

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

BAZI LAMIACEAE TÜRLERİNİN ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nazmiye MERTTÜRK

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Funda ERŞEN BAK**

Artvin-2021

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

BAZI LAMIACEAE TÜRLERİNİN ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nazmiye MERTTÜRK

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Funda ERŞEN BAK**

Artvin-2021

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bazı Lamiaceae Türlerinin Odun Anatomisi Özellikleri” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Dr. Öğr. Üyesi 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.

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

Nazmiye MERTTÜRK

TEZ KABUL TUTANAĞI

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Dr. Öğr. Üyesi Funda ERŞEN BAK danışmanlığında, Nazmiye MERTTÜRK tarafından hazırlanan bu çalışma 30/03/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

: Dr. Öğr. Üyesi Funda ERŞEN BAK

İmza:

Jüri Üyesi

: Prof. Dr. Melahat ÖZCAN

İmza:

Jüri Üyesi

: Doç. Dr. Sefa AKBULUT

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

... /..... /

Doç. Dr. Hamit ŞAFAKCI

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Bazı Lamiaceae Türlerinin Odun Anatomisi Özellikleri” adlı bu çalışma, A.Ç.Ü. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

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

Bitki örneklerinin araziden toplanmasında yardımlarını aldığım Erzincan Orman İşletme Müdürlüğü ATM Şefi Yalçın SEYİS, Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Başmühendisi Mehmet ÖNAL’a, arazi çalışmalarında yardımcı olan meslektaşlarım Bahar PALAŞOĞLU, Mehmet Fatih KESKİN ve Hasan URAL’a, bitkilerin teşhisinde yardımcı olan Prof. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU, Prof. Dr. Melahat ÖZCAN’a, Dr. Öğr. Üyesi Emrah YÜKSEL ve Dr. Öğr. Üyesi Hayal AKYILDIRIM BEĞEN’e ve çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Bu çalışmanın konunun ilgililerine yararlı olmasını dilerim.

Nazmiye MERTTÜRK

Artvin - 2021

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
TEZ KABUL TUTANAĞI	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	4
2.1. Materyal Temini	4
2.2. Çalışılan Taksonların Morfolojik Özellikleri.....	5
2.3. Örneklerin Alındığı Alanların İklim Özellikleri	9
2.4. Laboratuvarda Kullanılan Yöntemler	11
2.4.1. Kesit Alma ve Preparat Yöntemi	11
2.4.2. Odun Elemanlarının Serbest Hale Getirilmesi	12
2.4.3. Ölçüm ve Sayımların Yapılması	12
3. BULGULAR	14
3.1. <i>Teucrium brevifolium</i> Schreb.	14
3.2. <i>Teucrium divaricatum</i> Sieber ex Heldr.	18
3.3. <i>Teucrium polium</i> L.	22

3.4. <i>Satureja spicigera</i> (K.Koch) Boiss.	25
3.5. <i>Thymus pectinatus</i> Fish.&C.A.Mey.	30
3.6. <i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	36
3.7. <i>Salvia huberi</i> Hedge	40
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	46
5. ÖNERİLER	51
EKLER	52
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	63

ÖZET

BAZI LAMIACEAE TÜRLERİNİN ODUN ANATOMİSİ ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmada Lamiaceae familyasında yer alan, ikisi endemik, 7 çalı türünün odun anatomisi özellikleri incelenmiştir: *Teucrium brevifolium* Schreb., *Teucrium divaricatum* Sieber ex Heldr., *Teucrium polium* L., *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss., *Thymus pectinatus* Fisch.&C.A.Mey., *Thymbra capitata* (L.) Cav., *Salvia huberi* Hedge.

İncelenen türlerin odun kesitleri üzerinde trahe teğetsel ve radyal çapları, trahe çeper kalınlığı, trahe geçit çapı, üniseri, biseri ve mültiseri özışını yüksekliği, mültiseri özışını genişliği ölçüldü, birim alandaki trahe sayısı ve 1 mm'de özışını sayısı belirlenmiştir. Maserasyon örnekleri üzerinde ise trahe hücre uzunluğu, lif uzunluğu ve genişliği, lif lümen genişliği ve çeper kalınlığı ölçülmüştür. Yıllık halka durumu, perforasyon tablası tipi, helikal kalınlaşma ve vasisentrik vasküler traheitlerin varlığı, boyuna paranşimin konumu, perforasyonlu özışını hücreleri gibi kalitatif özellikler tespit edilmiştir.

Lamiaceae odunları birim alanda trahe sayısının fazlalığı, trahe çeperlerinde helikal kalınlaşma, libriform lifler, dağınık paranşim, vasisentrik vasküler traheitler ve heteroselüler özışınları ile karakterize edilebilirler. İletim güvenliğini sağlayan, birim alanda trahe sayısının fazlalığı, helikal kalınlaşmanın varlığı ve vasisentrik vasküler traheitlerin varlığı gibi özellikler ile hesaplanan mezomorfi değerlerinin düşük olması ilişkilidir.

Anahtar Kelimeler: Odun anatomisi, *Lamiaceae*, *Teucrium*, *Satureja*, *Thymus*, *Thymbra*, *Salvia*, Türkiye

SUMMARY

WOOD ANATOMY CHARACTERISTICS OF SOME LAMIACEAE SPECIES

In this study, the wood anatomical characteristics of 7 shrub species, two of which are endemic, naturally grown within Lamiaceae family were investigated: *Teucrium brevifolium* Schreb., *Teucrium divaricatum* Sieber ex Heldr., *Teucrium polium* L., *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss., *Thymus pectinatus* Fisch.&C.A.Mey., *Thymbra capitata* (L.) Cav., *Salvia huberi* Hedge.

On the wood sections of the studied species, the tangential and radial diameters of the vessels, the vessel wall thickness, the vessel pit diameter, the height of the uniseriate, biseriate, and multiseriate, the number of vessels per unit area, and the number of per mm were determined. On maceration samples, vessel member length, fibre length and width, fibre lumen width, and wall thickness were measured. Qualitative features such as growth ring, perforation plate type, presence of helical thickening and vasicentric vascular tracheids, axial parenchyma, perforated ray cells were determined.

Lamiaceae woods can be characterized by the more numerous vessels per unit area, helical thickening on the vessel walls, libriform fibres, scanty axial parenchyma, vasicentric vascular tracheids, and heterocellular rays. The characteristics that the ensuring conductive safety, such as the more numerous vessels per unit area, the presence of helical thickening, and the presence of vasicentric vascular tracheids related to calculated low mesomorphy values.

Keywords: Wood anatomy, *Lamiaceae*, *Teucrium*, *Satureja*, *Thymus*, *Thymbra*, *Salvia*, Turkey

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. İncelenen türlerin lokalite bilgileri	4
Tablo 2. İncelenen türlerin odun anatomisi özellikleri, vulnerabilite oranı ve mezomorfi değeri	45



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1-2. <i>Satureja spicigera</i> (K.Koch) Boiss.	7
Şekil 3-4. <i>Teucrium polium</i> L.	7
Şekil 5. <i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	7
Şekil 6-7. <i>Teucrium brevifolium</i> Schreb.	8
Şekil 8. <i>Teucrium divaricatum</i> Sieber ex Heldr.	8
Şekil 9. <i>Salvia huberi</i> Hedge	8
Şekil 10-12. <i>Thymus pectinatus</i> Fisch. & C. A. Mey.	9
Şekil 13-22. <i>Teucrium brevifolium</i> Schreb. odunu	15
Şekil 23-29. <i>Teucrium divaricatum</i> Sieber ex Heldr.odunu	19
Şekil 30-34. <i>Teucrium polium</i> L. odunu	23
Şekil 35-43. <i>Satureja spicigera</i> (K.Koch) Boiss. odunu	26
Şekil 44-51. <i>Thymus pectinatus</i> Fisch. & C. A. Mey. odunu	31
Şekil 52-60. <i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav. odunu	37
Şekil 61-69. <i>Salvia huberi</i> Hedge odunu	41

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Türkiye içinde bulunduğu coğrafik konum, değişken yapılı arazi şekli, jeolojik yapısı, ve farklı iklim tipleriyle sunduğu çeşitli yaşam ortamları ile çok sayıda bitki türüne ev sahipliği yapar. Ayrıca, Avrupa-Sibiry (Euro-Siberian), Akdeniz (Mediterranean) ve İran-Turan olmak üzere üç ayrı fitocoğrafik bölgenin kesişme noktasında yer alır. Bu etkenler, Türkiye'yi 10.000'den fazla bitki türü ile dünyanın en önemli bitki biyoçeşitlilik merkezlerinden biri haline getirir (Celep ve Dirmenci, 2017). Endemik türlerin çoğu Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinde bulunur. Türkiye, Lamiaceae'nin Akdeniz ve Güneybatı Asya'daki 7 çeşitlilik merkezinden biridir. Ayrıca, dünyadaki tüm Lamiaceae taksonlarının yaklaşık % 10'una sahiptir (Harley ve ark., 2004; Celep ve Dirmenci, 2017)

Angiospermae sınıfının en büyük 6. ailesi olan Lamiaceae familyası, 236 cins ve 7.000'den fazla çiçekli bitki türü içerir. Lamiaceae üyeleri hemen hemen dünyanın her yerinde yayılış gösterir. Ayrıca, pek çok türü kokulu yaprakları ve çekici çiçekleri için yetiştirilir. Ekonomik ve tıbbi açıdan önemli çok sayıda bitki türü içerir. Familyanın tat, koku veya tıbbi özellikleri açısından yararlı olan ve şifa kaynağı olarak görülen birçok türü insanlar için önemlidir (URL-1, URL-2; Harley ve ark., 2004; Celep ve Dirmenci, 2017). Dünyada tür sayısına göre en büyük cinsleri; *Salvia* L. (945 tür), *Scutellaria* L., *Stachys* L., *Plectranthus* L'Hér. (>300 tür), *Hyptis* Jacq., *Teucrium* L., *Vitex* L. (>250 tür), *Thymus* L. ve *Nepeta* L. (>200 tür) olarak sıralanır (Harley ve ark., 2004; Will ve ark., 2015).

Lamiaceae, 48 cins, 782 takson (603 tür, 179 alttür ve varyete) ile Türkiye'deki üçüncü büyük familyadır. 346 taksonu (yaklaşık % 44) endemiktir. Ayrıca, 23 tane melez bireyi vardır. (Celep ve Dirmenci, 2017; Başer ve Kırimer, 2018). Familyanın takson sayısına göre Türkiye'deki en büyük beş cinsi *Stachys* (118 takson), *Salvia* (107 takson), *Sideritis* (54 takson), *Phlomis* (53 takson) ve *Teucrium* (49 takson) olarak sıralanır (Celep ve Dirmenci, 2017).

Lamiaceae familyasında karakteristik olan dört köşeli gövde yapısı familya için ayırt edici bir özelliktir. Bu bitki grubunda özellikle gövde köşelerinde gelişmiş bir kollenkima dokusu bulunmaktadır (Özörgücü ve ark., 1991). Aile üyelerinin çoğu otsu, bazıları çalı veya bodur çalıdır. Kare gövdeleri, karşılıklı dizilmiş basit yaprakları, çiçeklerinde birleşik çanak ve birleşik taç (iki dudaklı, açığazlı, boru şeklinde) yapraklar ile karakterize edilirler. Çoğunun yaprakları hoş kokuludur ve uçucu yağlar içerir (Başer ve Kırimer, 2018, URL-1).

Lamiaceae odunları ile ilgili ilk çalışmalar yalnızca genel açıklamaları içermektedir (Solereider, 1908; Metcalfe ve Chalk, 1950). Bazı *Micromeria* türlerinin (Étienne, 1930), *Salazaria mexicana*, *Salvia carnosa*, *S. apina* ve *Hyptis emoryi* (Webber, 1936), *Lavandula officinalis* (Greguss, 1959), *Rosmarinus officinalis* (Huber ve Rouschall, 1954; Greguss, 1959) odunlarının incelendiği az sayıda çalışma yapılmıştır. Ayrıca, *Eriope* ve *Peltodon* cinslerinin (Dusén ve Neger, 1921) ve *Ocimum nudicaule*'nin (Figureido, 1972) odunsu gövde ve tabanlarının anatomik özellikleri incelenmiştir. Kastner (1979), çalı ve çok yıllık otlar gibi farklı gelişme formlarına sahip çok sayıda türü içeren oldukça geniş *Teucrium* cinsinin sekonder ksilemini tanımlamıştır.

“Wood anatomy in the Hyptidinae (Labiatae)” adlı çalışmada ise Hyptidinae alt kabilesinden (subtribe) *Marsypianthes*, *Raphiodon*, *Eriopidion* ve *Hyptis* cinslerine ait 43 farklı türün odun anatomisi özellikleri incelenmiş ve bu grupta taksonomik ve filogenetik gösterge olarak odun anatomisinin değeri irdelenmiştir (Rudall, 1981).

Güney Kaliforniya Munz florası'nın 178 odunsu cinsinin tamamını temsil eden 207 türün ekolojik odun anatomilerinin incelendiği “Ecological wood anatomy of the woody southern californian flora” adlı çalışmada, Lamiaceae familyasından 6 cinse ait 7 farklı türün de anatomik özellikleri değerlendirilmiştir (Carlquist ve Hoekman, 1985).

“Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions” adlı çalışmanın Labiatae familyası kısmında, İsraildeki *Coridothymus*, *Prasium*, *Rosmarinus*, *Salvia* ve *Teucrium* cinslerine ait anatomik veriler ortaya konulmuştur (Fahn ve ark., 1986).

Avrupa, Kıbrıs ve Madeira'da 71 familyaya ait 221 cins ve 505 türün incelendiği “Ecological trends in the wood anatomy of trees, shrubs and climbers from Europe”

adlı çalışmada, Lamiaceae familyasının 13 cins ve 43 türünün kalitatif anatomik özellikleri ortaya konulmuş ve ekolojik açıdan irdelenmiştir (Baas ve Schweingruber, 1987).

Schweingruber (1990) “Anatomy of European Woods: An Atlas for the Identification of European Trees, Shrubs and Dwarf Shrubs” adlı eserinde Lamiaceae familyasındaki bazı cins ve türlerin kalitatif odun anatomisi özelliklerini ortaya koymuştur.

“Wood anatomy of Lamiaceae. A survey, with comments on vascular and vasicentric tracheids” adlı çalışmada Lamiaceae’den 27 cinse ait 42 türün kalitatif ve kantitatif odun anatomisi özellikleri incelenmiştir (Carlquist, 1992).

Daha önce yapılan çalışmaların bazılarında, bu çalışmada da incelenen, *Teucrium polium*, *Teucrium divaricatum* (Baas ve Schweingruber, 1987; Schweingruber, 1990), *Coridothymus capitatus* (L.) Rchb.f. ((Fahn ve ark., 1986)’un anatomik özellikleri incelenmiştir.

Türkiye’de Lamiaceae familyası bireylerine ait sistematik (Yazgın, 2010; Celep ve Dirmenci, 2017), anatomik ve palinolojik (Dönmez ve ark, 1999; Akyalçın, 2003; Özdemir ve ark., 2005; Kahraman ve ark., 2009; Celep ve ark., 2014), kimyasal içerik, antioksidan aktivite ve etnobotanik (Baytop, 1999; Başer ve ark., 2004; Eminağaoğlu ve ark., 2007; Akın ve ark., 2010; Başer ve Kırimer, 2018) alanlarında yapılmış çok sayıda araştırma mevcuttur. Ancak, Türkiye’de Lamiaceae familyası bireylerine ait herhangi bir odun anatomisi çalışmasına rastlanmamıştır.

Bu çalışmada Türkiye’de yayılış gösteren, Lamiaceae familyasında yer alan ikisi endemik 7 çalı türünün, *Teucrium brevifolium* Schreb., *Teucrium divaricatum* Sieber ex Heldr., *Teucrium polium* L., *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss., *Thymus pectinatus* Fisch.&C.A.Mey., *Thymbra capitata* (L.) Cav., *Salvia huberi* Hedge, odun anatomisi özellikleri incelenmiştir. *Teucrium brevifolium*, *Satureja spicigera* ve endemik *Thymus pectinatus* (CR) ve *Salvia huberi* (NT) türlerinin odun anatomisi özellikleri ilk defa bu çalışma ile ortaya konulacaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal Temini

Bu çalışmada incelenen, *Teucrium brevifolium*, *Teucrium divaricatum*, *Teucrium polium*, *Satureja spicigera*, *Thymus pectinatus*, *Thymbra capitata*, *Salvia huberi* örnekleri yayılış gösterdikleri alanlarda yapılan arazi çalışmaları sonucunda toplanmıştır. Odun örnekleri kök boğazı ile dallanmanın başladığı yer arasında orta noktadan alınmıştır (Erşen Bak, 2006). Bu türlere ait çiçek, meyve ve vejetatif organları taşıyan sürgün örnekleri de toplanmış, preslenerek kurutulmuş ve teşhisleri yapılarak Artvin Çoruh Üniversitesi herbaryumu (ARTH)'na yerleştirilmiştir (Ekim, 1982; Davis, 1982; Jalas, 1982a, 1982b; Hedge; 1982). Örneklerin alındığı yer, yükselti, koordinat ve herbaryum numaraları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İncelenen türlerin lokalite bilgileri

Tür	Örneklerin alındığı yerler	Örnek no
<i>Teucrium polium</i>	Artvin, DSİ yolu üzeri, 764 m. 41° 11' 42 N, 41° 51' 49 E	ART 15892
<i>Teucrium divaricatum</i>	Muğla, Bodrum, 20 m. 36° 59' 04,94 N, 27° 33' 36,13 E	ART 15895
<i>Teucrium brevifolium</i>	Mersin, Aydıncık, Gilindere mağara mevki, 68 m. 36° 07' 51,87 N, 33° 24' 08,10 E	ART 15893
<i>Satureja spicigera</i>	Artvin, Şavşat, 1000 m. 41°13' 43 N, 42° 23' 18	ART 13726
<i>Thymus pectinatus</i>	Sivas, Ulaş, 1363 m. 39° 29' 21,78 N, 37° 00' 34,31 E	ART 13736
<i>Thymbra capitata</i>	İzmir, Seferihisar, Sığacık, 40 m. 38° 11' 38,48 N, 26° 46' 36,88 E	ART 15796
<i>Salvia huberi</i>	Erzurum, 1200 m. 40° 39' 29 N, 42° 05' 59 E	ART 15894

2.2 Çalışılan Taksonların Morfolojik Özellikleri

Çalışmaya konu oluşturan bitkilerin ve bazı morfolojik özellikleri verilmiştir.

Satureja spicigera (Çorba kekiği): Yatık gelişen, yumuşak çalılardır. Sıklıkla yayık ve gevşek büyür. Çiçek durumları sürünücü olan bu gövdeler üzerinden meydana gelir. Gövde karşılıklı iki tarafında, geriye kıvrık-kısa yumuşak tüylere sahiptir. Bu tüy sırası dışında, tüy çok az veya hiç yoktur. Yaprak şeritsi ile ters mızraksı arasında değişen biçimlerde, 8-25 x 2-5 mm'dir. Yaprığın uç kısımlarında çıkıntı bulunmaz, tüysüzdür. Çiçek kurulu uzunluğu 3-15 cm ve çiçekler tek tarafta dizilmiştir. Çiçek kurulu sapı üzerinde her biri 2-6 adet çiçek taşır. Çiçek kurulu taşıyıcı yaprakları, çanak yaprak uzunluğunun 1 veya 2 katı kadardır. Çiçeğin çanak yaprakları iki dudaklı, 3-5 mm uzunluğunda, kısa yumuşak tüylüdür. Çiçeğin taç yaprakları beyaz renkli, çanak yapraklardan dışarı taşkındır, dudakları büyüktür. Erkek organlar taç yapraklardan dışarı taşkındır. Ağustos-Eylül aylarında çiçeklenir (Davis, 1982) (Şekil 1-2).

Teucrium polium (Acıyavşan): 10-40 cm, çok yıllık yarı çalılardır. Bitkinin tümü beyaz gri yoğun kaba tüylerle kaplıdır. Yaprakları dikdörtgenimsi, dar ters yumurtamsı veya şerit şeklinde, küt uçlu, içe doğru kıvrıktır. Çiçekler çok kısa saplıdır ve kapitulum oluşturur. Kaliks 3-5 mm, 1/4 - 1/3'üne kadar neredeyse eşit şekilde bölünmüş, taç yapraklar beyazımsıdır. Haziran-Eylül aylarında çiçeklenir (Ekim, 1982) (Şekil 3-4).

Thymbra capitata (Acıkekik): 20-50 cm, bodur sert çalılardır. Dallar dik yükselir. Uzun sürgünlerin yaprakları sapsız, 4-10 mm, linear, akut, tabanda silli; yan damarlar görünür değil; yağ benekleri çok sayıda ve pembemsi. Çiçeklenme dikdörtgen-konik; brahteler 6 x 2 mm, kiremit dizilimi, ovat, lanseolat, yeşilimsi, çok sayıda yağ benekleri vardır. Yapraklara benzeyen brakteoller 5 mm'dir. Kaliks'in üst dudakları alttakilerden daha kısa ve dişlidir. 4-5 mm, üst dudak alttakinden daha kısa ve dişli sillidir. Korolla 10 mm, morumsu-pembemsi renkte, üst dudak iki lobludur. Mayıs-Temmuz aylarında çiçeklenir (Jalas, 1982b; Şeker, 2015) (Şekil 5).

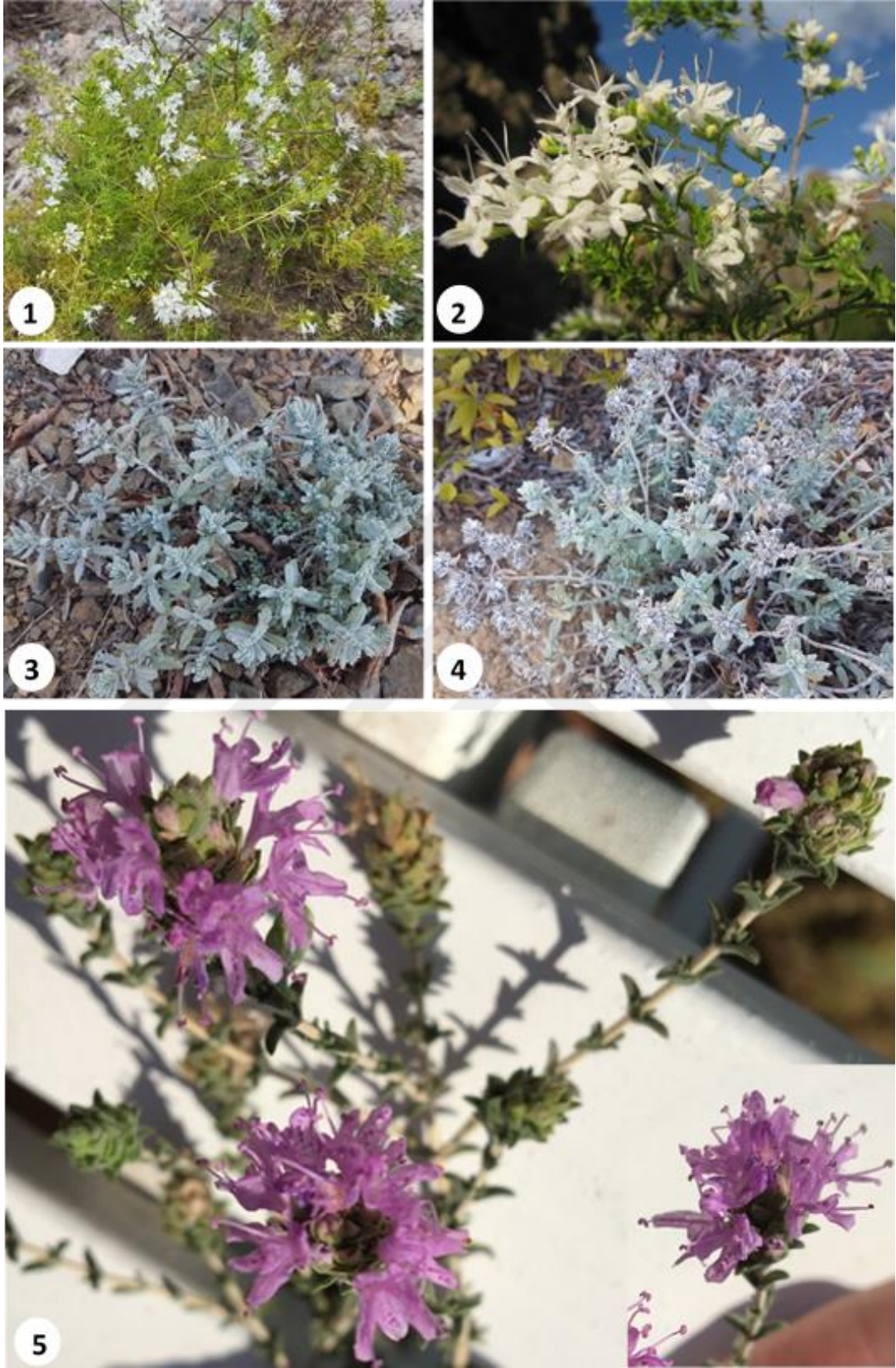
Teucrium brevifolium (Ververik): 20-50 cm, yuvarlak tepeli, karmaşık dallı çalılardır. Sürgünler basık, gri renkli yarı tüysüzdür, genç sürgünleri genellikle tüylüdür. Yapraklar yoğun dizilişli, tam kenarlı (nadiren 1-2 dişli), küt uçlu, şeritsi ile

dikdörtgenimsi biçimler arasında değişen şekillerde, kenarları alt kısma doğru kıvrık, her iki yüzeyide basık gri renkli tüylerle kaplıdır. Çiçek kurulu kısa salkım şeklindedir. Çiçek taşıyıcı yaprakları, çanak yapraklar kadar veya onlardan çok az uzundur. Çiçek sapı neredeyse kalikse eşittir. Çanak yapraklar 5-6 mm uzunluğunda ve ortadan bölünmüştür, dişleri küt uçludur. Stamenler dudaktan biraz daha kısadır. Mart-Mayıs arasında çiçeklenir (Ekim, 1982) (Şekil 6-7).

