



**TÜRKİYE 'DE YETİŞEN TUZCUL KARAKTERLİ BAZI BODUR ÇALILARIN
ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ**

Derya CESUR

**Yüksek Lisans Tezi
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK**

2017

Artvin

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

**TÜRKİYE'DE YETİŞEN TUZCUL KARAKTERLİ BAZI BODUR ÇALILARIN
ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Derya CESUR

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK**

Artvin-2017

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Türkiye’de Yetişen Tuzcul Karakterli Bazı Bodur Çalılıarın Odun Anatomisi Özellikleri” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Yrd. Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim./..../20.....

Derya CESUR

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

TÜRKİYE'DE YETİŞEN TUZCUL KARAKTERLİ BAZI BODUR ÇALILARIN
ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ

Derya CESUR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13.01.2017

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 10.03.2017

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Melahat ÖZCAN

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Sefa AKBULUT

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../...201 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../201 tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2017

Prof. Dr. Zafer ÖLMEZ

Enstitü Müdür V.

ÖNSÖZ

“Türkiye’de Yetişen Tuzcul Karakterli Bazı Bodur Çalıların Odun Anatomisi Özellikleri” adlı bu çalışma, A.Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Bu çalışma A.Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 2013.F10.01.02 kod nolu proje olarak desteklenmiştir.

Tez konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve değerli fikir ve katkılarıyla çalışmamı yönlendiren danışmanım Yrd. Doç. Dr. Funda ERŞEN BAK’a çok teşekkür ederim.

Çalışmaya konu bitki örneklerinin araziden temininde destek olan Konya Orman Bölge Müdürlüğü ve Iğdır Orman İşletme müdürlüğü çalışanlarına, bitkilerin teşhisinde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Alper UZUN’a, bazı odun örneklerinden “Cryostat” ile kesit alınmasında desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Melahat ÖZCAN’a, “SEM” görüntüleri için Bilim-Teknoloji uygulama ve araştırma merkezi teknik çalışanlarına ve çalışmalarım boyunca bana destek olan aileme teşekkür ederim.

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

Derya CESUR

Artvin, 2017

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ BEYANNAMESİ	
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.2. Çalışılan Taksonların Morfolojik ve Etnobotanik Özellikleri	3
1.3. Literatür Çalışması	5
1.4. Örneklerin Alındığı Alanların İklim ve Toprak Özellikleri	12
2. MATERYAL VE YÖNTEM	17
2.1. Materyal Temini	17
2.2. Laboratuvarında Kullanılan Yöntemler	20
2.2.1. Kesit Alma ve Preparat Yöntemi	20
2.2.2. Odun Elemanlarının Serbest Hale Getirilmesi	20
2.2.3. Ölçüm ve Sayımların Yapılması	21
3. BULGULAR	23
3.1. <i>Atraphaxis spinosa</i> L. (Polygonaceae)	23
3.2. <i>Calligonum polygonoides</i> L. (Polygonaceae)	27
3.3. <i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen (Amaranthaceae)	32
3.4. <i>Noaea mucronata</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. <i>mucronata</i> (Amaranthaceae)	36
3.5. <i>Reaumuria alternifolia</i> (Labill.) Britten (Tamaricaceae)	40
3.6. <i>Frankenia hirsuta</i> L. (Frankeniaceae)	45
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	49
5. ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR	56
ÖZGEÇMİŞ	62

ÖZET

TÜRKİYE’DE YETİŞEN TUZCUL KARAKTERLİ BAZI BODUR ÇALILARIN ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ

Türkiye’de tuzlu steplerde ve kumlu alanlarda yayılış gösteren çalı ve çoğunluğu bodur çalı formunda çok sayıda bitki varlığı bilinmektedir. Bu çalışmada, sözü geçen bitki grubu içinde kalan, Iğdır ve Konya’da doğal olarak yetişen halofit ve kserofit 6 çalı taksonunun odun anatomisi özellikleri incelenmiştir. Polygonaceae familyasından *Atraphaxis spinosa* L., *Calligonum polygonoides* L., Amaranthaceae familyasından *Halimione portulacoides* L., *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. *mucronata*, Tamaricaceae familyasından *Reaumuria alternifolia* (Labill.) Britten ve Frankeniaceae familyasından *Frankenia hirsuta* L. taksonlarının odun anatomisi özellikleri belirlenmiştir. *Atraphaxis spinosa*, *Calligonum polygonoides*, *Reaumuria alternifolia* türlerinin odun anatomisi özellikleri ilk defa bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Çalışmaya söz konusu olan taksonların odunlarına ait trahe teğetsel ve radyal çapı, 1 mm²’deki trahe sayısı, trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu ve genişliği, lif lümen genişliği ve çeper kalınlığı, 1 mm’de özışını sayısı, özışını yüksekliği ve genişliği gibi anatomik özelliklere ait kantitatif veriler ve yıllık halka durumu, trahe gruplaşması, helikal kalınlaşma, perforasyon tablası tipi, vasisentrik veya vasküler traheidlerin varlığı, boyuna paranşimin konumu, trahe çeper yada geçitlerinde örtü oluşumu (vesturing), kristaller, perforasyonlu özışını hücreleri gibi kalitatif özellikler tespit edilmiştir.

Kurakçıl taksonların iletim sisteminde, trahelerde çift boyutluluk, trahe gruplaşması, trahe sayısının fazlalığı, kısa trahe hücreleri, helikal kalınlaşma ve traheidlerin varlığı gibi odun özelliklerinin, iletim etkinliğini artırmaktan çok, iletim güvenliğini sağladığı vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: odun anatomisi, halofit, kserofit, Iğdır, Konya, Türkiye.

SUMMARY

WOOD ANATOMY OF SOME HALOPHYTE DWARF SHRUBS IN TURKEY

There are many plant species of shrubs and dwarf shrubs that spread in salt steppes and sandy areas in Turkey. In this study, the wood anatomical characteristics of six shrubs of halophyte and xerophyte naturally grown in Iğdır and Konya within this plant group were investigated. *Atraphaxis spinosa* L., *Calligonum polygonoides* L. (Polygonaceae); *Halimione portulacoides* L., *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. *mucronata* (Amaranthaceae); *Reaumuria alternifolia* (Labill.) Britten (Tamaricaceae); *Frankenia hirsuta* L. (Frankeniaceae) were examined. Wood anatomical characteristics of *Atraphaxis spinosa*, *Calligonum polygonoides*, *Reaumuria alternifolia* were investigated in this study for the first time.

In woods; tangential and radial vessel diameter, number of vessels per mm², length of vessel elements, fibres (lengths, widths, thickness of cell walls, lumen diameter), number of rays per 1 mm, ray width and height such as quantitative characters; features of growth rings, vessel grouping, helical sculpture, type of perforation plate, presence of vasicentric and vascular tracheids, axial parenchyma, vesturing, crystals and perforated ray cells such as qualitative ones were determined.

It is emphasized that vessel dimorphism, vessel grouping, more numerous vessel, short vessel elements, presence of vascular tracheids and helical thickening are provide increased safety rather than efficiency in conductive system in drought taxa.

Keywords: wood anatomy, halophyt, xerophyt, Iğdır, Konya, Turkey.

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Iğdır'ın 1950-2015 yılları arası iklim verileri	14
Tablo 2. Konya'nın 1950-2015 yılları arası iklim verileri	16
Tablo 3. Çalışılan taksonların lokalite bilgileri	17
Tablo 4. Çalışılan taksonların kantitatif odun anatomisi özelliklerine ait ölçüm ve sayım değerleri, vulnerabilite oranı ve mezomorfi değeri	48
Tablo 5. Daha önce yapılan çalışmalardaki diğer <i>Calligonum</i> türleri ile <i>C.</i> <i>polygonoides</i> 'in odun anatomisi özelliklerinin karşılaştırılması	51
Tablo 6. Daha önce yapılan çalışmalardaki diğer <i>Frankenia</i> türleri ile <i>F.</i> <i>hirsuta</i> 'nın odun anatomisi özelliklerinin karşılaştırılması	52

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Iğdır-Aralık civarı	12
Şekil 2. Konya-Cihanbeyli Tuz gölü ve Tersakan gölü civarı.....	13
Şekil 3. Walter yöntemine göre Iğdır'ın su bilançosu.....	15
Şekil 4. Walter yöntemine göre Konya'nın su bilançosu.....	16
Şekil 5-6. <i>Atraphaxis spinosa</i> L.	18
Şekil 7-8. <i>Calligonum polygonoides</i> L.	18
Şekil 9-10. <i>Halimione portulacoides</i> L.	18
Şekil 11-12. <i>Noaea mucronata</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. <i>mucronata</i>	19
Şekil 13-14. <i>Reaumuria alternifolia</i> (Labill.) Britten	19
Şekil 15-16. <i>Frankenia hirsuta</i> L.	19
Şekil 17-28. <i>Atraphaxis spinosa</i> L. odunu.....	24
Şekil 29-49. <i>Calligonum poygonoides</i> L. odunu.....	28
Şekil 50-56. <i>Halimione portulacoides</i> L. odunu	33
Şekil 57-61. <i>Noaea mucronata</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. <i>mucronata</i>	37
Şekil 62-71. <i>Reaumuria alternifolia</i> (Labill.) Britten odunu	41
Şekil 72-76. <i>Frankenia hirsuta</i> L. odunu	46

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Halofitik vejetasyon deniz kıyılarında ve karaların iç kısımlarında toprak tuzluluğunun olduğu alanlarda görülür. Bu vejetasyon tipini oluşturan bitkiler “halofitler” olarak adlandırılır. Halofit bitkiler genellikle %0.5 veya daha fazla NaCl'e tolerans gösteren bitkiler olarak kabul edilirler (Chapman, 1974).

Bu bitkiler ekosistemde, habitatları ve ekolojik dengeyi korumakta, toprak erozyonunu ve tatlı su habitatları içine deniz suyunun karışmasını önlemekte, faunanın çeşitliliği için yiyecek ve barınak sağlanmakta önemli rol oynamaktadır.

Halofit bitkiler tuzluluk, kuraklık ve diğer sert çevre koşullarında, hem ılıman hem de tropik iklimlerde, sıcak çöllerden tundraya çok geniş yayılımı olan ortamlarda hayatta kalabilme yeteneğine sahiptir (Al Oudat ve Qadir, 2011).

Bu bölgelerde, tuz stresinin etkisi özellikle kuraklık ve yüksek sıcaklık gibi kserotermik faktörler tarafından ağırlaştırılmıştır (Kuznetsov ve Shevyakova, 2010).

Toprak tuzluluğu, arazi kaybı bakımından en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmesine rağmen bu alanlar birçok endemik ve nadir bitki türünün yanında göçmen su kuşlarına barınak teşkil etmeleri nedeniyle korunmaları gerekli çok önemli alanlar olarak değerlendirilmektedir (Alvarez Rogel ve ark., 2000, 2001; Costa ve ark. 2003).

Az sayıda bitki türü tuz direnci için yapısal, fenolojik, fizyolojik ve biyokimyasal mekanizmalar geliştirmişlerdir. Benzer familyalarda birleşerek (konvergens) evrimleşen Halofit bitkiler için tuzlu ortam stres faktörü oluşturmaz. Ancak, diğer bitkiler için stresli bir ortam olan tuzlu ortamlar gelişme ve üreme üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Tuzlu bataklık bitkileri evrim süreçleri boyunca tuzluluğa adapte olmuş, morfolojik ve fizyolojik yapılarını buna göre değiştirmişlerdir. Halofitler, tuz konsantrasyonunu seyreltik bir seviyede tutmalarını sağlayan sukkulent yapıları, tuz konsantrasyonunun azaltılmasını sağlayan tuz salgılayan bezleri, yapraklarının

küçülmesi, su depolayan tüy ve aerenkima geliştirmesi, su alımını sağlamak için yüksek bir içsel iyon konsantrasyonu ve iyon alım kapasitesine sahip olması, su alımına devam etmeyi sağlayacak organik bileşiklerin (bazı karbonhidrat, amino asit ve organik asit) sentezlenmesi ve biriktirilmesi gibi özellikleri ile tuzcul ortamlarda hayatlarını sürdürebilmektedirler (Tuğ, 2006).

Türler doğal yayılış alanlarında tuzlu ve kireçli toprak yapısı, yağışsız geçen kurak vejetasyon dönemi, vejetasyon süresinin kısalığı gibi doğal faktörler dışında yoğun otlatma ve yakacak kullanımı gibi çevresel faktörler nedeniyle de oldukça baskı altındadır. Zorlu habitatlar ve çevresel faktörler bazı türlerin dış görünüşlerinin torsiyonlu bir yapı oluşturmasına ve bitki boyutlarının küçük olmasına neden olmaktadır. Anatomik çalışmalar göz önüne alındığında zorlu habitatlara uyum sağlamış bu türlerin odun anatomileri de farklılık göstermektedir.

Türkiye’de tuzlu steplerde ve kumlu alanlarda yayılış gösteren, çalı veya bodur çalı formunda çok sayıda bitki varlığı bilinmektedir. Bu çalışmada, sözü geçen bitki grubu içinde kalan, doğal olarak yetişen halofit ve kserofit 6 çalı türünün odun anatomisi özellikleri incelenmiştir. Bu çalışma ile Polygonaceae familyasından *Atraphaxis spinosa* L., *Calligonum polygonoides* L., Amaranthaceae familyasından *Halimione portulacoides* L., *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. *mucronata*, Tamaricaceae familyasından *Reaumuria alternifolia* (Labill.) Britten ve Frankeniaceae familyasından *Frankenia hirsuta* L. taksonlarının odun anatomisi özelliklerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu taksonların bazılarının odun anatomisi özellikleri daha önce yapılan çalışmalarda familya düzeyinde, cins düzeyinde veya tür düzeyinde irdelenmiştir. *Atraphaxis spinosa*, *Calligonum polygonoides*, *Reaumuria alternifolia* türlerinin odun anatomisi özellikleri ilk defa bu çalışma ile ortaya konulacaktır.

1.2. Çalışılan Taksonların Morfolojik ve Etnobotanik Özellikleri

Çalışmaya konu oluşturan bitkiler yayılış alanları dışında çok fazla bilinmediği için morfolojik ve etnobotanik özellikleri ile ilgili bazı genel bilgiler verilmiştir.

Atraphaxis spinosa L. (deve kıran, kazandele), 1 m'ye kadar boylanabilen ve dik büyüyen bir çalıdır. Genç dalları grimsi beyaz ve oluklu, eski dallar ise beyazımsı kahverengidir. Lifli olan kabuk soyulur. Dallar çoğunlukla diken olarak kalıcıdır. Yumurtamsı ya da dairemsi şekilli yapraklar kısa saplı, mavimsi ve çıplaktır. Çiçek sapı hemen hemen ortadadır. Çiçek örtüsü dört parçalıdır. Stamen sayısı 6, stilus sayısı 2'dir. Meyveli çiçek örtüsü pembe, dıştaki iki çanak yaprak içtekilerden daha küçüktür ve geriye kıvrıktır. Meyve mercimek tanesi gibidir. Çiçeklenme zamanı Haziran-Ağustos aylarıdır. Kurak yamaç ve yokuşlarda yetişir (Cullen, 1967a; Altundağ ve Özhatay, 2008; Güner ve ark., 2012). Literatürde etnobotanik kullanımı ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır.

Yerel adı "ebucehil çalısı" olan *Calligonum polygonoides* L. tuzlu, kumlu topraklarda yetişen kserofit bir bitkidir. Ülkemizde yalnızca Iğdır'ın Aralık ilçesinde dar bir alanda yayılış gösterir. 1-1.5 metre kadar boylanabilen yaygın ve çok dallı, kazık köklü çalılardır. Çok küçük olan yaprakları döküldüğü için fotosentez görevini genç dallar üstlenir. 3-4 mm uzunlukta, içerisinde yeşil şeritler bulunan beyaz renkli taç yaprakları olan çiçekler sürgün üzerinde ikili-üçlü halde bulunur. 12-20 mm uzunluğundaki meyve, 8-15 mm genişliktedir. Çiçeklenme Nisan-Mayıs, meyve olgunlaşması Temmuz ayında gerçekleşir (Cullen, 1967b; Gültekin, 2011). Ebucehil çalısı, suyun kıt olduğu yetişme ortamında sosyal yaşantı için oldukça önemli bir bitkidir. Yerel halk tarafından çiçeklerinden çay demlendiği, çiçek, genç meyve ve yapraklarının taze olarak veya yemeği yapılarak tüketildiği, tıbbi amaçlı olarak (ülsere ve şeker hastalığına karşı (çiçekleri) ya da iltihap giderici vb.), büyük ve küçükbaş hayvanlar için ise yem olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Ayrıca, odunu yöre halkı tarafından yakacak olarak kullanılmaktadır. Yabanıl yaşam için barınma ve beslenme ortamı sağlar. En önemlisi de yetişme ortamında ekstrem iklim değerlerine ve toprak koşullarına dayanıklı olan bitki, yörede rüzgar erozyonuna karşı, kumul hareketlerinin durdurulmasında kullanılacak ender bitkilerden biridir (Gültekin, 2011). Pakistan'da yerel tıpta (sürgünlerinin suyunun akrep ısırığının panzehiri olarak gözlere uygulandığı, Catechu ile karıştırılan köklerinin dekoksiyonunun boğaz

ağrısı ya da iltihabı için ve Lateksinin köpek ısırığı, çocuk düşürme ve egzama tedavisinde) kullanıldığı, çiçeklerinin sade yağ ve Hindistan cevizi yağı ile pişirilerek ya da ekme yaparken içine katılarak yerel yiyecek olarak tüketildiği, kalın kök ve dallarının ise yakacak olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Samejo ve ark., 2013). Hindistan'da, yüksek miktarda protein içerdiğine inanılan, yerel olarak “lasson” olarak bilinen tomurcukları tuz ve yağı alınmış süt ile yiyecek olarak kullanılır (Singhi ve Joshi, 2010).

Halimione portulacoides (L.) Aellen (syn: *Atriplex portulacoides*) (koca betne), gövdesi 1-1,5 m kadar boylanabilen, 1-7 cm arasında eliptik veya mızraksı şekilde yaprakları olan bir bitkidir. Çiçekleri yaprakların koltuğunda yalancı başaklarda tek veya terminal durumlu yalancı bileşik salkım şeklinde bulunur. Haziran-Ağustos aylarında çiçeklenir. Kumlu, tuzlu düz alanlarda ve bataklıklarda, su ve kanal kenarlarında yayılış gösterir (Aellen, 1967a; Güner ve ark., 2012). Türkiye’de Mersin yöreklerinin *H. portulacoides*’i astım için kullandıkları bildirilmiştir (Everest ve Öztürk 2005). *Halimione*’nin çeşitli türleri için yem ve süs bitkisi olarak kullanıldıkları ve yapraklarının tuzlanarak veya pişirilerek sebze olarak yenildiği bildirilmiştir (Facciola, 1990; Al-Oudat ve Qadir, 2011).

Noaea mucronata (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. *mucronata* (hölmezotu) bitkisinin dalları genellikle 1 mm’ye varan iğne uçla sonlanır. Dallar tüysüz, papilalı veya kıllı, çok sayıda ve kısadır. Yapraklar 10-25×5 mm boyutunda, tabanda yumurtamsı, uç noktaya doğru bizli ya da şeritsi ipliklidir. Brahte ve brahtecikler dar yumurtamsı, sertleşmiş, çiçeklerden daha kısa veya çiçeklerle hemen hemen aynı boydadır. Çiçek örtüsü 3-4 mm, tüysüz, segmentler kanatlı, kanatlar tam veya kenarları tırtıklıdır. Stillus uzamış ve kalındır. Kumlu, taşlık alanlarda yetişen tuzcul ve kurakçıl çalılardır. Mayıs-Temmuz aylarında çiçeklenir (Aellen, 1967b; Güner ve ark., 2012). Literatürde etnobotanik kullanımı ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır.

Türkçe adı “Kör diken” olan *Reaumuria alternifolia* (Labill.) Britten tuzlu, kurak steplerde yayılış gösteren ksero-halofit bir bitkidir. Yapracağını döken bodur çalı formundadır. Etili, mavimsi ve üzeri mumsu tabaka ile kaplı yaprakların şekli ters mızraksıdan, çok dar eliptiğe kadar değişir. Çiçekler terminal durumludur. Çanak yapraklar 3,5-4,5 mm, taç yapraklar 9-11 mm ve pembe renklidir. Kapsül şeklindeki

meyve, beş kapakçıkla açılır. Çiçeklenme Temmuz-Eylül aylarında gerçekleşir (Cullen, 1967c; Güner ve ark., 2012). Suriye’de yapılan bir çalışmada tadının güzel olmadığı, ancak develerin, nadiren de koyun ve keçinin yediği, geleneksel tıpta kaşıntı tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Uphof, 1959; Al-Oudat ve Qadir, 2011). Libya’da yapılan bir araştırmada, insanların *Reaumuria*’nın başka bir türü olan *R. hirtella*’yı toksinleri vücuttan atmak için sıcak banyoda ve yılan ısırıklarına karşı panzehir olarak kullandıkları bildirilmiştir (El-Mokasabi, 2014). Türkiye’de etnobotanik kullanımı ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır.

Frankenia hirsuta L. (tülpe) gövdesi odunsu çok yıllık bir bitkidir. Tüy örtüsü değişkendir; ince, kısa, sık, yumuşak tüylü, sert keçe tüylü, yumuşak uzun ve eğik tüylü olabilmektedir. Yapraklar linear, keskince aşağı kıvrık ve sapsızdır. Çiçek durumu değişkendir; simoz, sıklıkla dik süpürge gibi ve yoğundur. Kaliks tüylü, petaller pembe 4,5-5,5 mm’dir. Tuzlu bataklıklar, tuzlu alanlar, tuzlu steplerde yayılış gösterir (Cullen, 1967d; Güner ve ark., 2012). Bazı türlerinin zamksı bir reçine içerdiği ve bıçakların bilenmesinde ve çömlüklerin sırlanmasında kullanıldığı, tanen, quercetin ve kaempferol içerdiği, köklerinden yapılan çayın nezlenin tedavisinde kullanıldığı, sıvı özütünün soğuk algınlığına karşı, genito-üriner sistem ve burundan iltihabın atılmasında kullanıldığı bildirilmiştir (Fegler ve Moser 1985; Al-Oudat, ve Qadir, 2011). Türkiye’de etnobotanik kullanımı ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır.

1.3. Literatür Çalışması

"Wood Anatomy of Chenopodiaceae (Amaranthaceae)" adlı çalışmada familyanın farklı yaşam formlarında ve boyutlarda, farklı vejetasyon tiplerinde yetişen 86 cinsine ait 182 türün odun anatomisi incelenmiştir. Bu taksonlarda, sekonder ksilemde dar traheler, vasküler traheidler, successive kambiyum (included floem), kısa ve çok kalın çeperli lifler, bol miktarda kalsiyum oksalat kristalleri ile karakterize edilmiştir. Atripliceae, Beteae, Camphorosmeae, Chenopodieae, Hablitzieae ve Salsoleae triblerinde özışınları çokça gözlemlenirken, çoğu Chenopodiaceae taksonunun özışını olmadığı, çok sayıda tropikal ve subtropikal Amaranthaceae taksonundan özellikle kısa libriform lifleri ve dar traheleri ile farklı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, anormal kalınlaşmanın bulunmadığı kabul edilen

polycnemoidea alt familyasında düzensiz successive kambiyum ve included floem tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Chenopodiaceae taksonlarının ekstrem habitatlarda geliştiği ve odunlarının bunu yansıttığı belirtilmiştir (Heklau ve ark., 2012).

