

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**AMARANTHACEAE FAMILİYASINDAKİ BAZI ODUNSU TAKSONLARIN
ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Veysel ZİRO

**Danışman
Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK**

ARTVİN-2025

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘‘Amaranthaceae Familyasındaki Bazı Odunsu Taksonların Odun Anatomisi zellikleri’’ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK’ın sorumluluğunda tamamladığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı taahhüt ederim. Aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Lisansüstü Eğitim-ğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Artvin oruh niversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin 6 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu srenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

... /... /2025

Veysel ZİRO

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

AMARANTHACEAE FAMILİYASINDAKİ BAZI ODUNSU TAKSONLARIN
ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ

Veysel ZİRO

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :17/11/2025

Tezin Sözlü Savunma Tarihi :05/12/2025

Başkan : Prof. Dr. Sefa AKBULUT

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Melahat ÖZCAN

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından/...../.....tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../.....

Prof. Dr. Kerem COŞKUN

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Amaranthaceae Familyasındaki Bazı Odunsu Taksonların Odun Anatomisi Özellikleri” adlı bu çalışma, A.Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini esirgemeyen, özellikle tez konumun belirlenmesi, arazi çalışmaları ve laboratuvar aşamalarında beni yönlendiren danışmanım Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK’a teşekkür ederim. Çalışma konusunu oluşturan bitki türlerinin teşhisini yapan Dr. Öğr. Üyesi Hayal AKYILDIRIM BEĞEN’e, tezimin yazım aşamasında destek olan Arş. Gör. Canan AÇIKGÖZ HARŞIT ve Arş Gör. Şevval SALIOĞLU’na şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım boyunca desteklerini benden esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Bu araştırmanın konu ile ilgilenenlere yararlı olmasını dilerim.

Veysel ZİRO

Artvin - 2025

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
JÜRİ KABUL TUTANAĞI	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	V
SUMMARY	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	2
2.1. Materyal Temini	2
2.2. Taksonların Morfolojik Özellikleri	2
2.3. Örnekleme Alanlarına ait Bilgiler	9
2.4. Laboratuvar Yöntemleri	11
2.4.1. Kesit Alma ve Preparat Yöntemi	11
2.4.2. Maserasyon Örnekleri	11
2.4.3. Ölçüm ve Sayımların Yapılması	12
3. BULGULAR	13
3.1. <i>Camphorosma monspeliaca</i> L.	13
3.2. <i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck	19
3.3. <i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev	29
3.4. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev	38
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	53
5. ÖNERİLER	59
EKLER	60
KAYNAKLAR	63
ÖZGEÇMİŞ	67

ÖZET

AMARANTHACEAE FAMILİYASINDAKİ BAZI ODUNSU TÜRLERİN ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ

Amaranthaceae familyasındaki *Camphorosma*, *Bassia* ve *Caroxylon* cinslerine ait 4 odunsu taksonun kalitatif ve kantitatif odun anatomisi özellikleri belirlenmiştir: *Camphorosma monspeliaca* L., *Bassia prostrata* (L.) Beck, *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev ve *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev.

Bu çalışmaya konu olan taksonların odun örneklerinin trahe hücre özellikleri (teğetsel ve radyal çap, hücre uzunluğu, çeper kalınlığı), trahe yoğunluğu, lif boyutları (uzunluk, genişlik, lümen genişliği, çeper kalınlığı), özışını özellikleri (tipi, hücre kompozisyonu, yoğunluğu, boyutları), trahelerin yıllık halka içindeki düzenleri, perforasyon tablası tipi, boyuna paranşimin konumu, helikal kalınlaşma varlığı, vasisentrik vasküler traheit varlığı, hücrelerde depo maddeleri ve kristal varlığı gibi kalitatif ve kantitatif anatomik özellikleri belirlenmiştir.

Bu çalışmada incelenen Amaranthaceae odunlarında ardışık kambiyum varlığı, foramine/konsantrik tip ksilem içi floem, radyal yönde trahe grupları, paranşim hücrelerinde kristal varlığı, bağlayıcı paranşim ile özışını özellikleri öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Odun anatomisi, Amaranthaceae, *Bassia*, *Camphorosma*, *Caroxylon*, *Kochia*, *Salsola*, Türkiye.

SUMMARY

WOOD ANATOMY CHARACTERISTICS OF SOME WOODY SPECIES IN THE AMARANTHACEAE FAMILY

Qualitative and quantitative wood anatomy characteristics were determined for four woody taxa belonging to the genera *Camphorosma*, *Bassia* and *Caroxylon* in the Amaranthaceae family: *Camphorosma monspeliaca* L., *Bassia prostrata* (L.) Beck, *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev, *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev.

Qualitative and quantitative anatomical features such as vessel cell properties (tangential and radial diameter, cell length, wall thickness), vessel density, fiber dimensions (length, width, lumen width, wall thickness), ray characteristics (type, cell composition, density, dimensions), vessel arrangement within the growth ring, perforation table type, axial parenchyma, presence of helical thickening, presence of vasicentric vascular tracheids, presence of storage substances and crystals in the cells, etc. were determined in wood samples of taxa subject to this study.

Amaranthaceae woods included in this study are distinguished by the presence of successive cambia, foraminate to concentric type included phloem, radial vessel groups, the presence of crystals in parenchyma cells, conjunctive parenchyma and ray features.

Keywords: Wood anatomy, Amaranthaceae, *Bassia*, *Camphorosma*, *Caroxylon*, *Kochia*, *Salsola*, Türkiye

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. İncelenen taksonların örnek alan bilgileri.....	2
Tablo 2. İncelenen taksonların odunlarına ait kantitatif anatomik veriler, vulnerabilite oranları ve mezomorfi değerleri.....	52



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	<i>Camphorosma monspeliaca</i> L.	4
Şekil 2.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck	5
Şekil 3.	<i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev.	6
Şekil 4.	<i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev. (Kayseri örneği)	7
Şekil 5.	<i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev. (İğdır örneği)	8
Şekil 6.	İğdır-Tuzluca örnek alanı	9
Şekil 7.	Konya-Kızören obruğu örnek alanı	9
Şekil 8.	Kayseri, Yeşilhisar-Develi örnek alanı	10
Şekil 9.	<i>Camphorosma monspeliaca</i> L. odunu	14
Şekil 10-12.	<i>Camphorosma monspeliaca</i> L. odunu	15
Şekil 13.	<i>Camphorosma monspeliaca</i> L. odunu	16
Şekil 14-15.	<i>Camphorosma monspeliaca</i> L. odunu	17
Şekil 16-18.	<i>Camphorosma monspeliaca</i> L. odunu	18
Şekil 19-20.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	20
Şekil 21.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	21
Şekil 22.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	22
Şekil 23-24.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	23
Şekil 25-26.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	24
Şekil 27-28.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	25
Şekil 29-32.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	26
Şekil 33-34.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	27
Şekil 35-36.	<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck odunu	28
Şekil 37.	<i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev odunu	30
Şekil 38.	<i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev odunu	31
Şekil 39.	<i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev odunu	32
Şekil 40.	<i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev odunu	33
Şekil 41.	<i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev odunu	34
Şekil 42.	<i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev odunu	35

Şekil 43-47. <i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev odunu	36
Şekil 48-50. <i>Caroxylon dendroides</i> (Pall.) Tzvelev odunu	37
Şekil 51-52. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	39
Şekil 53. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	40
Şekil 54. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	41
Şekil 55-60. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	42
Şekil 61-62. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	43
Şekil 63-64. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	44
Şekil 65. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu,,,.....	45
Şekil 66. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	46
Şekil 67-68. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	47
Şekil 69. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	48
Şekil 70-71. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	49
Şekil 72-73. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	50
Şekil 74-75. <i>Caroxylon laricinum</i> (Pall.) Tzvelev odunu	51

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Amaranthaceae familyası Caryophyllales takımına bağlı tek yıllık veya çok yıllık otsu, yarıçalı, tırmanıcı, çalı ve küçük ağaçları içeren bir familyadır. Genellikle çöl, yarı çöl, tuzlu bataklıklar, kıyı veya iç kesimlerdeki tuzlu alanlar ve bitki örtüsü tahrip edilmiş alanlarda yayılış gösterir (Kühn vd., 1993; Heklau vd., 2012). Amaranthaceae dünyada sekiz alt familyada 173 cins ve 2384 tür ile temsil edilir (URL-1). Türkiye florasında 32 cins ve 133 tür yer almaktadır (Yaprak ve Başköse 2020). Chenopodiaceae'nin Amaranthaceae'ye parafiletik olduğu varsayımına dayanarak yapılan moleküler çalışmalar, Chenopodiaceae'nin Amaranthaceae'ye yakın zamanda Amaranthaceae s.l. olarak birleştirilmesi ile sonuçlanan monofiletik bir kladı oluşturduğunu göstermiştir (Cuénoud vd., 2002; Kadereit vd., 2003). Ancak, Kadereit vd. (2003) Amaranthaceae ve Chenopodiaceae arasındaki ilişkinin hala kısmen belirsizliğini koruduğunu bildirmiştir.

Familyada yer alan odunlar ile yapılan ve ardışık (successive) kambiyumdan bahseden ilk çalışmalardan bazıları Link (1807), Gernet (1859), Gheorghieff (1887), Pfeiffer (1926)'in olarak sıralanabilir (Heklau vd., 2012). Chenopodiaceae ve Amaranthaceae familyalarının cins ve türleri ile ilgili çok sayıda odun anatomisi çalışması bulunmaktadır (Metcalf ve Chalk 1950; Fahn vd., 1986, Schweingruber, 1990; Baas ve Schweingruber, 1987; Rajput, 2002; Carlquist, 2003; Heklau, 2012; Schweingruber vd., 2011; Erşen Bak ve Cesur, 2020; Shelke, 2021).

Bu araştırmada Amaranthaceae familyasındaki *Camphorosma*, *Bassia* ve *Caroxylon* cinslerine ait 4 odunsu taksonun kalitatif ve kantitatif odun anatomisi özellikleri detaylı ve karşılaştırmalı olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır: *Camphorosma monspeliaca* L., *Bassia prostrata* (L.) Beck, *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev ve *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal Temini

Bu araştırmanın konusunu oluşturan *Camphorosma monspeliaca*, *Bassia prostrata*, *Caroxylon dendroides*, *Caroxylon laricinum* (2 örnek) taksonlarına ait toplam 5 bitki örneği yayılış gösterdikleri doğal alanlardan toplanmıştır. Bodur çalı ve yarıçalı formunda olan bu bitkilerden odun örnekleri alınırken kök boğazı ile gövde kısmında dallanmanın başladığı bölge arasında kalan kısım alınmaya çalışılmıştır (Erşen Bak, 2006). Araziden toplanan taksonlara ait sürgün örnekleri, preslenerek kurutulmuş, teşhisleri yapıldıktan sonra etiketlenerek herbaryum örneği haline getirilmiş ve Artvin Çoruh Üniversitesi herbaryumu (ARTH)'na yerleştirilmiştir (Davis, 1966). Örnekleme alan bilgileri ve herbaryum numaraları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. İncelenen taksonların örnek alan bilgileri

Tür	Örnekleme alanı	Örnek no
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	Konya, Kızören Obruğu, 990 m.	ARTH 16864
<i>Bassia prostrata</i>	Iğdır, Tuzluca, 870 m.	ARTH 16865
<i>Caroxylon dendroides</i>	Kayseri, Yeşilhisar-Develi yol güzergâhı, 1200 m.	ARTH 16861
<i>Caroxylon laricinum</i>	Kayseri, Yeşilhisar-Develi yol güzergâhı, 1200 m.	ARTH 16862
<i>Caroxylon laricinum</i>	Iğdır, Tuzluca, 870 m.	ARTH 16863

2.2. Taksonların Morfolojik Özellikleri

Bu araştırmanın konusunu oluşturan odunsu taksonların dış morfolojik betimlemeleri aşağıda verilmiştir.

***Camphorosma monspeliaca* L.:** Kalın köklere, dipte kısa steril sürgünlere ve daha uzun çiçekli sürgünlere sahip bodur çalılardır. Gövdeleri kalın ve yumuşak tüylüdür. Yapraklar almaçlı, sert, subulat ile iğnemsî, dipte yassı, tepeye doğru silindirik, güçlü, belirgin bir ana damara sahiptir. Yapraklar kademeli olarak braktelelere dönüşür. Yapraklara benzeyen brakteoller yoktur. Çiçekler tek tek, çoğunlukla kısa yalancı

başaklar halinde, hermafrodit veya dişidir. Çiçek örtüsü 4 segmentlidir, ortanın üstünde birleşmiş, serbest noktalar eşit veya iki karşılıklı segment daha uzun, dipte tüylü veya tüysüz, yeşil uçlu zarımsı yapıdadır. Stamenler 4. Stilus 2-3, uzun, silindirik papillalı filiform. Dik olan meyveleri basık, ters yumurtamsı veya uzundur. Embriyo yeşil, kanca şeklinde veya neredeyse daireseldir (Davis, 1966).

Bassia prostrata (L.) Beck (Syn: *Kochia prostrata* (L.) Schrad.): 70 cm kadar boylanarak tek gövdeli veya az dallı, hafif tüylü veya tüylü yarı çalimsı bir bitkidir. Yapraklar 5-20 mm, şeritsi-mızraksı ya da şeritsi-ipliksidedir. Çiçek başları ince, yalancı başak veya zayıf dallı bir salkım şeklinde. Çiçekler tek tek veya birkaçı bir arada, küçük braktelerin koltuklarında, tabanda tüy halkası içerir. Çiçek örtüsü segmentleri yoğun tüylü, birleşik, yayılıcı, dil şeklinde, eşkenar dörtgen veya yuvarlak kanatlıdır. Stilus kalın, stigma kalın ve biz şeklindedir (Davis, 1966)

Caroxylon dendroides (Pall.) Tzvelev (Syn: *Salsola dendroides* Pall.): 75-150 cm boylu, oldukça uzun dallı bir çalıdır. Dalların uçları yoğun, salkım şeklinde dallanmıştır. Gövdesi kalın, uzun kıvrıkcık tüylüdür. Yapraklar küçük, 2-5 mm, yarım daire veya daire şeklinde, küt uçludur. Çiçek yaprağı (brakteler) oval-üçgen, kısa ve etlidir. Yapraklara benzeyen brakteoller çiçeklerden daha kısa, beyaz beneklidir (tuz kristalleriyle). Çiçek örtüsü parçaları üçgen-oval şekilde, altta yumuşak tüylü, tepe noktaları birbirine yakındır. Kanatlar kahverengi, çiçekler kesitte 7 mm'dir. Noktasal bir bağlayıcı uzantıya sahip anterler dardır (Davis, 1966).

Caroxylon laricinum (Pall.) Tzvelev (Syn: *Salsola laricina* Pall.): 20-60 cm boylanabilir. Dipte çok odunsu, daha sonra tüysüz, sıkışık, kısa sürgünlere sahip odunsu dalları vardır. Yapraklar 7-10 mm, dağınık tüylü veya çıplak, çizgisel, yarım daire şeklinde, küttür. Çiçekler terminal uzun başaklarda yalnızdır. Çiçekleri aşan Brakteler (üst çiçeklerde daha kısa) genişletilmiş ve kısmen ekli bir tabandan uzun, yarım daire biçimli, küt bir tepe noktasına sahip ve arkada yuvaklak bir omurgaya sahiptir. Brakteoller de benzer biçimde olup tüysüzdür. Ortasında yeşil bir nokta olan çiçek örtüsünün segmentleri uzunlamasına oval, zarları kalın, beyazımsı sarı renktedir (Davis, 1966).



Şekil 1. *Camphorosma monspeliaca* L.



Şekil 2. *Bassia prostrata* (L.) Beck



Şekil 3. *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev



Şekil 4. *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev (Kayseri örneği)



Şekil 5. *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev (İğdir örneği)

2.3 Örnekleme Alanlarına Ait Bilgiler



Şekil 6. Iğdır- Tuzluca örnek alanı



Şekil 7. Konya-Kızören obruğu civarı



Şekil 8. Kayseri, Yeşilhisar-Develi arası

Iğdır ili genel olarak karasal iklime (Doğu Anadolu tipi) sahiptir. Ancak, ovalık kesimlerde karasal iklim özelliği görülmez. Ağrı dağının eteklerindeki kuytu konumu ile kışları karasal iklim görülen kısımlarına göre daha yumuşak, yazları daha sıcak ve daha uzun geçen, akdeniz iklimine benzer bir iklim görülür. Türkiye'nin en kurak, en az yağış alan bölgelerinden biridir. Kireç oranı yüksek alkali toprakları çok yüksek buharlaşma oranı nedeniyle tuzludur ve organik madde bakımından fakirdir. Alanda tuzcul step bitki örtüsü ve halofitik bitki türleri öne çıkmaktadır (Şekil 6) (Özhatay vd., 2005; URL-2). Iğdır ilinin iklim verileri (URL-3) ve su bilançosu (Çepel, 1988, Walter yöntemi) verilmiştir. Haziran ve ekim ayları arasında su açığı görülmektedir (EK 1).

Konya ili karasal iklime sahiptir. Kuru ve sıcak yazlar, soğuk ve kar yağışlı kışlar görülür. Gece-gündüz arası sıcaklık farkı (16-22) °C fazladır. İlkbahar aylarında konveksiyonel yağışlar alır, ancak yaz kuraklığı görülür. Bölgede tuzlu-alkali topraklar yaygındır. Tarımda değerlendirilemeyen bu topraklar üzerinde halofit bitkiler yayılım gösterir (Şekil 7) (Bozyiğit ve Güngör, 2011; URL-4). Konya ilinin iklim verileri (URL-5) ve su bilançosu (Çepel, 1988, Walter yöntemi) verilmiştir. Haziran ve ekim ayları arasında su açığı görülmektedir (EK 2).

Kayseri de orta Anadolu karasal iklimi görülür. Kış ayları soğuk ve kar yağışlı, yaz ayları ise sıcak ve kuraktır. Şehrin çukurda kalan kısımlarında (örn: Develi ovası) kış

ayları daha yumuşak geçer. Step bitki örtüsü hâkimdir (Şekil 8) (URL-6). Kayseri ilinin iklim verileri (URL-7) ve su bilançosu (Çepel, 1988, Walter yöntemi) verilmiştir. Haziran ve ekim ayları arasında su açığı görülmektedir (EK 3).

2.4. Laboratuvar Yöntemleri

2.4.1. Kesit Alma ve Preparat Yöntemi

Çalışmanın konusunu oluşturan taksonlara ait bitki örnekleri araziden toplanırken, odun örnekleri ayrılarak FAA (formaldehit-asetik asit-alkol) içerisinde 12 saat süre ile depolanmıştır. Fiksasyonu tamamlanan örnekler %70 etil alkol içerisinde bekletilmiştir (Heklau ve Von Wehrden, 2011).

LEICA SM 2010R kızaklı mikrotom kullanılarak odun örneklerinden 14-20 mikron kalınlığında enine ve boyuna (teğetsel ve radyal) kesitler alınmıştır. Kesit alma işlemi tamamlandıktan sonra standart mikroteknik yöntemler kullanılarak (sodyum hipoklorit, 15-20 dakika saydamlaştırma); yıkama; asetik asit (nötralize); yıkama; alkol serileri (%50, %70, %90); alsian blue-1. boyama; alkol serileri (%90, %70, %50); Safranin O-2. boyama) boyanmıştır. Odun örneklerine ait bazı kesitlere bu boyama prosedürü uygulanmamıştır. Hücrelerde depo maddeleri ve kristallerin gözlenebilmesi için kesitler saydamlaştırma ve nötralize işlemi yapılmadan alcian blue-Safranin O çift boyama işlemine tabi tutulmuştur. Boyama işleminden sonra odun kesitleri gliserin-jelatin kullanılarak daimi preparatlar haline getirilmiştir (Erşen Bak, 2006).

2.4.2 Maserayon örnekleri

Kesitlerde ölçümü yapılamayan odun elemanlarının bazı boyutları masere edilen odun örnekleri üzerinde ölçülmüştür. Odun elemanlarını serbest hale getirmek için odun elemanlarına az zarar veren, kısa sürede tamamlanan, numunelerin uzun süre depolanmasına imkân veren “Schultze” maserasyon yöntemi kullanılmıştır (Merev, 1998). Yöntem uygulanırken küçük parçalara ayrılan odun örnekleri kristal potasyum klorat ve nitrik asit ile ısıtılarak reaksiyona sokulmuş, yaklaşık 10 gün içinde reaksiyonun tamamlanmasından sonra mekanik karıştırıcı yardımıyla fiziksel

ayırıştırma yapılmıştır. Örnekler amber şişeler içerisinde gliserinde depo edilmiştir. Ölçüm yapılırken safranin O ile boyanmıştır (Merev, 1998; Erşen, 1999).

2.4.3 Ölçüm ve Sayımların Yapılması

Odun kesitlerinde trahe hücre özellikleri (teğetsel ve radyal çap, hücre uzunluğu, çeper kalınlığı), trahe yoğunluğu, trahe gruplaşma oranı, lif boyutları (uzunluk, genişlik, lümen genişliği, çeper kalınlığı), özışını özellikleri (tipi, hücre kompozisyonu, yoğunluğu, boyutları), trahelerin yıllık halka içindeki düzenleri, perforasyon tablası tipi, boyuna paranşim konumu, helikal kalınlaşma varlığı, vasisentrik vasküler traheit varlığı, depo maddesi ve kristal varlığı gibi kalitatif ve kantitatif anatomik özellikler belirlenmiştir. Kantitatif odun anatomisi özelliklerinin ortalama değerleri için 30 ölçüm ve sayım yapılmıştır (Carlquist, 1986, 1988; IAWA Committee, 1989). Trahe hücrelerinin uç kısımlarında yer alan kuyruk kısımları da trahe hücre uzunlukları ölçülürken ölçüme dâhil edilmiştir (Baas ve ark., 1983; Carlquist, 1988; Merev, 1998). Trahe yoğunluğu belirlenirken, yıllık halka sınırı dikkate alınmış ve 1mm^2 alan içinde kalan tüm traheler tek tek sayılmıştır (Carlquist ve Hoekman, 1985; Merev, 1998). Trahe teğetsel ve radyal çapları lümen esas alınarak en geniş noktadan ölçülmüştür. Vasküler traheitleri enine kesitlerde çok dar çaplı, yaklaşık $<10\ \mu\text{m}$ dar, trahelerden ayırt etmek çok zor olduğu için çok dar çaplı trahelerin bir kısmı çap ölçümü yapılırken ihmal edilmiştir. Perforasyonu olmayan traheal elemanlardan vasisentrik traheitler traheler ile birarada bulunur, vasküler traheitler ise yaz odunu zonu sonunda trahe bulunmayan alanlarda (Carlquist ve Hoekman, 1985; Carlquist, 1986, 1988) ya da yaz odunu trahelerinin çevresinde yer almaktadır (Baas ve Zhang, 1986).

Trahe çapı, trahe yoğunluğu ve trahe hücre uzunluğu kullanılarak vulnerabilite oranı (trahe çapı / 1mm^2 'de trahe hücre uzunluğu) ve mesomorphy değeri (vulnerabilite oranı x trahe hücre uzunluğu) hesaplanmıştır (Carlquist, 1977).

Taksonların odun örneklerine ait mikrofotograflar AÇÜ Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi görüntüleme laboratuvarında Olympus BX53 fotomikroskop (DP28) kullanılarak çekilmiştir.

3. BULGULAR

Bu çalışmada Amaranthaceae familyasındaki *Camphorosma*, *Bassia* ve *Caroxylon* cinslerine ait 4 odunsu taksonun kalitatif ve kantitatif odun anatomisi özellikleri belirlenmiştir: *Camphorosma monspeliaca* L., *Bassia prostrata* (L.) Beck, *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev, *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev..

