. Odununun Anatomik Özellikleri

###### Yıllık Halkalar

İlkbahar ve yaz odunu trahelerinin çapları birbirinden farklılık göstermektedir. Yıllık halkaların ilkbahar odunu zonu yaz odunu zonuna kıyasla oldukça dardır. Bu dar zonda ilkbahar odunu traheleri dikkat çekecek şekilde büyük çaplıdır. Bu nedenle odun halkalı trahelidir. İlkbahar odunu zonunda yine yaz odunu traheleri gibi grup yapan küçük çaplı traheler, büyük çaplı trahelerin arasında yer aldıklarından ilkbahar odunu zonu ile yaz odunu zonunu birbirinden ayırmak zor olmaktadır (Şekil 2,3,4,5,9,10,11,12).

Yaz odunu traheleri küçük çaplıdır. Zonlar birbirinden kolaylıkla ayırt edilemezken, yıllık halka belirgindir.

Odun lif çeşidi bakımından zengindir. Lif dokusu bol miktarda libriform liflerden oluşur. Vasisentrik traheitlere de oldukça fazla rastlanmaktadır.

Yaz odunu trahe gruplarının çevresinde traheitler yer almıştır. Ağaç boyu istikametinde muntazam hücrelerdir. Dar çaplı trahe hücrelerine çok benzerler ancak perforasyon tablaları yoktur. Trahelerin çevresinde yer aldıkları için vasisentrik traheit gibi izlenim verirler. Aslında vaskular traheitlerdir. Bazı yazarlar trahelerin çevresinde yer alan vaskular traheitlere vasisentrik-vaskular traheitler de demektedirler (26).

Sadece yaz odunu traheleri ve vasisentrik traheitler tabakalı yapı arzederler. Bu özellik odunda çıplak gözle farkedilemez.

Bu türün yükselteler itibarıyla alınan odun örneklerindeki yıllık halka genişlikleri, enine kesitlerde 'Carl-Zeiss' araştırma mikroskobunda X2.5 objektif kullanılarak ölçülmüştür.

Buna göre;

545 m yükseltiden alınan odun örneğinde yıllık halka genişliği: 0.98mm,

1160 m yükseltiden alınan odun örneğinde yıllık halka genişliği: 0.54mm,

1195m yükseltiden alınan odun örneğinde yıllık halka genişliği: 0.88mm,

1210m yükseltiden alınan odun örneğinde yıllık halka genişliği:0.88mm,

1330m yükseltiden alınan odun örneğinde yıllık halka genişliği: 1.05mm,

1400m yükseltiden alınan odun örneğinde yıllık halka genişliği: 1.01mm, dir.

Bu türde yıllık halka genişliği diğer türlere kıyasla daha fazladır.

### Traheler

İlkbahar odunu tahe çapı, yıllık halka sınırındaki büyük çaplı traheler ölçülerek saptanmıştır. Trahelerin boyutları 545m, 1160m, 1195m, 1210m, 1330m, 1400m rakımlarında ayrı ayrı ölçülmüştür.

Trahelerin radyal çapları genellikle teğetsel çaplarından daha büyüktür.

### 545m Yükseltide Trahe Boyutları:

#### İlkbahar Odunu Traheleri (Çeper Dahil Değil):

	$\bar{x}$	s	n
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 29.86-(56.32)-93.30	12.61	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	:37.32-(57.06)-93.30	10.71	50

#### Yaz Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):

	$\bar{x}$	s	n
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(18.36)-27.99	3.56	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(20.64)-35.45	5.35	50
Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 175.67-(235.55)-290.24	26.74	50

### Trahe Çeper Kalınlıkları

Trahe Çeper Kalınlıkları enine kesitte ölçülmüştür. İlkbahar odunu traheleri yıllık halka sınırında çoğunlukla tek sıra halinde bulunmaktadır. Büyük çaplı trahelerde köşelenme görülmemektedir. Küçük çaplı trahelere nazaran daha kalın çeperlidir. Yaz odunu trahelerinde köşelenme belirgindir.

Trahe Çeper Kalınlığı (Mikron):	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar odunu traheleri çeper kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ):	2.25-(3.17)-4.50	0.64	30
Yaz odunu traheleri çeper kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 0.75-(1.95)-3.00	0.58	30

## 1160m Yükseltide Trahe Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
<b>İlkbahar Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 27.99-(48.25)-111.96	16.65	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 35.45-(62.88)-111.96	14.61	50
<b>Yaz Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(16.79)-24.26	3.06	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 14.93-(20.79)-33.59	4.30	50
Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 137.48-(208.21)-259.69	27.16	50
<b>Trahe Çeper Kalınlığı (Mikron):</b>			
İlkbahar Odunu Trahe Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	1.50-(2.80)-3.75	0.65	30
Yaz Odunu Traheleri Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	0.75-(1.65)-2.25	0.36	30

## 1195m Yükseltide Trahe Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
<b>İlkbahar Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 25.24-(42.77)-85.84	14.46	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 26.12-(55.98)-93.30	13.11	50
<b>Yaz Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(15.56)-24.26	2.63	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 14.93-(20.08)-27.99	3.63	50
Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 152.76-(234.79)-313.16	44.93	50
<b>Trahe Çeper Kalınlığı (Mikron):</b>			
İlkbahar Odunu Trahe Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	1.50-(2.63)-3.75	0.68	30
Yaz Odunu Traheleri Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	1.50-(1.85)-3.00	0.43	30

## 1210m Yükseltide Trahe Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
<b>İlkbahar Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 29.86-(43.70)-74.64	9.08	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 35.45-(50.87)-89.57	9.53	50

	$\bar{x}$	s	n
<b>Yaz Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(16.46)-27.99	4.53	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 14.93-(21.72)-33.59	4.98	50
Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 152.76-(240.75)-420.09	45.23	50
<b>Trahe Çeper Kalınlığı (Mikron):</b>			
İlkbahar Odunu Trahe Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	1.50-(2.20)-3.00	0.44	30
Yaz Odunu Traheleri Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ) :	0.75-(1.43)-2.25	0.36	30

**1330m Yükseltide Trahe Boyutları:**

	$\bar{x}$	s	n
<b>İlkbahar Odunu Traheleri (Çeper Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 26.12-(49.26)-74.64	11.71	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 26.12-(66.95)-102.63	20.12	50
<b>Yaz Odunu Traheleri (Çeper Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 13.06-(20.56)-33.59	4.53	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	:18.66-(29.86)-42.92	6.32	50
Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:137.48-(202.56)-267.33	31.89	50
<b>Trahe Çeper Kalınlığı (Mikron):</b>			
İlkbahar Odunu Trahe Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	1.50-(2.33)-3.00	0.53	30
Yaz Odunu Traheleri Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ) :	0.75-(1.20)-1.50	0.37	30

**1400m Yükseltide Trahe Boyutları:**

	$\bar{x}$	s	n
<b>İlkbahar Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	:24.26-(50.53)-108.23	16.30	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	:26.12-(53.96)-111.96	13.75	50

	$\bar{x}$	s	n
<b>Yaz Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):</b>			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	:11.20-(16.98)-24.26	3.52	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 14.93-(21.46)-27.99	4.15	50
Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:152.76-(203.93)-274.97	29.81	50

	$\bar{x}$	s	n
<b>Trahe Çeper Kalınlığı (Mikron):</b>			
İlkbahar Odunu Trahe Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	1.50-(2.10)-3.75	0.67	30
Yaz Odunu Traheleri Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	0.75-(1.00)-1.50	0.36	30

### Trahe Grupları

Yıllık halka sınırındaki büyük çaplı trahelerin grup yapma oranı oldukça düşüktür. Gruplaşma teğetsel yönde oluşur. Teğetsel yöndeki gruplarda, grupları oluşturan trahe sayısı 2-5 trahe arasında değişmektedir.

Yaz odunu traheleri oblik ve teğet yönde bir araya gelerek küme şeklinde gruplar oluştururlar. Küme şeklindeki gruplarda, grupları oluşturan trahe sayısı 3-14 trahe arasında değişmektedir.

### 545m Yükseltide Gruplaşma ve Trahe Grupları:

	$\bar{x}$	s	n
<b>İlkbahar Odunu Traheleri:</b>			
Gruplaşma	:1.00-(1.55)-5.00	0.86	100
Teğet Yönde Gruplaşma	:2.00-(2.44)-5.00	0.72	100
<b>Yaz Odunu Traheleri:</b>			
Gruplaşma	:1.00-(3.14)-13.00	2.48	100
Küme Şeklinde Gruplaşma	:3.00-(5.00)-13.00	1.73	100

## 1160m Yükseltide Gruplaşma ve Trahe Grupları:

	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(2.68)-6.00	1.37	100
Teğet Yönde Gruplaşma	:2.00-(3.04)-7.00	1.01	100
Yaz Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(3.19)-11.00	2.15	100
Küme Şeklinde Gruplaşma	:3.00-(4.75)-13.00	1.78	100

## 1195m Yükseltide Gruplaşma ve Trahe Grupları:

	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(3.55)-8.00	1.67	100
Teğet Yönde Gruplaşma	:2.00-(3.42)-8.00	1.19	100
Yaz Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(2.87)-11.00	1.85	100
Küme Şeklinde Gruplaşma	:3.00-(4.45)-11.00	1.40	100

## 1210m Yükseltide Gruplaşma ve Trahe Grupları:

	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(4.75)-6.00	1.78	100
Teğet Yönde Gruplaşma	:2.00-(2.67)-5.00	0.79	100
Yaz Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(3.16)-10.00	2.02	100
Küme Şeklinde Gruplaşma	:3.00-(4.76)-11.00	1.62	100

## 1330m Yükseltide Gruplaşma ve Trahe Grupları:

	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(2.48)-5.00	1.22	100
Teğet Yönde Gruplaşma	:2.00(2.79)-5.00	0.86	100
Yaz Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(3.37)-10.00	1.99	100
Küme Şeklinde Gruplaşma	:3.00-(4.67)-12.00	1.69	100

## 1400m Yükseltide Gruplaşma ve Trahe Grupları:

	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(4.67)-6.00	1.69	100
Teğet Yönde Gruplaşma	:2.00-(2.97)-5.00	0.96	100
Yaz Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	:1.00-(2.34)-8.00	1.41	100
Küme Şeklinde Gruplaşma	:3.00-(3.68)-8.00	0.92	100

## Trahelerin Yoğunluğu

Odun halkalı trahelidir. Yaz odunu (Y.O.) traheleri ilkbahar odunu (İ.O.) trahelerine nazaran çok küçük çaplıdır. Bu nedenle  $\text{mm}^2$ 'deki trahe sayıları saptanırken X40 objektif ile çalışılmış ve sonuçlar  $1 \text{ mm}^2$ 'ye çevrilirken 16 ile çarpılmıştır.

## 545m Yükseltide Trahe Yoğunluğu:

	$\bar{x}$	s	n
1/2 $\text{mm}^2$ 'de İ.O. Trahe Sayısı:	96.00-(294.72)-512.00	70.64	150
1 $\text{mm}^2$ 'de Y.O. Trahe Sayısı :	16.00-(125.33)-336.00	55.56	150
1 $\text{mm}^2$ 'de Trahe Sayısı	: 176.00-(421.12)-832.00	95.67	150



## 1160m Yükseltide Trahe Yoğunluğu:

	$\bar{x}$	s	n
1/2 mm <sup>2</sup> 'de İ.O. Trahe Sayısı:240.00-(352.75)-592.00		69.34	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Y.O. Trahe Sayısı : 16.00-(119.89)-256.00		47.40	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı : 288.00-(472.64)-832.00		78.13	150

## 1195m Yükseltide Trahe Yoğunluğu:

	$\bar{x}$	s	n
1/2 mm <sup>2</sup> 'de İ.O. Trahe Sayısı:160.00-(315.94)-544.00		70.23	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Y.O. Trahe Sayısı : 32.00-(129.81)-256.00		44.16	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı : 240.00-(446.08)-784.00		90.68	150

## 1210m Yükseltide Trahe Yoğunluğu:

	$\bar{x}$	s	n
1/2 mm <sup>2</sup> 'de İ.O. Trahe Sayısı: 176.00-(363.09)-720.00		93.38	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Y.O. Trahe Sayısı :16.00-(103.36)-240.00		44.32	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı : 224.00-(466.66)-944.00		103.02	150

## 1330m Yükseltide Trahe Yoğunluğu:

	$\bar{x}$	s	n
1/2 mm <sup>2</sup> 'de İ.O. Trahe Sayısı: 160.00-(303.78)-480.00		65.12	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Y.O. Trahe Sayısı : 32.00-(132.48)-240.00		58.00	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı : 240.00-(437.33)-656.00		86.92	150

## 1400m Yükseltide Trahe Yoğunluğu:

	$\bar{x}$	s	n
1/2 mm <sup>2</sup> 'de İ.O. Trahe Sayısı: 176.00-(325.44)-608.00		80.00	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Y.O. Trahe Sayısı :32.00-(128.11)-240.00		53.07	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı : 288.00-(448.00)-816.00		86.39	150

## Perforasyon Tablası

Perforasyon Tablası basittir. Büyük çaplı trahe hücrelerinde enine ve oblik yönde, küçük çaplı trahe hücrelerinde ise dikine yöndedir (Şekil 7).

Ölçmeler maserasyonla serbest hale getirilmiş trahe hücreleri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

	$\bar{x}$	s	n
Perforasyon Tablasının Uzunluğu (545 m) :	13.06-(18.21)-26.12	3.89	25
Perforasyon Tablasının Uzunluğu (1160 m) :	13.06-(20.15)-27.99	4.41	25
Perforasyon Tablasının Uzunluğu (1195 m) :	13.06-(19.70)-37.32	6.00	25
Perforasyon Tablasının Uzunluğu (1210 m) :	13.06-(20.45)-31.72	4.36	25
Perforasyon Tablasının Uzunluğu (1330 m) :	11.20-(19.33)-27.99	5.27	25
Perforasyon Tablasının Uzunluğu (1400 m) :	13.06-(19.26)-27.99	3.17	25

## Trahe Hücrelerinin Yan Çeperlerinde Bulunan Geçitler

Trahe hücrelerinin yan çeperlerinde bulunan geçitler almaçlı ve sık dizilişlidir. Geçitler genellikle daire şeklindedir. Elips şeklinde geçitlere de oldukça sık rastlanmaktadır.

Trahe-Özışını arasındaki geçitler ise daha küçük çaplı ve daire şeklindedir. Bu geçitler almaçlı dizilmişlerdir (Şekil 6).

### 545m Yükseltide Geçitlerin Boyutları:

Trahe-Trahe Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.00-(3.75)-4.50	0.61	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.75-(4.43)-5.25	0.55	10
Trahe-Özışını Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.00-(3.60)-4.50	0.59	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.00-(3.68)-4.50	0.55	10

## 1160m Yükseltide Geçitlerin Boyutları:

Trahe-Trahe Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.00-(3.38)-3.75	0.40	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.75-(4.28)-5.25	0.51	10
Trahe-Özışını Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:1.44-(1.88)-2.25	0.40	10
Teğet Çap ( $\mu\text{m}$ )	:2.25-(2.48)-3.00	0.36	10

## 1195m Yükseltide Geçitlerin Boyutları:

Trahe-Trahe Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:2.25-(3.45)-4.50	0.72	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.75-(3.98)-4.50	0.36	10
Trahe-Özışını Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:1.50-(2.33)-3.75	0.75	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:2.25-(2.93)-3.75	0.66	10

## 1210m Yükseltide Geçitlerin Boyutları:

Trahe-Trahe Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:2.25-(3.08)-3.75	0.55	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.00-(3.90)-4.50	0.47	10
Trahe-Özışını Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:1.50-(1.88)-2.25	0.40	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:1.50-(2.40)-3.00	0.59	10

## 1330m yükseltide Geçitlerin Boyutları:

Trahe-Trahe Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.00-(4.13)-5.25	0.64	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:4.50-(5.33)-6.75	0.75	10
Trahe-Özışını Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:1.50-(2.03)-3.75	0.79	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:2.25-(2.78)-3.75	0.62	10

## 1400m Yükseltide Geçitlerin Boyutları:

Trahe-Trahe Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.00-(3.60)-4.50	0.47	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.00-(4.05)-4.50	0.52	10
Trahe-Özışını Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:2.25-(2.85)-3.75	0.47	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:2.25-(3.15)-3.75	0.59	10

## Boyuna Paranzim

Odunda boyuna paranzime rastlanmamıştır.

## İç Çeper Süsleri

Spiral kalınlaşmalar çapları küçük trahe hücrelerinde bulunur. Spiral kalınlaşmalar belirgin ve sıktır. Büyük çaplı trahelerde spiral kalınlaşmalar yoktur.

## Özışınları

Özışınları mültiseri homoselüler özışını şeklinde olup Homojen TİP II'dir. Üniseri özışınlarına nadiren rastlanır. Bazı özışınlarında sınır hücreleri de bulunmaktadır. Genişliği fazla olan özışınlarının yüksekliği de çok fazladır. Geniş özışınları yıllık halka sınırında yay çizer. Özışınlarını oluşturan yatık hücrelerin yanısıra kare şeklinde hücrelere de rastlanır (Şekil 8).

545 m yükseltiden alınan odun örneğinde mültiseri özışınlarının maksimal yüksekliği 3017.01  $\mu\text{m}$ , 232 hücre; maksimal genişliği 76.38  $\mu\text{m}$ , 9 hücre olduğu saptanmıştır.

1160 m yükseltiden alınan odun örneğinde mültiseri özışınlarının maksimal yüksekliği 5919.45  $\mu\text{m}$ , 441 hücre; maksimal genişliği 68.74  $\mu\text{m}$ , 9 hücre olduğu saptanmıştır.

1195 m yükseltiden alınan odun örneğinde mültiseri özışınlarının maksimal yüksekliği 5499.36  $\mu\text{m}$ , 412 hücre; maksimal genişliği 76.38  $\mu\text{m}$ , 9 hücre olduğu saptanmıştır.

1210 m yükseltiden alınan odun örneğinde mültiseri özışınlarının maksimal yüksekliği 6110.40  $\mu\text{m}$ , 460 hücre; maksimal genişliği 53.47  $\mu\text{m}$ , 8 hücre olduğu saptanmıştır.

1330 m yükseltiden alınan odun örneğinde mültiseri özışınlarının maksimal yüksekliği 5193.84  $\mu\text{m}$ , 390 hücre; maksimal genişliği 76.38  $\mu\text{m}$ , 8 hücre olduğu saptanmıştır.

1400m yükseltiden alınan odun örneğinde mültiseri özışınlarının maksimal yüksekliği 3994.67  $\mu\text{m}$ , 300 hücre; maksimal genişliği 68.74  $\mu\text{m}$ , 9 hücre olduğu saptanmıştır.

### 545m Yükseltide Özışınlarının Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
1 mm'de Mültiseri Özışını Sayısı :	1.00-(2.52)-4.00	0.79	50
Ortalama Özışını Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ ):	152.76-(677.03)-2367.78	477.62	50
Ortalama Özışını Genişliği ( $\mu\text{m}$ ) :	15.28-(38.80)-68.74	11.43	50

## 1160m Yükseltide Özişinlarının Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
1 mm'de Mültiseri Özişini Sayısı : 1.00-(1.38)-4.00		0.90	50
Ortalama Özişini Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ ):152.76-(1663.71)-5919.45		1370.80	50
Ortalama Özişini Genişliği ( $\mu\text{m}$ ): 15.28-(41.24)-68.74		11.65	50

## 1195m Yükseltide Özişinlarının Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
1 mm'de Mültiseri Özişini Sayısı : 1.00-(1.44)-3.00		0.76	50
Ortalama Özişini Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ ):76.38-(815.89)-3589.86		885.97	50
Ortalama Özişini Genişliği ( $\mu\text{m}$ ): 15.28-(37.88)-76.38		15.73	50

## 1210m Yükseltide Özişinlarının Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
1 mm'de Mültiseri Özişini Sayısı : 1.00-(1.08)-4.00		1.07	50
Ortalama Özişini Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ ):68.74-(944.06)-6110.40		1312.60	50
Ortalama Özişini Genişliği ( $\mu\text{m}$ ) :15.28-(29.18)-38.19		8.27	50

## 1330m Yükseltide Özişinlarının Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
1 mm'de Mültiseri Özişini Sayısı : 1.00-(2.00)-4.00		0.97	50
Ortalama Özişini Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ ):114.57-(1050.68)-3131.58		806.72	50
Ortalama Özişini Genişliği ( $\mu\text{m}$ ): 22.91-(57.89)-84.02		15.20	50

## 1400m Yükseltide Özişinlarının Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
1 mm'de Mültiseri Özişini Sayısı : 1.00-(1.74)-3.00		0.78	50
Ortalama Özişini Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ ):114.57-(761.20)-2138.64		506.44	50
Ortalama Özişini Genişliği ( $\mu\text{m}$ ) : 30.55-(47.81)-68.74		9.36	50

### Perforasyonu Bulunmayan Traheal Elemanlar (Lifler)

Odunda traheal eleman olarak libriform lifleri ve vasisentrik traheitler bulunmaktadır. Ortalama uzunlukları fazla olan libriform liflerinin uç kısımları sivri ve kertiklidir. Basit geçitler hem teğet hem de radyal çeperler üzerinde bulunmaktadır. Libriform lif / Trahe hücre uzunluğu oranı yükseltilere göre değişmektedir (lif/trahe= 1.66 (545m), lif/trahe= 1.70 (1160 m), lif/trahe=1.65 (1195), lif/trahe= 1.87 (1210 m), lif/trahe= 2.02 (1330 m), lif/trahe=1.99 (1400 m)).