"Wood anatomy of Polygonaceae: analysis of a family with exceptional wood diversity" adlı çalışmada Polygonaceae familyasındaki 30 odunsu türün kalitatif ve kantitatif odun anatomisi özellikleri ortaya konulmuş, familya ve cins içi odun anatomisi sistematik olarak karşılaştırılmış, sistematik ilişkileri betimlenmiş, odun anatomisi, habit ve ekoloji ilişkileri tanımlanmıştır. Plumbaginaceae ile Polygonaceae familyası basit perforasyon tablası, boyuna paranzim ve dar trahelerde tabakalı yapı, bölmeli veya canlı lifler, vasisentrik paranzim, sekonder büyüme geçiren öz demetleri, kum kristalleri, successive kambiyum yeteneği gibi odun özellikleri ile birbirine benzerler. Bu özellikler Plumbaginaceae ile Polygonaceae'yi kardeş familya olarak eşleştirir. Rahbdodendraceae ile karşılaştırıldığında, Polygonaceae de basit perforasyon tablası, trahe geçitlerinde örtü varlığı, özışınlarında kum kristallerinin ve koyu renkli depo maddelerinin varlığı, successive kambiyum kabiliyeti ortak odun özelliklerini oluşturur. Bu özelliklerden basit perforasyon tablası ve successive kambiyum kabiliyeti geniş anlamda Caryophyllales takımının simpleziomorfisi olabilir. Diğer özellikler büyük ihtimalle sinapomorfiktir. Odun verileri moleküler kladogramlar da bu üç familyayı aynı tabanın yakınında gösterir. Familya'nın 3 cinsinde odacıklı kristaller yaygındır ve ilişki gösterebilir. *Antigonon*, *Atraphaxis*, *Bilderdykia*, *Dedeckera*, *Eriogonum*, *Harfordia*, *Muehlenbeckia*, *Polygonum* ve *Rumex*'de özışını dokusu sekonder ksilemde ortaya çıkar. Familyanın diğer cinslerinin sekonder ksileminde özışını kanıtı yoktur. Çeşitli yazarlar tarafından önerilen familyaları içeren tartışmalı sistematik grupların açıklanması ve bu açıklamalarında doğrulanması için moleküler verilere ihtiyaç vardır. Polygonaceae'nin trahe özellikleri (lümen çapı, hücre uzunluğu ve yoğunluğu, gruplaşma derecesi) kseromorfi ve mezomorfi arasında alışılmamış bir değişim gösterir. Bu durumda, odun familya içerisinde ekolojik ve habital değişimin önemli bir rol oynadığını, ekoloji ve habit çeşitliliğinin kantitatif odun verileriyle ilişkili olduğunu göstermektedir (Carlquist, 2003).

"Impact Of Water Stress On The Sapwood Anatomy And Functional Morphology Of *Calligonum comosum*" adlı araştırmada *Calligonum comosum* L.'un su stresi altında diri odununun bazı anatomik özellikleri ve yeşil asimilasyon organlarının diğer morfolojik özelliklerine etkileri incelenmiştir. Türün sulanmış ve sulanmamış (doğal) alanlarda yetişen bireyleri birim alandaki trahe sayısı, trahe hücre uzunluğu ilkbahar ve yaz odunu trahe çapları, trahe çeper kalınlığı, lif uzunluğu ve genişliği, odun yoğunluğu, yıllık halka genişliği, iletken floem derinliği ve sürgün özellikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Sulanmamış bitkilerin diğerlerine göre trahe hücre uzunluğu ve birim alandaki trahe sayısının fazla, trahe çaplarının az olduğu tespit edilmiştir. Trahe elemanlarının uzunluğu, trahe çapı, çeper kalınlığı ve ilkbahar odununun hacim oranı, çok dar yaz odunu trahelerinin yoğunluğu ve odun yoğunluğu önemli ölçüde kuraklığa duyarlı parametreler olarak tanımlanmıştır (Al-Khalifah ve ark., 2006).

"Stem anatomy is congruent with molecular phylogenies placing *Hypericopsis persica* in *Frankenia* (Frankeniaceae): comments on vasicentric tracheids" adlı çalışmada moleküler verilerin ışıkında yeniden yapılandırılan Asya'ya özgü *Frankenia* klad'ının içinde yer alan *Hypericopsis persica* Boiss.'nın gövde ve kök anatomisi değerlendirilmiştir. *Hypericopsis*'in *Frankenia* cinsine dâhil edilmesi fikrinin hiçbir anatomik bilgi ile çelişmediği ve her iki cinsin anatomisinin benzer olduğu vurgulanmıştır. *Hypericopsis*'in zayıf kısa ömürlü sürgünlerden olduğu, *Frankenia*'nın çoğu türünün uzun ömürlü küçük alırlardan olduğu dikkat çekilmiştir. *Hypericopsis*'in zayıf gövde odununun, *Frankenia hirsuta*'nın dal odununun kalitatif ve kantitatif özelliklerine benzer olduğu, fakat önceki çalışmalarda küçük hürelere sahip ve az miktarda tabakalı yapılı olarak tanımlanan *Frankenia*'nın diğer türlerinin olgun odunlarından farklı olduğu belirtilmiştir. *Hypericopsis*'in odunu özışinsızdır ve çoğunlukla libriform lifler, traheler ve onlarla birlikte bulunan vasisentrik traheidlerden oluşur. Boyuna paranşim azdır ve yıllık halka başlangıcında bulunur. Caryophyllales sınıfının odun özelliklerinin kısaca değerlendirildiği, Plumbaginaceae, Polygonaceae, Frankeniaceae ve Tamaricaceae'den oluşun grubu karakterize eden lateral çeperlerde çok küçük geçitler gibi özelliklerin, bu grupta sinapomorfik karakterler olabileceği belirtilmiştir. Vasisentirik traheidlerin uzunluğu trahe hücrelerinin uzunluğundan oldukça daha

fazladır ve bu iki hücre tipinin arasında belirgin ontogenetik farklılıklar olmasına rağmen ilişkili oldukları belirtilmiştir. Aynı şekilde, çapları vasisentrik traheitlerle karşılaştırılabilir çok sayıda/çeşitli trahe hücresi gözlemlendiği bildirilmiştir. Bu gözlemlerle, vasisentrik traheit kavramının perforasyon tablası oluşturmak için çok dar olan basit trahe hücreleri olarak değerlendirilmesini reddetmenin nedenleri olarak sunulmaktadır (Olson ve ark., 2003).

"Wood Anatomy of the American Frankenias (Frankeniaceae): Systematic and Evolutionary Implications" adlı çalışmada Amerika'ya özgü on bir *Frankenia* türünün karşılaştırmalı odun anatomisi incelenmiştir. Bu türler, yalnızca kurak ve yarı kurak bölgelerde, tuzlu ve alçıtaşından oluşan topraklarda bulunan çok yıllık odunsulardır. Tüm türlerin libriform lifler, basit perforasyon tablası bulunan traheler ve özışınlarının bulunmaması ile karakterize edilen sekonder ksilemleri oldukça özelleşmiştir. Tüm türlerin boyuna elemanları oldukça küçüktür. Bazı türlerde anormal sekonder kalınlaşma ve interksilar mantar oluşumu gibi birkaç alışılmadık özellik gözlemlenmiştir. Lifli olmayan odunların boyutları küçülen iki türde bağımsız olarak geliştiği ve çoğu türün oldukça lifli odunları ile belirgin bir şekilde karşıtlık oluşturmadığı bildirilmiştir. Amerika'ya özgü *Frankenia*'ların odunları Tamaricaceae'nin odunları ile karşılaştırılmıştır. Hem kalitatif hem de kantitatif özellikler de interspesifik farklılıkların sistematik ve evrimsel sonuçları tartışılmıştır. Aksiyal odun elemanlarının boyutlarının pozitif ilişkili olduğu ve bitki boyunun azalması ile azaldığı yönünde genel bir eğilim olduğu belirtilmiştir. Genelde, odun anatomisindeki farklılıklar filogeniden daha çok bitkinin gelişme formu ve boyutunun farklılıkları yansıtmaktadır (Whalen, 1987).

"Dendrochronology of *Atriplex portulacoides* and *Artemisia maritima* in Wadden Sea salt marshes" adlı çalışmada farklı iki tuzlu bataklık habitatta yetişen *A. portulacoides* L. ve *A. maritima* L.'nin varlığını sürdürme çabası ve gelişimleri dendrokronoloji kullanılarak incelenmiştir. Bu tipik tuzlu bataklık çalılarının uzun ömürlülüğü/yaşam süreleri hakkında bilgi sağlayan dendrokronoloji, otlatma durumunda, dolaylı yoldan yönetim şeklinin bataklık kalitesine ve bölgesel boyutuna etkisinin incelenmesini sağlar. Tuzlu bataklıklar Avrupa'nın ılıman alanlarının üst gelgiti olan kıyı zonlarındaki benzersiz bir ekosistem olduğu, kıyıların korunmasına katkı sağladığı, bu bitkilerin tuzlu bataklıklardaki en yaygın iki tür olduğu ve tuzlu

bataklıkların azalmasının Hollanda'nın kuzeyinde süren bir kaygı olduğu bildirilmiştir. Bu bitkiler derin kökleri, geniş dalları ile tuzlu bataklıklarda sedimentasyon oluşumunu ve dengede tutulmasına olanak sağlar. Bu çalışmada dendrokronoloji kullanılarak yıllık halka genişliği tespit edilmiş, çalılarının yaşı ve gelişmesi belirlenmiştir. *A. portulacoides* de yıllık halkalar dar bir bant halinde terminal sınır paranzimi ile belirgindir. *A. maritima* da ise büyüme mevsimini başında fazla trahe yoğunluğu ile marjinal paranzimin birlikteliğinden oluşur. Yıllık halkalar aşırı otlatmanın *A. portulacoides*'in hayatta kalması açısından açıkça zararlı olduğunu gösterdi (Decyper ve ark., 2014) .

"Ecological wood adaptation and horizontal variations of vessel element and fibre length of *Calligonum mongolicum*" adlı çalışmada *C. mongolicum* Turcz.'un odun anatomisi ekolojik açıdan incelenmiştir. Bu türün aynı cinsin diğer türleriyle benzer odun yapısı gösterdiği belirtilmiştir. Bu cinsin türlerinin belirgin yıllık halka sınırı, halkalı traheli, belirgin helikal kalınlaşma, basit perforasyon tablası, bölmesiz lifler, boyuna paranzim, üniseri veya mültiseri heterojen özışınları ve almaçlı intervessel geçitlere sahip olduğu belirtilmiştir. Özün çapı arttıkça lif uzunluğunda hafif bir atış olduğu, bununla birlikte trahe hücre uzunluğunun özden kabuğa doğru hemen hemen sabit kaldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, çöl ortamlarına uyum yeteneği ve anatomik özellikler arasındaki ilişki tartışılmıştır (Yang, 2006).

"Studies on anatomy and desert adaptability of stem secondary xylem in 6 species of *Calligonum*" adlı çalışmada Çin'in Gansu çölünde yetişen 6 *Calligonum* türünün sekonder ksilem yapısı çalışılmıştır. Geniş ve dar çaplı trahelerin bulunduğu, ortalama çapları küçük olan kısa trahe hücreleri ve çok sayıda trahenin yoğun olarak gruplar içinde kümelendiği, tüm türlerin basit perforasyon tablasına sahip olduğu, trahelerin spiral kalınlaşmalara sahip olduğu intervasküler geçitlerde vesturing bulunduğu, türlerin çoğunda az ya da çok till oluşumuna rastlandığı, libriform liflerinin kısa olduğu, özışınlarının homojen üniseri ve mültiseri olduğu, liflerinde, özışını hücrelerinde ve boyuna paranzimde yapışkan maddelerin bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca, türler arası yapışkan maddeli liflerin miktarı, özışını yüksekliği, trahelerinde till bulunup bulunmaması, kristaller, örtülü geçitlerin arasındaki farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir (Ma ve ark., 1994).

“Caryophyllales: a key group for understanding wood anatomy character states and their evolution” adlı çalışmada Caryophyllales sınıfının başlıca odun özellikleri için karakterlerin ifade ettiği farklılıkların bir açıklaması sunulmuştur. Bunlar successive kambiyum, trahe hücrelerinin perforasyon tablası, trahe çeperlerindeki geçitler, trahe çeperlerinde kalınlaşma ve vesturing, trahe grupları, traheit lifi ve traheitlerin yapısı, libriform liflerde tabakalı yapı, boyuna paranşim tipleri, özışını anatomisi ve ontogenisi, juvenile özışınları, özışınısızlık, idioblastların oluşumu gibi karakterler olarak listelenebilir. Bu çalışmada, morfolojik karakterlerin DNA’ya bağlı kladogramlarla haritalanması, ekolojik ve habital özelliklerin dikkate alınmadan odun yapısının analiz edilme girişimlerinin ikili karakter tanımlamaları ile ilgili sorunları gösterdiği bildirilmiştir. Odun anatomisinin fizyoloji ve ekoloji ile birleştirmenin zorluklarına kısaca değinilmiştir (Carlquist, 2010)

"Wood Anatomy Reflects the Distribution of *Krascheninnikovia ceratoides* (Chenopodiaceae)" adlı çalışmada, yarı çalı *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.'in Avrasya ve Kuzey Amerika’da step, bozkır, yarı çöl veya yarı nemli farklı iklim koşullarına sahip geniş alanlar da yayılış gösterdiği belirtilmiştir. Tuzcul ve kurakçıl karakterli bu bitkinin yoğun tuzlu topraklarda gelişemediği, successive kambiyum (included floem) ile kalınlaştığı, özışınlarının bulunmadığı belirtilmiştir. Bu çalışma da, çalı formundaki bitkinin çiçekli sürgünleri, ana dallar ve ana gövdesinin anatomik yapısı (trahe çapı, trahe yoğunluğu, libriform lif uzunluğu) geniş yayılış alanında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Sonuç olarak, trahe çapının ekolojik çalışmalarda daha hassas bir parametre olduğu belirtilmiştir. Ana dal ve çiçekli sürgünlerde trahe çapının ılıman ve yarı nemli iklimlerdeki bitkilerde kurak iklimlerdeki bitkilerden daha geniş olduğu, trahe çapının hem iklime hem de bitkinin axial sisteminde bulunduğu yere bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir (Heklau ve Von Wehrden, 2011).

Chenopodiaceae familyasına ait farklı tuzlu habitatlardan elde edilen halofit altı türün incelendiği “Histo-anatomical strategies of Chenopodiaceae halophytes: adaptive, ecological and evolutionary implications” adlı çalışmada successive kambiyum oluşumu, sulu olma hali, tuz tüyleri, traheitler, etli dokular kendine özgü yaprakların anatomik yapıları gibi ilginç ve ilgi çekici özelliklere dikkat çekilmiştir.

Bu özelliklerin ekolojik, uyumsal ilişkileri ve evrimsel önemi tartışılmıştır (Grigore ve Toma, 2007).

Noaea mucronata'nın, *Calligonum* ve *Reaumuria* cinslerinin başka türlerinin odun anatomisi özelliklerinin farklı açılardan değerlendirildiği çalışmalara rastlanmıştır (Baas ve ark., 1983; Fahn ve ark., 1986).

Ayrıca, odunları dışında içerisinde *Reaumuria alternifolia* ve *Frankenia hirsuta*'nın da bulunduğu kserohalofit 13 farklı türün yaprak anatomilerinin tartışıldığı bir literatüre de rastlanmıştır (Weiglin ve Winter, 1991).

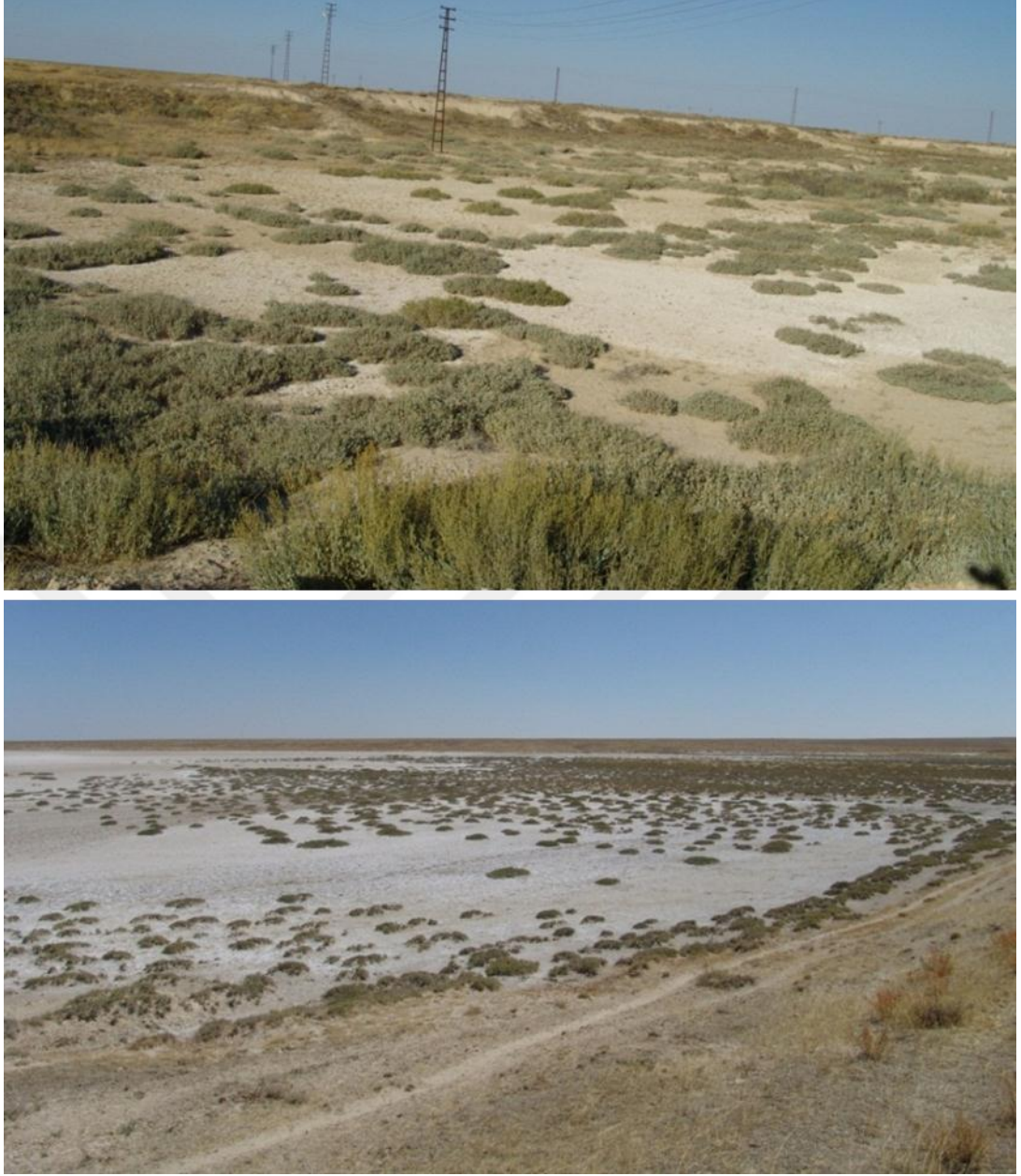


1.4. Örneklerin Alındığı Alanların İklim ve Toprak Özellikleri

Çalışılan taksonlar, yayılış yoğunluğunun fazla olduğu Konya- Cihanbeyli Tersakan gölü, Tuz gölü ve Kızören obruğu civarından ve Iğdır-Aralık civarı ve Iğdır Kağızman arasından toplanmıştır (Tablo 3).



Şekil 1. Iğdır-Aralık civarı



Şekil 2. Konya-Cihanbeyli Tuz gölü ve Tersakan gölü civarı

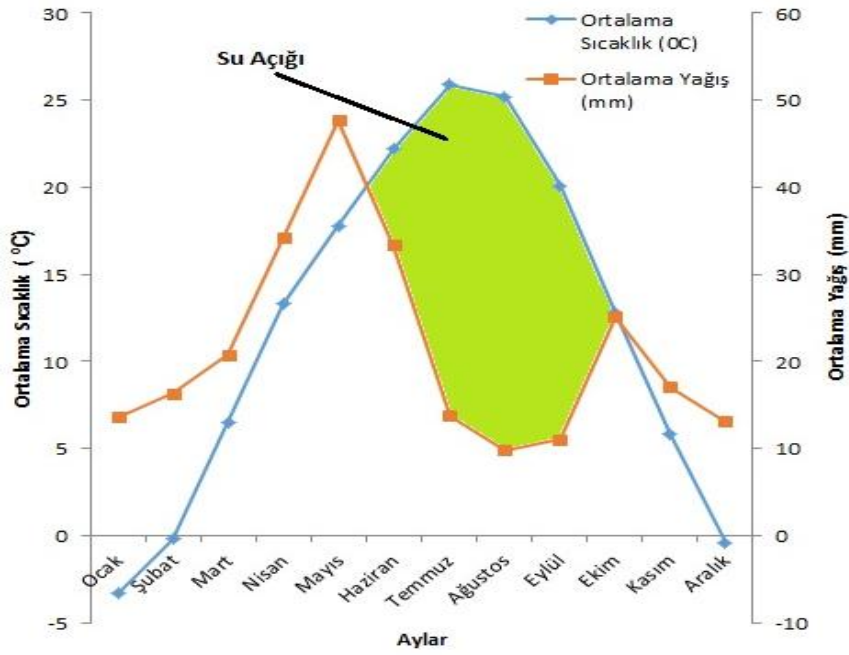
Uzun yıllar içerisinde (1950-2015) gerçekleşen ortalama değerleri gösteren iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü sitesinden alınmıştır (Tablo 1-2).

