



**ARTVİN'DE YAYILIŞ GÖSTEREN AKDENİZ KÖKENLİ BAZI BİTKİ
TÜRLERİNE AİT YAPRAKLARIN MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ**

Sümeyye YILMAZ

**Yüksek Lisans
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Doç. Dr. Melahat ÖZCAN**

2019

Artvin

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

**ARTVİN'DE YAYILIŞ GÖSTEREN AKDENİZ KÖKENLİ BAZI BİTKİ
TÜRLERİNE AİT YAPRAKLARIN MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sümeyye YILMAZ

**Danışman
Doç. Dr. Melahat ÖZCAN**

Artvin 2019

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Artvin’de Yayılış Gösteren Akdeniz Kökenli Bazı Bitki Türlerine Ait Yaprakların Mikromorfolojik ve Anatomik zellikleri” baőlıklı bu çalıőmayı baőtan sona kadar danıőmanım Doç. Dr. Melahat ÖZCAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, baőka 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. 16/07/2019

Sümeyye YILMAZ

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

**ARTVİN'DE YAYILIŞ GÖSTEREN AKDENİZ KÖKENLİ BAZI BİTKİ TÜRLERİNE AİT
YAPRAKLARIN MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK ÖZELLİKLERİ**

Sümeyye YILMAZ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :30.05.2019

Tezin Sözlü Savunma Tarihi :16.07.2019

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Melahat ÖZCAN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Sema AYZAZ

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../...2019 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2019 tarih vesayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2019

Doç. Dr. Hilal TURGUT

Enstitü Müdür

ÖNSÖZ

“Artvin’de Yayılış Gösteren Akdeniz Kökenli Bazı Bitki Türlerine ait Yaprakların Mikromorfolojik ve Anatomik Özellikleri” adlı bu çalışma, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın her aşamasında yardımlarıyla, değerli fikir ve katkılarıyla çalışmamı yönlendiren danışman hocam Doç. Dr. Melahat ÖZCAN’a çok teşekkür ederim.

Bu zorlu tez sürecinde benden yardımlarını bir an olsun esirgemeyen biricik arkadaşım Latife ALTIPARMAK’a, çalışmamda desteğini ve bir meslektaşım olarak değerli fikirlerini aldığım nişanlım Ali Osman DEMİROĞLU’na ve son olarak eğitim öğrenim hayatım boyunca benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük şansım, başta çok değerli babam Musa YILMAZ ve annem Emine YILMAZ olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

“SEM” görüntülerini sağlayan Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma merkezi teknik çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. Araştırmamın bilim dünyasına ve tüm ilgilienlere yararlı olmasını dilerim.

Sümeyye YILMAZ

Artvin - 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.2. Çalışılan/Akraba Türlerin Farmasotik Özellikleri ve Kullanım Alanları.	6
1.3. Literatür Özeti	8
1.4. Türlerin İlişkili Olduğu Familyaların ve Cinslerin Özellikleri.....	19
1.4.1. Anacardiaceae	19
1.4.2. Ericaceae	20
1.4.3. Lythraceae	21
1.5. Çalışılan Türlerin Genel Özellikleri	21
1.5.1. <i>Cotinus coggygia</i> Scop.	21
1.5.2. <i>Rhus coriaria</i> L.	22
1.5.3. <i>Arbutus andrachne</i> L.	22
1.5.4. <i>Punica granatum</i> L.	23
2. MATERYAL VE YÖNTEM	27
2.1. Materyal Temini	27
2.2. Morfolojik İncelemeler	28
2.3. Mikromorfolojik İncelemeler	28
2.4. Anatomik İncelemeler	28
2.4.1. Fiksasyon ve Örneklerin Stok Çözeltiye Alınması	29
2.4.2. Boyama ve Daimi Preparat Hazırlama	29
2.4.3. Anatomik Ölçümler	29

3.	BULGULAR	30
3.1.	<i>Cotinus coggygia</i>	30
3.1.1.	Mikromorfoloji	30
3.1.2.	Anatomi	30
3.1.2.1.	Petiol Anatomisi	30
3.1.2.2.	Lamina Anatomisi	31
3.2.	<i>Rhus coriaria</i>	36
3.2.1.	Mikromorfoloji	36
3.2.2.	Anatomi	37
3.2.2.1.	Petiol Anatomisi	37
3.2.2.2.	Lamina Anatomisi	37
3.3.	<i>Arbutus andrachne</i>	42
3.3.1.	Mikromorfoloji	42
3.3.2.	Anatomi	42
3.3.2.1.	Petiol Anatomisi	42
3.3.2.2.	Lamina Anatomisi	42
3.4.	<i>Punica granatum</i>	47
3.4.1.	Mikromorfoloji	47
3.4.2.	Anatomi	48
3.4.2.1.	Petiol Anatomisi	48
3.4.2.2.	Lamina Anatomisi	8
4.	TARTIŞMA	53
5.	SONUÇLAR	58
6.	ÖNERİLER	60
	KAYNAKLAR	61
	ÖZGEÇMİŞ	69

ÖZET

ARTVİN'DE YAYILIŞ GÖSTEREN AKDENİZ KÖKENLİ BAZI BİTKİ TÜRLERİNE AİT YAPRAKLARIN MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Artvin ili Karadeniz iklimi, karasal iklim ve Akdeniz iklimi olmak üzere üç farklı iklim özelliklerini taşımaktadır. Bu çalışmada Artvin ilinde doğal yayılış gösteren Akdeniz kökenli dört çalı/odunsu bitki (*Cotinus coggygria* Scop., *Rhus coriaria* L., *Arbutus andrachne* L. ve *Punica granatum* L.) türünün yaprak mikromorfolojik ve anatomik özellikleri stereomikroskop, ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) yardımı ile detaylı olarak araştırılmıştır.

Çalışmada kullanılan bitki materyalleri Ardanuç, Borçka, Yusufeli ve merkez ilçelerine yapılan arazi çalışmalarıyla 2018 yılında türlerin vejetasyon dönemlerinde toplandı. Teşhislerin ardından türler herbaryum materyali haline getirildi ve Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumu (ARTH)'nda muhafaza edildi. Morfolojik ve mikromorfolojik incelemeler için herbaryum materyalleri, anatomik çalışmalarda ise araziden elde edilen olgun yapraklar kullanıldı.

C. coggygria ve *R. coriaria*'nın yaprak mikromorfolojik özellikleri ve tüm türlerin detaylı anatomik betim ve ölçümleri ilk defa sunuldu. *C. coggygria* ve *R. coriaria*'nın kraspedodrom tipte, *A. andrachne* ve *P. granatum*'un ise sırasıyla kamptodrom-kladodrom ve kamptodrom-brokidodrom tipte venasyon gösterdiği belirlendi. *R. coriaria*'da diğer türlerden farklı olarak kapitat salgı tüyleri ve *P. granatum*'da bikollateral iletim demetleri tespit edildi. *C. coggygria* ve *R. coriaria*'nın iletim demetlerinin floem kısımlarında geniş salgı kanalları ve *A. andrachne* dışındaki türlerde parankima hücrelerinde druz kristalleri belirlendi. İncelenen tüm türler bifasiyal yapraklara sahip olmakla birlikte *A. andrachne*'de diğer türden farklı olarak palisat sıra sayısının üç olduğu görüldü. Stomalarının hipostomatik tipte olduğu ve mm^2 'deki stoma sayısı ile indeksleri açısından *P. granatum* en yüksek, *A. andrachne* ise en düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz Bölgesi, mikromorfoloji, anatomi, SEM, Artvin.

SUMMARY

LEAF MICROMORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES BELONG TO SOME PLANTS SPECIES OF MEDITERRANEAN ORIGIN AND DISTRIBUTED IN ARTVIN

Artvin province has three different climate types with oceanic, continental and Mediteranean. In this investigation, leaf micromorphologies and anatomies of four scrub/woody plant species of mediterranean origin (*Cotinus coggygia* Scop., *Rhus coriaria* L., *Arbutus andrachne* L. and *Punica granatum* L.) and naturally distributed in Artvin were examined by using stereomicroscope, light microscope ve scanning electron microscope (SEM), in detail.

Plant samples using in this investigation were collected from Ardanuç, Borçka, Yusufeli and central districts in the year of 2018 during their vegetation periods. The collected samples were identified, dried and stored as herbarium specimens in Artvin Coruh University Herbarium (ARTH). While dried herbarium samples were used for morphological and micromorphological examinations, mature leaf samples obtained from natural fields for anatomical investigations.

Micromorphological characteristics of *C. coggygia* and *R. coriaria*, and detailed anatomical descriptions and measurements of them were presented here for the first time. While venation types of *C. coggygia* ve *R. coriaria* were determined as craspedodromous, *A. andrachne* and *P. granatum* have camptodromous-kladodromous and camptodromous-brochidodromous venations, respectively. Differently from others, *R. coriaria* has capitat glandular trichomes and *P. granatum* has bicollateral vascular bundle. Secretory canals were detected in the phloem parts of vascular bundles in *C. coggygia* and *R. coriaria*, and druses crystals were observed in the parenchymatous cells of the taxa, except for *A. andrachne*. All investigated species have bifacial leaf, but *A. andrachne* has three palisade layers, differently from others. The species have hypostomatic type stomata, and the highest stomata number and indexes per mm² were observed in *P. granatum*, while the lowest values in *A. andrachne*.

Keywords: Mediterranean region, Micromorphology, Anatomy, SEM, Artvin.

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışılan türlerin lokasyon bilgileri	27
Tablo 2. Çalışılan türlerin petiol anatomik özellikleri	32
Tablo 3. Çalışılan türlerin yaprak anatomik özellikleri	33



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

- Şekil 1. Türkiye'nin Fitocoğrafik Bölgeleri 3
- Şekil 2. *Cotinus coggygia*. a: genel görünüm, b: çiçek ve meyve kurulu 25
- Şekil 3. *Rhus coriaria*. a: genel görünüm, b: yaprak ve meyve kurulu 25
- Şekil 4. *Arbutus andrachne*. a: genel görünüm, b: gövde ve yaprak 26
- Şekil 5. *Punica granatum*. a: genel görünüm, b: meyve ve yaprak 26
- Şekil 6. *Cotinus coggygia*'nın yaprak morfolojisi. a: yaprak üst yüzey,
b: yaprak alt yüzey..... 34
- Şekil 7. *Cotinus coggygia*'nın SEM mikrofotografı. a: Yaprak üst yüzey, b: Yaprak alt yüzey, c: damar üst yüzey, d: damar alt yüzey, e: kenar üst yüzey, f: kenar alt yüzey. a₁: 700X, a₂: 2500X, b₁: 250X, b₂: 3000X, c₁: 300X, c₂: 1000X, d₁: 300X, d₂: 2500X, e, f: 300X. 35
- Şekil 8. *Cotinus coggygia*'nın yaprağından enine kesit. a: petiol, b: orta damar, c: lamina. ae: alt epidermis, dr: druz kristali, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, lid: yanıl iletim demeti, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. 36
- Şekil 9. *Cotinus coggygia*'nın yaprağından yüzeysel kesit. a: üst yüzey, b: alt yüzey. e: epidermis, st: stoma. 37
- Şekil 10. *Rhus coriaria*'nın yaprak morfolojisi. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey..... 39
- Şekil 11. *Rhus coriaria*'nın SEM mikrofotografı. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey, c: orta damar üst yüzey, d: orta damar alt yüzey, e: kenar üst yüzey, f: kenar alt yüzey. a₁: 250X, a₂: 2500X, b₁: 250X, b₂: 2500X, c₁: 300X, c₂: 2500X, d₁: 300X, d₂: 2500X, e: 130X, f: 100X 40

- Şekil 12. *Rhus coriaria*'nin yaprağından enine kesit. a: petiol, b: orta damar, c: lamina. ae: alt epidermis, bt: basit tüy, dr: druz kristali, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, kt: kapitat salgı tüyü, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. 41
- Şekil 13. *Rhus coriaria*'nin yaprağından yüzeysel kesit. a: üst yüzey, b: alt yüzey. bt: basit tüy, dr: druz kristali, e: epidermis, kt: kapitat salgı tüyü, st: stoma 42
- Şekil 14. *Arbutus andrachne*'nin yaprak morfolojisi. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey..... 44
- Şekil 15. *Arbutus andrachne*'nin SEM mikrofotografı. a: Yaprak üst yüzey, b: Yaprak alt yüzey, c: damar üst yüzey, d: damar alt yüzey, e-f: kenar alt yüzey. a1: 250X, a2: 2500X, b1: 250X, b2: 2500X, d1: 250X, d2: 2500X, e: 300X, f: 300X 45
- Şekil 16. *Arbutus andrachne*'nin yaprağından enine kesit. a: petiol, b: orta damar, c: lamina. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ed: ek iletim demeti, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. 46
- Şekil 17. *Arbutus andrachne*'nin yaprağından yüzeysel kesit. a: üst yüzey, b: alt yüzey 47
- Şekil 18. *Punica granatum*'un yaprak morfolojisi. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey. e: epidermis, st: stoma 49
- Şekil 19. *Punica granatum*'un SEM mikrofotografı. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey, c: damar üst yüzey, d: damar alt yüzey, e: kenar üst yüzey, f: kenar alt yüzey. a1: 250X, a2: 2500X, b1: 250X, b2: 2500X, c1: 1000X, c2: 2500X, d1: 1000X, d2: 2500X, e: 250X, f: 300X. 50
- Şekil 20. *Punica granatum*'un yaprağından enine kesit. a: petiol, b: orta damar, c: lamina. ae: alt epidermis, dfl: dış floem, dr: druz kristali, fl: floem, i: idioplast, id: iletim demeti, ifl: iç floem, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ed: ek iletim demeti, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, tr: trake, üe: üst epidermis. 51
- Şekil 21. *Punica granatum*'un yaprağından yüzeysel kesit. a: üst yüzey, b: alt yüzey. e: epidermis, st: stoma..... 52