#### 545m Yükseltide Libriform Liflerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:297.88-(392.13)-534.66	69.34	50
Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:14.92-(18.01)-22.39	2.21	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:5.59-(7.09)-9.33	1.56	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 2.80-(5.46)-6.53	1.06	20

#### 1160m Yükseltide Libriform Liflerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:252.05-(370.44)-572.85	69.22	50
Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:11.20-(16.51)-20.53	2.37	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 3.73-(8.68)-13.06	2.28	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 2.80-(3.92)-5.60	0.72	20

#### 1195m Yükseltide Libriform Liflerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:282.61-(387.70)-641.59	74.71	50
Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:9.33-(13.62)-22.39	2.71	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 3.73-(5.32)-9.33	1.74	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	:2.80-(4.15)-6.53	1.11	20

## 1210m Yükseltide Libriform Liflerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:236.78-(450.49)-840.18	108.61	50
Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:11.20-(17.26)-24.26	3.63	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 3.73-(8.96)-13.06	2.53	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(4.15)-5.60	1.11	20

## 1330m Yükseltide Libriform Liflerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:267.33-(409.85)-618.68	65.93	50
Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:11.20-(15.11)-18.66	2.09	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:3.73-(6.44)-7.46	1.41	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(4.34)-5.60	1.10	20

## 1400m Yükseltide Libriform Liflerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:267.33-(406.03)-496.47	55.94	50
Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:11.20-(15.67)-20.53	3.11	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 3.73-(6.44)-9.33	1.76	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(4.62)-5.60	1.02	20

Perforasyon tablası bulunmayan traheal eleman olarak vasisentrik traheitler (vasisentrik-vaskular) bol miktarda bulunmaktadır. Vasisentrik traheitler, genellikle traheit şeklindeki trahe hücrelerine benzerler. Boyutları hemen hemen aynıdır. Kenarlı geçitleri fazla sayıda olup, geçitler daire şeklindedir.

## 545m Yükseltide Vasisentrik Traheitlerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 168.04-(225.47)-290.24	29.21	50
Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(14.93)-18.66	2.64	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 5.60-(9.05)-14.93	2.66	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(2.99)-3.73	0.72	20



## 1160m yükseltide Vasisentrik Traheitlerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 152.76-(217.53)-320.80	36.42	50
Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(15.02)-18.66	2.38	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 7.46-(9.42)-13.06	1.54	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(2.94)-4.67	0.87	20

## 1195m Yükseltide Vasisentrik Traheitlerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 137.48-(204.54)-274.97	36.23	50
Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 9.33-(13.81)-18.66	2.45	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 5.60-(7.65)-11.20	1.59	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(3.08)-5.60	1.05	20

## 1210m Yükseltide Vasisentrik Traheitlerinin boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 168.04-(257.24)-381.90	48.93	50
Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(15.49)-20.53	2.43	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 5.60-(9.70)-16.79	3.00	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(2.89)-3.73	0.60	20

## 1330m Yükseltide Vasisentrik Traheitlerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 152.76-(208.97)-282.61	33.48	50
Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 9.33-(15.11)-20.53	2.56	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 5.60-(8.96)-16.79	2.68	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(3.08)-4.66	0.81	20

## 1400m Yükseltide Vasisentrik Traheitlerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 129.85-(238.46)-267.33	243.91	50
Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(13.44)-18.66	3.18	20

	$\bar{x}$	s	n
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 3.73-(7.09)-11.20	2.39	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(3.17)-4.66 <sup>ss</sup>	0.98	20

Bu türe ait altı ayrı yükseltiden alınan odunların anatomik verileri Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6, Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 2. Trabzon-545 m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. Odununun Anatomik Özellikleri

<i>Berberis vulgaris</i> L. (545 m)				Arit.Ort. ( $\bar{x}$ )	Stan.Sap. (s)	
TRAHE	1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı			421.12	95.67	
	Trahe Çapı	İlkbahar Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	56.32	12.61	
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	57.06	10.71	
	Yaz Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	18.36	3.56		
		Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	20.64	5.35		
	Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )			235.55	26.74	
	Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		İlkbahar Odunu	3.17	0.64	
			Yaz Odunu	1.95	0.58	
	Trahe Grupları	İlkbahar Odunu	Gruplaşma	1.55	0.86	
			Teğetsel Yönde	2.44	0.72	
Yaz Odunu		Gruplaşma	3.14	2.48		
		Küme Biçiminde	5.00	1.73		
ÖZİŞİNİ	1mm de Mültiseri Özışım Sayısı			2.52	0.79	
	Ortalama Özışım Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )			677.03	477.62	
	Ortalama Özışım Genişliği ( $\mu\text{m}$ )			38.80	11.43	
Libriform Lifi	Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )			392.13	69.34	
	Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )			18.01	2.21	
	Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )			7.09	1.56	
	Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )			5.46	1.06	
TRAHEİT (Vaskular)	Vasisentrik Traheit	Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )			225.47	29.21
		Genişliği ( $\mu\text{m}$ )			14.93	2.64
		Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )			9.05	2.66
		Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )			2.99	0.72

Tablo 3. Gümüşhane-1160 m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. Odununun Anatomik Özellikleri

<i>Berberis vulgaris</i> L. (1160 m)			Arit.Ort. ( $\bar{x}$ )	Stan.Sap. (s)	
TRAHE	1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı		472.64	78.13	
	Trahe Çapı	İlkbahar Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	48.25	16.65
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	62.88	14.61
		Yaz Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	16.79	3.06
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	20.79	4.30
	Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		208.21	27.16	
	Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		İlkbahar Odunu	2.80	0.65
			Yaz Odunu	1.65	0.36
	Trahe Grupları	İlkbahar Odunu	Gruplaşma	2.68	1.37
			Teğetsel Yönde	3.04	1.01
Yaz Odunu		Gruplaşma	3.19	2.15	
		Küme Biçiminde	4.75	1.78	
ÖZİŞİNİ	1mm de Mültiseri Özışını Sayısı		1.38	0.90	
	Ortalama Özışını Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )		1663.71	1370.80	
	Ortalama Özışını Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		41.24	11.65	
Libriform Lifi	Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		370.44	69.22	
	Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		16.51	2.37	
	Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		8.68	2.28	
	Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		3.92	0.72	
TRAHEİT	Vasisentrik Traheit	Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	217.53	36.42	
		Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	15.02	2.38	
		Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	9.42	1.54	
		Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	2.94	0.87	

Tablo 4. Gümüşhane-1195 m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. Odununun Anatomik Özellikleri

<i>Berberis vulgaris</i> L. (1195 m)			Arit.Ort. ( $\bar{x}$ )	Stan.Sap. (s)	
TRAHE	1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı		446.08	90.68	
	Trahe Çapı	İlkbahar Odunu	Teğetsel Çap (µm)	42.77	14.46
			Radyal Çap (µm)	55.98	13.11
		Yaz Odunu	Teğetsel Çap (µm)	15.56	2.63
			Radyal Çap (µm)	20.08	3.63
	Trahe Hücre Uzunluğu (µm)			234.79	44.93
	Trahe Çeper Kalınlığı (µm)		İlkbahar Odunu	2.63	0.68
			Yaz Odunu	1.85	0.43
	Trahe Grupları	İlkbahar Odunu	Gruplaşma	3.55	1.67
			Teğetsel Yönde	3.42	1.19
Yaz Odunu		Gruplaşma	2.87	1.85	
		Küme Biçiminde	4.45	1.40	
ÖZİŞİNİ	1mm de Mültiseri Özışını Sayısı		1.44	0.76	
	Ortalama Özışını Yüksekliği (µm)		815.89	885.97	
	Ortalama Özışını Genişliği (µm)		37.88	15.73	
Libriform Lifi	Lif Uzunluğu (µm)		387.70	74.71	
	Lif Genişliği (µm)		13.62	2.71	
	Lümen Genişliği (µm)		5.32	1.74	
	Çeper Kalınlığı (µm)		4.15	1.11	
TRAHEİT (Vaskular)	Vasisentrik Traheit	Uzunluğu (µm)	204.54	36.23	
		Genişliği (µm)	13.81	2.45	
		Lümen Genişliği (µm)	7.65	1.59	
		Çeper Kalınlığı (µm)	3.08	1.05	

Tablo 5. Gümüşhane-1210 m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. Odununun Anatomik Özellikleri

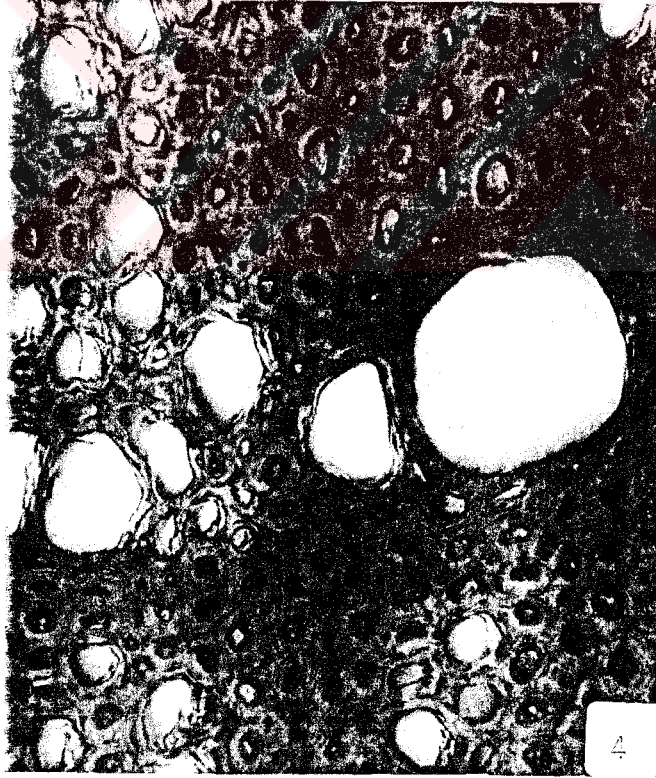
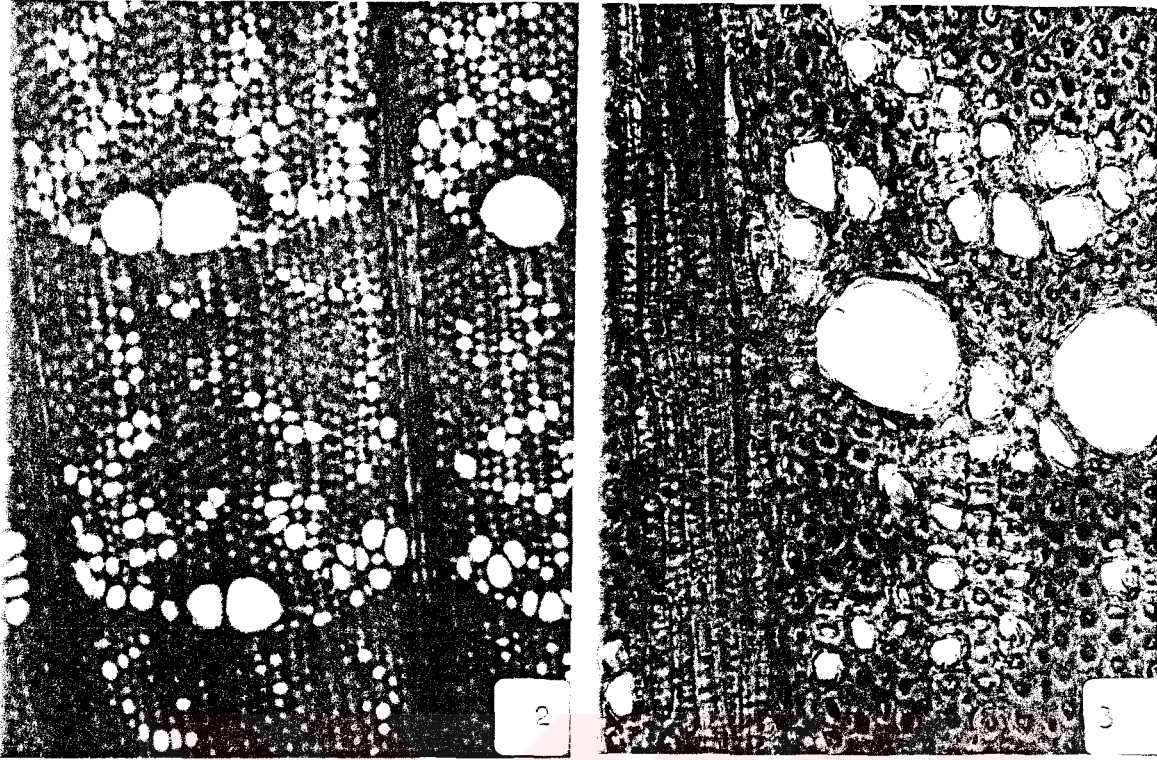
<i>Berberis vulgaris</i> L. (1210 m)			Arit.Ort. ( $\bar{x}$ )	Stan.Sap. (s)	
TRAHE	1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı		466.66	103.02	
	Trahe Çapı	İlkbahar Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	43.70	9.08
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	50.87	9.53
		Yaz Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	16.46	4.53
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	21.72	4.98
	Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		240.75	45.23	
	Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		İlkbahar Odunu	2.20	0.44
			Yaz Odunu	1.43	0.36
	Trahe Grupları	İlkbahar Odunu	Gruplaşma	4.75	1.78
			Teğetsel Yönde	2.67	0.79
Yaz Odunu		Gruplaşma	3.16	2.02	
		Küme Biçiminde	4.76	1.62	
ÖZİŞİNİ	1mm de Mültiseri Özışını Sayısı		1.08	1.07	
	Ortalama Özışını Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )		944.06	1312.60	
	Ortalama Özışını Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		29.18	8.27	
Libriform Lifi	Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		450.49	108.61	
	Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		17.26	3.63	
	Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		8.96	2.53	
	Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		4.15	1.11	
TRAHEİT (Vaskular)	Vasisentrik Traheit	Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	257.24	48.93	
		Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	15.49	2.43	
		Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	9.70	3.00	
		Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	2.89	0.60	

Tablo 6. Bayburt-1330m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. Odununun Anatomik Özellikleri

<i>Berberis vulgaris</i> L. (1330m)			Arit.Ort. ( $\bar{x}$ )	Stan.Sap. (s)	
TRAHE	1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı		437.33	86.92	
	Trahe Çapı	İlkbahar Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	49.26	11.71
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	66.95	20.12
		Yaz Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	20.56	4.53
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	29.86	6.32
	Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		202.56	31.89	
	Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		İlkbahar Odunu	2.33	0.53
			Yaz Odunu	1.20	0.37
	Trahe Grupları	İlkbahar Odunu	Gruplaşma	2.48	1.22
			Teğetsel Yönde	2.79	0.86
Yaz Odunu		Gruplaşma	3.37	1.99	
		Küme Biçiminde	4.67	1.69	
ÖZİŞİNİ	1mm de Mültiseri Özışını Sayısı		2.00	0.97	
	Ortalama Özışını Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )		1050.68	806.72	
	Ortalama Özışını Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		57.89	15.20	
Libriform Lifi	Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		409.85	65.93	
	Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		15.11	2.09	
	Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		6.44	1.41	
	Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		4.34	1.10	
TRAHEİT (Vaskular)	Vasisentrik Traheit	Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	208.97	33.48	
		Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	15.11	2.56	
		Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	8.96	2.68	
		Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	3.08	0.81	

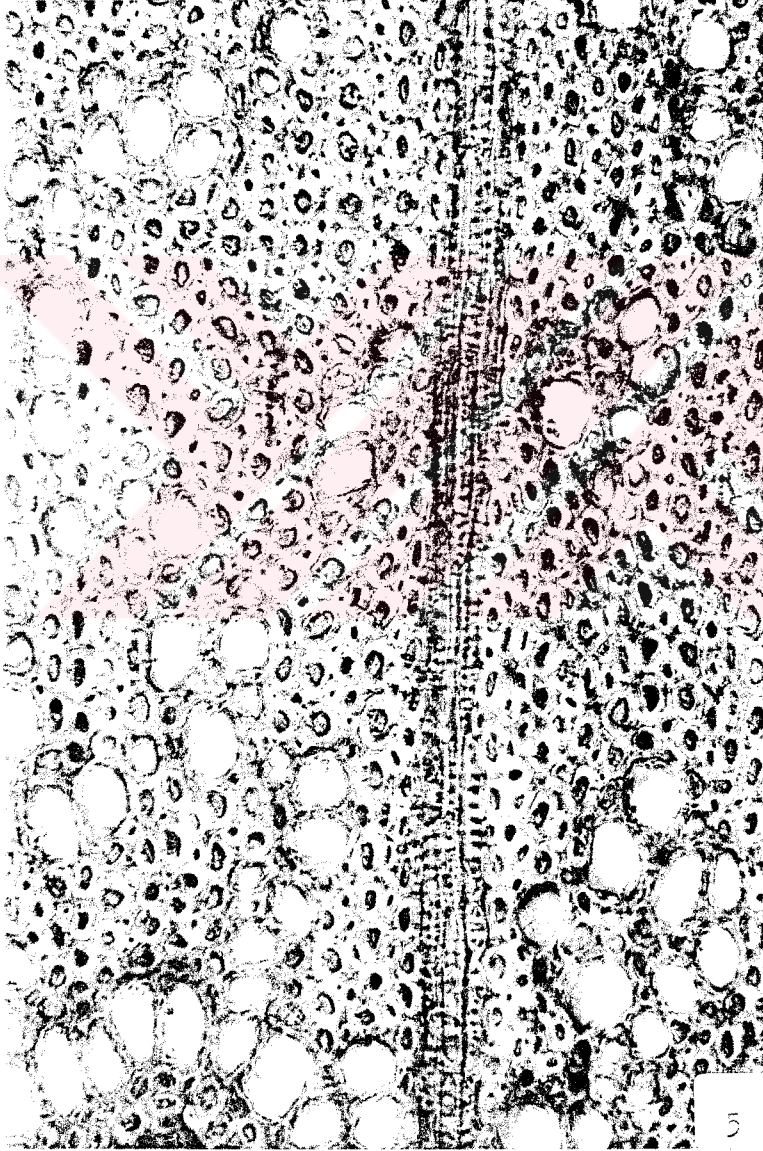
Tablo 7. Bayburt-1400 m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. Odununun Anatomik Özellikleri

<i>Berberis vulgaris</i> L. (1400 m)			Arit.Ort. ( $\bar{x}$ )	Stan.Sap. (s)	
TRAHE	1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı		448.00	86.39	
	Trahe Çapı	İlkbahar Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	50.53	16.30
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	53.96	13.75
		Yaz Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	16.98	3.52
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	21.46	4.15
	Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		203.93	29.81	
	Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		İlkbahar Odunu	2.10	0.67
			Yaz Odunu	1.00	0.36
	Trahe Grupları	İlkbahar Odunu	Gruplaşma	4.67	1.69
			Teğetsel Yönde	2.97	0.96
Yaz Odunu		Gruplaşma	2.34	1.41	
		Küme Biçiminde	3.68	0.92	
ÖZİŞİNİ	1mm de Mültiseri Özışını Sayısı		1.74	0.78	
	Ortalama Özışını Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )		761.20	506.44	
	Ortalama Özışını Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		47.81	9.36	
Libriform Lifi	Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		406.03	55.94	
	Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		15.67	3.11	
	Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		6.44	1.76	
	Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		4.62	1.02	
TRAHEİT (Vaskular)	Vasisentrik Traheit	Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	238.46	243.91	
		Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	13.44	3.18	
		Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	7.09	2.39	
		Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	3.17	0.98	



Şekil 2-4. *Berberis vulgaris* L. Odununda Enine Kesitler.-2:Halkalı traheli odun.-3: Yıllık halka sınırında ilkbahar ve yaz odununa ait traheler ve mültiseri özışını.-4: İlkbahar ve yaz odunu trahelerinin büyütülmüş görünümü(1 Taksimat=10 mikron, 2 A, 3 B, 4 C).