Teucrium divaricatum (Mürcüotu): 10-30 (-50) cm, çok yıllık çalılardır. Gövde geri bükülmüş pamuğumsu yoğun tüylere sahiptir. Yapraklar 10-18 mm ters yumurtamsı, kenarları kıvrık, tüylü ve etlidir. Çiçekleri 4-6 çiçekli vertisillattır. Çanak ve taç yapraklar pembesidir. Kaliks çanımsı, tüpsü örtü tüylü ve sapsız salgı tüylüdür. Nisan-Ağustos aylarında çiçeklenir (Ekim, 1982; Özcan, 2015) (Şekil 8).

Salvia huberi (Meryemiye): 10-50 cm, çalılardır. Gövde yüzeyi salgı tüyleri ile kaplıdır. *S. rosifolia* 'ya benzer. Kaliks ve korolla *S. rosifolia* 'dan daha küçüktür. Çiçek sayısı ondan daha azdır. Yapraklar pinnatisektir. Brahtelerin koltuğunda her nodda vertisillat durumda olan çiçekler durumda, 2-7 çiçek yer alır. Taç yapraklar, pembe-beyaz, menekşe-mor ve leylak renge sahiptir. Genellikle volkanik alanlarda, kalkerli kayalıklarda ve eğimli yamaçlarda gelişmektedir. Endemiktir (Hedge, 1982; Özer, 2016) (Şekil 9).

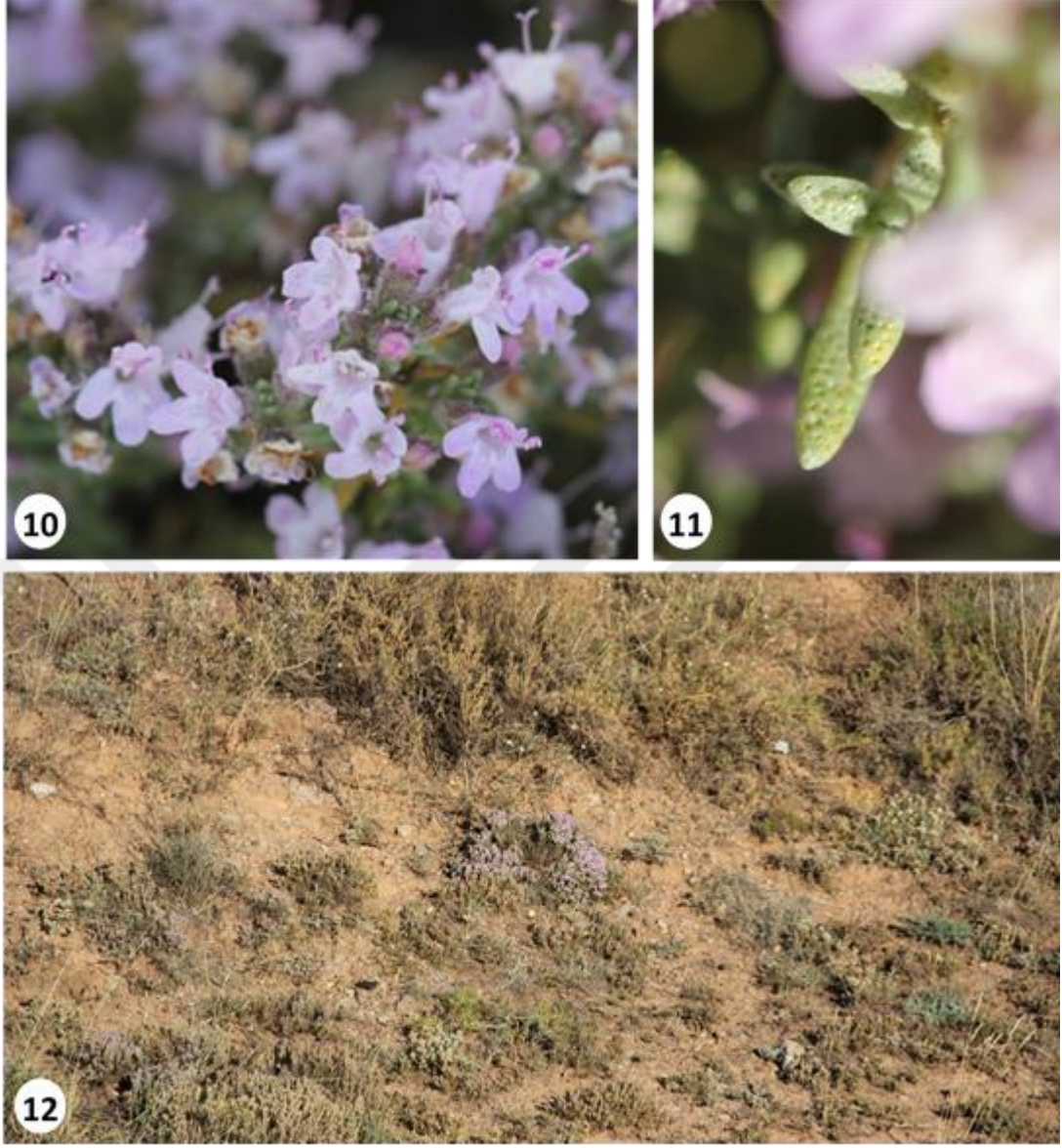
Thymus pectinatus (Sivas kekiği): 15-20 cm, küçük yoğun kümeler halinde yayılan küçük çalılardır. Çiçek kurulumu taşıyan gövde dik, kısa basık tüylü ve bazen yakut kırmızısı salgı noktalıdır. Yapraklar 6-10 x 0,8-1 mm, dar kaşık, küt uçlu, etli, yaprak ayası yoğun yakut kırmızısı renkli salgı noktalıdır. Çiçek kurulu başçık şeklindedir. Çanak yapraklar çan biçimli yüzeyi az çok yumuşak tüy ile kaplı, üst dudak alt dudağın dişlerinden kısa; üst dişler 0,3-0,6 mm, alttakiler biz şeklinde, pembe-mor, taraksı-silli ve her yeri yumuşak kılsı tüylüdür. Taç yapraklar pembe-mor arasında değişen renklerde, bazen beyaz, 4-8 mm uzunluğundadır. Temmuz-Eylül aylarında çiçeklenir (Jalas, 1982a) (Şekil 10-12).



Şekil 1-2. *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss., Şekil 3-4. *Teucrium polium* L., Şekil 5. *Thymbra capitata* (L.) Cav.



Şekil 6-7. *Teucrium brevifolium* Schreb., Şekil 8. *Teucrium divaricatum* Sieber ex Heldr. (foto: URL-3), Şekil 9. *Salvia huberi* Hedge (foto: Ö. Eminağaoğlu, 2015)



Şekil 10-12. *Thymus pectinatus* Fisch. & C. A. Mey.

2.3 Örneklerin Alındığı Alanların İklim Özellikleri

Artvin'in kıyı kesimlerinde, merkez ve çevresinde kışları soğuk, yaz yağışlarının az olduğu Karadeniz iklimi, iç kesimlerinde yer alan Ardahan ve Yusufeli'nde ise karasal iklim görülür. Çoruh vadisi boyunca yazları sıcak ve kurak, kışları karasal iklime nispeten daha ılıman ve az yağışlı olan mikro iklim hâkimdir. Yaygın vejetasyon tipleri pseudomaki, orman, alpin, subalpine ve nemli dere olmak üzere sıralanabilir (Eminağaoğlu ve ark, 2015). Artvin'e ait yağış ve sıcaklık ile ilgili iklim verileri ve su bilançosu EK 1'de gösterilmiştir. Artvin'de ortalama yıllık yağış 693,3 mm'dir. Temmuz, Ağustos, Eylül en az yağış, Kasım, Aralık, Ocak en çok yağış alan aylardır.

Ortalama yıllık sıcaklık 12,3 °C'dir (URL-8). Mayıs ve Ekim ayları arasında su açığı görülmektedir (EK 1; Walter yöntemi, Çepel, 1988).

Erzurum'da kışın çok soğuk ve karlı yazın ise çok sıcak ve kurak geçen sert karasal iklim görülür. Yılın birkaç ayı bölge kar ile kaplıdır (URL-4). Usulsüz ve aşırı faydalanma sonucu ormanlar oldukça bozulmuştur. Antropojen etki nedeniyle Erzurum ve çevresinde otsu bitki örtüsü hâkimdir. Antropojen dağ veya plato stebi, sub-alpin ve alpin olmak üzere üç ayrı kuşak halinde ayırt edilir (Atalay ve ark., 1985). Erzurum'a ait yağış ve sıcaklık ile ilgili iklim verileri ve su bilançosu EK 2'de gösterilmiştir. Erzurum'da ortalama yıllık yağış 431,4 mm'dir. Ortalama yıllık sıcaklık 5,7 °C'dir (URL-8). Haziran ve Ekim ayları arasında su açığı görülmektedir (EK 2; Walter yöntemi, Çepel, 1988).

İzmir'de yazın sıcak ve kurak, kışın ılık ve yağışlı geçen Akdeniz iklimi görülür. Denize dik uzanan dağlar nedeniyle, iç kesimlere kadar deniz etkileri görülmektedir. İklimin etkisi ile Akdeniz bitki örtüsü hakimdir, alçak rakımlarda maki vejetasyonu yayılır (URL-5). İzmir'e ait yağış ve sıcaklık ile ilgili iklim verileri ve su bilançosu EK 3'de gösterilmiştir. İzmir'de ortalama yıllık yağış 711,1 mm'dir. Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül en az yağış, Aralık, Ocak ve Şubat en çok yağış alan aylardır. Ortalama yıllık sıcaklık 17,8 °C'dir (URL-8). Nisan ve Ekim aylarında su açığı görülmektedir (EK 3; Walter yöntemi, Çepel, 1988).

Mersin ve çevresinde iklim yörelere göre farklılık göstermektedir. Kıyı kesimlerinde kışın ılık ve yağışlı, yazın ise sıcak ve kurak geçtiği Akdeniz iklimi görülür. İç kesimlerinde karasal iklim hâkimdir. Yüksek rakımlarda soğuk ve kar yağışlı kışlar, serin ve kurak geçen yazlar görülür. Bitki örtüsü bakımından çok zengindir. 800-900 m rakımlara kadar genellikle maki vejetasyonu görülür. Meşe ve kızılçam makiye eşlik eder. Yükseklerde karaçam, sedir ve ardıç ağaçları yayılır (URL-6). Mersin'e ait yağış ve sıcaklık ile ilgili iklim verileri ve su bilançosu EK 4'de gösterilmiştir. Mersin'de ortalama yıllık yağış 615,8 mm'dir. Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül en az yağış, Aralık, Ocak ve Şubat en çok yağış alan aylardır. Ortalama yıllık sıcaklık 19,1 °C'dir (URL-8). Mart ve Kasım aylarında su açığı görülmektedir (EK 4; Walter yöntemi, Çepel, 1988).

Muğla’da kışın ılık ve yağışlı, yazın ise sıcak ve kurak geçtiği asıl akdeniz iklimi görülür. İçeriye gidildikçe kara ikliminin etkisi ile ısı düşer. Daha yüksek rakımlarda “Akdeniz Dağ İklimi” görülür. Kıyı kesimleri maki ile örtülüdür, orman alanlarında kızılçam, karaçam, fıstıkçamı, sedir ve ardıç ağaçları bulunmaktadır (URL-7). Muğla’ya ait yağış ve sıcaklık ile ilgili iklim verileri ve su bilançosu EK 5’de gösterilmiştir. Muğla’da ortalama yıllık yağış 1214,8 mm’dir. Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül en az yağış, Aralık, Ocak ve Şubat en çok yağış alan aylardır. Ortalama yıllık sıcaklık 15,1 °C’dir (URL-8). Mart ve Kasım aylarında su açığı görülmektedir (EK 5; Walter yöntemi, Çepel, 1988).

Sivas İç Anadolu Bölgesinin en soğuk ilidir. Yeşilirmak Havzasında Karadeniz ardı geçiş iklimi, Kızılırmak Havzasında karasal iklim ve Fırat Havzasında ise Doğu Anadolu karasal iklimi egemendir. Yazları çok sıcak ve kurak geçer, kısadır. Kışlar ise uzun, soğuk ve kar yağışlıdır. Belirli bölgeler zengin çam ormanları ile kaplı olsa da, Sivas’ın ana bitki örtüsü steptir (URL-9). Sivas’a ait yağış ve sıcaklık ile ilgili iklim verileri ve su bilançosu EK 6’da gösterilmiştir. Sivas’da ortalama yıllık yağış 432 mm’dir. Temmuz, Ağustos ve Eylül en az yağış, Mart, Nisan ve Mayıs en çok yağış alan aylardır. Ortalama yıllık sıcaklık 8,9 °C’dir (URL-8). Mayıs ve Ekim aylarında su açığı görülmektedir (EK 6; Walter yöntemi, Çepel, 1988).

2.4 Laboratuvarında Kullanılan Yöntemler

2.4.1 Kesit Alma ve Preparat Yöntemi

Bodur çalı formunda olan türlerin en fazla 10 mm çapındaki odun örnekleri damıtık su içinde dibe çökünceye kadar kaynatılmıştır. Böylece yumuşamaları ve dokularındaki havanın çıkması sağlanmıştır. Odun örnekleri eşit ölçüde alkol, gliserin ve damıtık su içerisinde kesit alınıncaya kadar depolanmıştır. Bu karışıma mantar oluşmasını engellemek için Asit Fenik (phenol) eklenmiştir (Gerçek, 1996; Merev, 1998).

Odun örneklerinin bir kısmından "LEICA SM 2010R" kızaklı mikrotom ile bir kısmından ise "THERMO SHANDON CRYOSTAT" dondurucu mikrotom ile enine, boyuna ışınal (radyal) ve boyuna teğetsel (tanjansiyal) olmak üzere üç yönde, yaklaşık 15-20 mikron kalınlığında, kesitler alınmıştır. Alınan kesitler sodyum

hipoklorit'te saydamlaştırılarak (15-20 dakika), damıtık su ile yıkanmıştır. Asetik asitle ortam nötralize edilmiş, yıkandıktan sonra alkol serilerinden geçirilerek alcian blue ve safranin O ile boyanmıştır. Boyanan kesitler gliserin-jelatin ile devamlı preparatlar haline getirilmiştir (Gerçek,1996; Merev,1998; Erşen Bak, 2006).

2.4.2 Odun Elemanlarının Serbest Hale Getirilmesi

Liflerin ve trahe hücrelerinin uzunlukları, lif genişlikleri gibi doku içerisinde ölçülemeyen boyutları ölçmek amacıyla odun elemanlarını serbest hale getirmek için “Schultze” maserasyon yöntemi (Potasyum Klorat-Nitrik Asit) kullanılmıştır (Merev, 1998). Kısa sürede sonuçlanan, odun elemanlarına az zarar veren ve oldukça yaygın kullanılan bu yöntemde, kibrit çöpü büyüklüğünde parçalara bölünen odun örnekleri nitrik asit ve kristal potasyum klorat ile ağzı kapalı bir şişede ısıtılmıştır. Reaksiyonun sona ermesi sonrasında mekanik karıştırıcı yardımıyla odun elemanları ayrıştırılır. Serbest hale gelen odun elemanları su ile yıkanarak süzölmüş ve alkolle yıkanmıştır. Elde edilen materyal küçük amber şişelerde gliserin içerisinde depolanmış ve ölçümden önce safranin O ile boyanmıştır (Merev,1998; Erşen, 1999).

2.4.3 Ölçüm ve Sayımların Yapılması

Odun preparatları üzerinde trahe teğetsel ve radyal çapı (30), üniseri, biseri ve mültiseri özışını yüksekliği (30), trahe geçit çapı (30) ve trahe çeper kalınlığı (30) ölçüldü. Birim alanda trahe sayısı (30) ve 1mm'de özışını sayısı belirlendi. Maserasyon örnekleri üzerinde trahe hücre uzunluğu (30) ve libriform liflerin (uzunluğu, genişliği, lümen genişliği ve çeper kalınlığı) (30) boyutları ölçüldü. Ölçüm ve sayımlarda Carlquist (1986;1988) 25'i, IAWA Committee (1989) 25-50'yi esas alır. Ayrıca, yıllık halka durumu, perforasyon tablası tipi, helikal kalınlaşmanın varlığı, vasisentrik ve/veya vasküler traheitlerin varlığı gibi kalitatif odun anatomisi özellikleri de tespit edilmiştir. Trahe hücre uzunluğu, trahe hücrelerinin uç kısımlarını da içerecek şekilde ölçölmüştür (Baas ve ark., 1983; Carlquist, 1988; Merev,1998). Birim alandaki (1mm²) trahe sayısı yıllık halka sınırı dikkate alınarak ve alan içinde kalan her trahe tek tek sayılarak belirlenmiştir (Carlquist ve Hoekman, 1985; Merev, 1998). Trahe teğetsel ve radyal çapları lümen esas alınarak en geniş noktadan ölçölmüştür. Ancak,

enine kesitte çok dar çaplı traheleri (yaklaşık 10 µm) vasküler traheitlerden ayırt etmek çok zordur. Bu nedenle bu trahelerin çapları ölçülmemiştir.

Traheitler, ana lif dokusu olarak libriform lif ve/veya traheit lifi bulunduran odunlarda, traheler ile komşu olarak veya birarada bulunuyorsa vasisentrik traheitler olarak adlandırılır. Traheitler yaz odunu zonunun sonunda ve traheler ile birarada bulunma eğiliminde değilse vasküler traheitler olarak adlandırılır (Carlquist ve Hoekman, 1985; Carlquist, 1986; 1988). Bazı odun anatomistleri ise vasküler traheitlerin yaz odunu traheitlerinin çevresinde de yer aldığını bildirmektedir (Baas ve Zhang., 1986).

Türlere ait mikrofotograflar Artvin Çoruh Üniversitesi Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi görüntüleme laboratuvarında Olympus BX53 fotomikroskop ile DP 73 kamera ataçmanı kullanılarak çekilmiştir.

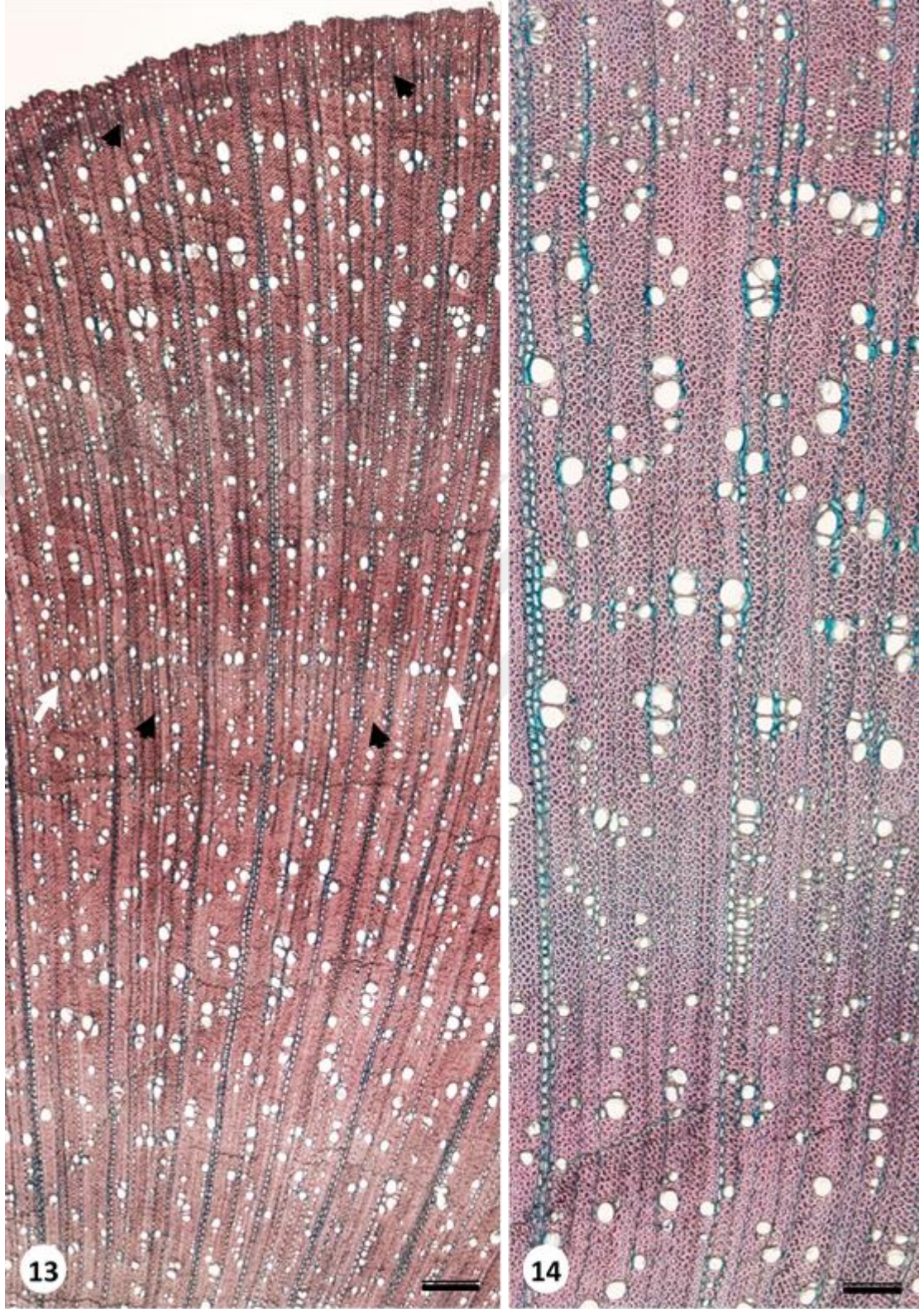
3. BULGULAR

Bu çalışmada Lamiaceae familyasında yer alan 5 cinse ait 7 odunsu türün odun anatomisi özellikleri incelenmiştir: *Teucrium brevifolium* Schreb., *Teucrium divaricatum* Sieber ex Heldr., *Teucrium polium* L., *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss., *Thymus pectinatus* Fisch.&C.A.Mey., *Thymbra capitata* (L.) Cav., *Salvia huberi* Hedge.

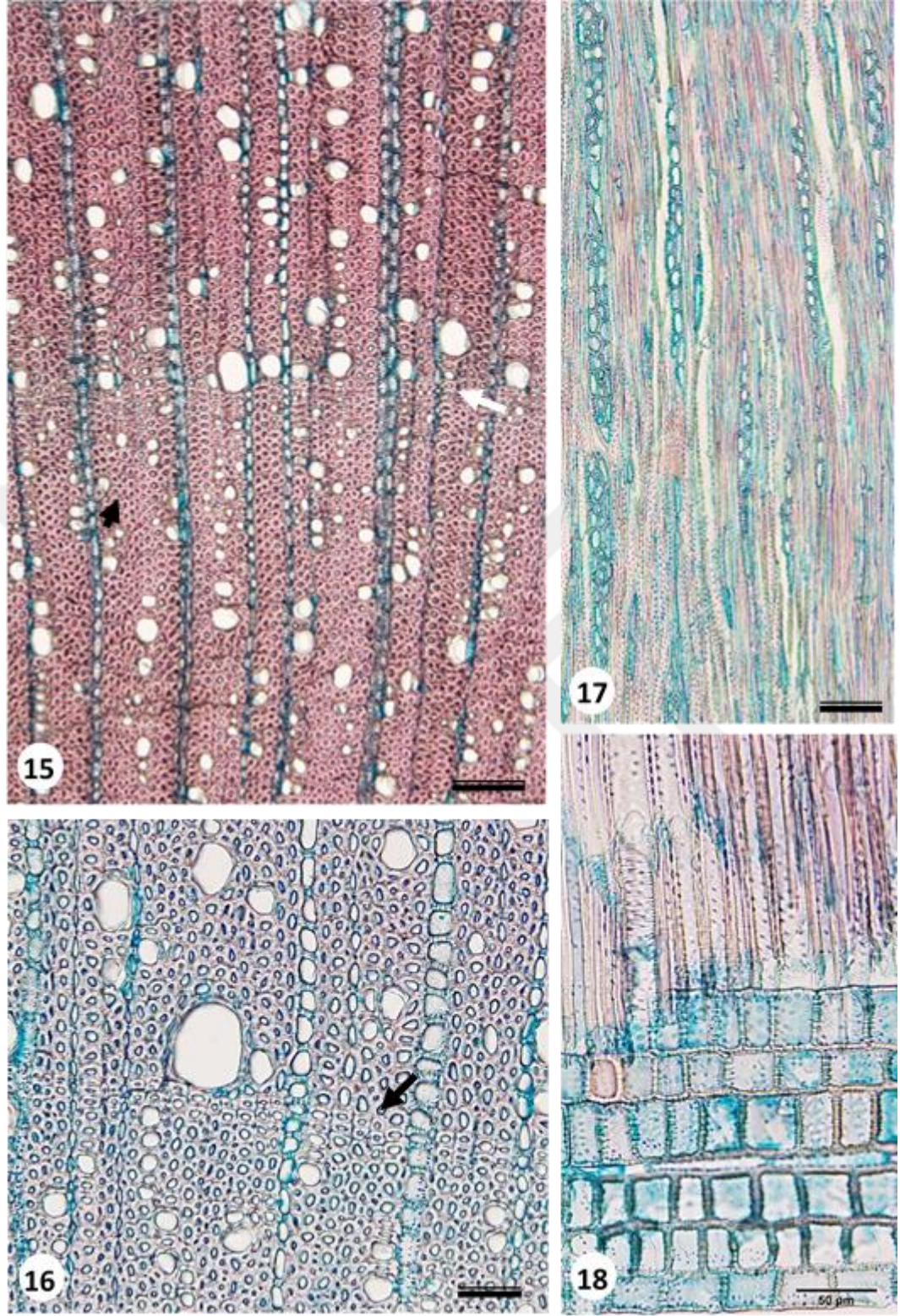
3.1. *Teucrium brevifolium* Schreb.