SİMGELER VE KISATMALAR DİZİNİ

1 st .	First (birinci)
CA	Kümeleme Analizi (Cluster Anaysis)
Fl. Cret.	Flora Cretica
Fl. Ital.	Flora Italica
Gen. Pl.	Genera Plantarum
m.	Metre
ml.	mililitre
PCA	Temel Bileşenler Analizi (Principle Component Analysis)
Prodr.	Prodramus
Sp. Pl.	Species Plantarum
subsp.	Subspecies (alt tür)
sin.	Sinonim
vd.	Ve diğerleri
µm	Mikrometre
&	Ve
%	Yüzde
±	Aşağı yukarı

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

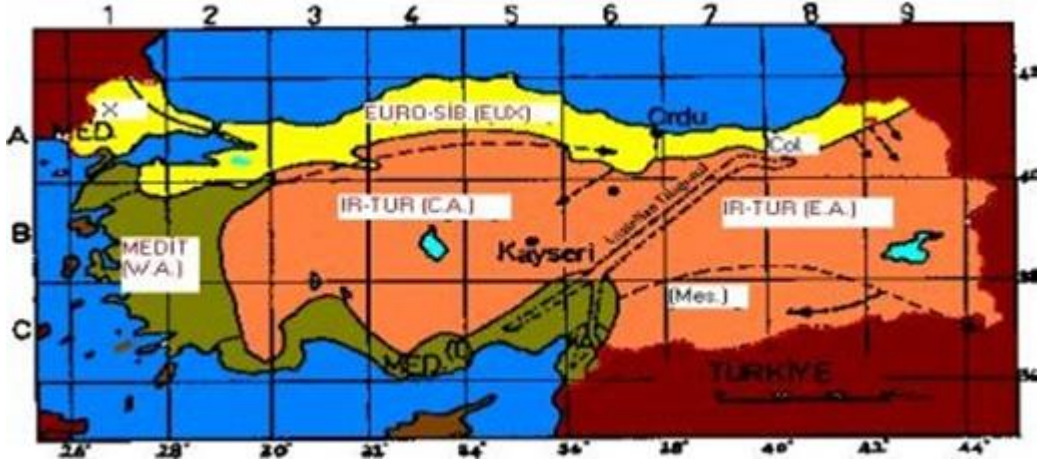
Ülkemizin de içerisinde bulunduğu orta kuşak, Pleistosen ve Holosen de önemli iklim değişmelerini sahne olmuş, bu iklim değişmeleri, flora alanlarının yer değiştirmesine parçalanmasına yol açmış, farklı flora bölgelerine ait tür toplulukların lokal alanlarda birbirlerine karışmalarına, relikt tür ve topluluklarının meydana gelmesine sebep olmuştur (Rızvanoğlu, 2003).

Dünyanın dönüşüne bağlı olarak, soğuk ve sıcak iklimlerin hüküm sürdüğü dönemler boyunca Anadolu'da görülen bitki hareketliliği, Davis vd. (1971)'in Anadolu Diyagonali (çaprazı) olarak isimlendirdiği hat boyunca gerçekleştirmiştir. Ekim ve Güner (1986) yaptıkları çalışmalarda diyagonalin varlığını doğrulamışlardır. Bu güzergah, Doğu Karadeniz dağlarının yağmur alan bölgesi dışında kalan Gümüşhane–Bayburt yörelerinden başlayarak güneybatıda Orta Toroslara doğru uzanır ve dağlık alanlar arasındaki bağlantıyı devam ettirir. Gerçekten de Orta Toroslar'da Bolkarlar ve Aladağlar'ın uzandığı bölüm ile Amonos'ların uzandığı kolun kesiştiği noktayı oluşturan Türkiye haritasındaki 29 kareden 5'i, endemizm açısından en zengin bölgeyi oluşturmaktadır. Orta Torosların uzanımına uyarak Çoruh vadisine ulaşan Anadolu çaprazı, Akdeniz kökenli elementleri buraya taşımış, Karadeniz kökenli türlerin de Akdeniz'e taşınmasına aracılık etmiştir (Duran ve Günek, 2010). Akdeniz kökenli elemanların Artvin ilinde yayılış gösteren türlerine Akdeniz enklavları denilmektedir. Akdeniz bitki örtüsü, kuzeye doğru diyagonal vasıtasıyla yayılırken, buzul çağı geldiğinde buradan çekilmesi sonrasında, bazı vadilerdeki sıcak mikro-klima sayesinde yerleşen Akdeniz kökenli bitkiler hayatına devam edebilmiştir. Özellikle Yusufeli ilçesi, Hatila Vadisi Akdeniz enklavlarının çokça bulunduğu yerlerdir (URL-1).

Karadeniz bölgesinin dağlık alanlarının kuzey yüzlerinde temsil edilen öksin provensi sahalarında Akdeniz ikliminin göstergesi olan bazı maki elemanları da yayılış gösterir.

Maki elemanlarının bugün Karadeniz kıyılarında bulunuşu konusunda araştırmacılar farklı görüşler ileri sürmektedir. İnandık (1965), Erinç (1977) ve Atalay (1983, 1990) bunların Pleistosen’de günümüzdekinden farklı iklim şartları altında, bugünkü yayılış alanlarına sokularak yerleşmiş ve yerel olarak günümüze kadar korunmuş reliktler olduklarını kabul eder. Davis vd. (1971)’de Akdeniz Florasına ait bazı elemanların Anadolu Diagonali boyunca muhtemelen kuzeye doğru sokulmuş olabileceğini belirtmektedir. Davis vd. (1971) Karadeniz’deki Akdeniz Elemanlarının iki kuşakta olduğunu, birinci kuşağın Karadeniz kıyısı boyunca yaklaşık 300 m’lere kadar çıktığını ve bu sahada Öksin vejetasyonunu tahrip edildiğini, ikinci kuşağın ise Öksin dağ arasının güneyinde olduğunu ifade etmektedir (Avcı, 1993).

Türkiye Florası’nın 9 cildi (Davis, 1965-1985) ve 2 ek cildinde (Davis, 1988; Güner vd., 2000) toplam olarak yaklaşık 11014 takson bulunmaktadır (Sadıkoğlu ve Özhatay, 2000). Son ek cildin yayınlandığı 2000 yılından 2013 yılına kadar toplam 947 takson floramıza eklenmiştir (Özhatay vd., 2013). Bununla beraber bazı taksonlar sinonim duruma düşmüş ve Türkiye Florası’nda toplam takson sayısı 2012 yılı itibarıyla 11707 olarak belirlenmiştir (Güner vd., 2012). Ülkemiz, üç fitocoğrafik bölgeyi içinde bulundurduğundan, iki kıta arasında köprü konumu gördüğünden, iklimsel ve coğrafik özellikleri farklılığından dolayı, birçok takson için gen merkezi konumu görmekte ve toplam takson sayısına her geçen gün yenileri eklenmektedir. Endemik bitkiler açısından ülkemiz oldukça önemli bir yere sahiptir. Avrupa’nın endemik bitki sayısı toplam 2.750 adet iken bu sayı ülkemizde 3.649 adettir (Güner vd., 2012). Son bulguların ışığı altında Artvin’de 198’endemik tür, 302’si nadir olmak üzere toplam endemik ve nadir bitki sayısı 500 olarak tespit edilmiştir (Eminağaoğlu, 2015).



Şekil 1. Türkiye'nin Fitocoğrafik Bölgeleri (Davis vd., 1971).

Artvin ili fitocoğrafik bölge açısından, Davis (1965)'in grid sistemine göre A8 ve A9 karelerinde ve Holarktık bölgenin, Avrupa-Sibirya flora alanının Kolşik altkesiminde yer almaktadır. İlde 100 m-3925 m yükselti farklı bulunmaktadır. Biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengin ve aynı zamanda tehlike altındaki en önemli 25 Karasal Ekolojik Bölgesinden biri Artvin'dir. Türkiye'de tanımlanan 144 Önemli Bitki Alanı'ndan 4'ü (Doğu Karadeniz Dağları, Çoruh, Karçal Dağları, Yalnızçam Dağları) Artvin il sınırları içerisinde kalmaktadır. İlde 4 önemli bitki alanı, 1 Biyosfer Rezerv Alanı, 2 Milli Park, 3 Tabiatı Koruma Alanı ve 2 Tabiat Parkı bulunmaktadır (Eminağaoğlu, 2015).

Artvin ili, farklı yaşam ortamları ve yaklaşık 4000 m'lik yükselti farkı, 3 farklı iklimin etkisi altında olması, zengin su kaynakları, jeolojik ve jeomorfolojik farklılıklar nedeniyle çok sayıda farklı bitkinin yetişebilmesine olanak sağlamıştır (Eminağaoğlu, 2015). İl Karadenize özgü bitki örtüsünün (osiyenik iklim) ve karasal iklimin yanı sıra, Akdeniz iklimi elemanlarını da taşıyabilmektedir.

Artvin'de pseudomaki, orman, sucul (göl)-bataklık, dağ stepi, subalpine, alpin, nemli dere ve kaya olmak üzere 8 farklı vejetasyon tipi saptanmıştır. En yaygın vejetasyon tipi ise Orman vejetasyonudur. Artvin yüz ölçümünün % 54'ü de ormanlık alanlarla kaplıdır (Eminağaoğlu, 2015).

Pseudomaki vejetasyon yapısı Çoruh nehri boyunca izlenmektedir (200-750 m yükseltilerde). Bu yükseltiler arasında Karadeniz (Öksin) kökenli bitkiler ile çok sayıda Akdeniz kökenli bitkiler dağınık ve küçük gruplar halinde bulunmaktadır.

Yörede bulunan Akdeniz enklavları; *Olea europaea* L., *Arbutus andrachne* L., *Chamaecytisus hirsutus* Link., *Cistus creticus* L., *C. salviifolius* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Rhus coriara* L., *Jasminum fruticans* L., *Ruscus aculeatus* L. var. *angustifolius* Boiss., *Punica granatum* L., *Convolvus cantabrica* L., *Euphorbia peplus* L., *Erodium malacoides* (L.) L'Hér ve *Nigella segetalis* M. Bieb. olarak sayılabilir (Eminağoğlu, 2015).

Bitki örtüsünün oluşmasında en önemli faktörlerden birisi de iklim özellikleridir. Artvin ilinin iklim özelliklerinin belirlenmesinde ise Meteoroloji genel Müdürlüğünün 1949-2018 yılları arasındaki gözlem değerleri kullanılmıştır (URL-2). Yıllık ortalama sıcaklık 12,4 °C, yıllık ortalama yüksek sıcaklık 21,1 °C, yıllık ortalama düşük sıcaklık 2,8 °C' dir. Yılın en sıcak ayı 25,8 °C ile temmuz ayı, yılın en soğuk ayı ise -2 °C ile ocak ayıdır. En yüksek sıcaklık değeri 43,0 °C ile ağustos ayı (1961), en soğuk değer ise -16,1°C ile ocak ayında (1950) gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama yağış 694,8 mm olup, yılın en yağışlı ayı 87,7 mm ile aralık ayıdır (URL-2). Yıllık ortalama kar yağışlı gün sayısı 28,9 gün, ortalama rüzgar hızı 2, ortalama bağıl nem % 63,9, en düşük bağıl nem %5 olarak tespit edilmiştir (URL-2). Mevsimler itibariyle yağış rejimi ilkbahardan yaza doğru hızla azalmaktadır. Ilıman bir iklim ve düzenli bir yağış rejiminin etkisi altında bulunan Karadeniz bitki topluluğu, bütün Karadeniz Bölgesi'nde hakim bitki örtüsü ormandır.

Taksonomik çalışmalarda, başlangıçta yalnızca morfolojik özellikler kullanılırken, günümüzde tek başına morfolojinin yetersiz kaldığı görülmektedir. Gelişen teknoloji ile beraber morfolojiye ek olarak anatomik, sitolojik, palinolojik, embriyolojik, kimyasal ve moleküler karakterlerin de taksonomik amaçlı olarak kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Stace, 1965).