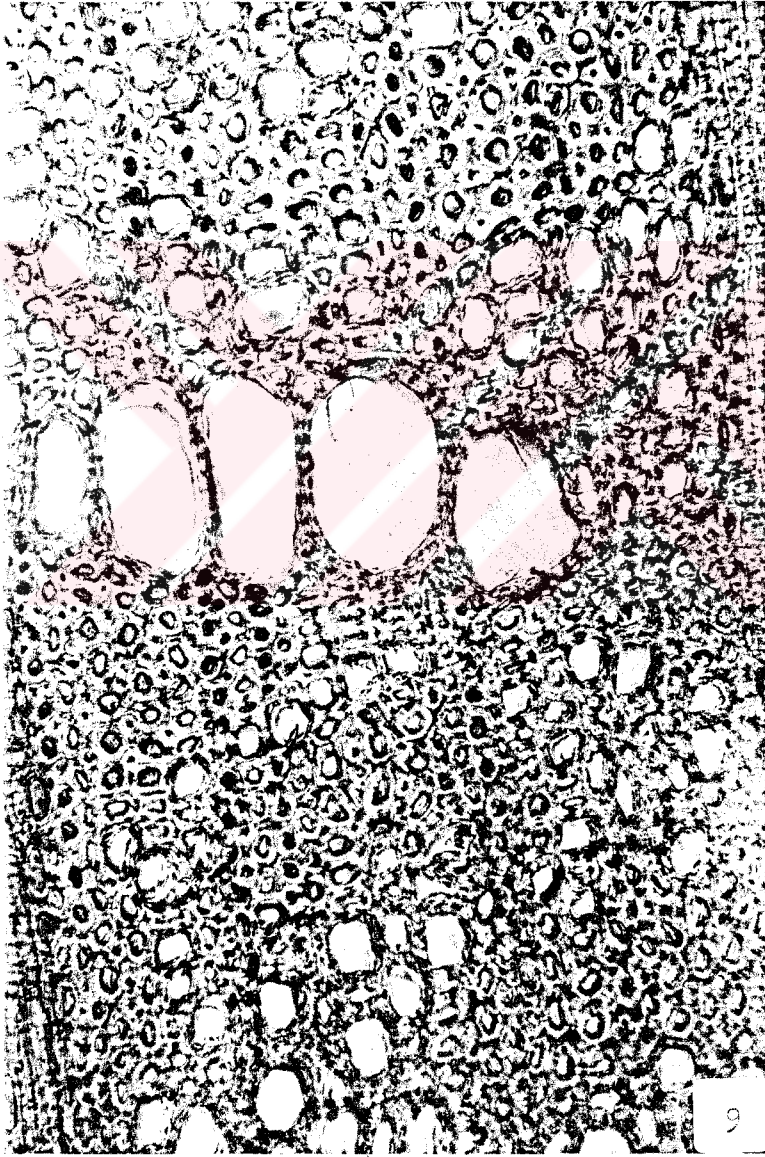




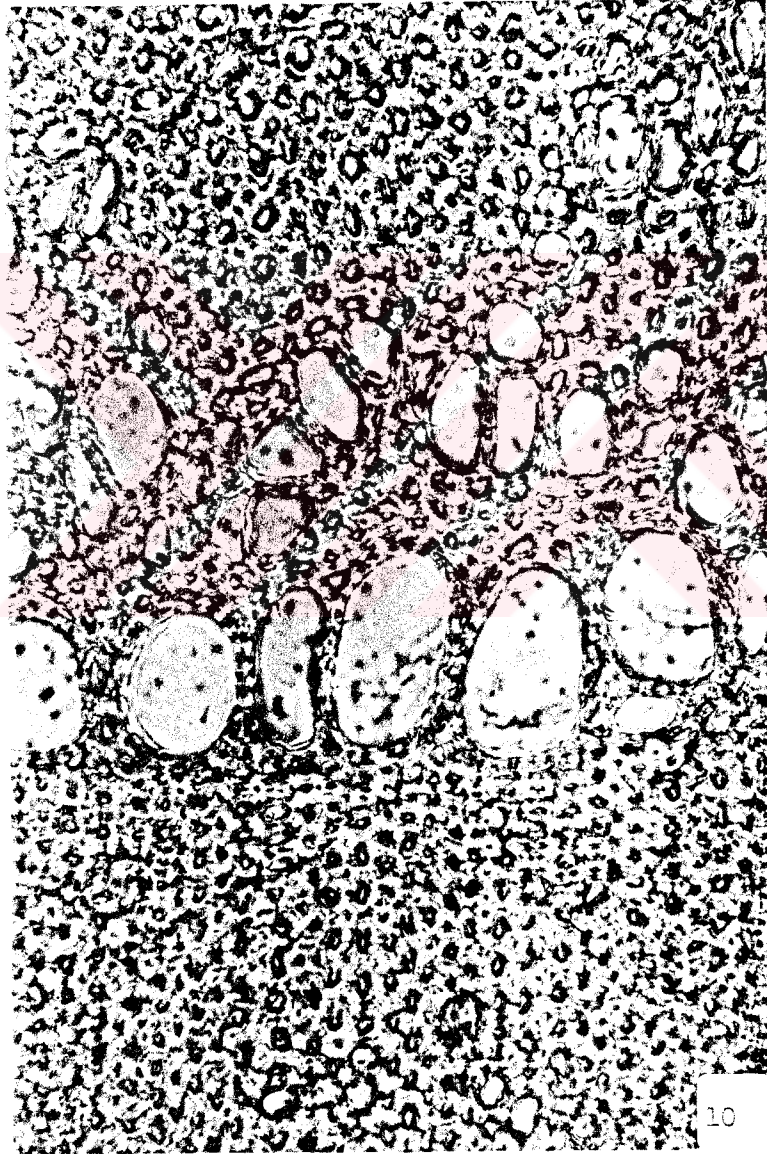
Şekil 5. *Berberis vulgaris* L (545m). Odunu.- 5: Enine kesitte yaz odunu traheleri (1 taksimât=10 mikron, 5 B).



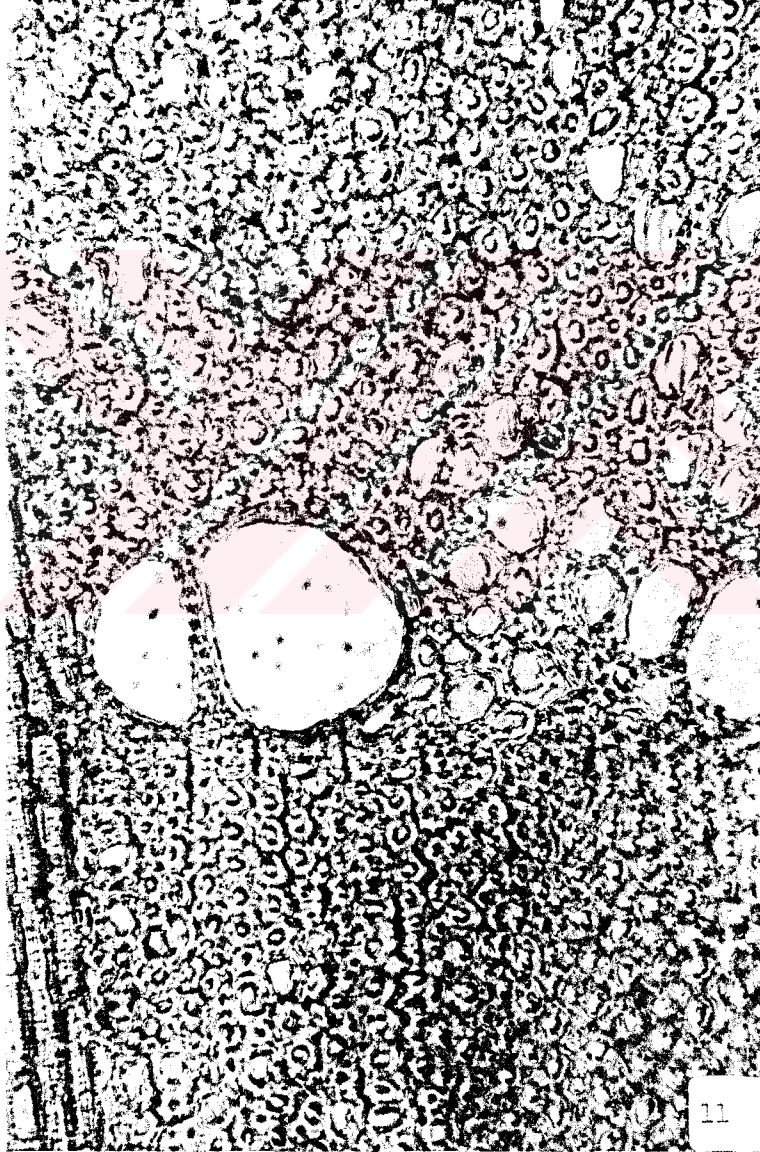
Şekil 6-8. *Berberis vulgaris* L (545m). Odunu.-6: Radyal kesitte homoselüler özışınları.- 7: Radyal kesitte basit perforasyon tablası ve trahelerde spiral kalınlaşma.-8: Teğet kesitte mültiseri özışını ve libriform lif dokusu (1 taksimat=10 mikron, 6 C, 7 C, 8 C).



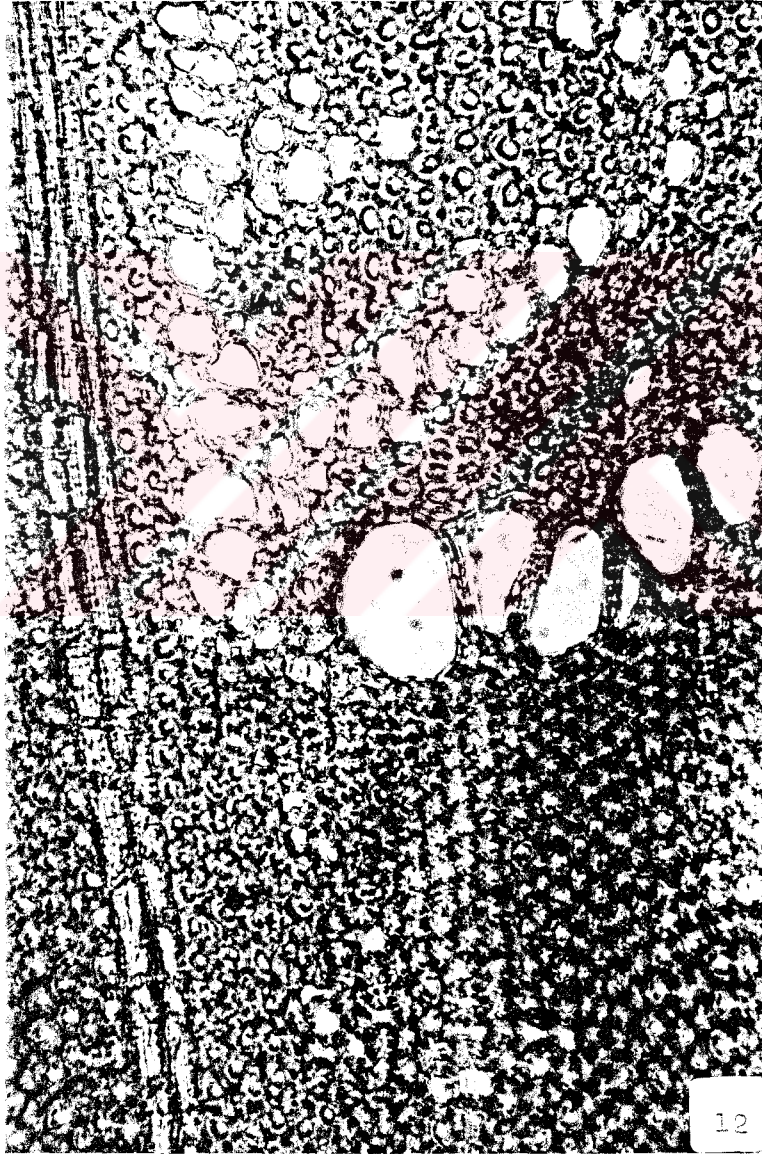
Şekil 9. *Berberis vulgaris* L (1160m). Odunu.-9: Enine kesitte yıllık halka sınırında ilkbahar ve yaz odunu traheleri (Itaksimata=10 mikron, 9 B).



Şekil 10. *Berberis vulgaris* L (1330m). Odunu.- ) 10: Enine kesitte yıllık halka sınırında ilkbahar ve yaz odunu traheleri (1taksimât=10 mikron, 10 B).



Şekil 11. *Berberis vulgaris* L (1400m). Odunu.- 11: Enine kesitte yıllık halka sınırında ilkbahar ve yaz odunu traheleri )1 taksimat=10 mikron, 11 B).



Şekil 12. *Berberis vulgaris* L (1195). Odunu.-12: Enine kesitte yıllık halka sınırında ilkbahar ve yaz odunu traheleri (1 taksimat=10 mikron, 12 B).

### 3.1.2. *Berberis crataegina* DC. Odununun Anatomik Özellikleri

#### Yıllık Halkalar

Odun halkalı trahelidir. İlkbahar odunu trahe çapları ile yaz odunu trahe çapları arasında belirgin bir fark vardır. İlkbahar odunu zonunda yaz odunu traheleri gibi grup yapan küçük çaplı trahe grupları yoğun biçimde yer almaktadır. İlkbahar odunu zonu yaz odunu zonundan çok dardır (Şekil 13,15).

Yaz odunu trahelerinin tabakalı yapısı *Berberis vulgaris* L. 'de olduğu gibidir (Şekil 17).

*Berberis crataegina* DC. Odununda yıllık halka genişliği ortalaması 0.90mm'dir. *Berberis crataegina* DC. Odununun yıllık halka genişliği çeşitli yükseltilerden alınan *Berberis vulgaris* L. Odun örneklerinin yıllık halka genişliklerine nazaran dardır.

#### Traheler

*Berberis crataegina* DC. odununda trahelerin radyal çapları teğetsel çaplarından daha büyüktür.

#### Trahelerin Boyutları :

	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil) :			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 29.86-(61.02)-119.42	15.16	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 41.05-(67.14)-119.42	13.14	50
Yaz Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil) :			
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 11.20-(21.98)-35.45	6.08	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 16.79-(28.29)-41.05	6.85	50
Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 160.40-(210.66)-274.97	27.69	50

	$\bar{x}$	s	n
Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ):			
İlkbar Odunu Trahe Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	1.50-(2.93)-4.50	0.72	30
Yaz Odunu Trahe Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ) :	1.50-(1.97)-3.00	0.42	30

### Trahe Grupları

Yıllık halka sınırındaki büyük çaplı trahelerin grup yapma oranı oldukça düşüktür. Büyük çaplı trahelerde gruplaşma teğetsel yönde oluşmaktadır. Teğetsel yöndeki gruplarda, grupları oluşturan trahe sayısı 2-5 trahe arasında değişmektedir.

Yaz odunu traheleri oblik ve teğet yönde bir araya gelerek küme şeklinde gruplar oluştururlar. Küme şeklindeki gruplarda, grupları oluşturan trahe sayısı 3-10 trahe arasında değişmektedir (Şekil 14).

### Gruplaşma ve Trahe Grupları :

	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	: 1.00-(1.86)-5.00	0.10	100
Teğetsel Yönde Gruplaşma	: 2.00-(2.48)-5.00	0.69	100
Yaz Odunu Traheleri:			
Gruplaşma	: 1.00-(3.42)-10.00	0.18	100
Küme Şeklinde Gruplaşma:	3.00-(4.96)-10.00	0.17	100

### Trahelerin Yoğunluğu

Odun halkalı trahelidir. Bu nedenle yaz odunu traheleri, ilkbahar odunu trahelerine nazaran çok küçük çaplıdır.

	$\bar{x}$	s	n
1/2 mm <sup>2</sup> İ.O Trahe Sayısı:	96.00-(365.76)-736.00	121.93	150
1/2 mm <sup>2</sup> Y.O Trahe Sayısı:	32.00-(138.66)-368.00	63.18	150
1 mm <sup>2</sup> Trahe Sayısı	: 224.00-(506.34)-1056.00	128.64	150



## Perforasyon Tablası

*Berberis crataegina* DC. odununda trahelerin perforasyon tablası basittir (Şekil 18).

	$\bar{x}$	s	n
Perforasyon Tablasının Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ ):	14.93-(21.12)-29.86	4.16	25

## Trahe Hücrelerinin Yan Çeperlerinde Bulunan Geçitler

Trahe hücrelerinin yan çeperlerinde bulunan geçitler almaçlı ve sık dizilişlidir. Geçitler genellikle daire şeklindedir. Elips şeklinde geçitlere de rastlanmaktadır.

Trahe-Özışımı arasındaki geçitler ise küçük çaplı ve daire şeklindedir. Bu geçitler almaçlı dizilişlidir.

Trahe-Trahe Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 3.00-(3.68)-4.50	0.55	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 4.50-(5.03)-6.00	0.51	10
Trahe-Özışımı Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):			
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.75-(4.28)-4.50	0.51	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	:3.75-(4.13)-5.25	0.40	10

## Boyuna Paranzim

Odunda boyuna paranzime rastlanmamıştır.

## İç Çeper Süsleri

Spiral kalınlaşmalar çapları küçük trahe hücrelerinde bulunur. Spiral kalınlaşmalar belirgin ve sıktır.

## Özışınları

Özışınları mültiseri homoselüler özışını şeklinde olup, Homojen TİP II'dir. Üniseri özışınlarına çok nadiren (yok denecek kadar az) rastlanır (Şekil 19). *Berberis vulgaris* L. ' ye göre oldukça az.

Özışınlarının hem genişliği hem de yüksekliği fazladır. Geniş özışınları, yıllık halka sınırında yay çizer. Özışınlarını oluşturan yatık hücrelerin yanısıra kare şeklinde hücrelere de rastlanır (Şekil 16). Bazı özışınlarında sınır hücrelerine rastlanmıştır. *Berberis vulgaris* L. Odunundan daha yoğun ve belirgindir.

*Berberis crataeigna* DC. odununda mültiseri özışınlarının maksimal yüksekliği 7026.96  $\mu\text{m}$ , 530 hücre; maksimal genişliği 68.74  $\mu\text{m}$ , 9 hücre olarak saptanmıştır.

## Özışınlarının Boyutları

	$\bar{x}$	s	n
1mm de Mültiseri Özışını Sa. ( $\mu\text{m}$ ):	1.00-(2.38)-4.00	0.90	50
Ortalama Özışını Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ ):	190.95-(1279.52)-7026.96	1368.22	50
Ortalama Özışını Genişliği ( $\mu\text{m}$ ):	30.55-(45.06)-68.74	11.68	50

## Perforasyonu Bulunmayan Traheal Elemanlar

Odunda traheal eleman olarak libriform lifleri ve vasisentrik traheitler bulunmaktadır. Ortalama uzunlukları fazla olan libriform liflerinin uç kısımları sivridir. Basit geçitler hem teğet hem de radyal çeperler üzerinde bulunmaktadır (lif / trahe= 1.76).

## Libriform Liflerinin Boyutları :

	$\bar{x}$	s	n
Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 244.42-(371.51)-519.38	70.08	50
Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 13.06-(17.73)-20.53	1.77	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 5.60-(9.61)-13.06	2.12	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 2.80-(4.06)-5.60	1.06	20

Perforasyon tablası bulunmayan elemanlardan olan vasisentrik traheitler oldukça bol miktarda bulunmaktadır. Kenarlı geçitler fazla sayıda olup daire şeklindedir.