Iğdır'ın iklimi Doğu Anadolu tipi Karasal iklim'dir. Iğdır ilinin ovalık kesimleri, Doğu Anadolu Bölgesi'nin öteki kesimlerinde görülen şiddetli kara ikliminden fazlaca etkilenmez. Bunun en önemli nedeni çevresinde bulunan Ağrı dağı gibi yüksek alanlara göre alçakta olmasıdır. Yaklaşık 800 m yükseltide bulunan, kuytu konumuyla mikroklima oluşturan Iğdır Ovası'nda yer alan yıllık ortalama sıcaklık

12,14 °C'dir. Oysa çok yakında yer alan yıllık ortalama sıcaklığı düşük olan Kars ve Erzurum'a göre, kışlar daha yumuşak, yazlar ise daha uzun ve sıcak geçer. Kışın -30 °C'ye kadar düşen ve yazın da 41 °C'yi aşan hava sıcaklıklarına rastlanır. Kuytulugu yüzünden Türkiye'nin en az yağış alan, en kurak yörelerinden biridir ve bir çeşit Akdeniz iklim karakteri görülür. Walter yöntemine (Çepel, 1988) göre çizilen grafikte Haziran ve Ekim ayları arasında su açığı görülmektedir (Şekil 3). Yarı kurak iklime sahip olması bitki örtüsünün bozkır olmasına yol açmıştır. Orman açısından Türkiye'nin en yoksul bölgelerinden biridir. Tuzluca çevresinde Bazaltik ve kahverengi topraklar, Iğdır Ovası'nda alüvyal topraklar, Doğu Iğdır Ovası ve Dil Ovası'nda tuzlu topraklar hâkimdir. Bunun nedeni, topraklarının Azonal Toprak grubuna girmesidir. Kireç oranı nispeten yüksek olan bu topraklarda alkalik oranı fazladır ve çok yüksek buharlaşma oranlarına bağlı olarak tuzlu topraklar hakimdir. Bu sebeplerden dolayı organik madde bakımından fakir bu topraklarda bitki fakirliği de görülmektedir. Genel olarak toprakların kireç değeri %10-15 arasında olmakla birlikte bazı arazilerde bu değer %21-37 arasında değişmektedir. Sürekli tarım alanlarına dönüştürülme baskısı altında bulunan Iğdır ovası ve hemen bitişiğindeki alçak tepeler, halen içerdikleri tuzcul step bitki örtüsü tipleri ve halofitik bitki türleri bakımından önemlidir (Özhatay ve ark, 2005; URL-1).

Tablo 1. Iğdır 1950-2015 yılları arası iklim verileri (URL-2)

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1950 - 2015)													
Ortalama Sıcak. (°C)	-3,3	-0,2	6,5	13,3	17,8	22,2	25,9	25,2	20,1	12,8	5,8	-0,4	12,14
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	2	5,5	12,8	19,8	24,5	29,3	33,2	33,1	28,9	21,2	12,7	4,8	18,98
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-8,1	-5,5	0,2	6,3	10,6	14,2	17,9	17,1	12,2	6,1	0,3	-4,5	5,57
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m ²)	13,6	16,3	20,8	34,2	47,7	33,4	13,8	9,8	11,1	25,1	17,1	13,1	256
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1950 - 2015)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	18,3	22,2	27	33,4	35	39,2	41,5	42	38	33	25,2	22,2	
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	



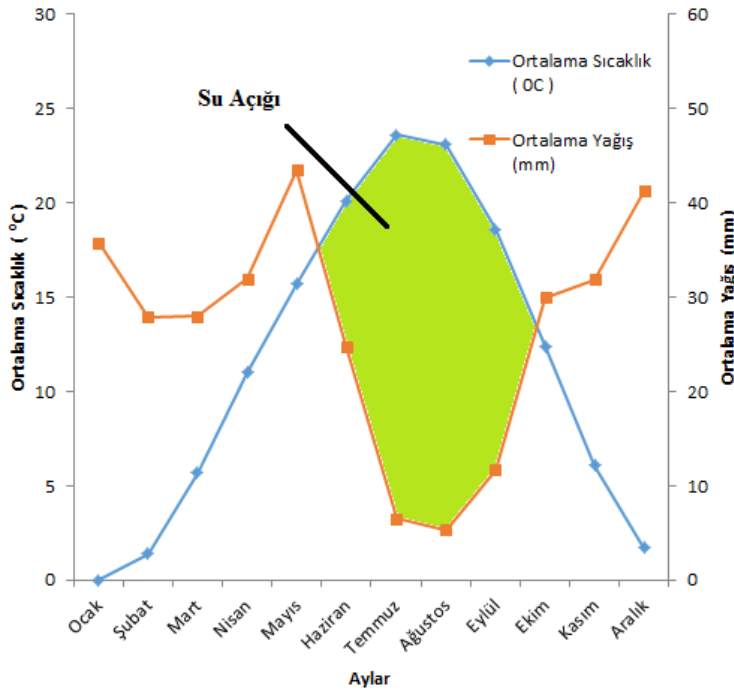
Şekil 3. Walter yöntemine göre Iğdır'ın su bilançosu

Konya da karasal iklim hüküm sürer. Yazları kuru ve sıcak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Yaz akşamları çevresinde bulunan dağlardaki yüksek basınç alanlarından, ovada bulunan alçak basınç alanlarına esen rüzgâr nedeniyle, gece ile gündüz arası sıcaklık farkı 16-22 °C arasındadır. Kışın nemden dolayı bu fark 9-12 °C'ye kadar düşer. Çevresindeki sıcak - soğuk hava merkezlerinden çok etkilenir. İç Anadolu'nun en güney bölgesinde yer almasına rağmen diğer İç Anadolu şehirlerinden daha soğuk olur. Bunun nedeni orta Torosların deniz etkisini tamamen önlemesidir. Konya, 1. jeolojik zamanda Anadolu'daki Tetis denizinin yükselerek yok olması nedeniyle tam bir deniz tabanı ovasına dönüşmüştür. İlkbaharda konveksiyonel yağışlar (kırkikindi) sıklıkla görülür. En yağışlı aylar Nisan ve Mayıs'tır. Konya ikliminin diğer bir özelliği ise yazların çok geç başlaması, kışların da çok geç bitmesidir. Step ikliminin özelliği olan yaz kuraklığı görülür. Uzun zamanlarda ölçülen en düşük sıcaklık -29 °C, en yüksek sıcaklık ise 41 °C'dir (URL-3). Walter yöntemine (Çepel, 1988) göre çizilen grafikte Haziran ve Ekim ayları arasında su açığı görülmektedir (Şekil 4). Konya Ovası'nda iklim, ana kaya ve topografya farklılıkları sebebi ile çeşitli toprak grupları oluşmuştur. Bunlar; Kahverengi, Kırmızı Kahverengi, Kireçsiz Kahverengi, Hidromorfik, Alüvyal, Kolüvyal, Regosol, Vertisol, Sierozem, Tuzlu, Alkali ve Tuzlu-Alkali Topraklardır. Ayrıca sahada çıplak kaya ve molozlardan oluşan araziler

ile kara kumulları da yer almaktadır. Örneklerin alındığı alanların bozuk drenaj nedeniyle suların biriktiği ve yaz aylarında buharlaşmaya uğradığı kesimlerdeki tuzlu-alkali topraklarda tuzluluk ve alkalilik yüksektir. Toprağın sodyumla doymuş olması ve toprak eriyiğinde sodyum karbonatın bulunması sebebiyle PH 8.5'den fazladır. Tarımsal değeri bulunmayan tuzlu-alkali topraklarda tuzcul bitkiler (Halofitler) zayıf ve seyrek bir bitki örtüsü oluştururlar (Bozyiğit ve Güngör, 2011.)

Tablo 2. Konya 1950-2015 yılları arası iklim verileri (URL-4)

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1950 - 2015)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	0	1,4	5,7	11	15,7	20,1	23,6	23,1	18,6	12,4	6,1	1,7	11,62
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4,8	7,1	11,9	17,5	22,3	26,7	30,2	30,1	26,1	19,9	12,9	6,6	18,01
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3,9	-3,2	0,1	4,5	8,7	12,8	16,1	15,7	11,2	6	0,8	-2,3	5,54
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m2)	35,8	27,9	28	32	43,5	24,8	6,5	5,3	11,7	30	31,9	41,3	318,7
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1950 - 2015)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	17,6	23,8	28,9	31,5	34,4	37,2	40,6	39,6	36,1	31,6	25,2	21,8	
En Düşük Sıcaklık (°C)	-25,8	-26,5	-15,8	-8,6	-1,2	3,2	6	6,6	0,4	-7,6	-20	-22,4	



Şekil 4. Walter yöntemine göre Konya'nın su bilançosu

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal Temini

Calligonum portulacoides, *Reaumuria alternifolia*, *Atraphaxis spinosa* örnekleri 17-20.07.2013 tarihleri arasında Iğdır ili ve civarında, *Frankenia hirsuta*, *Noaea mucronata* subsp. *mucronata*, *Halimione portulacoides* örnekleri 28.07.2013 / 03.08.2013 tarihleri arasında Konya ili ve civarında yapılan arazi çalışmaları sonucunda toplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Çalışılan taksonların lokalite bilgileri

Familya	Tür	Örneklerin alındığı yerler	Örnek no
Polygonaceae	<i>Atraphaxis spinosa</i>	Iğdır, Aralık, 823m. 39°51,99'N, 44° 30,19' E	ErşenBak & Cesur 9
	<i>Calligonum polygonoides</i>	Iğdır, Aralık, 823m. 39°51,99'N, 44° 30,19' E	ErşenBak & Cesur 2
Amaranthaceae	<i>Halimione portulacoides</i>	Konya, Tersakan gölü, 918m. 38° 38,215' N, 33° 2,797' E	ErşenBak & Cesur 3
	<i>Noaea mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i>	Konya, Kızören obruğu, 996m. 38° 10,531' N, 33° 11,101' E	ErşenBak & Cesur 22
Tamaricaceae	<i>Reaumuria alternifolia</i>	Iğdır, Kars-Kağızman yol ayrımı, 998m. 40° 6,652' N, 43° 37,653' E	ErşenBak & Cesur 4
Frankeniaceae	<i>Frankenia hirsuta</i>	Konya, Cihanbeyli, tuz gölü kenarı, 905m. 38° 45,166' N, 33° 4,452' E	ErşenBak & Cesur 5

Bu taksonlara ait çiçek, meyve ve vejetatif organları taşıyan sürgün örnekleri de toplanmış, preslenerek kurutulmuş ve teşhisleri yapılarak Artvin Çoruh Üniversitesi herbaryumu (ARTH)'na yerleştirilmiştir (Aellen, 1967a,b; Cullen, 1967a,b,c).

Çalışma alanında doğal olarak yetişen çalı ve bodur çalı formundaki bu odunsu taksonlara ait odun örnekleri, yetiştirme alanlarında iyi ve düzgün gövdeye sahip bireylerden kök boğazı ile dallanmanın başladığı yer arasında orta noktadan gövde kesitleri alınarak elde edilmiştir (Erşen Bak, 2006).



Şekil 5-6. *Atraphaxis spinosa* L., Şekil 7-8. *Calligonum polygonoides* L., Şekil 9-10. *Halimione portulacoides* L.



Şekil 11-12. *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. & Schweinf. subsp. *mucronata*, Şekil 13-14. *Reaumuria alternifolia* (Labill.) Britten, Şekil 15-16. *Frankenia hirsuta* L.

2.2. Laboratuarda Kullanılan Yöntemler

2.2.1. Kesit Alma ve Preparat Yöntemi

Çalışmaya konu olan *Noaea mucronata* subsp. *mucronata* ve *Halimione portulacoides* taksonlarına ait yaklaşık 15 mm çapındaki odun örnekleri arazide alındıktan hemen sonra FAA (formaldehit-asetik asit-alkol) ile depolanmış, 12 saat fiksasyondan sonra örnekler %70 alkol içerisine transfer edilerek kesit alma işlemine hazır hale getirilmiştir (Heklau ve Von Wehrden, 2011). Diğer türlerin odun örnekleri yumuşamaları ve dokularındaki havanın çıkması için damıtık su içinde dibe çökünceye kadar kaynatılmıştır. Tüm örnekler kesit alınincaya kadar eşit ölçüde alkol-gliserin-damıtık su içerisinde bekletilmiştir. Mantar etkisine karşı karışıma bir parça Asit Fenik (phenol) ilave edilmiştir (Gerçek, 1996; Merv, 1998).

Bu şekilde kesit almaya hazır hale getirilen odun örneklerinin bazılarında "LEICA SM 2010R" kızaklı mikrotomla, boyutları küçük odun örneklerinden ise (*Reaumuria alternifolia*, *Frankenia hirsuta*) "THERMO SHANDON CRYOSTAT" dondurucu mikrotom ile kesitler alınmıştır. 15-20 mikron kalınlığındaki kesitler enine (transversal), boyuna ışınsal (radyal), boyuna teğetsel (tanjansiyal) olmak üzere üç yönde alınmıştır. Alınan kesitler devamlı preparatlar haline getirilmeden önce 15-20 dakika sodyum hipoklorit'te saydamlaştırılarak, damıtık su ile yıkanmıştır. 1-2 dakika süre ile asetik asitle ortam nötralize edilmiş, tekrar damıtık su ile yıkandıktan sonra alcian blue ve safranin O ile boyanmıştır. Boyama işleminden sonra damıtık su ile yıkanan kesitler alkol serilerinden geçirilerek sırasıyla enine, boyuna ışınsal ve boyuna teğetsel olmak üzere gliserin-jelatin veya Entellan ile devamlı preparatlar haline getirilmiştir (Gerçek,1996; Merv,1998; Erşen Bak, 2006).

2.2.2. Odun Elemanlarının Serbest Hale Getirilmesi

Doku içerisinde ölçülemeyen bazı elemanların (liflerin ve trahe hücrelerinin uzunlukları vs.) boyutlarını kolaylıkla ölçmek için odun elemanlarının serbest hale getirilmesi gerekir. Bu çalışmada, daha kısa zamanda sonuç veren, yaygın olarak kullanılan ve doku elemanlarına en az zarar veren "Schultze" maserasyon yöntemi (Potasyum Klorat-Nitrik Asit) kullanılmıştır (Merv, 1998). Masere edilecek odun örnekleri kibrit çöpü büyüklüğünde parçalara bölünerek, nitrik asit ve kristal

potasyum klorat ile ağız kapalı bir şişede ısıtılarak maserasyon işlemi başlatılmıştır. Birkaç gün içinde reaksiyonun sona ermesi ile birlikte mekanik karıştırıcı yardımıyla odun elemanları ayrıştırılır. Serbest hale getirilen elemanlar su ile yıkanarak süzölmüş ve alkolle yıkanmıştır. Elde edilen materyal küçük şişelerde gliserin içerisinde depolanmış ve ölçüm işleminden önce safranin O ile boyanmıştır (Merev,1998; Erşen, 1999).

2.2.3. Ölçüm ve Sayımların Yapılması

Odun örneklerine ait preparatlar üzerinde trahe teğetsel çapı (30) ve radyal çapı (30), 1 mm²'de trahe sayısı (30), her gruptaki ortalama trahe sayısı (100), üniseri, biseri ve mültiseri özışını yüksekliğı, 1mm'de özışını sayısı, trahe geçit çapı, trahe çeper kalınlığı gibi kantitatif anatomik özellikler belirlendi. Maserasyonla serbest hale getirilen odun elemanları üzerinde trahe hücre uzunluğı (30), libriform lif uzunluğı (30), lif genişliğı (30), lümen genişliğı (30), çeper kalınlığı (30) ölçöldü. Ölçüm ve sayımlarda Carlquist 25'i, IAWA Committee 25-50'yi esas almaktadır (Carlquist, 1986; 1988; IAWA Committee, 1989). Ayrıca, yıllık halka durumu, perforasyon tablası tipi, helikal kalınlaşmanın varlığı, ksilem içi floem (cambial variants, successive cambia), traheitlerin varlığı, trahelerde çift boyutluluk, tabakalı yapı, kristallerin varlığı gibi kalitatif anatomik özellikler de tespit edilmiştir. 1mm²'deki trahe sayısı yıllık halka sınırı dikkate alınarak ve alan içinde kalan her trahe tek tek sayılarak belirlenmiştir. Trahelerde gruplaşma oranı, tek trahe ve gruptaki trahe sayıları saptanarak bulunmuştur. (Carlquist ve Hoekman, 1985; Merev, 1998). Trahe teğetsel ve radyal çapları lümen esas alınarak en geniş noktadan ölçölmüştür. Ancak, çok dar traheleri (yaklaşık 10 µm) vasköler traheitlerden ayırt etmek güç olduğundan, bu trahelerin çapları ölçölmemiştir. Trahe hücre uzunluğı, trahe hücrelerinin uç kısımlarını da içerecek şekilde ölçölmüştür (Baas ve ark., 1983; Carlquist, 1988; Merev,1998).

Traheitler, libriform lif ve/veya traheit lifi bulunduran odunlarda, trahelere komşu ve onlarla karışık olarak bulunuyorsa vasisentrik traheitler olarak, yaz odunu zonunun sonunda oluşup, trahelerle birlikte bulunma eğiliminde değilse vasköler traheitler olarak adlandırılmıştır (Carlquist, 1985; 1986; 1988). Ancak, bazı bilim adamları

vasküler traheitlerin yaz odunu traheitlerinin çevresinde de yer aldığını söylemektedir (Baas ve Zhang., 1986).

Genel olarak kambiyum floem ile ksilem arasında yer alır ve kalınlaşırken dışarıya doğru floemi içeriye doğru ksilemi oluşturur. Bazı türlerde kambiyumun yapısı, aktivitesi sonucu oluşanlar ve sayısı sıradışıdır. Bu çeşit kambiyum önceki çalışmalarda “anormal yapı” (anormal sekonder kalınlaşma-ardışık kambiyum) olarak adlandırılmıştır (Metcalf ve Chalk, 1950; Zamski, 1979; Fahn ve Zimmerman, 1982; Metcalfe, 1983; Carlquist, 1988; Nair ve Mohan Ram 1990; Fisher ve Ewers, 1992). Ancak, değişik biçimli kambiyumlar ve işlevlerinin bu taksonlarda bulunmasının düzenli olduğu, bu nedenle anormal teriminin yanlış bir isimlendirme olarak değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir (Carlquist 1988; IAWA Committee, 1989). Bu çalışmada uluslararası odun anatomistleri birliğinin isimlendirmesi kullanılmıştır. Kambiyal varyantlar; Included floem-konsantrik, Included floem-dağınık ve diğer kambiyum varyantlar olarak tanımlanmıştır (IAWA Committee 1989). Çalışmaya konu olan *Noaea mucronata* subsp. *mucronata* ve *Halimione portulacoides* taksonlarında konsantrik included floem olarak tanımlanmıştır.

Taksonlara ait fotoğraflar Artvin Çoruh Üniversitesi Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi görüntüleme laboratuvarında Olympus BX53 fotomikroskop ile DP 73 kamera ataçmanı kullanılarak çekilmiştir. Helikal kalınlaşma, kristaller ve örtülü geçitler Zeiss/Evo LS10 taramalı elektron mikroskobu kullanılarak detaylandırılmıştır.

3. BULGULAR

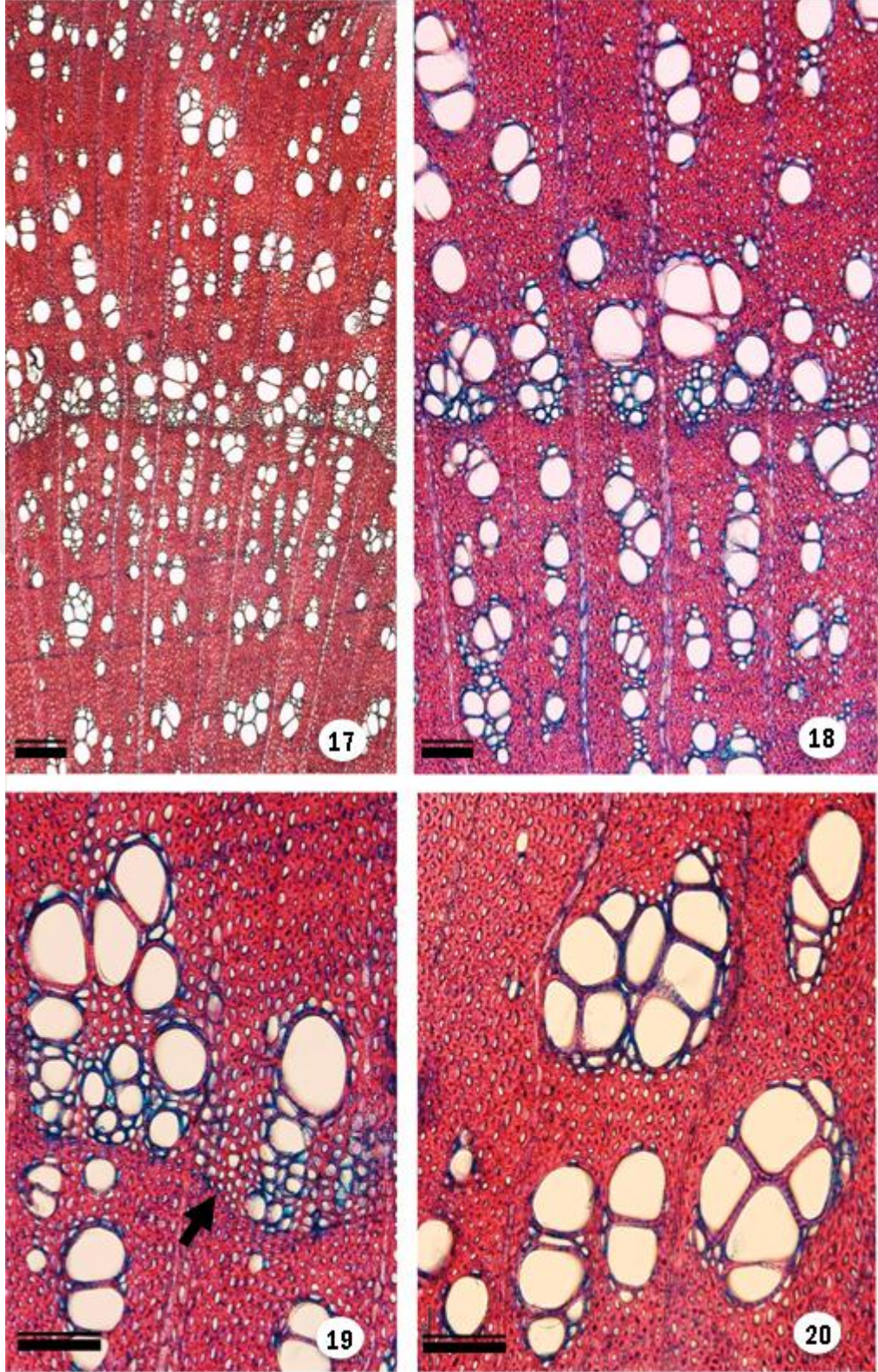
3.1. *Atraphaxis spinosa* L. (Polygonaceae)

Yıllık halka sınırı belirgindir, odun halkalı veya yarı halkalı trahelidir (Şekil 17-18). 1 mm²'de trahe sayısı 185 (165-229)'dir (Tablo 4). Traheler çoğunlukla radyal yönde 2-3 (4) ve küme şeklinde gruplar oluşturur ya da tek tek dağılır (% 42) (Şekil 18-19-20). Her gruptaki trahelerin ortalama sayısı 2.5'dur. Traheler çift boyutludur; geniş trahelerin teğetsel çapları 53.23 (32.5-87.5) µm, radyal çapları 74.09 (42.5-115) µm; dar trahelerin teğetsel çapları 19.5 (10-37.5) µm, dar trahelerin radyal çapları 23.95 (10-40) µm, trahe hücre uzunluğu 109.08 (75-137.5) µm, trahe çeper kalınlığı 3.09 (1.96-3.99) µm'dir (Tablo 4).