Anatomik karakterlerin çevresel etkilerin tesiri altında olmakla beraber bitkiler arasında sistematik ilişkilerin kurulmasında, ilk çalışmalardan beri sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Metcafe ve Chalk, 1950, 1979). Taksonomistler bu karakterleri tür ayırımı destekleyici veri olarak sıklıkla kullanmakta ve seçilen özelliklerin türün teşhisini kolaylaştırmayı amaçladığını belirtmektedirler. Gövde yapısı, özellikle de yaprak karakterleri sınıflandırmada yararlanılan önemli özellikler sunduğundan gitgide daha önemli hale gelmektedir. Yaprak anatomik özelliklerinin filogenetik ve

taksonomik yönlerle ilişkisi ile ilgili literatürde bir çok çalışma mevcuttur (Stace, 1984; Lu vd., 2008; Inceer ve Ozcan, 2011; Ozcan ve Eminağaoğlu, 2014; Ozcan vd., 2015).

Günümüzde taramalı elektron mikroskobunun gelişmesiyle mikromorfolojik çalışmalar büyük oranda artmıştır. SEM yüzey tarama mikroskobu olup, bu mikroskop ile gövde, yaprak, çiçek, meyve, tohumlardaki epidermis yüzeylerinin incelenmesini amaç edinmektedir. Epidermis özelliklerinin sürpriz şekilde bitkinin yetiştiği çevre koşullarından çok az etkilendiği belirtilmektedir. Bu durum bu karakterlerin genetik olarak güçlü şekilde kontrol edildiğini göstermektedir (Cutler ve Brandham, 1977; Cutler, 1979). Epidermis yapısal olarak da genellikle oldukça kalın duvarlı ve vakuma dayanıklı olduğundan SEM incelemeleri için karmaşık dehidrasyon tekniklerine ihtiyaç duymaksızın hızlı preparasyona olanak sağlamaktadır. SEM mikroskobu ile sistematikte kullanılabilen oldukça önemli bilgilere ulaşılmıştır. Heywood (1971) sistematik problemler üzerine çalışmalarında SEM in kullanılmasıyla oldukça değerli bilgi sağlandığına dikkat çekmiştir. SEM ile ilgili ilk yayınlar Thornhill vd. (1965), Amelunxen vd. (1967) ve birkaç diğer yayına dayanmaktadır. Mikromorfolojik ve ilave bazı yapısal veriler, tohumlu bitkilerin evrimi ve sınıflandırılmasının anlaşılması için çok değerli bilgiler sunmuştur (Dahlgren, 1979-1980; Inceer vd., 2018; Ozcan ve Akinci, 2019). Barhlott (1981) tarafından yapılan çalışma ile 5000 kadar kapalı tohumlu ve 100 kadar açık tohumlu bitkinin epidermis yüzeyleri üzerinde taramalı elektron mikroskobu ile çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Yaprak yüzey mikromorfolojik özellikleri günümüzde sistematik çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Muntoreanu vd. (2011) *Pilocarpus* Vahl ve yakın cinslerin yaprak anatomik ve mikromorfolojik özelliklerini incelemiş, stoma tipleri ve damarlanma çeşitleri gibi özelliklerini ve bu özelliklerin ilerki taksonomik ve filogenetik çalışmalarda kayda değer özellikler ortaya koyduğunu belirtmiştir. Klimko vd. (2018) 8 *Dracaena* Vand. ex L. türünün yaprak mikromorfolojik ve anatomik özelliklerini incelediği çalışmalarında yaprak anatomik özelliklerinin yanında stoma özelliklerini, epidermis şekillerini incelemiş ve bu özelliklerin fosil yaprak parçalarının tanımlanmasında ve sınıflandırılmasında yararlı bilgiler sunacağını belirtmiştir.

Bu çalışmada, Artvin ilinde doğal yayılış gösteren Akdeniz enklavı dört odunsu türün yaprak lamina ve petiollerinin mikromorfolojik ve anatomik özellikleri incelenerek türlerin sistematığına katkıda bulunmak amaçlanmaktadır. Çalışmada incelenen tüm özellikler ve ölçümler detaylı olarak sunulmuştur. Yapılan incelemelerde ülkemizde Akdeniz enklavı türlerden sadece 5 *Cistus* L. türünün Ege bölgesi'ndeki örnekleri üzerinde karşılaştırmalı anatomik çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmamız Akdeniz enklavı türler üzerine yapılan ilk çalışma olup, Akdeniz kökenli türler açısından ülkemizden yapılan ikinci çalışma niteliğindedir. Türlerle ait veriler buldukları cins veya familyalardaki diğer örnekleriyle karşılaştırılmış, elde edilen bulguların sistematik önemi diğer ülkelerden rapor edilen bulgularla ilişkilendirilmiştir.

1.2. Çalışılan/Akraba Türlerin Farmasotik Özellikleri ve Kullanım Alanları

Cotinus coggygia Scop. (duman ağacı, boyacı sumacı, sarı sumak) 5 m'ye kadar boylanabilen ve yaprak döken çalılar şeklindedir. *Cotinus coggygia* çiçek durumunun gösterişli olması nedeniyle park ve bahçelerde süs bitkisi olarak bahçelerde yetiştirilmektedir (Yıldız ve Aktoklu, 2010). Bu tür Bulgaristan florasında geleneksel olarak fitoterapik bitkisel druglardan biridir. Etanol içinde hazırlanan yaprak ekstraktlarının akciğer kanserinde antitümör sitotoksik etkisinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca *Cotinus coggygia*'nın in vitro antitümör ve sitotoksik aktivitesi hakkında yüksek antineoplastik potansiyeli ortaya çıkaran yeni veriler sunmuşlardır (Gospodinova ve Krasteva, 2017). *C. coggygia* sağlıkta destekleyici olarak kullanılmasının yanında parfümeride, kozmetik ve tıbbi ürünlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Tür antimikrobiyal, antifungal (Matić vd., 2011), antiviral (Jing vd., 2012), antioksidant (Gospodinova vd., 2017), yara iyileştirici (Demirci vd., 2003), ateş düşürücü (Huang, 1999) özelliklere sahiptir. Bunların yanında bazı bilim insanları yüksek oranda gallotanin içeriklerinden dolayı zehirli olduklarını belirtmektedirler (Landzhev, 2010).

Rhus coriaria L. (Sumak) 1-3 m boyunda çalıdır. Yaprakları pinnattır. Çiçekler tek eşeyli, yeşilimsi beyaz renktedir. Meyve küre şeklinde, kırmızımsı, ekşi lezzetli ve yenir. Doğu Anadolu dışında geniş yayılışa sahiptir (Seçmen vd., 2008). *R. coriaria* (sumak, tetir), Anadolu'nun hemen hemen her tarafında yetişen, imparipinnat yapraklı

bir çalıdır. Boyu 1 m'ye kadar yükselebilir. Yaprakları tanen bakımından zengin olduğu için ekstreler halinde deri tabaklamada kullanılır, ayrıca kumaş boyamada da yararlanır. Sumak meyveleri önce yeşil soma koyu kırmızı renkli ve ekşi lezzetlidir, baharat olarak çok tüketilir (Seçmen vd., 2008).

Rhus semialata, Çin'de yetişen bir türdür. Bu bitki üzerinde *Aphis chinensis* isimli bir böcek bir çeşit mazı meydana getirir. Gallae Chinensis (Çin mazısı) adı verilen bu ürün düzensiz çıkıntıları olan 4-5 x 1.5 cm boyutlarında, 2-3 mm kalınlığında ve içi boş bir drogdur; % 90 kadar tanen içerir, bu nedenle tanen kaynağı olarak, sanayide kullanılır.

Cotinus ve *Rhus* cinsleri aynı zamanda deri sanayiinin hammaddesi tanen kaynağı olan cinslerdendir (Yıldız ve Aktoklu, 2010).

Arbutus andrachne (sandalağacı) Akdeniz maki bitkilerindendir. Herdem yeşil ağaçlar ve çalılar şeklindedir. Boy 3-10 m, gövde kabukları kırmızımsı, düz ve geniş parçalar halinde. Yaprakları geniş ovat ve kenarları dişsiz. Meyveleri küçük kırmızı renkte etli sert baka. Batı ve güney Anadolu da yaygındır. Kuzey Anadolu'da seyrek olarak bulunur. Cins kuzey ılıman bölgede 20 tür ihtiva eder. Ülkemizde iki türü bulunur. *A. unedo* batı ve güney Anadolu yayında kısmen de Kuzey Anadolu' da yayılış gösterir Gövdeyi örten gri-pembe mumlu tabakanın plaklar halinde düşüp ayrılmasıyla kırmızı renkli gövde ortaya çıkar ve böylece de çok kolay tanınır. Yaprakları daha küçük, geniş ovat ve kenarları tamdır. İlkbaharda çiçek açar. Meyvası yenmez. *A. unedo*'nun ise meyvesi küremsi bir bakkadır, yüzeyi pürüzlü, turuncu-kırmızı renklidir ve yenir (Tanker vd., 2007; Seçmen vd., 2008).

Punica L. İran, Afganistan ve Hindistan'da doğal yayılış gösterir ve iki türü ile temsil edilir. Ülkemizde sadece *P. granatum* bulunur. *Punica* 2-7 m boyunda dikenli çalı veya dikensiz küçük ağaçlardır. Tohumun testa kısmı yenildiğinden kültüre alınmıştır (Seçmen vd., 2008). *Punica granatum* (narağacı), vatanı Akdeniz ülkeleridir; Japonya'ya kadar uzanan bölgelerde, Batı ve Güney Anadolu'da yetiştirilen küçük bir ağaçtır. Meyve portakal büyüklüğünde, perikarpı derimsi olan çok toumlu bakkadır. Meyvenin yenen kısmı tonumun etli ve sulu testasıdır. Cortex Granati T.K. (Nar kabuğu) kök, gövde ve dal kabuklarından oluşan bir drogdur, pelletlerin ve benzeri alkaloidleri taşır, tenya düşürücü olarak kullanılır. Flores Granati, Cortex Fructus granati tanen taşır, astrenjan etkilidir (Tanker vd., 2007).

1.3. Literatür Özeti

Akdeniz kökenli cinslerden *Cistus* L.'a ait bir çalışmada Sargın ve Selvi (2016) İzmir, Balıkesir ve Antalya'da yayılış gösteren 5 türün karşılaştırmalı yaprak anatomisini çalışmıştır. Çalışmada yaprak lamina ve petiollerden enine ve yapraklardan yüzeysel kesitler alınmış ve ışık mikroskobunda incelenmiştir. Çalışmada türlerin Cistaceae familyasının karakteristik özelliklerini taşıdığını belirtilmiştir. Ayrıca trikom tipleri, mezofil tabakasındaki lateral damarların alt epidermise doğru çıkıntı oluşturup oluşturmaması, petiol kenarlarının şekli, stomaların yaprak yüzeyindeki konumlarının türlerin ayırımı kolaylaştırıcı özellikler sunduğu tespit edilmiştir. İncelenen türlerde salgı tüyü ve örtü tüyü olmak üzere iki farklı tüy tipi olduğu, örtü tüylerinin bir noktadan çok sayıda yükselen yıldız şeklinde, salgı tüylerinin ise unisellular, multisellular ve çubuk şekilli oldukları rapor edilmiştir. Stomaların bazı türlerde yalnız tek yüzeyde, bazılarında ise her iki yüzeyde ve epidermis ile aynı hizada oldukları belirtilmiştir. Ayrıca kalsiyum oksalat (druz, nadiren tekli veya prizmatik) kristalleri de türlerin mezofil tabakasında yoğun olarak izlenmiştir. Çalışmanın son kısmında; bu anatomik karakterler esas alınarak bir teşhis anahtarı sunulmuştur. Bu türlerin yapraklarının halk arasında yoğun olarak tüketildikleri, yoğun tüketimin druz kristallerinin varlığından dolayı böbreklerde kalıcı hasarlara yol açabileceği ve sağlığı olumsuz yönde etkileyebilecekleri rapor edilmektedir (Faheed vd., 2013).

Ali ve Sosa (2015) 4 *Jasminum* L. türünün yaprak yüzeysel kesitleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmalarında *J. grandiflorum* L., *J. officinale* L., *J. mesnyi* Hance ve *J. sambac* (L.) Aiton türlerinin epidermis hücre özelliklerini, türlerde bulunan tüy tiplerini ve stoma özelliklerini ortaya koymuştur. İnceledikleri türlerden sadece *J. sambac*'ta prizmatik ve druz kristalleri tespit edilmiş, diğer tüylerde kristal olmadığı belirtilmiştir. Türlerde stomalarının sadece yaprak alt yüzeylerinde ve anomositik oldukları, türlerin eglandular tüyler içerdikleri, *J. mesnyi* ve *J. sambac* türlerinde ise glandular tüylerin de bulunduğu rapor edilmiştir.

Perrotta ve Arambarri (2004) Anacardiaceae familyasından *Schinus longifolius* (Jacq.) Lehm. var. *longifolius* Miq. taksonunun yaprak anatomisi üzerine çalışma yapmıştır. Bu takson halk arasında solunum yolu rahatsızlıklarında ve kabızlık giderici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca gövdesinin yaralanmasıyla elde edilen reçine kuru

deriyi yumuŖatmak için kullanılmaktadır. Bu taksonun yaprak anatomisinde anomositik tipte stomaların bulunduğu gzlenmiŖ st ve alt yaprak yüzeylerinde stoma indeksleri karŖılaŖtırıldıđında 1,96 (st yüzey) ve 9,46 (alt yüzey) değerleri elde edilmiŖtir. Yüzeylerde glandular ve basit tüylerin dağılımları incelenmiŖ, yaprakların mezofile göre dorsiventral (bifasial) olduğu, palisat parankimasında ve rastgele olarak sünger parankimasına dađılmıŖ halde druz kristallerinin bulunduğu tespit edilmiŖtir. Yaprak sapının yarım daire Ŗeklinde olduğu ve bir tanesi büyük 5 adet iletim demeti içerdiği bulunmuŖtur. Yaprak sapını alt yüzeylerden çevreleyecek Ŗekilde kŖe kollenkiması bulunduğu grlmŖtir.