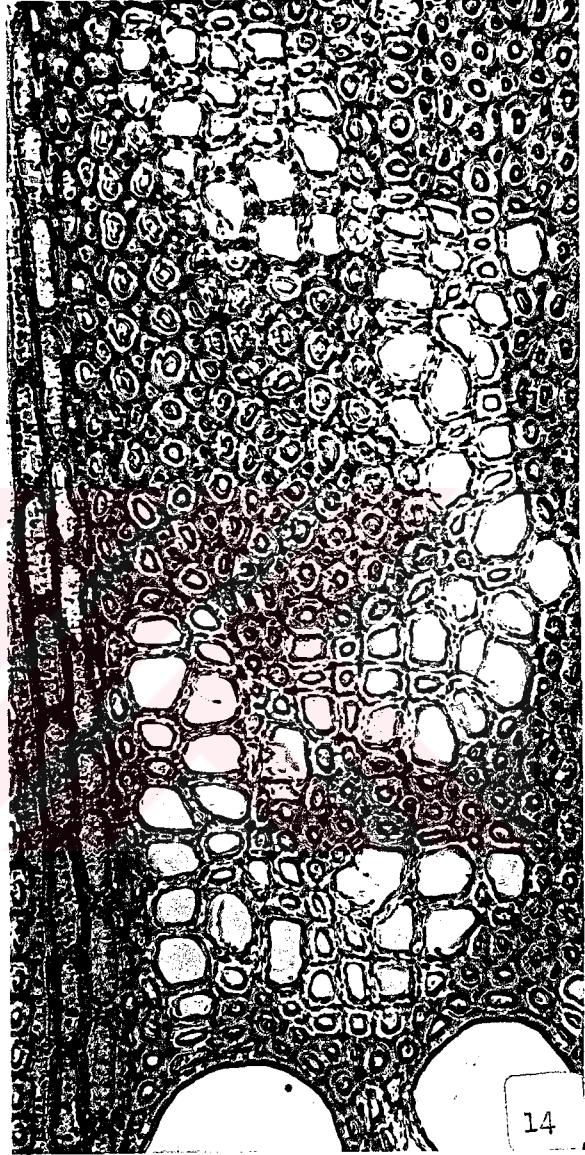
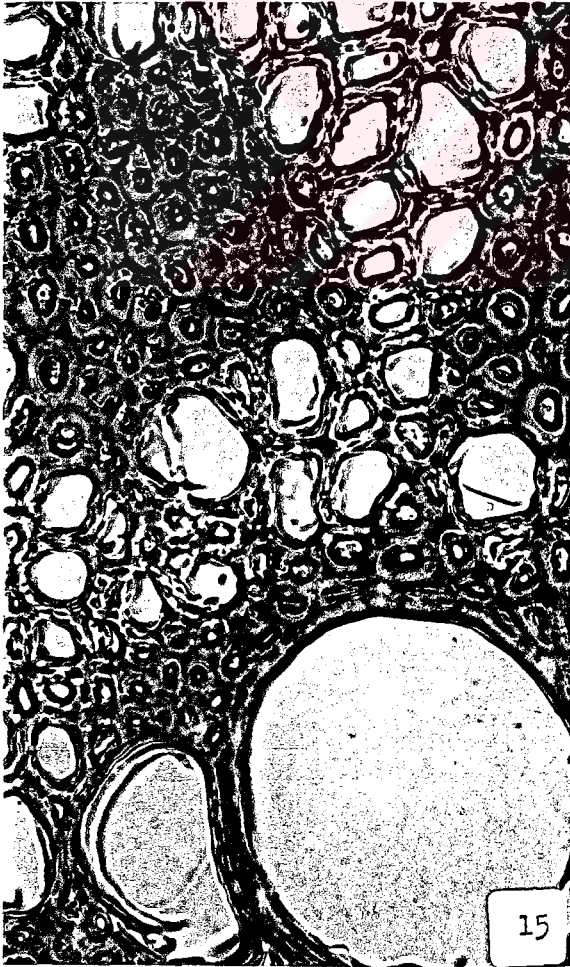
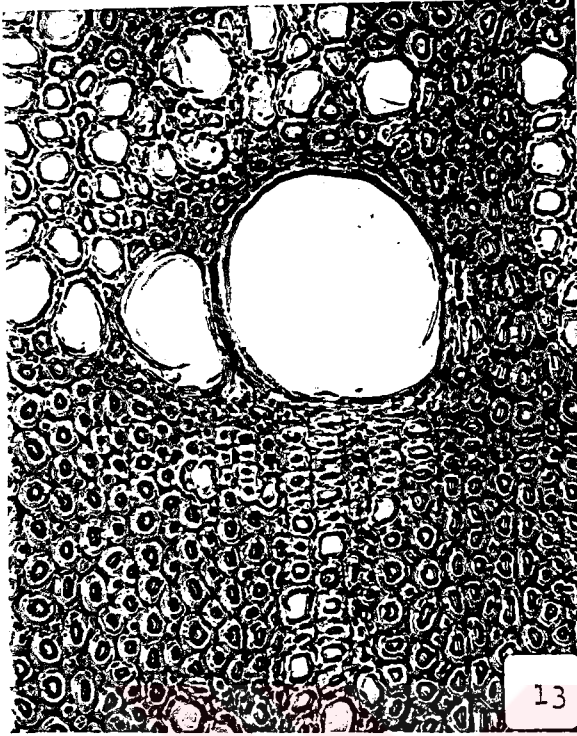
#### Vasisentrik Traheitlerin Boyutları

	$\bar{x}$	s	n
Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	: 152.76-(215.24)-267.33	25.01	50
Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 13.06-(17.07)-20.53	2.52	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	: 3.73-(9.52)-13.06	2.77	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 2.80-(3.78)-5.60	0.83	20

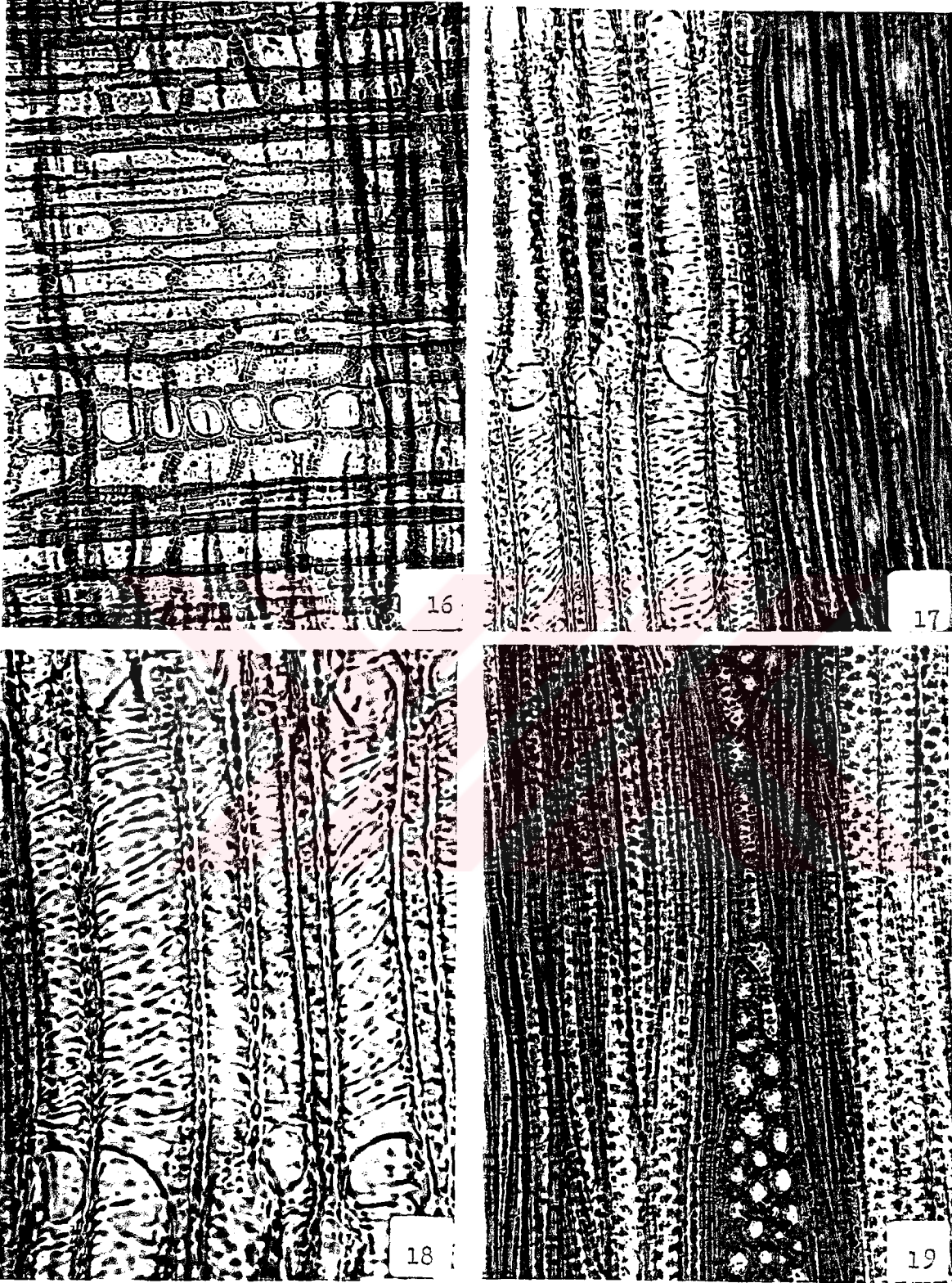
Bu türe ait anatomik veriler tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. *Berberis crataegina* DC. Odununun Anatomik Özellikleri

<i>Berberis crataegina</i> DC.			Arit.Ort. ( $\bar{x}$ )	Stan.Sap. (s)	
TRAHE	1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı		506.34	128.64	
	Trahe Çapı	İlkbahar Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	61.02	15.16
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	67.14	13.14
		Yaz Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	21.98	6.08
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	28.29	6.85
	Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		210.66	27.69	
	Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		İlkbahar Odunu	2.93	0.72
			Yaz Odunu	1.97	0.42
	Trahe Grupları	İlkbahar Odunu	Gruplaşma	1.86	0.10
			Teğetsel Yönde	2.48	0.69
Yaz Odunu		Gruplaşma	3.42	0.18	
		Küme Biçiminde	4.96	0.17	
ÖZİŞİNİ	1mm de Mültiseri Özışımı Sayısı		2.38	0.90	
	Ortalama Özışım Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )		1279.52	1368.22	
	Ortalama Özışım Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		45.06	11.68	
Libriform Lifi	Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		371.51	70.08	
	Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		17.73	1.77	
	Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		9.61	2.12	
	Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		4.06	1.06	
TRAHEİT (Vaskular)	Vasisentrik Traheit	Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	215.24	25.01	
		Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	17.07	2.52	
		Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	9.52	2.77	
		Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	3.78	0.83	



Şekil 13-15. *Berberis crataegina* DC. Odununda Enine Kesitler.- 13: İlkbahar odunu ve yaz odununda traheler.-14: Yaz odunu trahelerinin diyagonal alanlarda gruplaşması. -15: İlkbahar odunu ve yaz odunu trahelerinin büyütülmüş görünümü (13 B, 14 C, 15 C).



Şekil 16-19. *Berberis crataegina* DC. Odunu.-16: Radyal kesitte homoselüler özışınları.-  
 17: Radyal kesitte basit perforasyon tablası, trahelerde tabakalı yapı ve  
 libriform lifleri.- 18: Radyal kesitte trahelerdeki spiral kalınlaşma ve  
 perforasyon tablası.- 19: Teğet kesitte mültiseri özışımından üniseri özışımına  
 geçiş (1 taksimât=10 mikron, 16 B, 17 B, 18 C, 19 C).

### 3.1.3 *Berberis integerrima* Bunge. Odununun Anatomik Özellikleri

#### Yıllık Halkalar

Odun halkalı trahelidir. İlkbahar odunu trahe çapları ile yaz odunu trahe çapları arasında belirgin bir fark vardır. Bu türde yıllık halkalar diğer türlere kıyasla çok dardır (0.43mm). Bu nedenle ilkbahar odunu zonunu yaz odunu zonundan ayırt etmek çok zordur. Yıllık halkalarının diğerlerine oranla çok dar olması küçük bir çalı olma olasılığını doğrulamaktadır (Şekil 20,21).

Yaz odunu trahelerinin tabakalı yapısı diğer türlerdeki gibidir.

#### Traheler

*Berberis integerrima* Bunge. odununda trahelerin radyal çapları teğetsel çaplarından büyüktür.

#### Trahelerin Boyutları:

##### İlkbahar Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):

	$\bar{x}$	s	n
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	26.12-(47.51)-69.04	11.33	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	39.19-(51.28)-95.17	11.69	50

##### Yaz Odunu Traheleri (Çeperler Dahil Değil):

	$\bar{x}$	s	n
Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	11.20-(16.79)-26.24	3.35	50
Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	13.06-(22.58)-35.45	5.31	50
Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ ):	168.04-(224.10)-305.52	29.46	50

##### Trahe Çeper Kalınlığı (Mikron):

	$\bar{x}$	s	n
İlkbahar Odunu Trahe Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	1.50-(2.53)-3.75	0.67	30
Yaz Odunu Traheleri Çep. Kal. ( $\mu\text{m}$ ):	0.75-(1.63)-2.25	0.52	30

## Trahe Grupları

Yıllık halka sınırındaki büyük çaplı trahelerin grup yapma oranı oldukça düşüktür. Büyük çaplı trahelerde gruplaşma teğetsel yönde oluşmaktadır. Teğetsel yöndeki gruplarda; grupları oluşturan trahe sayısı 2-5 trahe arasında değişmektedir.

Yaz odunu traheleri oblik ve teğet yönde bir araya gelerek küme şeklinde gruplar oluştururlar. Küme şeklindeki gruplarda, grupları oluşturan trahe sayısı 3-8 trahe arasında değişmektedir.

### Gruplaşma ve Trahe Grupları :

	$\bar{x}$	s	n
<b>İlkbahar Odunu Traheleri:</b>			
Gruplaşma	: 1.00-(2.07)-5.00	0.10	100
Teğet Yönde Gruplaşma	: 2.00-(2.80)-5.00	0.83	100
<b>Yaz Odunu Traheleri:</b>			
Gruplaşma	: 1.00-(2.11)-7.00	0.12	100
Küme Şeklinde Gruplaşma	: 3.00-(4.08)-9.00	0.15	100

### Trahelerin Yoğunluğu

Odun halkalı trahelidir. Bu nedenle yaz odunu traheleri ilkbahar odunu trahelerine nazaran çok küçük çaplıdır.

	$\bar{x}$	s	n
1/2 mm <sup>2</sup> 'de İ.O. Trahe Sayısı:	208.00-(416.53)-640.00	75.44	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Y.O. Trahe Sayısı :	32.00-(186.34)-400.00	81.90	150
1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı	: 288.00-(601.49)-1008.00	118.24	150

## Perforasyon Tablası

*Berberis integerrima* Bunge. Odununda trahelerin perforasyon tablası basittir (Şekil 23).

	$\bar{x}$	s	n
Perforasyon Tablasının Uzunluğu	: 14.93-(21.05)-31.72	4.89	25

## Trahe Hücrelerinin Yan Çeperlerinde Bulunan Geçitler

Trahe hücrelerinin yan çeperlerinde bulunan geçitler almaçlı ve sık dizilişlidir. Bu nedenle genellikle geçitler daire şeklindedir. Elips şeklindeki geçitlere de rastlanmaktadır (Şekil 24).

Trahe - özışını arasındaki geçitler ise biraz daha küçük çaplı olup daire şeklindedir. Bu geçitler almaçlı dizilmişlerdir.

Trahe-Trahe Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 3.00-(3.98)-5.25	0.71	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 3.00-(4.28)-6.00	0.94	10

Trahe-Özışını Geçit Çapı ( $\mu\text{m}$ ):	$\bar{x}$	s	n
Dikine Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 3.00-(3.83)-3.75	0.43	10
Enine Çap ( $\mu\text{m}$ )	: 3.00-(3.60)-4.50	0.32	10

## Boyuna Paranzim

Odunda boyuna paranzim yoktur.

## İç Çeper Süsleri

Spiral kalınlaşmalar küçük çaplı trahe hücrelerinde bulunur. Spiral kalınlaşmalar belirgindir.



## Özışınları

Özışınları mültiseri homoselüler özışını şeklinde olup Homojen TİP II'dir. Üniseri özışınlarına çok nadir rastlanır. Özışınların oluşturan yatık hücrelerin yanısıra kare şeklinde hücrelere de rastlanır (Şekil 22,25). Geniş özışınları yıllık halka sınırında yay çizer. Bazı özışınlarında sınır hücrelerine rastlanmıştır.

*Berberis integerrima* Bunge. odununda mültiseri özışınlarının maximal yüksekliği 9051.03µm, 680 hücre; maximal genişliği 68.74µm, 9 hücre olarak saptanmıştır.

Çalışması yapılan türler içerisinde en yüksek özışınına sahip olan tür *Berberis integerrima* Bunge.'dir.

	$\bar{x}$	s	n
Özışınlarının Boyutları:			
1 mm'de Mültiseri Özışını Sayısı : 1.00-(1.54)-3.00		0.73	50
Ortalama Özışını Yüksekliği (µm):236.78-(1656.99)-9051.03		1701.68	50
Ortalama Özışını Genişliği (µm): 22.91-(36.81)-61.10		9.84	50

## Perforasyonu Bulunmayan Traheal Elemanlar

Odunda traheal eleman olarak libriform lifleri ve vasisentrik traheitler bulunmaktadır. Libriform liflerinin uçları sivri ve kertiklidir. Basit geçitler hem teğet hemde radyal çeperler üzerinde bulunmaktadır (lif/trahe=1.44).

### Libriform Liflerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Lif Uzunluğu (µm) : 190.95-(322.32)-488.83		65.41	50
Lif Genişliği (µm) : 13.06-(17.17)-18.66		2.31	20
Lümen Genişliği (µm) : 3.73-(10.17)-13.06		2.81	20
Çeper Kalınlığı (µm) : 1.87-(3.50)-5.60		1.13	20

Perforasyonu bulunmayan elemanlardan, vasisentrik traheitler de odunda oldukça bol miktarda bulunmaktadır. Kenarlı geçitleri fazla sayıda olup, daire şeklindedir.