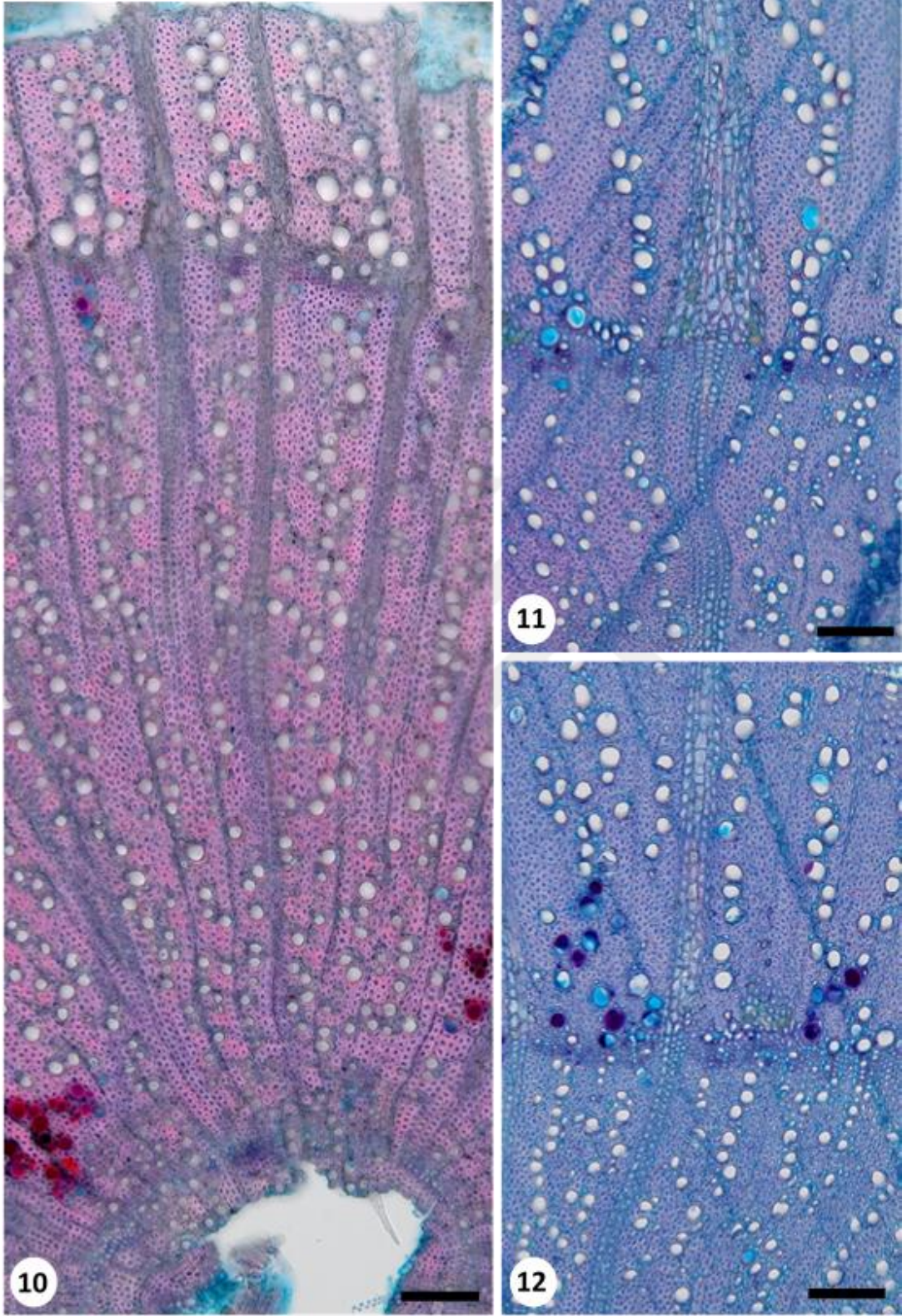
3.1. *Camphorosma monspeliaca* L.

Odun dağınık traheli veya yarı halkalı trahelidir (9-13). Yıllık halka sınırları yassılaştıran lif dokusu ile belirgindir (Şekil 10-12). Yıllık halka içinde traheler çoğunlukla tek tek (% 63,5) dağılır ya da radyal yönde (2-3'lü) küçük gruplar oluşturur. Her gruptaki ortalama trahe sayısı 1,62'dir. Birim alanda trahe sayısı 324 (279-372)'dir (Tablo 2). Trahelerin teğetsel çapları 17,54 (10,43-25,10) µm, radyal çapları 15,98 (11,66-21,29) µm; trahe hücre uzunluğu 137,35 (84,57-205,03) µm, trahe çeper kalınlığı 3,04 (2,11-4,68) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinin perforasyon tablası basittir. Trahe hücrelerinin iç çeperlerinde belirgin helikal kalınlaşmalar bulunur (Şekil 18). Trahe çeperindeki kenarlı geçitler almaçlı dizilmiştir, geçit açıklığı yarık şeklinde olan geçitler daire veya oval şekillidir (Şekil 18). Boyuna paranşim paratraheal-dağınık konumda veya yıllık halka sınırında dağınık olarak bulunur (Şekil 11-12). Libriform lif uzunluğu 291,99 (166,47-411,91) µm, lif genişliği 13,17 (9,03-17,08) µm, lif lümen genişliği 4,64 (2,00-6,59) µm, lif çeper kalınlığı 4,27 (3,32-5,90) µm'dir (Tablo 2).

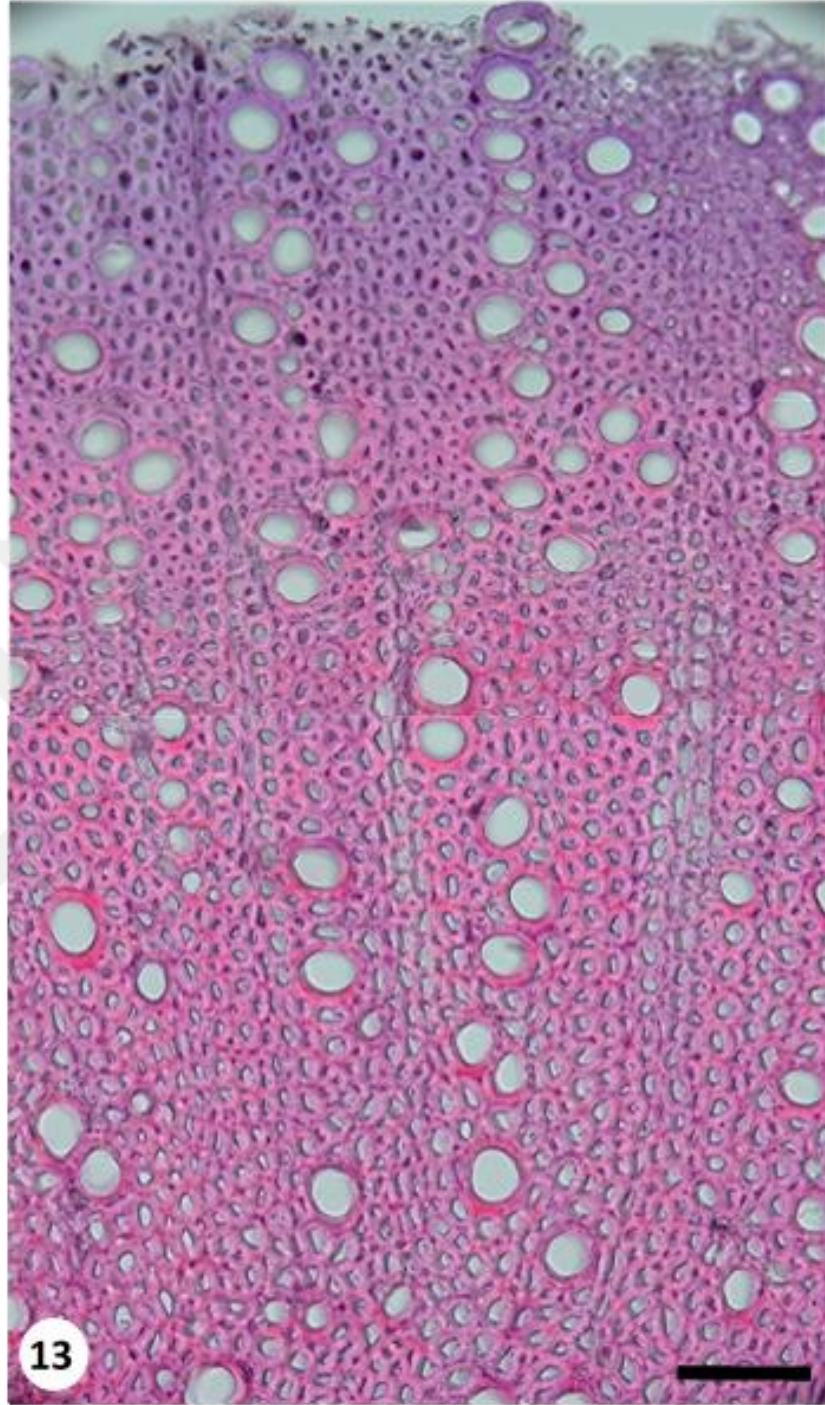
Özışınları çoğunlukla mültiseridir, üniseri özışınları nadirdir. Heteroselüler olan özışınları çoğunlukla dikine ve kare hücrelerden, az sayıda yatık hücrelerden oluşur (Şekil 14-16). 1 mm'de özışını sayısı 5 (3-7)'dir. Mültiseri özışını yüksekliği 404,09 (197,61-1187,62) µm, mültiseri özışını genişliği 43,62 (24,34-118,10) µm / 5 (2-17) hücre'dir (Tablo 2). Özışını hücrelerinde kristallere rastlanmıştır (Şekil 17).



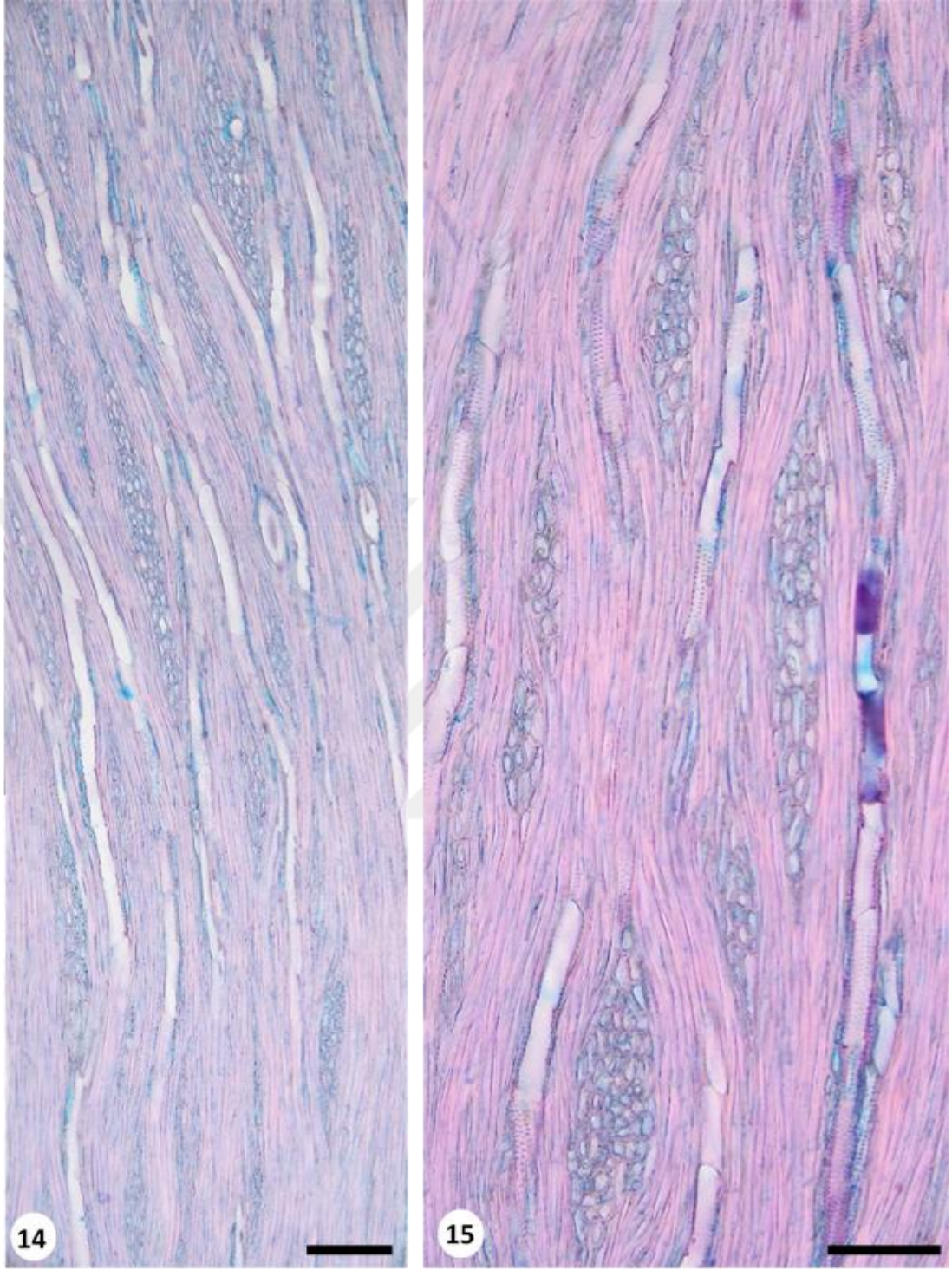
Şekil 9. *Camphorosma monspeliaca*. – 9: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun.
(ölçek= 200 μ m)



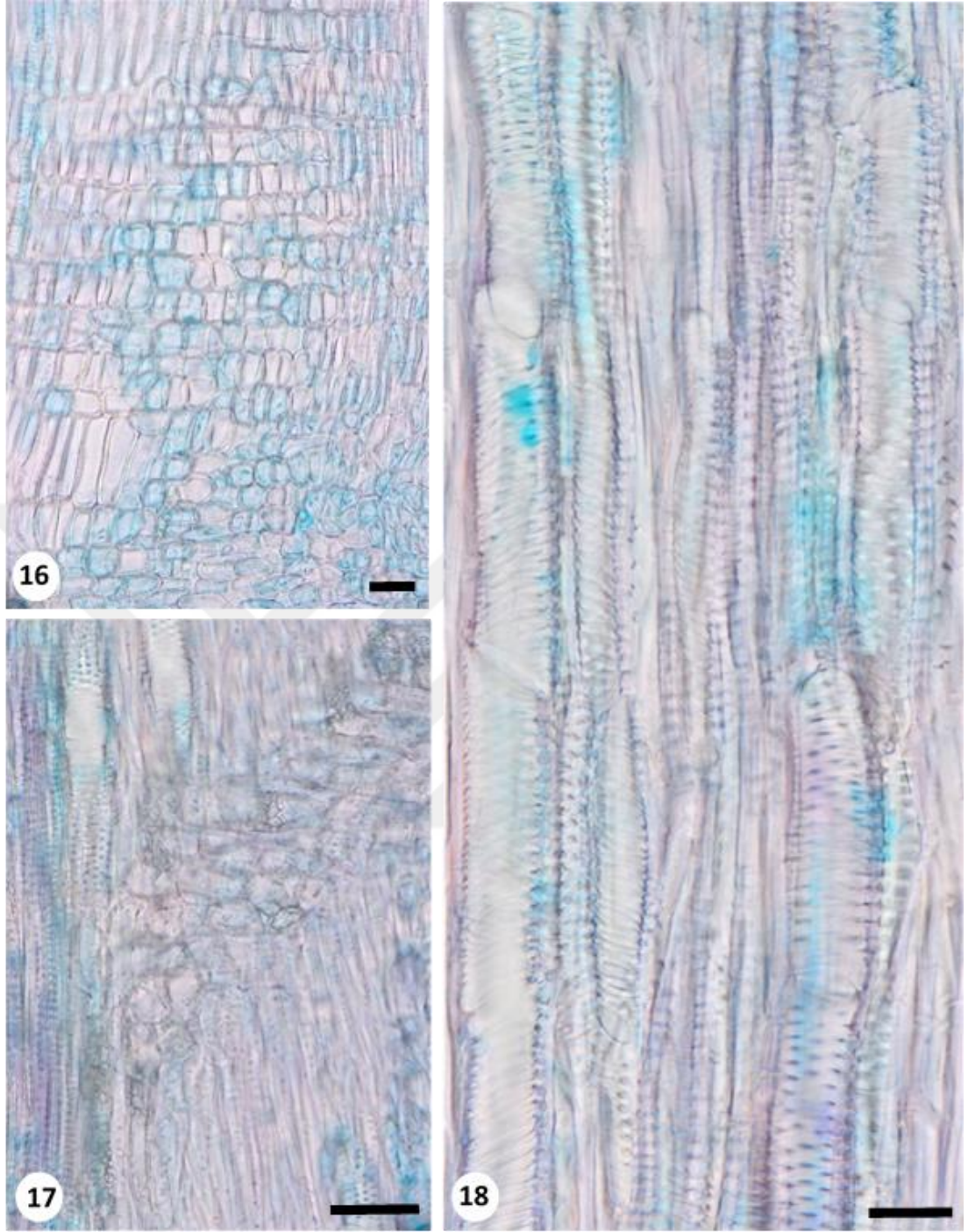
Şekil 10-12. *Camphorosma monspeliaca*. – 10-12: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırı, tek tek dağılan traheler, radyal ve teğetsel yönde küçük trahe grupları. (ölçek; 10-12= 100 μ m)



Şekil 13. *Camphorosma monspeliaca*. – 13: EK. Dağınık traheli veya yarı halkalı traheli odun, dalgalı, tek tek dağılan traheler, radyal yönde grup yapan traheler. (ölçek= 50 μ m)



Şekil 14-15. *Camphorosma monspeliaca*. – 14-15: TK. Üniseri ve mültiseri heteroselüler özışınları (ölçek; 14-15= 100 µm)

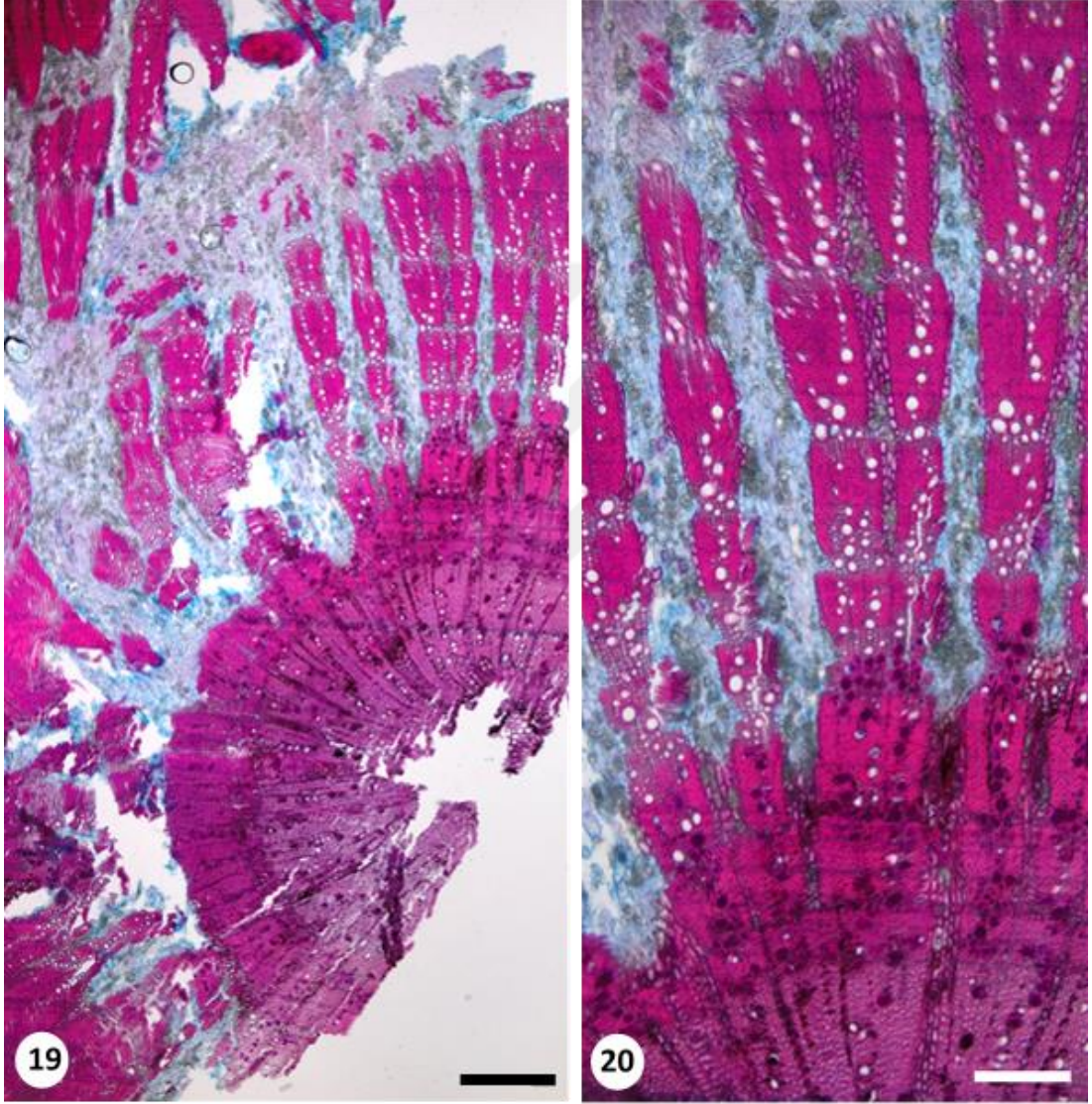


Şekil 16-18. *Camphorosma monspeliaca*. – 16: TK. Dikine ve kare şeklinde hücrelerden oluşan heteroselüler özışınları. – 17: TK. Özışını paransimlerinde kristaller, – 18: RK. Trahe hücrelerinde almaçlı dizilen kenarlı geçitler ve iç çeperlerinde helikal kalınlaşma, basit perforasyon tablaları (ölçek; 16, 18= 20 μ m; 17= 50 μ m)

3.2. *Bassia prostrata* (L.) Beck

Odun dağınık traheli veya yarı halkalı trahelidir (19-26). Yıllık halka sınırları yassılaştıran lif dokusu ve yıllık halka başlangıcında birkaç sıra marjinal sınır paranzimi ile belirgindir (Şekil 22-26). Yıllık halka içinde traheler çoğunlukla tek tek (% 75) dağılır ya da radyal yönde (2-3'lü) küçük gruplar oluşturur. Her gruptaki ortalama trahe sayısı 1,34'dir. Birim alanda trahe sayısı 301 (260-350)'dir (Tablo 2). Trahelerin teğetsel çapları 24,93 (15,01-35,70) µm, radyal çapları 21,86 (11,06-33,43) µm; trahe hücre uzunluğu 112,2 (72,85-150,05) µm, trahe çeper kalınlığı 2,95 (1,52-4,21) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinin perforasyon tablası basittir. Trahe hücrelerinin iç çeperlerinde belirgin helikal kalınlaşmalar bulunur (Şekil 29). Trahe çeperindeki kenarlı geçitler almaçlı dizilmiştir (Şekil 30), geçit açıklığı yarık şeklinde olan geçitler daire veya oval şekillidir. Boyuna paranzim paratraheal-dağınık konumda veya birkaç sıra halinde yıllık halka başlangıcında marjinal konumda bulunur (Şekil 23-28). Libriform lif uzunluğu 249,13 (180,82-308,36) µm, lif genişliği 11,66 (8,64-19,23) µm, lif lümen genişliği 4,25 (2,09-6,43) µm, lif çeper kalınlığı 3,71 (2,64-5,28) µm'dir (Tablo 2).

Özışınları mültiseri, heteroselülerdir. Özışınlarından belli-belirsiz şekilde ayırt edilebilen ve onlara çok benzeyen radyal paranzim mevcuttur (Şekil 33-36). Çoğunlukla dikine ve kare hücrelerden, az sayıda yatık hücrelerden oluşur (Şekil 31). 1 mm'de özışını sayısı 4 (2-6)'dir. Mültiseri özışını yüksekliği 913,76 (194,21-1839,17) µm, mültiseri özışını genişliği 122,36 (53,40-262,84) µm / 8 (4-15) hücre'dir (Tablo 2). Özışını hücrelerinde kristallere rastlanmıştır (Şekil 32).