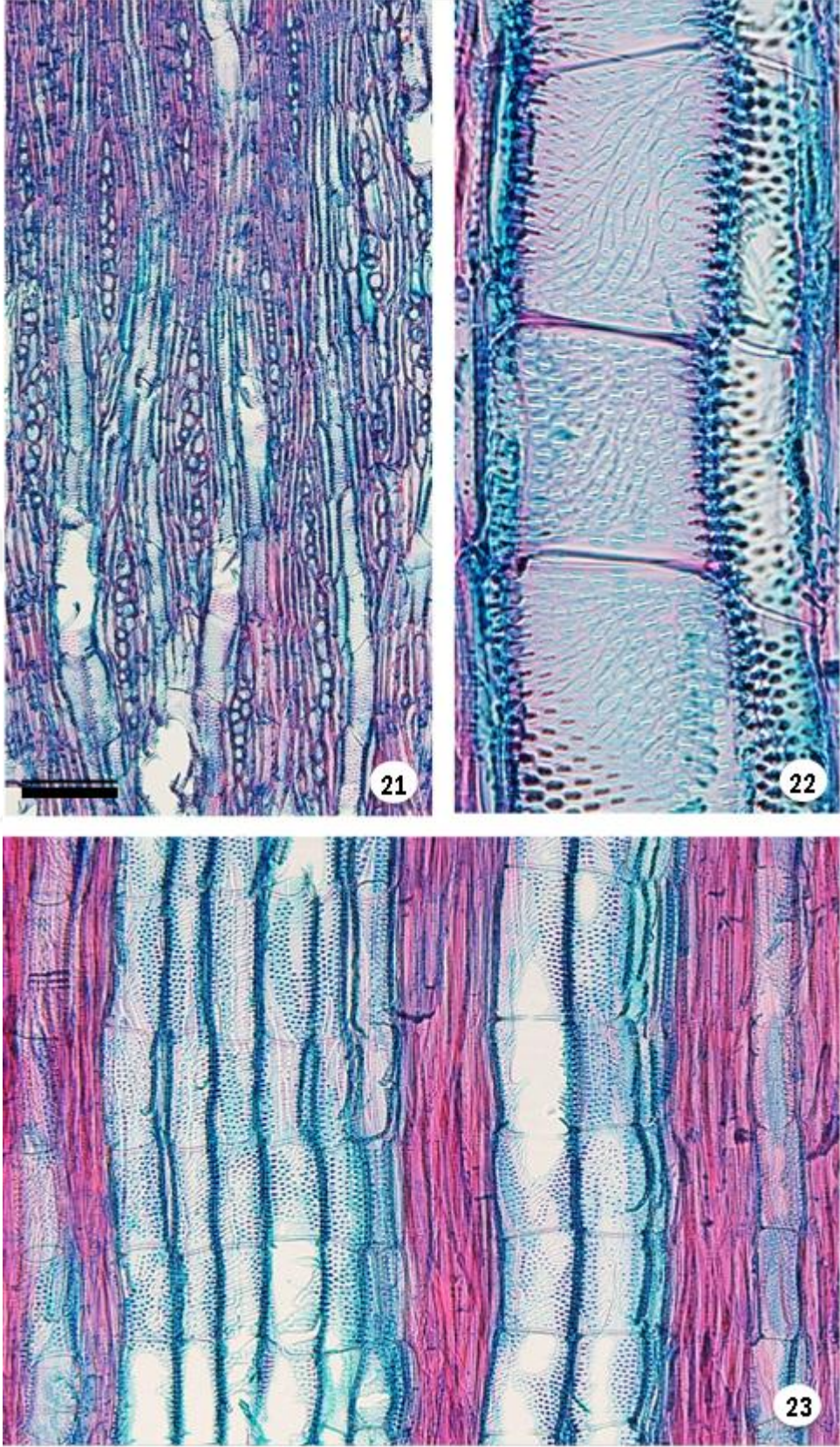
Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval şekilli, geçit açıklığı yarık şeklindedir. Trahe geçitlerinde örtü oluşumu (vestured pit) vardır (Şekil 25-26-27). Trahe geçit çapı 5.74 (4.99-6.23) µm'dir (Tablo 4). Trahe hücrelerinde helikal kalınlaşma vardır (Şekil 22-24). Boyuna parانشim paratraheal-dağınık veya paratraheal vasisentrik konumdadır (Şekil 19-20). Yıllık halka sınırında liflerin arasında çoğunlukla 1-2 hücre genişliğinde parانشim bandı (sınır parانشimi) bulunur (Şekil 19). Trahe hücreleri tabakalı yapı gösterir (Şekil 23).

Libriform lif uzunluğu 322.33 (175-400) µm, lif genişliği 14.83 (8.3-21.58) µm, lif lümen genişliği 6.31 (1.66-13.28) µm, lif çeper kalınlığı 4.26 (2.49-5.81) µm'dir (Tablo 4).

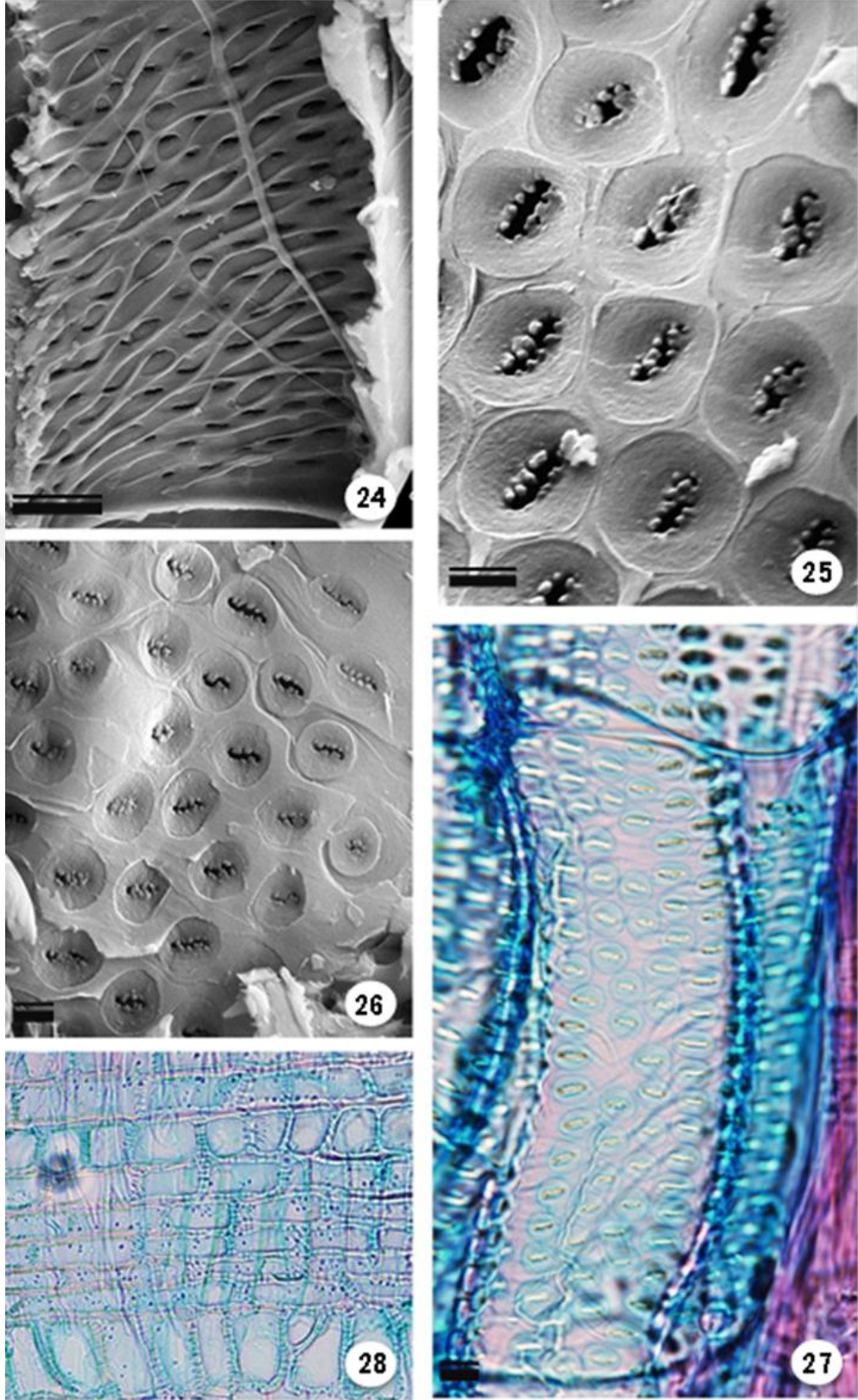
Özışınları üniseri ve biseri heteroselülerdir (Şekil 21-28). mm²'de özışını sayısı 8 (5-11)'dir. Üniseri özışını yüksekliği 127.92 (57.5-225) µm/ 6 (3-13) hücre, biseri özışını yüksekliği 282 (120-470) µm'dir (Tablo 4).



Şekil 17-20. *Atraphaxis spinosa* – 17-18: EK. Yarı halkalı / halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırı (ok). – 19-20: EK. Radyal yönde ve küme şeklinde trahe grupları, paratraheal-dağınık ve paratraheal-vasientrik boyuna paransim, sınır paransimi (ok). (ölçek; 17 = 200 μm , 18-20=100 μm)



Şekil 21-23. *Atraphaxis spinosa* – 21: TK. Üniseri ve biseri heteroselüler özışınları. – 22: RK. Trahe hücre çerinde helikal kalınlaşma, – 23: RK. Trahelerde tabakalı yapı. (ölçek; 21= 100)



Şekil 24-28. *Atraphaxis spinosa*. – 24: SEM: Trahe hücrelerinde helikal kalınlaşma. – 25-26: SEM; – 27: LM. Trahe geçitlerinde örtü oluşumu. – 28: RK. Heteroselüler özışınları. (ölçek; 24= 10 μ m, 25-26= 2 μ m, 27= 5 μ m)

3.2. *Calligonum polygonoides* L. (Polygonaceae)

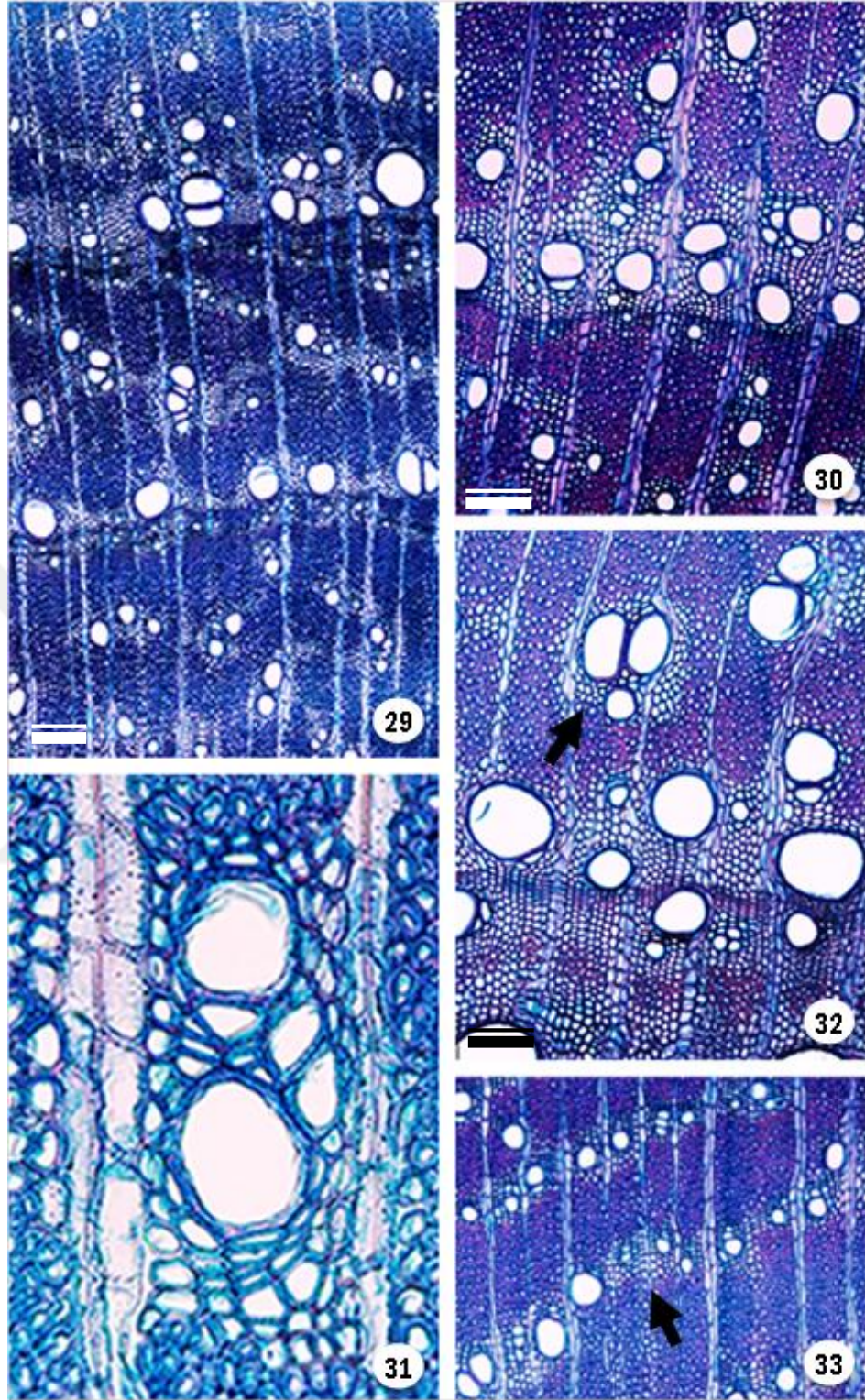
Yıllık halkalar belirgin, odun halkalı veya yarı halkalı trahelidir (Şekil 29-30). 1 mm²'de trahe sayısı 30 (17-44)'dir (Tablo 4). Traheler tek tek (% 55) ya da radyal, teğet, oblik yönde veya küme şeklinde 2-4 (8) grup oluşturur (Şekil 31-32-33). Her gruptaki trahelerin ortalama sayısı 1.97'dir. Traheler çift boyutludur; geniş trahelerin teğetsel çapları 124.5 (75-165) µm, radyal çapları 130 (80-185) µm; dar trahelerin teğetsel çapları 31.4 (18-45) µm, radyal çapları 34.6 (18-53) µm'dir. Vasküler traheitleri çok dar çaplı trahelerden ayırt etmek güçtür. Trahe hücre uzunluğu 141.4 (93-203) µm, trahe çeper kalınlığı 5.06 (3.07-9.47) µm'dir (Tablo 4).

Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval Şekilli, geçit açıklığı yarık veya birleşik yarık (coalescent) şeklindedir (Şekil 39-40-41). Trahe geçit çapı 5.46 (4.12-7.44) µm'dir (Tablo 4). Boyuna parانشim paratraheal-dağınık ve paratraheal-vasisentrik, bazen paratraheal-aliform veya paratraheal-konfluent konumdadır (Şekil 31-32-33). Dar trahe hücreleri ve boyuna parانشim hücreleri tabakalı yapı gösterir (Şekil 34-35-36).

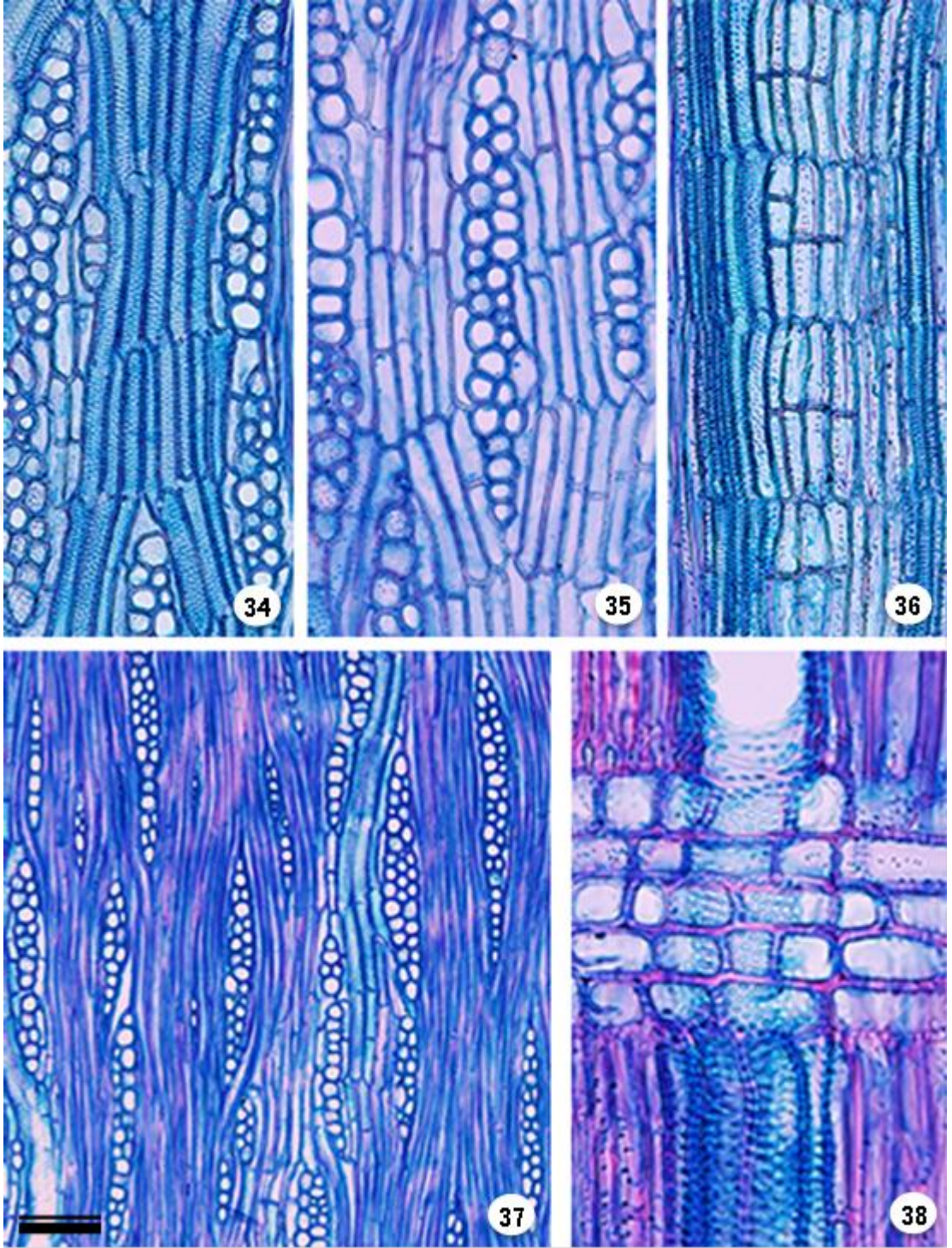
Libriform lif uzunluğu 600.33 (310-770) µm, lif genişliği 17.32 (9.96-23.24) µm, lif lümen genişliği 10.12 (6.64-16.6) µm, lif çeper kalınlığı 3.6 (1.66-4.98) µm'dir (Tablo 4).

Özışınları üniseri, biseri ve mültiseri homoselülerdir (Şekil 37-38). mm'de özışını sayısı 7 (5-8)'dir. Üniseri özışını yüksekliği 110.17 (35-215) µm/ 5(2-10) hücre, biseri özışını yüksekliği 266,33 (165-505) µm, mültiseri özışını yüksekliği 419.33 (200-740) µm, mültiseri özışını genişliği 51.33 (30-70) µm'dir (Tablo 4).

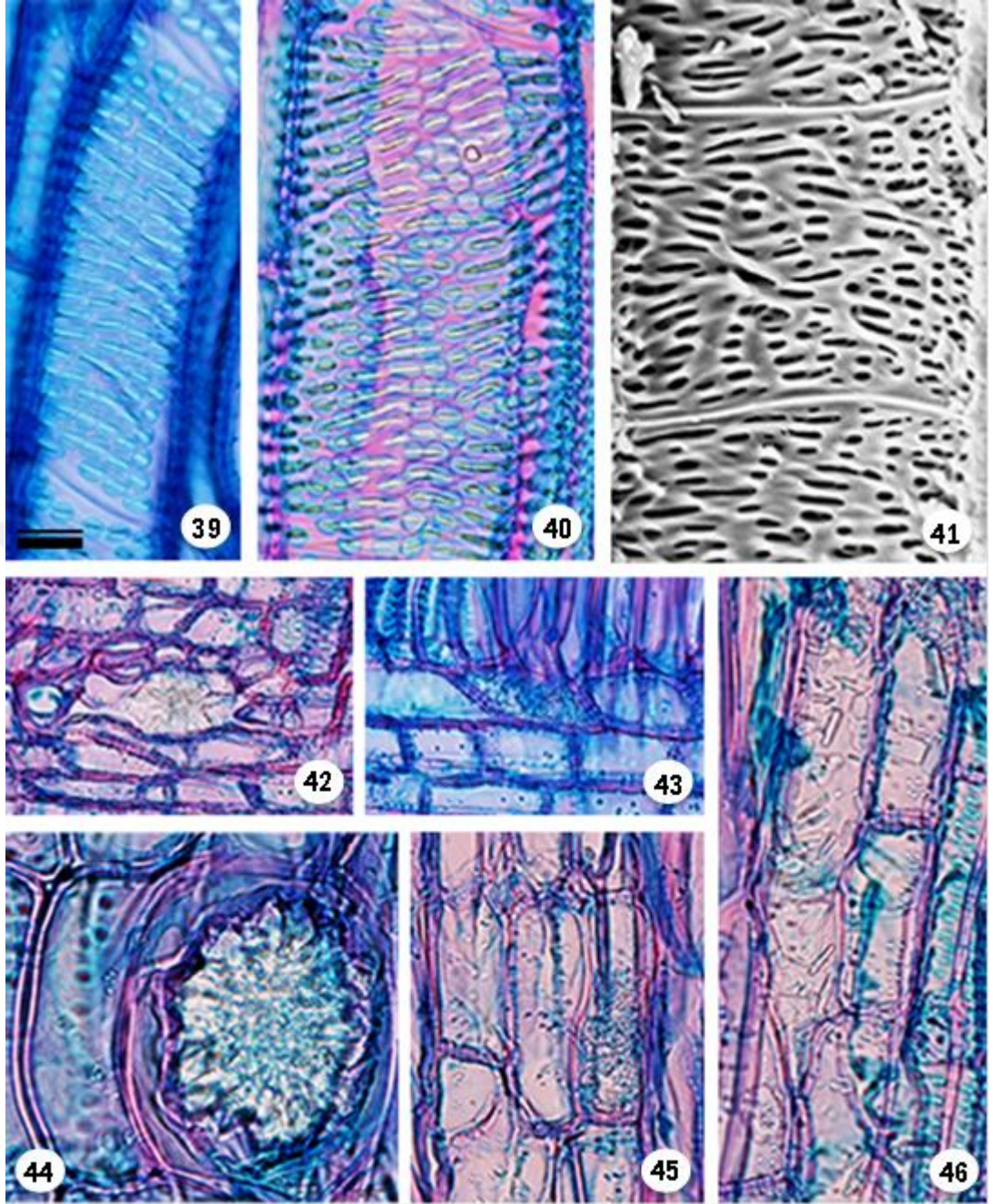
Özışını parانشim ve boyuna parانشim hücrelerinde druzlara (Şekil 42-44-47-48), ayrıca çubuk şeklinde (elongate), kalem şeklinde (styloid) kristallere ve kum kristallerine rastlanmıştır (Şekil 43-45-46). Odunda özlekelerine rastlanmıştır (Şekil 49)