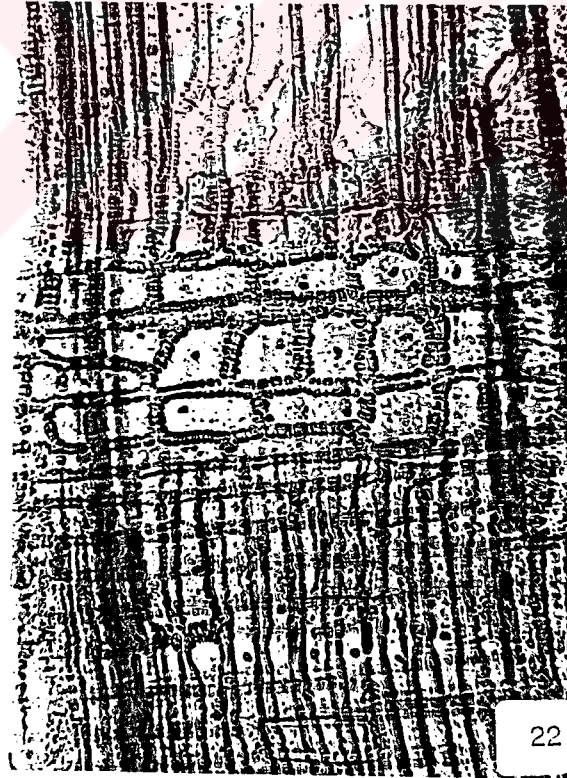
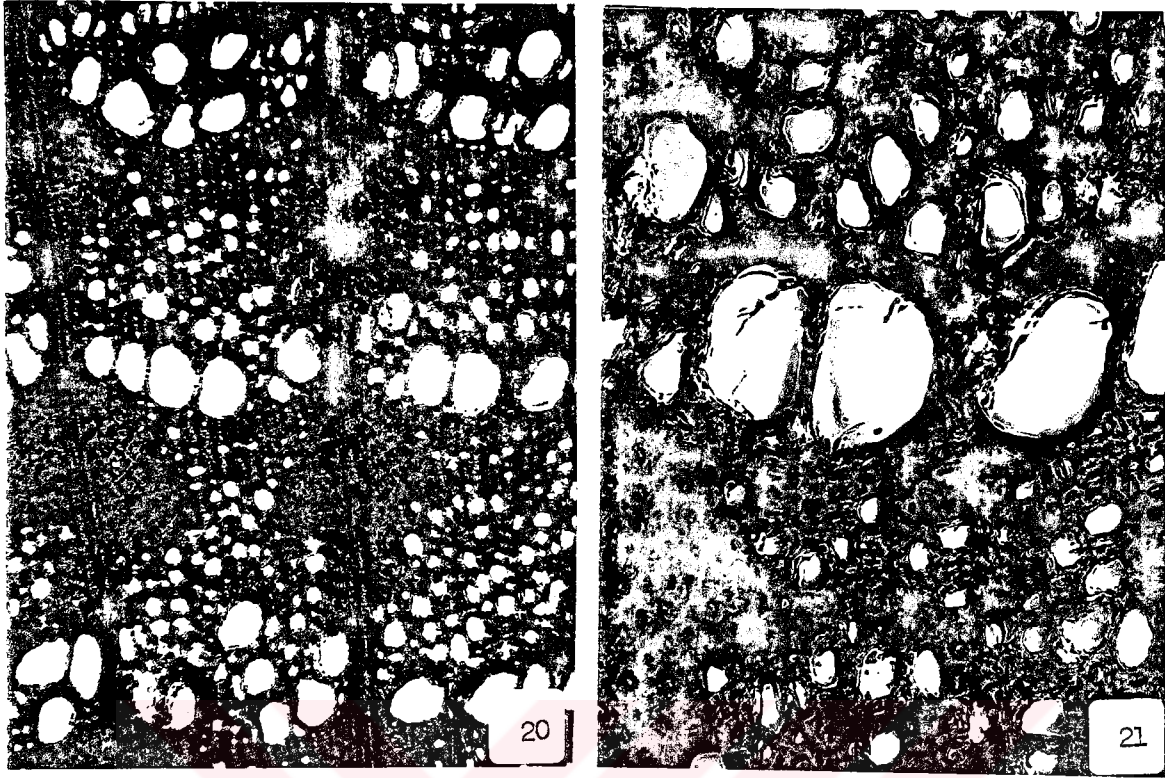
## Vasisentrik Traheitlerinin Boyutları:

	$\bar{x}$	s	n
Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	:160.40-(216.30)-267.33	28.51	50
Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:11.20-(15.11)-22.39	3.08	20
Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	:3.73-(9.61)-16.79	3.39	20
Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	: 1.87-(2.75)-4.66	0.83	20

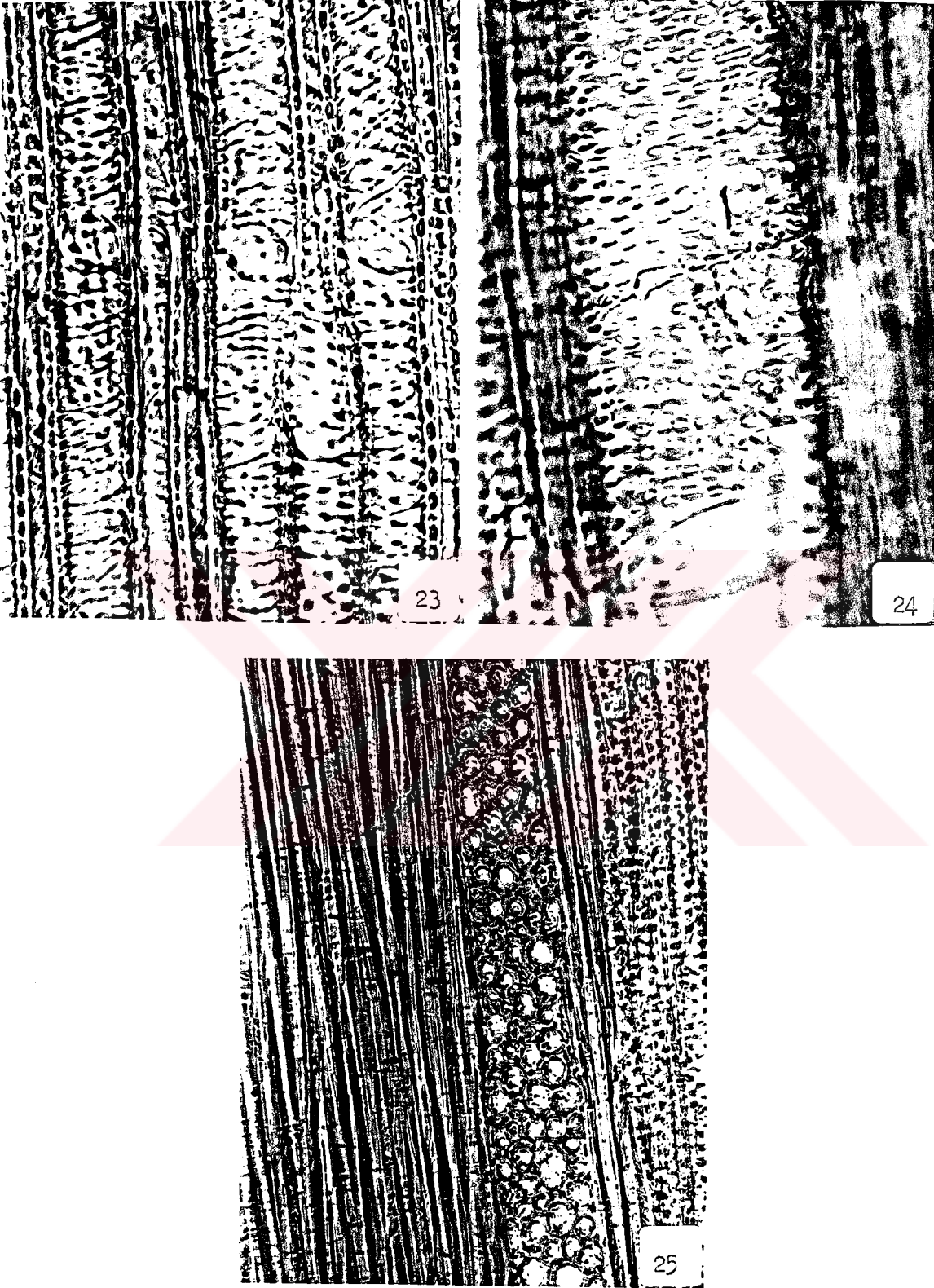
Bu türe ait anatomik veriler Tablo 9' da verilmiştir.

Tablo 9. *Berberis integerrima* Bunge. Odununun Anatomik Özellikleri

<i>Berberis integerrima</i> Bunge.			Arit.Ort. ( $\bar{x}$ )	Stan.Sap. (s)	
TRAHE	1 mm <sup>2</sup> 'de Trahe Sayısı		601.49	118.24	
	Trahe Çapı	İlkbahar Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	47.51	11.33
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	51.28	11.69
		Yaz Odunu	Teğetsel Çap ( $\mu\text{m}$ )	16.79	3.35
			Radyal Çap ( $\mu\text{m}$ )	22.58	5.31
	Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		224.10	29.46	
	Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		İlkbahar Odunu	2.53	0.67
			Yaz Odunu	1.63	0.52
	Trahe Grupları	İlkbahar Odunu	Gruplaşma	2.07	0.10
			Teğetsel Yönde	2.80	0.83
Yaz Odunu		Gruplaşma	2.11	0.12	
		Küme Biçiminde	4.08	0.15	
ÖZİŞİNİ	1mm de Mültiseri Özışını Sayısı		1.54	0.73	
	Ortalama Özışını Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )		1656.99	1701.68	
	Ortalama Özışını Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		36.81	9.84	
Libriform Lifi	Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )		322.32	65.41	
	Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		17.17	2.31	
	Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )		10.17	2.81	
	Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )		3.50	1.13	
TRAHEİT	Vasisentrik Traheit (Vaskular)	Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	216.30	28.51	
		Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	15.11	3.08	
		Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	9.61	3.39	
		Lümen Açıklığı ( $\mu\text{m}$ )	2.75	0.83	



Şekil 20-22. *Berberis integerrima* Bunge. Odunu.- 20: Enine kesitte halkalı traheli odun. - 21: Enine kesitte yıllık halka sınırında ilkbahar ve yaz odunu traheleri.- 22: Radyal kesitte homoselüler özışını (1 taksimat=10 mikron, 20 A, 21 B, 22 B).



Şekil 23-25. *Berberis integerrima* Bunge. Odunu.-23: Radyal kesitte basit perforasyon tablası ve trahelerde spiral kalınlaşma.- 24: Radyal kesitte trahe-trahe arasındaki geçitler.- 25: Teğetsel kesitte mültiseri özışını ve libriform lifler ile vasisentrik traheitler (1 taksimat=10 mikron, 23 C, 24 C, 25 B).

### 3.2. Türlerin İncelenen Mikroskopik Özellikler Bakımından Karşılaştırılması

İncelenen türler arasında; 1mm<sup>2</sup>'deki trahe sayısı, trahe hücre uzunluğu, trahelerin teğetsel ve radyal çapları, trahe çeper kalınlığı, lif uzunluğu, lif genişliği vb. mikroskopik özellikler bakımından fark olup olmadığını belirlemek amacıyla STATGRAPHICS istatistik programında basit varyans analizi yapılmış, homojen gruplar DUNCAN testi ile oluşturulmuştur.

#### 3.2.1. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Teğet Çapı Bakımından Karşılaştırılması

Varyans analizi ile türlerin ilkbahar odunu trahe teğet çapı bakımından % 95 güven düzeyinde farklılık olduğu tespit edilmiş ve duncan testi uygulanarak sonuçlar Tablo 10, 11'de verilmiştir.

Tablo 10. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Teğet Çaplarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	13164.015	7	1880.573	10.100	.0000
Gruplar İçi	72988.274	392	186.195		
Toplam	86152.289	399			

Tablo 11. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Teğet Çaplarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türlerin	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları		
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	42.77	*		
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	43.70	*	*	
<i>B. integerrima</i>	50	47.51	*	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	48.25	*	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	49.26	*	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	50.53			*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	56.32			*
<i>B. crataegina</i>	50	61.02			*

Tablo 11’de ( *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m))- (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))- (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis crataegina*) türlerinin ilkbahar odunu teğet çapları bakımından 4 homojen grupta toplandığı görülmektedir.

### 3.2.2. Türlerin Yaz Odunu Trahe Teğet Çapı Bakımından Karşılaştırılması

Varyans analizi ile türlerin yaz odunu trahe teğet çapı bakımından % 95 güven düzeyinde farklılık olduğu tespit edilmiş ve duncan testi uygulanarak sonuçlar Tablo 12, 13’de verilmiştir.

Tablo 12. Türlerin Yaz Odunu Trahe Teğet Çaplarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	17.39	7	248.491	15.209	.0000
Gruplar İçi	6404.640	392	16.338		
Toplam	8144.077	399			

Tablo 13. Türlerin Yaz Odunu Trahe Teğet Çaplarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	15.56	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	16.46	*
<i>B. integerrima</i>	50	16.79	* *
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	16.79	* *
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	16.98	* *
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	18.36	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	20.56	*
<i>B. crataegina</i>	50	21.98	*

Tablo 13’de (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris*

(545 m))- (*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis crataegina*) türlerinin yaz odunu trahe teğet çapları bakımından 3 homojen grupta toplandığı görülmektedir.

### 3.2.3. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Radyal Çapı Bakımından Karşılaştırılması

Varyans analizi ile türlerin ilkbahar odunu trahe radyal çapı bakımından % 95 güven düzeyinde farklılık olduğu tespit edilmiş ve duncan testi uygulanarak sonuçlar Tablo 14, 15'de verilmiştir.

Tablo 14. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Radyal Çaplarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	15121.770	7	2173.253	11.629	.0000
Gruplar İçi	73255.667	392	186.877		
Toplam	88468.667	399			

Tablo 15. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Radyal Çaplarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	50.87	*	
<i>B. integerrima</i>	50	51.28	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	53.96	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	55.98	*	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	57.06		*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	62.88		*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	66.95		*
<i>B. crataegina</i>	50	67.14		*

Tablo 15'de (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1195 m))- (*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1195m), *Berberis vulgaris* (545 m))- (*Berberis vulgaris* (1160 m),

*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis crataegina*) türlerinin ilkbahar odunu trahe radyal çapları bakımından 3 homojen grupta toplandığı görülmektedir.

### 3.2.4. Türlerin Yaz Odunu Trahe Radyal Çapı Bakımından Karşılaştırılması

Varyans analizi ile türlerin yaz odunu trahe radyal çapı bakımından % 95 güven düzeyinde farklılık olduğu tespit edilmiş ve duncan testi uygulanarak sonuçlar Tablo 16, 17'de verilmiştir.

Tablo 16. Türlerin Yaz Odunu Trahe Radyal Çaplarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	4896.466	7	699.495	25.742	.0000
Gruplar İçi	10652.000	392	27.173		
Toplam	15548.466	399			

Tablo 17. Türlerin Yaz Odunu Trahe Radyal Çaplarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	20.08	*	
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	20.64	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	20.79	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	21.46	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	21.72	*	*
<i>B. integerrima</i>	50	22.58		*
<i>B. crataegina</i>	50	28.29		*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	29.86		*

Tablo 17'de (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m))- (*Berberis vulgaris* (545m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*)-( *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1330 m)) türlerinin yaz odunu trahe radyal çapları bakımından 3 homojen grupta toplandığı görülmektedir.



### 3.2.5. Türlerin Trahe Hücre Uzunlukları Bakımından Karşılaştırılması

Türlerin trahe hücre uzunlukları bakımından karşılaştırılması amacıyla varyans analizi yapılmış sonuçlar Tablo 18’de verilmiştir. Tablo 18 incelendiğinde türler arasında % 95 güven düzeyinde fark olduğu görülmektedir. Bu özelliğe ait duncan testi sonucu Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 18. Türlerin Trahe Hücre Uzunluklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	84831.825	7	12118.830	10.702	.0000
Gruplar İçi	443891.285	392	1132.380		
Toplam	528723.110	399			

Tablo 19. Türlerin Trahe Hücre Uzunluklarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	202.56	*	
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	203.93	*	
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	208.21	*	
<i>B. crataegina</i>	50	210.66	*	
<i>B. integerrima</i>	50	224.10		*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	234.79		* *
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	235.55		* *
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	240.75		*

Uygulanan duncan testi sonucunda; (*Berberis vulgaris*(1330 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1210 m)) türlerin kendi aralarında 3 homojen grup oluşturduğu Tablo 19’da görülmektedir.

### 3.2.6. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Çeper Kalınlıkları Bakımından Karşılaştırılması

Varyans analizi ile türlerin ilkbahar odunu trahe çeper kalınlıkları açısından % 95 güven düzeyinde fark olduğu tespit edilmiş ve duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 20, 21’de verilmiştir.

Tablo 20. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Çeper Kalınlıklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	28.985	7	4.140	10.428	.0000
Gruplar İçi	92.119	232	0.397		
Toplam	121.104	239			

Tablo 21. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Çeper Kalınlıklarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	30	2.10	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	30	2.20	* *
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	30	2.33	* * *
<i>B. integerrima</i>	30	2.53	* * *
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	30	2.63	* * *
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	30	2.80	* *
<i>B. crataegina</i>	30	2.93	* *
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	30	3.17	* *

Uygulanan duncan testi sonucunda; (*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m)) türlerin kendi aralarında 6 homojen grup oluşturduğu Tablo 21’de görülmektedir.

### 3.2.7. Türlerin Yaz Odunu Trahe Çeper Kalınlıkları Bakımından Karşılaştırılması

Varyans analizi ile türlerin yaz odunu trahe çeper kalınlıkları açısından % 95 güven düzeyinde farklılık olduğu tespit edilmiş ve duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 22, 23'de verilmiştir.

Tablo 22. Türlerin Yaz Odunu Trahe Çeper Kalınlıklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	26.323	7	3.760	20.106	.0000
Gruplar İçi	43.406	232	0.187		
Toplam	69.729	239			

Tablo 23. Türlerin Yaz Odunu Trahe Çeper Kalınlıklarına Ait Duncan Testi Sonuçları.

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları		
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	30	1.00	*		
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	30	1.20	*		
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	30	1.43	*		
<i>B. integerrima</i>	30	1.63	*	*	
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	30	1.65	*	*	
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	30	1.85		*	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	30	1.95			*
<i>B. crataegina</i>	30	1.97			*

Uygulanan duncan testi sonucunda; (*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1330m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m))- (*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis crataegina*)) türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturduğu Tablo 23'de görülmektedir.

### 3.2.8. Türlerin İlkbahar Odununda Trahe Gruplaşma Oranı

Uygulanan varyans analizi ile türler arasında ilkbahar odununda trahe gruplaşma oranı açısından % 95 güven düzeyinde fark olduğu tespit edilmiş ve duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 24, 25’de verilmiştir.

Tablo 24. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Gruplaşma Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	1077.468	7	153.924	82.058	.0000
Gruplar İçi	1485.630	792	1.876		
Toplam	2563.098	799			

Tablo 25. Türlerin İlkbahar Odunu Trahe Gruplaşma Oranlarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	100	1.55	*
<i>B. crataegina</i>	100	1.86	* *
<i>B. integerrima</i>	100	2.07	* *
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	100	2.48	* *
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	100	2.68	* *
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	100	3.55	* *
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	100	4.67	* *
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	100	4.75	* *

Tablo 25’de; (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis crataegina*, *Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210m)) adlı türlerin kendi aralarında ilkbahar odununda trahe gruplaşma oranları bakımından 5 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.9. Türlerin İlkbahar Odunundaki Trahelerinin Teğet Yönündeki Gruplaşmaları Bakımından Karşılaştırılması

Uygulanan varyans analizi ile türler arasında ilkbahar odunundaki teğet yönündeki gruplaşma bakımından % 95 güven düzeyinde fark olduğu tespit edilmiş ve duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 26, 27'de verilmiştir.

Tablo 26. Türlerin İlkbahar Odunundaki Trahelerin Teğet yönünde Gruplaşmalarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	71.439	7	10.206	12.721	.0000
Gruplar İçi	635.410	792	0.802		
Toplam	706.849	799			

Tablo 27. Türlerin İlkbahar Odunundaki Trahelerin Teğet Gruplaşmalarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	100	2.44	*	
<i>B. crataegina</i>	100	2.48	*	
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	100	2.67	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	100	2.79		*
<i>B. integerrima</i>	100	2.80		*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	100	2.97		*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	100	3.04		*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	100	3.42		*

Tablo 27'de; (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m)) adlı türler kendi aralarında ilkbahar odunundaki trahelerinin teğet yönündeki gruplaşmaları bakımından 4 homojen grup oluşturduğu görülmektedir.

### 3.2.10. Türlerin Yaz Odununda Trahe Gruplaşma Oranı Bakımından Karşılaştırılması

Uygulanan varyans analizi ile türler arasında yaz odununda trahe gruplaşma oranı açısından % 95 güven düzeyinde fark olduğu tespit edilmiş ve duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 28, 29'da verilmiştir.

Tablo 28. Türlerin Yaz Odununda Trahe Gruplaşmalarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	161.920	7	23.131	6.419	.0000
Gruplar İçi	2854.080	792	3.604		
Toplam	3016.000	799			

Tablo 29. Türlerin Yaz Odununda Trahe Gruplaşmalarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. integerrima</i>	100	2.11	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	100	2.34	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	100	2.87	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	100	3.14	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	100	3.16	*
<i>B. vulgaris</i> (1160m)	100	3.19	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	100	3.37	*
<i>B. crataegina</i>	100	3.42	*

Tablo 29'da (*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1195m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis crataegina*) adlı türlerin kendi aralarında yaz odununda trahe gruplaşma oranı bakımından 2 homojen grup oluşturduğu görülmektedir.

### 3.2.11. Türlerin Yaz Odunundaki Trahelerinin Küme Şeklinde Gruplaşma Bakımından Karşılaştırılması

Uygulanan varyans analizi ile türler arasında yaz odunundaki trahelerinin küme şeklinde gruplaşması bakımından % 95 güven düzeyinde fark olduğu tespit edilmiş ve duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 30, 31’de verilmiştir.

Tablo 30. Türlerin Yaz Odunundaki Trahelerinin Küme Şeklinde Gruplaşmalarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	145.659	7	20.808	8.509	.0000
Gruplar İçi	1936.810	792	2.445		
Toplam	2082.469	799			

Tablo 31. Türlerin Yaz Odunundaki Trahelerinin Küme Şeklinde Gruplaşmalarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	100	3.68	*
<i>B. integerrima</i>	100	4.08	* *
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	100	4.45	* *
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	100	4.67	* *
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	100	4.75	* *
<i>B. vulgaris</i> (1210m)	100	4.76	* *
<i>B. crataegina</i>	100	4.96	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	100	5.00	*

Tablo 31’de (*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis integerrima*)-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris*(1195 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m)) adlı türlerin kendi aralarında yaz odunundaki traheleri küme şeklinde gruplaşma bakımından 4 homojen grup oluşturduğu görülmektedir.