Punicaceae familyası dünyada *Punica protopunica* Balf. f. ve *P. granatum* olmak üzere iki tür ile temsil edilmektedir. *P. protopunica* Yemen sahillerinde Socotra adasında belirtilmiŖtir. Bu türün Afganistan vadilerinde ve Himalayalarda 900-1800 m arasında yabani olarak yetiŖtiđi ve Hindistan'da kültüre alındığı belirtilmektedir (Tewari vd., 2001). *P. granatum* alı formundadır ve gövdeli çalı formu oluŖturmaktadır. Doğada 7 m boya eriŖebilmekte, kültive edildiğinde ise 5 m boyunda olabilmektedir. Dünyanın her tarafında yetiŖtirilmekte ve 1000 in üzerinde varyetesi tanımlanmaktadır. YayılıŖ olarak Orta doğu'dan Akdeniz, ine doğu, Hindistan, Amerika'nın Güneybatısı, Kalifornia ve Meksika'ya kadar yayılıŖ göstermektedir (Feng vd., 1998). Ayrıca Rusya Çin ve Türkmenistan da süs bitkisi olarak varyeteleri rapor edilmektedir (Iskenderova, 1980; Jalikop, 2007, 2010). Büyük iekli varyetesi süs bitkisi olarak yetiŖtirilmekte ve bu çiçekler çok sayıda petal içerdiğinden gle benzetilmektedir. Bu iekler tıpta kullanılan birçok formülün (dekoksiyon, Ŗurup, brun spreyi, gargara vb.) içeriğini teŖkil etmektedirler (Prakash ve Prakash, 2011). Yapılan bir alıŖmada *P. granatum*'un normal iekli olanları ile büyük iekli varyetelerinin sepal ve petalleri anatomik açıdan karŖılaŖtırılmıŖtir. Normal çiçeklerine göre büyük ieklilerin sepallerinin daha kalın ve etli olduğu, petallerinde ise orta damarın normal çiçeklerde büyük iekli olanlara göre 3 kat daha kalın olduğu grlmŖtir. Sepallerde temel dokuda dağınık halde kalsiyum okzalat druz kristalleri tespit edilmiŖtir (Meera Devi vd., 2015).

Belhadj vd. (2007) *Pistacia atlantica* Desf.'nin 7 farklı populusyondan yaprak mikromorfolojik özelliklerini alıŖmıŖtır (Belhadj vd., 2007). Epidermis, ornamentasyon, stoma tipi mumsu tabaka ve türleri incelemiŖ ve alt epidermis

yüzeyinin striat çizgili retikulat olduğu, üst yüzeyin düz fakat birkaç farklı ornamentasyonunda olduğu belirtilmiştir. Yaprakçıklar amfistomatik, stomalar hafifçe aşağı batık, stoma tiplerinin çeşitli olduğu fakat aktinositik ve anomositik tipin daha sık görüldüğü rapor edilmiştir. Mumsu tabaka her iki yüzeyde de mevcuttur.

Pistacia L. kserofitik bitki olarak bilinmekle beraber gelişmiş palisat dokusu bu karakteri yansıtmamaktadır. *P. atlantica* geniş morfolojik varyasyonlar göstermektedir. Bununla beraber stoma büyüklüğü yoğunluğu ile morfolojik özellikleri arasında açık bir uygunluk görülmemektedir. Ayrıca morfolojik varyasyonlar çevresel faktörlerle de ilişkili değildir. Morfolojik çalışmalardan yaprak morfolojisi, özellikle epidermis yapısı ve tüy yoğunluğunun populasyonlar arasında belirleyici karakter olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Lin vd., 1984).

Pistacia türlerinin yaprak özellikleri üzerinde birkaç çalışma gerçekleştirilmiştir (Yaltırık, 1967; Alyafi, 1978, 1979; Lin vd., 1984; Özeker ve Misirli, 2001; Ait-Said vd., 2004; Al-Saghir vd., 2006). İncelenen türler üzerindeki çalışmaların çok azı SEM mikroskobu ile yapılmıştır. Sem bulgularına göre *P. atlantica*'nın yaprak alt yüzeyi hemen hemen düzdür. Yüzey ağsı ve yuvarlak köşelidir. Dalgalı çizgili karışık bir ağ sistemi mevcuttur. Stomalar tüm alt yüzeye rastgele dağılmış, üst yüzeylerde ise orta damar bölgesine yakın konumlanmışlardır. Stomalar eliptik şekilde epidermis ile aynı seviyede veya hafifçe epidermis hizasından daha aşağıda konumlanmışlardır.

Üst ve alt yaprak yüzeyleri tüylerle kaplıdır. Yaprak yüzeylerinde basit ve salgı tüyleri mevcuttur. Salgı tüyleri yaprak yüzeylerinde seyrek olarak bulunmaktadır. Belhadj vd. (2007) nin yaptığı çalışmada tek hücreli salgı tüyleri rapor edilmektedir. Uzamış, iğne benzeri tüyler orta damarda mevcut iken kısa sili olanlar yaprak kenarlarına yerleşmişlerdir. Çalışılan bölgelerde salgı tüylerinin yoğunluğu ve basit tüylerin ortadamardaki yoğunluğu farklılık göstermektedir. Bazı populasyonlarda tüy yoğunluğunun en fazla üst orta damarda olduğu tespit edildi. Bu veriler hem yükseklik, hemde pozitif minimum ısının *P. atlantica*'nın üst yüzeylerinde farklı oranlarda tüyle kaplı olmasında önemli bir yol oynadığını ileri sürmektedir. Ayrıca salgı üreten *Pistacia* cinsindeki türler önemli miktarda uçucu yağ içermektedirler. Alyafi (1978) *P. atlantica*'nın yaprakçıklarında çok hücreli ve tek hücreli tüyler rapor etmiştir. Ayrıca bu çalışmada alt yüzeylerde nadiren de üst yüzeylerde salgı tüyleri de rapor

edilmiştir. Alyafi (1978) *P. cabulica* Stocks'da da orta damar ve diğer damarlar tüyler tespit etmiştir. Monjauze (1980) bazı *Pistacia* türlerinin yaprak kenarlarının sili olmadığını, *P. atlantica*'nın yaprakçıklarının tüysüz olduğunu belirtmiştir. Belhadj vd. (2007)'nin çalışmasında yaprağın heriki yüzünün de özellikle üst ve orta damar bölgesinde tüylerin mevcut olduğunu rapor etmiştir.

Yaprak yüzeylerinde epikütikular mumsu ince tabaka meydana gelmektedir. Bazı kristal kalıntıları yaprak yüzeylerinde ve bazen stomalara yakın olarak konumlanmıştır. Mumsu tabaka bazen epidermis hücrelerine paralel veya rastgele çizgili görünüm sergilerler. Mumsu çizgiler stoma etrafında veya stomayı çevreleyecek şekilde meydana gelir. Mumsu çizgilerin dalga benzeri şekli tüm alanlarda stomadan doğar.

El-Oqlah (1996) *P. lentiscus* L.'un epidermisinde stomalardan ışınal olarak uzanan paralel çizgilerin bulunduğunu rapor etmiştir. Tüm yörelerden incelenen yaprakların amfistomatik olduğu, Alyafi (1979) stomaların epidermisten daha yukarıda olduğunu belirtmiştir. Belhadj vd. (2007) nin çalışmasında ise stomalar epidermis yüzeyinden çok az aşağıda bulunduğunu rapor edilmektedir.

Al-Saghir vd. (2006) 15 *Pistacia* türünün yaprak anatomik özelliklerini incelemiş ve karşılaştırmalı anatomik özellikleri rapor etmiştir. *P. vera*'nın yapraklarının sık düzende isobilateral, diğer türlerin yaprakçıklarının ise dorsiventral olduğunu tespit etmiştir. Önceki çalışmalarda Grundwag ve Werker (1976) Filistin ve İsrail'de yayılış gösteren 6 *Pistacia* türlerinin ve bir hibrit bireyin odun anatomik özelliklerini, Dong ve Bass (1993) Çin'de iki türün odun anatomik özelliklerini çalışmıştır. Lin vd. (1984) 9 *Pistacia* türünün morfolojisi ile yaprak fotosentez ve iletkenliğini açıklamıştır. El-Oqlah (1996) Lübnan'dan 3 *Pistacia* türünün morfolojik ve anatomik özelliklerini tanımlamıştır. Yine Casto-Diez vd. (1998) iki türün (*P. lentiscus* ve *P. terebinthus* L.) yaprak morfolojisi, kimyasal kompozisyonu ve gövde ksilem özelliklerini iklim basamakları boyunca incelemiştir. Al-Saghir vd. (2006) bu cinste yaprakçıklarda stoma dağılımını çalışmıştır. İncelemelerinde yaprakçıkların enine kesitlerinde tek sıra ince duvarlı epidermis tabakalarının olduğu ve 5 türde nispeten kalın kütikula tabakasının bulunduğunu diğerlerinde ise bulunmadığını rapor etmişlerdir. Tüm türlerde yapraklarda tüyler bulunduğu görülmüştür.

P. vera L.'nin enine kesitinin diğer türlere göre farklı olduğu yaprakçıkların isobilateral olduğu, diğer türlerin ise dorsiventral olduğunu rapor edilmiştir. Üst kısımdaki palisat hücrelerinin diğer türlere göre daha kısa olduğu belirtilmiştir. Abaksial palisat hücrelerinin ise iki sıra olduğu, diğer türlerin sünger parankimasi hücrelerinin kapladığı alana göre daha fazla alan kapladığı görülmüştür. Diğer türlerde palisat sırasının tek olduğu ve *P. vera*'ya göre laminanın büyük kısmını kapladığı görülmüştür. Sünger parankimasi hücreleri de palisat benzeri görünüştedir. Sünger parankimasi türler arasında çok sıralı ve aynı yoğun görünüşte, *P. vera*'da ise daha farklıdır.

Pistacia kserofit karakterli bir cinstir ve kurak ortamlara adaptasyon için gelişmiş palisat dokusu ve yaygın kök büyümesi gösterirler. İsoilateral tip mezofilin *Pistacia* türlerinde yaprakçıklarda görülen ilkel özellik olduğu dorsiventral görünüşün ise gelişmiş olduğu Al-Saghir vd. (2006) tarafından rapor edilmiştir. Al-Saghir vd. (2006) ellerindeki morfolojik verilere dayanarak *P. vera*'nın isobilateral yaprak özelliği ile *Pistacia* cinsi içinde türler ilkel tür olduğunu dorsiventral özelliğin ise daha ileri bir karakter olduğunu öne sürmektedirler.

Dong (1993) tarafından Çin'de doğal yayılış gösteren veya kültive edilmiş 11 cinse ait 20 türün odun anatomik özellikleri çalışılmıştır. İncelenilen türler arasında yer alan *Rhus*, *Cotinus* ve *Pistacia*'nın ılıman bitkiler olduğu ve spiral kalınlaşmaların oldukça fazla bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda trake özelliklerinin ve multiseri özışını yoğunluğu ve genişliği rakım ve gövde çapı ile rakım ve bitki boyu ile eşit olarak ilişkili bulunmuştur. Perforason tablası basamak sayısı ile özışını yüksekliğinin rakım ile pozitif yönde ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Yine trake uzunluğu, çapı, lif uzunluğu ve özışını yüksekliği ve genişliğinin rakım ile negatif yönde ilişkili olduğu, mm² deki trake sayısının ise yükseklikle pozitif yönde ilişkili olduğu rapor edilmiştir (Noshiro vd., 1995).

Meera Devi Sri vd. (2015) *Punica granatum*'un farklı formu olan güle benzer kültive edilmiş büyük ve katmanlı çiçek durumunu incelemiş ve kültive edilmiş çiçeğin morfolojisini ve anatomisi *Punica granatum*'un normal çiçeklerinden ayırt etmek ve daha iyi anlamak için bir girişimde bulunmuştur. Araştırmacılar taramalı elektron

mikroskobu ve ışık mikroskobu görüntüleriyle normal çiçeğin histolojik bölümlerinin yanı sıra geliştirilmiş çiçeğin morfolojik özelliklerini ve anatomik yapısı incelenmiştir.