Odun dağınık trahelidir. Yıllık halka sınırları çeperleri yassılaştıran lif dokusu ve nispeten yaz odunu zonu sonundaki trahelerden daha geniş çaplı olan ilkbahar odunu zonundaki traheler ile belirgindir (Şekil 13, 15, 16). Yıllık halka sonunda daha dar çaplı trahelerin yer aldığı dar bir bölge bulunur (Şekil 13, 15). Yıllık halka içinde trahelerin çapları başından sonuna doğru değişkendir (Şekil 13-14). 1 mm²'de trahe sayısı 235 (196-288)'dir (Tablo 2). Traheler çoğunlukla tek tek, radyal yönde 2-3 (4) ve küme şeklinde gruplar halinde, vasküler traheitlerle ilişkili olarak dağılır (Şekil 13-16). Trahelerin teğetsel çapları 23,04 (8,10-44,41) µm, radyal çapları 28,06 (7,51-61,94) µm; trahe hücre uzunluğu 308,79 (206,78-587,36) µm, trahe çeper kalınlığı 3,02 (2,11-3,73) µm'dir (Tablo 2). Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval şekilli, geçit açıklığı yarık şeklindedir (Şekil 20). Trahe geçit çapı 5,84 (4,28-7,33) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinin ve vasisentrik vasküler traheitlerin bazılarında helikal kalınlaşmalar vardır (Şekil 18, 20). Boyuna paranşim paratraheal-dağınık konumda, oldukça azdır. Libriform lif uzunluğu 548,93 (336,78-763,41) µm, lif genişliği 16,24 (13,83-18,93) µm, lif lümen genişliği 7,61 (5,39-9,38) µm, lif çeper kalınlığı 4,31 (3,68-5,36) µm'dir (Tablo 2).

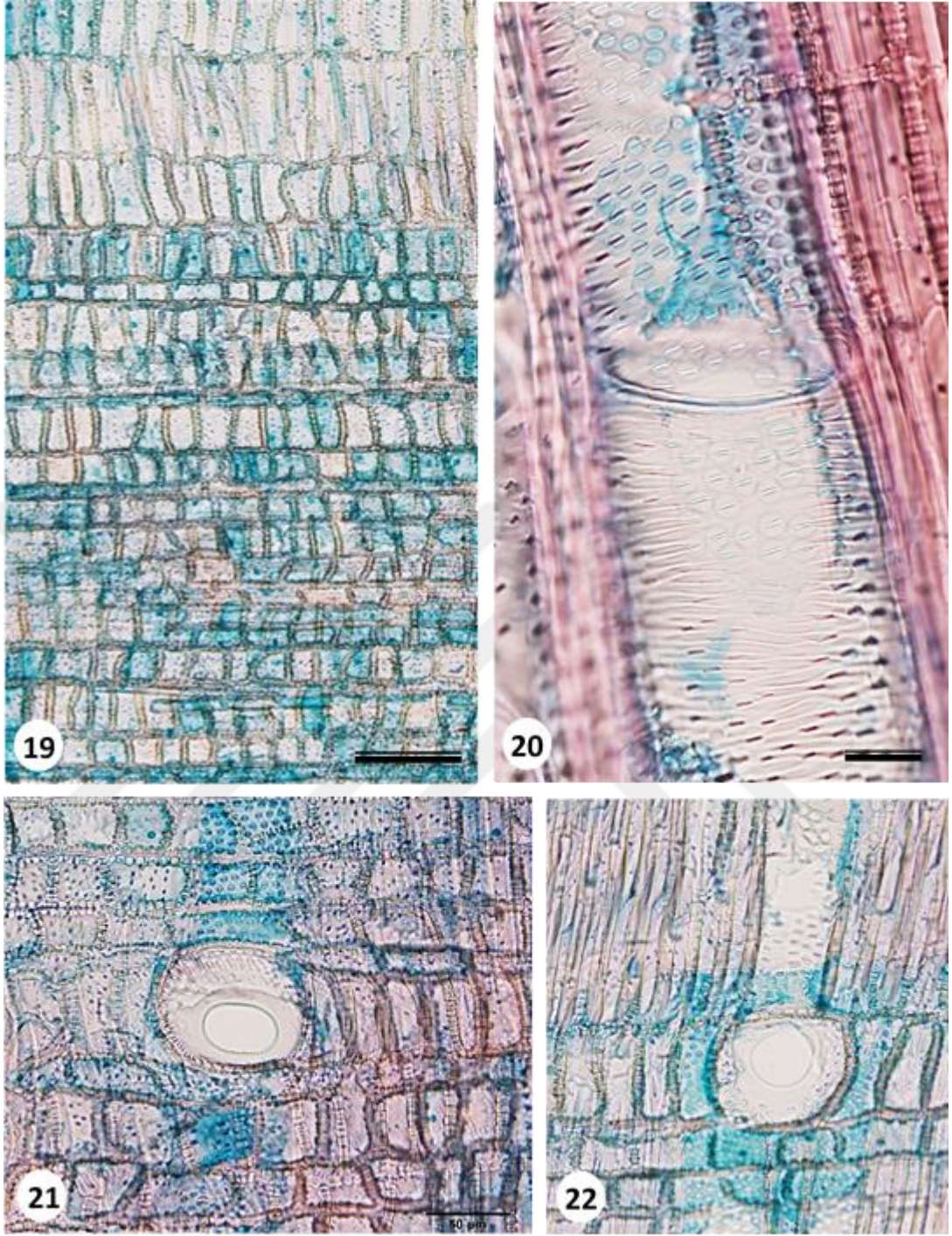
Özışınları üniseri, biseri, mültiseri (1-3;4) (Şekil 17), heteroselülerdir (Şekil 17-19). 1 mm²'de özışını sayısı 10 (6-14)'dir. Üniseri özışını yüksekliği 226,62 (64,72-522,85) µm/ 7 (2-15) hücre, biseri özışını yüksekliği 402,47 (221,44-791,01) µm, mültiseri özışını yüksekliği 669,04 (367,76-1163,4) µm, mültiseri özışını genişliği 35,89 (26,34-42,48) µm'dir (Tablo 4). Perforasyonlu özışını hücrelerine rastlanmıştır (Şekil 21-22).



Şekil 13-14. *Teucrium brevifolium*. – 13: EK. Dağınık traheli odun, çeperleri yassılaştıran lif dokusu ile belirgin yıllık halka sınırı (beyaz oklar), yıllık halka sonunda daha dar çaplı trahelerin bulunduğu dar bölge (siyah oklar). – 14: EK. Yıllık halkanın başından sonuna değişken çaplı traheler. (ölçek; 13= 200 μ m; 14=100 μ m)



Şekil 15-18. *Teucrium brevifolium*. – 15: EK. Dağınık traheli odun, belirgin yıllık halka sınırı (beyaz ok), dar çaplı trahelerin bulunduğu dar bölge (siyah ok). – 16: EK. Çeperleri yassılaştıran lif dokusu ile belirgin yıllık halka sınırı. – 17: TK. Üniseri, biseri ve mültiseri özışınları. – 18: RK. Heteroselüler özışınları, trahe çeperlerinde helikal kalınlaşma. (ölçek; 15,17= 100 µm; 16, 18=50 µm)



Şekil 19-22. *Teucrium brevifolium*. – 19: RK. Yatık, kare ve dikine hücrelerden oluşan heteroselüler özışınları. – 20: TK. Almaçlı dizilen trahe geçitleri, trahe çeperlerinde helikal kalınlaşma. – 21-22: RK. Perforasyonlu özışını hücreleri (ölçek; 19: 100 μm ; 20= 20 μm ; 21-22 = 50 μm)

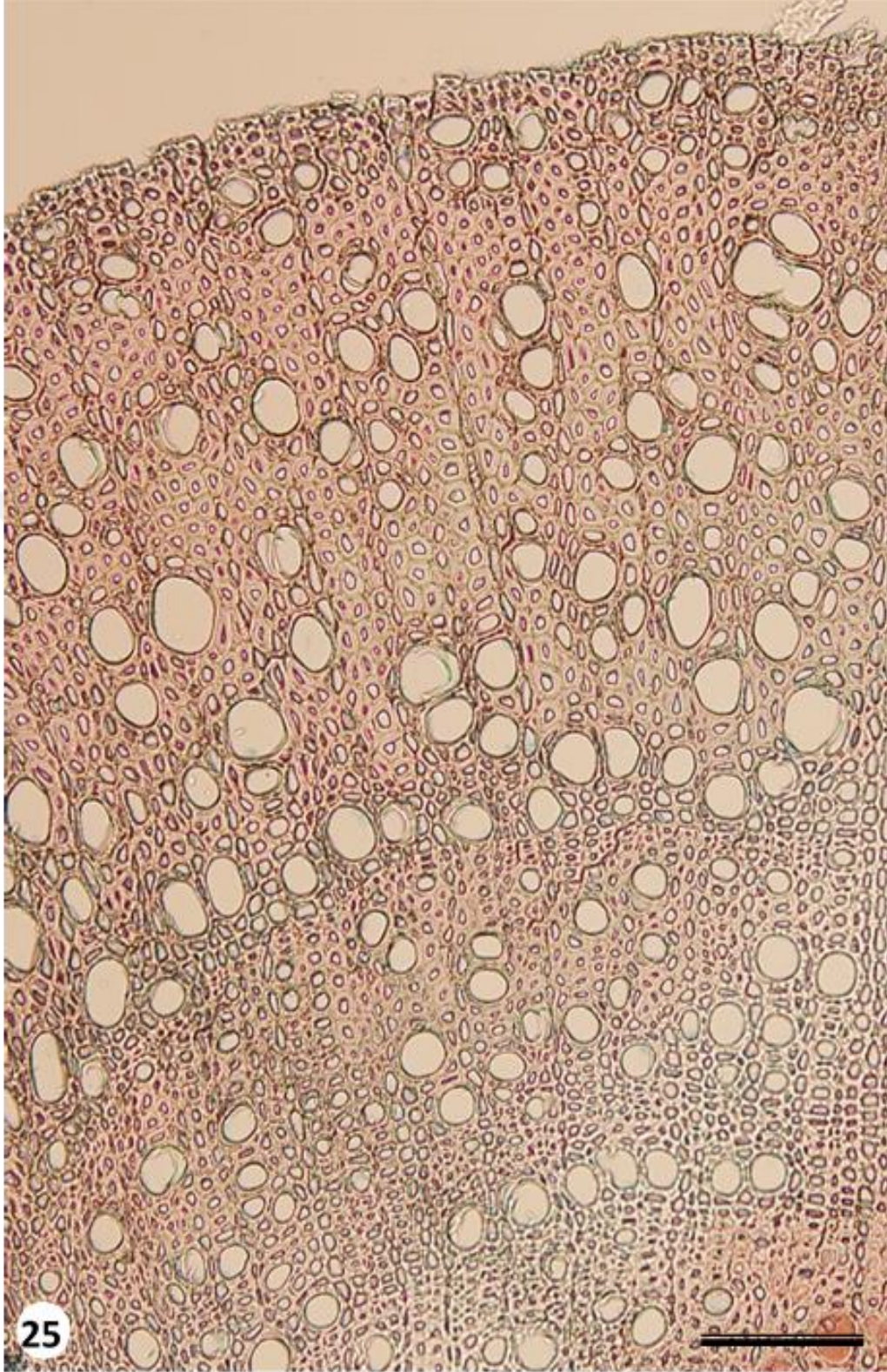
3.2. *Teucrium divaricatum* Sieber ex Heldr.

Odun dağınık veya yarı halkalı trahelidir. Yıllık halka sınırları belirgindir (Şekil 23-25). 1 mm²'de trahe sayısı 333 (256-390)'dür (Tablo 2). Traheler çoğunlukla tek tek, radyal ve teğet yönde 2(-3)'li gruplar halinde, vasküler traheitlerle ilişkili olarak dağılır (Şekil 25). Trahelerin teğetsel çapları 19,28 (10,35-34,04) µm, radyal çapları 20,20 (9,8-41,82) µm; trahe hücre uzunluğu 228,28 (149,34-348,65) µm, trahe çeper kalınlığı 2,92 (2,18-3,99) µm'dir (Tablo 2). Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval şekilli, geçit açıklığı yarık şeklindedir. Trahe geçit çapı 4,08 (3,06-5,26) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinde ve vasisentrik vasküler traheitlerde helikal kalınlaşmalar vardır. Boyuna paranşim paratraheal-dağınık konumda, oldukça azdır. Libriform lif uzunluğu 399,12 (264,90-975,83) µm, lif genişliği 14,90 (10,72-22,29) µm, lif lümen genişliği 6,51 (3,45-11,14) µm, lif çeper kalınlığı 4,19 (3,10-5,57) µm'dir (Tablo 2).

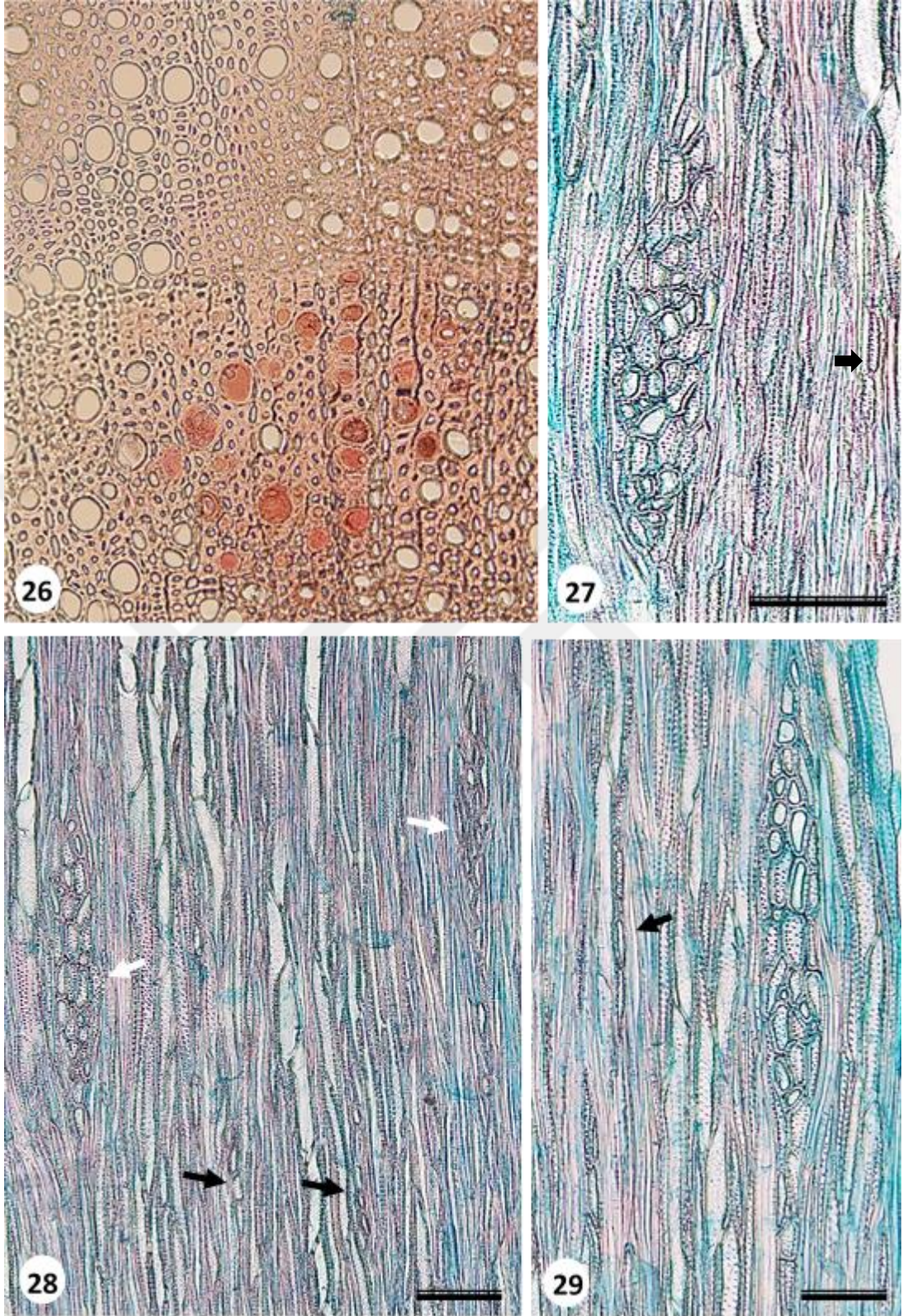
Özışınları üniseri ve mültiseri (1-5) (Şekil 27), heteroselülerdir (Şekil 27-29). 1 mm'de özışını sayısı 8 (5-11)'dir. Üniseri özışını yüksekliği 214,19 (94,28-350,01) µm/ 5 (3-8) hücre, mültiseri özışını yüksekliği 494,80 (218,28-1256,78) µm, mültiseri özışını genişliği 50,75 (22,08-102,84) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinde renkli depo maddelerine rastlanmıştır (Şekil 26).



Şekil 23-24. *Teucrium divaricatum*. – 23: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırları. – 24: EK. Yıllık halka içinde çoğunlukla tek tek dağılan traheler, radyal veya teğet yönde 2-3'lü trahe grupları, trahe hücrelerinde renkli depo maddeleri. (ölçek; 23= 200 μ m; 24= 100 μ m)



Şekil 25. *Teucrium divaricatum*. – 25: EK. Dağınık veya yarı halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırı, yıllık halka içinde çoğunlukla tek tek dağılan traheler, radyal veya teğet yönde 2'li trahe grupları. (ölçek; 25= 100 µm)

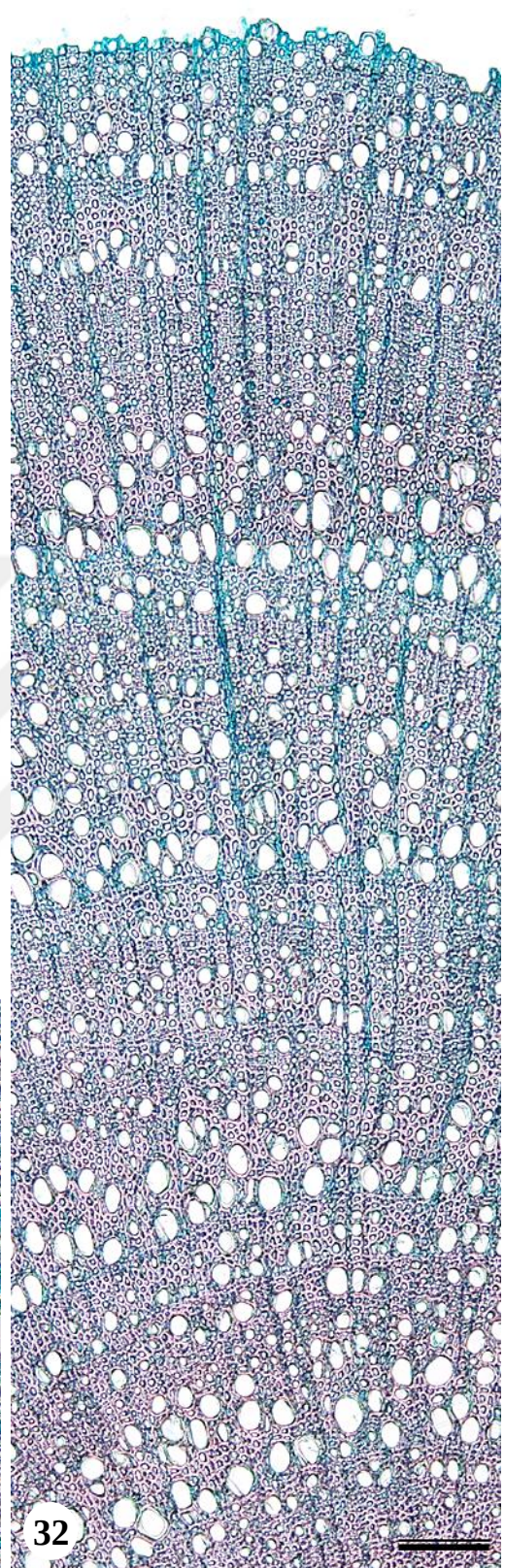
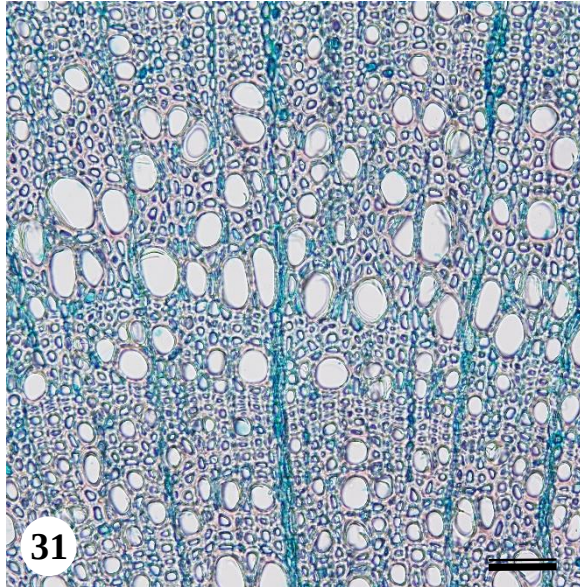


Şekil 26-29. *Teucrium divaricatum*. – 26: EK. Trahelerde renkli depo maddeleri. – 27: TK. Mültiseri ve üniseri (ok) özışını. – 28: TK. Mültiseri (beyaz oklar) ve üniseri (siyah oklar) özışınları. – 29: TK. Mültiseri ve üniseri (ok) özışını. (ölçek; 27-29= 100 μ m)

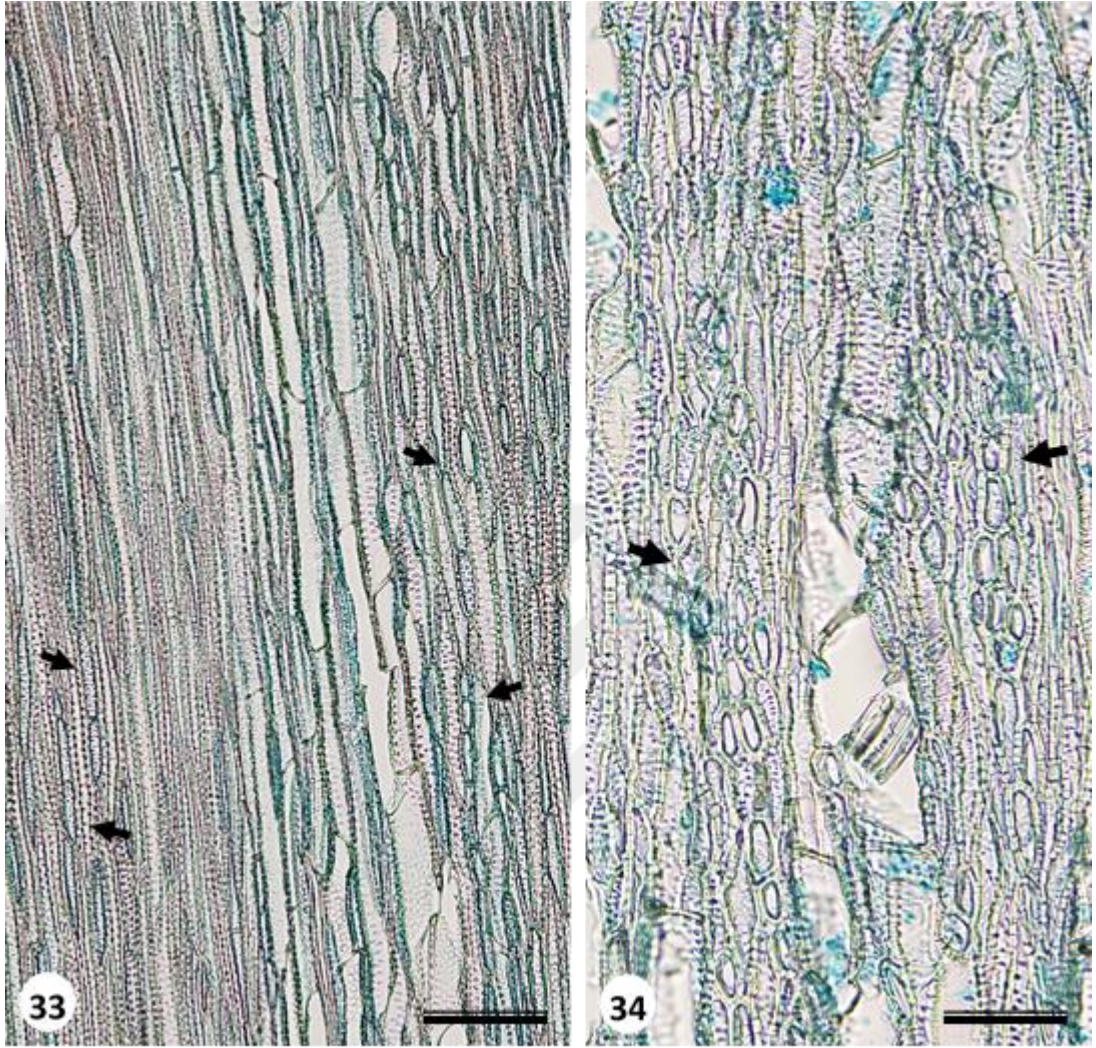
3.3. *Teucrium polium* L.