### 3.2.12. Türlerin 1/2 mm<sup>2</sup> deki İlkbahar Odunu Trahe Sayıları Bakımından Karşılaştırılması

Türler 1/2 mm<sup>2</sup> deki ilkbahar odunu trahe sayıları bakımından varyans analizi ile karşılaştırılmış ve % 95 önem düzeyinde türler arasında fark olduğu tespit edilmiş ve bunun sonucunda duncan testi yapılmıştır. Türler 1/2 mm<sup>2</sup> deki ilkbahar odunu trahe sayıları bakımından karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 32, 33'de verilmiştir.

Tablo 32. Türlerin 1/2 mm<sup>2</sup> deki İlkbahar Odunu Trahe Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	1699249.152	7	242749.898	35.533	.0000
Gruplar İçi	8143361.792	1192	6831.680		
Toplam	9842610.944	1199			

Tablo 33. Türlerin 1/2 mm<sup>2</sup> deki İlkbahar Odunu Trahe Sayılarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	150	294.72	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	150	303.78	* *
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	150	315.94	* *
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	150	325.44	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	150	352.75	*
<i>B. vulgaris</i> (1210m)	150	363.09	*
<i>B. crataegina</i>	150	365.76	*
<i>B. integerrima</i>	150	416.53	*

Tablo 33 incelendiğinde duncan testi sonucuna göre, 1/2 mm<sup>2</sup> deki ilkbahar odunu trahe sayısı bakımından; (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (11330 m), *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis integerrima*) türlerin kendi aralarında 5 homojen grup oluşturduğu gözlenmiştir.



### 3.2.13 Türlerin 1/2 mm<sup>2</sup> deki Yaz Odunu Trahe Sayılar Bakımından Karşılaştırılması

Türlerin 1/2 mm<sup>2</sup> deki yaz odunu trahe sayıları bakımından varyans analizi ile karşılaştırılmış ve % 95 önem düzeyinde türler arasında fark olduğu tespit edilmiş ve bunun sonucunda duncan testi yapılmıştır. Türlerin 1/2 mm<sup>2</sup> deki yaz odunu trahe sayıları bakımından karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 34, 35 'de verilmiştir.

Tablo 34. Türlerin 1/2 mm<sup>2</sup> deki Yaz Odunu Trahe Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	603216.128	7	86173.714	26.385	.0000
Gruplar İçi	3893120.000	1192	3266.040		
Toplam	4496336.128	1199			

Tablo 35. Türlerin 1/2 mm<sup>2</sup> deki yaz Odunu Trahe Sayılarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	150	103.36	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	150	119.89	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	150	125.33	* *
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	150	128.11	* *
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	150	129.81	* *
<i>B. vulgaris</i> (1330m)	150	132.48	* *
<i>B. crataegina</i>	150	138.66	*
<i>B. integerrima</i>	150	186.34	*

Tablo 35 incelendiğinde duncan testi sonucuna göre, 1/2 mm<sup>2</sup> deki yaz odunu trahe sayısı bakımından; (*Berberis vulgaris* (1210 m)-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1330 m)), *Berberis crataegina*)-(*Berberis integerrima*) türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturduğu gözlenmiştir.

### 3.2.14. Türlerin 1 mm<sup>2</sup> deki Trahe Sayıları Bakımından Karşılaştırılması

Türlerin 1 mm<sup>2</sup> deki trahe sayıları bakımından varyans analizi ile karşılaştırılmış ve % 95 önem düzeyinde türler arasında fark olduğu tespit edilmiş ve bunun sonucunda duncan testi yapılmıştır. Türlerin 1 mm<sup>2</sup> deki yaz odunu trahe sayıları bakımından karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 36, 37'de verilmiştir.

Tablo 36. Türlerin 1 mm<sup>2</sup> deki Trahe Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	3441806.592	7	491686.656	49.389	.0000
Gruplar İçi	11866719.490	1192	9955.302		
Toplam	15308526.082	1199			

Tablo 37. Türlerin 1 mm<sup>2</sup> deki Trahe Sayılarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	150	421.12	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	150	437.33	* *
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	150	446.08	* *
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	150	448.00	* *
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	150	466.66	* *
<i>B. vulgaris</i> (1160m)	150	472.64	* *
<i>B. crataegina</i>	150	506.34	*
<i>B. integerrima</i>	150	601.49	*

Tablo 37 incelendiğinde duncan testi sonucuna göre, 1 mm<sup>2</sup> deki trahe sayısı bakımından; (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (1330m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1195m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis crataegina*)-(*Berberis integerrima*) türlerin kendi aralarında 6 homojen grup oluşturduğu gözlenmiştir.

### 3.2.15. Türlerin Perforasyon Tablası Uzunluğu Bakımından Karşılaştırılması

Varyans analizi ile türler perforasyon tablası uzunluğu bakımından karşılaştırılmış, aralarında % 95 güven düzeyinde fark olmadığı ortaya çıkmış ve duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 38, 39' de verilmiştir.

Tablo 38. Türlerin Perforasyon Tablası Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	170.128	7	24.304	1.152	.0000
Gruplar İçi	4050.768	192	21.098		
Toplam	4220.896	199			

Tablo 39. Türlerin Perforasyon Tablası Uzunluğuna Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	25	18.21	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	25	19.26	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	25	19.33	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	25	19.70	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	25	20.15	*
<i>B. vulgaris</i> (1210m)	25	20.45	*
<i>B. integerrima</i>	25	21.05	*
<i>B. crataegina</i>	25	21.12	*

Tablo 39'da görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1195m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis crataegina*) türlerin kendi aralarında homojen bir grup oluşturduğu görülmektedir.

### 3.2.16. Türlerin Trahe-Trahe (Intervascular) Arasındaki Geçit Çapları (Geçitlerin Dikine Çapları) Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi ile türler arasındaki trahe-trahe arası geçit çapları bakımından (geçitlerin dikine çapları) % 95 güven düzeyinde fark olduğu görülmüş ve duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 40, 41’de verilmiştir.

Tablo 40. Türlerin Trahe-Trahe (Intervascular) Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Dikine Çaplarına) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	7.868	7	1.123	3.204	.0052
Gruplar İçi	25.256	72	0.350		
Toplam	33.124	79			

Tablo 41. Türlerin Trahe-Trahe (Intervascular) Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Dikine Çaplarına) Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları			
<i>B. vulgaris</i> (1210m)	10	3.08	*			
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	10	3.38	*	*		
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	10	3.45	*	*	*	
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	10	3.60	*	*	*	*
<i>B. crataegina</i>	10	3.68		*	*	*
<i>B. vulgaris</i> (545m)	10	3.75		*	*	*
<i>B. integerrima</i>	10	3.98			*	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	10	4.13				*

Tablo 41’de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1330m)) türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.17. Trahe-Trahe (Intervascular) Arasındaki Geçit Çapları (Geçitlerin Enine Çapları) Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi ile türler arasındaki trahe-trahe arası geçit çapları bakımından (geçitlerin enine çapları) % 95 güven düzeyinde fark olduğu görülmüş, duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 42, 43'de verilmiştir.

Tablo 42. Türlerin Trahe-Trahe (Intervascular) Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Enine Çaplarına) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	18.309	7	2.615	7.247	.0000
Gruplar İçi	25.987	72	0.360		
Toplam	44.296	79			

Tablo 43. Türlerin Trahe-Trahe (Intervascular) Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Enine Çaplarına) Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (1210m)	10	3.90	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	10	3.98	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	10	4.05	*
<i>B. integerrima</i>	10	4.28	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	10	4.28	*
<i>B. vulgaris</i> (545m)	10	4.43	*
<i>B. crataegina</i>	10	5.03	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	10	5.33	*

Tablo 43'de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1195m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1330 m)) türlerin kendi aralarında 2 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.18. Türlerin Trahe- Özışını Arasındaki Geçit Çapları (Geçitlerin Dikine Çapları) Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi ile türler arasındaki trahe-özışını arası geçit çapları bakımından (Geçitlerin Enine Çapları) % 95 güven düzeyinde fark olduğu görülmüş, duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 44, 45’de verilmiştir.

Tablo 44. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Dikine Çaplarına) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	55.736	7	7.962	27.324	.0000
Gruplar İçi	20.981	72	0.291		
Toplam	76.717	79			

Tablo 45. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Dikine Çaplarına) Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (1160m)	10	1.88	*
<i>B. vulgaris</i> (1210m)	10	1.88	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	10	2.03	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	10	2.33	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	10	2.85	*
<i>B. vulgaris</i> (545m)	10	3.60	*
<i>B. integerrima</i>	10	3.60	*
<i>B. crataegina</i>	10	4.13	*

Tablo 45’de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210m), *Berberis vulgaris* (1300 m), *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1400 m))- (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis integerrima*)-( *Berberis crataegina*) türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.19. Türlerin Trahe- Özışını Arasındaki Geçit Çapları (Geçitlerin Enine Çapları) Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi ile türler arasındaki trahe-özışını arası geçit çapları bakımından (Geçitlerin Enine Çapları) % 95 güven düzeyinde fark olduğu görülmüş, duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 46, 47'de verilmiştir.

Tablo 46. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Enine Çaplarına) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	31.950	7	4.564	15.294	.0000
Gruplar İçi	21.487	72	0.298		
Toplam	53.437	79			

Tablo 47. Türlerin Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çaplarına (Geçitlerin Enine Çaplarına) Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları		
<i>B. vulgaris</i> (1210m)	10	2.40	*		
<i>B. vulgaris</i> (1160m)	10	2.48	*		
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	10	2.78	*	*	
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	10	2.3	*	*	
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	10	3.15		*	
<i>B. vulgaris</i> (545m)	10	3.68			*
<i>B. integerrima</i>	10	3.83			* *
<i>B. crataegina</i>	10	4.28			*

Tablo 47'de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1300 m), *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (545 m))- (*Berberis integerrima*)-(*Berberis integerrima*, *Berberis crataegina*) türlerin kendi aralarında 5 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.20. Türlerin 1mm 'deki Mültiseri Özışını Sayıları Bakımından Karşılaştırılması

Varyans analizi sonucunda 1mm'deki mültiseri özışını sayısı bakımından türler arasında % 95 önem düzeyinde fark olduğu tespit edilmiş ve bunun sonucunda duncan testi yapılarak sonuçlar Tablo 48, 49'da gösterilmiştir.

Tablo 48. Türlerin 1mm'deki Mültiseri Özışını Sayılarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	88.880	7	12.697	16.811	.0000
Gruplar İçi	296.080	392	0.755		
Toplam	384.960	399			

Tablo 49. Türlerin 1mm'deki Mültiseri Özışını Sayılarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	1.08	*	
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	1.38	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	1.44		*
<i>B. integerrima</i>	50	1.54		*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	1.74	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1330m)	50	2.00		*
<i>B. crataegina</i>	50	2.38		*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	2.52		*

Tablo 49'da görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))- (*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m)) türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.



### 3.2.21. Türlerin Ortalama Özışını Yükseklikleri Bakımından Karşılaştırılması

Türler ortalama özışını yükseklikleri bakımından varyans analizi ile karşılaştırılmış ve % 95 önem düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen bu fark sonucunda duncan testi ile homojen grup oluşturulmuş, analiz sonuçları Tablo 50, 51’de verilmiştir.

Tablo 50. Türlerin Ortalama Özışını Yüksekliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	53054104.2	7	7579157.74	6.040	.0000
Gruplar İçi	491907299.1	392	1254865.84		
Toplam	544961403.3	399			

Tablo 51. Türlerin Ortalama Özışını Yüksekliklerine Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	677.03	*	
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	761.20	*	
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	815.89	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	944.06	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	1050.68	*	*
<i>B. crataegina</i>	50	1279.52		* *
<i>B. integerrima</i>	50	1656.99		*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	1663.71		*

Tablo 51’de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))- (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis crataegina*, *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m)) türlerin kendi aralarında 3 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.22. Türlerin Ortalama Özışını Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması

Türler ortalama özışını genişlikleri bakımından varyans analizi ile karşılaştırılmış ve % 95 güven düzeyinde fark olduğu tespit edilmiştir. Belirlenen bu fark sonucunda duncan testi ile homojen gruplar oluşturulmuş, analiz sonuçları Tablo 52, 53’de verilmiştir.

Tablo 52. Türlerin Ortalama Özışını Genişliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	25735.540	7	3676.505	25.931	.0000
Gruplar İçi	55577.273	392	141.778		
Toplam	81312.813	399			

Tablo 53. Türlerin Ortalama Özışını Genişliklerine Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	3.82	*
<i>B. integerrima</i>	50	4.82	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	4.96	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	5.08	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	5.40	* *
<i>B. crataegina</i>	50	5.90	* *
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	6.26	* *
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	7.58	* *

Tablo 53’de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))- (*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m)) türlerin kendi aralarında 5 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2. 23. Türlerin Libriform Lif Uzunlukları Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi sonucunda % 95 güven düzeyinde türler arasında libriform lif uzunlukları bakımından fark olduğu anlaşılmış, bu özelliğe ait varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 54, 55'de verilmiştir.

Tablo 54. Türlerin Libriform Lif Uzunluklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	480661.800	7	68665.970	12.585	.0000
Gruplar İçi	2138784.020	392	5456.080		
Toplam	2619445.820	399			

Tablo 55. Türlerin Libriform Lif Uzunluklarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. integerrima</i>	50	322.32	*	
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	370.44	*	
<i>B. crataegina</i>	50	371.51	*	
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	387.70	*	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	392.13	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	406.03		*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	409.85		*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	450.49		*

Tablo 55'de görüldüğü gibi; (*Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m)) türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.24. Türlerin Libriform Lif Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi sonucunda % 95 güven düzeyinde türler arasında libriform lif genişlikleri bakımından fark olduğu anlaşılmış, bu özelliğe ait varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 56, 57’de verilmiştir.

Tablo 56. Türlerin Libriform Lif Genişliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	311.613	7	44.516	6.659	.0000
Gruplar İçi	1016.209	152	6.685		
Toplam	1327.822	159			

Tablo 57. Türlerin Libriform Lif Genişliklerine Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları		
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	20	13.62	*		
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	20	15.11	*	*	
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	20	15.67		*	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	20	15.51		*	*
<i>B. integerrima</i>	20	17.17			*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	20	17.26		*	*
<i>B. crataegina</i>	20	17.725			*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	20	18.01			*

Tablo 57’de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1330m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m)) türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.25. Türlerin Libriform Lif Lümen Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi sonucunda % 95 güven düzeyinde türler arasında libriform lif lümen genişlikleri bakımından fark olduğu anlaşılmış, bu özelliğe ait varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 58, 59'da verilmiştir.

Tablo 58. Türlerin Libriform Lif Lümen Genişliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	427.236	7	61.033	14.105	.0000
Gruplar İçi	657.741	152	4.327		
Toplam	1084.977	159			

Tablo 59. Türlerin Libriform Lif Lümen Genişliklerine Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	20	5.32	*	
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	20	6.44	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	20	6.44	*	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	20	7.09		*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	20	8.68		*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	20	8.96		*
<i>B. crataegina</i>	20	9.61		*
<i>B. integerrima</i>	20	10.17		*

Tablo 59'da görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1330m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis crataegina*, *Berberis integerrima*) türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.26. Türlerin Libriform Lif Çeper Kalınlıkları Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi sonucunda % 95 güven düzeyinde türler arasında libriform lif çeper kalınlıkları bakımından fark olduğu anlaşılmış, bu özelliğe ait varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 60, 61’de verilmiştir.

Tablo 60. Türlerin Libriform Lif Çeper Kalınlıklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	46.565	7	6.652	6.067	.0000
Gruplar İçi	166.655	152	1.096		
Toplam	213.220	159			

Tablo 61. Türlerin Libriform Lif Çeper Kalınlıklarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. integerrima</i>	20	3.50	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	20	3.92	* *
<i>B. crataegina</i>	20	4.06	* *
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	20	4.15	* *
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	20	4.15	* *
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	20	4.35	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	20	4.62	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	20	5.46	*

Tablo 61’de görüldüğü gibi; (*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (545 m)) türlerin kendi aralarında 3 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.27. Türlerin Vasisentrik Traheit Uzunlukları Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi sonucunda % 95 güven düzeyinde türler arasında vasisentrik traheit uzunlukları bakımından fark olduğu anlaşılmış, bu özelliğe ait varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 62, 63'de verilmiştir.

Tablo 62. Türlerin Vasisentrik Traheit Uzunluklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	104508.450	7	14929.770	1.758	.0944
Gruplar İçi	3328988.030	392	8492.310		
Toplam	3433496.480	399			

Tablo 63. Türlerin Vasisentrik Traheit Uzunluklarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	50	204.54	*	
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	50	208.97	*	
<i>B. crataegina</i>	50	215.24	*	
<i>B. integerrima</i>	50	216.30	*	
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	50	217.53	*	
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	50	225.47	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	50	238.46	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	50	257.24		*

Tablo 63'de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1330m), *Berberis crataegina*, *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m)) türlerin kendi aralarında 2 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.28. Türlerin Vasisentrik Traheit Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi sonucunda % 95 güven düzeyinde türler arasında vasisentrik traheit genişlikleri bakımından fark olduğu anlaşılmış, bu özelliğe ait varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 64, 65’de verilmiştir.

Tablo 64. Türlerin Vasisentrik Traheit Genişliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	168.788	7	24.112	3.381	.0022
Gruplar İçi	1083.932	152	7.131		
Toplam	1252.720	159			

Tablo 65. Türlerin Vasisentrik Traheit Genişliklerine Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları	
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	20	13.44	*	
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	20	13.81	*	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	20	14.93	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	20	15.02	*	*
<i>B. integerrima</i>	20	15.11	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	20	15.11	*	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	20	15.49		* *
<i>B. crataegina</i>	20	17.07		*

Tablo 65’de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1195m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis crataegina*) türlerin kendi aralarında 3 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.



### 3.2.29. Türlerin Vasisentrik Traheit Lümen Genişlikleri Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi sonucunda % 95 güven düzeyinde türler arasında vasisentrik traheit lümen genişlikleri bakımından fark olduğu anlaşılmış, bu özelliğe ait varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 66, 67'de verilmiştir.

Tablo 66. Türlerin Vasisentrik Traheit Lümen Genişliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	133.163	7	19.023	2.871	.0076
Gruplar İçi	1007.156	152	6.626		
Toplam	1140.319	159			

Tablo 67. Türlerin Vasisentrik Traheit Lümen Genişliklerine Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. vulgaris</i> (1400 m)	20	7.09	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	20	7.65	* *
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	20	8.96	* *
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	20	9.05	* *
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	20	9.42	*
<i>B. crataegina</i>	20	9.52	*
<i>B. integerrima</i>	20	9.61	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	20	9.70	*

Tablo 67'de görüldüğü gibi; (*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1195m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*, *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1210 m)) türlerin kendi aralarında 3 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

### 3.2.30. Türlerin Vasisentrik Traheit Çeper Kalınlıkları Bakımından Karşılaştırılması

Yapılan varyans analizi sonucunda % 95 güven düzeyinde türler arasında vasisentrik traheit çeper kalınlıkları bakımından fark olduğu anlaşılmış, bu özelliğe ait varyans analizi ve duncan testi sonuçları Tablo 68, 69'da verilmiştir.

Tablo 68. Türlerin Vasisentrik Traheit Çeper Kalınlıklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	13.357	7	1.908	2.673	.0123
Gruplar İçi	108.506	152	0.714		
Toplam	121.863	159			

Tablo 69. Türlerin Vasisentrik Traheit Çeper Kalınlıklarına Ait Duncan Testi Sonuçları

Türler	Veri Sayısı	Ortalama	Duncan Testi Sonuçları
<i>B. integerrima</i>	20	2.75	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	20	2.89	*
<i>B. vulgaris</i> (1160 m)	20	2.94	*
<i>B. vulgaris</i> (545 m)	20	2.99	*
<i>B. vulgaris</i> (1330 m)	20	3.08	*
<i>B. vulgaris</i> (1195 m)	20	3.08	*
<i>B. vulgaris</i> (1210 m)	20	3.17	*
<i>B. crataegina</i>	20	3.78	*

Tablo 69'da görüldüğü gibi; (*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis crataegina*) türlerin kendi aralarında 3 homojen grup oluşturdukları görülmektedir.