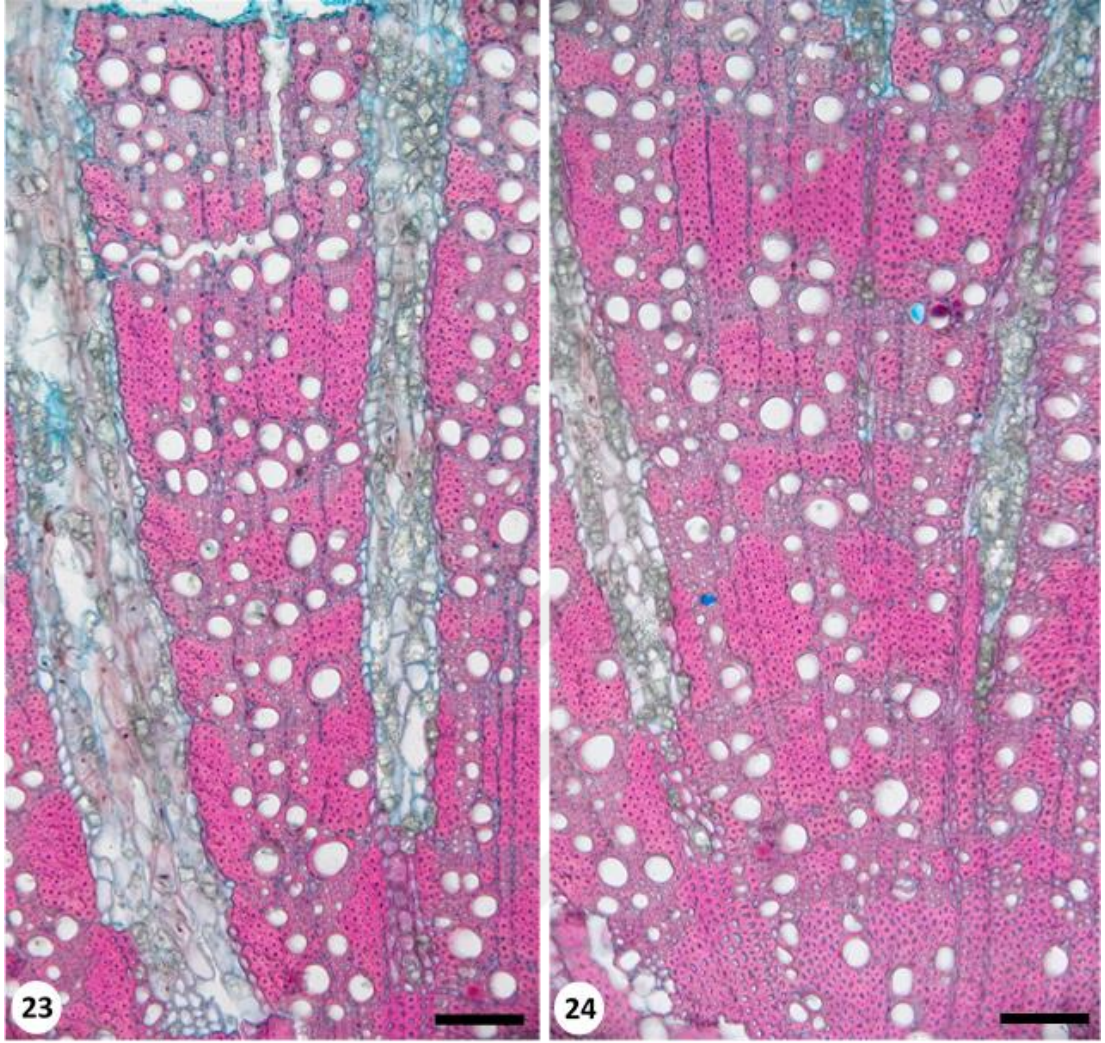
Şekil 19-20. *Bassia prostrata*. – 19-20: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun. (ölçek; 19= 500 μ m; 20= 200 μ m)



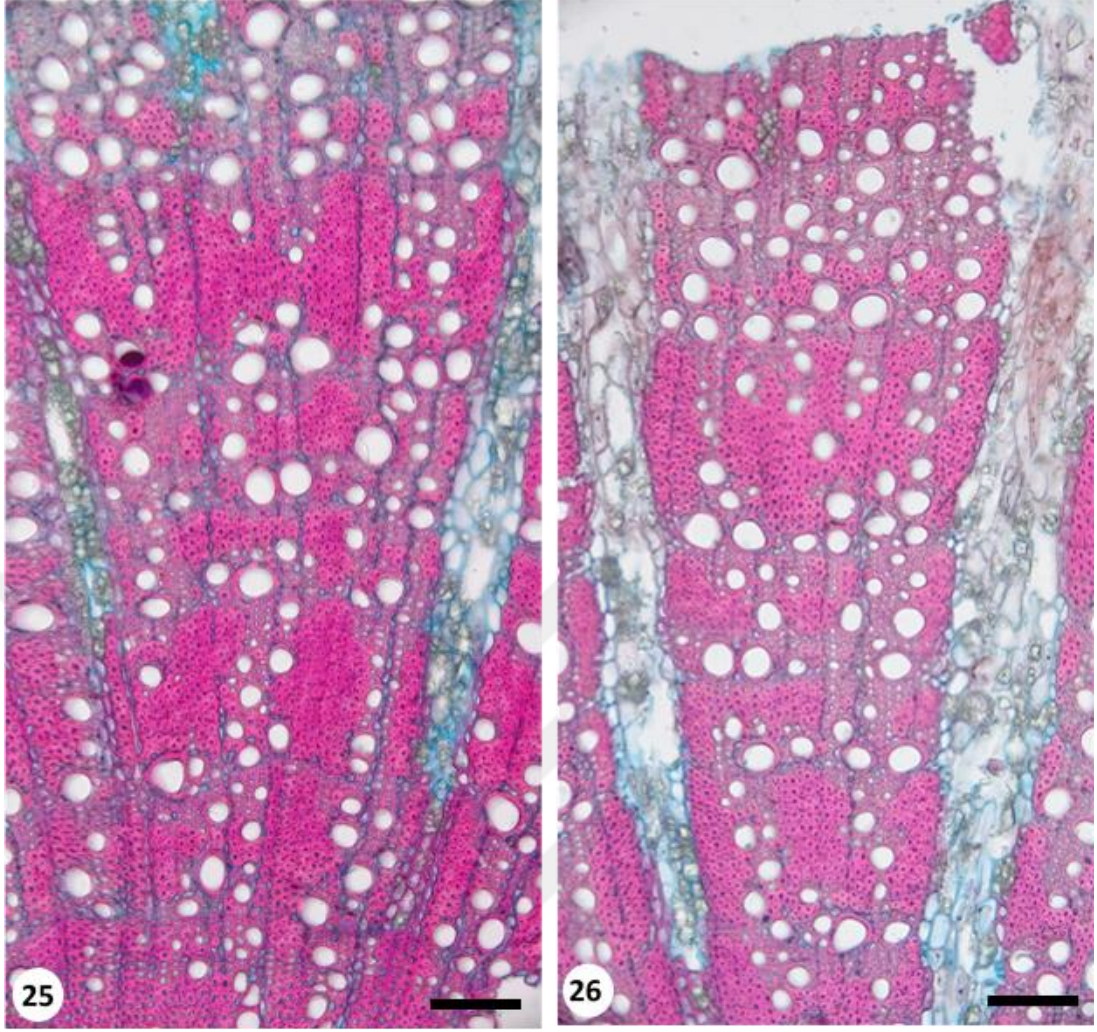
Şekil 21. *Bassia prostrata*. – 21: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun, özışını benzeri radyal parانشim. (ölçek= 500 µm)



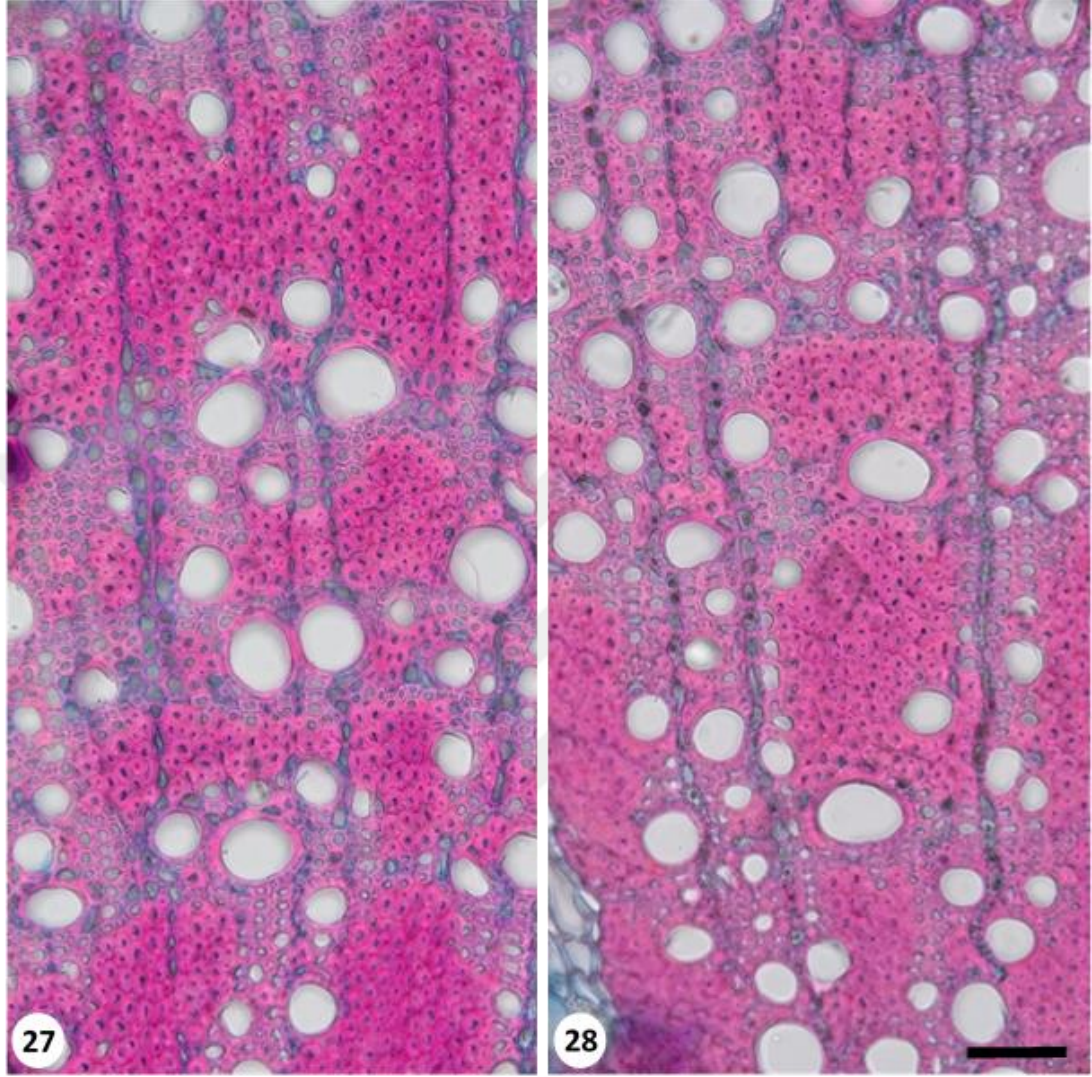
Şekil 22. *Bassia prostrata*. – 22: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun, özışını benzeri radyal paranşim. (ölçek= 200 μ m)



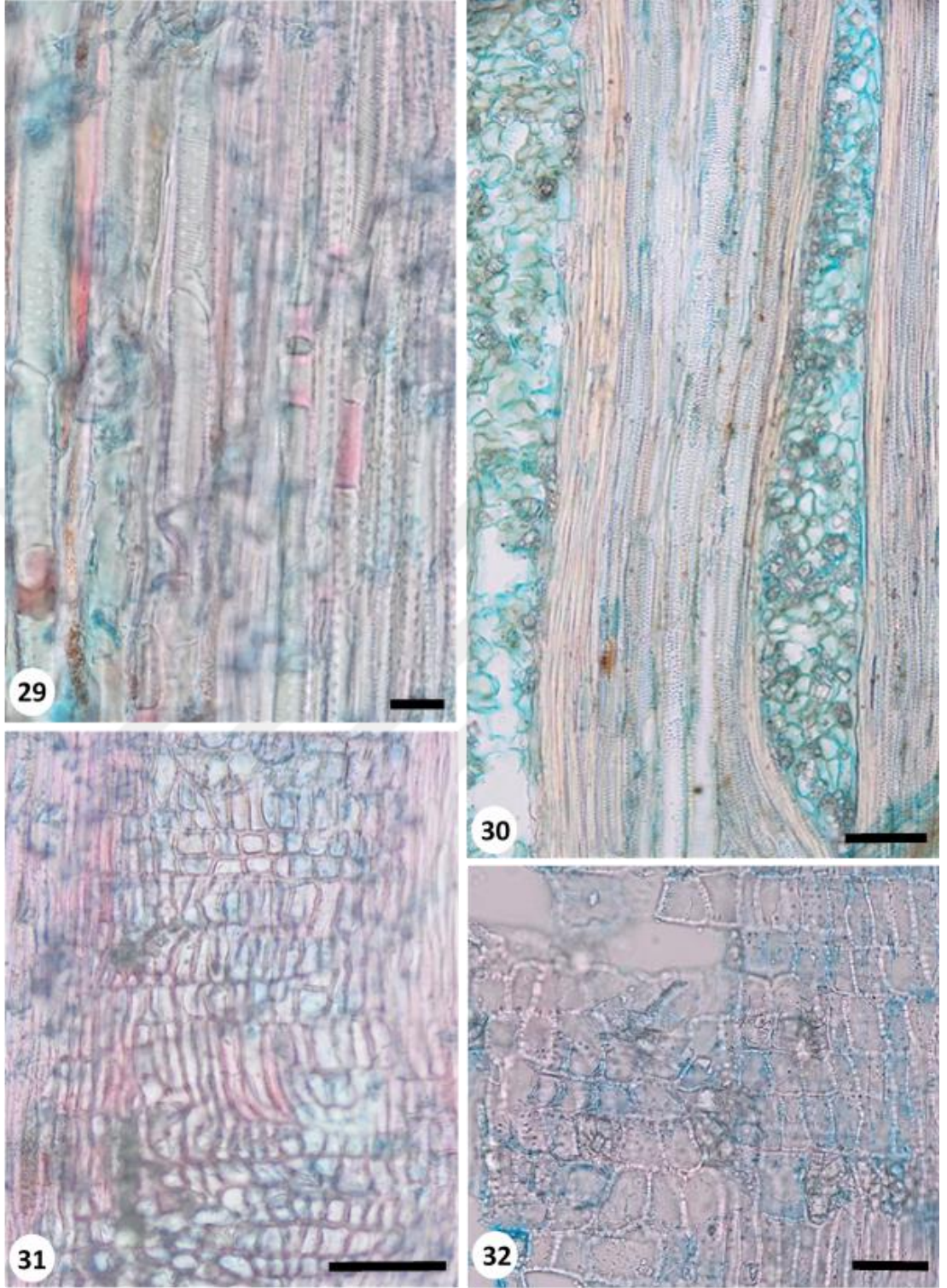
Şekil 23-24. *Bassia prostrata*. – 23-24: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun, özışını benzeri radyal paranşim. (ölçek; 23-24= 100 µm)



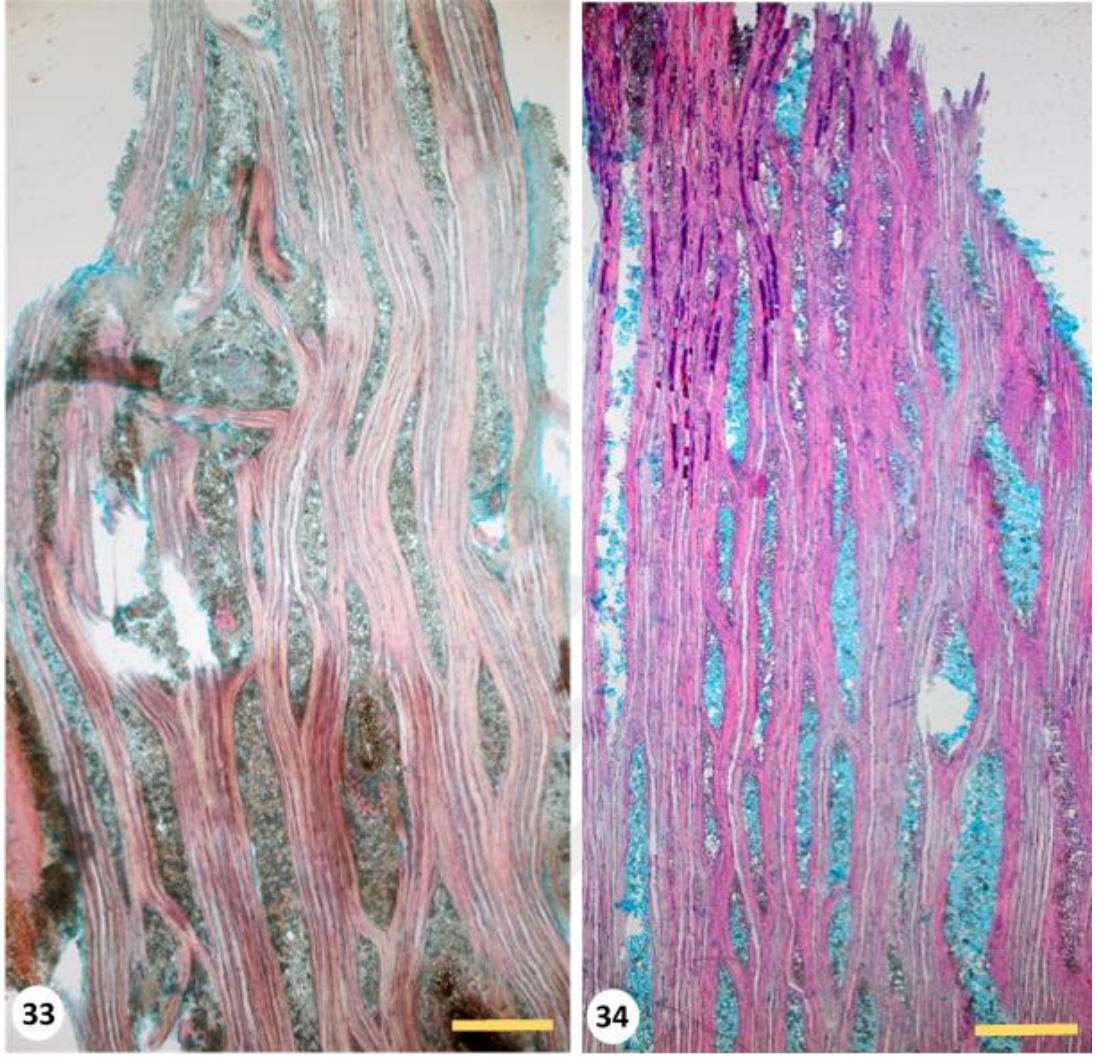
Şekil 25-26. *Bassia prostrata*. – 25-26: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun, özışını benzeri radyal paransim. (ölçek; 25-26= 100 μ m)



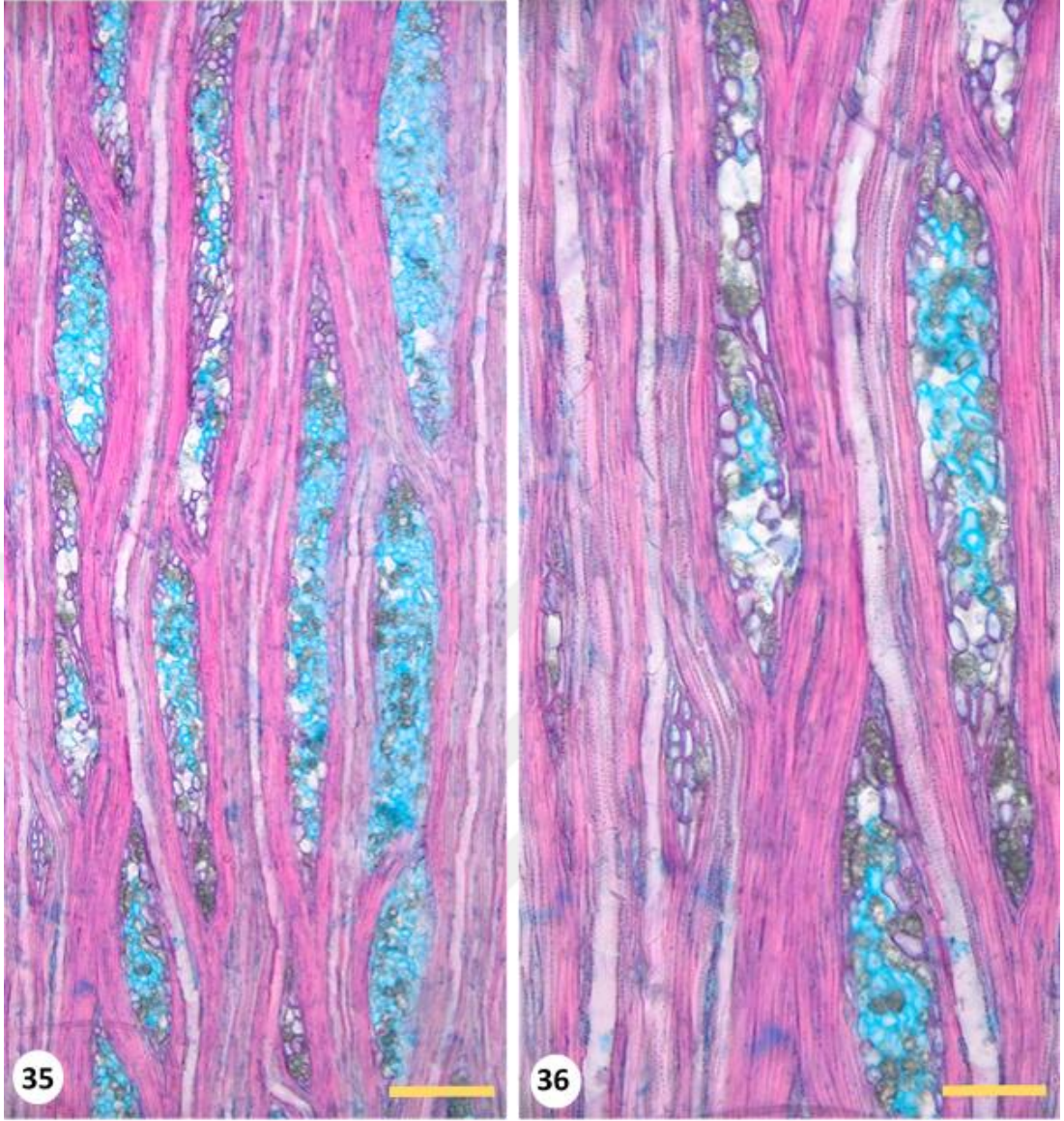
Şekil 27-28. *Bassia prostrata*. – 27-28: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun, özışını benzeri radyal parانشim. (ölçek; 27-28= 50 µm)



Şekil 29-32. *Bassia prostrata*. – 29: RK. Trahe hücrelerinin iç çeperlerinde belirgin helikal kalınlaşmalar. – 30: TK. Trahe çeperlerinde almaçlı dizilen kenarlı geçitler. – 31: RK. Dikine, kare ve az sayıda yatık hücrelerden oluşan özışını (radyal parانشim). – 32: RK. Özışını-radyal parانشimlerde kristaller. (ölçek; 29= 20 μm ; 30-31=100 μm ; 32= 50 μm)



Şekil 33-34. *Bassia prostrata*. – 33-34: TK. Mültiseri, heteroselüler özışınları (radyal parañşim). (ölçek; 33-34= 500 µm)