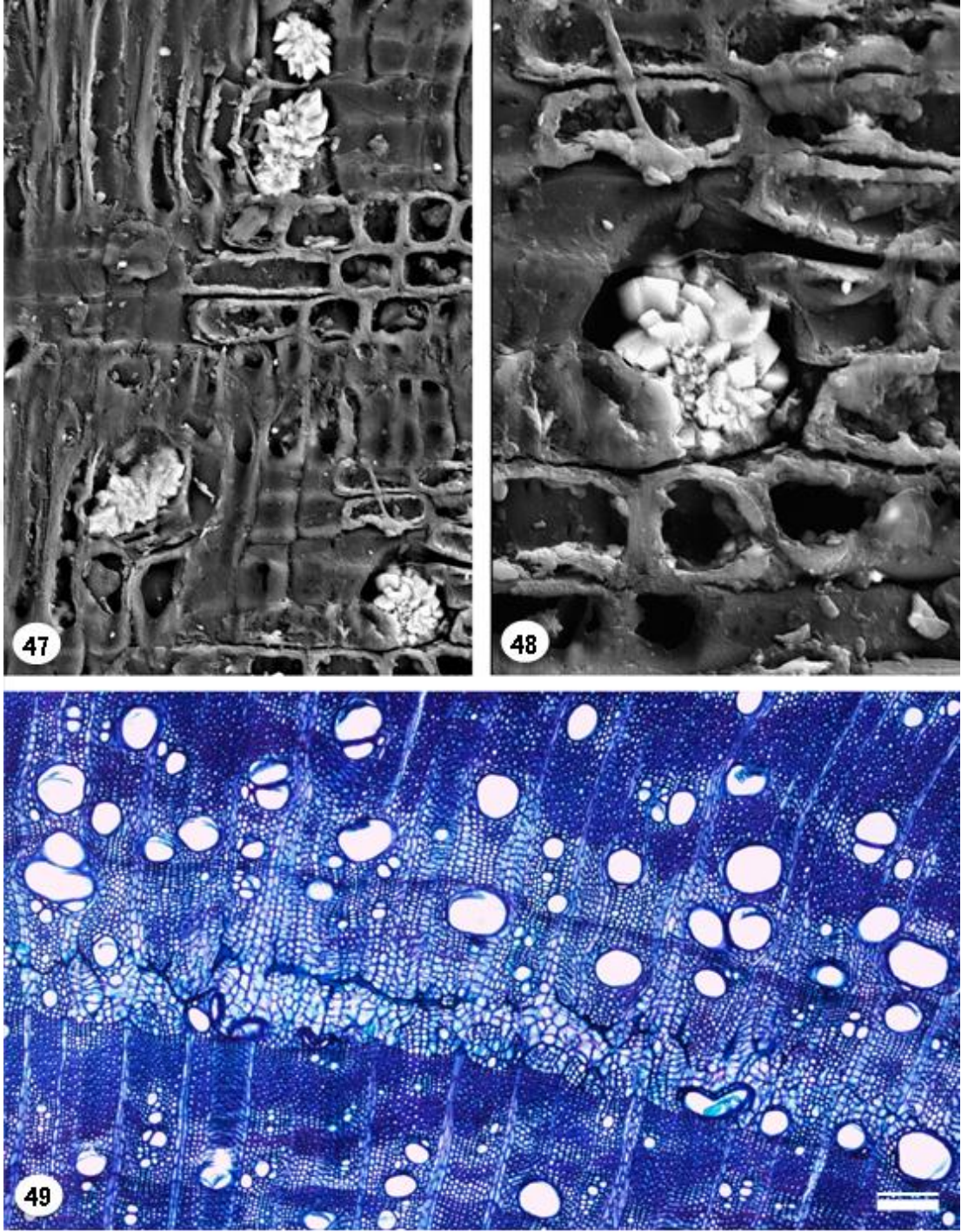
Şekil 29-33. *Calligonum polygonoides* – 29-30: EK. Yarı halkalı / halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırı, radyal ve teğet yönde trahe grupları. – 31: EK. Küme şeklinde trahe grubu, paratraheal-vasisentrük boyuna paranzim. – 32-33: EK. Tek tek dağılan traheler, paratraheal-vasisentrük (ok), paratraheal-konfluent (ok) boyuna paranzim. (ölçek; 29 = 200 µm, 30-32=150 µm)



Şekil 34-38. *Calligonum polygonoides*. – 34: TK. Dar trahe hücrelerinde tabakalı yapı. – 35: TK. Boyuna paransim hücrelerinde tabakalı yapı. – 36: RK. Dar trahe hücrelerinde ve boyuna paransim hücrelerinde tabakalı yapı. – 37: TK. Üniseri, biseri ve mültiseri özışınları. –38: RK. Homoselüler özışınları. (ölçek; 37 = 100 µm)



Şekil 39-46. *Calligonum polygonoides* – 39: RK. Almalı dizilen kenarlı geçitler – 40: LM, 41: SEM. Yarık veya birleşik yarık (coalescent) şeklinde geçit açıklığı. – 42-43: LM. Özışını paransim hücrelerinde druz ve kum kristalleri. – 44: RK. Boyuna paransim hücrelerinde druz. – 45-46: LM. Boyuna paransim hücrelerinde kum kristalleri, çubuk ve kalem şeklinde kristaller. (ölçek; 39 = 15 µm)



Şekil 47-49. *Calligonum polygonoides*. – 47-48: SEM. Özişını ve boyuna paraşım hücrelerinde druz. – 49: EK. Özlekesi. (ölçek; 49 = 200 μ m)

3.3. *Halimione portulacoides* (L.) Aellen (Amaranthaceae)

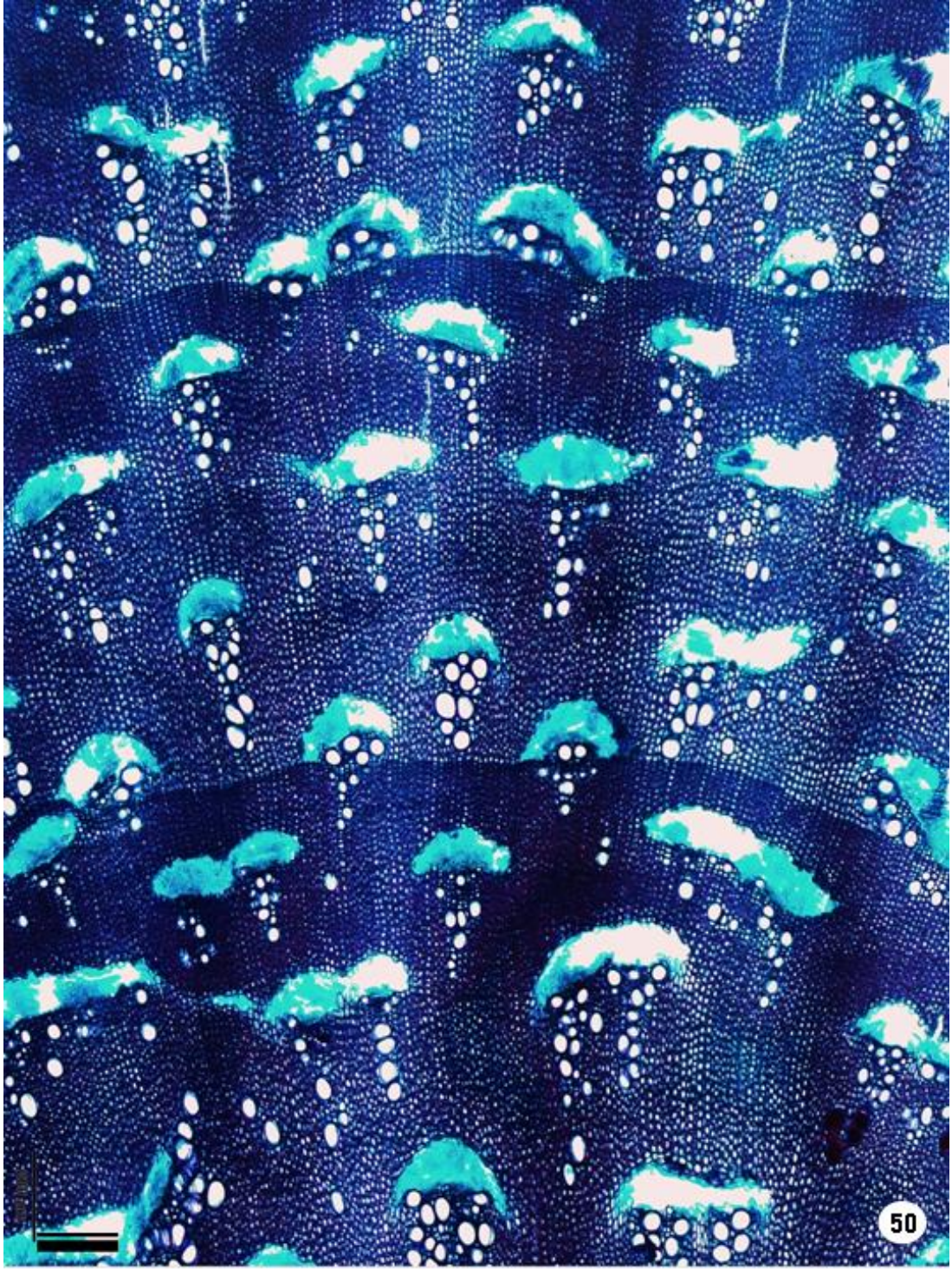
Yıllık halkalar çeperleri kalınlaşan ve yassılaştıran lif dokusu ile belirgindir. Odunda konsantrik tipte ksilem içi floem (included floem, concentric) bulunur. Traheler, vasküler traheitler ve boyuna parانشim (conjunctive tissue/parenchyma) hücreleri ksilem içi floem grupları ile bir arada bulunurlar. Bağlayıcı parانشim floem gruplarının üst kısımlarında, genellikle yay (arc-like) veya şapka (cap-like) şeklinde, nadiren birleşmiş gruplar halinde, bulunur (Şekil 50-51-52).

Traheler tek tek (% 49) dağılır ya da çoğunlukla radyal yönde veya küme şeklinde grup oluşturur. Trahelerin teğetsel çapları 30.17 (17.5-52.5) µm, radyal çapları 35.08 (17.5-57.5) µm, çeper kalınlığı 2.81(1.93-3.93) µm'dir. Trahelerin çeperlerinde helikal kalınlaşma vardır (Şekil 53-54-55). Her gruptaki trahelerin ortalama sayısı 2.35'dir. Çok dar trahelerin vasküler traheitlerden ayırt edilmesi zordur. 1 mm²'de trahe sayısı 71 (45-101)'dir. Trahe hücre uzunluğu 68.17 (52.5-92.5) µm, trahe çeper kalınlığı 2.81 (1.93-3.93) µm'dir (Tablo 4).

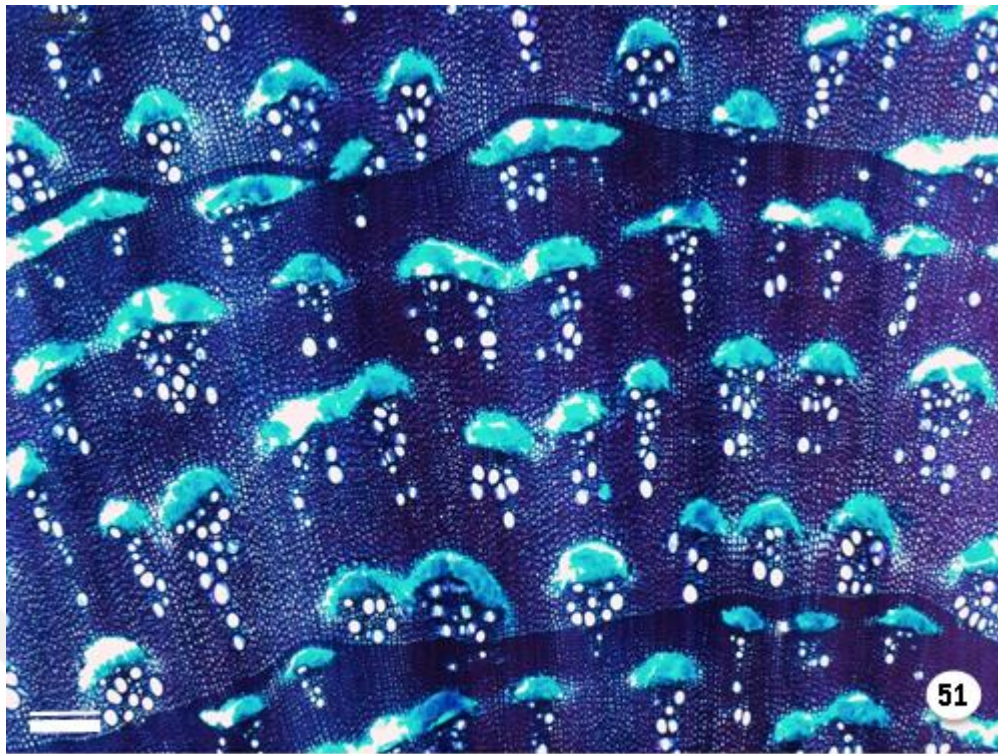
Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire şeklinde ve geçit açıklığı yarık şeklindedir (Şekil 56). Trahe geçit çapı 4.66 (3.85-5.9) µm'dir (Tablo 4).

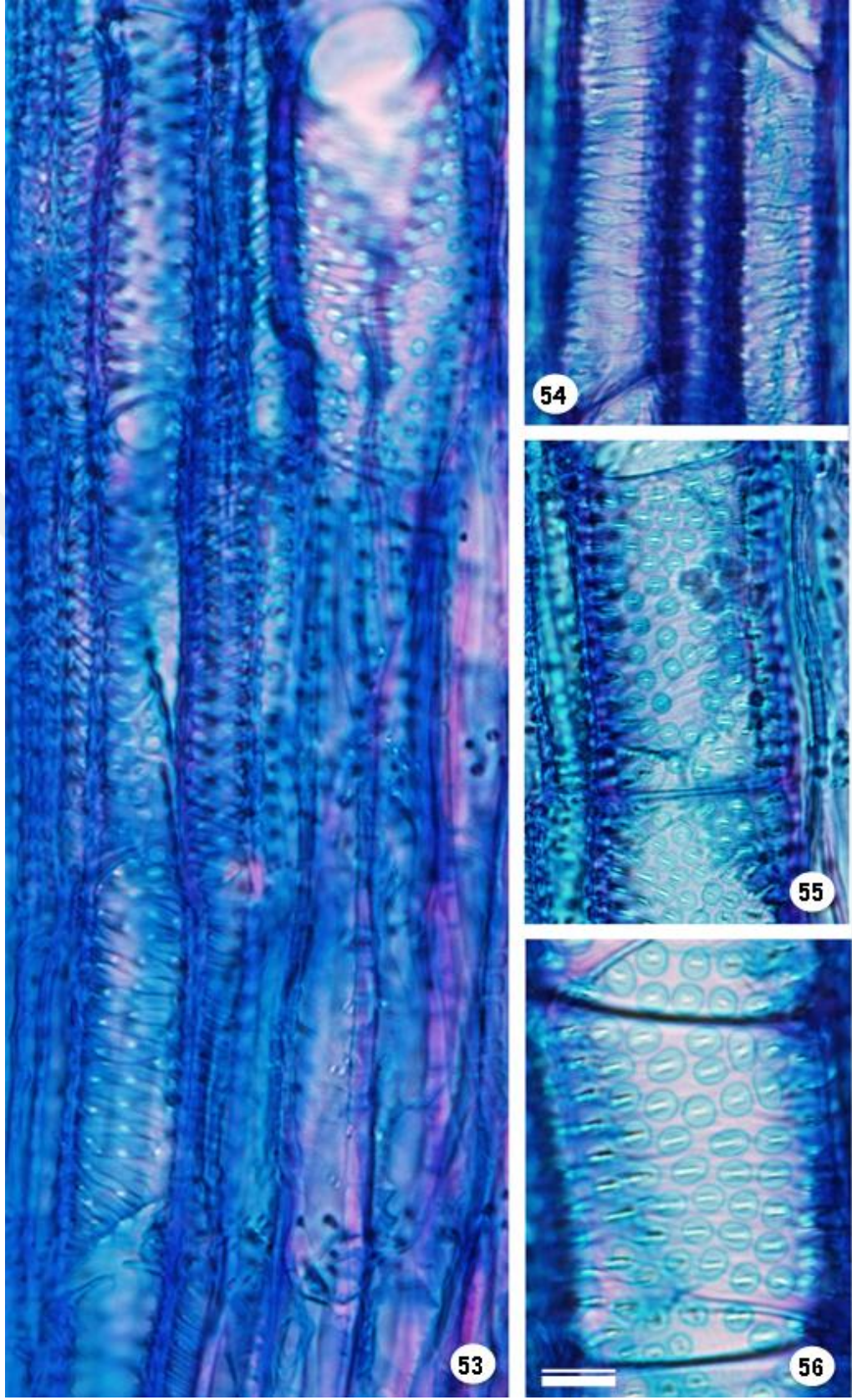
Libriform lif uzunluğu 213.42 (155-260) µm, lif genişliği 14.11 (11.62-18.26) µm, lif lümen genişliği 7.08 (4.98-9.96) µm, lif çeper kalınlığı 3.49 (2.49-4.15) µm'dir (Tablo 4).

Özışınları yoktur. Boyuna parانشim hücrelerinde kalsiyum oksalat kristallerine (çok sayıda küçük kübik) rastlanmıştır.



Şekil 50-52. *Halimione portulacoides*. – 50-51: EK. Belirgin yıllık halka sınırı, dağınık tipte ksilem içi floem, bağlayıcı boyuna paransim (conjuctive). – 52: EK. Traheler, vasküler traheitler, conjuctive paransim. (ölçek; 50-51 = 200 μ m, 52 = 100 μ m)





Şekil 53-56. *Halimione portulacoides*. – 53: RK: Çok dar ve geniş çaplı traheler. – 54: RK. Trahe çeperlerinde helikal kalınlaşma – 55-56: RK. Trahe çeperlerinde kenarlı geçitler. (ölçek; 56= 10 µm)

3.4. *Noaea mucronata* (Forssk.) Asch.&Schweinf. subsp. *mucronata* (Amaranthaceae)

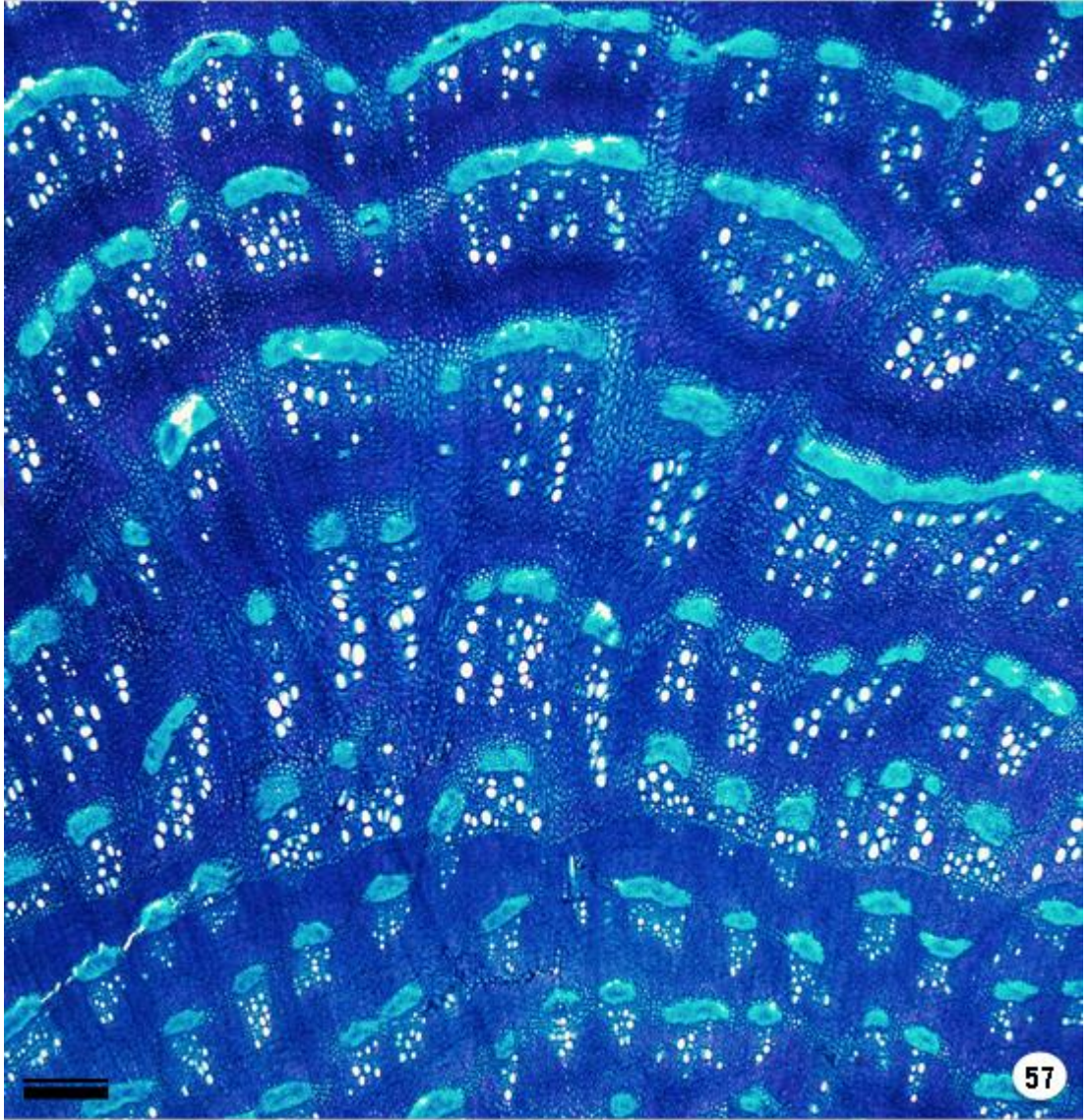
Yıllık halkalar çok belirgin değildir (Şekil 57). Odunda konsantrik tipte ksilem içi floem (included floem, concentric) bulunur (Şekil 57-58). Traheler, vasküler traheitler ve boyuna parانشim hücreleri ksilem içi floem grupları ile iç içe kümelenirler. Genellikle hilal, yay veya şapka şeklinde, bazen birleşmiş gruplar halinde, bağlayıcı parانشim ile birlikte oblik veya teğet yönde çeşitli uzunluklarda düzensiz bantlar halinde bulunurlar.

Traheler tek tek (% 53) dağılır ya da çoğunlukla radyal bazen teğet yönde veya küme şeklinde grup oluşturur (Şekil 58-59). Traheler çift boyutludur. Geniş trahelerin teğetsel çapları 22 (15-35) μm , radyal çapları 28.4 (13-45) μm 'dir. Her gruptaki trahelerin ortalama sayısı 2.14'dir. Çok dar traheleri (yaklaşık 10 μm) vasküler traheitlerden ayırt etmek oldukça zordur (Şekil 61). Trahelerin çeperlerinde helikal kalınlaşma yoktur. 1 mm^2 'de trahe sayısı 147 (100-182)'dir. Trahe hücre uzunluğu 111.7 (73-143) μm , trahe çeper kalınlığı 2.71 (1.99-4.26) μm 'dir (Tablo 4).