#### 4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME

İncelenen 3 adet *Berberis* L. cinsine ait 8 türün odunlarında, odunu oluşturan elemanlardan trahelerin, yıllık halka içerisindeki dizilişi halkalıdır. Yani, odun heterojendir. Türlerin gerek ilkbahar odunundaki trahe teğetsel ve radyal çapları gerekse yaz odunundaki trahe teğetsel ve radyal çapları bakımından farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

Yapılan istatistikî analizler sonucunda çaplar bakımından farkın anlamlı olduğu ve türlerin ilkbahar odunu trahe teğet çapları açısından 4 homojen grup oluşturdukları, trahe radyal çapları açısından 3 homojen grup oluşturdukları, hem yaz odunu trahe teğet çapları açısından hemde yaz odunu trahe radyal çapları açısından 3 homojen grup oluşturacak şekilde değişiklik gösterdikleri saptanmıştır (Tablo 11,13,15 ve 17). Türlerin odunlarında, ilkbahar odunu trahe teğetsel çap bakımından oluşturduğu gruplar: (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160m))- (*Berberis vulgaris* (1210m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1330m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis crataegina*). Türler arasında ilkbahar odunu ortalama teğetsel çapı en küçük olan *Berberis vulgaris* (1195m)'dir. Örnek türlerin odunlarına ait trahe teğetsel çapı genel ortalaması  $X=49.92\mu\text{m}$ 'dur.

6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. ilkbahar odunu trahelerinin teğetsel çaplarına bakıldığında; en küçük ortalama trahe çapı *Berberis vulgaris* (1195 m), en büyük ortalama trahe çapı *Berberis vulgaris* (545 m) olduğu görülmektedir. Bu türlere ait ilkbahar odunu trahe teğetsel çapı genel ortalaması  $X=48.47\mu\text{m}$ 'dur.

Türlerin odunlarında ilkbahar odunu trahe radyal çapı bakımından oluşturduğu gruplar: (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400m), *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1160m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis crataegina*). Türler arasında ortalama trahe çapı en küçük olan *Berberis vulgaris* (1210 m), en büyük olan tür ise *Berberis crataegina*'dır. Türlerle ait trahe radyal çapı genel ortalaması  $X=58.27\mu\text{m}$ 'dur.

6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. ilkbahar odunu trahelerinin radyal çaplarına bakıldığında; en küçük ortalama trahe çapı *Berberis vulgaris* (1210 m), en büyük

ortalama trahe çapı *Berberis vulgaris* (1330 m) olduğu görülmektedir. Bu türlere ait ilkbahar odunu trahe radyal çapı genel ortalaması  $X=57.95\mu\text{m}$ 'dur.

Türlerin odunlarında yaz odunu trahe teğetsel çap bakımından oluşturduğu gruplar: (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis crataegina*). Türler arasında yaz odunu ortalama teğetsel çapı en küçük olan *Berberis vulgaris* (1195 m), en büyük tür ise *Berberis crataegina*'dır. Örnek türlerin odunlarına ait trahe teğetsel çapı genel ortalaması  $X=17.94\mu\text{m}$ 'dur.

6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. yaz odunu trahelerinin teğetsel çaplarına bakıldığında; en küçük ortalama trahe çapı *Berberis vulgaris* (1195 m), en büyük ortalama trahe çapı *Berberis vulgaris* (1330 m) olduğu görülmektedir. Bu türlere ait yaz odunu trahe teğetsel çapı genel ortalaması  $X=17.45\mu\text{m}$ 'dur.

Türlerin odunlarında yaz odunu trahe radyal çapı bakımından oluşturduğu gruplar: (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis integerrima*)-(*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1330 m)). Türler arasında yaz odunu ortalama radyal çapı en küçük olan *Berberis vulgaris* (1195 m), en büyük tür ise *Berberis vulgaris* (1330 m)'dir. Örnek türlerin odunlarına ait trahe radyal çapı genel ortalaması  $X=23.18\mu\text{m}$ 'dur.

Farklı yükseltilerden alınan ve 6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. yaz odunu trahelerinin radyal çaplarına bakıldığında; en küçük ortalama trahe radyal çapı 1195m yükseltiden alınan örnekte, en büyük trahe radyal çapı ise 1330m yükseltiden alınan örnekte olduğu görülmüştür. Bu türlere ait trahe radyal çapı genel ortalaması  $X=22.43\mu\text{m}$ 'dur (Ek Tablo1).

Bu sonuçlara göre; trahe radyal çapı ile yükselti arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre yükselti arttıkça trahelerin radyal çaplarında arttığı söylenebilir. Ancak kesin sonuçlara varmak için daha fazla sayıda örnekle çalışılmalıdır.

Trahe hücre uzunlukları bakımından türler arasında yapılan istatistikî karşılaştırmada, türlerin 3 homojen grup oluşturdukları gözlenmiştir (Tablo 19). Gruplar: (*Berberis vulgaris*

(1330 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1210 m)) şeklinde oluşmaktadır. Tablo 19'dan da anlaşılacağı gibi, türler arasında ortalama trahe hücre uzunluğu en kısa *Berberis vulgaris* (1330 m), ortalama trahe hücre en uzun olan ise *Berberis vulgaris* (1210 m)'dir. Türlerin trahe hücre uzunluğu genel ortalaması  $X=220.07 \mu\text{m}$ 'dur.

6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununda trahe hücre uzunluklarına bakıldığında; 1330 m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. odununun en kısa trahe hücre uzunluğuna, 545 m'den alınan *Berberis vulgaris* L. odununun en uzun trahe hücre uzunluğuna sahip olduğu görülmektedir. Bu türlere ait trahe hücre uzunluğu genel ortalaması  $X=220.95 \mu\text{m}$ 'dur.

Bu sonuçlara göre; trahe hücre uzunluğu ile yükselti arasında ters bir ilişki olduğu söylenebilir. Bu durum yükselti arttıkça trahe hücre uzunluğunun kısaldığı izlenimini uyandırmaktadır.

Yine, yıllık halka genişliği fazla olan türlerde trahe hücre uzunluklarının kısa olduğu tespit edilmiştir. Bu durum yıllık halka genişliği ile trahe hücre uzunluğu arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu izlenimini uyandırmaktadır. Kesin sonuçlara varmak için daha fazla sayıda örnekle çalışılmalıdır.

Trahelelerin çeper kalınlıkları dikkate alındığında; ilkbahar odunu trahe çeper kalınlıkları bakımından türlerin 6 homojen grup oluşturduğu gözlenmektedir (Tablo 21). Gruplar: (*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1330m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m)) şeklinde oluşmaktadır. Tablo 21'den de anlaşılacağı gibi, 1400 m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. odununun en ince trahe çeper kalınlığına, 545 m yükseltiden alınan *Berberis vulgaris* L. odununun en kalın trahe çeper kalınlığına sahip olduğu görülmektedir. Bu türlere ait ilkbahar odunu trahe çeper kalınlığı genel ortalaması  $X=2.59 \mu\text{m}$ 'dur (Ek Tablo 1).

Yaz odunu trahe çeper kalınlıkları bakımından türlerin 4 homojen grup oluşturduğu gözlenmektedir (Tablo 23). Gruplar: (*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m),*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m))- (*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1195 m))-( *Berberis vulgaris* (1195m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis crataegina*) şeklinde oluşmaktadır. Bu türlere ait yaz odunu trahe çeper kalınlığı genel ortalaması  $X=1.59 \mu\text{m}$ 'dur (Ek Tablo 1).

Bu sonuçlara göre; büyük çaplı trahelerin çeper kalınlıkları küçük çaplı trahelere nazaran kalındır. Trahe çapı ile çeper kalınlığı arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Yani; trahe çapı büyük olan türde trahelerin kalın çeperli olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç (15) nolu çalışmayla da uyumludur.

*Berberis* L. cinsine ait bu 3 türün traheleri yıllık halka içerisinde farklı gruplar oluşturmaktadır. İlkbahar odunu zonu yaz odunu zonundan daha dar olduğu için, büyük çaplı trahelerin grup yapma oranı düşüktür. Gruplaşma teğetsel yönde oluşmaktadır. Yaz odunu traheleri oblik ve teğet yönde bir araya gelerek küme şeklinde gruplar oluştururlar.

İlkbahar odunundaki trahe gruplaşması için yapılan istatistikî analizler sonucunda türlerin kendi aralarında 5 homojen grup oluşturdukları Tablo 25'de görülmektedir. Gruplar: (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis crataegina*, *Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210 m)) şeklindedir. Tablo 25 incelendiğinde türler içerisinde trahe gruplaşma oranı en düşük *Berberis vulgaris* (545 m), en yüksek olan ise *Berberis vulgaris* (1210 m) görülmektedir.

Yaz odunu gruplaşması için yapılan istatistikî analizler sonucunda türlerin kendi aralarında 2 homojen grup oluşturdukları Tablo 29'da görülmektedir. Gruplar: (*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis crataegina*) şeklindedir. Tablo 25 incelendiğinde türler içerisinde trahe gruplaşma oranı en düşük *Berberis integerrima*, en yüksek olan ise *Berberis crataegina*'dır.

Yıllık halka sınırındaki büyük çaplı trahelerin grup yapma oranı oldukça düşüktür. Bu sonuç (15) nolu çalışmayla da uyumludur.

Yaz odunu trahelerinde gruplaşma oranı en düşük olan türün *Berberis integerrima* Bunge. olması , yine yıllık halka genişliğinin diğer türlere nazaran çok dar olması bu türün küçük bir çalı olduğu izlenimini vermektedir.

İlkbahar odunundaki trahelerin teğet yöndeki gruplaşması için yapılan istatistiki analizler sonucunda türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları Tablo 27’de görülmektedir. Gruplar: (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m)) şeklindedir. Tablo 27 incelendiğinde türler içerisinde trahelerinin teğetsel yöndeki gruplaşma oranları en düşük olan *Berberis vulgaris* (545 m), en yüksek olan ise *Berberis vulgaris* (1195 m) görülmektedir. Türlerin ilkbahar odunundaki trahelerin teğet yöndeki gruplaşma oranı genel ortalaması  $X=2.83\mu\text{m}$ ’dur.

6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununun, ilkbahar odunundaki trahelerinin teğetsel yöndeki gruplaşma oranları bakımından en düşük olan *Berberis vulgaris* (545 m), en yüksek olan ise *Berberis vulgaris* (1195 m) olduğu görülmektedir. 6 örneğin trahe teğetsel yöndeki gruplaşma oranları genel ortalaması  $X=2.89\mu\text{m}$ ’dur.

Bu sonuçlara göre; ilkbahar odunundaki büyük çaplı trahelerin grup yapma oranı oldukça düşüktür. Yükselti ile trahelerin çapları arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu daha önce tespit etmiştik. Yükselti ile ilkbahar odunu trahelerinin grup yapma oranı arasında da ters bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Buna göre trahe çapları ile trahe gruplaşması oranı arasında da ters bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Ancak kesin sonuçlara varmak için daha fazla sayıda örnekle çalışılmalıdır.

Türlerin yaz odunundaki trahelerinin küme şeklinde gruplaşması için yapılan istatistiki analizler sonucunda türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları Tablo 31’de görülmektedir. Gruplar: (*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis integerrima*)- (*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m))- (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m)) şeklindedir. Tablo 31 incelendiğinde türler içerisinde trahelerinin küme şeklinde gruplaşma oranları en düşük olan *Berberis vulgaris* (1400 m), en yüksek olan

ise *Berberis vulgaris* (545 m) görülmektedir. Türlerin yaz odunundaki trahelerinde küme şeklindeki gruplaşma oranı genel ortalaması  $X=4.54\mu\text{m}$ 'dur.

6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununun yaz odunundaki trahelerinin küme şeklindeki gruplaşma oranları bakımından en düşük olan *Berberis vulgaris* (1400 m), en yüksek ise *Berberis vulgaris* (545 m) olarak görülmektedir. 6 örneğin trahelerinin küme şeklindeki gruplaşma oranları genel ortalaması  $X=4.55\mu\text{m}$ 'dur.

Alınan sonuçlara göre, yükselti arttıkça trahelerin gruplaşma yapma oranları azalmaktadır. Diğer karşılaştırmaları da dikkate aldığımızda bu durumların nedenlerinden biri sıcaklık gibi bir iklim faktörü olabilir.

1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayıları açısından türler arasındaki farklılıklar araştırılmış ve yapılan analizler sonucunda türlerin bu özellik bakımından 6 homojen grup oluşturdukları saptanmıştır (Tablo 37). Gruplar: (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))- (*Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400m))- (*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210m))- (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))- (*Berberis crataegina*)- (*Berberis integerrima*)'dır. Bu tablodan da anlaşılacağı gibi *Berberis crataegina* ve *Berberis integerrima* diğer türlerden farklılık göstererek tek başına grup oluşturmaktadırlar. Çalışılan türler arasında ortalama 1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayısı en az olan *Berberis vulgaris* (545 m), en fazla olan ise *Berberis integerrima*'dır. Türlerin odunlarına ait 1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayısı genel ortalaması  $X=474.96$  adettir.

6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununda 1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayılarına bakıldığında, 545 m yükseltiden alınan odun örneğindeki trahe sayısı en az, 1160 m yükseltiden alınan odun örneğinde trahe sayısı en fazladır. Bu türlere ait 1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayısı genel ortalaması  $X=448.64$  adettir.

Bu sonuca göre yükselti arttıkça 1 mm<sup>2</sup>'deki trahe sayılarının arttığı görülmüştür (Ek Tablo 2).

Üst üste gelen trahe hücrelerinin ortak olan çeperleri zamanla eriyerek perforasyon tablasını oluşturmaktadır. perforasyon tablasının özellikleri familyalar ve cinsler arasında değişiklik gösterirler. *Berberis* L. cinsinin tüm türlerinin traheleri basit perforasyon tablasına sahiptir. Üzerinde çalışılan türler arasında perforasyon tablasının uzunluğu bakımından tek



bir homojen grup saptanmıştır. Türlerin perforasyon tablası genel ortalaması  $X=19.91\mu\text{m}$ 'dur.

Farklı yükseltilerden alınan ve 6 odun örneğinde çalışılan *Berberis vulgaris* L.'de; ortalama perforasyon tablası uzunluğu en küçük olan 545 m yükseltideki odunda, en büyük olanı ise 1210 m yükseltideki odunda görülmüştür (Tablo 39).

Alınan sonuçlara bakıldığında yükselti ile perforasyon tablası uzunluğu arasında bu Tür için bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Traheler; trahe-trahe (intervasküler) ve trahe-özişimi arasındaki geçit tipine sahiptirler. Trahelerin kendi aralarında (intervasküler) olan geçitlerin çapları ile, trahe-özişimi arasındaki geçitlerin çaplarının türler arasında farklılık oluşturdukları saptanmıştır (Tablo 41,43,45,47). Türler kendi aralarında intervasküler geçitlerin dikine çapları açısından 4 homojen grup oluşturmuşlardır. Gruplar: *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis integerrima*)-( *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1330m)) şeklindedir.

Intervasküler geçitler enine çapları açısından 2 homojen grup oluşturmuşlardır. Gruplar: (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (545 m))-(*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1330 m)) şeklindedir.

Trahe-Özişimi arasındaki geçit çapı bakımından ise; geçitlerin dikine çapları bakımından türler 4 homojen grup oluşturmaktadır. Gruplar: (*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis integerrima*)-(*Berberis crataegina*) şeklindedir.

Trahe-özişimi arasındaki geçitlerin enine çapları bakımından türler 5 homojen grup oluşturmaktadır. Gruplar: (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis vulgaris* (1195 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m),

*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (545 m))-  
(*Berberis integerrima*)-(*Berberis integerrima*, *Berberis crataegina*) şeklindedir.

Türler arasında ortalama intervasküler geçitlerin dikine ve enine çapı bakımından en küçük olan *Berberis vulgaris* (1210 m), dikine ve enine çapı bakımından en büyük olan *Berberis vulgaris* (1330 m)'dir.

Bu sonuca göre trahe-trahe arasındaki geçitlerin hemen hemen dikine ve enine çaplarının birbirine yakın olduğu, geçitlerin daire veya elips şeklinde olduğu anlaşılmaktadır. Türlerle ait intervasküler geçitlerin dikine çaplarının genel ortalaması  $X=3.63\mu\text{m}$ , intervasküler geçitlerin enine çaplarının genel ortalaması  $X=4.41\mu\text{m}$ 'dur. Yine ortalama trahe-özışını arasındaki geçitlerin dikine çapı bakımından en küçük olan *Berberis vulgaris* (1160 m) ve *Berberis vulgaris* (1210 m), en büyük olan *Berberis crataegina*'dır. Geçitlerin enine çapı bakımından en küçük olanı *Berberis vulgaris* (1210 m), en büyük olanı ise *Berberis crataegina*'dır. Türlerle ait trahe-özışını arasındaki geçitlerin dikine çaplarının genel ortalaması  $X= 2.79 \mu\text{m}$ , trahe-özışını arasındaki geçitlerin enine çaplarının genel ortalaması  $X=3.19 \mu\text{m}$  olarak saptanmıştır (Ek Tablo 2,3 ).

Farklı yükseltiden alınan ve 6 odun örneğinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununda; ortalama intervasküler geçit çapı bakımından en küçük olan 1210 m yükseltiden alınan odun örneği, en büyük olan ise 1330 m yükseltiden alınan odun örneğidir (Tablo 41,43). Ortalama trahe-özışını arasındaki geçitlerin dikine çapı bakımından en küçük olan 1210 m ve 1160 m yükseltiden alınan odun örneği, en büyük olan ise 545 m yükseltiden alınan odun örneğidir. Geçitleri enine çapı bakımından en küçük olan 1210 m yükseltiden alınan odun örneği, en büyük olan 545 m yükseltiden alınan odun örneğidir (Tablo 45,47).

Alınan sonuçlara bakıldığında yükselti ile trahe-trahe geçit çapı, trahe-özışını arasındaki geçit çapı bakımından bir ilişki olmadığı görülmüştür.

*Berberidaceae* familyasına ait olan bu 3 türün özışınları; çok az miktardaki üniseri özışınlarını bir tarafa bırakırsak mültiseri'dir. Özışınları homojendir. Çünkü özışınları yapısal olarak paranzim hücrelerinden oluşmaktadır. Türler arasında paranzim hücrelerinin şekli yatık ve kare şeklindedir. Özışını tipi; homoselüler özışını şeklinde Homojen TİP II'dir (15).

*Berberis* L. türlerinde özışınlarının yükseklikleri çok fazla olduğu için  $1 \text{ mm}^2$ 'deki özışını sayıları saptanamamış olup sadece  $1 \text{ mm}$ 'deki mültiseri özışınlarının sayıları bulunmuştur.

Türler arasında 1mm'deki mültiseri özışını sayıları bakımından farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiki analizler sonucunda türlerin kendi aralarında bu özellik bakımından 4 homojen grup oluşturduğu saptanmıştır (Tablo 49). Gruplar: (*Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (545m)) şeklindedir. Türler arasında ortalama 1mm'deki mültiseri özışını sayısı bakımından en az olan *Berberis vulgaris* (1210 m), en fazla olan ise *Berberis vulgaris* (545m)'dir. Türlerle ait 1mm'deki mültiseri özışını sayısı genel ortalaması  $X=1.76$  adettir.

6 odun örneğinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununda 1mm'deki mültiseri özışını sayılarına bakıldığında; 1210 m yükseltiden alınan odun örneğinde en az, 545 m yükseltiden alınan odun örneğinde en fazla bulunmuştur.

Alınan sonuca göre bu tür için 1mm'deki mültiseri özışını sayısı ile yükselti arasında bir ilişki görülmediği söylenebilir.

Türler arasında ortalama özışını yükseklikleri bakımından farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiki analizler sonucunda türlerin kendi aralarında 3 homojen grup oluşturduğu saptanmıştır (Tablo 51). Gruplar: (*Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (1210 m), *Berberis vulgaris* (1330m), *Berberis crataegina*))-(*Berberis crataegina*, *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m)) şeklindedir. Türler arasında ortalama özışını yüksekliği en az olan *Berberis vulgaris* (545 m), en fazla olan ise *Berberis vulgaris* (1160 m)'dir. Türlerle ait ortalama özışını yüksekliği genel ortalaması  $X=1106.14 \mu\text{m}$ 'dur.

Ortalama özışını genişliklerinin türler arasında farklılık oluşturup oluşturmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiki analizler sonucunda türlerin kendi aralarında; (*Berberis vulgaris* (1210 m))-(*Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545m), *Berberis vulgaris* (1160 m))-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*)-(*Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (1330 m)) 5 homojen grup oluşturduğu saptanmıştır (Tablo 53). Türler arasında ortalama özışını genişliği en az olan *Berberis vulgaris* (1210 m), en fazla olan ise *Berberis vulgaris* (1330 m)'dir. Türlerle ait ortalama özışını genişliği genel ortalaması  $X=5.48 \mu\text{m}$ 'dur.