Odun yarı halkalı veya dağınık trahelidir. Yıllık halka sınırları çeperleri yassılaştıran lif dokusu ile belirgindir (Şekil 30-32). 1 mm²'de trahe sayısı 541 (500-584)'dir (Tablo 2). Traheler çoğunlukla tek tek, radyal yönde 2 (-3)'li gruplar halinde, vasküler traheitlerle ilişkili olarak dağılır (Şekil 31-32). Trahelerin teğetsel çapları 15,99 (7,58-28,91) µm, radyal çapları 20,75 (7,93-42,31) µm; trahe hücre uzunluğu 184,93 (78,67-271,53) µm, trahe çeper kalınlığı 2,38 (1,88-2,90) µm'dir (Tablo 2). Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval şekilli, geçit açıklığı yarık şeklindedir. Trahe geçit çapı 4,57 (4,16-5,35) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinde ve vasisentrik vasküler traheitlerde yoğun helikal kalınlaşma vardır. Boyuna parانشim paratraheal-dağınık konumda, oldukça azdır. Libriform lif uzunluğu 280,45 (220,49-418,92) µm, lif genişliği 12,10 (8,30-18,83) µm, lif lümen genişliği 6,52 (2,85-10,82) µm, lif çeper kalınlığı 2,79 (1,60-4,39) µm'dir (Tablo 2).

Özışınları üniseri (Şekil 33), nadiren mültiseri (Şekil 34), heteroselülerdir (Şekil 33-34). Çoğunlukla dikine hücrelerden oluşur. 1 mm'de özışını sayısı 12 (10-18)'dir. Üniseri özışını yüksekliği 142,27 (63,98-247,67) µm/ 4 (2-7) hücredir (Tablo 2).



Şekil 30-32. *Teucrium polium*. – 30: EK. Yarı halkalı veya dağınık traheli odun. – 30-32 EK. Belirgin yıllık halka sınırları, yıllık halka içinde çoğunlukla tek tek dağılan traheler, radyal veya teğet yönde 2'li trahe grupları. (ölçek; 30= 200 μm ; 31= 50 μm ; 32= 100 μm)

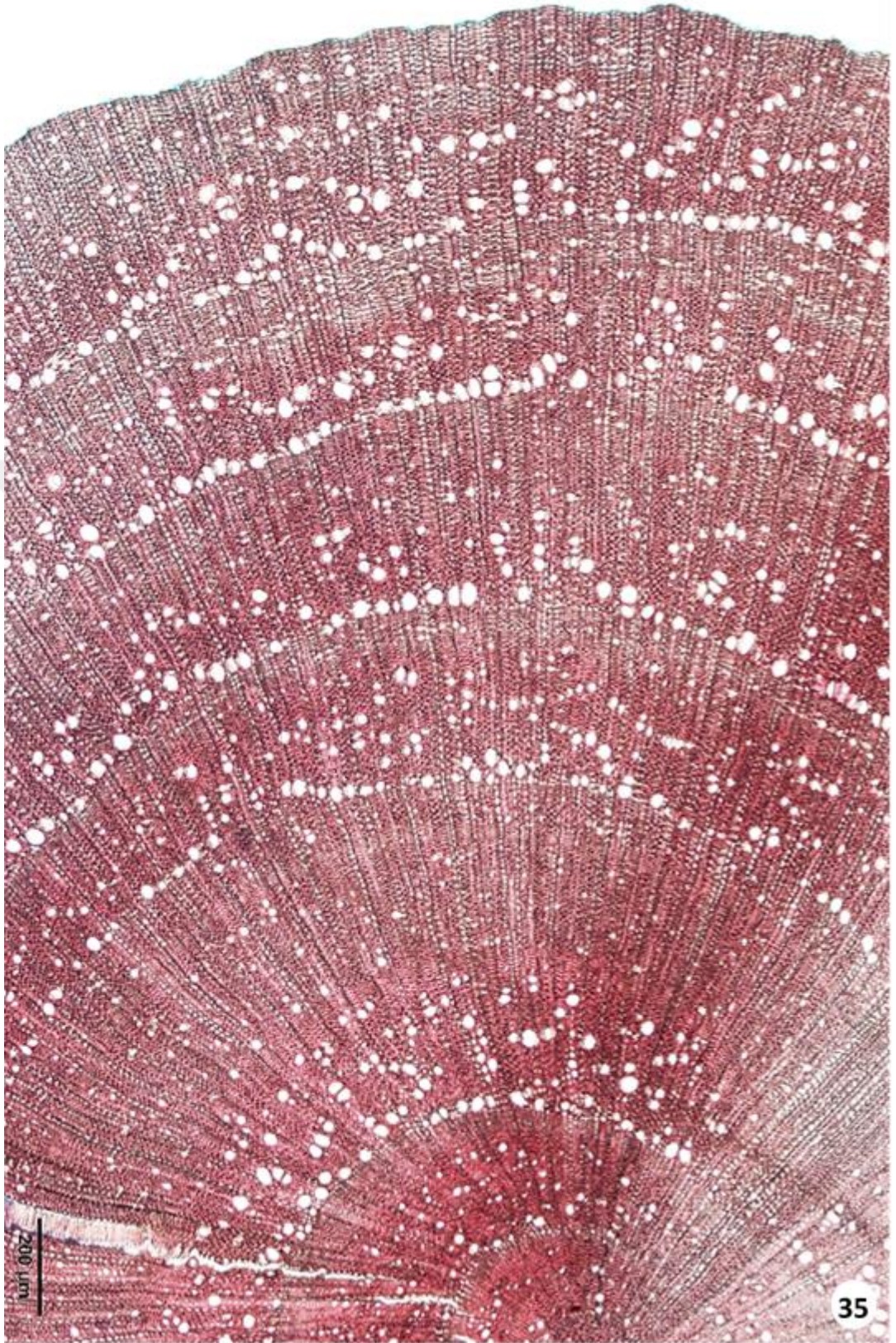


Şekil 33-34. *Teucrium polium*. – 33: TK. Üniseri özişınları (oklar). – 34: TK. Mültiseri özişınları (oklar). (ölçek; 33= 100 µm; 34= 50 µm)

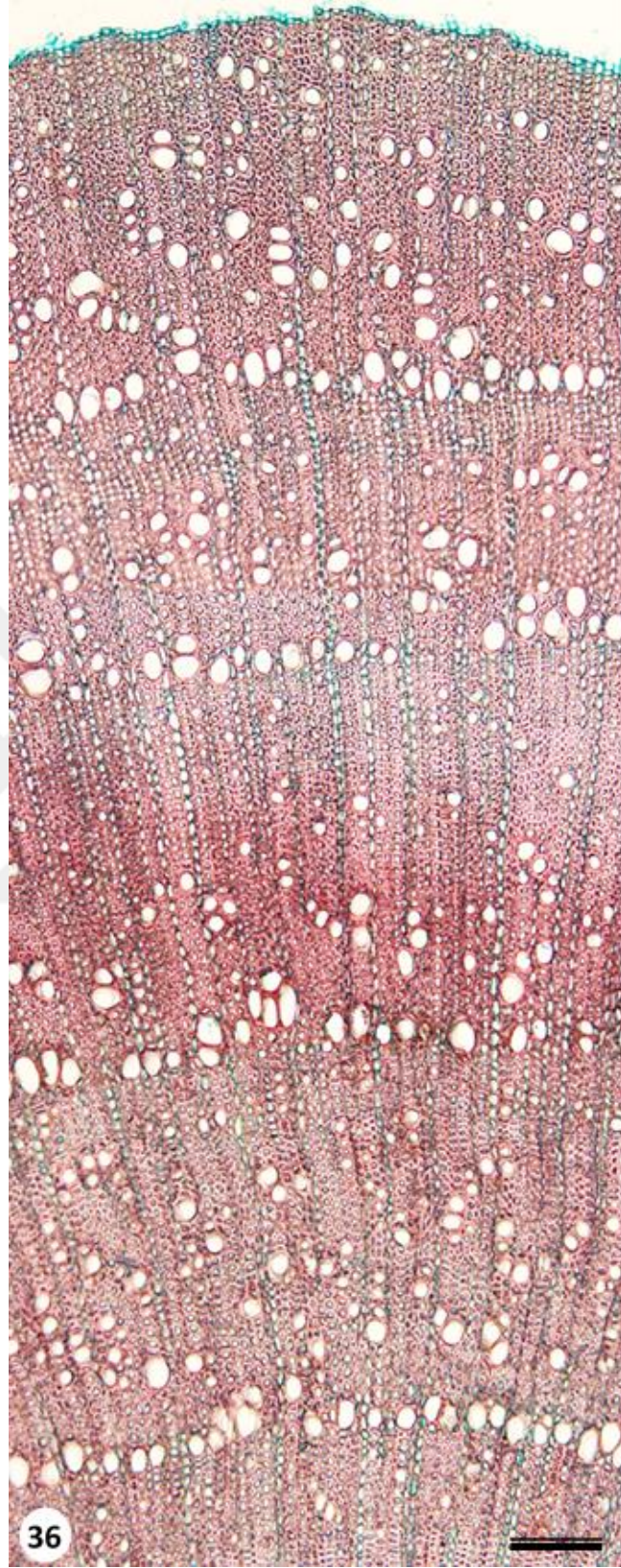
3.4. *Satureja spicigera* (K.Koch) Boiss.

Odun yarı halkalı veya halkalı trahelidir (Şekil 35-36). Yıllık halka sınırları çeperleri yassılaştıran lif dokusu ve yıllık halka başlangıcındaki daha geniş çaplı traheler ile belirgindir (Şekil 36-37). 1 mm²'de trahe sayısı 314 (270-362)'dür (Tablo 2). Traheler tek tek, teğet yönde 2-4 (5), radyal yönde 2-4 ve küçük küme şeklinde gruplar halinde, vasküler traheitlerle ilişkili olarak dağılır (Şekil 36-37). Trahelerin teğetsel çapları 19,65 (7,65-30,34) µm, radyal çapları 20,50 (10,23-36,98) µm; trahe hücre uzunluğu 218,40 (141,15-324,60) µm, trahe çeper kalınlığı 2,93 (2,04-4,16) µm'dir (Tablo 2). Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval şekilli, geçit açıklığı yarık veya bazen birleşik yarık (coalescent) şeklindedir (Şekil 43). Trahe geçit çapı 3,66 (3,95-4,06) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinde ve vasisentrik vasküler traheitlerde belirsiz helikal kalınlaşmalar vardır. Boyuna parانشim paratraheal-dağınık konumda, oldukça azdır. Libriform lif uzunluğu 431,05 (254,69-641,61) µm, lif genişliği 14,01 (8,72-17,72) µm, lif lümen genişliği 8,05 (4,18-10,79) µm, lif çeper kalınlığı 2,97 (2,07-3,97) µm'dir (Tablo 2).

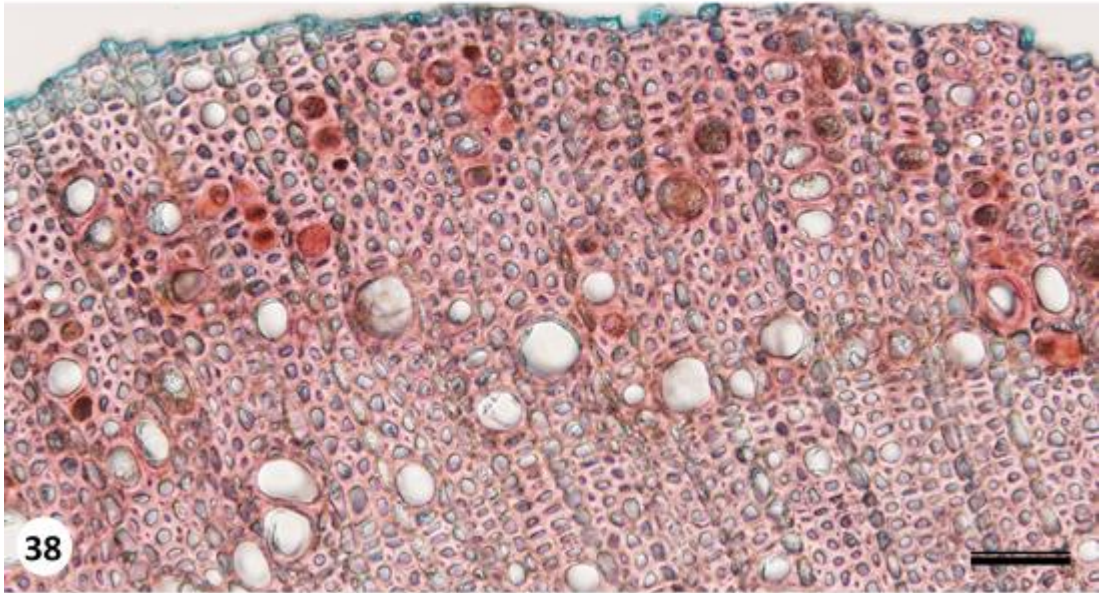
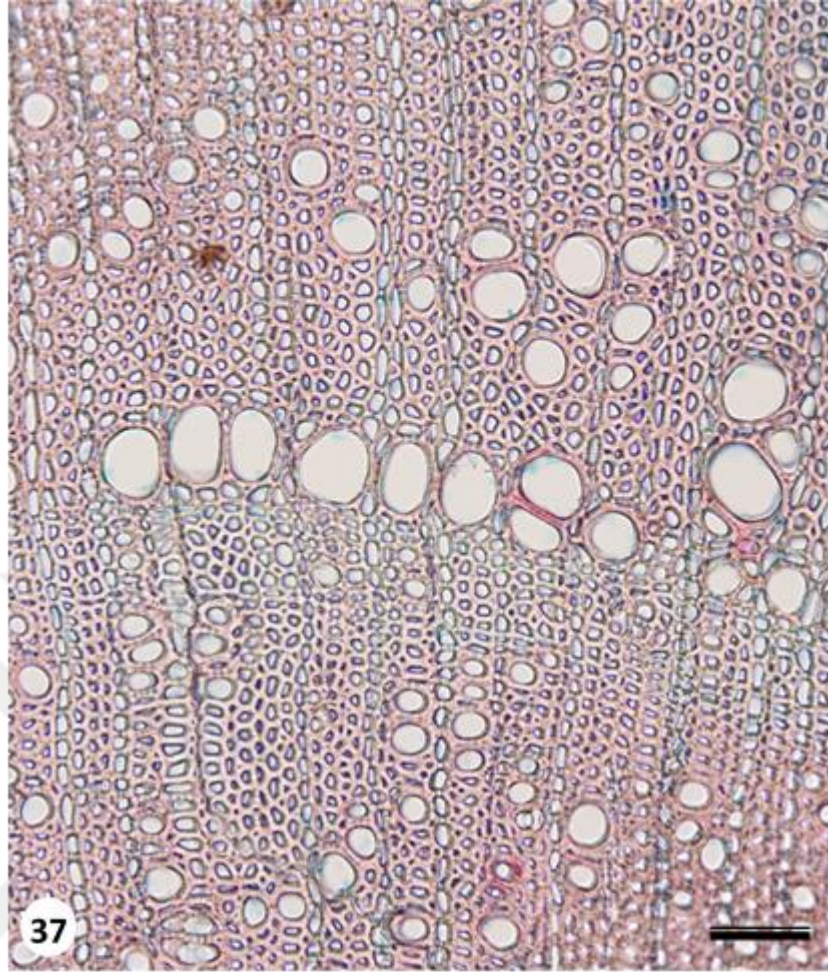
Özışınları üniseri ve biseri, çok nadiren mültiseri, heteroselülerdir (Şekil 39-42). Özışınları çoğunlukla dikine hücrelerden oluşur. Doku içinde fark edilmeleri zordur (Şekil 39-42). 1 mm'de özışını sayısı 12 (8-17)'dir. Üniseri özışını yüksekliği 174,25 (56,99-416,77) µm/ 4 (1-8) hücre, biseri özışını yüksekliği 257,21 (127,91-416,19) µm'dir (Tablo 4). Trahe hücrelerinde renkli depo maddelerine rastlanmıştır (Şekil 38).



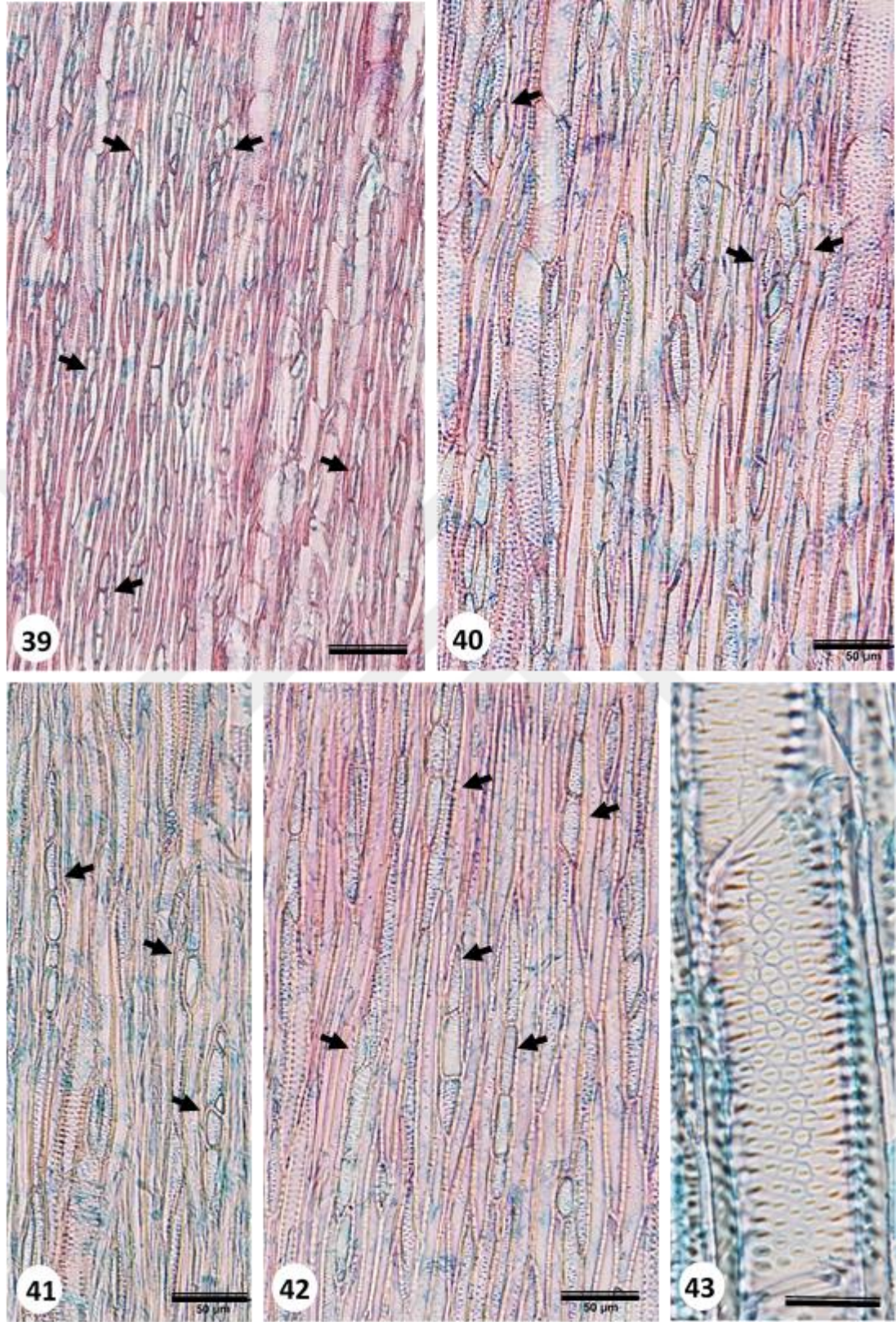
Şekil 35. *Satureja spicigera*. – 35: EK. Yarı halkalı veya halkalı traheli odun (ölçek; 35= 200 µm)



Şekil 36. *Satureja spicigera*. – 36: EK. Çeperleri yassılaştıran lif dokusu ve daha geniş çaplı traheler ile belirgin yıllık halka sınırları, trahe gruplaşmaları (ölçek; 36= 100 µm)



Şekil 37-38. *Satureja spicigera*. – 37: EK. Belirgin yıllık halka sınırı, trahe gruplaşmaları – 38: EK.Trahelerde renkli depo maddeleri. (ölçek; 37-38= 50 μ m)



Şekil 39-43. *Satureja spicigera*. – 39-42: EK. Üniseri ve biseri heteroselüler özışınları (oklar) – 43: RK. Almaçlı dizilen trahe geçitleri (ölçek; 39= 100 µm; 40-42= 50 µm; 43= 20 µm)

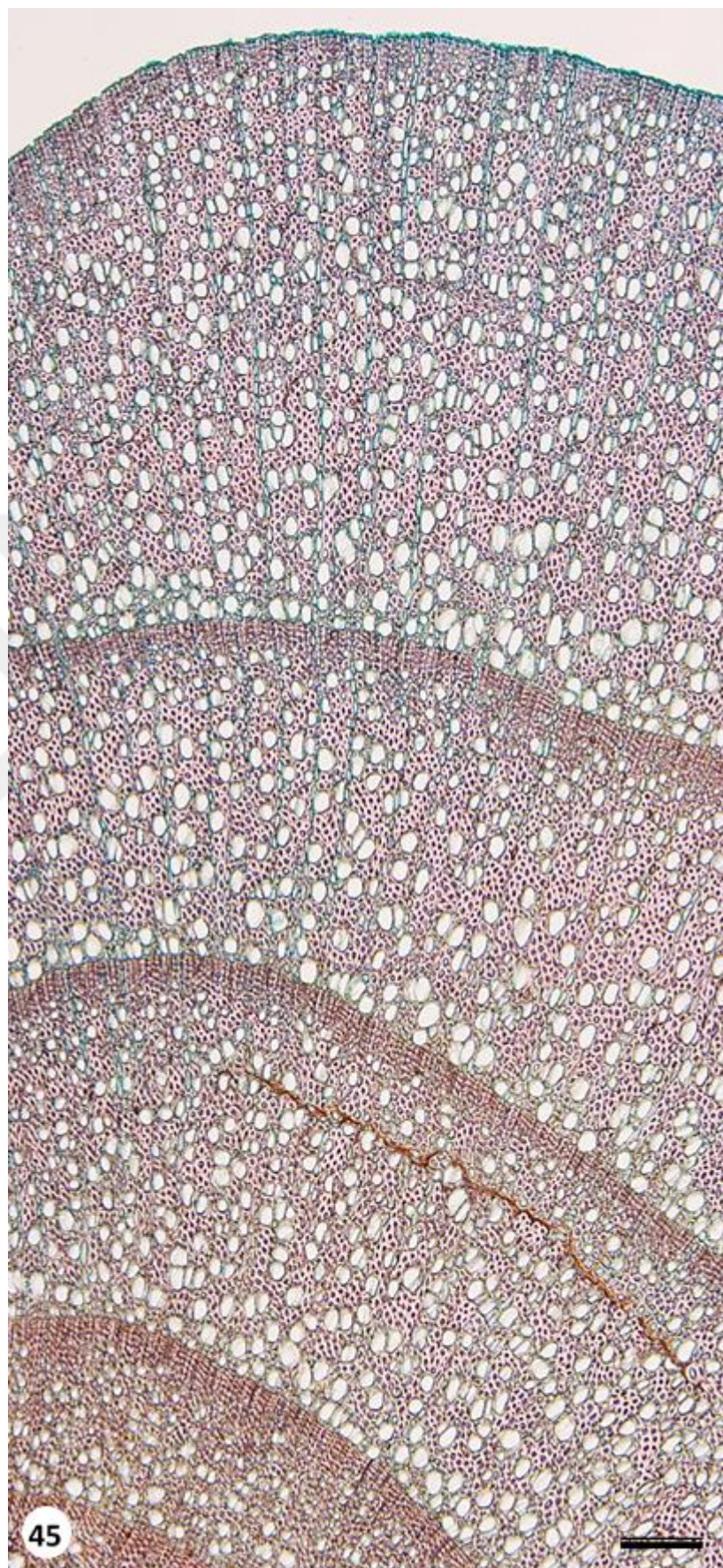
3.5. *Thymus pectinatus* Fisch.&C.A.Mey.