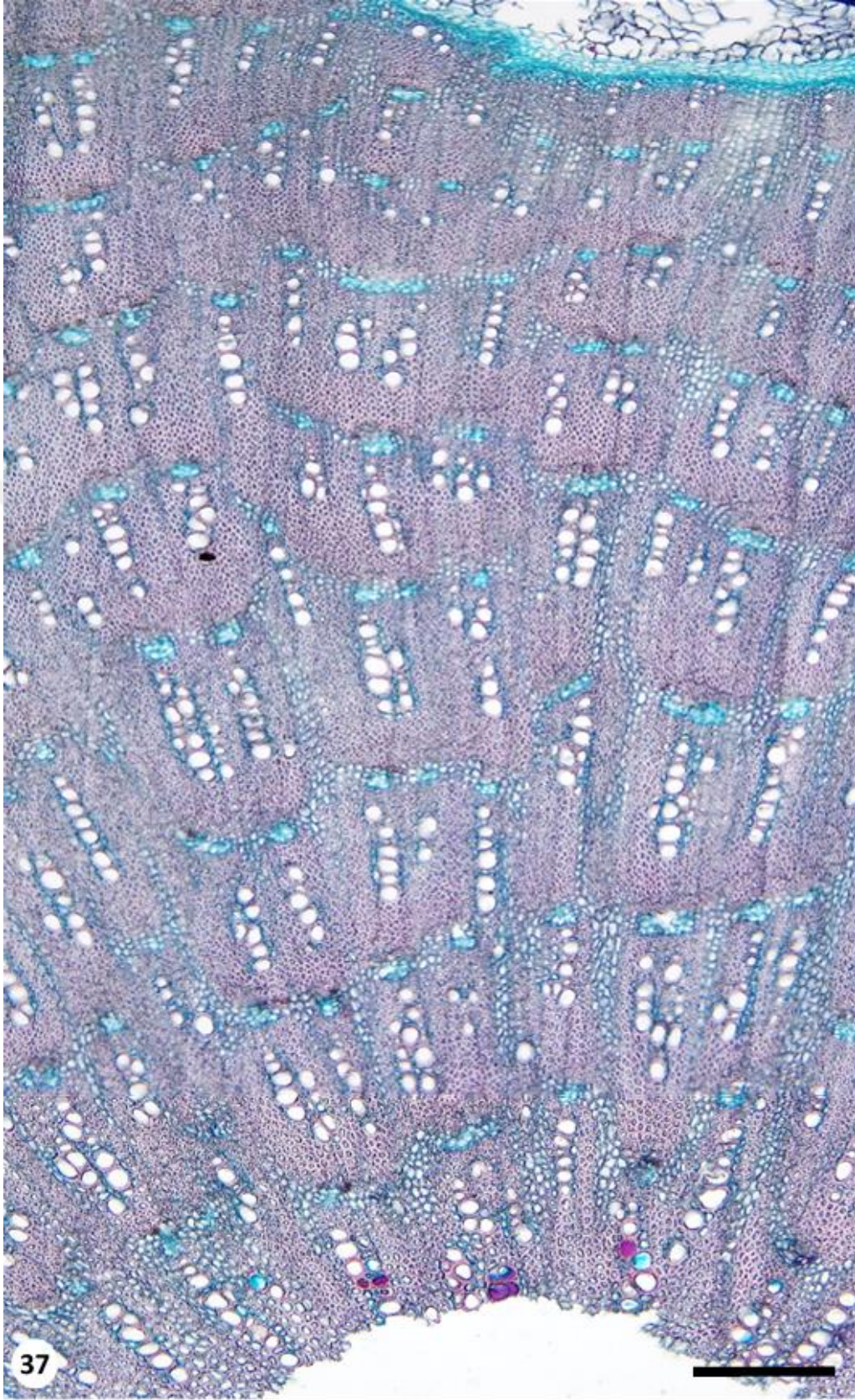


Şekil 35-36. *Bassia prostrata*. – 35-36: EK. Mültiseri, heteroselüler özışınları (radyal paralışım), paralışım hücrelerinde kristaller. (ölçek; 35= 200 µm; 36= 100 µm)

3.3. *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev

Odun içinde konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem bulunur (Şekil 37-42). Yıllık halka sınırları belirgin değildir. 1 mm²'de trahe sayısı 187 (139-214)'dır (Tablo 2). Traheler yıllık halka içinde tek tek, teğet yönde 2-3 (4), radyal yönde 2-4 (-6)'lü gruplar halinde vasküler traheitlerle birarada bulunurlar (Şekil 37-42). Trahelerin teğetsel çapları 18,96 (10,13-27,38) µm, radyal çapları 17,76 (5,38-27,8) µm; trahe hücre uzunluğu 108,34 (80,23-147,64) µm, trahe çeper kalınlığı 3,40 (2,34-4,66) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinde basit perforasyon tablası bulunur (Şekil 43). Odun dokusunda vasküler ve/veya vasisentrik traheitler bulunur. Trahe hücrelerinin bazılarının çeperlerinde helikal kalınlaşmalar vardır (Şekil 44). Trahe çeperinde geçitler almaçlı dizilmiştir, daire veya oval şekillidir, geçit açıklığı yarık şeklindedir (Şekil 45). Trahe hücreleri ve paranşim hücreleri tabakalıdır (Şekil 43). Boyuna paranşim paratraheal-dağınık konumda veya bağlayıcı (conjunctive) paranşim şeklinde bulunur (Şekil 37-40). Libriform lif uzunluğu 263,97 (217,97-317,36) µm, lif genişliği 13,05 (9,23-19,76) µm, lif lümen genişliği 5,34 (2,56-10,95) µm, lif çeper kalınlığı 3,85 (2,65-5,61) µm'dir (Tablo 2).

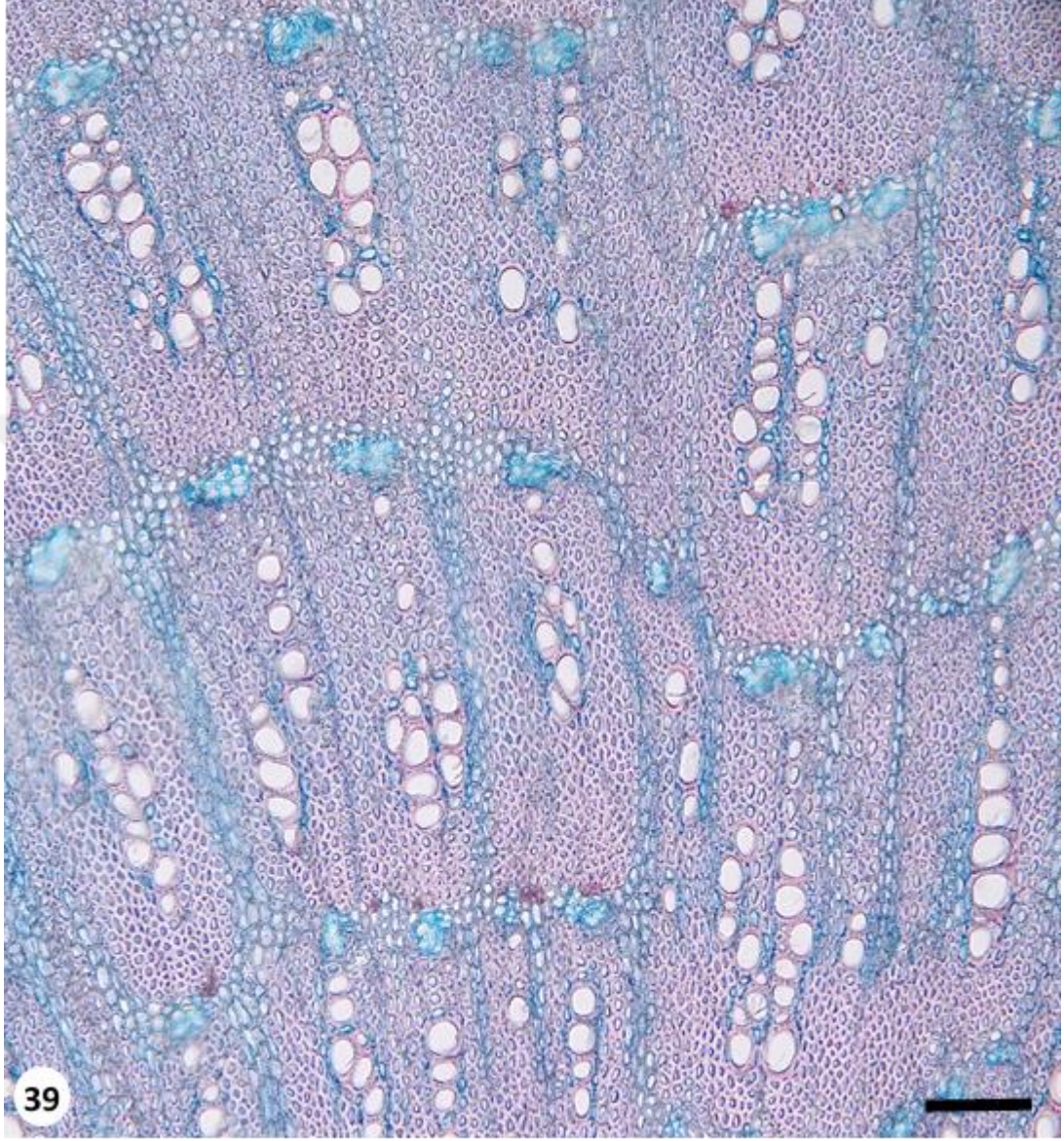
Özışınları çoğunlukla dikine ve kare şeklinde hücrelerden oluşur, heteroselülerdir (Şekil 46). Düzensiz olduğu için teğet kesitlerde özışınlarına ait ölçüm yapılamamıştır (Şekil 48-50). Paranşim hücrelerinde bol miktarda kristallere rastlanmıştır (Şekil 47).



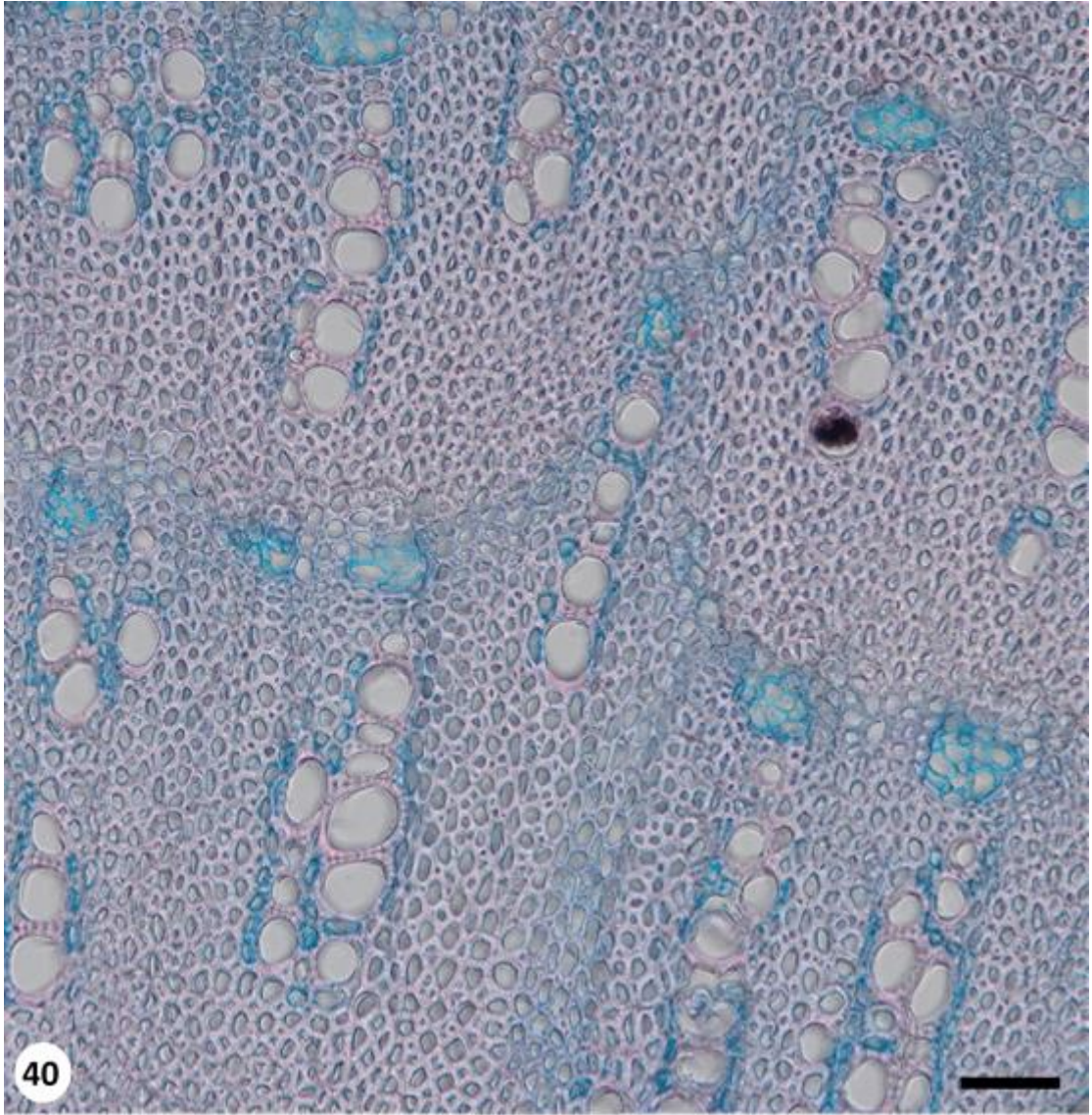
Şekil 37. *Caroxylon dendroides*. – 37: EK. Konsantrik tipte ksilem içi floem, bağlayıcı (conjunctive) parankima, radyal trahe grupları. (ölçek= 200 μ m)



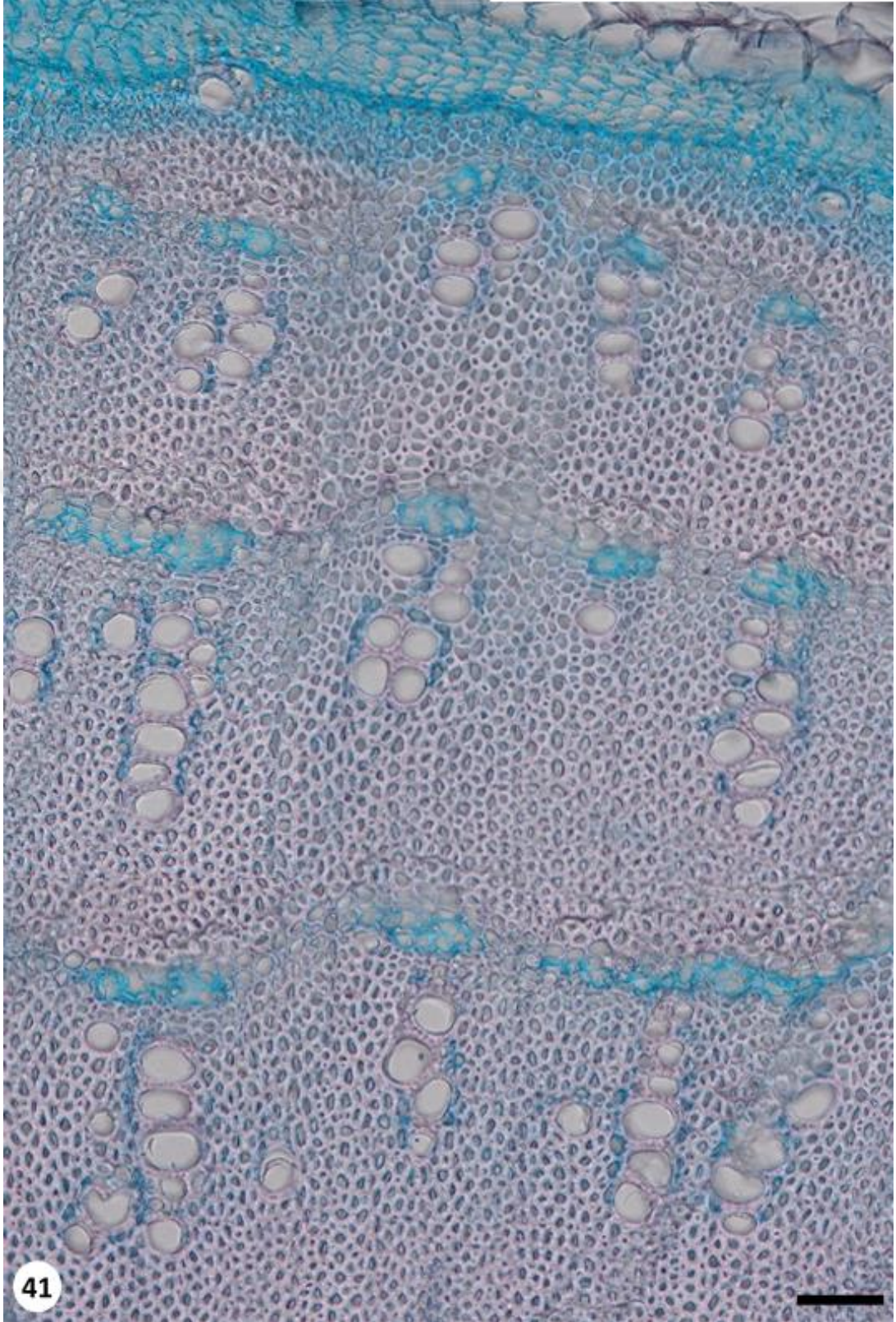
Şekil 38. *Caroxylon dendroides*. – 38: EK. Konsantrik tipte ksilem içi floem, bağlayıcı (conjunctive) parankima, radyal trahe grupları. (ölçek= 200 μ m)



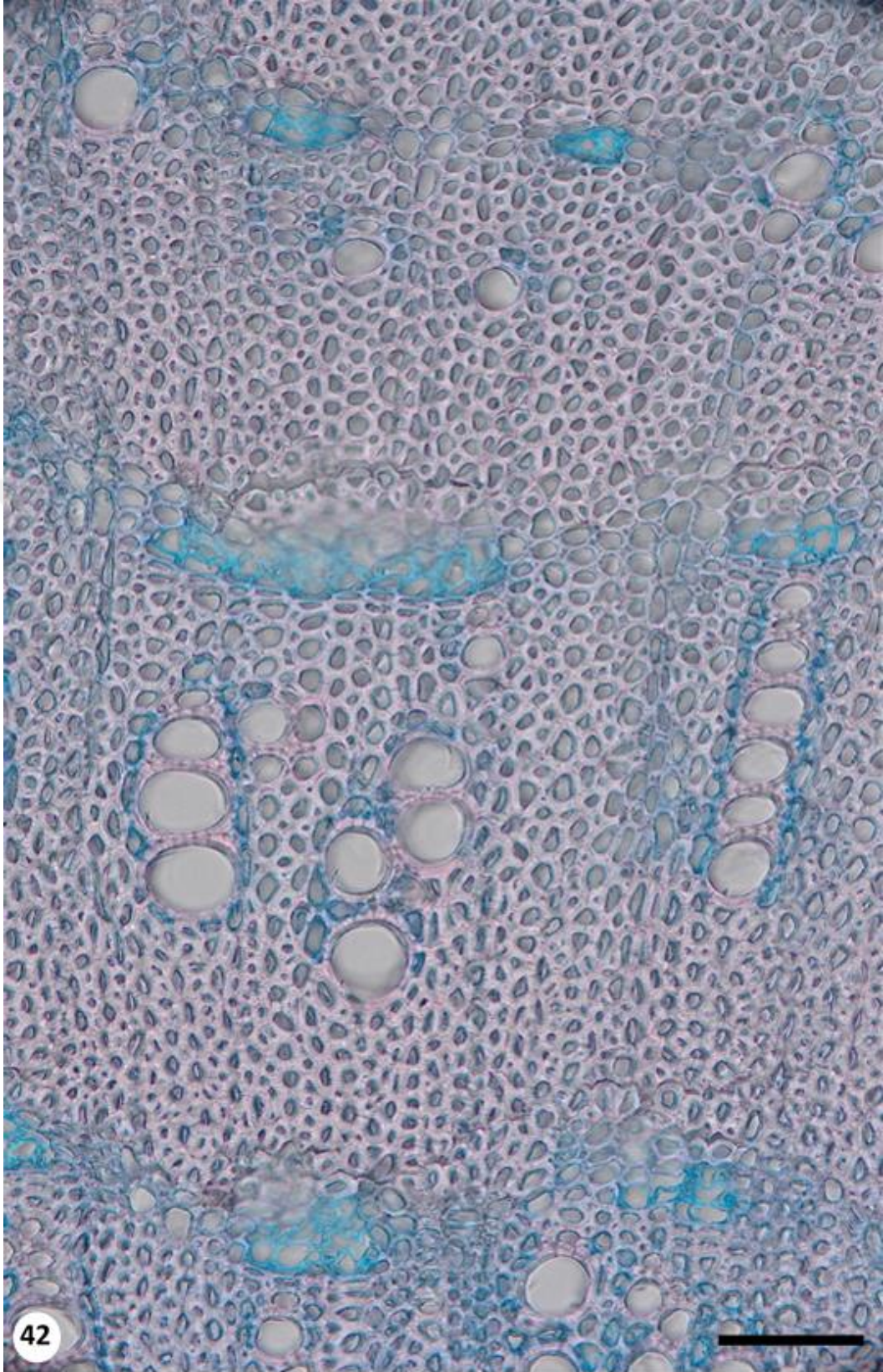
Şekil 39. *Caroxylon dendroides*. – 39: EK. Konsantrik tipte ksilem içi floem, bağlayıcı (conjunctive) parankima, radyal trahe grupları. (ölçek= 100 μ m)



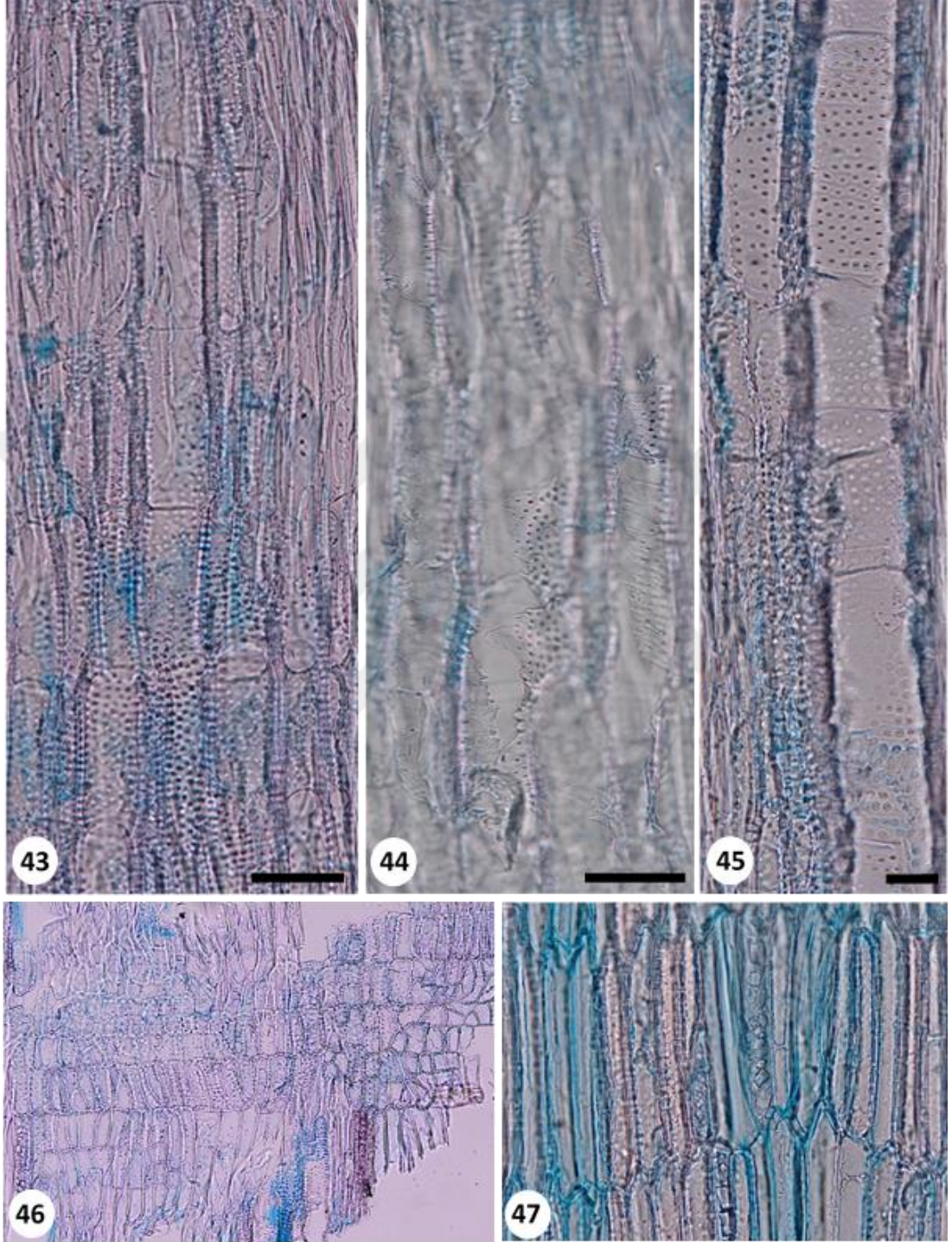
Şekil 40. *Caroxylon dendroides*. – 40: EK. Konsantrik tipte ksilem içi floem, bağlayıcı (conjunctive) parankima, radyal trahe grupları. (ölçek= 50 µm)