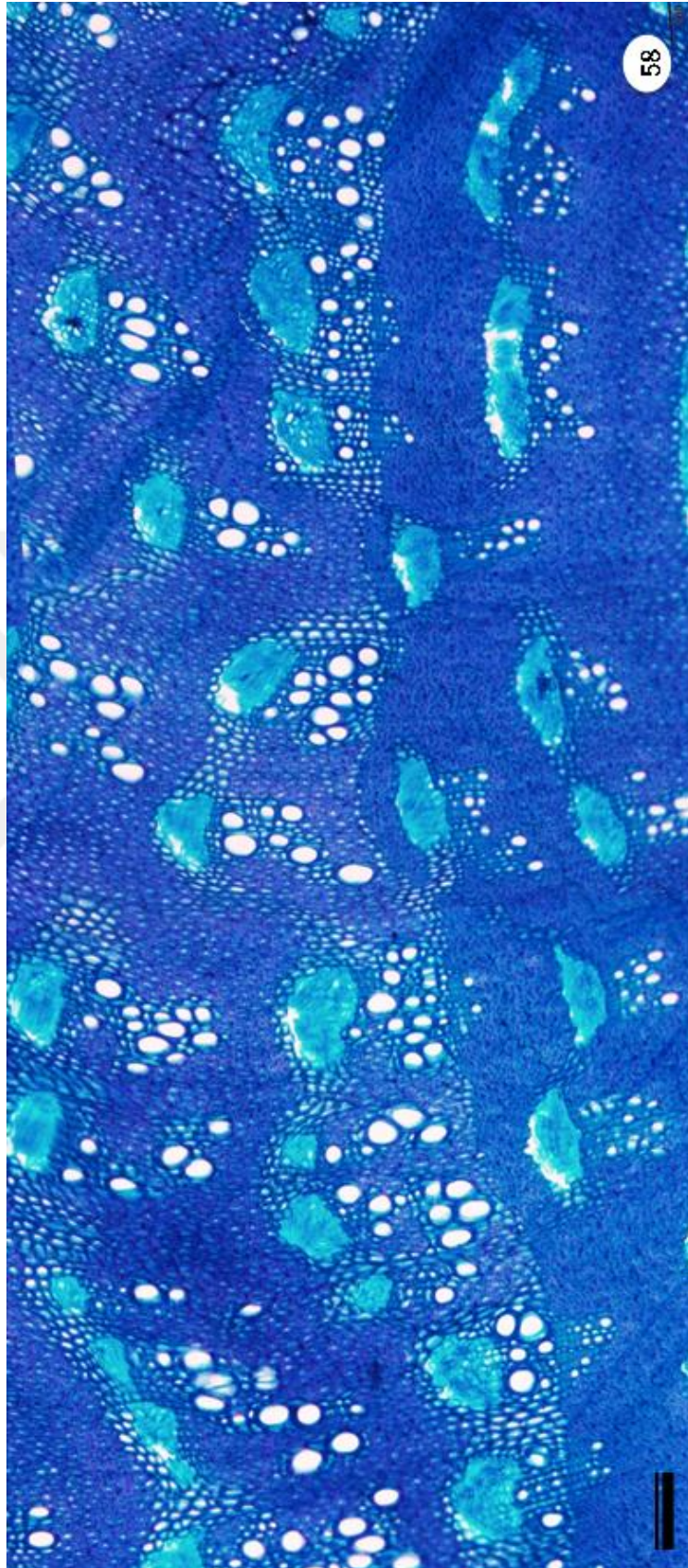
Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire şeklinde ve geçit açıklığı yarık şeklindedir (Şekil 60). Trahe geçit çapı 4.75 (3.8-5.72) μm 'dir (Tablo 4). Boyuna parانشim paratraheal dağınık ve bağlayıcı parانشim (conjunctive) şeklinde bulunur (Şekil 59). Trahe hücreleri, boyuna parانشim ve ksilem içi floemin elemanları tabakalı yapı oluşturur.

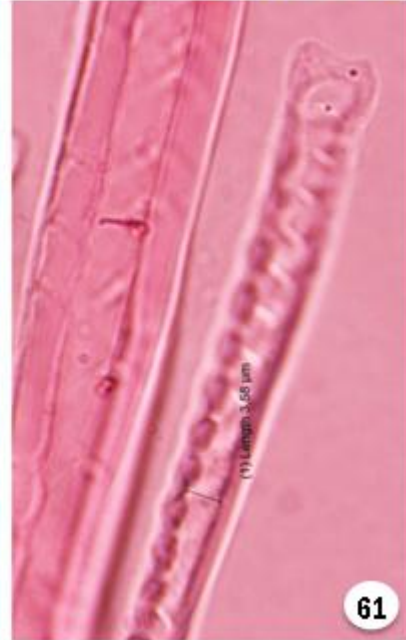
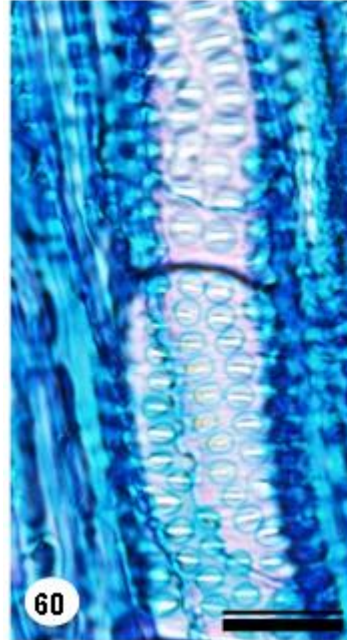
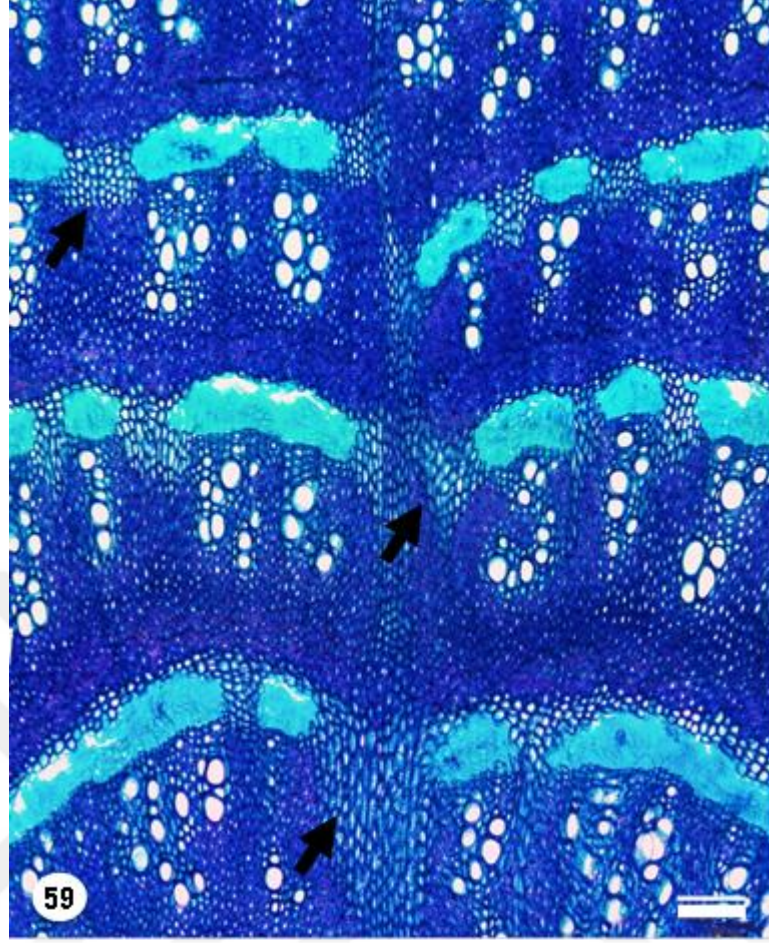
Libriform lif uzunluğu 288.33 (210-405) μm , lif genişliği 13.54 (8.3-18.26) μm , lif lümen genişliği 3.58 (1.66-6.64) μm , lif çeper kalınlığı 4.95 (3.32-6.64) μm 'dir (Tablo 4).

Özışınları yoktur. Kristal gözlenmemiştir.



Şekil 57-58. *Noaea mucronata* subsp. *mucronata* –57-58: EK. Yıllık halka sınırı, konsantrik tipte ksilem içi floem, bağlayıcı boyuna paranzim (conjuctive). (ölçek; 57 = 200 μm , 58 = 100 μm)





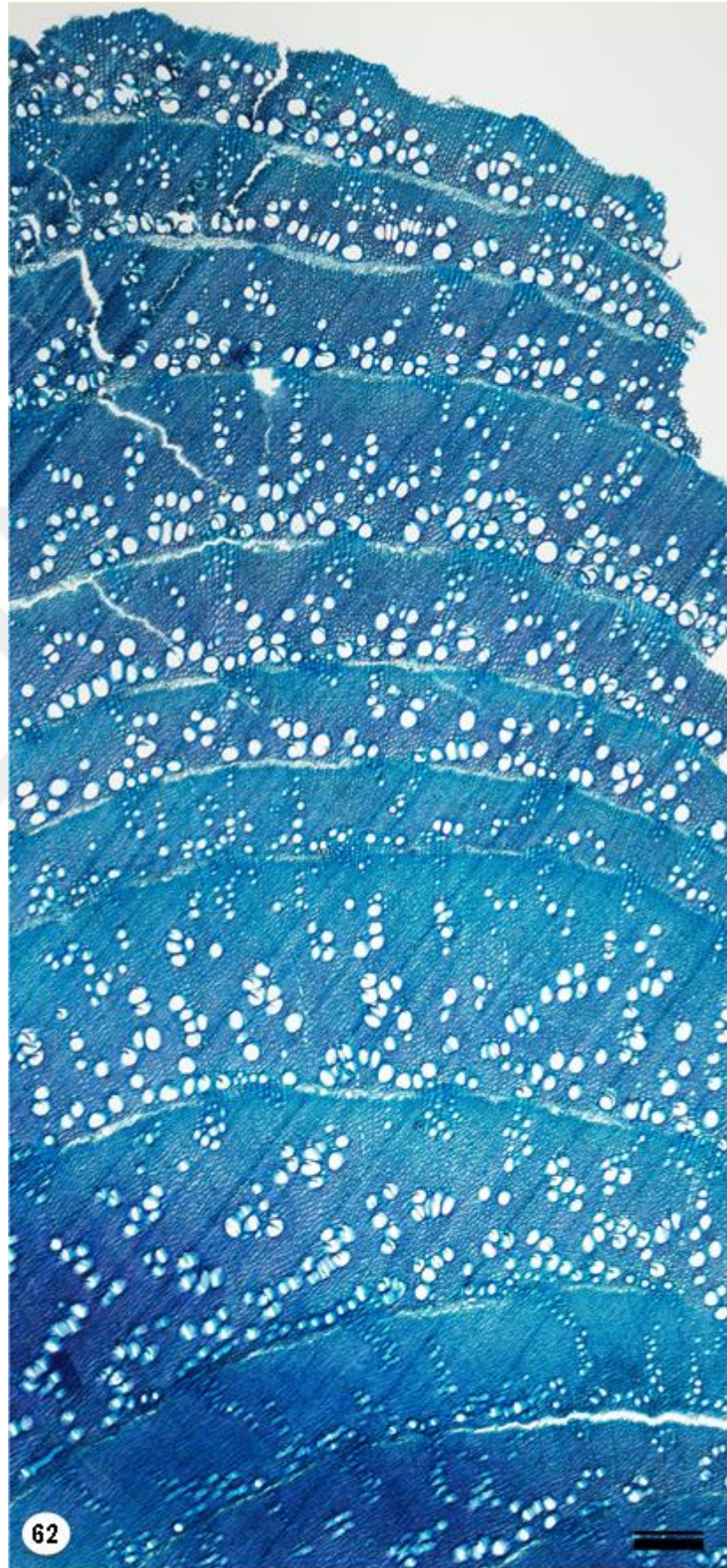
Şekil 59-61. *Noaea mucronata* subsp. *mucronata*–59: EK. Traheler, vasküler traheitler, ksilem içi floem, conjuctive paranzim (ok). – 60: RK. Trahe çeperlerinde kenarlı geçitler. –61: MS. Çok dar çaplı traheler. (ölçek; 59 = 100 µm, 60= 20 µm)

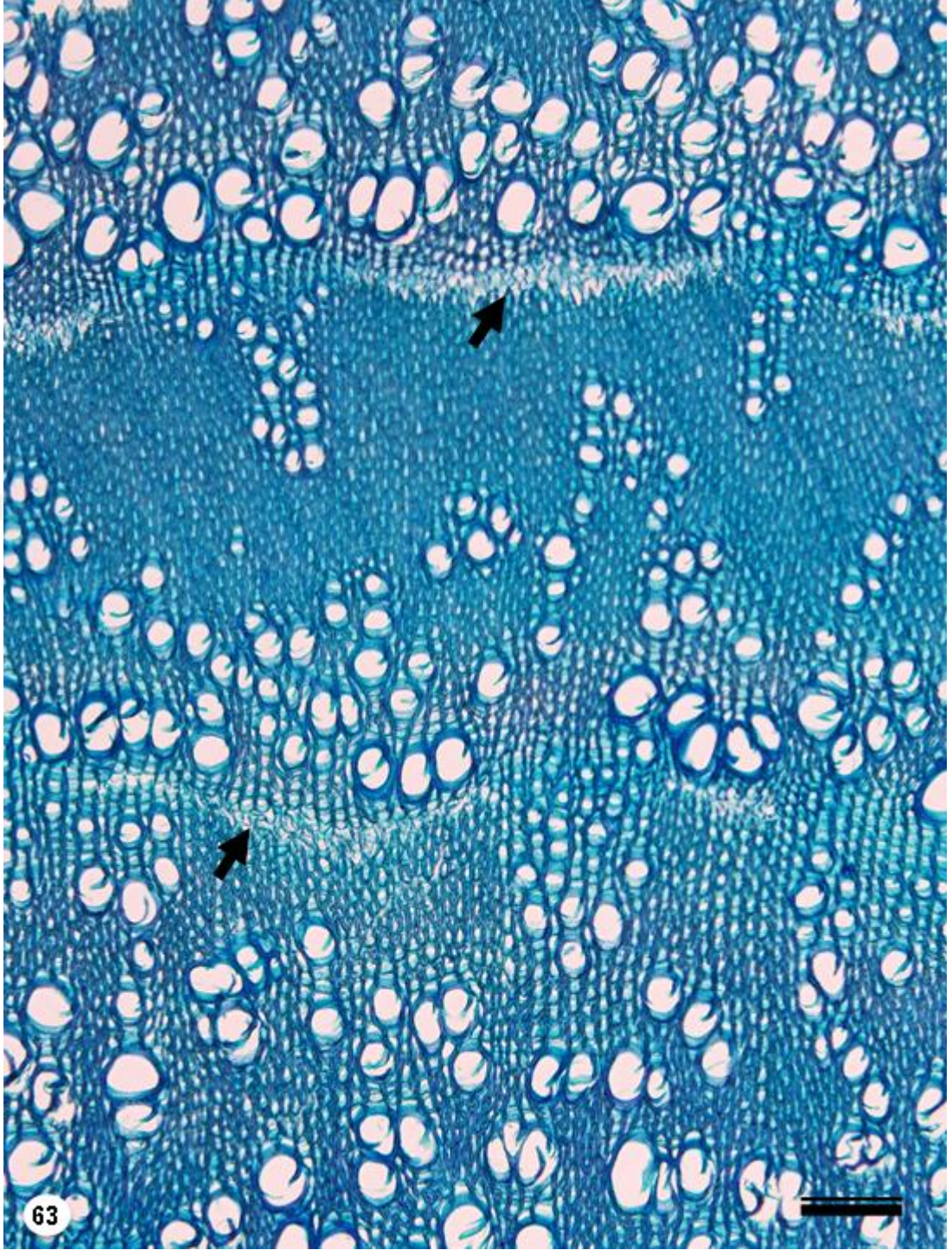
3.5. *Reaumuria alternifolia* (Labill.) Britten (Tamaricaceae)

Yıllık halkalar belirgin, odun halkalı veya yarı halkalı trahelidir (Şekil 62). 1 mm²'de trahe sayısı 189 (143-263)'dur. Traheler tek tek (% 34) dağılır ya da çoğunlukla teğet, bazen radyal yönde veya küme şeklinde grup oluşturur (Şekil 62-63). Traheler çift boyutludur. Geniş trahelerin teğetsel çapları 39.8 (30-62.5) µm, radyal çapları 44.58 (27.5-70) µm; dar trahelerin teğetsel çapları 22.91 (15-32.5) µm, dar trahelerin radyal çapları 25.67 (15-35) µm'dir. Her gruptaki trahelerin ortalama sayısı 2.4'dür. Trahe hücre uzunluğu 123.42 (92.5-177.5) µm, trahe çeper kalınlığı 2.85(2.02-4.65)'dir (Tablo 4).

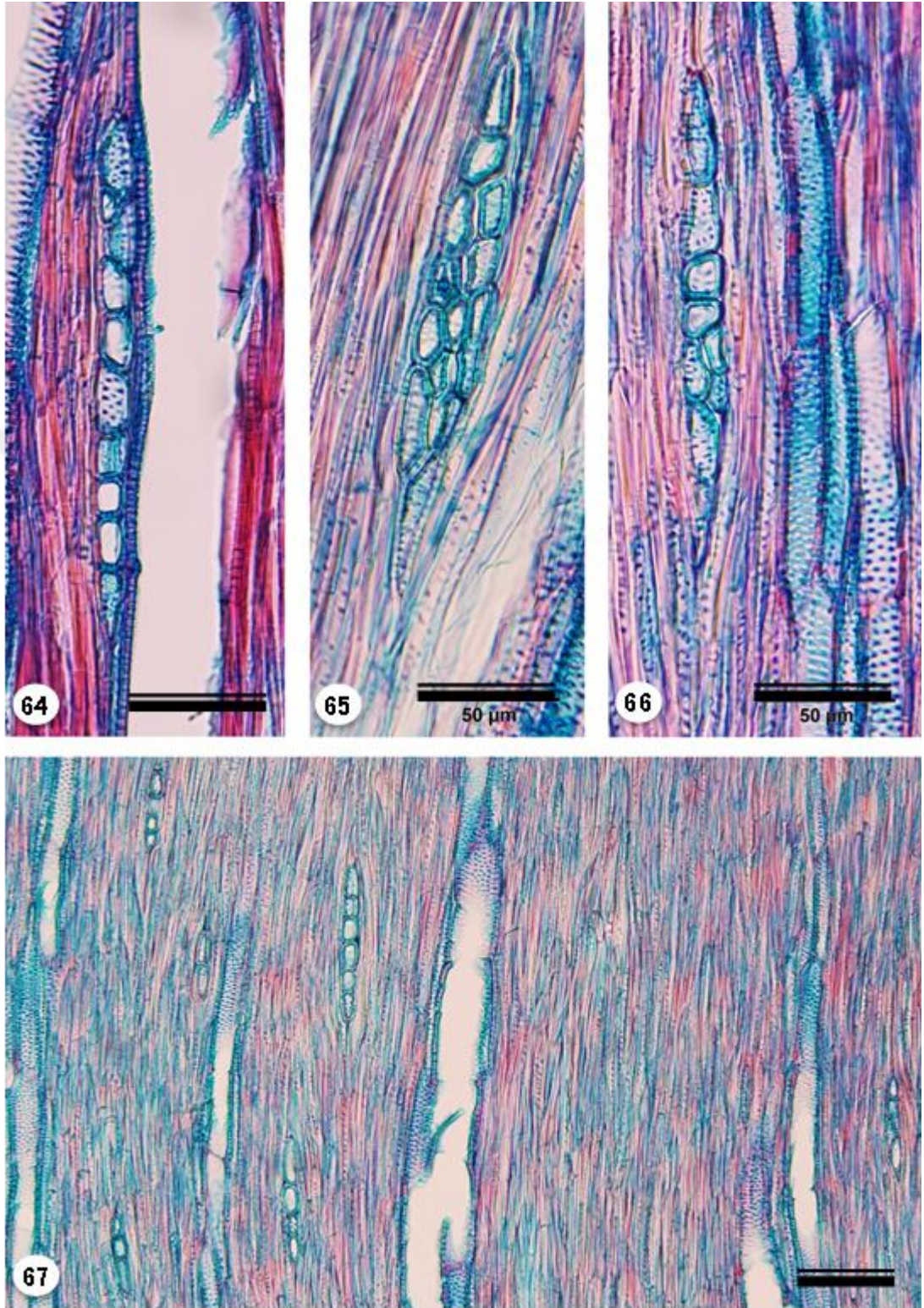
Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire şeklinde ve geçit açıklığı yarık şeklindedir (Şekil 69). Trahe geçit çapı 3.54 (2.49-4.16) µm'dir (Tablo 4). Boyuna paranzim paratraheal dağınık, nadiren apotraheal dağınık ve yıllık halka sınırında 1-2 hücre genişliğinde marjinal konumda bulunur (Şekil 63-68). Trahe hücreleri ve az da olsa boyuna paranzim hücreleri tabakalı yapı oluşturur (Şekil 70). Libriform lif uzunluğu 274 (190-365) µm, lif genişliği 13.45 (9.96-18.26) µm, lif lümen genişliği 6.81 (4.98-9.96) µm, lif çeper kalınlığı 3.32 (2.49-4.15) µm'dir (Tablo 4).

Özışınları heteroselülerdir (Şekil 65-70). Özışınları üniseri ve biseridir, nadiren mültiseri özışınlarına rastlanır (Şekil 64-65-66). mm'de özışını sayısı 1-3(-4)'dür. Üniseri özışını yüksekliği 96.42 (37.5-132.5) µm/ 4(2-6) hücre, biseri özışını yüksekliği 158.08 (102.5-257.5) µm'dir (Tablo 4).