Fang-Lan vd. (2005) Çin'de Minjiang nehri çevresinde *Cotinus coggygia*'nın yükseltiye bağlı olarak yaprak özelliklerini incelemiştir. Yaprak uzunluğu, genişliği, yaprak alanı, gibi morfolojik özellikleri ve stoma yoğunluğu, büyüklüğü, epidermis yoğunluğu gibi epidermal özellikleri ve su içeriği, biyomas ve özgül ağırlığı gibi biyolojik parametrelerini ölçmüşlerdir. Çalışmanın sonuçları artan yükselti ile beraber bitki boyu, biyoması, yapraklardaki tutulan su içeriğinin ile stoma büyüklüğü ve yaprak özgül ağırlığının arttığını, epidermal hücre yoğunluğunun azaldığını ortaya koymuştur. Stoma yoğunluğu ise yükselti ile ters yönde bir değişim göstermiştir. Bitkide büyüme dönemi süresince su eksikliğinin ve yüksek ısının yaprak özelliklerinin Minjiang nehri yüksek rakımlarında değişmesinin ana etmenleri olarak gösterilmiştir.

Antal vd. (2015) *Cotinus coggygia*'nın gövde ve yaprak anatomik özellikleri ve dokulardaki flavanoid bileşimini incelemiştir. Çalışmalarında türün gövdesinin tipik sekonder gelişme gösterdiğini ve floem kısmında reçine kanallarının bulunduğu, demet kambiyumunun porlu ve tek yıllık halkalı, trakelerin 100-200 mm² alanda ve basit perforasyonlu olduğunu belirtmişlerdir. İki yıllık ilkbahar odununda içteki halkada Kalkon ve auron türevleri tespit edilmiştir. Türün yapraklarının alt yüzeylerde anomositik tipte stoma ve yaprakta hipodermis tabakası bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yaprak orta damarında 4 adet iletim demeti ve demetlerin floem kısmının reçine kanallarını sardığı rapor edilmiştir.

Perrotta ve Arambarri (2004) *Schinus longifolia* var. *longifolia* (Anacardiaceae)'nin yaprak ve kök anatomisi adlı çalışmada, türün parçalanmış örneklerini tanımlamaya izin veren mikrografik karakterleri elde etmek amacıyla yaprağın ve kökün anatomisini araştırmışlardır. Yapraklarda başlıca ayırıcı özellikler bulunmuştur. Bunlar anomositik stoma tipinin varlığı ve dağılımı, adaksiyal ve abaksiyal yüzeylerde bulunan stoma indeksleri oranlarıdır. Ayrıca çalışmada glandular ve glandular olmayan trikomal, dorsiventral mezofil, palizat parankimasında sıralanmış sünger parankimasında tesadüfi bulunan kristaller de incelenmiştir. Sonuç olarak orta damarın her iki tarafında ve lamina kenarlarında dağılmış adaksiyal yüzeyde stomalar

görülmüştür. Abaksiyal yüzeyin tümüne dağılmış lekeler, epidermis hücrelerine göre biraz yüksekte bulunan stomalar tespit edilmiştir. Araştırmacılar adaksiyal stoma indeksini % 1,96 olarak, abaksiyal stoma indeksini % 9,4 olarak ortaya koymuştur. Diğer türlerde bulunanlara benzer glandular tüyler ve palizat parankimasında bulunan kristaller araştırmacıların dikkatini çekmiştir.

Wannan (2006) Anacardiaceae familyasında 30 cinste morfolojik, anatomik ve palinolojik olma üzere 81 özelliği incelemiştir. Sonuçlar Spondiadioideae'nin alt familya olarak kabul edilmesini desteklemiştir.

Panda ve Chowdhury (2010) Hindistan'dan *Rhododendron vaccinioides* Hooker f.'in gövde, petiol ve yaprak anatomisi ile tohum ve polen morfolojisini araştırmıştır. Çalışmalarında yaprakların tek sıralı epidermisli, dorsiventral mezofilli, petiollerde 2-3 sıralı aerankimatik korteks, 2-3 sıra sklerenkima tabakası, 4-7 sıralı parankimatik korteks, tek sıralı endodermis benzeri hücrelerle sarılı açık kollateral iletim demeti olduğu ve öz hücrelerinin belirgin oval ve yıldız şekilli rafit kristali içerdiğini rapor etmişlerdir. Tohum yüzeylerinin köşeli-poligonal ve foveolat, primer ornamentasyonun radyal çeperlerinin düzensiz olarak çukurlu olduğu poligonal-retikulat tipte olduğu, polenlerin tetrahedral ve 3-zonokolpat olduğunu belirtmişlerdir.

Markovski (2017) Yunan çilek ağacı (*Arbutus andrachne*) genotiplerinin morfolojik özellikleri adlı çalışmasında Makedonya Cumhuriyeti'nin güney kesiminde, Konjska Nehri'nin sol tarafında bulunan on adet Yunan Çilek ağacı genotipinin meyvelerinin ve yapraklarının morfolojik özellikleri incelemiştir. Yunan Çilek ağacı genotiplerinin incelenen özellikleri arasında büyük bir polimorfizm düzeyi olduğu belirtilmiştir. Genotipler arasında yaprak boyutunda ve formunda da büyük farklılıklar tespit etmiştir.

Saral vd. (2017) Artvin'de doğal yetişen *Arbutus andrachne*'nin meyve ve çiçeklerinin toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi adlı çalışmalarında Artvin'den alınan *A. andrachne* örneklerinin meyve ve çiçeklerinin antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde içerikleri belirlemiştir. Sonuçlara göre, *A. andrachne*'nin çiçekleri meyvelerinden daha yüksek antioksidan aktiviteye ($104,81 \pm 4,75 \mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$ kuru madde) fenolik ($43,57 \pm 2,85 \text{ mg GA/g}$ kuru madde) ve flavonoid ($114,28 \pm 1,49 \text{ mg Kue/g}$ kuru madde) içeriğe sahiptir.

A. andrachne'nin çiçek ve meyvelerinin iyi bir fenol ve antioksidan kaynağı olduğu sonucuna varılmıştır.

Bačić vd. (1992) Yugoslavya doğal yayılış gösteren *Arbutus andrachne*'nin yaprak anatomik özelliklerini ışık ve elektron mikroskobu yardımıyla tanımlamış, ayrıca Yunanistan'da yayılış gösteren *A. andrachne*, *A. unedo* türleri ile ve bu iki tür arasında hibrit olarak iyi bilinen *A. x andrachnoides* Link ile karşılaştırmalı olarak işlemiştir. Elde ettiği sonuçlar Yugoslavya'dan çalıştıkları türün yaprak anatomisi açısından hibrit olarak tanımlanan bireylere benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur.

Metcalf ve Chalk (1950) Punicaceae familyasında *P. granatum*'un odun yapısı, yaprak ve genç sürgün anatomisini rapor etmiştir. Odunda trakeler oldukça küçük, basit perforasyonludur. Öz ışınları benzerdir, parankima yoktur. Işınlar tek serilidir, kare şeklinde, yukarı doğru ve çok sayıdadır. Sklerenkimalar basit geçitli, septat, kristalli ve çok kısa olduğunu belirtmiştir. Yapraklar dorsiventral mezofilli, üst epidermis hücreleri hafifçe dalgalı, alt epidermis hücreleri ise sinüslü antiklinal çeperlidir. Stomalar çoğunlukla alt yüzeylerde ve ranunculus (anomositik) tiptedir. Mezofilde palisat 1 sıra halindedir. Geniş ve tek olarak kristal içeren idioplastlar palisat ile sünger parankiması sınırı boyunca mevcuttur. Küçük damarlı iletim demetleri mezofil tabakasına gömülüdür ve geniş parenkimatik hücre sırasıyla çevrilidirler. Orta damarda açık, yarım ay şeklinde bikollateral iletim demetleri bulunur. Petiolün uçlarının enine kesidi benzer yapı sergiler. Lamina ve petiol tek kristaller ve kristal kümeleri ihtiva eder.

Ghimire vd. (2015), Bazı *Abies* ve *Picea* (Pinaceae) türlerinin karşılaştırmalı yaprak anatomisi adlı çalışmasında, seçilmiş *Abies* ve *Picea* türlerinde ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanarak yaprak anatomilerini çalışmıştır. Sonuç olarak, her iki cinsin yaprak anatomisinin tipik iğne yapraklı olduğu ve kserofik özellikleri açıkça gösterdiği tespit edilmiştir. *Abies* cinsinde türlerin, odunlanmış hipodermisin doğası ve reçine kanallarının sayısı ve konumu ile ayırt edilebildiği görülmüştür. *Abies* firma ve *A. holophylla*'nın sürekli bir hipodermise sahip olduğu, *A. koreana* ve *A. nefrolepis*'te ise süreksiz olduğu görülmüştür. İzole edilmiş hücrelerin veya dört veya beş hücreli gruplar tarafından temsil edildiği tespit edilmiştir. Öte yandan, *Picea* yaprak şeklinde, stoma düzenlemesi ve reçine kanallarının sayısı, konumu ve yapısı,

türlerin farklılaşması için kilit özellikler olarak belirlenmiştir. *Picea jezoensis*, adaxial yüzeyde dağılmış stoma ile düzleştirilmiş bir yaprağa sahipken, *P. abies* ve *P. koraiensis*'in yüzeylerinde bulunan stoma ile dikdörtgen bir yaprağa sahip oluğu anlaşılmıştır. Bu çalışma *Abies* ve *Picea*'nın sistematik ve filogenetik çalışmalarına potansiyel çıktı sağlamıştır.

Aykut vd. (2017) Türkiye'de yaprak dökmeyen Meşelerin (*Quercus*) morfolojik değişimleri adlı çalışmasında, 26 popülasyondan *Q. ilex* L., *Q. coccifera* L. ve *Q. aucheri* Jaub. & Spach'nin morfometrik yaprak ve meyve varyasyonlarının dahil olduğu 25 karakter ölçmüştür. Küme analizi ve temel bileşen analizi ile türlerin popülasyonu içindeki ve arasındaki farklılıklar tespit edildi. Morfometrik çalışmaların sonuçları, *Ilex* bölümündeki taksonların fenetik gruplaması için tatmin edici bulgular sağlamıştır. En anlamlı farklar, *Q. ilex* popülasyonlarında bulunmuştur. Bu tür, hem yaprak hem de meyve bazında kalan türlerden ayrılmıştır. *Q. coccifera* ve *Q. aucheri* sonuçları birbiriyle açıkça benzerlik göstermiştir. Özellikle, hem taksonlardaki benzer yaprak ve meyve karakterleri nedeniyle, hem CA hem de PCA parsellerinde birbirleri ile iç içe geçmiş olduklarını göstermiştir. Yaprak ve meyve çalışmalarından elde edilen sonuçlar bu gruplaşmaları desteklemiştir. Bu çalışmayla, Türkiye'nin güney bölgesinden gelen *Q. coccifera* popülasyonlarının *Q. coccifera* içinde ikinci bir grup oluşturduğu tespit edildi ve *Q. coccifera*'nın, *Q. aucheri* ile *Q. ilex*'e göre daha fazla benzerlik gösterdiği anlaşıldı. Son olarak, *Q. coccifera* içinde *Q. coccifera* ve *Q. calliprinos* Webb olarak değerlendirilebilecek iki grup olduğu ortaya koyuldu.

Bačić ve Miličić (1985), *Quercus ilex*'in yaprak anatomisine katkı adlı çalışmasında *Quercus ilex*'in yaprak anatomisi ışık ve taramalı elektron mikroskopu ile incemiş ve bu türün yaprak dökmeyen yaprakları, *Quercus robur* L., *Quercus cerris* L.'nin yaprak döken yapraklarına kıyasla belirgin kseromorfik özelliklere sahip olduğu anlaşılmıştır. *Q. ilex*'in alt epidermisinin çok kalın bir kütikül tabakası ve çok sayıda kıllarla kaplı olduğu görülmüştür. Tüylerin hepsi epidermis ve subepidermis hücreleri ile çevrilidir. Daha büyük bir hücre sayısı içeren küme tüyleri bazen epidermis ve bazal kıl bölümleriyle birleşir. Bununla birlikte, en üstteki kıl kısımları serbesttir. Bu kıllar, yaprakları kurumadan korur. Ayrıca yapraklarda salgı tüyleri bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada *Q. ilex*'in mezofili sadece palizat parankimasından ibaret olduğu ve yaprak damarlarının, yaprağın çok sıkı olmasını sağlayan yukarıdan aşağıya

epidermise kadar sürekli olan diğer sert hücre elemanları ile bağlandığı görülmüştür. Bu destek duvarları ince parankim hücrelerinin kuruluk döneminde kırılmalarını veya buruşmalarını önlediği ve stomaların, hücre duvarlarının kimyasal özellikleri ve çeşitli kalsiyum oksalat kristallerinin formları hakkında da bazı veriler sunduğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur.