6 örnek üzerinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununda ortalama özışını yüksekliği 545m yükseltiden alınan odun örneğinde en az, 1160 m yükseltiden alınan odun örneğinde ise en fazladır. Aynı türde ortalama özışını genişliğine bakıldığında 1210 m yükseltiden alınan odun örneğinde en az, 1330 m yükseltiden alınan odun örneğinde ise en fazladır.

Alınan sonuçlara göre yükselti ile ortalama özışını yüksekliği ve ortalama özışını genişliği arasında bir ilişki olmadığı görülmektedir.

Odunun asli elemanlarından olan traheit, traheit lifi ve libriform lifi (odun lifi) sırasıyla ilksel elemanlardan gelişmişe doğru gelişme yönünü göstermektedir (20),(27).

*Berberis* L. cinsinin tüm türleri libriform liflerine sahiptir. Bu açıdan bakıldığında *Berberis* L. türleri bu özellik bakımından gelişmiştir. Libriform lifleri oldukça uzun, çoğunlukla uçları sivridir. Libriform liflerinin uzunlukları dikkate alındığında türlerin kendi aralarında 4 homojen grup oluşturdukları saptanmıştır (Tablo 55). Gruplar: (*Berberis integerrima*)-(*Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545m))-(*Berberis vulgaris* (1195 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1330 m))-(*Berberis vulgaris* (1210 m)) şeklinde oluşmaktadır. Tablo 61'den de anlaşılacağı gibi türler arasında ortalama lif uzunluğu en kısa olan tür *Berberis integerrima*, en uzun olan ise *Berberis vulgaris* (1210 m)'dir. Türlerle ait libriform lif uzunluğunun genel ortalaması  $X=388.81 \mu\text{m}$  (Ek Tablo 3).

6 odun örneğinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununda ortalama lif uzunluğu en kısa olanına 1160 m yükseltiden alınan odun örneğinde, en uzun olanına ise 1210 m yükseltiden alınan odun örneğinde rastlanmıştır.

Alınan sonuçlara göre yükselti ile lif uzunluğu arasında bu tür için bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Libriform liflerine ait lif genişliği, lümen genişliği ve çeper kalınlığı bakımından türler; lif genişliği için 4'er, lümen genişliği için 4'er, çeper kalınlığı için 3 homojen grup oluşturmaktadır (Tablo 57,59,61).

Vasientrik traheitlerinin uzunlukları dikkate alındığında türlerin kendi aralarında 2 homojen grup oluşturdukları saptanmıştır (Tablo 63). Gruplar: (*Berberis vulgaris* (1195m), *Berberis vulgaris* (1330 m), *Berberis crataegina*, *Berberis integerrima*, *Berberis vulgaris* (1160 m), *Berberis vulgaris* (545 m), *Berberis vulgaris* (1400 m))-(*Berberis vulgaris* (545m), *Berberis vulgaris* (1400 m), *Berberis vulgaris* (1210. m)) şeklinde oluşmaktadır.

Tablo 63'den de anlaşılacağı gibi türler arasında ortalama vasisentrik traheit uzunluğu en kısa olan tür *Berberis vulgaris* (1195 m), en uzun olan ise *Berberis vulgaris* (1210 m)'dir. Türlerle ait vasisentrik traheit uzunluğunun genel ortalaması  $X = 222.97 \mu\text{m}$  (Ek Tablo 4).

6 odun örneğinde çalışılan *Berberis vulgaris* L. odununda ortalama vasisentrik uzunluğu en kısa olanına 1195 m yükseltiden alınan odun örneğinde, en uzun olanına ise 1210 m yükseltiden alınan odun örneğinde rastlanmıştır.

Alınan sonuçlara göre yükselti ile vasisentrik traheit arasında bu tür için bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Vasisentrik traheitlerine ait; genişlik, lümen genişliği ve çeper kalınlığı bakımından türler; genişlik için 3'er, lümen genişliği için 3'er, çeper kalınlığı için ise 2 homojen grup oluşturmaktadır (Tablo 65,67,69).

Türler "mezomorphy indeks" oranları bakımında karşılaştırıldığında, *Berberis integerrima* Bunge.'nin en düşük, *Berberis vulgaris* (545 m)'in ise en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Türlerle ait mezomorphy indeks genel ortalaması  $X = 23.34$ 'dür. Bu sonuçlara göre *Berberis vulgaris* (545 m) odunun en mezomorph, *Berberis integerrima* Bunge. odunun en kserofit olduğunu söyleyebiliriz. Türler arasında en yüksek değere sahip olan *Berberis vulgaris* (545 m) odununun yetişme muhitinde taban suyunun yüksek olması, ayrıca yapraklarının az tüylü oluşu mezomorphy değerinin yüksek çıkmasına neden olarak söylenebilir. Ayrıca *Berberis integerrima* Bunge'nin 1450 m yükseltiden alınmış olması ve yapraklarının tüylü olması nedeni ile türler arasında en kserofit olduğu söylenebilir.

Üzerinde çalışılan türlerin odunlarına ait anatomik özelliklerde görülen değişiklikler çoğunlukla yetişme ortamından kaynaklanmaktadır. Ancak bu değişiklikler bireyin idiotipinin elverdiği ölçüde olabilmektedir (28).

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde doğal olarak yetişen *Berberis L.* türlerinin odunları üzerinde anatomik incelemeler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda; traheler (teğetsel ve radyal çapları, çeper kalınlıkları, yapmış oldukları gruplar, hücre uzunlukları, perforasyon tablası uzunluğu, geçitleri, 1 mm<sup>2</sup>'deki sayıları), özışınları (yüksekliği, genişliği, 1 mm'deki sayıları), lifler (uzunlukları, genişlikleri, lümen genişlikleri, çeper kalınlıkları) üzerinde anatomik ölçüm ve sayımlar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerle istatistiki değerlendirme ve yorumlar yapılmıştır.

Üzerinde anatomik çalışma yapılan 3 adet tür, familyanın genel özelliklerine çoğunlukla uygun yapı göstermektedir. Bu türlerin hepsinde, trahelerin yıllık halka içerisindeki dizilişleri halkalıdır. Yani odunları heterojendir. Perforasyonu bulunmayan traheal eleman olarak libriform lifleri ve vasisentrik traheitler bulunmaktadır. Özışınları mültiseri homoselüler özışını şeklindedir. Üniseri özışınlarına nadiren rastlanır. Bu nedenle Kribs'in sınıflandırmasına göre özışınları Homojen TİP II sınıfına girer. 3 türün bazı özışınlarında sınır hücrelerine rastlanmıştır. Boyuna parانشime 3 türde de rastlanmamıştır.

Türler arasında ortak olan bu özellikler yanında, sahip oldukları elemanların boyutları bakımından da farklılıklar olduğu saptanmıştır. Bu farklılıklarda bulgularda net bir şekilde ortaya konmuştur.

Üzerinde yükselti ile ilişkiye getirilmeye çalışılan 1 adet türde yükselti ile radyal çap, trahe çeper kalınlığı, 1mm<sup>2</sup>deki trahe sayısı arasında doğrusal bir ilişki olduğu söylenebilir. Aynı şekilde yükselti ile trahe hücre uzunluğu, trahe gruplaşma oranı arasında da ters bir ilişki olduğu söylenebilir. Kesin bir sonuç için daha fazla örnekle çalışılmalıdır.

Bu çalışma ile Türkiye'de yetişen *Berberidaceae* familyasına ait *Berberis L.* türlerinin bugüne kadar ortaya konulan anatomik yapıları hakkındaki verilere ilave şansı da gerçekleştirilmiştir.

## 6. ÖNERİLER

Üzerinde çalışmalarımızı sürdürdüğümüz *Berberis* L. türlerinin, odun anatomileri hakkındaki veriler çok kısıtlıdır. *Berberis* L. cinsine ait birkaç tür üzerinde anatomik çalışmalar gerçekleştirilmesine rağmen bu çalışmalar bu cinsi tam anlamıyla temsil edecek derecede değildir.

Bu çalışma ile *Berberidaceae* familyasının *Berberis* L. cinsine ait 3 adet doğal tür üzerinde anatomik incelemeler gerçekleştirilmiş ve sonuçların net bir şekilde ortaya konulmasına çalışılmıştır. Üzerinde çalışılmamış diğer türlerin odun anatomilerinin, ileride gerek projelerle gerekse de yüksek lisans ve doktora programları kapsamında çalışılıp bitirilmesi gerekmektedir.

Yine; Gruplardaki trahe ve vasisentrik traheitlerin oranının bitki türüne göre nasıl değiştiğinin araştırılması ekolojik odun anatomisi açısından önemli olabilir. İlerde böyle bir çalışmanın yapılması gerekmektedir.

Ayrıca endüstriyel alanda; odun kimyası, kağıtçılık ve odunun mekanik ve teknolojik özellikleri üzerinde çalışmaları sürdürenler, *Berberis* L. (Karamuk) odunlarını kullanırken, daha sağlıklı sonuçlara varabilmeleri için bu çalışmayla ortaya konulan anatomik verilerden yararlanacakları düşüncesindeyiz. Ayrıca meyvesinin çeşitli amaçlarla uzun yıllardır kullanılabilir nitelikte olması bu konuyla ilgilenenler içinde ortaya konulan anatomik veriler sayesinde bir veri tabanı oluşturabilecek niteliktedir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Çetik, A. R., Vejetasyon Bilimi, Ülkemiz Matbaası, Ankara, 1973.
2. Eraslan, İ., Orman Amenajmanı, İ.Ü. Yayın No:3010, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 1982.
3. Anşin, R., Merev, N., Gerçek, Z., Özkan, Z.C., Terzioğlu, S. ve Serdar, B., Türkiye’de Orman Botaniği İle İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Türkiye Ormancılık Raporu, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:48, Trabzon, 1995.
4. Anşin, R. ve Terzioğlu, S., Mor Çiçekli Orman Gülünün Yeni Bir Varyetesi (*Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* var. *heterophyllum* Anşin, var. *nova*), Journal of Agricultural and Forestry, 18 (1994), 137-140.
5. Güner, A. ve Zielinski, J., *Salix rizeensis* (Salicaceae) - A New Willow from NE Turkey, The Karaca Arboretum Magazine, Vol. II, 1993.
6. Güner, A., Türkiye’de Yeni Bir Tür ve Yeni Bir Kayıt, Dağ Bilim Dergisi, Seri A<sub>2</sub>, Cilt 9, 1985.
7. Croquist, A., The Evolution and Classification of Flowering Plants, London, 1968.
8. Yalırık, F. ve Efe, A., Otsu Bitkiler Sistematigi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:3568, Dilek Matbaası, İstanbul, 1989.
9. Kayacık, H., Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematigi, Cilt II, 4. Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:2766, Bazak Matbaası, İstanbul, 1981.
10. Anşin, R., ve Özkan, Z.C., Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar, 1. Baskı, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:19, Trabzon, 1993.
11. Davis, P.H., Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol. IV., Edinburg, 1982.
12. Yücel, E., Yalırık, F. ve Öztürk, M., Süs Bitkileri (Ağaçlar ve Çalılar), Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları No:1, Eskişehir, 1995.
13. Greguss, P., Holzanatomie der Europäischen Laubhölzer und Sträucher Akademiai Kiado, Budapest, 1959.
14. Grosser, D., Die Hölzer Mitteleuropas, Springer-Verlag, Berlin, 208pp.
15. Merev, N., Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğal Angiospermae Taksonlarının Odun Anatomisi, I. Cilt, Trabzon, 1995.
16. Gerçek, Z., Türkiye’de Yetiştirilen (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze)’in İç Morfolojik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme Koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, K.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1980.



17. Merev, N., Türkiye’de Kızılağaç (Alnus Mill.)’ları Odunlarının İç Yapıları, Doktora Tezi, K.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1983.
18. Carlquist, S., Terminology of Imperforate Tracheary Elements, IAWA Bulletin, N.S., Vo. (1): 75-81, 1986.
19. Xinying, Z., Liang, D. ve Baas, P., The Ecological Wood Anatomy of the LILIACs (Syringa oblata var. giraldii) on Mount TAIBEL in Northwestern China, IAWA Bulletin, N.S., Vol 9 (1), 24:30, 1988.
20. Carlquist, S. Comparative Wood Anatomy, Springer - Verlag LTD, London, 435pp.
21. Committee on Nomenclature., Glossary of Terms Used in Describing Woods, Trop Woods, IAWA Bulletin, 36: 1-12, 1933.
22. Committee on Nomenclature., Multi Lingual Glossary of Terms Used in Wood Anatomy, IAWA Bulletin, 1964.
23. Batu, F., Uygulamalı İstatistik Yöntemler, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:22, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 1995.
24. Carlquist, S., Wood Anatomy of Tremandraceae Phylogenetic and Ecological Implications, American Journal of Botany, 1977, 704-713.
25. Carlquist, S., Wood Anatomy of Bruniaceae Correlations with Ecology, Phylogeny and Organography, Rancho Santa Ana Botanic Garden and Pomono Colloge, USA, 1978, 323-364.
26. Baas, P., Esser, Van der Westen and Zandee M., Wood Anatomy of the Oleaceae, IAWA Bulletin, N.S., Vol 9(2), 182, 1988.
27. Merev, N., Odun Anatomisi ve Odun Tanıtımı, II. Baskı, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 1988.
28. Gerçek, Z., Genel Botanik Ders Kitabı, K.T.Ü. Orman Fak. Yay. No: 18, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 1992.

## 8. EKLER

Ek Tablo 1. *Berberis* L. Türlerine Ait Anatomik Özellikler

Türler	Kato	1	2	3	4	5	6	7
1. <i>Berberis vulgaris</i> (545 m)	9971	56.32	57.06	18.36	20.64	235.55	3.17	1.95
2. <i>Berberis vulgaris</i> (1160 m)	9972	48.25	62.88	16.79	20.79	208.21	2.80	1.65
3. <i>Berberis vulgaris</i> (1195 m)	8835	42.77	55.98	15.56	20.08	234.79	2.63	1.85
4. <i>Berberis vulgaris</i> (1210 m)	9976	43.70	50.87	16.46	21.72	240.75	2.20	1.43
5. <i>Berberis vulgaris</i> (1330 m)	9977	49.26	66.95	20.56	29.86	202.56	2.33	1.20
6. <i>Berberis vulgaris</i> (1400 m)	8834	50.53	53.96	16.98	21.46	203.93	2.10	1.00
7. <i>Berberis crataegina</i>	10579	61.02	67.14	21.98	28.29	210.66	2.93	1.97
8. <i>Berberis integerrima</i>	10580	47.51	51.28	16.79	22.58	224.10	2.53	1.63

1: İlkbahar Odunu Trahe Teğetsel Çapı ( $\mu\text{m}$ ), 2: İlkbahar Odunu Trahe Radyal Çapı ( $\mu\text{m}$ ), 3: Yaz Odunu Trahe Teğetsel Çapı ( $\mu\text{m}$ ), 4: Yaz Odunu Trahe Radyal Çapı ( $\mu\text{m}$ ), 5: Trahe Hücre Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ ), 6: İlkbahar Odunu Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ), 7: Yaz Odunu Trahe Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ).

Ek Tablo 2. *Berberis* L. Türlerine Ait Anatomik Özellikler

Türler	Kato	8	9	10	11	12	13	14
1. <i>Berberis vulgaris</i> (545 m)	9971	1.55	3.14	421.12	18.21	3.75	4.43	3.60
2. <i>Berberis vulgaris</i> (1160 m)	9972	2.68	3.19	472.64	20.15	3.38	4.28	1.88
3. <i>Berberis vulgaris</i> (1195 m)	8835	3.55	2.87	446.08	19.70	3.45	3.98	2.33
4. <i>Berberis vulgaris</i> (1210 m)	9976	4.78	3.16	466.66	20.45	3.08	3.90	1.88
5. <i>Berberis vulgaris</i> (1330 m)	9977	2.48	3.37	437.33	19.33	4.13	5.33	2.03
6. <i>Berberis vulgaris</i> (1400 m)	8834	4.67	2.34	448.00	19.26	3.60	4.05	2.85
7. <i>Berberis crataegina</i>	10579	1.86	3.42	506.34	21.12	3.68	5.03	4.13
8. <i>Berberis integerrima</i>	10580	2.07	2.11	601.49	21.05	3.98	4.28	3.60

8: İlkbahar Odunundaki Trahe Gruplaşma Oranı, 9: Yaz Odunundaki Trahe Gruplaşma Oranı, 10: 1mm<sup>2</sup>'deki Trahe Sayısı, 11: Perforasyon Tablasının Uzunluğu (µm), 12: Trahe-Trahe Arasındaki Geçit Çapı (Dikine Çap) (µm), 13: Trahe-Trahe Arasındaki Geçit Çapı (Enine Çap) (µm), 14: Trahe-Özışını Arasındaki Geçit Çapı (Dikine Çap) (µm).

Tablo 3. *Berberis* L. Türlerine Ait Anatomik Özellikler

Türler	Kato	15	16	17	18	19	20	21
1. <i>Berberis vulgaris</i> (545 m)	9971	3.68	2.52	677.03	5.08	392.13	18.01	7.09
2. <i>Berberis vulgaris</i> (1160 m)	9972	2.48	1.38	1663.71	5.40	370.44	16.51	8.68
3. <i>Berberis vulgaris</i> (1195 m)	8835	2.93	1.44	815.89	4.96	387.70	13.62	5.32
4. <i>Berberis vulgaris</i> (1210 m)	9976	2.40	1.08	944.06	3.82	450.49	17.26	8.96
5. <i>Berberis vulgaris</i> (1330 m)	9977	2.78	2.00	1050.68	7.58	409.85	15.11	6.44
6. <i>Berberis vulgaris</i> (1400 m)	8834	3.15	1.74	761.20	6.26	406.03	15.67	6.44
7. <i>Berberis crataegina</i>	10579	4.28	2.38	1279.52	5.90	371.51	17.73	9.61
8. <i>Berberis integerrima</i>	10580	3.83	1.54	1656.99	4.82	322.32	17.17	10.17

15: Trahe- Özışını Arasındaki Geçit Çapı (Dikine Çap) ( $\mu\text{m}$ ), 16:1mm'de Mültiseri Özışını Sayısı, 17: Özışını Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ ), 18: Özışını Genişliği ( $\mu\text{m}$ ), 19: Libriform Lif Uzunluğu( $\mu\text{m}$ ), 20: Libriform Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ ), 21: Libriform Lif Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ ),

Tablo 4. *Berberis* L. Türlerine Ait Anatomik Özellikler

Türler	Kato	22	23	24	25	26	27	28
1. <i>Berberis vulgaris</i> (545 m)	9971	5.46	225.47	14.93	9.05	2.99	31.50	0.13
2. <i>Berberis vulgaris</i> (1160 m)	9972	3.92	217.53	15.03	9.42	2.94	21.25	0.10
3. <i>Berberis vulgaris</i> (1195 m)	8835	4.15	204.54	13.81	7.65	3.08	22.51	0.10
4. <i>Berberis vulgaris</i> (1210 m)	9976	4.15	257.24	15.49	9.70	2.89	22.54	0.09
5. <i>Berberis vulgaris</i> (1330 m)	9977	4.35	208.97	15.11	8.96	3.08	22.81	0.11
6. <i>Berberis vulgaris</i> (1400 m)	8834	4.62	238.46	13.44	7.09	3.17	23.00	0.11
7. <i>Berberis crataegina</i>	10579	4.06	215.24	17.07	9.52	3.78	25.38	0.12
8. <i>Berberis integerrima</i>	10580	3.50	216.30	15.11	9.61	2.75	17.70	0.08

22: Libriform Lif Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ), 23: Vasisentrik Traheit Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ ), 24: Vasisentrik Traheit Genişliği ( $\mu\text{m}$ ), 25: Vasisentrik Traheit Lümen Genişliği ( $\mu\text{m}$ ). 26: Vasisentrik Traheit Çeper Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ ), 27: Mesomorphy İndeks, 28: Vulnerability.

## 9. ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında Rize'nin Çayeli ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1987 yılında K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'nde başladığı eğitimini 1991 yılında tamamlayarak Orman Mühendisi ünvanı kazandı. 1993 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Öğrenimi sınavında başarı göstererek bu eğitime başladı. Bir yıl İngilizce hazırlık döneminden sonra Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü Orkøy Başmühendisliği biriminde 1993 yılından itibaren Orkøy Proje Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