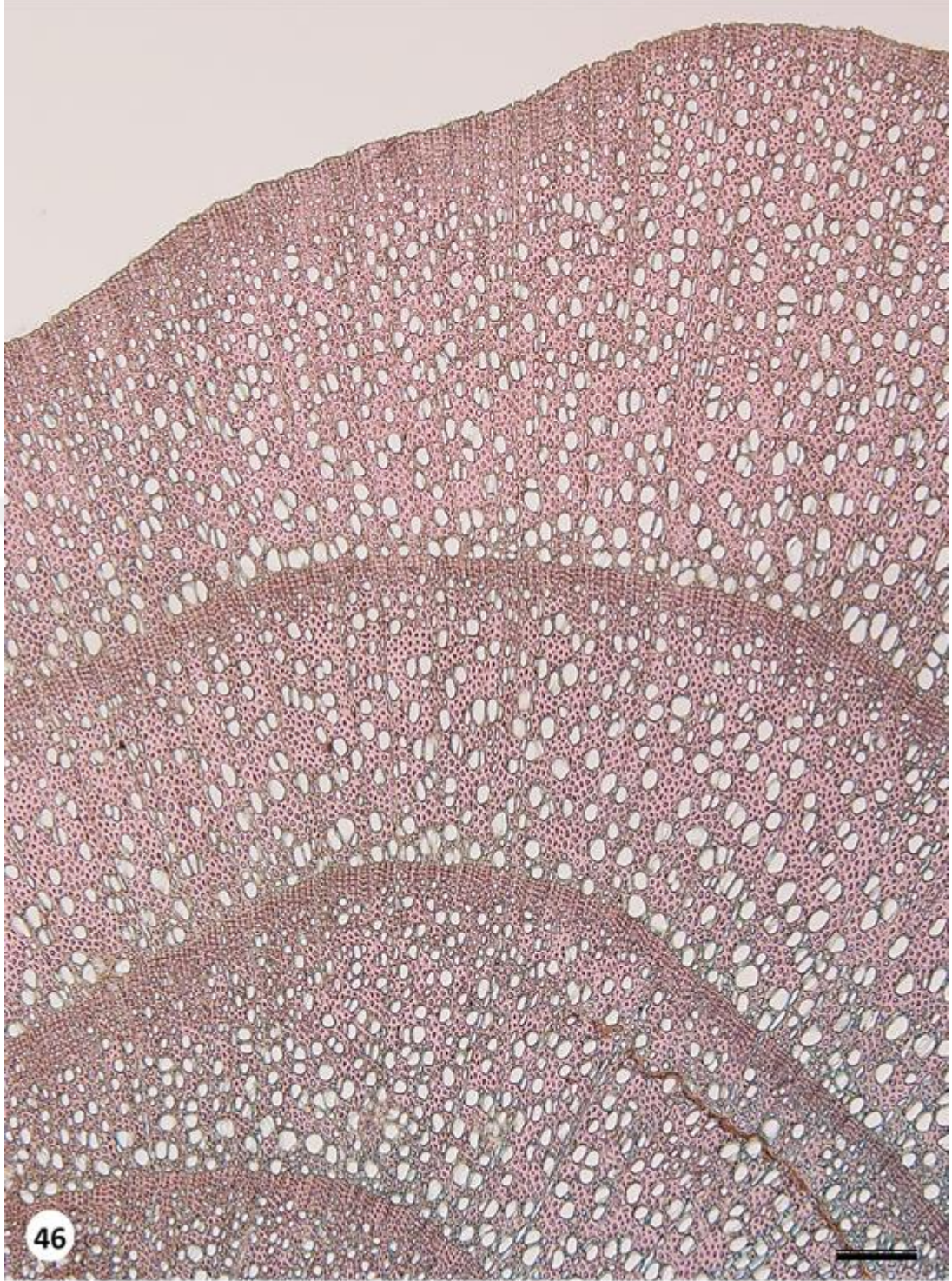
Odun dağınık traheli veya yarı halkalı trahelidir (Şekil 44). Yıllık halka sınırları yıllık halka sonunda, trahenin bulunmadığı bant şeklinde dar bir alanda, çeperleri yassılaştıran 5-6 sıra hücreden oluşan lif dokusu ile belirgindir (Şekil 44-48). 1 mm²'de trahe sayısı 932 (908-1064)'dir (Tablo 2). Traheler teğet ve radyal yönde 2-3 (4) ve küme şeklinde küçük gruplar (4-6) halinde veya tek tek, vasküler traheitlerle ilişkili olarak dağılır (Şekil 46-48). Trahelerin teğetsel çapları 12,69 (6,13-20,56) µm, radyal çapları 18,69 (7,08-30,01) µm; trahe hücre uzunluğu 161,16 (110,54-222,53) µm, trahe çeper kalınlığı 1,51 (1,20-1,77) µm'dir (Tablo 2). Perforasyon tablası basittir. Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval şekilli, geçit açıklığı yarık veya bazen birleşik yarık (coalescent) şeklindedir. Trahe geçit çapı 4,61 (4,04-5,23) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinin ve vasisentrik vasküler traheitlerin bazılarında belirsiz helikal kalınlaşmalar vardır. Boyuna parانشim paratraheal-dağınık konumda, oldukça azdır. Libriform lif uzunluğu 286,45 (213,41-392,32) µm, lif genişliği 11,52 (7,56-17,89) µm, lif lümen genişliği 5,10 (1,98-7,74) µm, lif çeper kalınlığı 3,21 (1,97-4,17) µm'dir (Tablo 2).

Özışınları üniseri (Şekil 50-51), heteroselülerdir (Şekil 49). 1 mm'de özışını sayısı 14 (10-18)'dür. Üniseri özışını yüksekliği 90,78 (31,39-330,76) µm/ 3 (1-7) hücredir (Tablo 2).

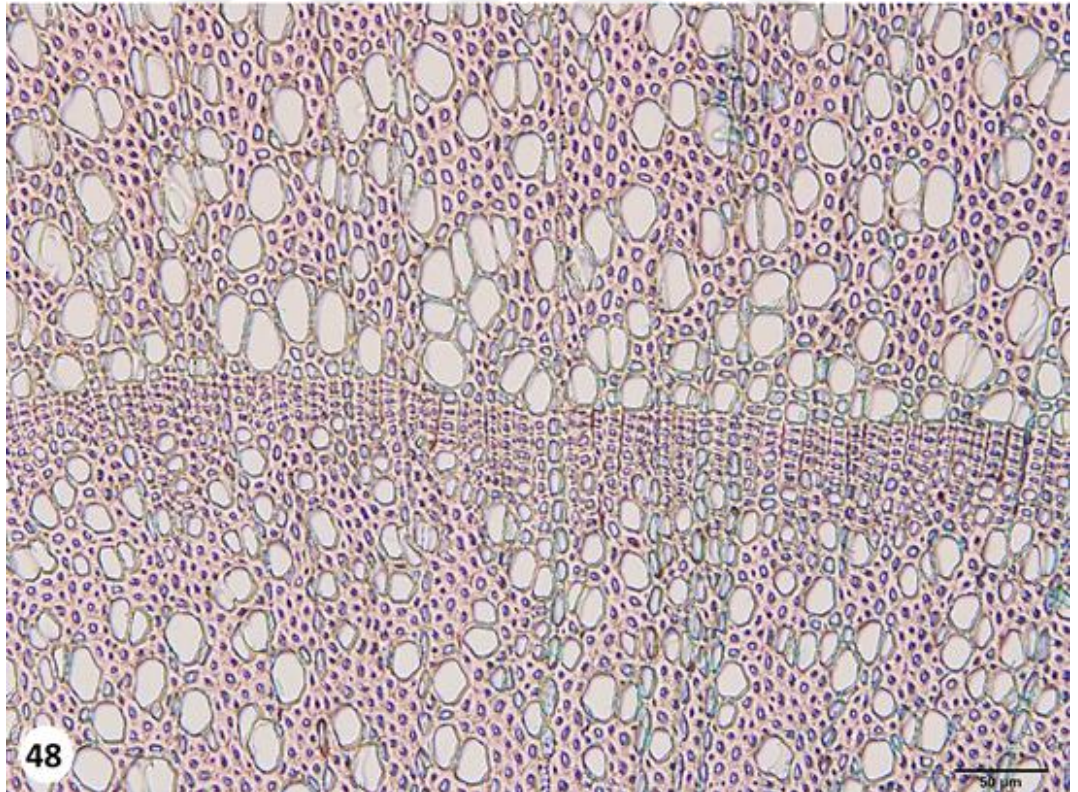
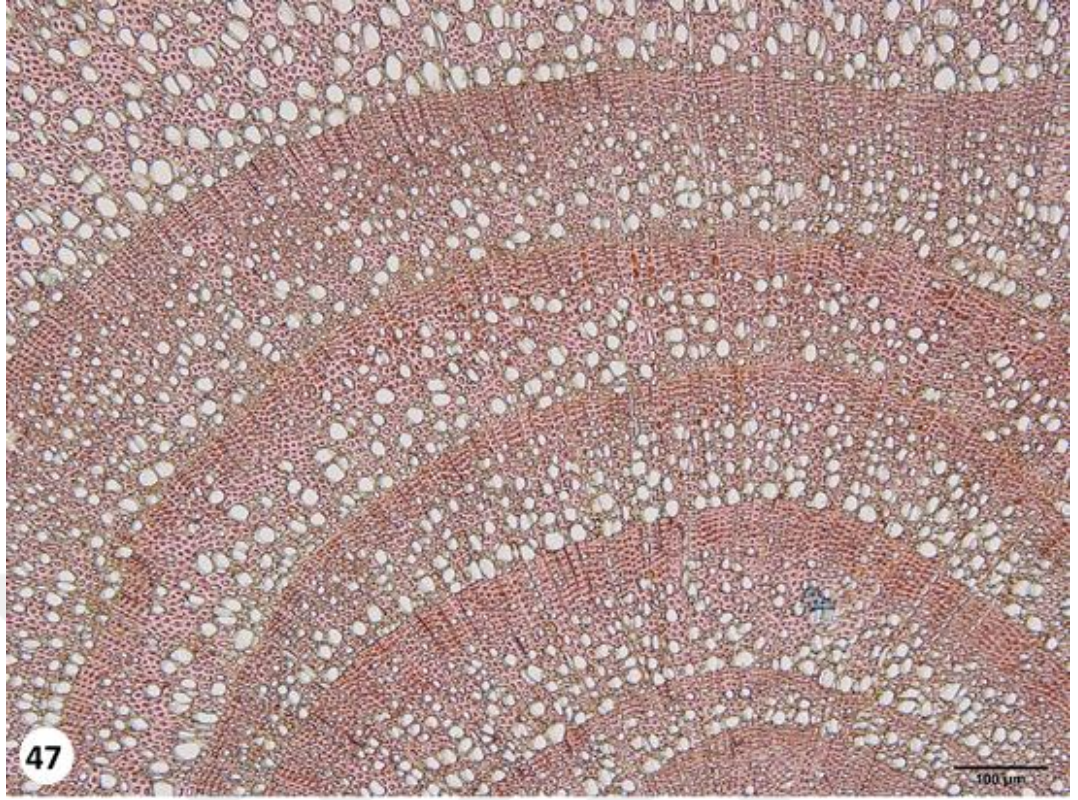


Şekil 44-45. *Thymus pectinatus*. – 44: EK. Dağınık traheli veya yarı halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırları. – 45: EK. Trahenin bulunmadığı bant şeklinde dar bir alanda, çeperleri yassılaştan 5-6 sıra hücreden oluşan lif dokusu. (ölçek; 44= 200 µm; 45= 100 µm)

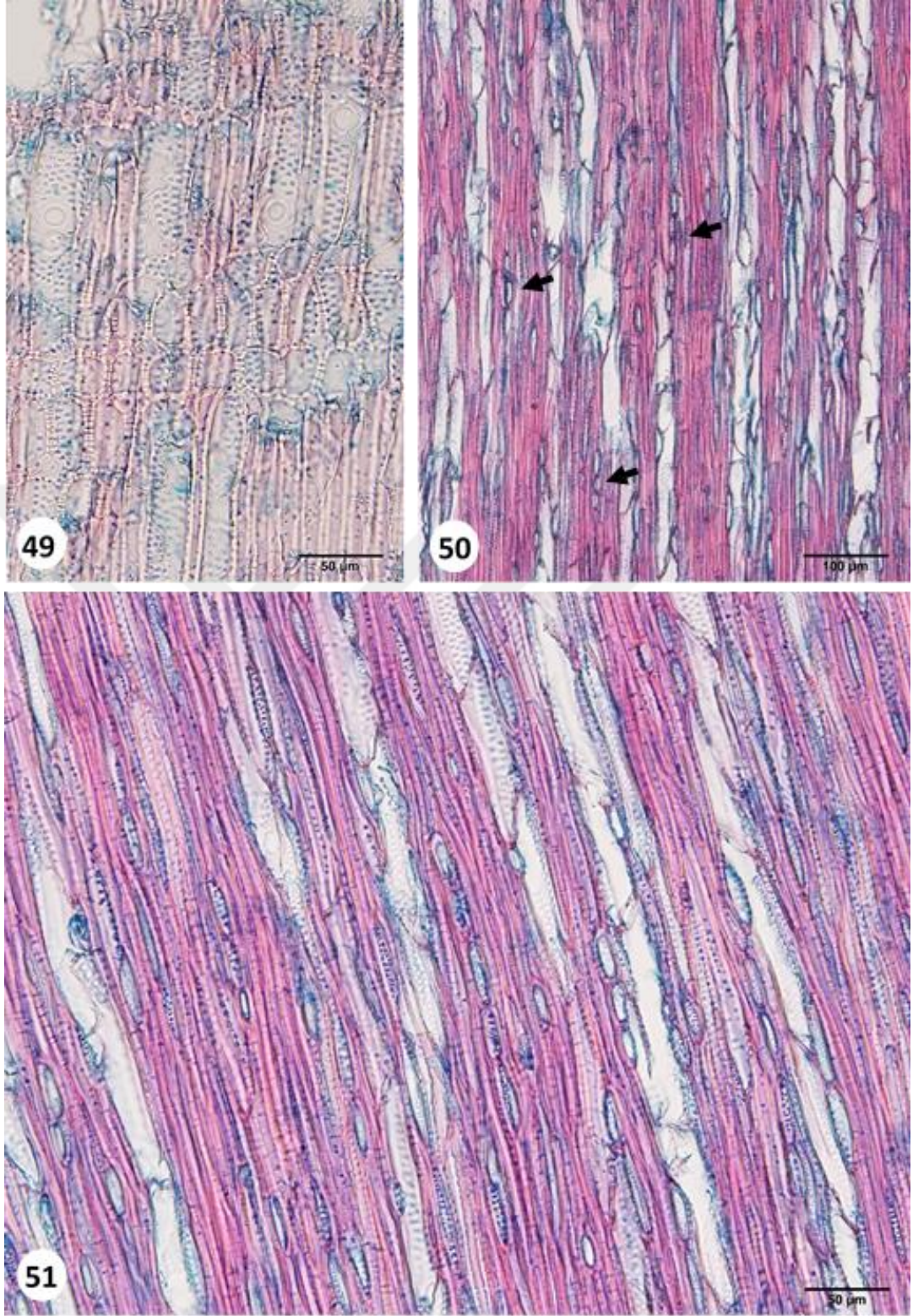




Şekil 46. *Thymus pectinatus*. – 46: EK. Trahenin bulunmadığı bant şeklinde dar bir alanda, çeperleri yassılaştıran 5-6 sıra hücreden oluşan lif dokusu ile belirgin yıllık halka sınırları. (ölçek; 46= 100 μ m)



Şekil 47-48. *Thymus pectinatus*. – 47: EK. Dağınık traheli veya yarı halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırları. – 48: EK. Trahenin bulunmadığı bant şeklinde dar bir alanda, çeperleri yassılaştıran 5-6 sıra hücreden oluşan lif dokusu. (ölçek; 47= 100 µm; 48= 50 µm)

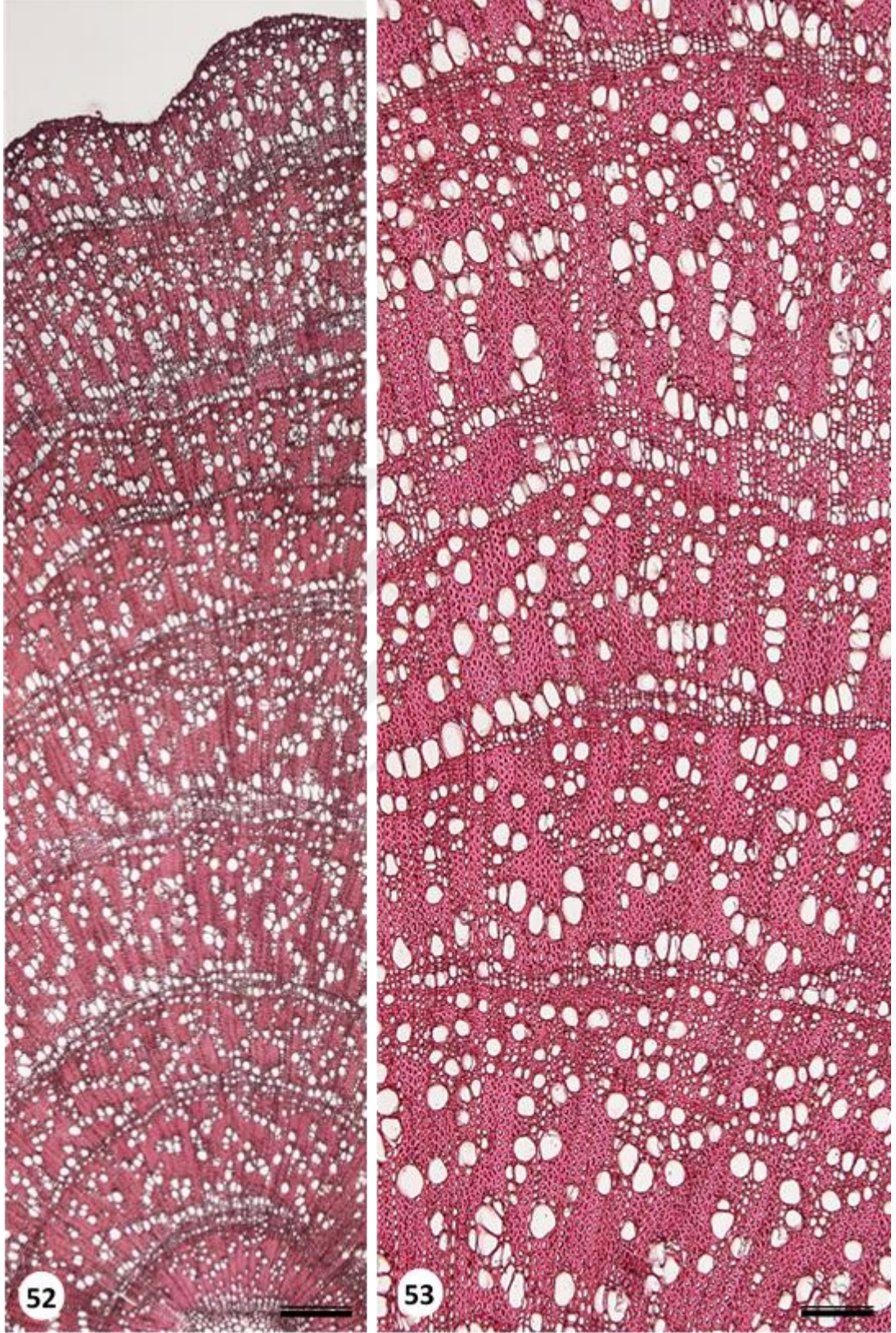


Şekil 49-51. *Thymus pectinatus*. – 49: RK. Basit perforasyon tablaları, kare ve dikine hücrelerden oluşan heteroselüler özışınları. – 50-51: TK. Üniseri ve heteroselüler özışınları. (ölçek; 50= 100 µm; 49, 51= 50 µm)

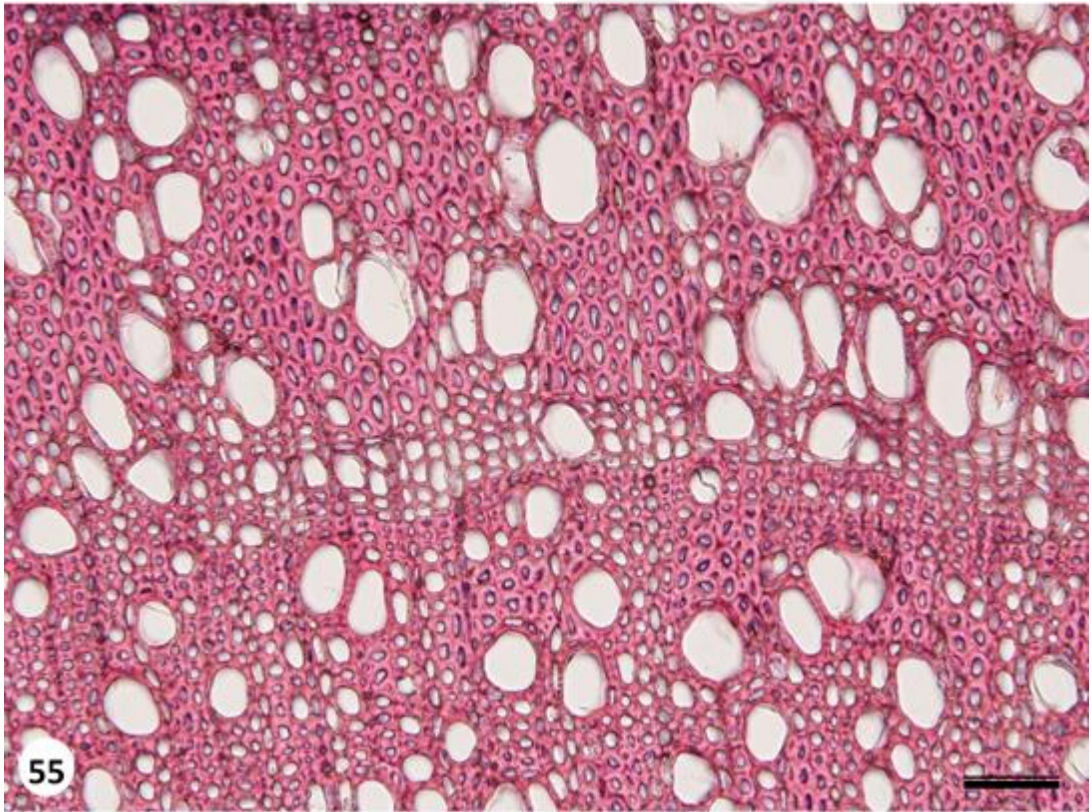
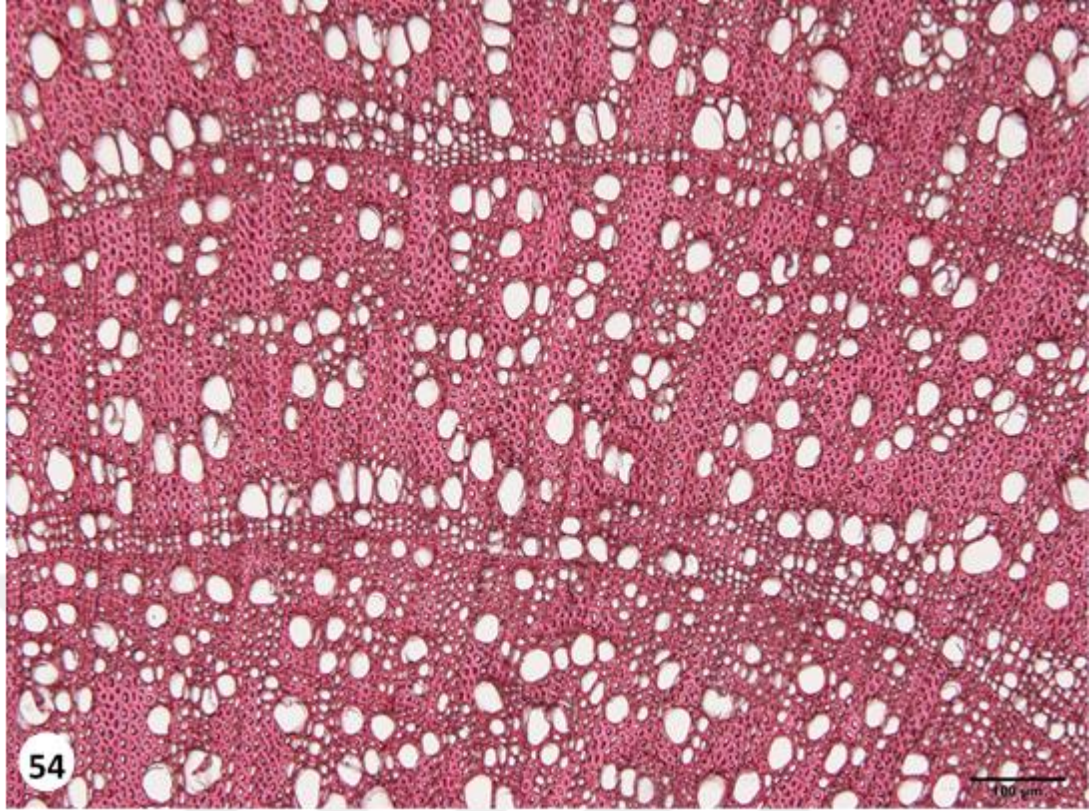
3.6 *Thymbra capitata* (L.) Cav.

Odun dağınık traheli veya yarı halkalı trahelidir (Şekil 52). Gövde lopludur, ancak parçalara ayrılmamıştır. Yıllık halka sınırları belirgindir (Şekil 52-54). 1 mm²'de trahe sayısı 387 (349-450)'dir (Tablo 2). Traheler tek tek, teğet ve radyal yönde 2-4 (7) veya küme şeklinde küçük gruplar halinde, özellikle yıllık halka başlangıcında liflerden ve dar trahelerden ayrımı çok zor olan çok sayıda vasküler traheit ile birarada bulunurlar (Şekil 54-55). Enine kesitte, perforasyonu olmayan vasküler traheitlet ile çok dar çaplı traheleri ayırt etmek zordur, ancak boyuna kesitlerde farkedilebilirler (Şekil 56). Bu nedenle çok dar çaplı traheler ölçülememiştir. Trahelerin teğetsel çapları 20,00 (9,28-30,94) µm, radyal çapları 28,31 (9,93-56,03) µm; trahe hücre uzunluğu 169,77 (96,13-359,08) µm, trahe çeper kalınlığı 2,09 (1,43-2,66) µm'dir (Tablo 2). Perforasyon tablası basittir (Şekil 57). Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval şekilli, geçit açıklığı yarık veya bazen birleşik yarık (coalescent) şeklindedir. Trahe geçit çapı 3,61 (2,85-4,16) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinde ve vasisentrik vasküler traheitletlerde belirsiz helikal kalınlaşmalar vardır. Boyuna paranşim paratraheal-dağınık konumda, oldukça azdır (Şekil 57). Libriform lif uzunluğu 381,19 (302,82-480,91) µm, lif genişliği 14,29 (8,93-21,11) µm, lif lümen genişliği 6,73 (2,67-14,65) µm, lif çeper kalınlığı 3,78 (2,44-5,20) µm'dir (Tablo 2).