Fortini vd. (2009) *Quercus oerst.* (Fagaceae) alt cinsine ait 5 türün'nin karşılaştırmalı yaprak yüzey morfolojisi ve moleküler verileri adlı çalışmasında birbiriyle yakından ilişkili beş tür arasında türlerin karakterize edilmesi ve ayırımı açısından mikromorfolojik özellikler ile moleküler veriler arasındaki korelasyonu temel alan deneysel bir yaklaşımı açıklamışlardır. Bu türler; *S. robur*, *S. petraea*, *S. frainetto*, *S. pubescens* ve *S. virgiliana*'dır. SEM gözlemleri kullanılarak örneklenen, tek değişkenli ve çok değişkenli mikromorfolojik verilerin analizi, farklı tür gruplarını tanımlamalarını ve özellikle abaksial yüzeyde, trikome ve stomalar ile ilgili bazı önemli özellikleri teşhis etmelerini sağlamıştır. Sonuçlar, bu üç türün şu karakterleri paylaştığını göstermiştir: stoma kenarını kaplayan mumsu tabaka, abaksial yüzey üzerinde sap ile sarılı küme halinde tüylerin varlığı ve adaksial yüzeyde sapsız tüyler. Türler, yaprak yüzeyindeki trikomların farklı dağılım şekillerine ve stoma kenarının örtülme derecelerine göre iyi bir şekilde ayırt edilmiştir. Yaprakların yüzeyi ile ilgili veriler çok değişkenli bir istatistiksel analizden oldukça yüksek anlamlı model, diskriminant analizi kullanılarak elde edilmiştir. Çapraz doğrulama testi, doğru sınıflandırılmış vakaların yüksek değerlerini göstermiştir ve tüm türler açıkça farklı sonuçlanmıştır. Sekiz mikromorfolojik karakter, yukarıda bahsedilen beş meşe türünü ayırt etmek için tanısal olarak kabul edilebilecek yüksek anlamlılık değerleri vermiştir. Bu sonuçlara dayanarak, tanımlama için analitik bir anahtar geliştirilmiştir.

Villiers vd. (2010) 20 *Cussonia* Thunb. (Araliaceae) türünün yaprak lamina ve petiol anatomilerini çalışmış, Araliaceae familyasındaki yakın cinslerle karşılaştırılmış ve taksonomik olarak değerlendirilmiştir. Orta damarda devam eden kollenkima tabakası, hipodermis tabakasının olmayışı ve papillat epidermis hücreleri, stoma hücreleri ve petioldeki salgı kanallarının boyutları ortaya konmuştur.

Birtürk (2003) Dilek yarımadası (Aydın)'ın odunsu taksonlarının anatomik özelliklerini incelemiştir. Çalışılan örnekler 30 cinse ait 37 taksonu kapsamaktadır.

Çalışılan örnekler arasında bu çalışmada incelenen *Arbutus andrachne*, *Rhus coriaria*'nın odun anatomik özellikleri de yer almaktadır. *Arbutus* ve *Rhus* cinsinde odun anatomik özellikleri Metcalfe ve Chalk (1950), ve Fahn vd. (1985) tarafından da rapor edilmiştir. Birtürk'ün çalıştığı alan C1 karesine ve Akdeniz elementlerinin yoğun olarak bulunduğu alana karşılık gelmektedir. Bölgede sadece % 1,4 oranında İran-Turan elementleri ve % 4 oranında Avrupa-sibiryaya elementleri mevcuttur. Floranın çalışılan kısmının % 15'i orman vejetasyonu bitkilerini, % 85'i maki vejetasyonu bitkilerini kapsadığı belirtilmiştir. Libriform lif bulunduran taksonlar, trakeid lif bulunduran taksonlara göre daha kseromorf özellik göstermektedir. Trakeid liflerinin bulunma oranı maki vejetasyonunda % 46 iken orman vejetasyonunda % 18'dir. Araştırmada maki vejetasyonundaki türler orman vejetasyonundaki türlere kıyasla daha dar çaplı olduğu ve trakeid liflerinin daha uzun olduğu saptanmıştır. Basit perforasyon tablasına sahip taksonlarda ortalama trake hücre uzunluğu ve libriform lif uzunluğu merdiven şeklinde perforasyon tablasına sahip taksonlara oranla daha kısa olduğu görülmüştür. Araştırmada hesaplanan değerlere göre helikal kalınlaşmaya sahip taksonlar kseromorf özellik gösterdiği saptanmıştır. Bunun yanısıra helikal kalınlaşmaya sahip taksonlarda trakeler daha kısa ve dar çaplı olduğu saptanmıştır.

Erşen (1999)'in, "Artvin Yöresi Atilla vadisi Florasındaki Bazı Odunsu Taksonların Odun Anatomilerinin Ekolojik Yönden İncelenmesi" adlı çalışmada 33 cinse ait 41 türün odun anatomik özellikleri ortaya konmuştur. Çalışmada türlerin anatomik özellikleri hem birbirlerine hem de ekolojik gruplarına göre karşılaştırılmıştır. Erşen (1999) çalışmasında, Atilla Vadisi florasındaki merdiven şeklinde perforasyon tablası bulunduran taksonlar, basit olanlara göre daha yüksek trake yoğunluğuna, dar trake çapına ve uzun trake hücrelerine sahip olduğu belirtilmiştir. Çalışmada gerçek trakeide sahip olan taksonların trake gruplaşma oranının daha düşük olduğu ve bu taksonların trake hücrelerinin gerçek trakeide sahip olmayanlardan daha uzun olduğu kanısına varılmıştır. Ayrıca çeperlerinde helikal kalınlaşma olan trake hücrelerine sahip bitkilerde ortalama trake çapı bulunmayanlara oranla daha küçük olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada kurak ve soğuk bölgelerde trakeid liflerinin çok daha fazla oranda ortaya çıktığı görülmüştür. Alpin vejetasyon bitkilerinin trake hücre uzunluğunun diğer vejetasyonlardaki ve flora ortalamasındaki bitkilerden daha uzun olduğu bulunmuştur. Rakım ile trake hücre uzunluğu arasında pozitif yönde ilişki saptanmıştır. Atilla vadisi

florasında ki çalılarının ortalama trake hücre uzunluğunun ağaçlardan daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Bu durumun kaynağının düşük rakımlarda bodur çalı, yüksek rakımlarda çalı ve küçük ağaç yetişmesi olduğu düşünülmektedir. Çalışmada alçak rakımlarda yer alan dere vejetasyonu bitkilerinin mezofit, orman ve pseudomaki vejetasyonu bitkilerinin mezofit-kserofit ve alpin vejetasyonu bitkilerinin kserofit olduğu tespit edilmiştir.

1.4. Türlerin İlişkili Olduğu Familyaların ve Cinslerin Özellikleri

1.4.1. Anacardiaceae

Ağaç ya da çalılar, genellikle reçineli kabuklu. Yapraklar alternat ya da sarmal dizilişli, basit, trifoliat veya pinnat, stipulsuz veya belli belirsiz stipullar bulunur. Çiçekler aktinomorf, genellikle tek eşeyli ya da erseliktir. Sepaller 3-5 ya da nadiren yoktur, genellikle tabanda birleşmişlerdir. Petaller, 3-5, serbest halde veya yoktur. Stamenler 5-10 adet, disk çiçek içine gömülü haldedir. Ovaryum üst durumlu, genellikle 1 tohumludur (3 tohumdan kalan şekilde) Tohum taslağı 1-3 adet, genellikle tabandadır. Stilus 1-3 adettir. Meyve 1 tohumlu drupadır. Sıklıkla oblique, nadiren kurudur (Davis, 1967).

Anacardiaceae familyasının 77 cins ve 600 kadar türü vardır. Güney Amerika, Afrika ve Malezya'da yaygındır ((Yıldız ve Aktoklu, 2010; Simpson, 2012). Ülkemizde 3 cins (*Cotinus*, *Pistacia*, *Rhus*) ve 9 türü bulunur.

Cotinus Adans.: Çalı formunda bitkiler. Yapraklar alternat, basit ve dökülücüdür. Çiçek kurulu panikuladır. Çiçekler hermafrodit, 5 parçalı ve stilus 3 adettir. Çiçek saplarının çoğunluğu dökülücü çiçekli, uzamış ve meyve üzerinde çok hücreli tüylerden ibaret plumoz –villous halindedir. Meyve kuru, 1 tohumlu ve yatık drupadır. Monotik olup ülkemizde tek tür ile temsil edilir (Davis vd., 1967).

Pistacia L.: Dioik ağaçlar veya çalılar. Yapraklar alternat, dökülücü veya herhem yeşil, pinnat parçalı, nadiren trifoliat veya basittir. Çiçekler panikula veya rasem durumlu, tek eşeyli, petalsız veya çıplaktır. Erkek çiçekler 4-5 anterli, dişi çiçekler kısa, üç

parçalı stilusludur. Meyve bir tohumlu drupadır. Ülkemizde 7 tür ile temsil edilir (Yaltırık, 1967).

Rhus L.: Tüm çiçek sapları işlevsel hale gelmiş, uzamamış ve meyvede plumoz tüylü hale gelmemiş çiçekler taşır. Yapraklar pinnat veya trifoliat olup, nadiren basittir. Subtropik ve ılıman kuşak boyunca 250 kadar tür taşıyan bu cins ülkemizde 2 tür ile temsil edilir (Davis vd., 1967; Yıldız ve Aktoklu, 2010; Eminağaoğlu ve Özcan, 2018).

Cotinus cinsi morfolojik olarak düşücü çiçek, meyvede plumoz tüy ve basit yaprak taşımalarıyla *Rhus* ve *Piscacia* cinslerinden ayrılır. *Rhus* cinsi ise petallerinin mevcut olması ve yaprak kenarlarının dişli olmasıyla *Pistacia* cinsinden ayırt edilmektedir (Davis vd., 1967)

1.4.2. Ericaceae

Çalı veya ağaçlar, bazen otsu bitkiler. Nadiren klorofilsizdirler. Yapraklar sarmal, dekusat veya dairesel dizilişli, stipulsuz, kenarları genellikle tamdır. Çiçek durumu genellikle rasemoz, çiçekler nadiren tek olarak bulunur. Genellikle brakte ve brakteol çiftleri mevcut. Çiçekler 4-5 parçalı, aktinomorf veya belirsizce zigomorftur. Sepaller serbest veya tabanda birleşiktirler. Petaller serbest veya birleşiktir. Stamenler genellikle petallerin iki katı kadar ve onlardan bağımsızdır. Anterler gelişme sürecinde döner ve porlarla veya yarıklarla açılır. Türkiye türlerinde sıklıkla mahmuzlu apendiçli, polenler tetrat halinde ovaryum üst durumlu veya alt durumlu (*Vaccinium*), plasentalanma temel olarak aksillardır. Meyve kapsül veya bakkadır (Davis, 1972).

Familya Türkiye’de 12 cins ile temsil edilmektedir. Familyadaki türlerin çoğunluğu süs bitkisi olarak popülerdir. En gösterişli çiçekli olanlar *Rhododendron* L. türleridir ve çoğu türü kültüre alınmıştır. *Erica* türleri de bahçe süslemelerinde sıklıkla kullanılmaktadır. *Vaccinium* ve *Arbutus* cinslerine ait bazı türler yenilebilir. Bununla beraber familyanın birçok türü içerdikleri alkaloidler nedeniyle zehirlidir (Yıldız ve Aktoklu, 2010).

Arbutus cinsi odunsu ve gameopetalli, alternat yapraklı, dökülücü korollalı, alt durumlu ovaryumu, panikula çiçek durumlu ve mahmuzlu apendiçleriyle diğer cinslerden ayrılmaktadır.

Herdem yeşil çalılar ya da küçük ağaççıklar halindedir. Yapraklar tırtıllı ya da bütündür. Çiçekler 5 parçalı, aktinomorfiktir. Çanak yapraklar tabanda birleşmiştir. Taç yapraklar testi şeklindedir ve kışın yapraklarını döker. Erkek organ filamentlerin üst kısımlarında bitişiktir. Ovaryum tüylerle kaplıdır ve etli meyveden meydana gelmiştir. Tohumları azdır (Stevens, 1978).

Akdeniz enklavlarından olan bu cins ülkemizde *A. unedo* ve *A. andrachne* olmak üzere sadece 2 tür ile temsil edilmektedir. *A. unedo*'nun üzüksü meyveleri yenilmektedir (Yıldız ve Aktoklu, 2010).

1.4.3. Lythraceae

Bu familya Chamberlain (1972) tarafından Türkiye Florası'nın 4. cildinde Punicaceae olarak işlenmiştir. Daha sonra Türkiye Bitkiler Listesi kitabında Aydınkal (2012) tarafından Lythraceae familyasında belirtilmiştir.

Kışın yapraklarını döken ağaç ya da çalı bazen dikenli bitkilerdir. Yapraklar karşılıklı, basit, stipulsuzdur. Çiçekler tek, üst durumlu, hermafrodittir. Çiçekli kısımları yumurtalığa yakın, aktinomorfik. Çanak yapraklar 5-7. Taç yapraklar 5-7 serbest, tomurcuklar üst üste binmiş, stamenler çok sayıda. Ovaryum alt durumlu, çok lokuslu, lokuslar üstüste binmiş, Plansentalanma aksillar, bir stilusludur. Tohumlar çok sayıdadır ve endosperm yoktur. Meyve büyük, böğürtlenimsi, deriye benzer eksokarp, tohumlar çok sayıda her biri posa ile çevrilidir (Davis, 1972).

1.5. Çalışılan Türlerin Genel Özellikleri

1.5.1. *Cotinus coggygia* Scop., Fl. Carn. 1: 220 (1772).