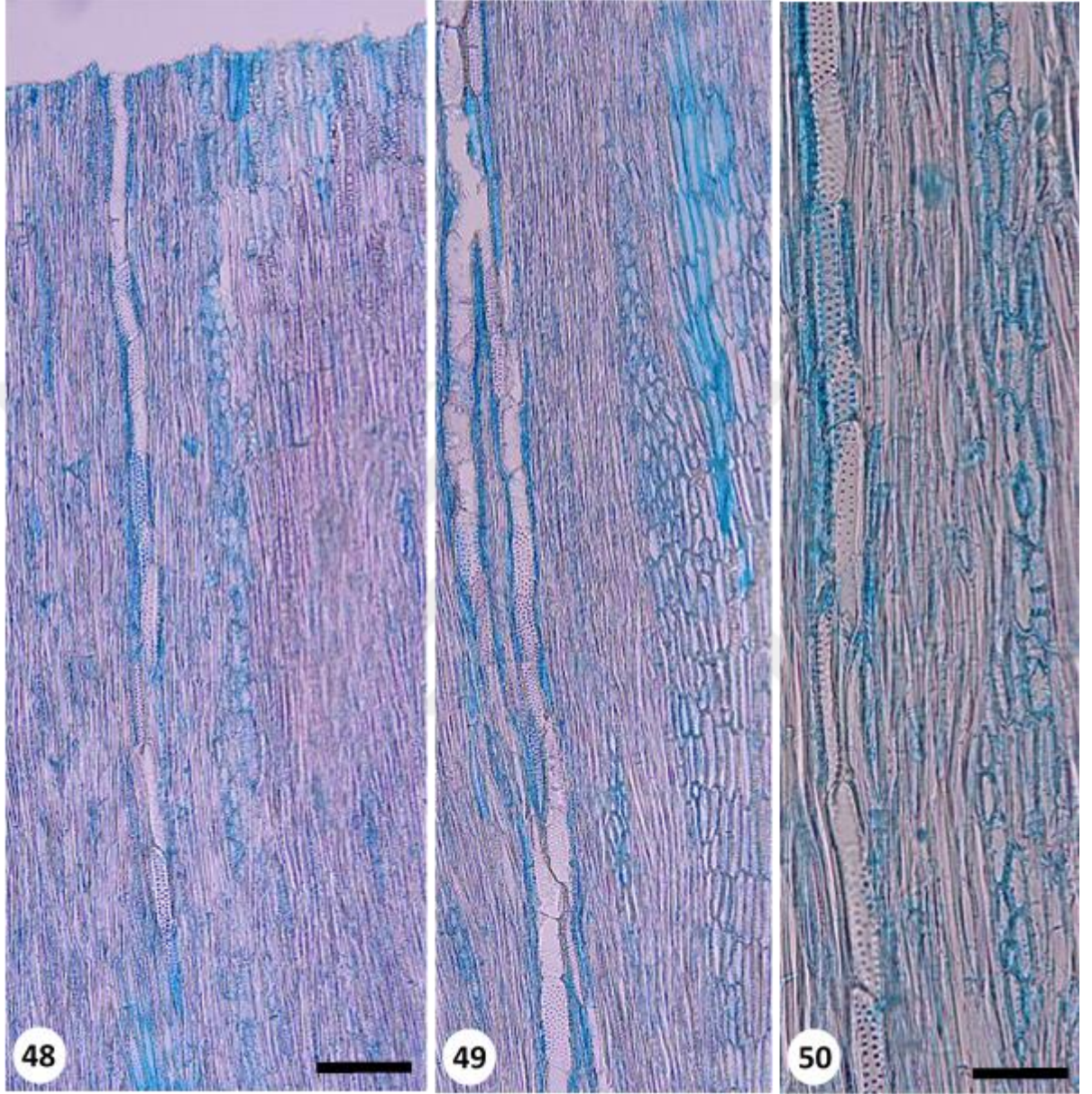
Şekil 41. *Caroxylon dendroides*. – 41: EK. Konsantrik tipte ksilem içi floem, bağlayıcı (conjunctive) parankima, radyal trahe grupları, paratraheal dağınık boyuna parانشim. (ölçek= 50 μ m)



Şekil 42. *Caroxylon dendroides*. – 42: EK. Konsantrik tipte ksilem içi floem, bağlayıcı (conjunctive) parankima, radyal trahe grupları, paratraheal dağınık boyuna parانشیم. (ölçek= 50 µm)



Şekil 43-47. *Caroxylon dendroides*. – 43: RK. Trahe hücrelerinde basit perforasyon tablaları, trahe hücrelerinde tabakalı yapı. – 44: RK. Trahe hücrelerinde helikal kalınlaşma. – 45: RK. Trahe çeperlerinde almaçlı dizilen kenarlı geçitler. – 46: RK. Heteroselüler özışınları. – 47: RK. Paranşim hücrelerinde kristaller. (ölçek; 43-44= 50 μ m; 45=20 μ m)

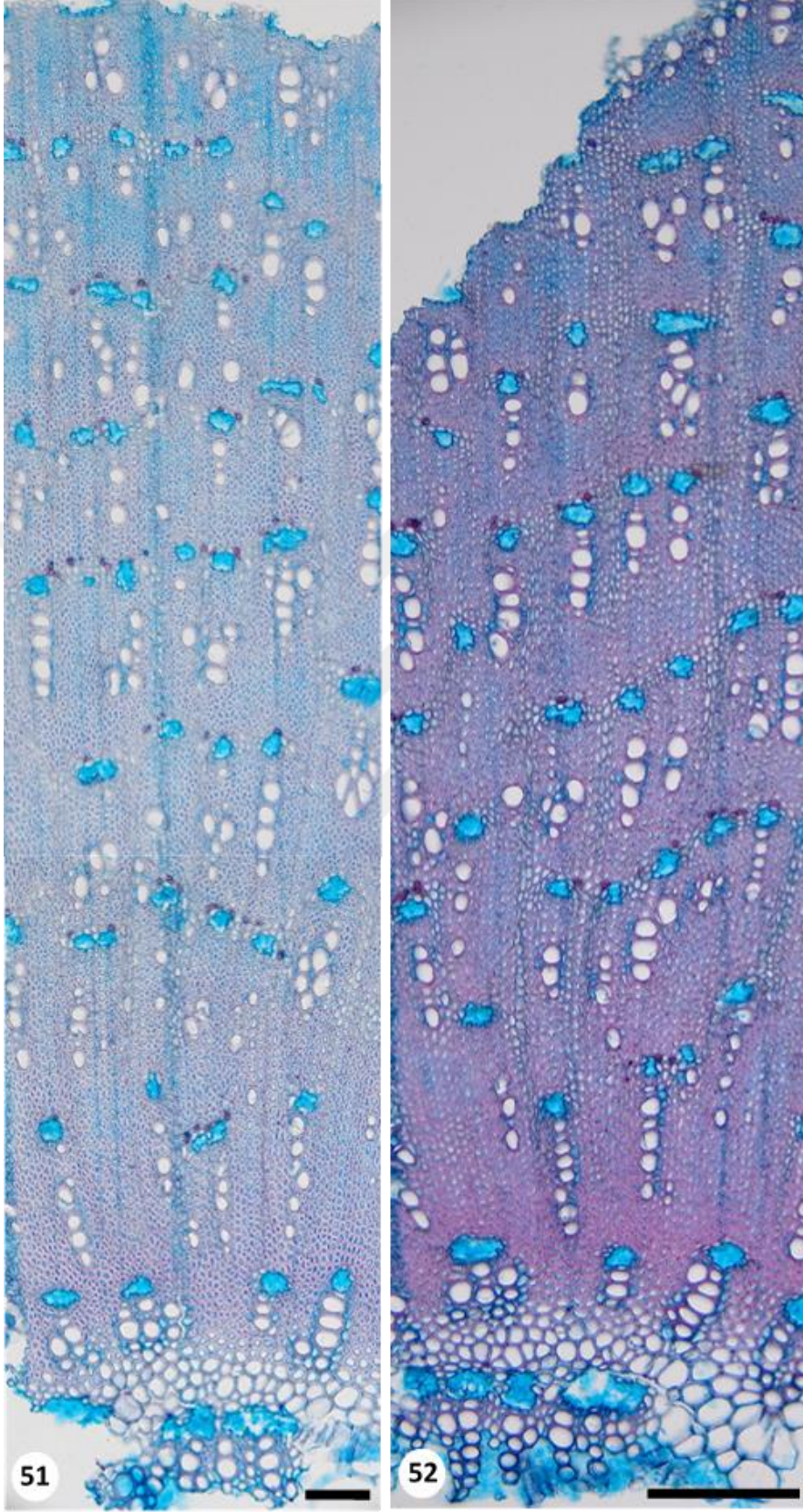


Şekil 48-50. *Caroxylon dendroides*. – 48-50: TK. Trahe hücreleri, lifler, parانشim hücreleri. (ölçek; 48-49= 100 μ m; 50=50 μ m)

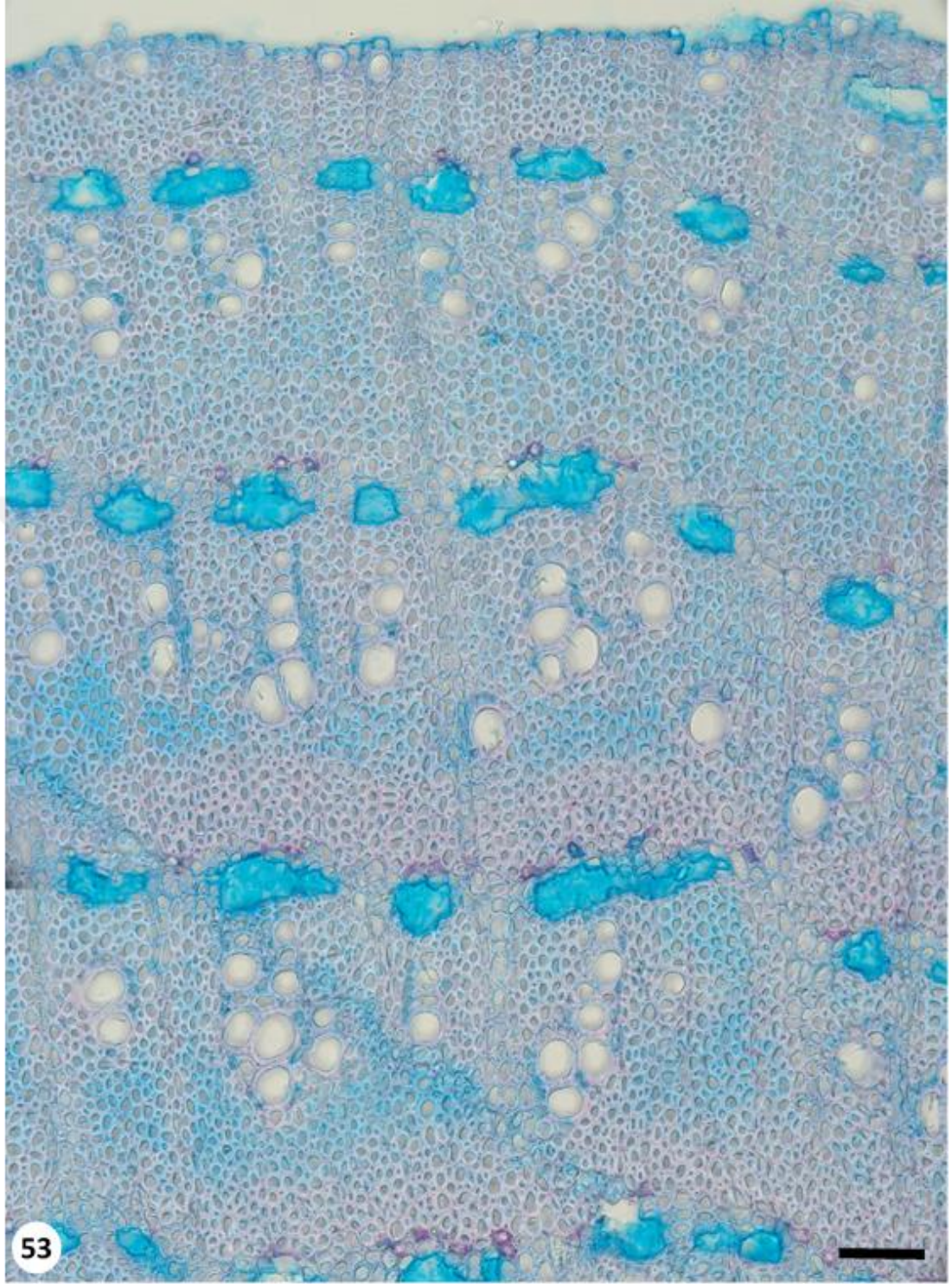
3.4. *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev

Odun içinde konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem bulunur (Şekil 51-54). Yıllık halka sınırları belirgin değildir. 1 mm²'de trahe sayısı 195 (161-257); 194 (158-221)'dür (Tablo 2). Traheler yıllık halka içinde tek tek veya radyal yönde 2-4 (-6)'lü gruplar halinde bulunurlar (Şekil 51-54). Trahelerin teğetsel çapları 16,86 (8,67-26,95) ve 16,52 (8,65-24,15) µm, radyal çapları 24,09 (11,92-35,49) ve 16,68 (4,98-27,88) µm; trahe hücre uzunluğu 88,47 (50,05-125,41) µm ve 79 (45,11-108,29) µm, trahe çeper kalınlığı 2,86 (2,17-3,41), ve 2,55 (1,80-4,14) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinde basit perforasyon tablası bulunur. Trahe hücrelerinin bazılarının çeperlerinde helikal kalınlaşmalar vardır. Trahe çeperinde geçitler almaçlı dizilmiştir, daire veya oval şekillidir, geçit açıklığı yarık şeklindedir (Şekil 55-57). Boyuna parانشim paratraheal-dağınık konumda veya bağlayıcı (conjunctive) parانشim şeklinde bulunur (Şekil 53-54). Libriform lif uzunluğu 260,95 (201,17-346,27) µm ve 233,22 (189,94-283,70) µm, lif genişliği 14,06 (9,25-18,08) µm ve 12,64 (7,75-16,57) µm lif lümen genişliği 6,30 (3,03-11,36) µm ve 6,56 (4,32-9,24) µm, lif çeper kalınlığı 3,88 (2,61-5,71) µm ve 3,04 (1,63-4,49) µm'dir (Tablo 2).

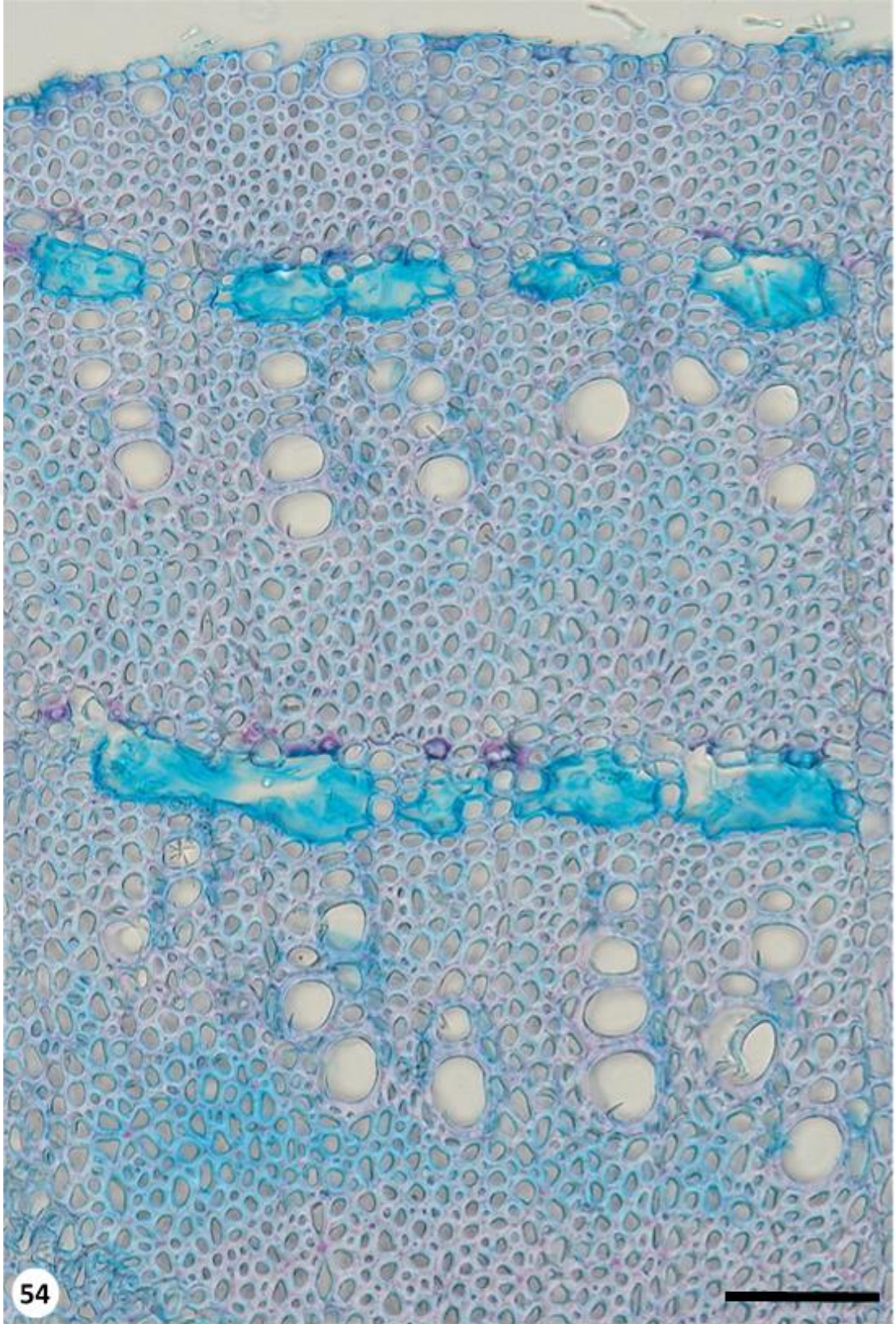
Özışınları çoğunlukla dikine ve kare şeklinde hücrelerden oluşur, heteroselülerdir (Şekil 59-60). Düzensiz olduğu için teğet kesitlerde özışınlarına ait ölçüm yapılamamıştır (Şekil 61). Parانشim hücrelerinde bol miktarda kristallere rastlanmıştır (Şekil 62).



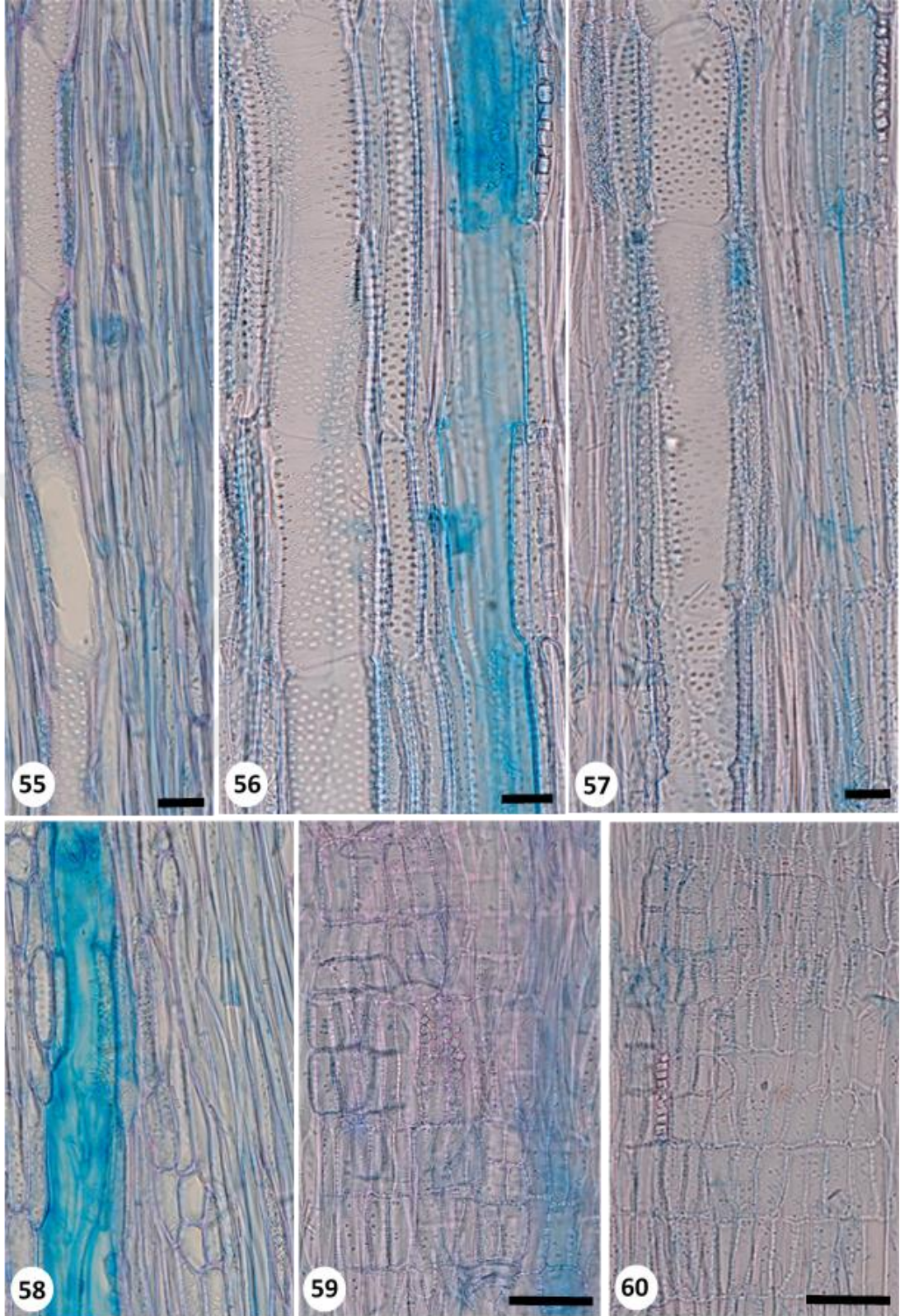
Şekil 51-52. *Caroxylon laricinum*. – 51-52: EK. Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, trahe grupları, bağlayıcı parانشim. (ölçek; 51= 100 µm; 52= 200 µm) (Iğdır örneği)



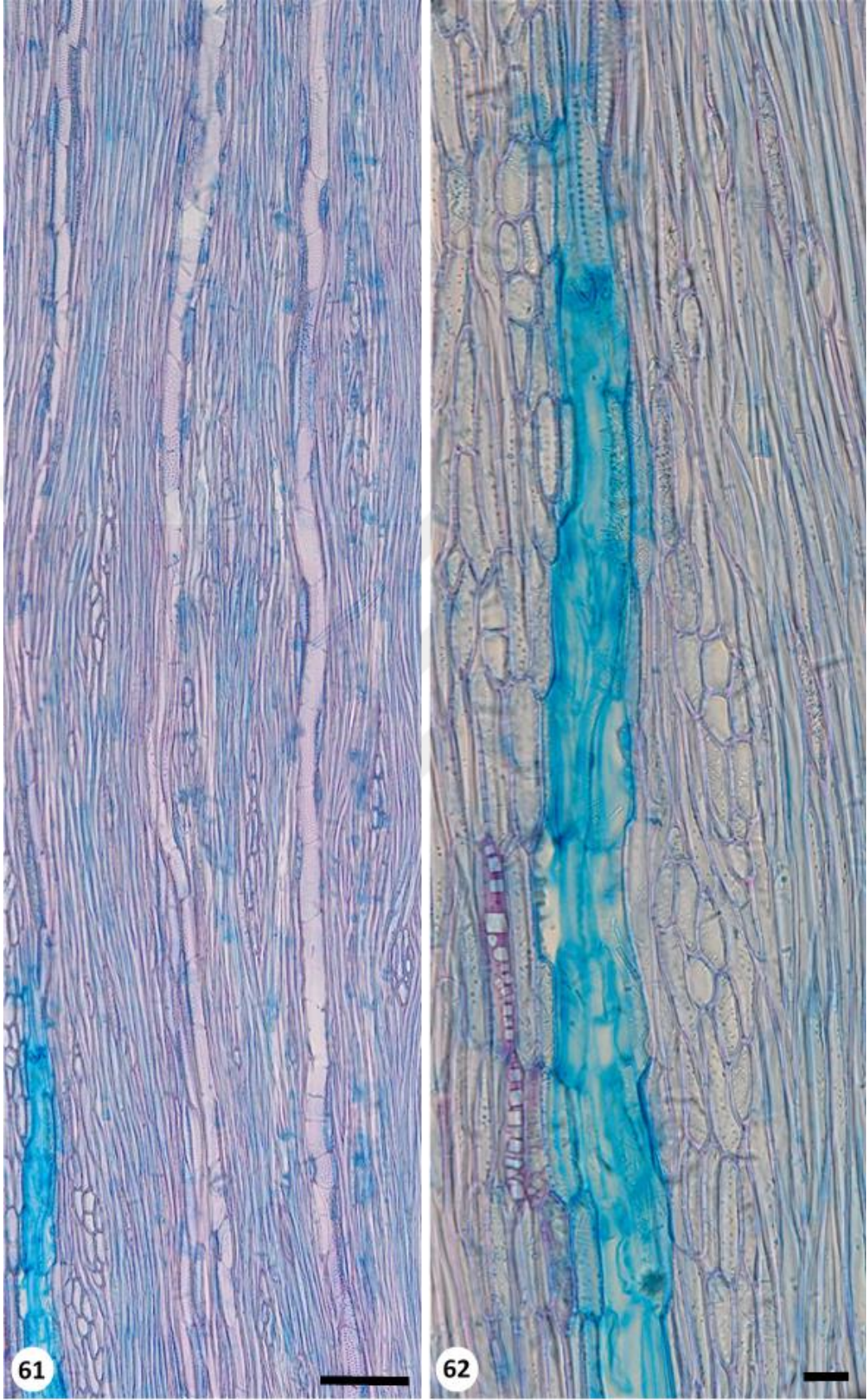
Şekil 53. *Caroxylon laricinum*. – 53: EK. Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, trahe grupları, bağlayıcı parانشim. (ölçek= 50 µm) (Iğdır örneği)