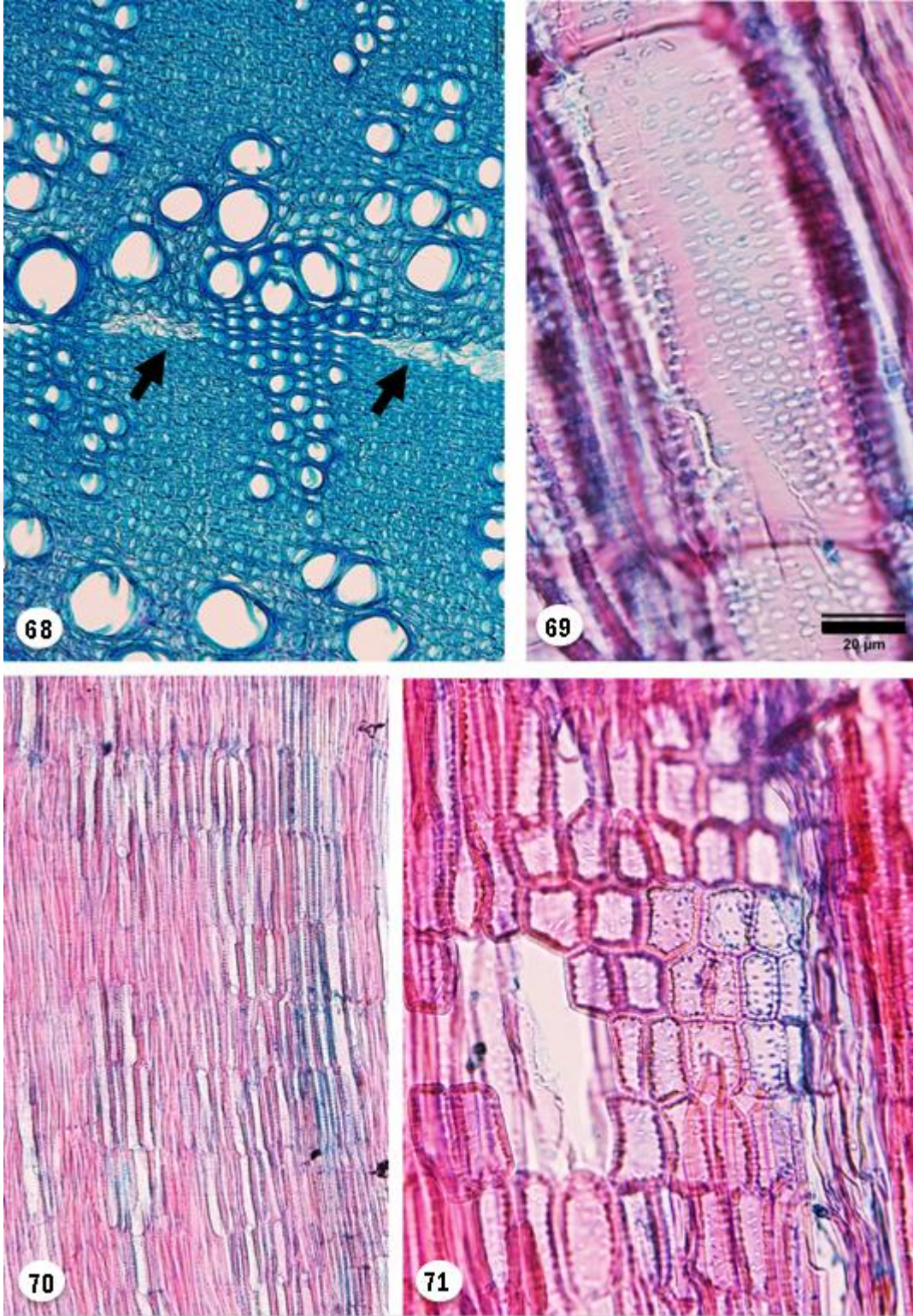




Şekil 62-63. *Reaumuria alternifolia* – 62: EK. Yarı halkalı / halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırları. – 63: EK. Radyal ve teğet yönde trahe grupları, marjinal sınır paransimi ile belirgin yıllık halka sınırı (ok). (ölçek; 62 = 200 μm , 63=100 μm)



Şekil 64-67. *Reaumuria alternifolia*. – 64-65-66: TK. Üniseri, mültiseri ve biseri heteroselüler özışınları. – 67: TK. Üniseri özışınları, lifler ve traheler. (ölçek, 64,65,66=50 µm, 67= 100 µm)



Şekil 68-71. *Reaumuria alternifolia*. – 68: E.K. Yıllık halka sınırında marjinal sınır paranzimi (ok). – 69: R.K. Trahe çeperlerinde kenarlı geçitler. –70: R.K. Trahe hücrelerinde tabakalı yapı. –71: R.K. Heteroselüler özışınları. (ölçek, 69=20 µm)

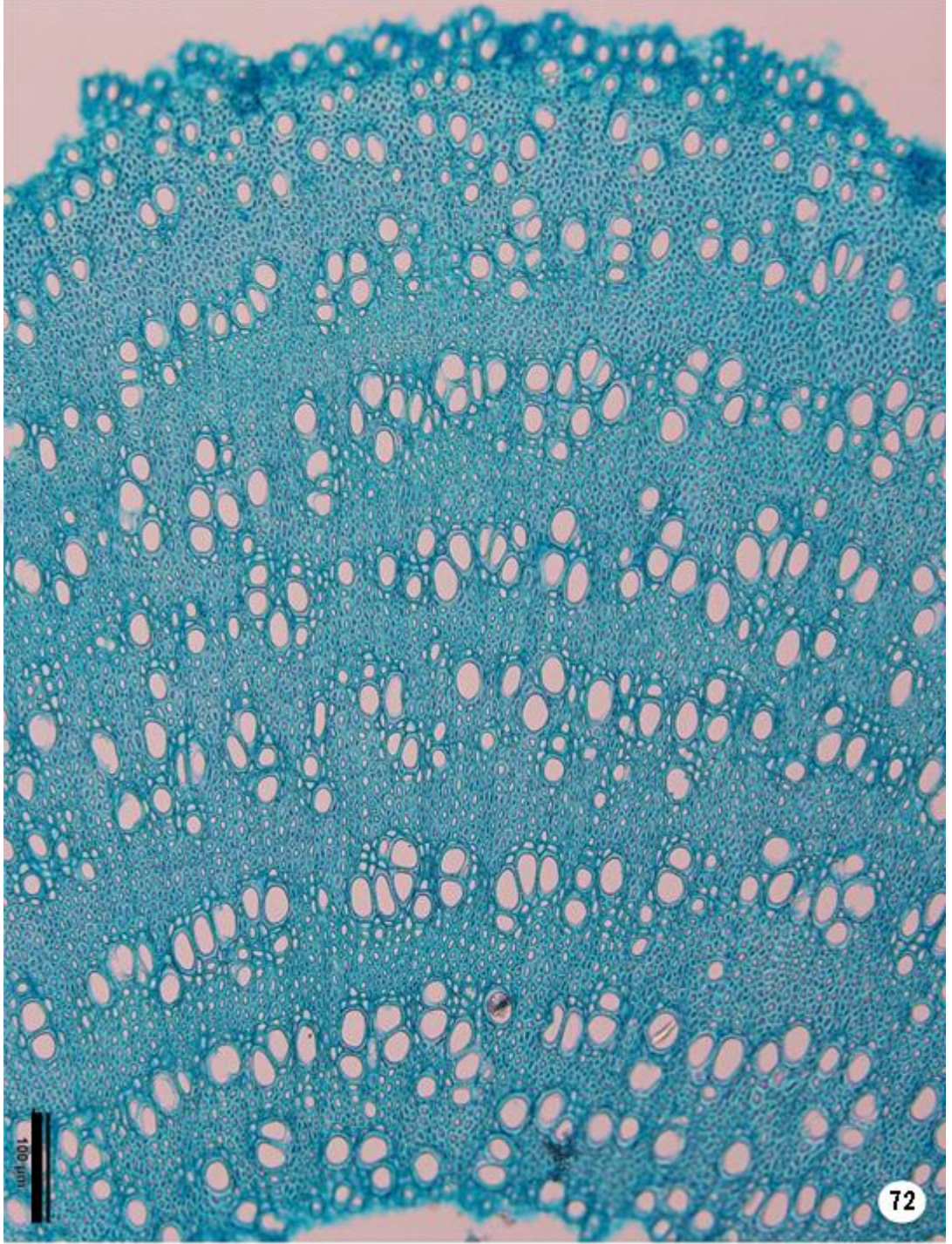
3.6. *Frankenia hirsuta* L. (Frankeniaceae)

Odun dağınık trahelidir. Yıllık halkanın belirsizdir. Trahe alanları teğet yöne lif dokusu ile almaç yapar (Şekil 71). 1 mm²'de trahe sayısı 352 (279-437)'dir (Tablo 4). Traheler çoğunlukla tek tek (%59) dağılır veya radyal yönde 2-3'lü, teğet yönde 3-4'lü, nadiren küme şeklinde grup oluşturur (Şekil 72). Her gruptaki trahelerin ortalama sayısı 1.66'dır. Trahelerin teğetsel çapları 20.36 (13.28-28.22) µm, radyal çapları 27.4 (16.6-43.16) µm'dir. Trahelere komşu vasisentrik traheitler bulunur (Şekil 75). Trahe hücre uzunluğu 90.65 (60-133) µm, trahe çerper kalınlığu 3.18 (1.95-5.71) µm'dir (Tablo 4).

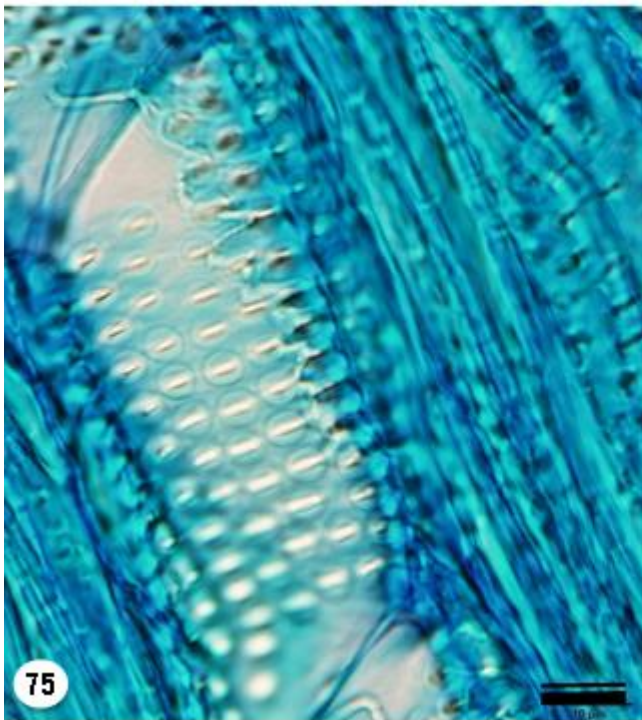
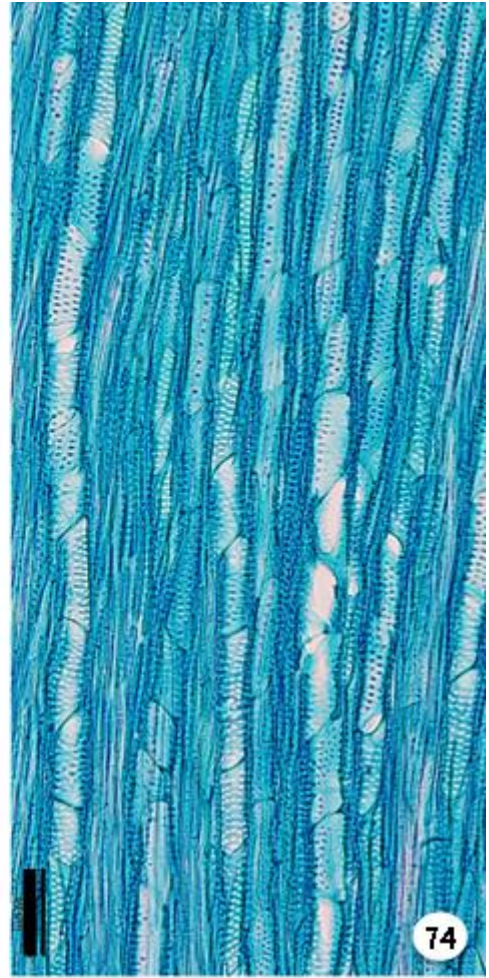
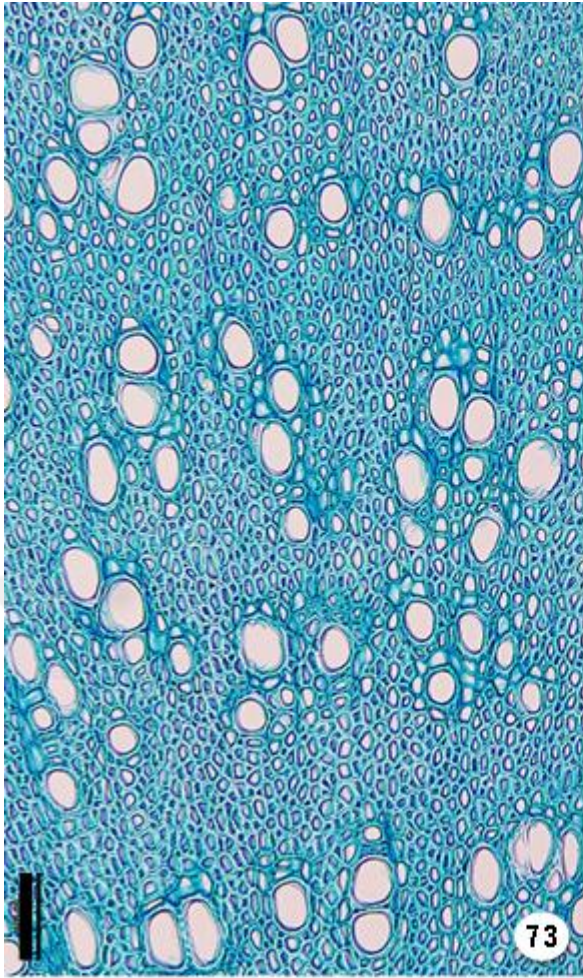
Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire şeklinde, geçit açıklığu oval Şekillidir (Şekil 74). Trahe geçit çapı 4.38 (3.68-5.0) µm'dir (Tablo 4). Boyuna paranzim scanty-paratraheal veya vasisentrik paratraheal konumdadır (Şekil 72).

Libriform lif uzunluğu 188.17 (155-255) µm, lif genişliğu 12.17 (9.96-13.28) µm, lif lümen genişliğu 6.64 (4.98-8.3) µm, lif çerper kalınlığu 2.77 (1.66-3.32) µm'dir (Tablo 4).

Özışınları yoktur (Şekil 73). Kristal gözlenmemiştir.



Şekil 72-76. *Frankenia hirsuta* – 72: EK. Dağınık traheli odun, yıllık halkalar belirsiz. – 73: EK. Tek tek dağılan ve grup yapan traheler, scanty-paratraheal ve vasisentrik paratraheal boyuna paransim. – 74: RK. Traheler ve lifler, özışsınsız odun. – 75: RK. Almaçlı dizilen trahe geçitleri. – 76: MS. Trahe hücresi ve vasisentrik traheit. (ölçek; 72=100 µm, 73-74= 50 µm, 75= 10 µm, 76= 20 µm)



Tablo 4. . Çalışılan taksonların kantitatif odun anatomisi özelliklerine ait ölçüm ve sayım değerleri, vulnerabilite oranı ve mezomorfi değeri

TAKSONLAR	mm ²	GTTÇ	GTRÇ	DTTÇ	DTRÇ	G	THU	TÇK	LLU	LİFG	LÜMG	LİFÇ	ÜY	BY	MY	MG	MÖ	V	ME
<i>Atraphaxis spinosa</i> Polygonaceae	185	53.2	74.1	19.5	23.9	2.5	109.8	3.09	322.3	14.8	6.3	4.3	127.9	282.0	-	-	8	0,19	21,57
<i>Calligonum polygonoides</i> Polygonaceae	30	124.5	130.0	31.4	34.6	1.97	141.4	5.06	600.3	17.3	10.1	3.6	110.2	266.3	419.3	51.3	7	2.59	366.2
<i>Halimione portulacoides</i> Amaranthaceae	71	30.2	35.1	-	-	2.35	68.2	2.81	213.4	14.1	7.1	3.5	-	-	-	-	-	0.43	29.0
<i>Noaea mucronata</i> subsp. <i>mucronata</i> Amaranthaceae	147	22.0	28.4	-	-	2.14	111.7	2.71	288.3	13.5	3.6	4.9	-	-	-	-	-	0.15	16.72
<i>Reaumuria alternifolia</i> Tamaricaceae	189	39.8	44.6	22.9	25.7	2.4	123.4	2.85	274.0	13.4	6.8	3.3	96.4	158.1	-	-	2	0.16	20.47
<i>Frankenia hirsuta</i> Frankeniaceae	352	20.4	27.4	-	-	1.66	90.6	3.18	188.2	12.2	6.6	2.8	-	-	-	-	-	0.06	5.25

mm²= birim alandaki trahe sayısı, GTTÇ= geniş trahelerin teğet çapı (µm), GTRÇ= geniş trahelerin radyal çapı (µm), DTTÇ= dar trahelerin teğet çapı (µm), DTRÇ= dar trahelerin radyal çapı (µm), G= her gruptaki ortalama trahe sayısı, THU= trahe hücre uzunluğu (µm), TÇK= trahe çeper kalınlığı (µm), LLU= libriform lif uzunluğu (µm), LİFG= lif genişliği (µm), LÜMG= lif lümen genişliği (µm), LİFÇ= lif çeper kalınlığı (µm), ÜY= üniseri özışını yüksekliği (µm), BY= biseri özışını yüksekliği (µm), MY=mültiseri özışını yüksekliği (µm), MG=mültiseri özışını genişliği (µm), MÖ= milimetre'deki 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

Bu çalışmada *Atraphaxis spinosa*, *Calligonum polygonoides*, *Halimione portulacoides*, *Noaea mucronata* subsp. *mucronata*, *Reaumuria alternifolia* ve *Frankenia hirsuta* taksonlarının odun anatomisi özellikleri incelenmiştir. *A. spinosa*, *C. polygonoides* ve *R. alternifolia* türlerinin odun anatomileri ilk defa bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

A. spinosa'da yıllık halka sınırı belirgin olmasına rağmen yaz odununu ayırt etmek güçtür. Traheler çift boyutludur. Yıllık halka içerisinde dar ve geniş çaplı traheler karışık olarak bulunurlar. Sarılıcılar ve kserofitlerde traheler de çift boyutluluk sıklıkla görülür (Baas ve Schweingruber, 1987; Carlquist, 1988). Her gruptaki ortalama trahe sayısını bu tür için tespit etmek oldukça zordur. Çünkü, yıllık halka içinde ilkbahar odunu traheleri tek tek veya küçük gruplar halinde bulunurken, çok dar yaz odunu traheleri vasküler traheitleri de içerecek şekilde geniş alanlarda dağılırlar. Carlquist (1986; 1988), vasküler traheitlerin yıllık halka sonunda yaz odunu zonunda trahelerden uzakta (bir arada olma eğiliminde olmadan) bulunduğunu belirtse de, Baas ve Zhang (1986), yaz odunu trahe gruplarının etrafında da bulduklarını bildirmiştir.

A. spinosa'nın (109 µm-185) *A. billardieri* subsp. *tournefortii*'ye (159 µm-128) (Erşen Bak ve ark, basılmadı) göre trahe hücreleri daha kısa ve birim alandaki sayıları daha fazladır. Baas (1973), Baas ve ark. (1983), Baas ve Carlquist (1985) ve Wheeler ve Baas (1991)'a göre trahe hücre uzunluğu ve trahe çapı mezik vejetasyonlardan kserik vejetasyonlara doğru azalırken, birim alandaki sayıları ve gruplaşma oranları artar. *A. spinosa* (21.44) için hesaplanan mezomorfî değeri oldukça düşüktür. Erşen Bak ve ark (basılmadı)'nın *A. billardieri* subsp *tournefortii* (41.42) için bulduğu değer daha yüksektir. Düşük mezomorfî değeri (<75) kseromorfîyi gösterir (Carlquist, 1977; 1988). *A. spinosa* daha kurak alanlarda yayılır. Bu değer, Carlquist (2003)'de verilen trahe hücre özellikleriyle *A. pungens* için 4.99 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada, *A. spinosa*'nın intervasküler geçitlerinde vesturing oluşumu tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda Polygonaceae familyasının bazı cins ve türlerinde geçitlerde vesturing oluşumu bildirilmiştir (Jansen ve ark., 1998; Carlquist, 2003). Carlquist (2003; 2010), *A. pungens* and *A. frutescens*'de, Erşen Bak ve ark. (basılmadı) *A. billardieri* subsp. *tournefortii*'de geçitlerde örtü oluşumunu tespit etmişlerdir. *A. spinosa*'da saptanan örtülü geçit tipi bu üç taksondan da farklıdır. Örtü geçitlerin diagnostik değerlerinin sınırlı olduğu (Jansen ve ark., 1998; Nair, 1998), odun teşhisinde kullanılabileceği bildirilmiştir (Bailey, 1933; Ohtani ve Ishida, 1976; Merev, 2003).

A. spinosa'da biseri özışınları (mültiseri dahil) üniseri özışınları kadar yoğundur. *A. billardieri* subsp. *tournefortii*' de ise üniseri özışınlarının daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, *A. spinosa*'nın hem özışını yüksekliği hem de mm'de özışını sayısı (282 µm-8) *A. billardieri* subsp. *tournefortii*'den (179 µm-4) daha fazla bulunmuştur (Erşen Bak ve ark., basılmadı). Özışını yüksekliği ontogeni'ye bağlı olduğu için, odun teşhisinde özışını yoğunluğunun özışını yüksekliğinden daha kullanışlı olduğu bildirilmiştir (Carlquist, 1988).

Calligonum polygonoides'in odununun anatomik özellikleri bu çalışma ile ilk defa değerlendirilmiştir. Bilim adamları tarafından daha önce yapılan çalışmalarda cinsin 8 farklı türüne ait odun anatomisi verileri ortaya konulmuştur (Fahn ve ark., 1986; Ma ve ark, 1994; Carlquist, 2003; Yang, 2006). Tablo 5'de önceki çalışmalardaki türler ile *C. polygonoides*'e ait verileri karşılaştırıldı. Odun yapıları benzerlik gösterse de, bazı kantitatif değerlerde farklılıklar saptanmıştır. *C. polygonoides* de trahelerin tek tek dağılma yüzdesinin diğer taksonlara kıyasla yüksek olması dikkat çekicidir. Buna, paralel olarak her grupta bulunan ortalama trahe sayısı ise düşüktür. Daha önce çalışılan taksonlardan yalnızca Çin' de yayılış gösterenlerde helikal kalınlaşma tespit edilmiş. *C. polygonoides*'te helikal kalınlaşmaya rastlanmamıştır. Kseromorfinin göstergesi olan bu özelliğin bulunmaması, bu türün diğerlerine kıyasla daha mezofit, yetişme ortamının ise daha mezomorfik olduğu şeklinde yorumlanabilir. Diğer taksonlarla kıyaslandığında en yüksek mezomorfî değeri *C. polygonoides* (366.22) için hesaplanmıştır. Trahelerde gruplaşması diğer kseromorfik odun özellikleri (birim alanda trahe sayısının fazlalığı, dar çaplı traheler, kısa trahe

hücreleri, vasküler traheitlerin varlığı gibi) ile ilişkilidir ve kurak doğal habitatları gösterir (Carlquist, 1988; Erşen Bak ve Merev, 2013).