Sin: *Rhus cotinus* L., Sp. Pl. 267 (1753). *Cotinus coriarius* Duhamel, Traite Arbr. Arbust. 1: 191 (1755). *Rhus velutina* Wall. ex G. Don, Gen. Hist 2: 69 (1832). *Cotinus ellipticus* Raf., Autik. Bot. 83 (1840). *C. arenarius* F. A. Barkley, Lilloa 23: 253 (1950). *C. cinereus* (Engl.) F. A. Barkley, liloa 23: 253 (1950).

5 m'ye kadar boylanabilen ağaççıklar. Sonbaharda kızıl renk alarak dökülen yapraklar saplı, obovat, genişçe eliptik veya elips şeklindedir. Yapraklar seyrek ve uzun

yumuşak tüylü - hemen hemen tüysüzdür. Çiçek kurulu boyunca braktelidir. Sepaller yaklaşık 1-5 mm'dir. Petaller beyazımsı yeşil ve 1-2 mm'dir. Drupa meyve obovat, kırışık ve 4-5 x 3-4 mm büyüklüğündedir. Çiçeklenme nisan ile haziran ayları arasında meydana gelir. Bitkiler makiliklerde, çalılıklarda ve ormanlarda 1300 m'ye kadar yayılış gösterir (Davis vd., 1967; Ekim, 2012), (Şekil 2).

Genel yayılış alanı Güney ve Orta Avrupa, Güney Rusya, Kırım, Kafkasya'dır. Türkiye'de yayılış alanı Karadeniz, Ege bölgesi; Akdeniz bölümü, Dicle Bölümü; İstanbul, Zonguldak; Çaycuma, Samsun; Mağmur Dağı, Çoruh; Artvin- Borçka, Kars; Sarıkamış, Erzincan; Selepür, Muğla; Fethiye, Seyhan; Kozan, Maraş; Andırın, Çatak ve Urfa'da doğal yayılış göstermektedir (Davis vd., 1967; Ekim, 2012).

1.5.2. *Rhus coriaria* L., S. Pl. (1753). Ic. Bonnier, Fl. Comp. Fr., Suisse et Belge 2: t. 116 (1913).

Sin: *R. ornifolia* Pall. ex Gueldest., Reis, Russland 1: 282: (1787). *R. amoena* Salisb., Prodr. Stirp. Chap. Allerton 169 (1796). *R. sumac* O. Targ.Tozz., Giorn. Reale 1st. Incoragg. Agr. Sicilia 20: 293 (1831). *Toxicodendron coriaria* (L.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 153 (1891).

Çalı formunda, ½-3 m boyundadır. Genç dallar yoğun olarak kahverengimsi tüylüdür. Dökülücü yapraklar 9-15, geniş mızraksı- eliptik, sığ - derince loblu yaprakçıklı, üst ve alt yüzeylerde seyrek piloz tüylü, damarın alt yüzeyleri boyunca küçük dikenler mevcuttur. Petaller yeşilimsi beyaz, 3-4-5 mm büyüklüğündedir. Drupa tip meyve küre şeklinde, kılsı tüylü ve kırmızımsıdır. Çiçeklenme haziran ile temmuz ayları arasında meydana gelir. Bitkiler çalılıklarda, su kenarlarında ve ormanlarda 600-1900 m'ler arasında yayılış gösterir (Davis vd., 1967; Ekim, 2012), (Şekil 3).

Genel yayılış alanı Güney Avrupa'dır. Türkiye'de Çanakkale, İstanbul; Kireçburnu-Büyükdere, Kastamonu; Küre Dağları, Amasya, Gümüşhane, Çoruh; Ardauç-Kordevan Dağı, İzmir, Kütahya, Ankara, İzmir; Kuşadası, Samsun; Kayacık, Denizli; Acıpayam, Antalya Teke Dağı ve Kargı Çayı, Gaziantep' de yayılış göstermektedir (Davis vd., 1967; Ekim, 2012).

1.5.3. *Arbutus andrachne* L., Sp. Pl. Ed. 2: 566 (1762). Ic. Bot. Mag. 46: t. 2024 (1818); Sibth. & Sm., Fl. Graeca 4: t. 374 (1824). Map 10, p. 103.

Sin: *Andrachne frutescens* Ehret, Phil. Trans. Ivii (1768). *Arbutus lucida* Steud., Nomencl. Bot. Ed. 2.1: 119 (1840). *A. integrifolia* Sieber ex Klotzsch, Linnaea 24: 71 (1851). *A. sieberi* Klotzsch, linnaea 24:71 (1851). *A. idea* Gand., Fl Cret. 70 1216 (1916). *A. andrachne* var. *angutiserrata* H. Lind., Iter Cyp. 25 (1946).

Bitki 4 m'den kısa ve geniş çalı formundadır. Kabuk kırmızı renkte ve büyük parçalar halinde soyulup dökülür. Gövdeler yumuşak tüylü ve 1,5 mm'ye kadar salgı tüylüdür. Herdem yeşil yapraklar gövdeye sivri bir açı yaparak tutunur. Yapraklar dağılır ve en az 1 cm yaprak sapı vardır. Yapraklar geniş yumurtamsı, boyu genişliğinin 2 katından azdır. Kenarlar genellikle bütündür. Çiçekler 6-10 (14) dallı dik panikula durumudur. Pediseller 9 mm ye kadar uzunlukta ve salgı tüylüdür. Meyve turuncu, papillalar yatay şekilde dağılmıştır. Makilik alanlarda, kızılçam ormanlarında volkanik kayalıklarda, sepeğin ve kireçli topraklarda 800 m'ye kadar yetişir (Stevens, 1978; Terzioğlu, 2012), (Şekil 4).

A. unedo'dan yaprak ayasının daha uzun oluşu, kenarlarının tam oluşu, çiçeklerinin dik ve meyvelerinin baharda olgunlaşmasıyla ayırt edilir.

Ülkemizde Güney Marmara Bölümü, Karadeniz Bölgesi; Asıl Ege Bölümü, Akdeniz Bölgesi yayılış alanıdır. Çanakkale; Soğanlı, Erenköy, Dümberek Vadisinde, Bursa; Gemlik, Zonguldak; Devrek, Sinop; Denizkaya, Amasya; Erbaa, Çatalan, Trabzon; Fortuna, Artvin; Borçka, İzmir; Barbaros ve Mordoğan arası, Muğla; Karaova-Bodrum, Muğla; Marmaris-Emecik, Antalya; Yenice kahve- Termessus, İçel; Mersin, Çukurova, Adana; Osmaniye, Nurdağ, ve Toklu'da doğal olarak yayılış gösterir.

1.5.4. *Punica granatum* L., Sp. Pl. (1753). Ic. Bot. Mag, 43: t. 1832 (1816); Fiori, Ic. Fl. Ital. F. 2194 (1899).

Sin: *P. nana* L., Sp. Pl. Ed. 2, 1: 676 (1762). *P. spinosa* Lam. Fl. Franç. 3: 483 (1779). *P. florida* Salisb., Prod. Stirp. Chap. Allerton 354 (1796).

Dikenli çalı ya da küçük dalsız ağaç, 2-7 m. Dökülcü yapraklar mızraksı yumurtamsı, 2,5-7 cm, bütünüyle tüylü. Çiçekler açık parlak kırmızı, nadiren beyaz. Çukurlaşmış çiçek tablası sert derimsidir, kırmızıdır. Çanak yapraklar 8 mm, tabanda birleşik. Taç yapraklar 15-20 mm. Meyve tüylü 5-6 cm, kahverengimsi, tohumlar meyve etli kısmına gömülüdür (Chamberlain, 1972; Aydınkal, 2012). Kireçtaşlı yamaçlar, fundalıklar da 250-600 m’lerde yetişir. Geniş ölçüde tarımı yapılan meyve ağacıdır (Şekil 5).

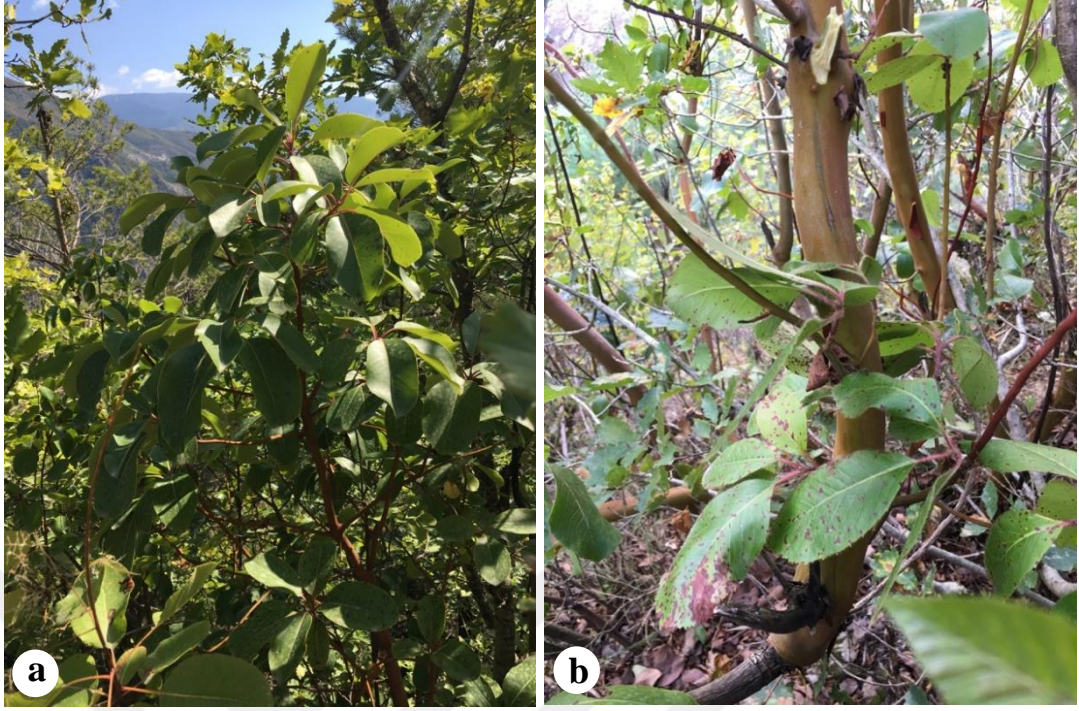
Ülkemizde Orta ve Doğu Karadeniz; Asıl ege bölümü, Antalya Bölümü ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi yayılış alanıdır. Samsun; Kızılırmak, Çoruh; Yusufeli, Aydın, Antalya; Kale, Adıyaman; Kahta, Siirt, Mardin’de yayılış göstermektedir.



Şekil 2. *Cotinus coggygia*. a: genel görünüm, b: çiçek ve meyve kurulu.



Şekil 3. *Rhus coriaria*. a: genel görünüm, b: yaprak ve meyve kurulu.



Şekil 4. *Arbutus andrachne*. a: genel görünüm, b: gövde ve yaprak.



Şekil 5. *Punica granatum*. a: genel görünüm, b: meyve ve yaprak

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyalin Temini

Akdeniz enklavı olan bitki örnekleri Artvin iline bağlı Ardanuç, Borçka, Hatıla Vadisi (Merkez ilçe) ve Yusufeli ilçelerinden 2018 yılı türlerin vejetasyon dönemleri olan ağustos ve eylül aylarında toplanmıştır (Tablo 1). Türler 10 farklı populasyondan en az 5 eş örnek olacak şekilde temin edildi. İncelemeler her tür için en az iki farklı populasyon üzerinden gerçekleştirildi. Çalışmalar sırasında toplanan örneklerde olgun bir bitkiye ait sürgün, yaprak ve çiçek gibi organların bulunmasına dikkat edilmiştir. Araziden toplanan bitki örnekleri numaralandırıldıktan sonra, presler içerisinde sıkıştırılarak kurutulmuş ve herbaryum örneği haline getirilmiştir. Ardından kurutulmuş örnekler dondurucu içinde (-18 °C) en az 48 saat bekletilerek böcek ve mantar zararlılarına karşı korunması amaçlanmış ve etiketlenip Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumu (ARTH)'nda muhafaza edilmiştir.

Tablo 1. Çalışılan türlerin lokasyon bilgileri.

Familya	Tür	Lokalite	Koordinatlar	Toplayıcı No
Anacardiaceae	<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	Artvin; Yusufeli, yol kenarı, sol taraflar, 556 m	40°48'54.8"N, 41°36'18.7"E	S. Yılmaz 02
	<i>Rhus coriaria</i> L.	Artvin; Borçka, Artvin'e 10 km kala, ormanlık alan, 223 m	41°14'28.0"N, 41°46'35.6"E	S. Yılmaz 10
Ericaceae	<i>Arbutus andrachne</i> L.	Artvin; Hatıla Vadisi Milli Park girişi, yol kenarı, 515 m	41°12'35.4"N, 41°47'03.05"E	S. Yılmaz 04
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Artvin; Ardanuç, yol kenarı, sağ kayalık yamaç, 469 m	41°07'41.7"N, 41°03'43.6"E	S. Yılmaz 08

2.2. Morfolojik İncelemeler

Morfolojik incelemeler herbaryum materyalleri üzerinde yapılmıştır. Bu incelemeler için, türlerin teşhisinde rol oynayan önemli sistematik karakterler tespit edilmiştir. Tespit edilen sistematik karakterler kullanılarak, flora kitapları (Davis vd., 1967; Chamberlain, 1972; Stevens, 1978; Güner vd., 2012) yardımıyla tür teşhisleri yapılmıştır.