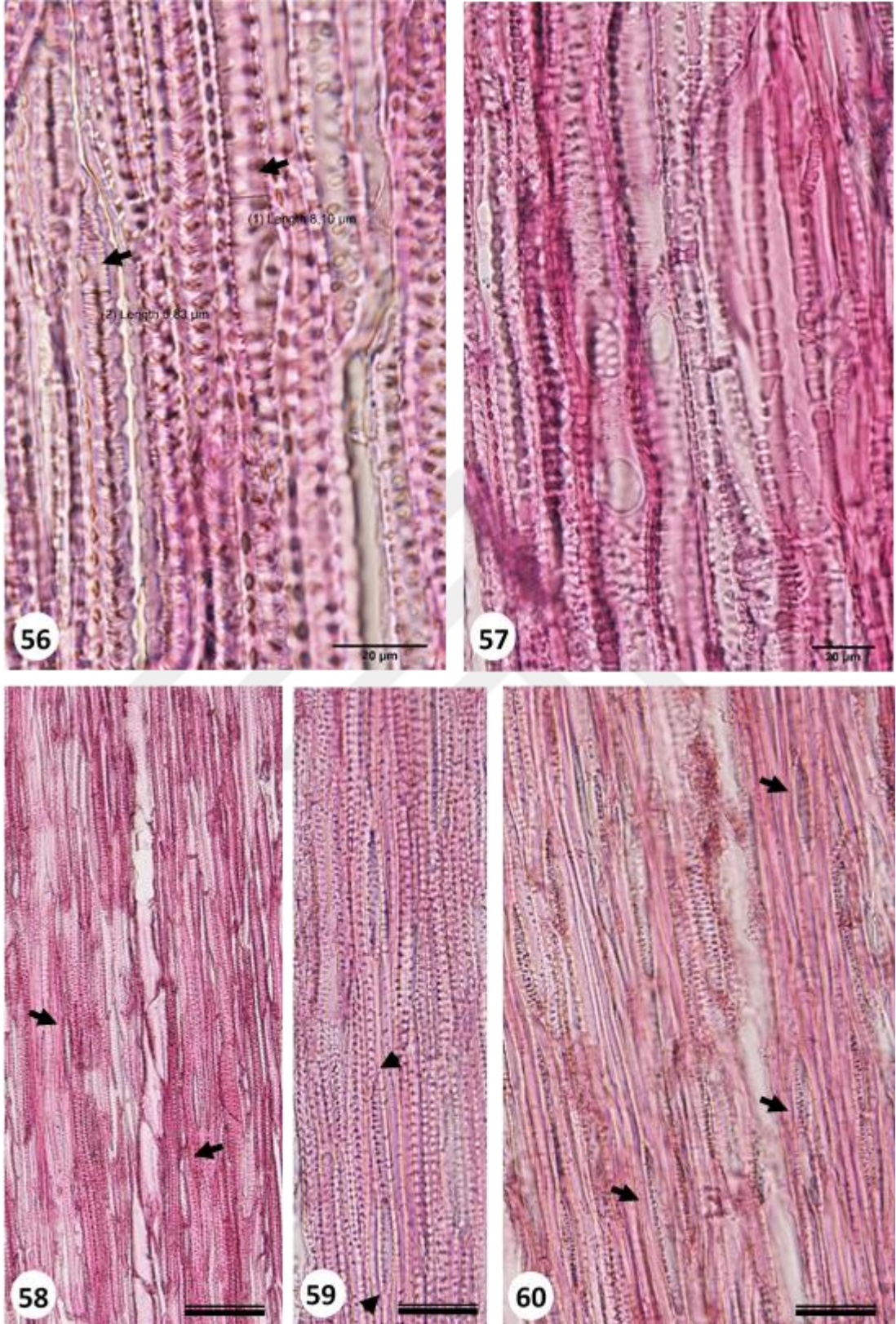
Özışınları üniseri (Şekil 58-60), heteroselülerdir. Çoğunluğu dikine hücrelerden oluşur. Bir hücre yüksekliğinde özışınlarına sık rastlanır (Şekil 60). Kısa olan özışınlarının teğet kesitte farkedilmesi zordur (Şekil 58-60). Bu nedenle 1 mm'de özışını sayılamamıştır. Üniseri özışını yüksekliği 182,10 (86,64-382,41) µm/ 3 (1-7)'dür (Tablo 2).



Şekil 52-53. *Thymbra capitata*. – 52-53: EK. Dağınık traheli veya yarı halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırları, küme şeklinde, radyal ve teğet yönde trahe grupları. (ölçek; 52= 200 μm ; 53= 100 μm)



Şekil 54-55. *Thymbra capitata*. – 54: EK. Dağınık traheli veya yarı halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırı, radyal ve teğet yönde trahe grupları. – 55: EK. Belirgin yıllık halka sınırı, ayırt edilemeyen lifler, çok dar çaplı traheler ve vasküler traheitler (ölçek; 54= 100 µm; 55= 50 µm)

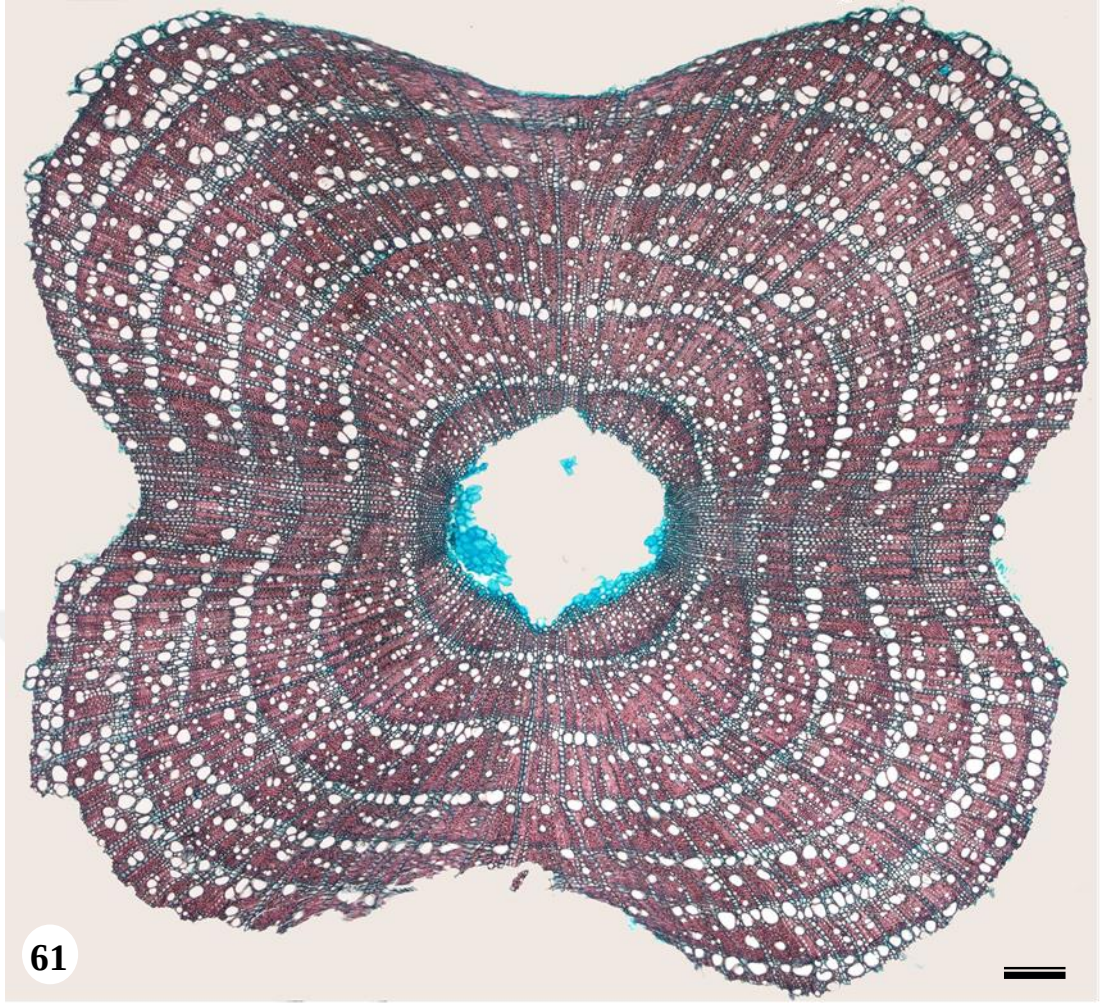


Şekil 56-60. *Thymbra capitata*. – 56: TK. Enine kesitte vasküler traheitlerden ayırt edilemeyen basit perforasyon tablasına sahip çok dar çaplı (5,83 μm, 8,10 μm) trahe hücreleri. – 57: RK. Basit perforasyon tablaları, paratraheal boyuna parانشim. – 58-60: TK. Üniseri özışınları. (ölçek; 56-57= 20 μm; 58= 100 μm; 59-60= 50 μm)

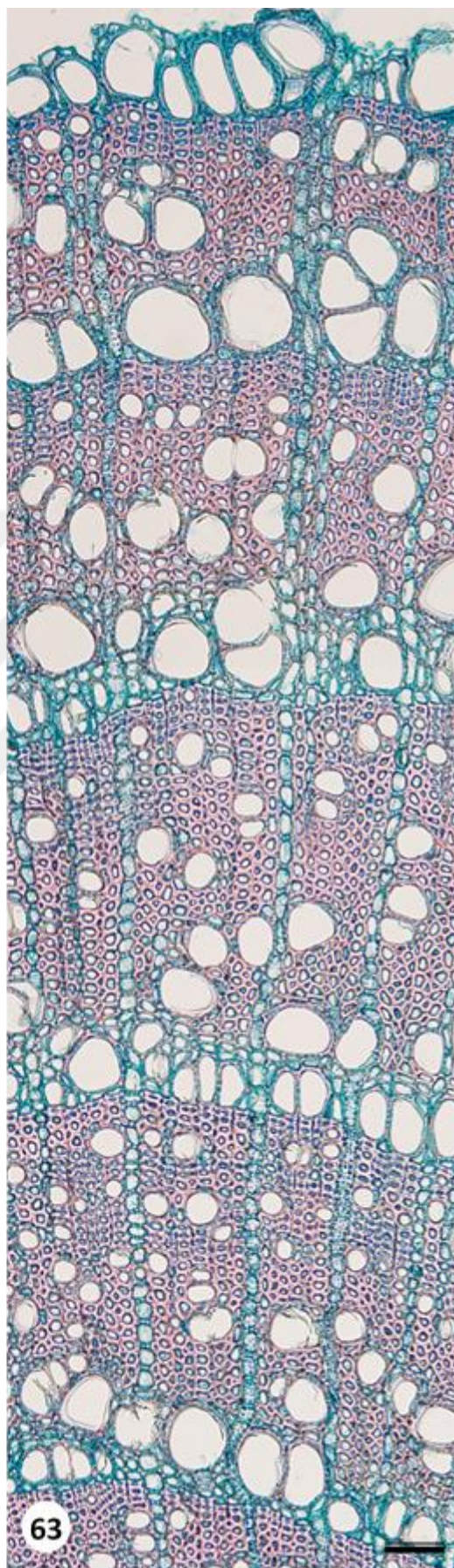
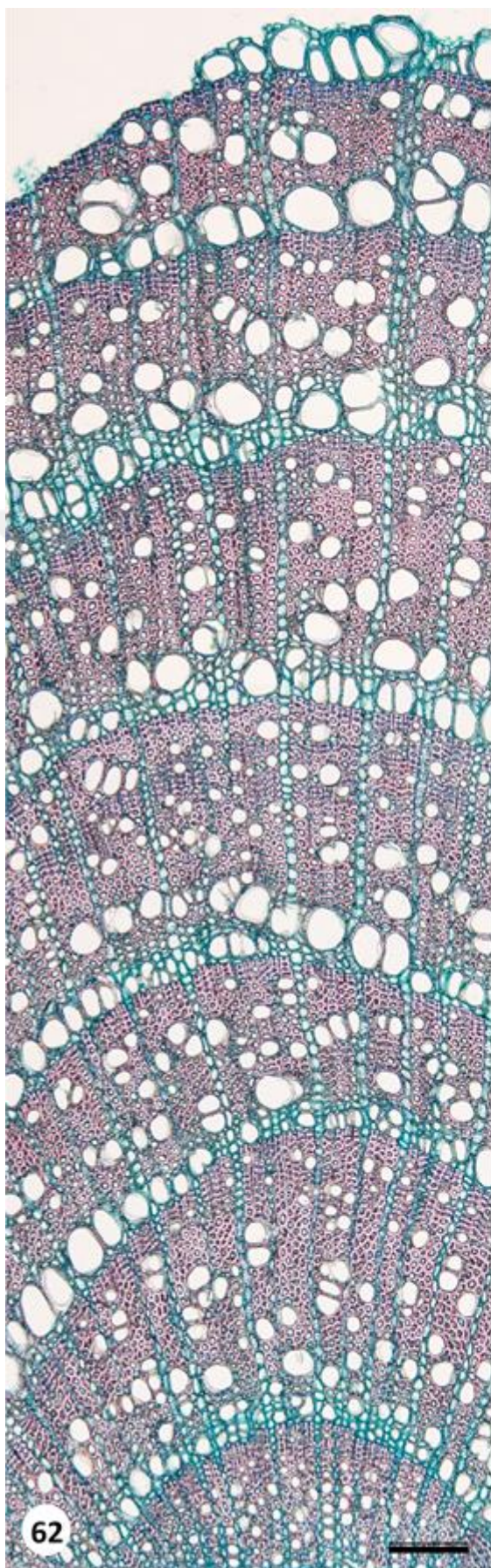
3.7. *Salvia huberi* Hedge

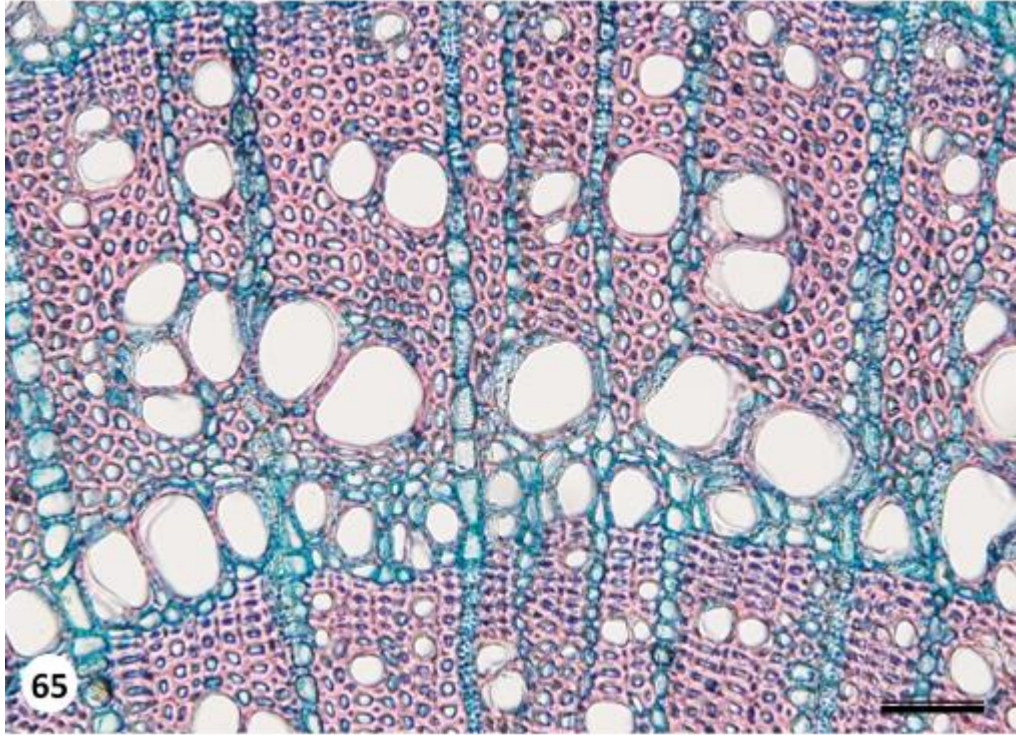
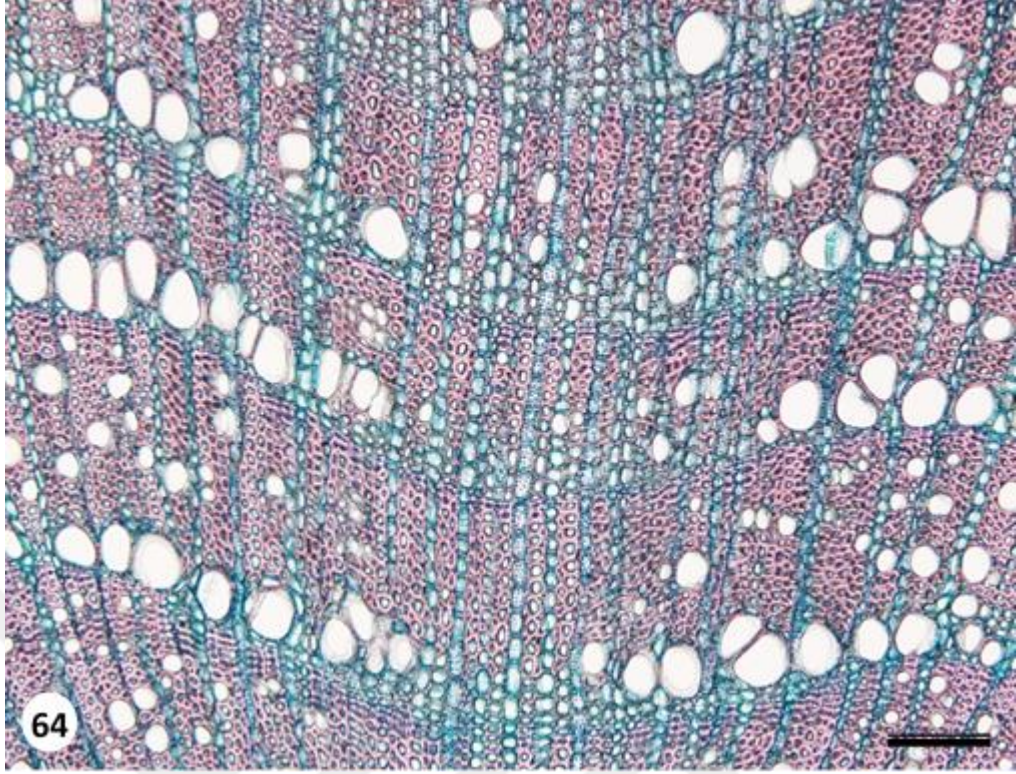
Odun halkalı trahelidir (Şekil 61-65). Gövde lopludur (Şekil 61). Yıllık halka sınırları belirgindir (Şekil 62-63). 1 mm²'de trahe sayısı 331 (301-360)'dir (Tablo 2). Traheler tek tek, teğet ve radyal yönde 2-3 (7) veya küme şeklinde küçük gruplar halinde bulunurlar. Yıllık halka başlangıcında geniş çaplı traheler vasisentrik vasküler traheitler ile birarada bulunurlar (Şekil 64-65). Enine kesitte, gövdenin lob oluşturduğu kısımlarda trahesiz alanlar bulunur (Şekil 61, 65). Yaz odunu trahe teğetsel çapları 18,39 (13,46-28,27) µm, radyal çapları 18,50 (10,95-29,54) µm; ilkbahar odunu trahe teğetsel çapları 37,02 (24,47-54,16) µm, radyal çapları 43,27 (28,41-65,39) µm'dir. Trahe hücre uzunluğu 176,67 (110,45-250,43) µm, trahe çeper kalınlığı 2,58 (2,14-2,98) µm'dir (Tablo 2). Perforasyon tablası basittir (Şekil 69). Trahe geçitleri almaçlı, daire veya oval şekilli, geçit açıklığı yarık şeklindedir (Şekil 68). Trahe geçit çapı 5,02 (3,44-6,41) µm'dir (Tablo 2). Trahe hücrelerinde ve vasisentrik vasküler traheitlerde helikal kalınlaşmalar vardır (Şekil 69). Boyuna paranşim paratraheal-dağınık konumda, oldukça azdır. Libriform lif uzunluğu 337,48 (267,50-501,86) µm, lif genişliği 14,50 (9,96-17,75) µm, lif lümen genişliği 7,67 (4,59-10,44) µm, lif çeper kalınlığı 3,41 (1,86-4,36) µm'dir (Tablo 2).

Özışınları üniseri, biseri ve mültiseri (3-5), heteroselülerdir (Şekil 66-67). Biseri ve mültiseri özışınlarının kanat kısımları uzundur. 1 mm'de özışını sayısı 12 (7-15)'dir. Üniseri özışını yüksekliği 244,74 (67,39-587,86) µm/ 7 (2-17) hücre, biseri özışını yüksekliği 358,61 (176,43-697,05) µm, mültiseri özışını yüksekliği 346,29 (220,74-449,70) µm, mültiseri özışını genişliği 41,01 (28,39-72,89) µm'dir (Tablo 2).

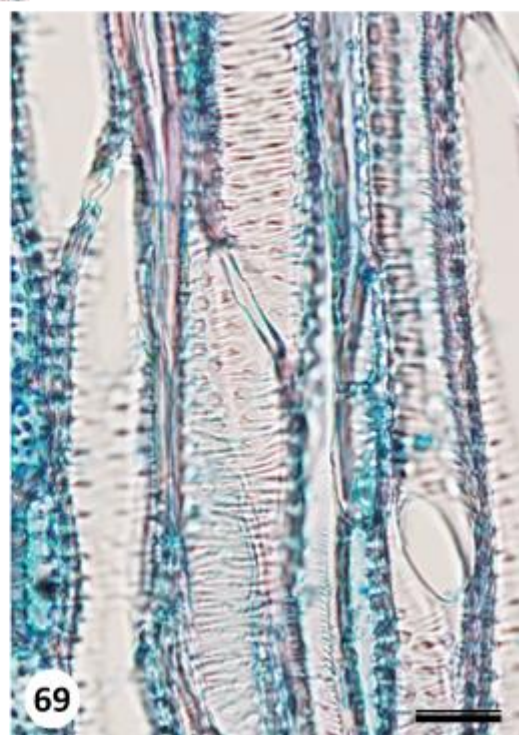
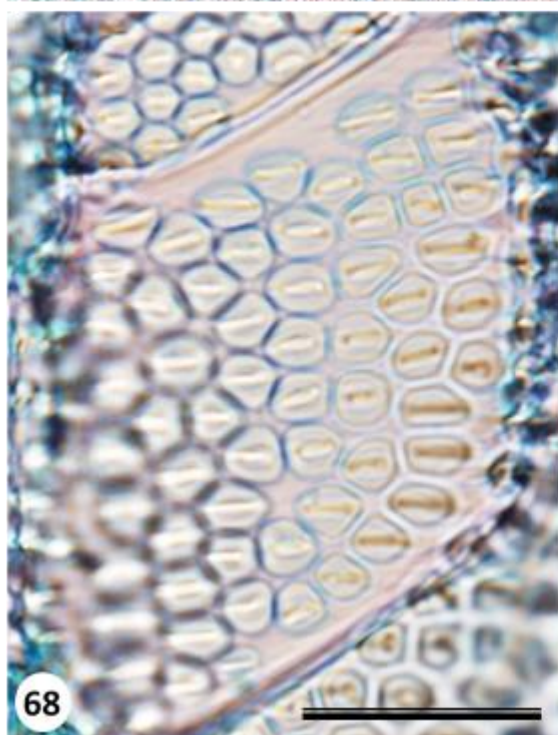
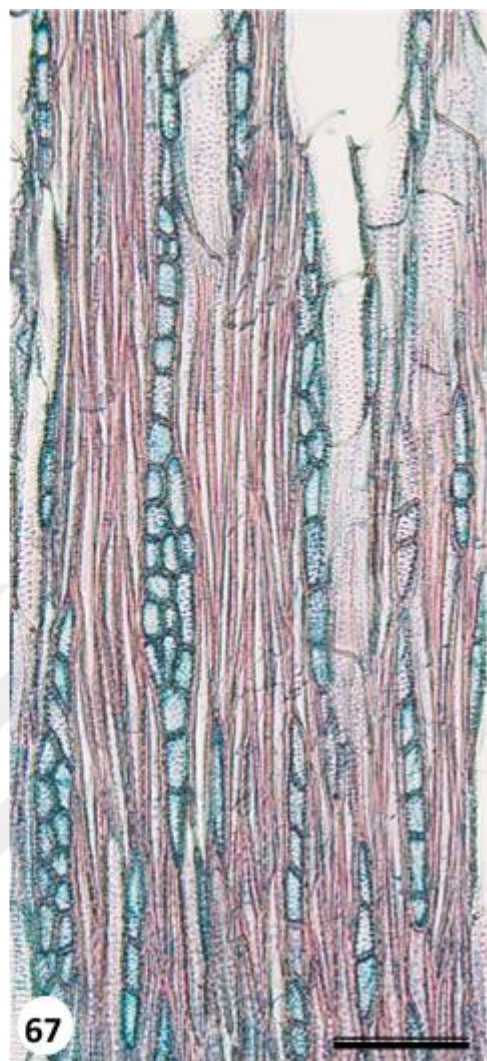
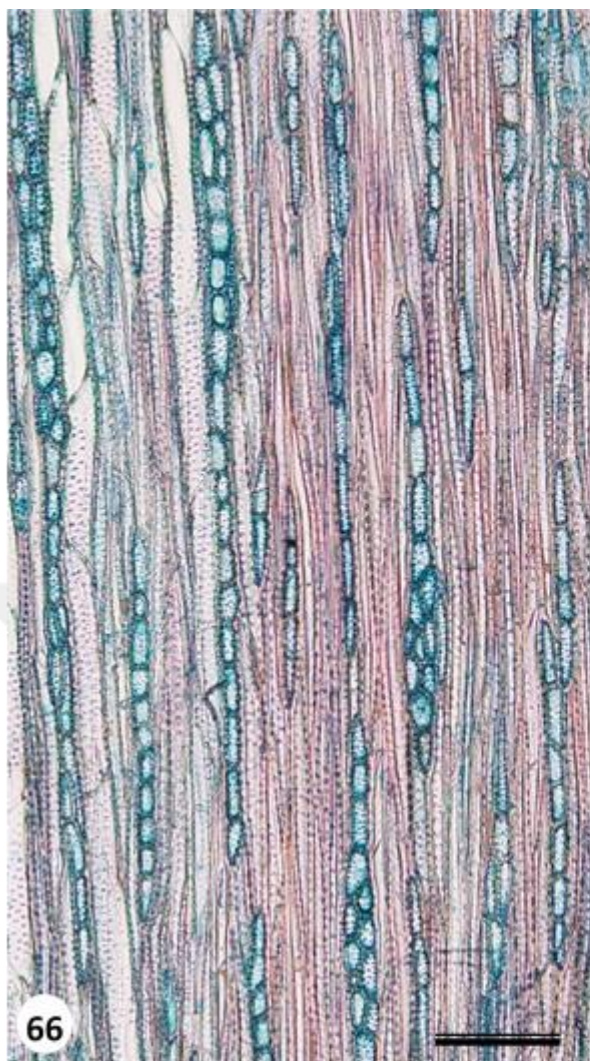