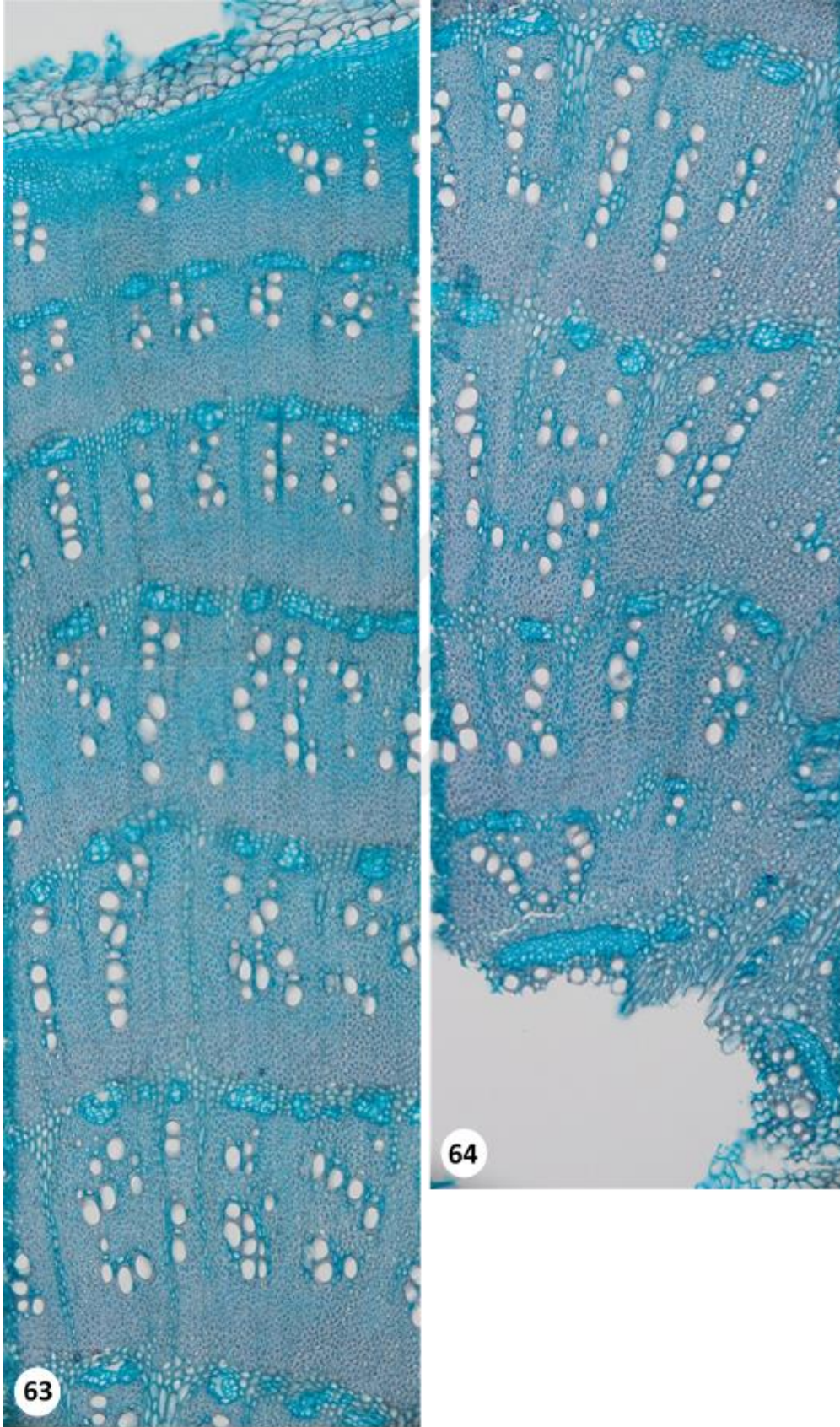
Şekil 54. *Caroxylon laricinum*. – 54: EK. Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, trahe grupları. (ölçek= 50 µm) (İğdır örneği)



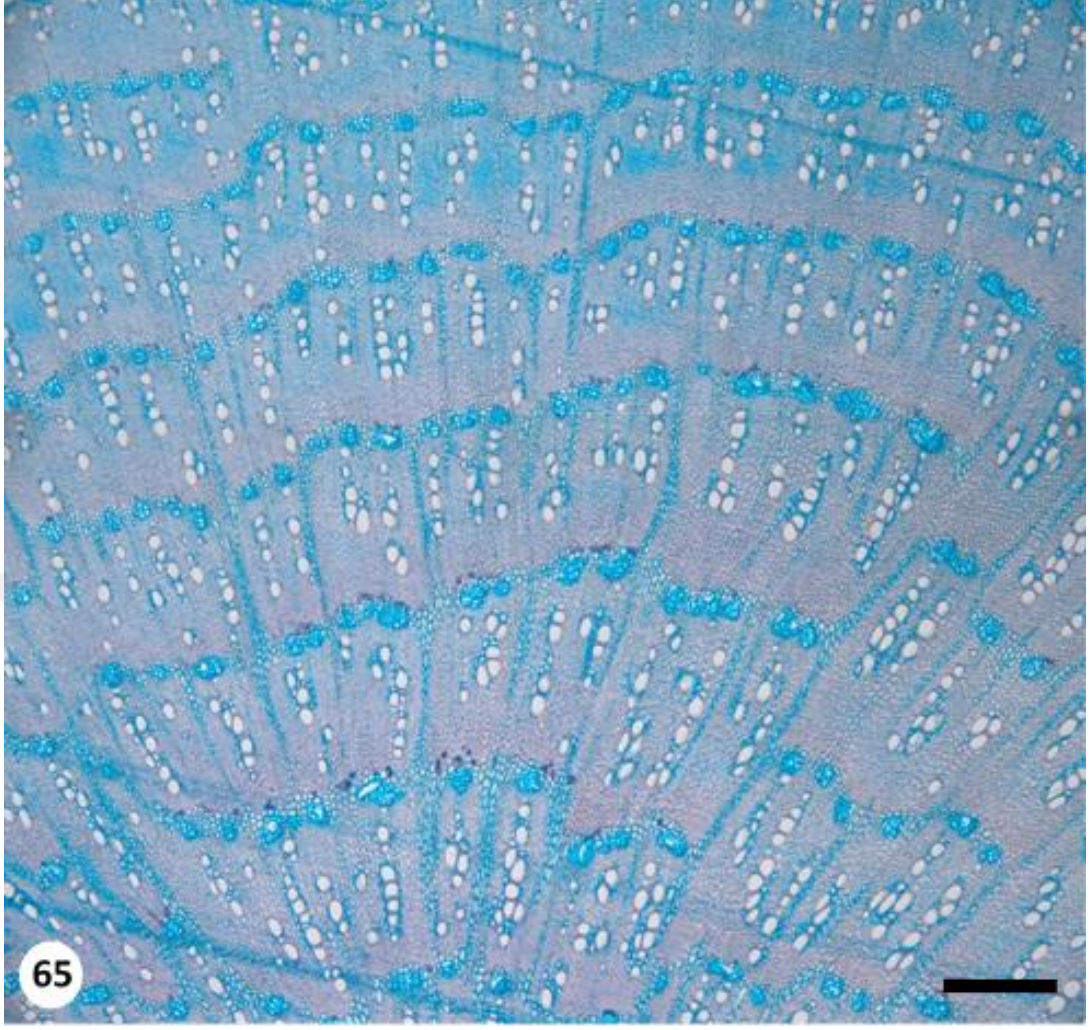
Şekil 55-60. *Caroxylon laricinum*. – 55-57: RK. Trahe çeperlerinde almaçlı dizilen kenarlı geçitler, parانشim hücrelerinde kristaller. – 58-60: RK. Heteroselüler özışınları (ölçek; 55-57= 50 µm; 59-60= 50 µm) (İğdır örneği)



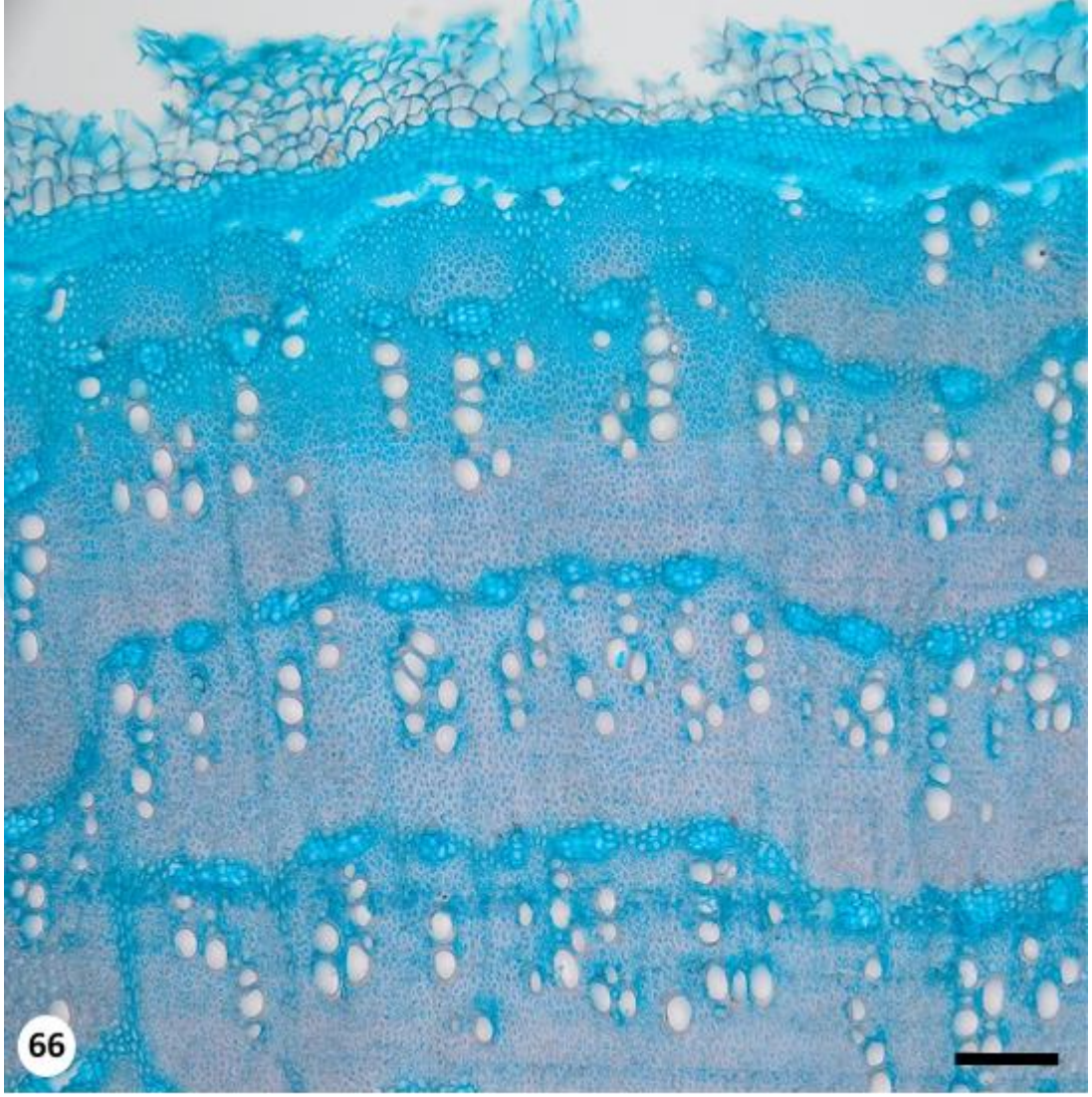
Şekil 61-62. *Caroxylon laricinum*. – 61-62: TK. Üniseri ve mültiseri özışınları, kristaller (ölçek; 61= 100 µm; 62= 20 µm) (İğdır örneği)



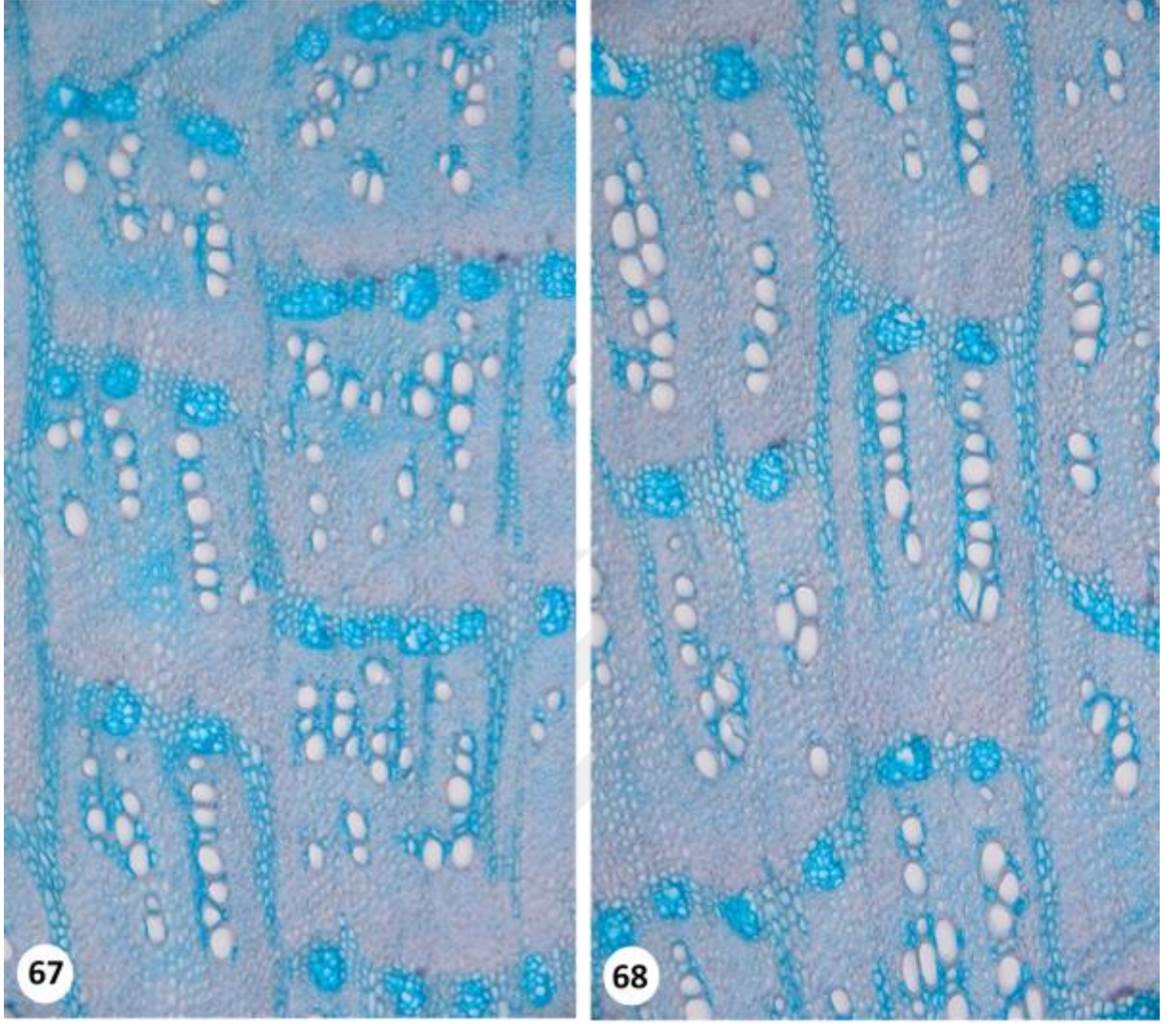
Şekil 63-64. *Caroxylon laricinum*. – 63-64: EK. Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, trahe grupları, bağlayıcı parانشim. (ölçek; 63-64= 100 μ m) (Kayseri örneği)



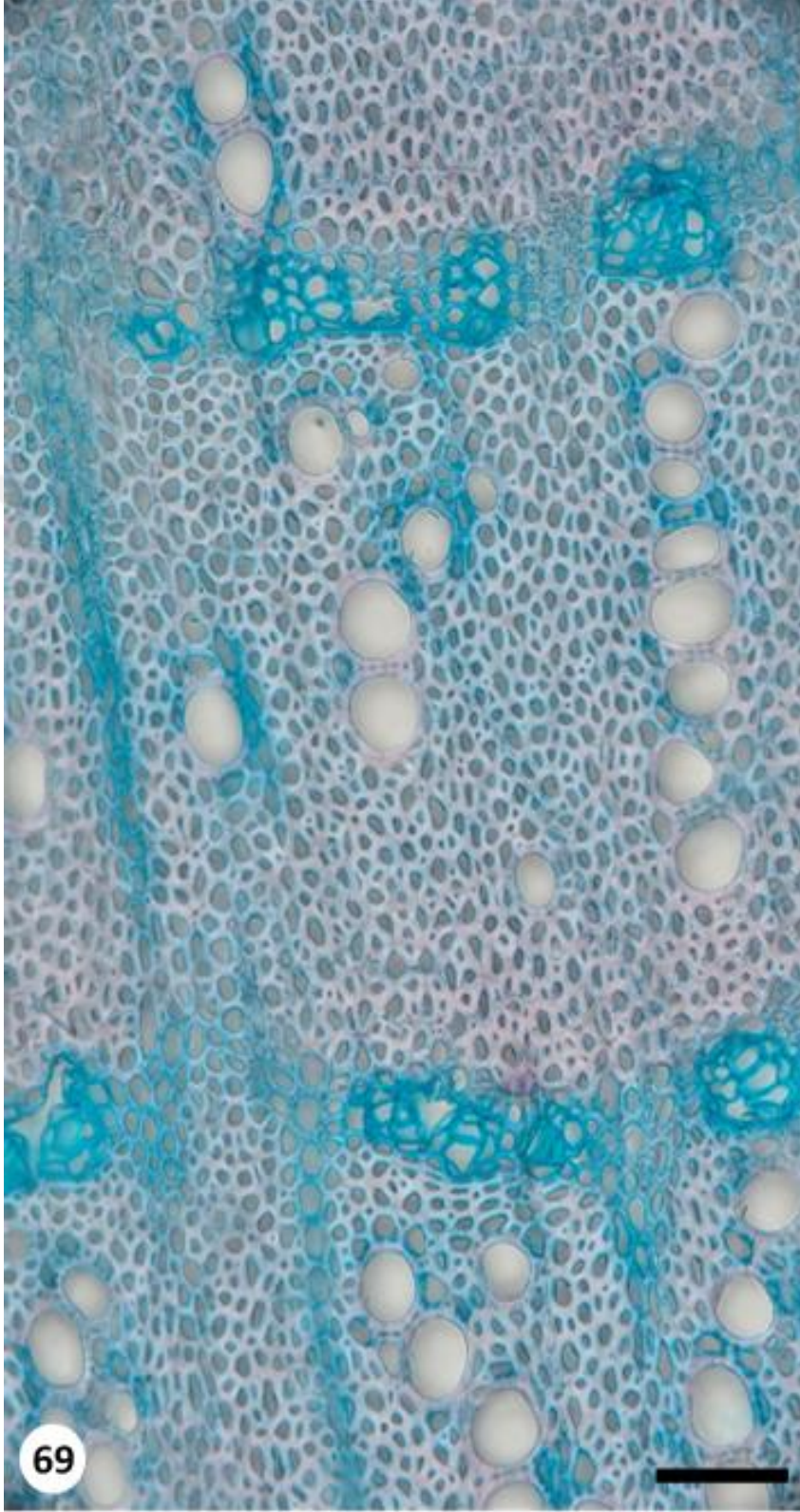
Şekil 65. *Caroxylon laricinum*. – 65: EK. Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, trahe grupları, bağlayıcı parانشim. (ölçek= 200 µm) (Kayseri örneği)



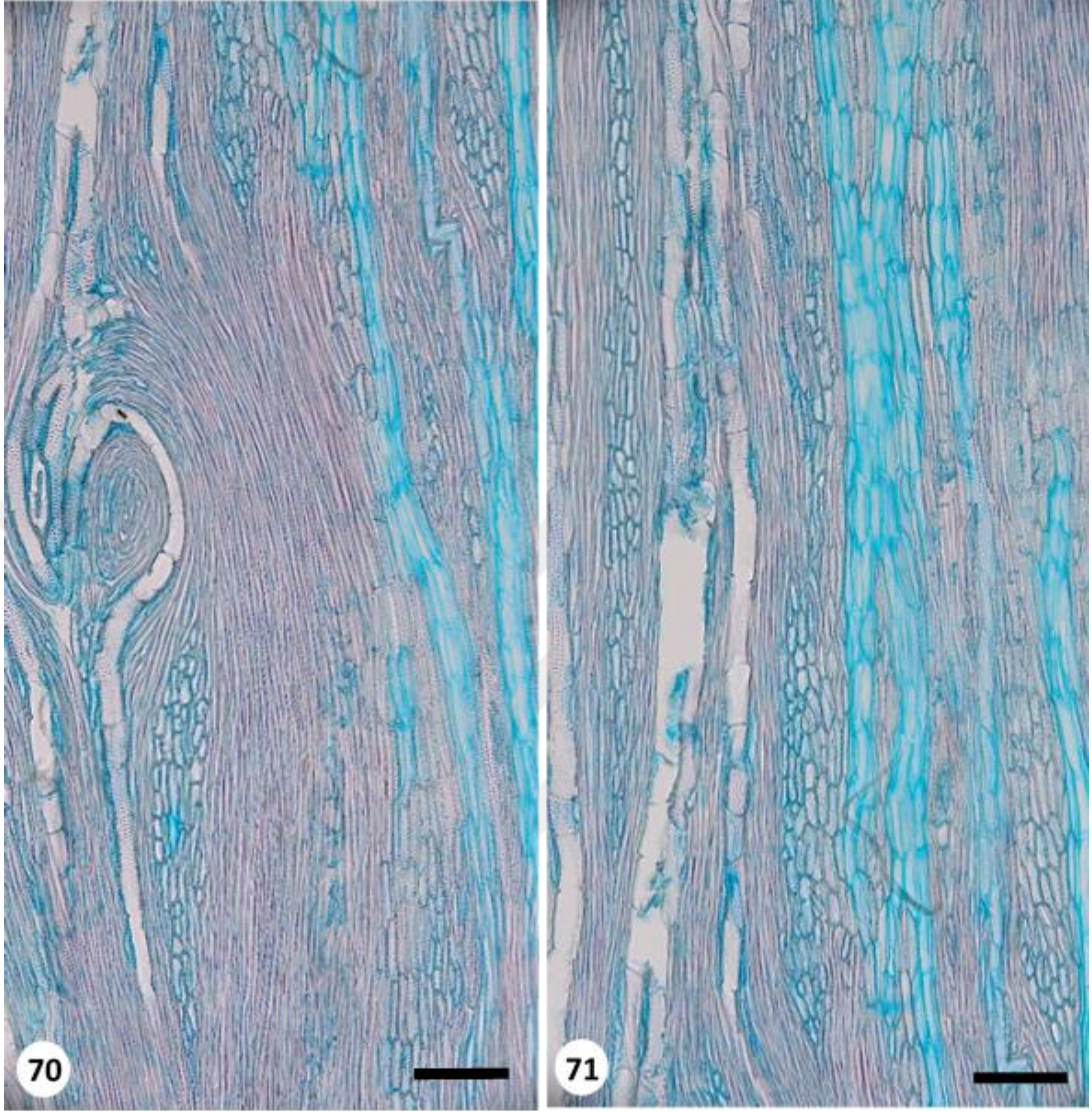
Şekil 66. *Caroxylon laricinum*. – 66: EK. Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, trahe grupları, bağlayıcı parانشim. (ölçek= 100 μ m) (Kayseri örneği)