Tablo 5. Daha önce yapılan çalışmalarda diğer *Calligonum* türleri ile *C. polygonoides*'in odun anatomisi özelliklerinin karşılaştırılması

	Tek trahe %	Grup oranı	HK	mm ²	Trahe teğet çapı	Trahe radyal çapı	Geçit Sığıl	Trahe hücre uzun.	Mültiseri özışını yüksek.	Üniseri özışını yüksek.	V	ME
* <i>C. rubioundum</i>	5.04	-	+	49.84	43.78	56.35	±	101.6	329.2	143.2	0.87	88.4
* <i>C. arborescens</i>	26.12	-	+	28.76	91.49	98.49	±	94.51	623.9	198.9	3.18	300.5
* <i>C. potanini</i>	11.57	-	+	65.93	75.56	79.87	±	98.06	283.7	160.26	1.14	11.8
* <i>C. chinense</i>	6.47	-	+	46.92	80.07	90.28	±	97.44	715.9	197.2	1.71	166.6
* <i>C. klemertzii</i>	2.40	-	+	38.52	60.38	68.06	±	92.93	274.7	156.16	1.56	144.9
* <i>C. junceum</i> (Ma ve ark.,1994)	17.84	-	+	52.83	78.72	82.75	±	112.8	259.1	167.18	1.49	168.1
<i>C. comosum</i> (Fahn ve ark.,1986)	4	?	-	20-50	40-200 20-35	ca 300	-	150	-	-	-	-
● <i>C. comosum</i>	-	5.7	-	59	20	?	-	152	412	210	0.34	51.7
● <i>C. arborescens</i> (Carlquist, 2003)	-	6.8	-	140	27	?	-	129	266	80	0.19	24.5
<i>C. mongolicum</i> (Yang, 2006)	38	?	+	?	59	?	+	152	388	388	-	-
<i>C. polygonoides</i>	55	1.97	-	30	75-165 18-45	80-185 18-53	-	141.4	342.83	110.17	2.59	366.2

Reaumuria alternifolia odunu anatomik özellikleri ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu cinsin bir başka türü olan *R. hirtella*'nın odunu ile ilgili tespitler Baas ve ark. (1983) ve Fahn ve ark. (1986) tarafından ortaya konulmuştur. *R. alternifolia* için saptanan kantitatif veriler her iki literatürde diğer tür için tespit edilen verilerle uyumludur. Tamaricaceae'nin özışını dokusu oldukça farklılık gösterir. Özışını dokusu, *R. alternifolia*'da da *R. hirtella*'da bildirildiği gibi üniseri ve biseri; dikine, kare ya da yatık hücrelerden oluşur. Odunları çalışılan *Tamarix* ve *Myricaria* cinsi türlerinin tamamı yatık hücrelerden oluşan mültiseri özışınlarına sahiptir (Fahn ve ark., 1986; Merev, 1998; Schweingruber ve ark., 2011).

Amaranthaceae (Chenopodiaceae) familyasına ait türlerde, ortalama lif uzunluğu *Halimione portulacoides* için 155-260 µm ve *Noaea mucronata* subsp. *mucronata* için 210-405 µm aralığında ölçülmüştür. Chenopodiaceae için ortalama lif uzunluğunu Metcalfe ve Chalk (1950) 200-400 µm, Heklau ve ark. (2012) 190-360 µm aralığında bulduklarını ve bu familyanın dikotiledonlar içerisinde en kısa liflere sahip olanlardan biri olduğunu belirtmişlerdir. Bu iki taksonun trahe hücreleri de

kısadır ve sırasıyla ortalama 68.2 μm ve 111.7 μm olarak bulunmuştur (Tablo 4). Çalışılan taksonlar arasında lifleri en kısa olan *F. hirsuta*'nın ortalama trahe hücre uzunluğu 90.6 olarak ölçülmüştür. Trahe hücre uzunluğunun ağaçtan, çalıya ve bodur çalıya doğru giderek kısıalma eğilimi gösterdiği, en kısa trahe hücrelerinin en kurak habitatlarda bulunduğu, kısa elemanların kuraklıkla ilgili olduğu belirtilmiştir (Carlquist ve Hoekman, 1985; Fahn ve ark., 1986).

Metcalf ve Chalk (1950) odunsu dikotilodenların %10'unun trahe çapının 40 μm 'den daha dar ve % 5'inin trahe hücre uzunluğunun 200 μm 'den daha kısa olduğunu belirtmiştir. Kısa ve dar trahe hücrelerinin kurak alan bitkilerinde avantaj sağladığı hava tıkanıklıklarına karşı etkinliğini ve/veya mekanik direnci sağladığı bildirilmiştir (Carlquist, 1975, 1977; Baas, 1976). Çift boyutlu trahelere sahip halkalı ve/veya yarı halkalı *C. polygonoides* ve *A. spinosa*'nın geniş çaplı traheleri dışında çalışılan tüm taksonların trahe çapları 40 μm 'den küçüktür.

Frankenia hirsuta için tespit edilen kantitatif veriler, *F. hirsuta* için Olson ve ark. (2003) ve *Frankenia*'nın diğer türleri için Whalen (1987)'in bildirdiği verilerle uyumludur (Tablo 6). Whalen (1987), çalıştığı *Frankenia* taksonlarında gruplaşma oranının 2.1 ile 11.4 arasında değiştiğini belirtmiştir. *F. hirsuta* için bulunan 1.66 değer, Olson ve ark. (2003)'ün bulgusuyla örtüşmektedir. *F. hirsuta*'da helikal

Tablo 6. Daha önce yapılan çalışmalarda diğer *Frankenia* türleri ile *F. hirsuta*'nın odun anatomisi özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup oranı	H	mm ²	Trahe teğet çapı	Trahe hücre uzunluğu	Lif uzunluğu	Lif çeper kalınlığı	Trahe geçit çapı
* <i>F. chilensis</i>	5.8	-		19.0	116	241	3.1	3.6
* <i>F. salina</i>	2.8	-		31.1	115	306	3.4	4.8
* <i>F. johnstonii</i>	3.4	-		22.8	86	221	3.8	4.3
* <i>F. fischeri</i>	2.1	-		26.8	95	200	2.6	4.1
* <i>F. patagonica</i>	5.5	-		23.8	100	218	3.2	3.8
* <i>F. juniperoides</i>	11.4	-		21.4	104	218	2.8	3.6
* <i>F. triandra</i>	6.1	-		17.7	70	-	-	3.4
* <i>F. jamesii</i>	5.0	-		29.4	96	176	3.8	4.2
* <i>F. palmeri</i>	4.5	-		17.5	92	197	3.1	3.8
* <i>F. gypsophila</i>	6.7	-		14.0	80	187	2.5	3.6
* <i>F. margaritae</i> (Whalen, 1987)	5.1	+		15.7	64	146	2.9	3.4
<i>F. hirsuta</i> (Olson ve ark., 2003)	1.5	-	375	12.6	92.0	166.1	2.7	4.7
<i>F. hirsuta</i>	1.66	-	352	20.4	90.6	188.2	2.8	3.18

kalınlaşma yoktur, boyuna paranzim scanty paratraheal veya vasisentrik paratraheal olarak tespit edilmiştir. Whalen (1987), tür için değişmekle birlikte apotraheal dağılık, scanty paratraheal, vasisentrik paratraheal, marjinal konumda boyuna paranzim bulunduğunu ve çalışılan *Frankenia* türlerinden yalnızca *F. margaritae*'de helikal kalınlaşma bulunduğunu bildirilmiştir.

Düşük mezomorfi değeri kseromorfinin göstergesidir ve mezomorfi değeri 75'den küçük olan taksonlar kserofit olarak adlandırılır. Mezomorfi değeri yaklaşık 200 ve üzeri olan taksonlar mezofit olarak anılır. Vulnerabilite oranının 1-2.5 arasında olması mezomorfiyi, bu oranın 1'in altında olması birim alanda trahe sayısının fazla olduğunu ve su stresi durumunda iletimde güvenliğin sağladığını gösterir (Carlquist, 1977). *C. polygonoides* hariç çalışılan taksonların tümünde, hesaplanan vulnerabilite oranı 0.5'in, mezomorfi değeri ise 30'un altındadır (Tablo 4). Trahe çapının artması iletim etkinliği sağlasa da, büyük çaplı trahelerin hava ile tıkanma ihtimalleri daha yüksektir. Yedek iletim sistemi olarak traheitlerin bulunmadığı odunlarda iletimin güvenliğini sağlamak için trahe çapları azalır, trahelerin gruplaşma oranları artar. Trahelerden birinin tıkanması durumunda diğer traheler iletimi devam ettirir (Carlquist ve Hoekman, 1985; Carlquist, 1988; Erşen Bak ve Merev, 2016). Çalışılan taksonlardan *A. spinosa* ve *R. alternifolia* hariç diğer taksonlarda vasisentrik ve vasisentrik vasküler traheit varlığı tespit edilmiştir. Vasisentrik veya vasküler traheitler perforasyon tablasının bulunmaması ile çok dar çaplı trahelerden ayrılan, yedek iletim elemanı olarak görev yaptığı düşünülen elemanlardır (Carlquist ve Hoekman, 1985; Carlquist, 1986).

A. spinosa, *C. polygonoides* ve *R. alternifolia*'da traheler dimorfiktir. Odunda çift boyutlu trahelerin varlığı, iletimde etkinlik kadar güvenliğinde garanti altına alınmasını sağlayan bir durumdur. Böylece, geniş çaplı traheler iletim dışı kaldıklarında, dar çaplı olanlar iletime devam edebilirler. Ancak, ekstrem iklim koşullarında yaşayan bu gibi türler, yedek iletim elemanı olan vasküler veya vasisentrik traheitleri bulundurmaları dışında, trahe gruplaşmaları ile de iletimde güvenliği sağlamaya çalışırlar. Vasisentrik ve/veya vasisentrik vasküler traheitleri bulunmayan *A. spinosa* (2.5) ve *R. alternifolia* (2.4)'da trahe gruplaşma oranı çalışılan taksonlar arasında en yüksek bulunmuştur (Tablo 4).

Çalışılan taksonlardan yalnızca *Atraphaxis spinosa* ve *Halimione portulacoides*'de trahe çeperlerinde helikal kalınlaşma tespit edilmiştir. *N. mucronata* subsp. *mucronata* örneğinde trahelerde helikal kalınlaşmaya rastlanmamıştır. Ancak, daha önce yapılan çalışmalarda bu takson için yalnızca dar çaplı trahelerde helikal kalınlaşma varlığından bahsedilmiştir (Baas ve ark., 1983; Fahn ve ark., 1986)

Kurakçıl taksonların iletim sistemindeki, trahelerde çift boyutluluk, trahe gruplaşması, trahe sayısının fazlalığı, kısa trahe hücreleri, helikal kalınlaşma ve traheidlerin varlığı gibi odun özellikleri, tıkanıklıklara karşı güvenlik içindir. Bu özellikler iletim etkinliğini artırmaktan çok iletim güvenliğini sağlar (Baas ve ark., 1983; Carlquist, 1988).



5. ÖNERİLER

Yapılan literatür incelemesinde, çoğu çalı veya bodur çalı formunda, bir kısmı endemik çok sayıda bitki taksonumuza ait yeterli verinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu bitkiler Türkiye'deki doğal yayılış alanlarının yanısıra dış morfolojik özellikleri, polenleri, gövde ve yaprak anatomileri gibi konularda detaylı olarak araştırılmalıdır.

Bu çalışmaya konu olan *Atraphaxis spinosa*, *Calligonum polygonoides*, *Halimione portulacoides*, *Noaea mucronata* subsp. *mucronata*, *Reaumuria alternifolia* ve *Frankenia hirsuta* taksonlarının odun anatomisi özellikleri detaylı olarak incelenmiş, odun ve sürgün örneklerinin yanısıra odun preparatları da Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumuna kazandırılmıştır. Mevcut literatür verilerine göre *Kalidiopsis wagenitzii* Aellen, *Limonium anatolicum* Hedge, *Globularia dumulosa* O. Schwarz. gibi bir kısmı endemik, birçok taksonun odun anatomisi ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. İlerde özellikle endemiklerin hedeflendiği, diğer tasonları da içeren çalışmalar yapılmalıdır. Bu tür araştırmalar sayesinde Türkiye'de yayılış gösteren odunsu bitkilerin iç ve dış morfolojik özelliklerini barındıran kapsamlı ve karşılaştırmalı veriler elde edilebilecektir.

Literatür incelemesi sonucunda, bu çalışmada odunları araştırılan bazı taksonların dünyada çeşitli etnobotanik kullanımlarına rastlanmasına rağmen, Türkiye 'de bu bitkilerin etnobotanik özellikleri hakkında herhangi bir veriye ulaşılamamıştır. Bu durum, habitat koşulları zor ve sınırlı olan alanlarda yayılış gösteren, yöre halkı dışında çok fazla bilinmeyen bu tür bitkilerin etnobotanik özellikleri açısından da araştırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Aellen, P., 1967a. *Halimione*, Flora of Turkey, In: Davis, P. H. (ed.), vol. 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, 312-313.
- Aellen, P., 1967b. *Noaea*, Flora of Turkey, In: Davis, P. H. (ed.), vol. 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, 335-336.
- Al-Khalifah, N. S., Khan, P. R., Al-Abdulkader, A. M. ve Nasroun, T. 2006. Impact of water stress on the sapwood anatomy and functional morphology of *Calligonum comosum*, *IAWA journal*, 27(3): 299-312.
- Al-Qudat, M. ve Qadir, M., 2011. The halophytic flora of Syria. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria. 186 s.
- Altundağ, E. ve Özhatay N., 2008. Local names of some useful plants from Iğdır province (East Anatolia), *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 40: 101-116.
- Alvarez Rogel, J., Alcazar, F. ve Silla, R.O., 2000. Soil salinity and moisture gradients and plant zonation in Mediterranean salt marshes of southeast Spain, *Wetlands*, 20(2): 357-372.
- Alvarez Rogel, J., Silla, R.O. ve Ariza, F.A. 2001. Edaphic characterization and soil ionic composition influencing plant zonation in a semiarid Mediterranean salt marsh, *Geoderma*, 99: 81-98.
- Baas, P., 1973. The wood anatomical range *Ilex* (Aquifoliaceae) and its ecological and phylogenetic significance, *Blumea*, 21: 193-258.
- 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 Carlquist, S., 1985, A comparison of the ecological wood anatomy of the floras of Southern California and Israel, *IAWA Bulletin*, 4: 349-353.
- 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.

- Bailey, I.W., 1933. The cambium and its derivative tissue No.8. Structure, distribution and diagnostic significance of vestured pits in dicotyledons, *Journal of the Arnold Arboretum*, 14: 259-273.
- 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, 259 s.
- 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, 436 s.
- Carlquist, S. 2003. Wood anatomy of Polygonaceae: analysis of a family with exceptional wood diversity, *Botanical Journal of Linnean Society*, 141: 25-51.
- Carlquist, S. 2010. Caryophyllales: a key group for understanding wood anatomy character states and their evolution, *Botanical Journal of Linnean Society*, 164: 342-393.
- Chapman, V.J., 1974. Salt marshes and salt deserts of the world. Ecology of Halophytes, In: Reimold, R.J., Queen, W.H. (eds.), Academic Press, A Subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich Publishers, New York- London, 3-19.
- Costa, C.S.B., Marangoni, J.C. ve Azevedo, A.M.G., 2003. Plant zonation in irregularly flooded salt marshes: relative importance of stress tolerance and biological interactions, *Journal of Ecology*, 91: 951-965.
- Cullen, J., 1967a. *Atraphaxis*, Flora of Turkey, In: Davis, P. H. (ed.), vol. 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, 266-267.
- Cullen, J., 1967b. *Calligonum*, Flora of Turkey, In: Davis, P. H. (ed.), vol. 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, 268.
- Cullen, J., 1967c. *Reaumuria*, Flora of Turkey, In: Davis, P. H. (ed.), vol. 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, 348-349.
- Cullen, J., 1967d. *Frankenia*, Flora of Turkey, In: Davis, P. H. (ed.), vol. 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, 351-352.

- Çepel, N., 1988. Orman ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi yayın no 3518, ISBN: 975-404-061-3, 517 s.
- Decyper, M., Slim, P. A. ve Loon-Steensma, J. M. V., 2014. Dendrochronology of *Atriplex portulacoides* and *Artemisia maritima* in Wadden Sea salt marshes, *Journal of Coastal Conservation*, 18: 279-284.
- El-Mokasabi, F.M., 2014. The state of the art of traditional herbal medicine in the eastern mediterranean coastal region of Libya. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 21 (4): 575-582.
- 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, Trabzon.
- 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. ve Merev N., 2013. Wood anatomy of trees and shrubs from Hatila Valley, Artvin-Turkey: ecological implication, International Caucasian Forestry Symposium, 24-26 Ekim, Artvin, 681-686.
- Erşen Bak, F. ve Merev, N., 2016. Ecological wood anatomy of *Fraxinus* L. in Turkey (Oleaceae): intraspecific and interspecific variation, *Turkish Journal of Botany*, 40: 356-372.
- Erşen Bak, F., Uzun, A. ve Cesur, D., basılmadı. Comparative wood anatomy of two *Atraphaxis* taxa (*A. spinosa* L. and *A. billardieri* subsp. *tournefortii* (Jaup. & Spach) Lovelius) in Turkey.
- Everest, A. ve Öztürk, E., 2005. Focusing on the ethnobotanical uses of plants in Mersin and Adana provinces (Turkey). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 1: 6.
- Facciola, S. 1990. Cornucopia- a search book of edible plants. Kampong publications, USA, 713 s.
- Fahn, A. ve Zimmerman, M. H., 1982. Development of the successive cambia in *Atriplex halimus*. (Chenopodiaceae), *Botanical Gazette*, 143: 353-357.
- 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.
- Fegler, R. S. ve Moser, M. B., 1985. People of desert and sea. University of Arizona Press, Tucson, Arizona:, 454 s.
- Fisher, J. B. ve Ewers, F. W., 1992. Xylem pathways in liana stem with variant secondary growth, *Botanical Journal of Linnean Society*, 108: 181-202.

- Gerçek, Z., 1996. Doğu Karadeniz bölgesindeki egzotik Angiospermae (Kapalı Tohumlular) Taksonlarının Odun Atlası, KTÜ Basımevi, Trabzon, 144 s.
- Grigore, M. N. ve Toma, C., 2007. Histo anatomical strategies of *Chenopodiaceae* halophytes: adaptive, ecological and evolutionary implications, *Wseas Transactions on Biology and Biomedicine*, 4: 12.
- Gültekin, H.C. 2011. Çöllerin yeşil örtüsü ebuçehilçalısı (*Calligonum polygonoides*), *Orman ve Av*, 3: 43-47.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (ed.). 2012. Türkiye bitkileri listesi (damarlı bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 1290 s.
- 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.
- Jansen, S., Smets E. ve Baas, P. 1998. Vestures in woody plants: a review. *IAWA Journal*, 4: 347-382.
- Kuznetsov, V.V. ve Shevyakova, N.I., 2010. Polyamines and plant adaption to saline environments, desert plants: biology and biotechnology, In: Ramawat, K. G.(ed.), Chapter 13, Springer Heidelberg Dorderechth London New York, 260-298.
- Ma, R-J., Wu, S-M. ve Wan, F-C., 1994. Studies on anatomy and desert adaptability of stem secondary xylem in 6 species of *Calligonum*, *Acta Botanica Sinica*, 36: 55-60.
- Merev, N. 1998. Doğu Karadeniz bölgesindeki doğal Angiospermae taksonlarının odun anatomisi, I. Cilt, KTÜ Matbaası, Trabzon, 621 s.
- Merev, N. 2003. Odun anatomisi, KTÜ Matbaası, Trabzon, 246 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. 1983. *Anomalous structure*. In: Metcalf, C.R. ve Chalk, L. (ed) Anatomy of the Dicotyledons. Vol. II.: wood structure and conclusion of the genera introduction, second edition, Oxford University Press, Oxford, UK.
- Nair, M. N. B. ve Mohan Ram, H. Y., 1990. Structure of wood and cambial variant in the stem of *Dalbergia paniculata* Roxb, *IAWA Bull.*, 11: 379-391.

- Nair, M. N. B. 1998. Wood anatomy and major uses of wood. Faculty of Forestry, University Putra, Malaysia, 152 s.
- Ohtani, J. ve Ishida, S., 1976. Study on the pits of wood cells using scanning electron microscopy. Report 5. Vestured pits in Japanese dicotyledonous woods. *Research. Bulletins of the College Experiment Forests Hokkaido University*, 33: 407-435.
- Olson, M. E., Gaskin, J. F. ve Ghahremani-nejad, F., 2003. Stem anatomy is congruent with molecular phylogenies placing *Hypericopsis persica* in *Frankenia* (Frankeniaceae): comments on vasicentric tracheids, *Taxon*, 52: 525-532.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S., 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, WWF Türkiye, İstanbul, 476 s.
- Samejo, M.Q., Memon, S., Bhanger, M.I. ve Khan, K.M., 2013. Chemical composition of essential oil from *Calligonum polygonoides* Linn. *Natural Product Research*, (27)7: 619–623.
- Schweingruber, F. H., Börner A. ve Schulze E. D., 2011. Atlas of stem anatomy in herb, shrubs and tress, Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 495 s.
- Singhi, M. ve Joshi, R., 2010. Famine food of arid Rajasthan: Utilization, perceptions and need to integrate social practices by Bio-Resolutions. *Ethnomedicine*, 4(2): 121–124.
- Tuğ, G. N., 2006. Tuz Gölü çevresi halofitik vejetasyonda zonlaşmaya etki eden faktörlerin belirlenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Uphof, J. C. T, 1959. Dictionary of economic plants. H.R. Engelman (J.Cramer), Weinheim Germany. Hafner Publishing Co., New York, 400 s.
- URL-1 <http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/Master/igdir.zip> (28.12.2016, 22:15).
- URL-2 <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IGDIR> (03.01.2017, 10:30).
- URL-3 <https://tr.wikipedia.org/wiki/Konya> (07.1.2017, 13:40).
- URL-4 <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KONYA> (03.01.2017, 10:35).
- Weglin C. ve Winter E., 1991. Leaf structures of xerohalophytes from an east jordanian salt pan., *Flora (jena)*, 185(6): 405-424.

- Whalen, M. A., 1987. Wood anatomy of the American Frankenias (Frankeniaceae): systematic and evolutionary implications, *American Journal of Botany*, 74: 1211-1223.
- Wheeler, E. A. ve Baas P., 1991. A survey of the fossil record for dicotyledonous wood and its significance for evolutionary and ecological wood anatomy. *IAWA Bulletin*, 12: 275-332.
- Yang, S., 2006. Ecological wood adaptation and horizontal variations of vessel element and fibre length of *Calligonum mongolicum*, *Electronic Journal of Biology*, 2(2): 19-23.
- Zamski, E. 1979. The mode of secondary growth and the three-dimensional structure of phloem in *Avecennia*, *Botanical Gazette*, 140: 67-76.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : CESUR, Derya

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri :11.11.1987, Hendek

Medeni hali :Bekar

Yabancı Dili :İngilizce

Telefon :05334565181

e-posta :deryacesur11@gmail.com

Eğitim

<u>Derece</u>	<u>Eğitim Birimi</u>	<u>Mezuniyet Tarihi</u>
Lisans	AÇÜ / Orman Mühendisliği Bölümü	2011

Yayınlar

Erşen Bak, F., **Cesur, D.**, *Calligonum polygonoides* L.'in Odun Anatomisi (Polygonaceae). 1.Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi, 2-4 Eylül 2015, Bolu

Erşen Bak, F., Uzun, A., **Cesur, D.**, Wood anatomy of some *Atraphaxis* taxa (*A. spinosa* L. and *A. billardieri* subsp. *tournefortii* (Jaup. & Spach) Lovelius) in Turkey.

International Forestry Symposium, 7-10 December 2016, Kastamonu, Turkey.