Şekil 61-63. *Salvia huberi*. – 61-63: EK. Halkalı traheli odun, belirgin yıllık halka sınırları, loplu gövde. – 62-63: EK. Küme şeklinde radyal ve teğet yönde trahe grupları, yıllık halka başlangıcında geniş çaplı traheler ile birarada bulunan vasisentrik vasküler traheitler. (ölçek; 61= 200 μm ; 62= 100 μm ; 63= 50 μm)





Şekil 64-69. *Salvia huberi*. – 64: EK. Gövdenin lob oluşturduğu kısımlarda trahesiz alanlar. – 65: EK. Trahe grupları, yıllık halka başlangıcında geniş çaplı traheler ile birarada bulunan vasisentrik vasküler traheitler. – 66-67: TK. Üniseri, biseri ve mültiseri, heteroselüler özışınları, – 68: RK. Almaçlı dizilen trahe geçitleri. – 69: TK. Baist perforasyon tablası, trahe çeperlerinde helikal kalınlaşma. (ölçek; 64= 100 μ m; 65= 50 μ m; 66-67= 100 μ m; 68-69= 20 μ m)



Tablo 2. İncelenen türlerin kantitatif odun anatomisi özelliklerine ait ölçüm ve sayım değerleri, vulnerabilite oranı ve mezomorfi değeri

TAKSONLAR	mm ²	TTÇ	TRÇ	THU	TÇK	LLU	LİG	LÜG	LİÇ	F/V	ÜY	BY	MY	MG	MÖ	V	M
<i>Teucrium brevifolium</i>	235	23	28	308,8	3	548,9	16,2	7,6	4,3	1,78	226,6	402,4	669	35,9	11	0,09	30,3
<i>Teucrium divaricatum</i>	333	19,28	20,2	228,2	2,9	399,1	14,9	6,5	4,1	1,75	214,1	-	494,8	50,7	8	0,1	38,8
<i>Teucrium polium</i>	541	15,9	20,8	184,9	2,3	280,4	12,1	6,5	2,8	1,52	142,3	-	-	-	12	0,02	5,5
<i>Satureja spicigera</i>	314	19,6	20,5	218,4	2,9	431,0	14,0	8,0	2,9	1,97	174,2	257,2	-	-	13	0,06	13,6
<i>Thymus pectinatus</i>	932	12,7	18,7	161,2	1,5	286,4	11,5	5,1	3,2	1,78	90,8	-	-	-	14	0,01	2,2
<i>Thymbra capitata</i>	387	20,0	28,8	169,8	2,2	381,2	14,3	6,7	3,8	2,24	182,1	-	-	-	-	0,01	2,5
<i>Salvia huberi</i>	331	26,6	30,7	176,7	2,6	337,4	14,5	7,6	3,4	1,91	244,7	358,6	346,2	41,0	12	0,08	14,18

mm²= 1 mm²'deki trahe sayısı, TTÇ= trahelerin teğetsel çapı (µm), TRÇ= trahelerin radyal çapı (µm), THU= trahe hücre uzunluğu (µm), TÇK= trahe çeper kalınlığı (µm), LLU= libriform lif uzunluğu (µm), LİG= lif genişliği (µm), LÜG= lif lümen genişliği (µm), LİÇ= lif çeper kalınlığı (µm), F/V= lif uzunluğunun trahe hücre uzunluğuna oranı, ÜY= üniseri özışını yüksekliği (µm), BY= biseri özışını yüksekliği (µm), MY=mültiseri özışını yüksekliği (µm), MG=mültiseri özışını genişliği (µm), MÖ= 1 milimetredeki 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

Daha önce yapılan çalışmalarda Lamiaceae odunlarının çok sayıda ve dar traheler, helikal kalınlaşma, libriform lifler, paratraheal dağınık parانشim ve çoğunlukla dik hücrelerden oluşan heteroselüler özışınları gibi ortak birçok odun anatomisi karakterine sahip oldukları belirtilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950; Fahn ve ark., 1986; Schweingruber, 1990).

Tymbra capitata ve *Salvia huberi* de odunsu gövde lopludur. *Salvia huberi*'de gövde, diğerinden farklı olarak belirgin loplara ayrılmıştır. İncelenen türlerin odunları dağınık traheli, dağınık traheliden yarı halkalı traheliye geçiş halinde veya halkalı traheli olarak tanımlanmıştır. Yıllık halka sınırları genellikle yassılaşıan lif dokusu ile belirgindir. *Teucrium brevifolium*'da yıllık halka içinde trahelerin çapları başından sonuna doğru değişkendir ve özellikle halka sonunda daha dar çaplı trahelerin yer aldığı dar bölge dikkat çekmektedir. *Thymus pectinatus*'da ise yıllık halka sonunda trahenin bulunmadığı bant şeklinde dar bir alanda, çeperleri yassılaşıan 5-6 sıra hücreden oluşan lif dokusu yıllık halka sınırını betimler. Carlquist (1992), Lamiaceae'den incelediği 27 cinse ait 44 türün yıllık halkalarını, trahelerin yıllık halka içindeki dağılımları ve konumlarına göre, Tip 1B, Tip 1C, Tip 1D, Tip 3, Tip 10 (Carlquist, 1988) olarak gruplandırmıştır. Bu çalışmada incelenen türlerin trahelerinin yıllık halka içinde dağılımları Carlquist (1988)'e göre, *Teucrium brevifolium* ve *T. divaricatum*, Tip 1B; *Teucrium polium*, *Satureja spicigera*, *Thymus pectinatus*, *Thymbra capitata*, Tip 3; *Salvia huberi*, Tip 10 olarak değerlendirilmiştir. Carlquist (1988), bu gruplandırmalar içinde histolojik kökenli tüm farklılıkların ve varyantların ortaya konulabilmesi için alt gruplar oluşturulduğunu, büyüme halkalarının her zaman bu gruplardan birine doğrudan uyum sağlayamayabileceğini, dışlamak yerine birinin seçilmesinin uygun olduğunu belirtmiştir. Carlquist (1992), Lamiaceae odunlarının çoğunun Tip 3'e karşılık geldiğini bildirmiştir. Tip 3 yıllık halkalarının fonksiyonel önemi, yaz odunu zonu içinde trahelerin yoğunluğu önemli ölçüde artmadığından, iletim güvenliğinin olağanüstü derecede yükseltilemediği, ancak ilkbahar odunu iletim kapasitesinin belirgin şekilde geliştirilmiş olmasına dayandırılmıştır. Yaz odunu

zonunda daha dar çaplı traheler bulunduğu ve bu trahelerin ilkbahar odunundaki geniş çaplı trahelere göre daha zor embolize oldukları belirtilmiştir (Carlquist, 1992).

Bu türlerin her gruptaki ortalama trahe sayısı, enine kesitte çok dar çaplı traheler ve vasisentrik vasküler traheitleri birbirinden ayırmak mümkün olmadığından belirlenememiştir. Dar çaplı traheler ve vasisentrik vasküler traheitler enine kesitlerde birbiri ile karıştırılır. Bu hücreleri kesin olarak ayırt etmek için maserasyon gereklidir. Gruplardaki ortalama trahe sayıları ise yalnızca enine kesitlerden hesaplanabilir. Carlquist (1992), verilen rakamların hatalı olması ihtimalini vurgulayarak bazı Lamiaceae türleri için grup başına trahe sayısı belirlemiştir.

Yukarıda bahsedilen nedenlerden ötürü, vasisentrik ve vasisentrik vasküler traheitlere sahip türlerde ortalama trahe çapları da tam olarak belirlenemez. Vasisentrik traheitler perforasyonu olmayan traheal elemanlardır. Enine kesitte onlardan ayırt edilemeyen çok dar çaplı trahelerin ise perforasyon tablaları vardır (Şekil 56, *Thymra capitata*, 5,83 µm, 8,10 µm trahe çapı). Bu çalışmada ortalama trahe çapları belirlenirken, vasisentrik vasküler traheitlerden kesin olarak ayırt edilemeyen küçük çaplı traheler ihmal edilmiştir. Bu türler için verilen ortalama çap rakamlarında, hata payı olsada, oldukça geniş bir varyasyon vardır. Ortalama trahe teğetsel çapları, halkalı traheli olan *Salvia huberi* (26,6 µm) hariç diğer türlerin tümünde (12,7-23 µm) 25 µm'den küçüktür.

Daha önce yapılan çalışmalarda, dar çaplı traheler, vasisentrik veya vasküler traheit içeren *Phlomis* ve *Rosmarinus* (<25 µm; Metcalfe ve Chalk, 1950), *Prostanthera aspalanthoides*, *Salazaria mexicana*, *Teucrium heterophyllum* (<20 µm; Carlquist, 1992) gibi Lamiaceae üyelerinde bildirilmiştir. *Hoslundia contrita*, *Hyptis* türleri, *Phyllostegia lantanoides*, *Leucosceptrum canum* ve *Salvia canariensis* (yalnızca kök odununda) türlerinde ortalama trahe çapları 60 µm'den fazla gözlemlenmiştir (Carlquist 1992). Bu çalışmada türlerin ortalama trahe hücre uzunluğu 161,2-308,8 µm aralığında değişir (Tablo 2) ve familya ortalaması, 206,9 µm, oldukça düşüktür. Carlquist (1992)'in Lamiaceae familyası için bildirdiği ortalama değer (234 µm) ise daha yüksektir. Ancak, incelediği türlerin bir kısmının ortalama trahe hücre uzunluğunun 300 µm'den fazla olduğunu ve bu türlerin çoğunlukla nispeten nemli bölgelerde yetişen ve daha büyük boyutlu bitkiler olduğunu belirtmiştir.

Odunsu dikotiledonların %10'unun 40 µm'den daha dar trahe çapına ve % 5'inin 200 µm'den daha kısa trahe hücre uzunluğuna sahip olduğu belirtilmiştir. Kurak alanlarda kısa ve dar trahe hücrelerinin bitkilere avantaj sağladığı, trahelere hava tıkanıklıklarına karşı etkinliği ve/veya mekanik direnci sağladığı bildirilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950)

Odunların enine kesitlerinden tespit edilen ortalama trahe çapı ve trahe gruplaşma oranlarında olduğu gibi birim alanda trahe sayılarının belirlenmesinde de, aynı gerekçelerle, bir hata payı bulunmaktadır. Çalışılan türlerin tümünün birim alanda trahe sayıları 200'den fazladır ve 235 ile 541 arasında bulunmuştur (*Thymus pectinatus* hariç). En kısa trahe hücrelerine ve en dar trahe çapına sahip olan *Thymus pectinatus*'un (932) ise birim alandaki trahe sayısı diğerlerine göre çok yüksektir (Tablo2).

İncelenen türlerin tümünde, trahe çeperlerinde almaçlı dizilen dairesel kenarlı geçitler bulunur. Bu geçitlerin çapı 3,6 µm (*Thymbra capitata*) ile 5,8 µm (*Teucrium brevifolium*) arasında değişmektedir (Tablo 2). Çalışılan türlerin ortalama geçit çapı 4,5 µm hesaplanmıştır. Bu değer familya için daha önce bildirilen ortalama geçit çapına yakındır (Carlquist, 1992). Bu çalışmadaki en dar trahe çapına sahip olan tür, *Thymus pectinatus*, aynı zamanda en ince (1,5 µm) trahe çeperlerine sahiptir. Benzer şekilde en geniş trahelere sahip *Teucrium brevifolium* (halkalı traheli *Salvia huberi* hariç), aynı zamanda en kalın (3 µm) trahe çeperlerine sahiptir. Burada bu iki karakter arasında doğrusal bir orantı varmış gibi gözükse de, her zaman oluşmayan, trahe çeper kalınlığı başka faktörlerle de ilişkilidir (Carlquist, 1992).

Libriform lif uzunluğu en düşük *Teucrium polium* (280,4 µm), en yüksek *Teucrium brevifolium* (548,9 µm) da ölçülmüştür. *Teucrium brevifolium* lifleri, çalışılan türler içerisinde, en geniş (16,2 µm) ve çeperleri en kalın (4,3 µm) liflerdir (Tablo 2). Libriform lif uzunluğu ile trahe hücre uzunluğu arasındaki F/V oranı Tablo 2'de verilmiştir. Bu oranın bir familyada cins içi veya cinsler arası farklılıklardan çok, tüm dikotiledon familyaları arasındaki farklılıkların yorumlanmasında önemli olduğu belirtilmiştir (Carlquist, 1988, 1992).

Çalışılan taksonların odunlarında yedek iletim elemanı olarak değerlendirilen, çok dar çaplı trahelere benzeyen ancak perforasyon tablası bulunmayan vasisentrik vasküler traheitler (Carlquist ve Hoekman, 1985; Carlquist, 1986) bulunmaktadır. Daha çok kurak habitatlarda, ekstrem iklim koşullarında, trahelerle birarada bulunma eğilimi göstererek iletimde güvenliği sağlarlar (Carlquist, 1987, 1992).

Teucrium brevifolium ve *Salvia huberi* de üniseri, biseri ve mültiseri özışınları tespit edilmiştir. *T. brevifolium*'un mültiseri özışınları hem *T. divaricatum*'dan hemde *Salvia huberi*'den uzundur (Tablo 2). *T. divaricatum*'da biseri özışınlarına rastlanmamıştır. *T. divaricatum*'da 1 mm'de özışını yoğunluğu diğer iki *Teucrium*'a göre oldukça azdır ve bu özelliği ile *T. brevifolium* ve *T. polium*'dan ayrılır. Carlquist (1988), odun teşhisinde özışını yoğunluğunun, ontogeniye bağlı olarak değişen özışını yüksekliğinden daha kullanışlı olduğunu belirtmiştir. Mültiseri özışınları *T. polium* ve *Satureja spicigera*'da ise çok nadir görülür, bu nedenle ölçüm yapılamamıştır. *Thymus pectinatus* ve *Tymbra capitata* da ise yalnızca üniseri özışınları bulunmaktadır. Üniseri özışınları en kısa *Thymus pectinatus* (90,8 µm), en uzun *Salvia huberi* (244,7 µm) de ölçülmüştür (Tablo2). Türlerin tümünde yatık, kare ve dikine hücrelerden oluşan özışınları heteroselülerdir. Mültiseri özışınlarında çoğunlukla dikine hücrelerin bulunması, yatık hücrelerin azalması veya bulunmaması durumu gözlenmiştir. Carlquist (1992) Lamiaceae odunlarının temel olarak, Kribs (1935) terminolojisi kullanarak, Heterojen Tip II B özışınlarına sahip olduğunu belirtse, bazı türlerde bu çalışmada da gözlemlendiği gibi paedomorfik özışınlarından (Carlquist, 1988) bahsetmiştir.

Sistemik açıdan ilişkili olmayan pek çok familya, cins veya türde (Serdar ve ark., 2004; Merev ve ark., 2005; Joffily ve ark., 2007; Sonsin ve ark., 2008; Erşen Bak ve Merev, 2018) daha önce tespit edilen perforasyonlu özışını hücrelerine, incelenen türlerden sadece *Teucrium brevifolium*'da rastlanmıştır (Şekil 21-22). Daha önce Lamiaceae üyelerinden *Phyllostegia lantanoides* ve *Tinnea rhodesiana*'da perforasyonlu özışınlarına rastlandığı bildirilmiştir (Carlquist, 1992). Carlquist (1992) Perforasyonlu özışını hücrelerinin geniş ve uzun özışınları olan türlerde, kısa ve dar olan türlere göre daha yaygın olabildiğini bildirmiştir. Bazı araştırmacılar bu özelliğin değişken bir anatomik özellik olduğu için sistematik değerinin sınırlı olduğunu (Chalk ve Chattaway, 1933; Dayal ve ark., 1984; Rudall, 1985; Carlquist, 1988) belirtmiştir.

Ancak bazıları, *Rapanea laetevirens* Mez ve *R. lorentziana* Mez (Myrsinaceae) türlerinde (Otegui, 1994) ve Celastroideae alt familyasında *Maytenus* cinsinde (Joffily ve ark. 2007) düzenli olarak geliştiği ve bol sayıda görüldüğünü, bu nedenle de sistematik değeri olduğunu düşünmektedir.

Çalışılan türler için hesaplanan vulnerabilite oranları ($\leq 0,1$) oldukça düşüktür. En yüksek mezomorfi değeri *Teucrium divaricatum* (38,8) da, en düşük mezomorfi değeri ise *Thymus pectinatus* (2,2) ve *Thymbra capitata* (2,5) da hesaplanmıştır. İncelenen tüm türlerin ortalama mezomorfi değeri (15,30), Carlquist (1992)'in Lamiaceae familyası için hesapladığı ortalama değerin (163) çok altındadır. Vulnerabilite oranının 1'in altında olması kseromorfiyi vurgular, trahe yoğunluğunun fazla olduğunu ve su stresine karşı iletimde güvenliğin sağlandığını gösterir. Benzer şekilde mezomorfi değerinin düşük olması kseromorfiyi işaret eder. Hesaplanan bu değeri yaklaşık 200 ve üzeri olan bitkiler mezofit, 75'den küçük olan bitkiler ise kserofit olarak gruplandırılır (Carlquist, 1977). Çalışılan türler için hesaplanan mezomorfi değerlerinin düşük olması, iletimde güvenliği sağlamak üzere, birim alanda trahe sayısının fazlalığı, helikal kalınlaşmanın varlığı ve vasisentrik vasküler traheitlerin (Baas ve ark., 1983; Carlquist, 1988) varlığı gibi özellikler ile ilişkilidir, Carlquist (1992)'in Lamiaceae için irdedeği gibi.

Lamiaceae odunları birim alanda trahe sayısının fazlalığı, trahe çeperlerinde helikal kalınlaşma, libriform lifler, dağınık paranşim, vasisentrik vasküler traheitler ve heteroselüler özışınları ile karakterize edilebilirler.

5. ÖNERİLER

Bu çalışma ile *Teucrium brevifolium*, *Teucrium divaricatum*, *Teucrium polium*, *Satureja spicigera*, *Thymus pectinatus*, *Thymbra capitata* ve *Salvia huberi* türlerinin odun anatomisi özellikleri detaylı olarak incelenmiş, odun ve sürgün örnekleri ve odun preparatları Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumuna kazandırılmıştır.

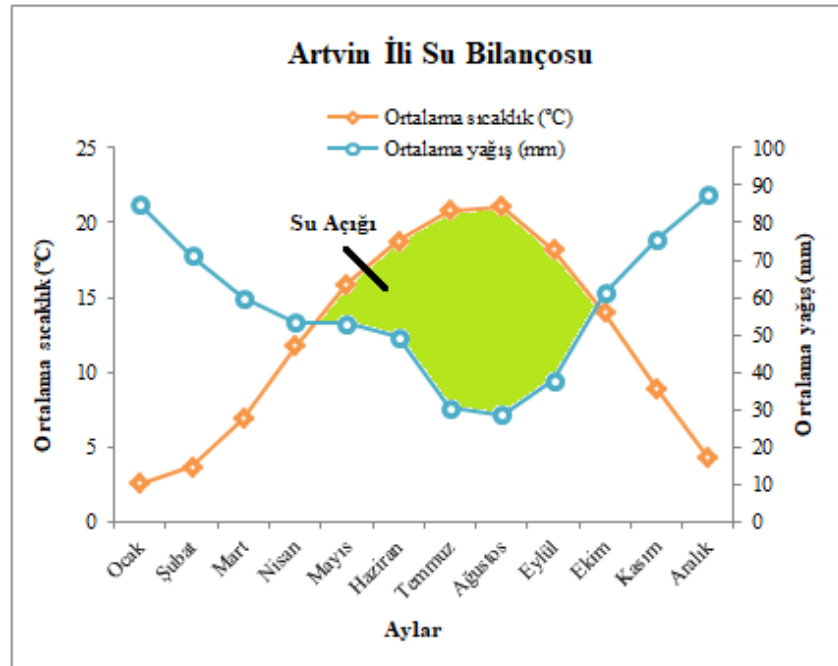
Lamiaceae familyasında odun anatomisi ile ilgili çalışmalar, belirli cinsler ve bu cinslerin en bilinen türleri ile sınırlı kalmıştır. Familyanın diğer odunsu cins ve türlerini içeren çalışmalar yapılmalıdır. Ülkemiz için özellikle odunsu endemik Lamiaceae üyelerinin odun anatomisi çalışmalarının yeni yapılacak araştırmalarla ortaya konulması önemlidir. Ayrıca, farklı yükselti ve/veya fitocoğrafik bölgelerde geniş yayılış gösteren bu türlerin odun anatomisi özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenerek, meydana gelen varyasyonların ortaya konulduğu ekolojik odun anatomisi çalışmaları yapılabilir.

Türkiye’de yetişen bir kısmı endemik, çoğu çalı ve bodur çalı olan birçok bitki türü için doğal yayılış alanları, dış morfolojik özellikleri, polenleri, gövde ve yaprak anatomileri gibi çeşitli konularda detaylı araştırmaların yapılması gereklidir. Böylece, ülkemizde yayılış gösteren odunsu bitkilerin iç ve dış morfolojik özelliklerini içeren kapsamlı, karşılaştırmalı veri kaynakları oluşturulabilecektir.