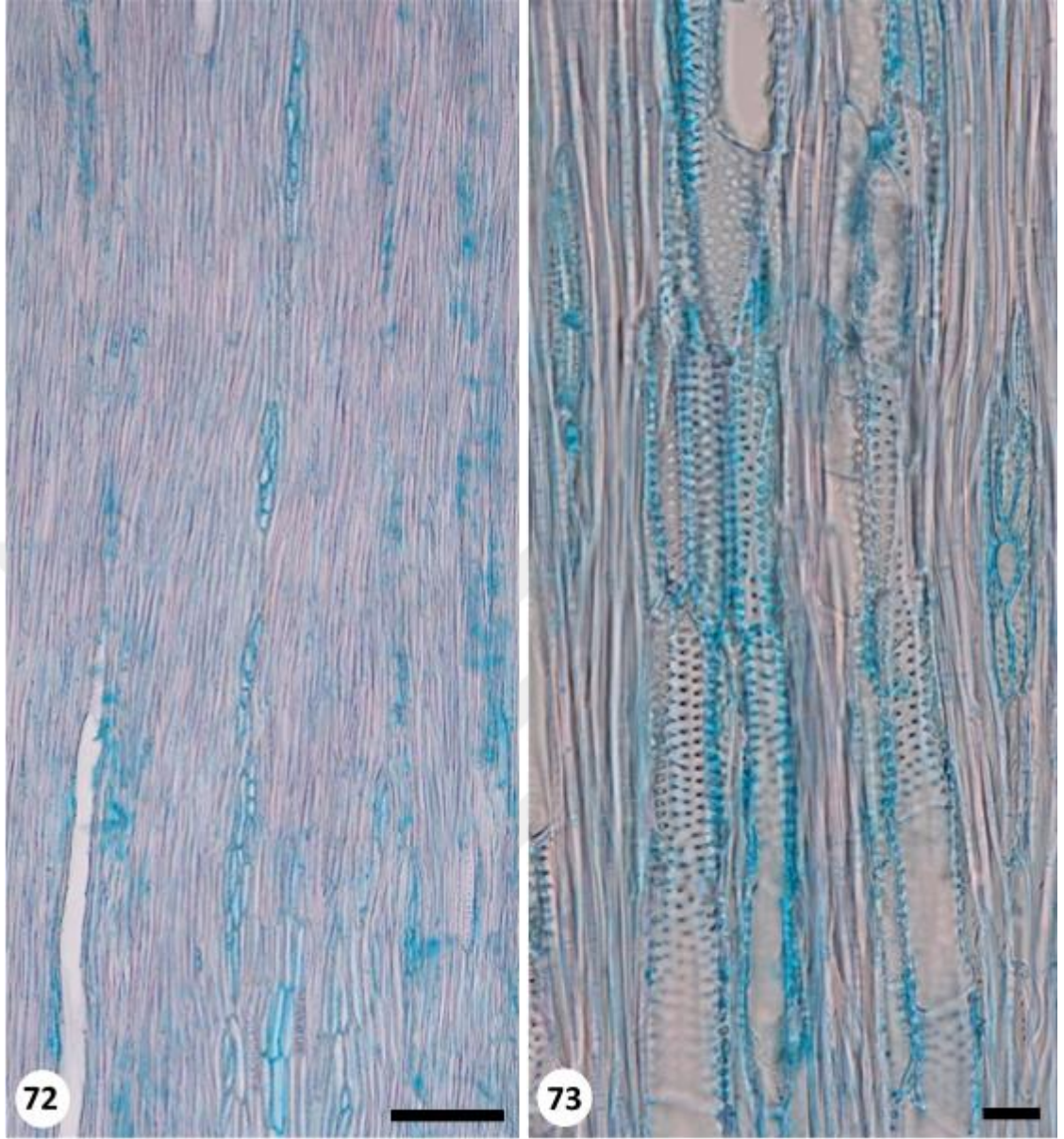
Şekil 67-68. *Caroxylon laricinum*. – 67-68: EK. Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, trahe grupları, bağlayıcı parankim. (ölçek; 67-68= 100 µm) (Kayseri örneği)



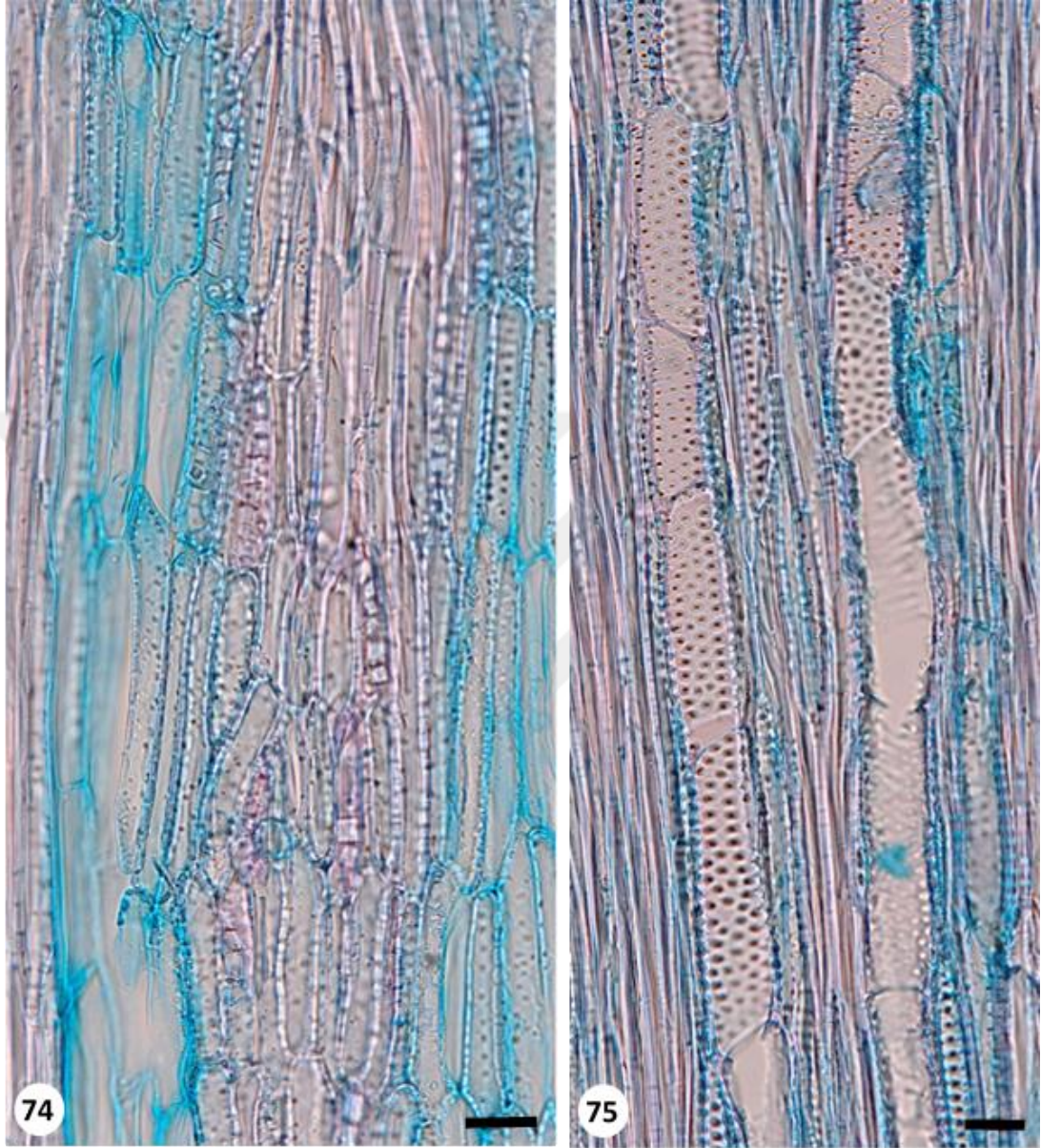
Şekil 69. *Caroxylon laricinum*. – 69: EK. Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, trahe grupları, bağlayıcı parانشim. (ölçek= 50 μ m) (Kayseri örneği)



Şekil 70-71. *Caroxylon laricinum*. – 70-71: RK. Traheler, Konsantrik veya foramine tipte ksilem içi floem, bağlayıcı parانشim. (ölçek; 70= 200 μm ; 71= 100 μm) (Kayseri örneği)



Şekil 72-73. *Caroxylon laricinum*. – 72: RK. Libriform lifler, traheler ve özışınları. – 73: RK. Trahe çeperlerinde almaçlı dizilen kenarlı geçitler (ölçek; 72= 100 μ m; 73= 20 μ m) (Kayseri örneği)



Şekil 74-75. *Caroxylon laricinum*. – 74: EK. Paranşim hücrelerinde kristaller. – 75: EK. Trahe çeperlerinde almaçlı dizilen kenarlı geçitler (ölçek; 74-75= 20 μ m) (Kayseri örneği)

Tablo 2. İncelenen taksonların odunlarına ait kantitatif anatomik veriler, vulnerabilite oranları ve mezomorfi değerleri

Türler	mm ²	TÇ	RÇ	G	THU	ÇK	LU	LG	LÇ	MY	MG	MÖ	V	M
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	324	17,54	15,98	1,62	137,35	3,04	291,99	13,17	4,27	404,09	43,62	5	0,05	6,87
<i>Bassia prostrata</i>	301	24,93	21,86	1,34	112,20	2,95	249,13	11,66	3,71	913,76	122,36	4	0,083	9,28
<i>Caroxylon dendroides</i>	187	18,96	17,76	3,35	108,34	3,4	263,97	13,05	3,85	-	-	-	0,10	10,83
<i>Caroxylon laricinum</i> (Kayseri)	195	16,86	24,09	1,93	88,47	2,86	260,95	14,06	3,88	-	-	-	0,09	7,96
<i>Caroxylon laricinum</i> (Iğdır)	194	16,52	16,68	2,13	79	2,55	233,22	12,64	3,04	-	-	-	0,09	7,11

mm²= 1 mm²'deki trahe sayısı, TÇ= ortalama trahe teğetsel çapı (µm), RÇ= ortalama trahe radyal çapı (µm), G= her gruptaki ortalama trahe sayısı, THU= ortalama trahe hücre uzunluğu (µm), ÇK= ortalama trahe çeper kalınlığı (µm), LU= ortalama libriform lif uzunluğu (µm), LG= ortalama lif genişliği (µm), LÇ= ortalama lif çeper kalınlığı (µm), MY=ortalama mültiseri özışını yüksekliği (µm), MG=ortalama mültiseri özışını genişliği (µm), MÖ= 1 milimetrede ortalama özışını sayısı, V= vulnerabilite oranı (trahe teğetsel çapı / birim alandaki trahe sayısı), M=mezomorfi değeri (vulnerabilite oranı x trahe hücre uzunluğu)

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Amaranthaceae ve Chenopodiaceae familyası ile ilgili birçok çalışmanın konusunu ardışık (successive) kambiyum oluşturmaktadır. Gregory (1994) verdiği bibliyografya ile familyalara genel bakış sunarken, çoğu yazar ksilem oluşumunun mekanizması hakkında çalışmıştır (Heklau, 1992). Bazı araştırmacılar familyanın tek yıllık otsu türleri üzerine yoğunlaşırken (Artschwager, 1920; Esau, 1977; Heklau, 1992), Mikesell (1979) odunsu Amaranthaceae türlerinde ksilem ve floem oluşumu konusunu irdelenmiştir. Carlquist (1988) ise yapılan bazı çalışmaları özetlemiştir. Amaranthaceae familyasının odun anatomisi sistematik olarak Pfeiffer (1926), Chalk and Chattaway (1937), Metcalfe and Chalk (1957), But-nık (1983), Fahn vd. (1986), Neumann vd. (2001), Carlquist (2003) ve Heklau vd. (2012) tarafından incelenmiştir.

Amaranthaceae s. str., Polycnemoideae ve Chenopodiaceae’de (tümü Amaranthaceae s.l.) anormal sekonder kalınlaşmaların farklı derecelerde (kök, gövde, dal vs.) geliştiği bildirilmiştir. Chenopodiaceae de anormal sekonder kalınlaşmalar eksende kazık kök ve hipokotilde (Betoideae hariç diğer tüm alt familyaları) ortaya çıkmıştır. Salsoloideae, Suaedoideae, Salicornioideae, Camphorosmoideae, Chenopodioideae, Corispermioideae ve Amaranthaceae s.str. de ardışık kambiyumun kökte, hipokotilde, gövdelerde, dallarda ve terminal sürgünlerde bulunduğu bildirilmiştir. Polycnemoideae de ise eski kazık kök veya gövde kaynaklı köklerde rastlandığı bildirilmiştir (Heklau vd., 2012). *Polycnemon arvensis* ve *P. majus* gibi kısa ömürlü Chenopodiaceae bireylerinin kök ve kısa gövdelerinde ardışık kambiyum oluşumuna rastlanmadığı, Kuzey Afrika yarı çalısı olan *Polycnemon fontanesii*’nin köklerinde düzensiz ardışık kambiyum oluşumlarına rastlandığı, dal odunlarında (6 yaş) ardışık kambiyum olmadığı, anormal sekonder kalınlaşmanın uzun ömürlü köklerle sınırlı olduğu bildirilmiştir (Heklau vd., 2012). Benzer şekilde çok yıllık *Nitrophila mohavensis*’in köklerinde ardışık kambiyum bulunurken gövdelerinde olmadığı belirtilmiştir.

Ardışık kambiyuma sahip Amaranthaceae familyası çok yıllık bitkileri fazla yaşlı değildir. Maximum yaş *Haloxylon persicum* için 21 olarak tespit edilmiştir (Schweingruber vd., 2011). Çoğu türünde sayılabilir yıllık halka sayısının 6'yı aşmadığı, bazen yalnızca bir yıllık halka bulunduğu bildirilmiştir. Amaranthaceae odunlarında yıllık halka düzeni çoğunlukla dağınık veya yarı halkalı olarak tanımlanır. Ardışık kambiyuma sahip bireylerinde ksilem içi floem bulunur. Yıllık halka sınırları ya yoktur ya belirsizdir ya da bazen trahe çap farkı ile bazen kalın çeperli lifler ile belirginleşir. Schweingruber vd. (2011) incelediği 64 türün 60'ında yıllık halka sınırının olmadığını veya belirsiz olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada yıllık halka sınırları *Camphorosma monspeliaca*'da yassılaştan lif dokusu ile *Bassia prostrata* da ise yıllık halka başlangıcında birkaç sıra marjinal sınır paranşimi ile belirgindir. Bu çalışmada incelenen odun örneklerinde *Camphorosma monspeliaca* için bir yıllık halka sınırı, *Bassia prostrata* için 9 yıllık halka sınırı tespit edilebilmiştir. *Caroxylon dendroides* ve *Caroxylon laricinum* da yıllık halka sınırları belirgin değildir.

Amaranthaceae'nin çoğu türünde trahelerin tek tek dağıldığı veya çoğunlukla kısa radyal gruplar oluşturduğu, ilkbahar odunu trahe çaplarının 15-150 µm arasında varyans gösterdiği, ilkbahar odunu trahelerinin bodur çalılarda ve küçük bitkilerde 20 µm'den dar olduğu bildirilmiştir (Schweingruber vd., 2011). Fahn vd. (1986) Chenopodiaceae familyasının, Orta Doğunun kurak florasında, İsrail ve komşu bölgelerinde yayılış gösteren 12 farklı cinsin 22 türünü inceledikleri çalışmalarında trahe çaplarını çalı olan birkaç tür dışında (*Atriplex halimus* L.: 25-100 µm; *Haloxylon persicum* Bge.: 50-95 µm) çoğunlukla 50 µm'den daha dar bulmuştur. Heklau vd. (2012) 86 cinsin 182 türünü incelediği araştırmasında genel olarak ortalama çapların 70 µm'den az olduğunu belirtse de, irdelendiğinde birkaç tür dışında (*Haloxylon ammodendron* max 71 µm, ortalama 66 µm; *Patellifolia procumbens* için max. 64 µm, ortalama 55 µm; *Einadia nutans* için max. 60 µm, ortalama 53 µm gibi) türlerin yarıya yakınının 20 µm den daha dar, geri kalanlarının ise 50 µm'den daha dar traheler sahip olduğu görülmektedir. Aynı çalışmada incelenen iki *Kochia prostrata* örneği (kök odunu; 9-23 µm) ve iki *Camphorosma monspeliaca* örneği (dal odunu; 14-41 µm) içinde bu durum geçerlidir. Literatür ile uyumlu olarak bu çalışmada incelenen dört türünde traheleri çoğunlukla tek tek dağılır ve çoğunlukla teğet ve/veya radyal yönde kısa trahe grupları oluştururlar. Trahe teğetsel çapları 8,67 µm ile 27,38 µm (35,70

μm ; *B. prostrata*) arasında değişir. Ortalama trahe teğetsel çapları, *Bassia prostrata* hariç, 20 μm 'den daha dardır. Heklau vd. (2012) en dar trahelerin bazı küçük tek yıllık veya kısa ömürlü bitkilerde ve tuzlu veya jipsli topraklara sahip extreme lokasyonlardaki yarı çalılarda olduğunu vurgulamıştır.

Schweingruber vd. (2011) inceledikleri 15 cinse ait 62 türün trahe yoğunluğunun 100-200/mm² arasında değiştiğini, 15 türün 200/mm²'ü aştığını bildirilmiştir. Bu çalışmada incelenen *Camphorosma monspeliaca* ve *Bassia prostrata* için birim alanda trahe sayısının 260 ile 372 arasında değiştiği ve ortalama sayılarının 200/mm²'ü aştığı belirlenmiştir. *Caroxylon* türlerinde birim alanda ortalama trahe sayısı 200/mm²'ün altındadır.

Heklau vd. (2012) familya genelinde trahe hücrelerinin çok kısa olduğunu, ortalama trahe hücre uzunluğunun 250 μm 'yi geçmediğini, Camphorosmeae tribusunda *Camphorosma soongoricum* ve *Bassia eriophora* gibi bazı türlerde trahe hücrelerinin nispeten uzun olduğunu, Salicornieae, Salsoleae ve Suaedae'de son derece kısa trahe hücrelerinin (30 veya 40-100 μm) yaygın olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada incelenen *Camphorosma*, *Bassia* ve *Caroxylon* türlerinde ortalama trahe hücre uzunlukları 200 μm 'den daha kısa bulunmuştur. En kısa trahe hücreleri *Caroxylon laricinum* örneklerine aittir.

İncelenen tüm türlerin trahe hücrelerinde basit perforasyon tablası vardır. Trahe çeperlerinde daire veya oval şekilli almaçlı dizilen geçitler bulunur. Schweingruber vd. (2011) ve Heklau vd. (2012) Amaranthaceae türlerinde almaçlı dizilen geçitler dışında karşılıklı ve skalariform geçitlere de rastlandığını, bu geçit tiplerinin bazı türlerde karışık olarak bulunduğunu bildirmiştir. *Caroxylon dendroides*'in (syn: *Salsola dendroides*) trahe hücrelerinde tabakalı yapı bulunmaktadır. Daha önce yapılan bir çalışmada *Salsola verticillata* Schousboe ve *S. genistoides* Juss. ex Poiret için trahe ve paranşim hücrelerinde tabakalı yapıdan bahsedilmiştir (Schweingruber, 1990). Schweingruber vd. (2011) ksilem içi floemin parankima hücreleri dışında diğer ksilem hücrelerinde tabakalı yapının az görüldüğünü bildirmiştir. Heklau vd. (2012) helikal kalınlaşmalara sahip trahe hücrelerine yalnızca Akdeniz'den *Arthrocnemum fruticosum*'da (Salicornieae), Batı ve Güney Avustralya'dan *Maireana pyramidata* ve *Roycea divaricata*'da (Sclerolaeneae) rastlandığını bildirmiştir. Bu araştırmada

incelenen *Camphorosma monspeliaca*, *Bassia prostrata*, *Caroxylon dendroides* ve *Caroxylon laricinum* örneklerinin tümünde trahe çeperlerinde helikal kalınlaşmalar bulunmaktadır.

Odun dokusunda bulunan libriform liflerin ortalama uzunluğu 249 ille 292 µm arasında değişmektedir. Dikotil bitkiler içinde değerlendirildiğinde *Amaranthaceae* familyasının liflerinin kısa olduğu söylenebilir (Schweingruber vd., 2011).

Amaranthaceae için karakteristik özellik olan ardışık kambiyum (successive kambia) bazı odunlarda yoktur. Ardışık kambiyumun bulunduğu odunlarda ksilem içi floem konsantrik, devamlı konsantrik veya dağınık (foramine) olarak bulunur. Ksilem ve floem'in dağılımı *Amaranthaceae* bireyleri içinde ve türler arasında değişir, çoğunda odunlaşmamış bağlayıcı parانشim bulunur. *Amaranthaceae*'nin çoğu bireyinde paratraheal boyuna parانشim bulunmaktadır (Schweingruber vd., 2011; Heklau vd., 2012). Heklau vd. (2012) eğer odunda hem odunlaşmamış radyal parانشim veya özışınları, hem de odunlaşmamış bant şeklinde bağlayıcı (conductive) parانشim mevcutsa parانشimin düzensiz ağ şeklinde görüldüğünü bildirmiştir (*A. sagittata*, *A. prostata* gibi tek yıllık *Atriplex* türleri, *A. hortensis*, *Bassia* türleri (*Camphorosmeae*), *C. bonus-henricus*, *C. hybridum*, *C. urbicum*, *C. glaucum* gibi *Chenopodium* türlerinde ve *Betoideae* olduğu gibi). Ardışık kambiyumun birden fazla büyüme periyodu boyunca aktif olduğu türlerde (özellikle *Camphorosmeae*, *Sclerolaeneae*) ve ilk kambiyum geçici olarak tek bir kambiyum olarak var olduğunda, radyal parankimanın özışınlarına daha çok benzediği (*Roycea divaricata*, *Bassia prostrata*, *B. sedoides*), diğer *Bassia* ve *Camphorosma* türlerinde ise özışınlarının bulunduğu bildirilmiştir (Heklau vd., 2012). *Amaranthaceae*'de özışınlarının tanımı önemli bir sorun teşkil eder, özışını ve özışınsızlık tanımı tek kambiyumlu dikotiledon familyalarındakiyle aynı değildir (Carlquist, 2003).