EKLER

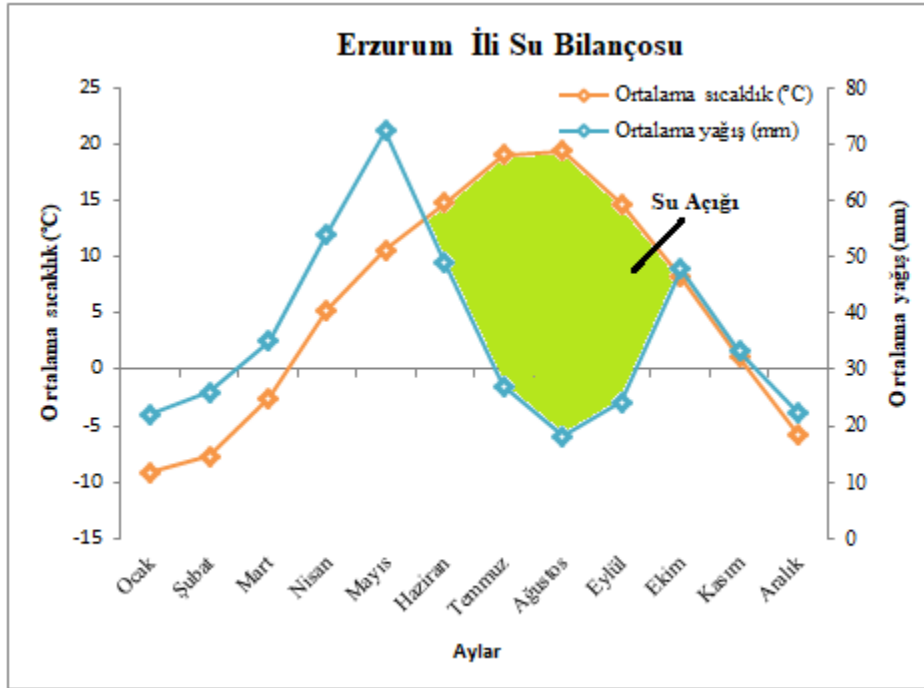
EK 1. Artvin 1949-2019 yılları arası iklim verileri ve Walter yöntemine (Çepel, 1988) göre su bilançosu (URL-8)

	AYLAR												
Meteorolojik Elemanlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1949-2019)													
Ortalama Sıcak. (°C)	2,6	3,7	6,9	11,8	15,9	18,8	20,8	21,1	18,2	14,0	8,9	4,3	12,3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	6,2	8,2	12,3	17,8	21,9	24,2	25,7	26,3	23,8	19,6	13,3	7,8	17,3
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-0,2	0,4	2,8	7,1	11,2	14,3	16,8	17,1	14,1	10,2	5,6	1,6	8,4
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (kg/m²)	84,8	71,3	59,9	53,4	53,1	49,4	30,5	28,8	37,9	61,3	75,6	87,3	693,3
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1949-2019)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	18,9	21,5	28,4	34,4	36,4	39,0	42,0	43,0	39,5	33,9	27,9	20,9	43,0
En Düşük Sıcak. (°C)	-16,1	-11,9	-9,8	-7,1	-0,6	3,7	9,5	9,5	4,2	-1,6	-8,2	-10,8	-16,1



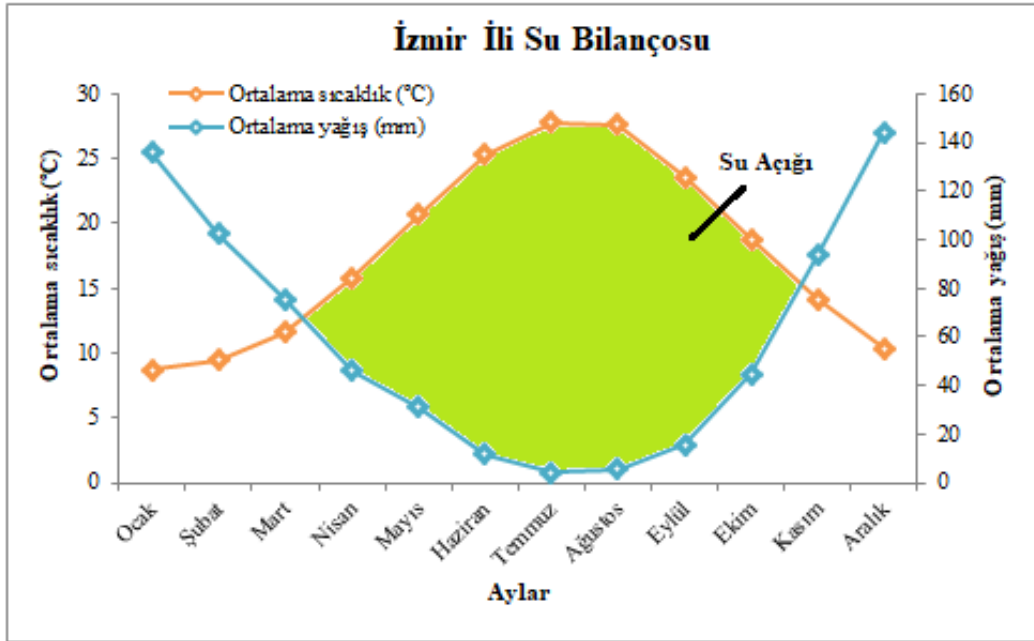
EK 2. Erzurum 1929-2019 yılları arası iklim verileri ve Walter yöntemine (Çepel, 1988) göre su bilançosu (URL-8)

Meteorolojik Elemanlar	AYLAR												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1929-2019)												
Ortalama Sıcak. (°C)	-9,1	-7,7	-2,5	5,3	10,6	14,8	19,1	19,4	14,7	8,2	1,1	-5,8	5,7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	-4,0	-2,3	2,5	10,9	16,8	21,7	26,5	27,2	22,6	15,1	6,8	-1,0	11,9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-13,9	-12,6	-7,1	0,0	4,3	7,3	11,1	11,1	6,4	1,7	-3,7	-10,2	-0,5
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (kg/m ²)	22,1	26,0	35,1	54,1	72,4	48,9	27,1	18,1	24,2	47,8	33,3	22,3	431,4
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1929-2019)*												
En Yüksek Sıcak. (°C)	8,0	10,6	21,4	26,5	29,6	32,2	35,6	36,5	33,3	27,0	20,7	14,0	36,5
En Düşük Sıcak. (°C)	-36,0	-37,0	-33,2	-22,4	-7,1	-5,6	-1,8	-1,1	-6,8	-14,1	-34,3	-37,2	-37,2



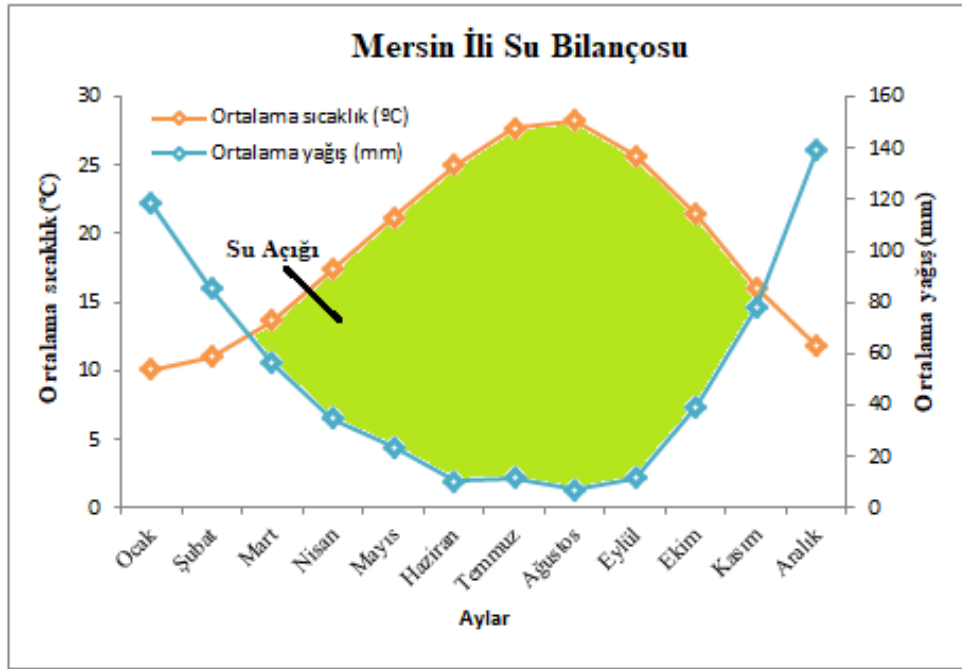
EK 3. İzmir 1938-2019 yılları arası iklim verileri ve Walter yöntemine (Çepel, 1988) göre su bilançosu (URL-8)

	AYLAR												
Meteorolojik Elemanlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1938-2019)													
Ortalama Sıcak. (°C)	8,7	9,5	11,6	15,8	20,7	25,3	27,8	27,6	23,6	18,8	14,2	10,4	17,8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	12,3	13,5	16,2	20,8	26,0	30,7	33,1	32,9	29,1	23,9	18,5	14,0	22,6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	5,7	6,1	7,6	11,1	15,4	19,8	22,4	22,3	18,6	14,5	10,6	7,4	13,5
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (kg/m ²)	136,1	102,3	75,6	46,0	31,3	11,6	4,1	5,7	15,8	44,6	93,7	144,3	711,1
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1938-2019)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	22,4	27,0	30,5	32,5	37,6	41,3	42,6	43,0	40,1	36,0	30,3	25,2	43,0
En Düşük Sıcak. (°C)	-8,2	-5,2	-3,8	0,6	4,3	9,5	15,4	11,5	10,0	3,6	-2,9	-4,7	-8,2



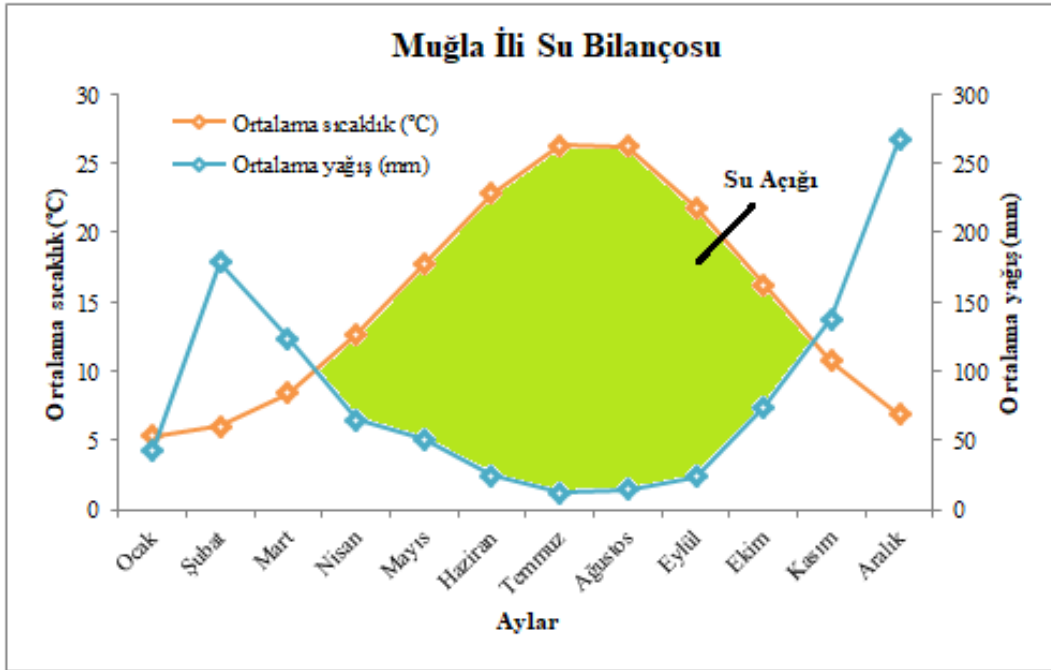
EK 4. Mersin 1940-2019 yılları arası iklim verileri ve Walter yöntemine (Çepel, 1988) göre su bilançosu (URL-8)

	AYLAR												
Meteorolojik Elemanlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1940-2019)													
Ortalama Sıcak. (°C)	10,1	11,0	13,7	17,4	21,2	25,0	27,7	28,3	25,7	21,4	16,1	11,8	19,1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	14,5	15,4	18,1	21,6	24,9	28,1	30,7	31,5	30,0	26,6	21,5	16,4	23,3
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	6,2	6,8	9,1	12,8	16,8	20,8	23,9	24,2	20,8	16,2	11,5	7,8	14,7
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (kg/m ²)	118,5	85,5	56,2	34,8	23,8	10,2	11,6	6,9	11,7	39,2	77,8	139,6	615,8
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1940-2019)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	25,2	26,5	29,8	34,7	36,0	40,0	38,1	39,8	39,0	37,5	31,0	27,0	40,0
En Düşük Sıcak. (°C)	-6,3	-6,6	-2,2	0,6	7,0	12,0	16,1	15,0	11,0	2,7	-3,3	-3,0	-6,6



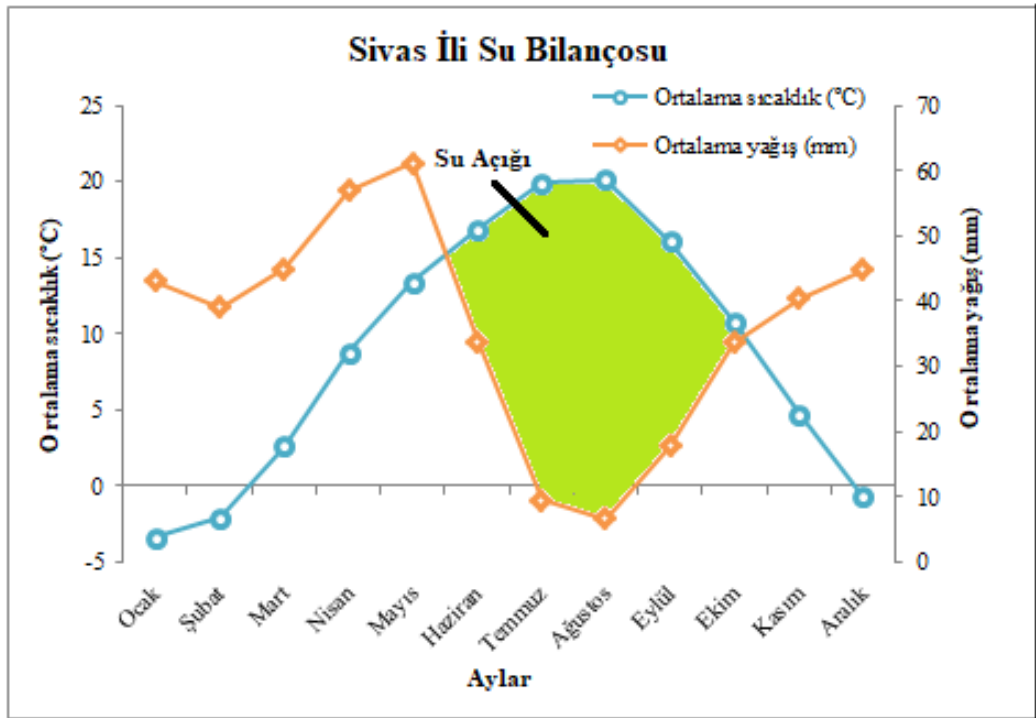
EK 5. Muğla 1928-2019 yılları arası iklim verileri ve Walter yöntemine (Çepel, 1988) göre su bilançosu (URL-8)

	AYLAR												
Meteorolojik Elemanlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1928-2019)													
Ortalama Sıcak. (°C)	5,3	6,0	8,4	12,7	17,7	22,8	26,3	26,2	21,8	16,2	10,7	6,9	15,1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9,7	10,9	14,1	18,8	24,2	29,5	33,3	33,5	29,2	23,0	16,6	11,4	21,2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	1,6	1,9	3,5	7,0	11,3	16,0	19,6	19,5	15,2	10,2	5,9	3,1	9,6
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (kg/m ²)	243	178,3	123,6	64,8	50,9	24,3	12,1	14,6	23,9	73,7	137,8	267,8	1214,8
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1928-2019)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	20,9	25,5	28,8	31,2	36,0	40,8	42,1	41,2	38,8	36,1	29,0	23,8	42,1
En Düşük Sıcak. (°C)	-12,6	-9,9	-8,5	-3,6	1,0	6,7	10,5	9,0	5,6	0,1	-7,0	-9,0	-12,6



EK 6. Sivas 1930-2019 yılları arası iklim verileri ve Walter yöntemine (Çepel, 1988) göre su bilançosu (URL-8)

	AYLAR												
Meteorolojik Elemanlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1930-2019)													
Ortalama Sıcak. (°C)	-3,4	-2,1	2,6	8,8	13,4	16,9	19,9	20,1	16,1	10,8	4,7	-0,7	8,9
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	0,7	2,5	7,9	15,0	20,0	23,9	27,7	28,5	24,5	18,4	10,7	3,5	15,3
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-7,3	-6,3	-2,1	3,0	6,9	9,5	11,6	11,7	8,0	4,1	-0,2	-4,4	2,9
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (kg/m ²)	43,1	39,1	44,9	57,0	61,1	33,9	9,5	6,7	17,8	33,7	40,4	44,8	432,0
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1930-2019)*													
En Yüksek Sıcak. (°C)	14,6	18,1	25,2	29,0	32,0	35,5	40,0	39,9	35,7	30,5	24,0	19,4	40,0
En Düşük Sıcak. (°C)	-31,2	-34,4	-27,6	-11	-5,5	-0,6	3,0	3,2	-3,8	-9,0	24,4	-30,2	34,4



KAYNAKLAR

- Akın, M., Oğuz, D., Saraçoğlu, H.T., 2010. Antibacterial activity of essential oil from *Thymbra spicata* var. *spicata* L. ve *Teucrium polium* (Stapf Brig). *International Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences*, 1 (1).
- Akyalçın, H., 2003 "Pollen morphology of *Origanum* L. (Labiatae) taxons in Türkiye", *Asian Journal of Plant Sciences*, 2(1), 28-41.
- Atalay, İ., Tetik, M., Yılmaz, Ö., 1985. Kuzeydoğu Anadolu'nun ekosistemleri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No:141, Ankara.
- Baas, P., Werker, E., Fahn, A., 1983. Some ecological trends in vessel characters, *IAWA Bulletin*, 4: 2-3.
- Baas, P. ve Zhang, X., 1986. Wood anatomy of trees and shrubs from China I. Oleaceae, *IAWA Bulletin*, 3: 195-220.
- Baas, P., Schweingruber, F.H., 1987. Ecological trends in the wood anatomy of trees, shrubs and climbers from Europe, *IAWA Bulletin*, 3: 245-274.
- Başer, K.H.C., Özek, T., Kırimer, N. And Tümen, G., 2004. A Comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis*, *Journal of Essential Oil Research*, Sep/Oct. 2004, 16: 422- 424.
- Başer, K.H.C., Kırimer, N., 2018. Essential oils of Anatolian Lamiaceae - An update, *Natural Volatiles & Essential Oils*, 5(4): 1-28.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. (Geçmişte ve bugün), 2. Baskı, ISBN: 975-420-021-1, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 480 s.
- Carlquist, S., 1977. Ecological factors in wood evolution: a floristic approach, *American Journal of Botany*, 64 (7): 887-896.
- Carlquist, S., 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., 1987. Diagonal and tangential vessel aggregations in wood: function and relationship to vasicentric tracheids, *Aliso*: 11: 451-462.
- Carlquist, S., 1988. Comparative wood anatomy: systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood, Springer-Verlag LTD, London, 436 s.

- Carlquist, S., 1992. Wood anatomy of Lamiaceae. A survey, with comments on vascular and vasicentric tracheids, *Aliso*, 13 (2): 309-338.
- Celep, F., Kahraman, A., Doğan, M., 2014. Morphology, anatomy, palynology, mericarp and trichome micromorphology of the rediscovered Turkish endemic *Salvia quezelii* (Lamiaceae) and their taxonomic implications, *Plant Systematics and Evolution*, 300: 1945-1958.
- Celep, F., 2017. *Lamium bilgilii* (Lamiaceae), a new species from South-western Turkey (Burdur-Muğla), *Phytotaxa*, 312: 263-270.
- Celep, F., Dirmenci, T., 2017. Systematic and Biogeographic overview of Lamiaceae in Turkey, *Natural Volatiles & Essential Oils*, 4 (4): 14-27.
- Chalk, L., Chattaway M.M., 1933. Perforated ray cells, *Proceedings of the Royal Society of London B*, 113 : 82-92.
- Çepel, N., 1988. Orman ekolojisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayın no 3518, ISBN: 975-404-061-3, 517 s.
- Davis, P.H., 1982. *Satureja* L., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, In: Davis P.H. (ed.) Vol. 7, Edinburgh University Press, Edinburgh, 314-323.
- Dayal, R., Rao, R.V., Sharma, B., 1984. Perforated ray cells in woods of Indian Myrsinaceae and Loganiaceae, *IAWA Bulletin*, 5: 225-228.
- Dönmez, E.O., Inceoğlu, Ö., Pınar, N.M., 1999. Scanning electron microscopy study of pollen in some Turkish *Teucrium* L. (Labiatae), *Turkish Journal of Botany*, 23: 379-382.
- Dusén, P., Neger, F.W., 1921. Über Xylopodien. *Beih. Bot. Zbl.* 38: 258-317.
- Ekim, T., 1982. *Teucrium* L., Flora of Turkey and East Aegean Islands In: Davis PH (ed.) Vol. 7, Edinburgh University Press, Edinburgh, Vol. 7, 53-75.
- Eminağaoğlu Ö., Bektas, T., Yumrutaş, Ö., Akpulat, H.A., Daferera, D., Polissiou, M., Sokmen, A., 2007. The in vitro antioxidative properties of the essential oils and methanol extracts of *Satureja spicigera* (K. Koch) Boiss. and *Satureja cuneifolia* Ten. *Food Chemistry*, 100: 339-343.
- Eminağaoğlu, Ö., Akyıldırım Beğen, H., Aksu, G., 2015. Artvin'in Doğal Bitkileri. Promat, İstanbul, ISBN: 978-605-030-854-9, 456 s.
- 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., Merev, N., 2018. Türkiye’deki bazı Oleaceae türlerinde perforasyonlu özışını hücreleri, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 19 (1): 318-329.
- Étienne, R., 1930. Contribution a l'etude structurale des Labiées endemiques des Iles Canaries, Thesis, Paris.
- Fahn, A., Werker, E., 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.
- Figueiredo, R.C.L., 1972. Sobre a anatomia dos órgãos vegetativos de *Ocimum nudicaule* Benth. (Labiatae), *Anais Academia Brasileira de Ciências*, 44: 549-570.
- Fisher, J.B., 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, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon, 144 s.
- Greguss, P., 1959. Holzanatomie der Europäischen Laubholzer und Sträucher, Akademiai Kiadó, Budapest. 330 s.
- Harley, R.M., Atkins, S., Budantsev, A., Cantino, P.H., Conn, B., Grayer, R., Harley, M.M., Kok, R., Krestovskaja, T., Morales, A., Paton, A.J., Ryding, O., Upson, T., 2004. Labiatae. In: Kadereit, J.W. (ed.), The families and genera of vascular plants (Kubitzki, K.: ed.), Volume 7, 167-275.
- Hedge, I.C., 1982. *Salvia* L., Flora of Turkey and East Aegean Islands, In: Davis PH (ed.) Vol. 7, Edinburgh University Press, Edinburgh, 400-461.
- Huber, B., Rouscall, C., 1954. Mikrophotographischer Atlas Mediterranean Holzer, Fritz Haller Verlag; Berlin-Grunewald.
- IAWA Committee, 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification, *IAWA Bulletin*, 10: 219-332.
- Jalas, J., 1982a. *Thymus* L., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, In: Davis PH (ed.) Vol. 7, Edinburgh University Press, Edinburgh, 349-384.
- Jalas, J., 1982b. *Coridothymus* Reichb. Fil.. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, In: Davis PH (ed.) Vol. 7, Edinburgh University Press, Edinburgh, 382.

- Joffily, A., Domingues, D. F., Vieira, R. C., 2007. Perforated ray cells in the root and stem of *Maytenus* (Celastroideae-Celastraceae), *IAWA Journal*, 28: 311-314.
- Kahraman, A., Celep, F., Doğan, M., 2009. Comparative morphology, anatomy and palynology of two *Salvia* L. species (Lamiaceae) and their taxonomic implications, *Bangladesh Journal Plant Taxonomy*, 16(1), 73-82.
- Kastner, A., 1979. Beitrage zur Wuchformanalyse und systematischen Gliederung von *Teucrium* L. 11. Anatomie der Sprosse und Rlatter, *Flora*, 168: 431-467.
- Krips, D. A., 1935. Salient lines of structural specilization inthe wood rays of dicotyledons, *Botanical Gazette*, 96: 547-557.
- Merev, N., 1998. Doğu Karadeniz bölgesindeki doğal Angiospermae taksonlarının odun anatomisi, I. Cilt, KTÜ Matbaası, Trabzon, 621 s.
- Merev, N., Gerçek, Z., Serdar, B., Erşen Bak, F., Birtürk, T., 2005. Wood anatomy of some Turkish plants with special reference to perforated ray cells. *Turkish Journal of Botany*, 29: 269-281.
- Metcalf, C. R., Chalk, L., 1950. Anatomy of the dicotyledons, Vol I: Systematic anatomy of the leaf and stem, 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., Mohan Ram, H.Y., 1990. Structure of wood and cambial variant in the stem of *Dalbergia paniculata* Roxb, *IAWA Bulletin*, 11, 379-391.
- Otegui, M., 1994. Occurrence of perforated ray cells and ray splitting in *Rapanea laetevirens* and *R. lorentziana* (Myrsinaceae), *IAWA Journal*, 15: 257-263.
- Özcan, T., 2015. *Teucrium* L. (Lamiaceae) cinsinin revizyonu, Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özdemir, C., Altan, Y., 2005. Morphological and anatomical characteristics of endemic *Salvia huberi* Hedge in Turkey, *Bangladesh Journal of Botany*, 34 (2): 95-100.
- Özer, H., 2016. Erzurum çevresinde doğal yayılış gösteren *Salvia* türleri ve tıbbi özellikleri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (2): 340-345.
- Özörgücü, B., Gemici, Y., Türkan, İ., 1991. Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi, Ege Üniversitesi Yayınları, Bornova-İzmir.
- Rudall, P., 1981. Wood anatomy in the Hyptidinae (Labiatae), *Kew Bulletin*, 35: 735-741.

- Rudall, P.J., 1985. Perforated ray cells in *Hyptis hagei*- a new record for Labiatae, *IAWA Bulletin*, 6: 161-162.
- Schweingruber, F.H., 1990. Anatomy of european woods, Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.
- Serdar, B., Gerçek, Z., Merev, N., 2004. Perforated ray cells in *Salix rizeensis* (Salicaceae), *IAWA Journal*, 25: 119-120.
- Solereider, H., 1908. Systematic anatomy of the dicotyledons (trans. I. A. Boodle and F. E. Fritsch). Clarendon Press, Oxford. 1182.
- Sonsin, J.O., Machado, S.R., Marcatti, C.R., 2008. Perforated ray cells in the wood of roots and branches of Cerrado species from Brazil, *IAWA Journal*, 29: 291-299.
- Şeker, E., 2015. Türkiye'deki *Thymbra* L. (Lamiaceae) cinsinin polen ve tohum morfolojisi, Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- URL-1 <https://www.britannica.com/plant/Lamiaceae> 23.01.2021 22:00
- URL-2 <https://www.catalogueoflife.org/> 23.01.2021 22:32
- URL-3 http://www.flowersinisrael.com/Teucriumdivaricatum_page.html 23.01.2021 23:12
- URL-4 <https://tr.wikipedia.org/wiki/Erzurum> 27.01.2021 22:05
- URL-5 <http://izmir.gov.tr/izmir-hakkinda> 27.01.2021 22:08
- URL-6 <https://www.cografya.gen.tr/tr/mersin/iklim.html> 27.01.2021 22:17
- URL-7 <https://www.cografya.gen.tr/tr/mugla/iklim.html> 27.01.2021 22:39
- URL-8 <https://www.mgm.gov.tr/> 23.01.2021 23:17
- URL-9 <https://www.sivaskulturenvanteri.com/sivas/sivasin-cografi-konumu/> 09.02.2021 20:25
- Yazgın, A., 2010. Bazı *Teucrium* L. (Lamiaceae) türlerinin kemotaksonomik yönden araştırılması, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Zamski, E., 1979. The mode of secondary growth and the three-dimensional structure of phloem in *Avecennia*, *Botanical Gazette*, 140: 67-76.
- Webber, I.E., 1936. The woods of sclerophyllous and desert shrubs and desert plants of California, *American Journal of Botany*, 23: 181-188.
- Will, M., Schmalz, N., Classen-Bockhoff, C., 2015. Towards a new classification of *Salvia* s.l.: (re)establishing the genus *Pleudia* Raf, *Turkish Journal of Botany*, 39: 693-707.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : MERTTÜRK, Nazmiye

Uyruğu :

Doğum tarihi ve yeri :

Medeni hali :

Yabancı Dili :

Telefon :

e-posta :

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Lisans AÇÜ / Orman Mühendisliği Bölümü 2017

Ortaöğretim Artvin Anadolu Ticaret Meslek Lisesi / 2012

Web programcılığı bölümü