Familyada özışını çeşitliliği fazla olduğu, 1-2 hücreden 10 hücre genişliğine kadar özışınlarına rastlandığı, birçok türde iletim demetleri arasında kare ve dikine hücrelerden (4-8) oluşan geniş özışınları bulunduğu ve özışınları ile boyuna parانشimlerin çoğunlukla birleştiği bildirilmiştir (Schweingruber 2011). Ksilem içi floem içeren (bazı *Chenopodiaceae*) özışınsız odunlarda, bağlayıcı parانشimin özışınlarına benzeyen radyal uzantılar oluşturabildiği, bu tür odunlarda kısa radyal

olanlardan uzun radyal şeritlere ve ‘normal’ mültileri özışınlarına (Fahn vd., 1986) kadar bir süreklilik olabildiği ve bu tür odunlarda özışınınsız olma özellikliğinin dikkatli kullanılması gerektiği bildirilmiştir (IAWA Committe, 1989). Bu çalışmada incelenen *Camphorosma monspeliaca* da özışınları belirgindir. *Bassia prostrata* da literatürde de (Heklau vd., 2012) bildirildiği gibi, bulgulara özışını olarak değerlendirdiğimiz, özışınlarına çok benzeyen radyal paransim hücreleri bulunmaktadır. *Caroxylon* (syn: *Salsola*) türlerinde ise özışınları teğetsel ve radyal kesitlerde kısmen belirgin olarak gözlene de radyal yönde (enine kesitlerde) sürekliliği yoktur. Devamlı olmayan radyal paransim şeritlerinin (bağlayıcı paransim) özışını dokusundan ayırt edilmesi güçtür. Amaranthaceae ile ilgili önceki odun anatomisi çalışmalarında *Arthrocnemum macrostachyum*, *A. perenne*, *Atriplex halimus*, *Chenolea arabica*, *Hammada negevensis*, *H. scoparia*, *Noaea mucronata*, *Salsola vermiculata*, *Suaeda asphaltica*, *S. monoica*, *S. palaestina* (Fahn vd., 1986), *Chenopodium* türlerinde, *Krascheninnikovia* ve *Salsola kali*’de (Schweingruber vd., 2011), *Atriplex* ve *Noaea mucronata* (Erşen Bak ve Cesur, 2020) da özışınları olmadığı belirtilmiştir. Fahn vd., (1986) *Suaeda fruticosa*, *Seidlitzia rosmarinus* gibi bazı türlerde özışınlarının bağlayıcı paransimin radyal şeritlerinden belirsiz bir şekilde ayrılabilirdiğini yada ayırt edilemediğini bildirmiştir. *Salsola verticillata* ve *S. genistoides* de ise ışınların belirgin ancak radyal olarak süreksiz olduğu belirtilmiştir (Schweingruber, 1990). Daha önce yapılan bu çalışmalar da göz önüne alındığında, özışınlarının cins içinde bile değişkenlik gösterdiği varolma durumu hakkında, geniş kapsamlı ve detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Literatürde bahsedildiği gibi özışınları ve paransim hücrelerinde prizmatik kristaller, kısmen odacıklı kristaller ve druz kristalleri görülmüştür (Schweingruber vd., 2011; Heklau vd., 2012) .

Heklau vd. (2012) Amaranthaceae familyasında incelediği 86 cinse ait 182 türün makro iklim verileri, toprak özellikleri ve farklı yaşam formlarının ortalama trahe çapı üzerine etkisini değerlendirmiştir. En dar trahelerin kıyı halofitlerinde görüldüğü, diğer halofitlerin onları izlediği (step halofitleri, nemli ılıman halofitler ve tropikal/subtropikal halofitler), çöl ve yarı çöl bitkilerinin geri kalanlara göre nispeten dar trahelere sahip olduğu ortaya konmuştur. Tuz ve nem seviyesinin yüksek olmadığı (bahçe, bozkır, çayır, kıyı) alanlarda ise bitkilerin daha geniş trahelere (29-33 µm)

sahip olduğu bildirilmiştir. Sonuçta, tuz ve kuraklığın düşük ortalama trahe çapıyla açıkça ilişkili olduğu vurgulanmıştır.

Carlquist (1975, 1977) ve Baas (1976) kurak alanlarda dar ve kısa trahe elemanlarının bitkilere avantaj sağladığını, embolisme karşı etkinliği artırdığını ve mekanik direnç sağladığını belirtmiştir. Carlquist ve Hoekman (1985) ve Fahn vd. (1986) kısa trahe hücrelerinin kuraklıkla ilgili olduğunu, en kısa trahe elemanlarının en kurak habitatlarda bulunduğu bildirmiştir. Bu araştırmada ortalama trahe çapları (*K. prostrata* hariç) 20 µm'den dar, ortalama trahe hücre uzunlukları 140 µm'den (100 µm; *Caroxylon laricinum*) kısadır. Hesaplanan vulnerabilite değerleri 0,05 ile 0,01; mezomorfi oranları ise 6,87 ile 10,83 arasındadır (Tablo 2). Vulnerabilite oranının 1'in altında olması su stresine karşı iletim güvenliğinin, mezomorfi değerinin düşük olması (<75) kseromorfının göstergesi olarak kabul edilmektedir (Carlquist, 1977).

Bu çalışmada incelenen Amaranthaceae odunlarında ardışık kambiyum varlığı, foramine/konsantrik tip ksilem içi floem, radyal yönde trahe grupları, paranşim hücrelerinde kristal varlığı, bağlayıcı paranşim ile özışını özellikleri öne çıkmaktadır.

5. ÖNERİLER

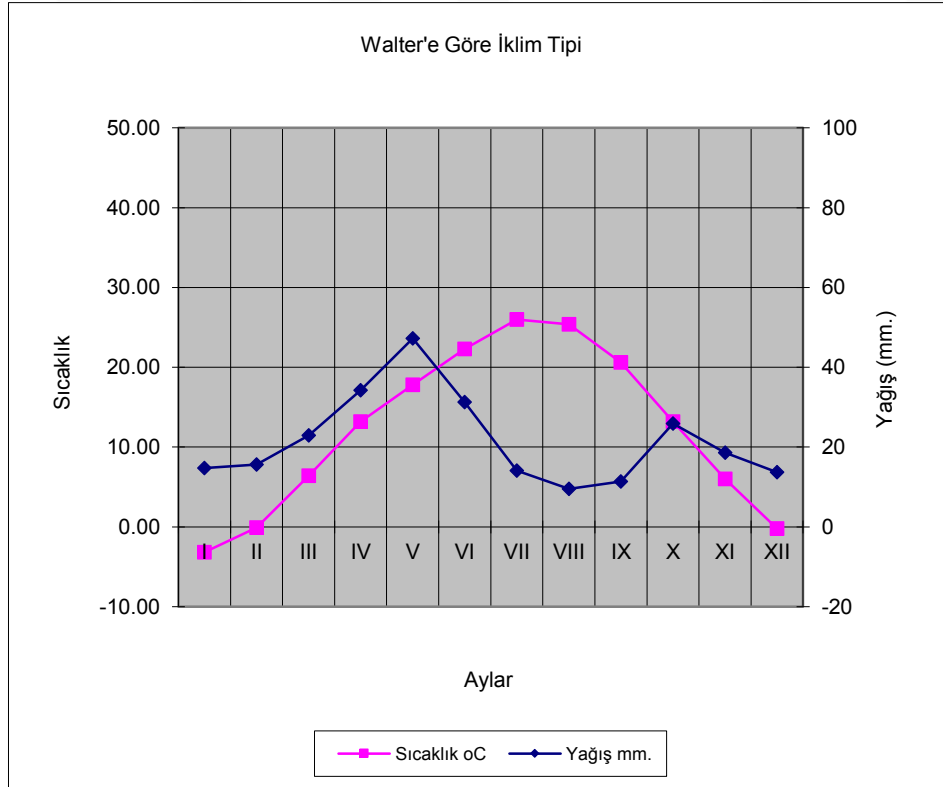
Bu araştırmada sonucunda *Camphorosma*, *Bassia* ve *Caroxylon* cinslerine ait 4 odunsu taksonun kalitatif ve kantitatif odun anatomisi özellikleri detaylı ve karşılaştırmalı olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. *Camphorosma monspeliaca* L., *Bassia prostrata* (L.)Beck, *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev ve *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev odunlarına ait preparatlar ksilyuma, herbaryum örnekleri ise “Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumuna” kazandırılmıştır.

Amaranthaceae familyası odunsu taksonları ile ilgili anatomik çalışmalar yapılmıştır, ancak familyanın ve cinslerinin karakteristik odun anatomisi özelliklerini ortaya koymak için, moleküler çalışmalar sonucunda ona eklenen Chenopodiaceae familyası odunları ile birlikte, karşılaştırmalı ve çok örnekli çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu familyaya ait çalı, bodur çalı, yarı çalı formundaki bitkilerin çoğunluğu tuzlu alanlarda, insan ve otlatma baskısına maruz kalan zorlu habitatlarda yayılış göstermektedir. Türlerin teşhisi ve sistematikteki mevcut konumu ile ilgili problemler devam etmektedir. Çok sayıda cins ve tür içeren, coğrafi olarak yaygın olan Amaranthaceae familyasındaki bitkilerin kök ve gövde özelliklerinin sistematik değeri, şimdiye kadar incelenen cins ve tür örnekleme henüz yeterince geniş olmadığı için belirgin olmayabilir. Bu nedenlerle, Türkiye’de bu familyanın odunsu taksonlarının odun anatomisi özelliklerinin detaylı olarak araştırılması ve ortaya konulması gereklidir.

EKLER

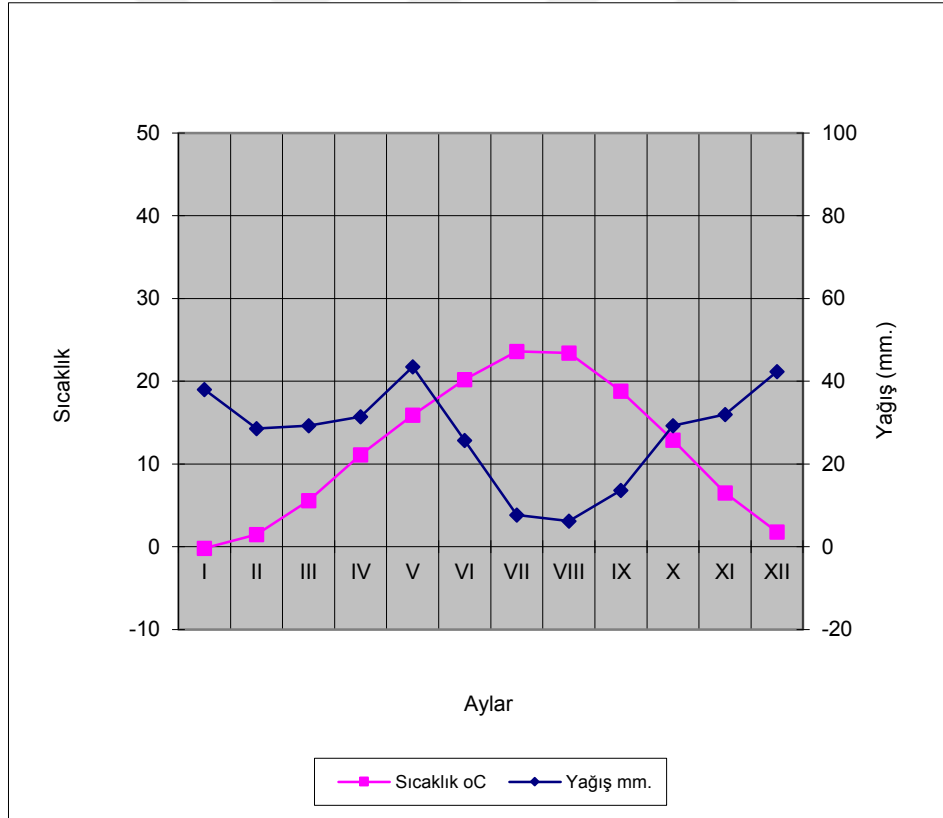
EK 1. Iğdır 1941-2024 yılları arası iklim verileri (URL-3) ve Walter yöntemine göre su bilançosu (Çepel, 1988)

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1941 - 2024)													
Ortalama Sıcak. (°C)	-3,2	-0,1	6,4	13,2	17,8	22,3	26,0	25,4	20,6	13,2	6,0	-0,2	12,3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	2,1	5,7	12,7	19,9	24,7	29,6	33,4	33,2	29,0	21,2	12,7	4,9	19,1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-7,8	-5,3	0,4	6,3	10,7	14,5	18,2	17,4	12,4	6,2	0,4	-4,4	5,8
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m²)	14,7	15,6	22,9	34,2	47,2	31,3	14,1	9,5	11,4	25,9	18,6	13,7	259,1
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1941- 2024)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	18,3	22,2	29,5	33,4	35,9	39,2	41,5	42	38,4	33	26,2	22,2	42
En Düşük Sıcak. (°C)	-28,4	-28	-22,2	-7,6	0,1	2,4	8	7,2	1,6	-7	-15,6	-30,3	-30,3



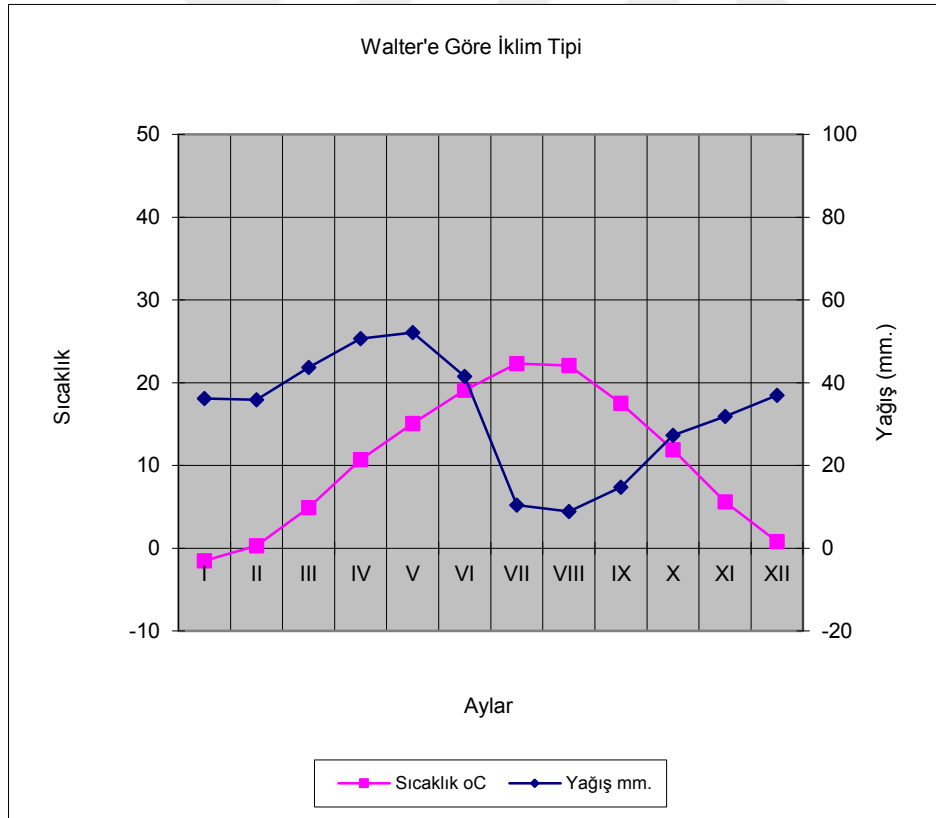
EK 2. Konya 1929-2024 yılları arası iklim verileri (URL-3) ve Walter yöntemine göre su bilançosu (Çepel, 1988)

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1929-2024)													
Ortalama Sıcak. (°C)	-0,2	1,5	5,6	11,1	15,9	20,2	23,6	23,4	18,8	12,9	6,5	1,8	11,8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4,7	7,0	11,8	17,6	22,4	26,7	30,2	30,2	26,0	20,1	13,1	6,7	18,0
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-4,2	-3,3	-0,2	4,4	8,6	12,7	15,9	15,7	11,1	6,0	0,9	-2,2	5,4
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (kg/m ²)	38,0	28,6	29,3	31,4	43,5	25,7	7,7	6,2	13,6	29,3	32,0	42,3	327,6
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1929-2024)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	19,3	23,8	28,9	31,0	34,4	37,0	40,6	40,9	38,8	32,3	25,4	21,8	40,9
En Düşük Sıcak. (°C)	-28,2	-26,5	-16,4	-8,6	-1,2	1,8	6,0	5,3	-3,0	-8,4	-20,0	-26,0	-28,2



EK 3. Kayseri 1931-2024 yılları arası iklim verileri (URL-3) ve Walter yöntemine göre su bilançosu (Çepel, 1988)

	AYLAR												
Meteorolojik Elemanlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1931-2024)													
Ortalama Sıcak. (°C)	-1,5	0,3	4,9	10,7	15,1	19,1	22,3	22,1	17,5	11,9	5,6	0,8	10,7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4,3	6,4	11,5	17,8	22,6	27,0	30,7	30,9	26,7	20,5	13,1	6,6	18,2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-6,7	-5,1	-1,3	3,3	6,9	9,9	12,1	11,6	7,5	3,6	-0,8	-4,3	3,1
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (kg/m²)	36,2	35,9	43,7	50,7	52,1	41,5	10,4	8,9	14,8	27,3	31,9	37,0	390,4
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1931-20204)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	19,3	22,6	28,6	31,7	34,2	37,6	40,7	40,6	38,4	33,6	26,0	21,0	40,7
En Düşük Sıcak. (°C)	-32,5	-31,2	-28,1	-11,6	-6,9	-0,6	2,9	1,4	-3,8	-12,2	-20,7	-28,4	-32,5



KAYNAKLAR

- Artschwager, EF., 1920. On the anatomy of *Chenopodium album*, Am J Bot, 7: 252-269.
- Baas, P., 1976. *Some functional and adaptive aspects of vessel member morphology*, Wood structure in biological and technological research, In: Baas, P., Bolton, A. J., Catling, D. M. (ed.), Leiden University Press (*Leiden Botanical Series*, 3), Leiden, The Netherlands, 157-181.
- Baas, P., Werker, E. ve Fahn, A., 1983. Some ecological trends in vessel characters, *IAWA Bulletin*, 4: 2-3.
- Baas, P. ve Zhang, X., 1986. Wood anatomy of trees and shrubs from China I. Oleaceae, *IAWA Bulletin*, 3: 195-220.
- Baas, P. ve Schweingruber, F. H., 1987. Ecological trends in the wood anatomy of trees, shrubs and climbers from Europe, *IAWA Bulletin*, 3: 245-274.
- Butnik, AA., 1983. A characteristic of anomalous (polycambial) types of secondary thickening in axial organs of the Chenopodiaceae species, Bot Zh SSSR, 68: 572-580.
- Bozyiğit, R. ve Güngör, Ş., 2011. Konya ovasının toprakları ve sorunları, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24:169-200.
- Carlquist, S., 1975. Ecological strategies of xylem evolution, University of California Press, USA, 259s.
- Carlquist, S., 1977. Ecological factors in wood evolution: a floristic approach, *American Journal of Botany*, 64 (7): 887-896.
- Carlquist, S. ve Hoekman, D. A., 1985. Ecological wood anatomy of the woody Southern Californian flora, *IAWA Bulletin*, 4: 319-341.
- Carlquist, S., 1986. Terminology of imperforate tracheary elements: a reply, *IAWA Bulletin*, 2: 168-170.
- Carlquist, S., 1988. Comparative wood anatomy: systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood, Springer-Verlag LTD, London.
- Carlquist, S. 2003. Wood and stem anatomy of woody Amaranthaceae s.s.: ecology, systematics and the problems of defining rays in dicotyledons. Bot. J. Linn. Soc. 143: 1-19.

- Chalk, L., Chattaway MM., 1937. Identification of woods with included phloem, *Trop woods*, 50: 1-31.
- Cuénoud, P., V. Savolainen, L.W. Chatrou, M. Powell, R.J. Grayer & M.W. Chase. 2002. Molecular phylogenetics of Caryophyllales based on nuclear 18S rDNA and plastid rbcL, atpB, and matK DNA sequences. *Amer. J. Bot.* 89: 132–144.
- Çepel, N., 1988. Orman ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi yayın no 3518, ISBN: 975-404-061-3, 517 s.
- Davis, P.H. (ed.), 1966. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol 2), Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Erşen, F., 1999. Artvin yöresi Atilla vadisi florasındaki bazı odunsu taksonların odun anatomilerinin ekolojik yönden incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Erşen Bak, F., 2006. Türkiye’de yetişen Oleaceae familyası taksonlarının ekolojik odun anatomileri, Doktora Tezi Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Erşen Bak, F., Cesur, D., 2020. Wood Anatomy of Some Dwarf halophyte shrubs in Turkey: Ecological Implication. *Fresenius Environmental Bulletin*, 29 (10): 8834-8845
- Esau, K., 1977. Anatomy of seed plants, John Wiley & sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Fahn, A., Werker, E. ve Baas, P., 1986. Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, Israel, 221 s.
- Gernet, D. 1859. Notizen über den Bau des Holzkörpers einiger Chenopodiaceen. *Bull. Soc. Imp. nat. Moscou* 32: 164–188.
- Gheorghieff, S. 1887. Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Chenopodiaceen. *Botanisches Centralblatt* 30: 117–121, 150–154, 183–187, 216–219, 245–249, 280–283, 328–330, 359–365, 369–378. – 31: 23–27, 53–57, 113–116, 151–154, 181–185, 214–217, 251–256.
- Gregory, M., 1994. Bibliography of systematic wood anatomy of dicotyledons, *IAWA J Suppl* 1.
- Heklau, H., 1992. Beitrage zum anomalen sekundaren Dickenwachstum im Spross einiger annueller *Atriplex*- und *Chenopodium*-Arten, *Flora*, 3: 23-26.
- Heklau, H. ve Von Wehrden, H., 2011. Wood anatomy reflects the distribution of *Krascheninnikovia ceratoides* (Chenopodiaceae), *Flora*, 206 (5): 300-309.

- Heklau, H., Gasson, P., Schweingruber, F. ve Baas, P., 2012. Wood anatomy of Chenopodiaceae (Amaranthaceae s. l.). *IAWA journal*, 2: 205-232.
- IAWA Committee, 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification, *IAWA Bulletin*, 10: 219-332.
- Kadereit, G., T. Borsch, K. Weising, H. Freitag. 2003. Phylogeny of Amaranthaceae and Chenopodiaceae and the evolution of C4 photosynthesis. *Int. J. Pl. Sci.* 164: 959–986.
- Kühn, U., V. Bittrich, R. Carolin, H., Freitag, I.C. Hedge, P. Uotila, P.G. Wilson. 1993. Chenopodiaceae. In: K. Kubitzki, J.G. Rohwer & V. Bittrich (eds.), *The families and genera of vascular plants 2*: 253–281. Springer, Berlin.
- Link, H.F. 1807. *Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen*. Göttingen.
- Merev, N. 1998. Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğal Angiospermae Taksonlarının Odun Anatomisi, I. Cilt, KTÜ Matbaası, Trabzon, 621 s.
- Metcalf, C. R. ve Chalk, 1950. *Anatomy of the dicotyledons, Vol I: systematic Anatomy of the leaf and stem*, first edition Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Metcalf, C.R., Chalk L., 1957. *Anatomy of the dicotyledons, Leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses*, Clarendon Press, Oxford.
- Mikesell, J.E., 1979. Anamalous secondary thickening in *Phytolacca americana* L. (Phytolacaceae). *Am J Bot*, 66: 997-1005.
- Neumann, K., Schoch, W., Detienne, P., Schweingruber, F.H., 2001. *Woods of the Sahara and the Sahel, An anatomical atlas*, Verlag Paul Haupt., Bern, Stuttgart, Wien.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S., 2005. *Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı*, WWF Türkiye, İstanbul, 476 s.
- Pfeiffer, H. 1926. Das abnorme Dickenwachstum. In: *Handbuch der Pflanzenanatomie*. II. Abt. 2. Teil. Band 9. 273 pp. Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Rajput, K.S. 2002. Stem anatomy of Amaranthaceae: Rayless nature of xylem. *Flora* 197:224–232.
- Schweingruber, F.H., 1990. *Anatomy of european woods*, Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.

Schweingruber, F. H., Börner A., Schulze E. D., 2011. Atlas of stem anatomy in herb, shrubs and tress, Springer Heidelberg, New York, 495 s.

Schelke, R.A., 2021. Stem and Wood Anatomy of Some Members of Amaranthaceae s.l., PHd, Department of Botany, North Maharashtra University

URL-1, <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/68Z>, 15.08.2025, 18:30

URL-2, [https://tr.wikipedia.org/wiki/I%C4%9Fd%C4%B1r_\(il\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/I%C4%9Fd%C4%B1r_(il)), 15.08.2025, 15:00

URL-3, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IGDIR>, 14.08.2025, 14:00

URL-4, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Konya>, 14.08.2025, 15:30

URL-5, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KONYA>, 14.08.2025, 14:20

URL-6, <https://kayseri.ktb.gov.tr/TR-182950/cografya.html>, 14.08. 2025, 15:40

URL-7, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KAYSERI>, 14.08.2025, 14:35

Yaprak, A.E., Başköse, İ., 2020. Amaranthaceae. In: Akkemik Ü. (ed.) Türkiye'nin Bütün Ağaçları ve Çalıları. Türkiye İş Bankası Kültür yayınları, 965-1125.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ZİRO, Veysel

Uyruğu

Doğum tarihi ve yeri

Medeni hali

Yabancı Dili

Telefon

e-posta

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Lisans	Sütçü İmam Üniversitesi / Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü	2013
Lise	Şanlıurfa Esentepe İMKB Lisesi	2009
İlkokul	Şanlıurfa Profilo İlköğretim Okulu	2005