2.3. Mikromorfolojik İncelemeler

Taksonların farklı bireylerinden elde edilen yaprak örnekleri morfolojik özellikleri bakımından incelenmiştir. Mikroskobik incelemeleri için Artvin Çoruh Üniversitesi Bilim-Teknik Uygulama ve Araştırma Laboratuvarında (AÇÜ-Bitekmer) yer alan stereomikroskop (Leica M60) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM, Zeiss Evo LS10) kullanılmıştır. Stereomikroskop makroskobik olarak yaprakların şekli, rengi, tüy durumu ve damarlanma tipinin tespiti için kullanılmıştır.

Yüzey analizleri SEM yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Kuru ve olgun yapraklar yüzey temizleme işlemlerinin ardından üst yüzeylerde orta damar ve kenar şekli ile alt yüzeylerde yine orta damar ve kenarları ayrı ayrı olarak çift taraflı karbon bandı ile stamlara yapıştırıldı ve cressington sputter coater 108 auto cihazı altında 2 dk. altın ile kaplanıp Zeiss EVO LS10 taramalı elektron mikroskobu ile incelendi. Stereomikroskop ve SEM görüntülerinde her takson için belirli büyütmelerde görüntüler alındı.

Yaprak şekli, hücre düzeni ve yüzey ornamentasyonu gibi sipsela özelliklerinin tanımlanmasında Barthlott (1981) ve Stearn (1985) tarafından önerilen terminoloji kullanıldı. Yaprak damarlanma tiplerinin adlandırılması Hickey (1973) ve Hickey ve Wolfe (1975)'e göre yapılmıştır.

2.4. Anatomik İncelemeler

Anatomik incelemelerde kullanılacak olan materyaller %70'lik etil alkolde stok edildi. Alınan örnekler el ile kesit alma yöntemi kullanılarak uygun hale getirildi. Hazırlanan preparatlar, Olympus BX53 (BP 73 kamera ataçmanlı) mikroskobu ile fotoğraflandı.

2.3.1. Fiksasyon ve örneklerin stok çözeltiye alınması

Araziden toplanan örnekler numaralanarak, FAA (Formal 5 ml + Glasiyal asetik asit 5 ml + %70'lik etil alkol 90 ml) fiksasyonunda 24 saat bekletildikten sonra %70'lik etil alkolde birkaç kez yıkandı ve %70'lik etil alkolde stok edildi.

2.3.2. Boyama ve Daimi Preparat Hazırlama

Bitkilerin petiol ve yapraklarından Jilet ile enine kesitler alındı. Alınan kesitler 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyu içinde renkleri kayboluncaya kadar bekletildi (yaklaşık 10 dakika) ve ardından kesitler saf suya alındı. Boyama için safranin ve Alsiyan mavisi veya yüzeysel kesitler için Hematoksilen kullanıldı. Safranin- Alsiyan mavisi ikili boyamasında;

Kesitler saf suyla yıkandıktan sonra % 50'lik etil alkolde 3 dakika bekletildi. % 1'ik yarıya yakın oranda sulandırılmış Safranin boyasında petiol ve yaprak kesitleri yaklaşık 1 dakika kadar bekletildi. Daha sonra gitgide artacak şekilde % 50'lik, % 70'lik ve % 96'lık etil alkol serilerinde 5'er dakika bekletildi. % 96'lık etil alkol sonrasında yarıya yakın oranda sulandırılmış Alsiyan Mavisi boyasında 1 dakika 30 saniye bekletildi. Ardından %96'lık etil alkolde kesitler birkaç kez yıkandı. Lam üzerine entellen damlatıldı. Kesitler entellenin içine kondu ve lamel ile kapatılarak kurumaya bırakıldı (Algan, 1981).

Bazı yüzeysel kesitlerin boyanmasında ise sulandırılmış hematoksilen kullanıldı. Renkleri soldurulan örnekler saf suda bekletildikten sonra 10 dakika hematoksilende bekletildi. Boyanın fazlasını uzaklaştırmak için saf suya alındı. Ardından gliserin içinde yarı daimi preparatları hazırlandı (Algan, 1981; Vardar, 1987).

2.3.3. Anatomik Ölçümler

Türlere ait daimi preparatlardan, iyi olanlar seçildi ve bunlar Olympus BX53 (DP73 fotoğraf ataçmanlı) mikroskobuyla fotoğraflandı. Petiol ve yaprak enine kesitlerinde belirli hücrelerin veya hücre gruplarının bilgisayar programı üzerinden ölçümleri yapıldı. Yaprığın üst ve alt yüzeyinden alınan kesitlerde, incelenen türlerin Olympus BX53 mikroskobu yardımıyla birim alandaki stoma ve epidermis hücreleri sayılarak stoma büyüklükleri ve stoma indeksleri çıkarıldı (Meidner ve Mansfield, 1968).

3. BULGULAR

3.1. *Cotinus coggygria*

3.1.1. Mikromorfoloji

Dökülcü olan yapraklar obovat-eliptik şekilde ve hemen hemen tüsüzdür. Orta damar tektir. Damarlanma ağsı olup primer damardan ayrılan sekonder damarlar yaprak kenarına doğru çatal şekilde tersiyer ve kuarterner damarlara ayrılarak kenara kadar yaklaşmakta, yaprak kenarlarına doğru iyice incelererek ulaşmaktadır (Kraspedodrom tip). Yaprığın uç kısmı düz veya hafif içeri çökük, kenarları ise düzdür. Üst yüzeyde hücreler dalgalı ve dışa doğru şişkindir. Epidermis hücrelerinin yüzeyinde bol miktarda mumsu tabaka görülmektedir. Alt yüzeyde hücreler yine dalgalı ve dışarı doğru şişkindir. Mumsu tabaka papillar yapılar halindedir ve yoğunluğu üst yüzeye göre daha fazladır. Stomalar yalnız alt yüzeydedir ve mumsu tabakadan dolayı oldukça derinde görülmektedir. Orta damar üst yüzeyde düze yakın iken alt yüzeyde ise oldukça belirgin striattır (Şekil 6, 7).

3.1.2. Anatomi

3.1.2.1. Petiol Anatomisi

Petiol daire şeklinde olup, dört adet bir dairede dizilmiş kollateral iletim demetleri bulunmaktadır. Demetlerin ortalarına denk gelen yerlerde köşelerde kollenkima hücreleri ve sklerenkima hücreleri geniş gruplar (3-8 sıra) oluşturmuşlardır. Kollenkima hücreleri köşeler dışında da 1-2 sıra halinde devam etmekte ve tüm daireyi çevrelemektedir. Korteks parankimatik olup 8-10 sıra halindedir. Bu hücreler bol miktarda druz kristalleri ihtiva etmektedir. Epidermis hücreleri sıkı dizilişli, dikdörtgen şeklinde ve tek sıra halindedir. Dış yüzeyde epidermis tabakasından yükselen herhangi bir tüy oluşumu görülmemektedir. İletim demetleri ortada geniş

alan kaplamakta ve demetlerin floem kısmında geniş salgı kanalları yer almaktadır. Bu sklerenkima grupları da iletim demetlerini daire şeklinde çevrelemiştir. Merkezde dar alanda parankimatik öz yer almaktadır. İletim demetinin floem kısmında 4-5 sıra küme halinde sklerenkima oluşumları görülmektedir. İletim demetini çevreleyen parankimatik kortekste druz kristalleri görülmektedir (Şekil 8a, Tablo 2).

3.1.2.2. Lamina Anatomisi

Orta damar yarım daire şeklinde ve üst ve alt yüzeyde konvektir. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür (Tablo 3). Üst yüzeyde dar alanda 4-5 sıra ve alt yüzeyde yarım daireyi çevreleyecek şekilde yine 3-5 sıra kollenkima hücresi vardır. İletim demeti genellikle tek, bazen 2 parçalı olup ortada geniş alan kaplamaktadır. Demetler kapalı kollateral olup, floem doğrultusunda 1-3 adet salgı kanalı yer almaktadır. Floemi 2-3 sıra halinde çevreleyen sklerenkima hücre tabakası bulunmaktadır. Demetlerin dışında parankimatik hücreler bol miktarda druz kristalleri ihtiva etmektedir. Lamina bifasialdır. Üst epidermisin altında 1 sıra uzun palisat parankiması alt yüzeyde ise palisat ile hemen hemen eşit kalınlıkta 4-7 sıra sünger parankiması yer almaktadır. Druz kristalleri tek sıra palisat hücrelerinde yoğun olarak izlenmektedir. Sekonder damarların floem kısmında orta damarda olduğu gibi salgı kanalları gözlenmektedir. Palisat sırası orta damara yüzeyinde devam etmemektedir (Şekil 8b, c, Tablo 3).

Yüzeysel kesitte stomalar yalnızca alt yüzeyde olup hipostomatiktir. Stoma tipi anomositik olup alt yüzeyde sık olarak yer almaktadır. Yapraklar tüsüz olup herhangi bir tüy içermemektedir. Epidermis hücreleri üst yüzeyde düze yakın, alt yüzeyde ise dalgalı çeperlidir (Şekil 9, Tablo 3).

Tablo 2. Çalışılan türlerin petiol anatomik özellikleri.

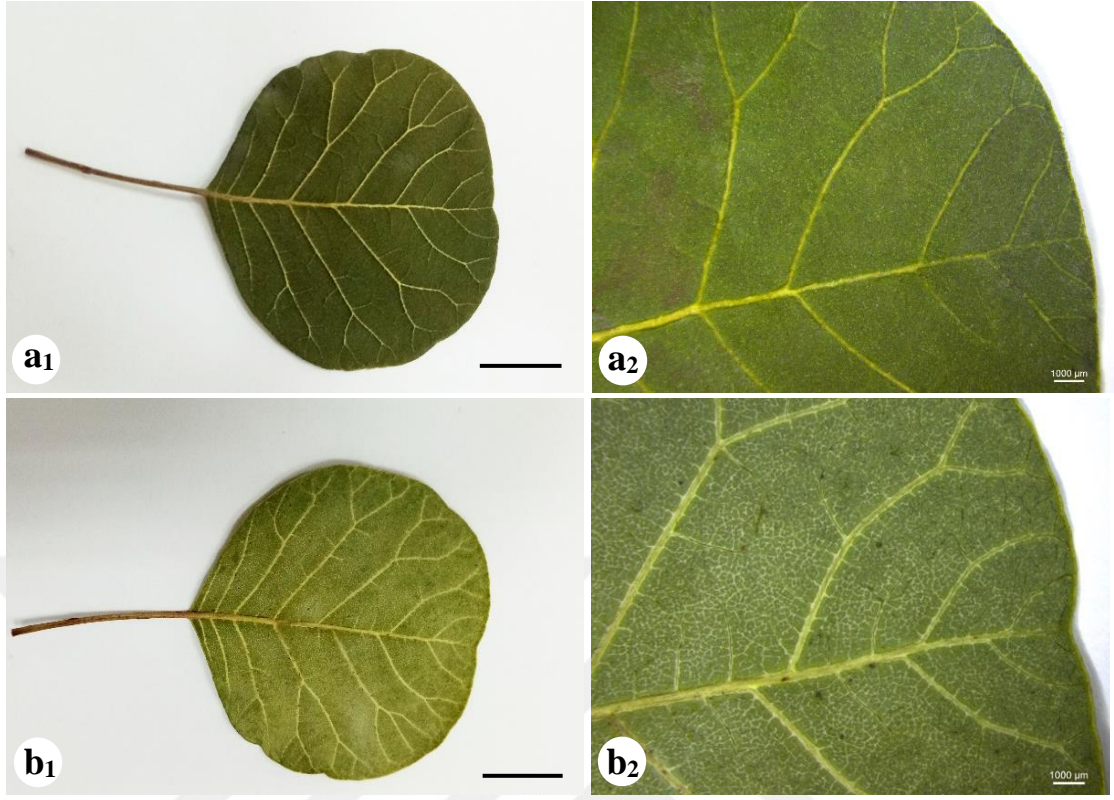
Özellik	<i>C. coggyria</i>	<i>R. coriaria</i>	<i>A. andrachne</i>	<i>P. granatum</i>
Ksilem kalınlığı (µm)	156,40±3,28	190,81±19,88	264,44±4,86	96,70±5,20
Floem kalınlığı (µm)	180,56±13,46	149,42±11,92	119,20±6,00	iç: 99,92±2,39 dış: 54,90±7,86
İletim demeti boyu (µm)	312,31±8,87	335,51±31,91	495,13±11,81	338,38±9,10
İletim demeti eni (µm)	416,02±8,42	322,90±22,56	800,35±5,25	618,31±15,74
Trake çapı (µm)	21,81±1,45	25,26±1,96	16,05±0,27	13,17±0,91
Korteks kalınlığı (µm)	46,52±3,27	57,16±11,05	82,96±5,72	55,81±3,96
Kollenkima kalınlığı (µm)	66,43±6,60	50,71±6,35	321,87±10,57	288,83±15,35
Petiol çapı/genişliği (µm)	993,49±25,92	1240,1±105,47	1237,02±10,9	1087,58±15,53

Ortalama ±: standart hata.

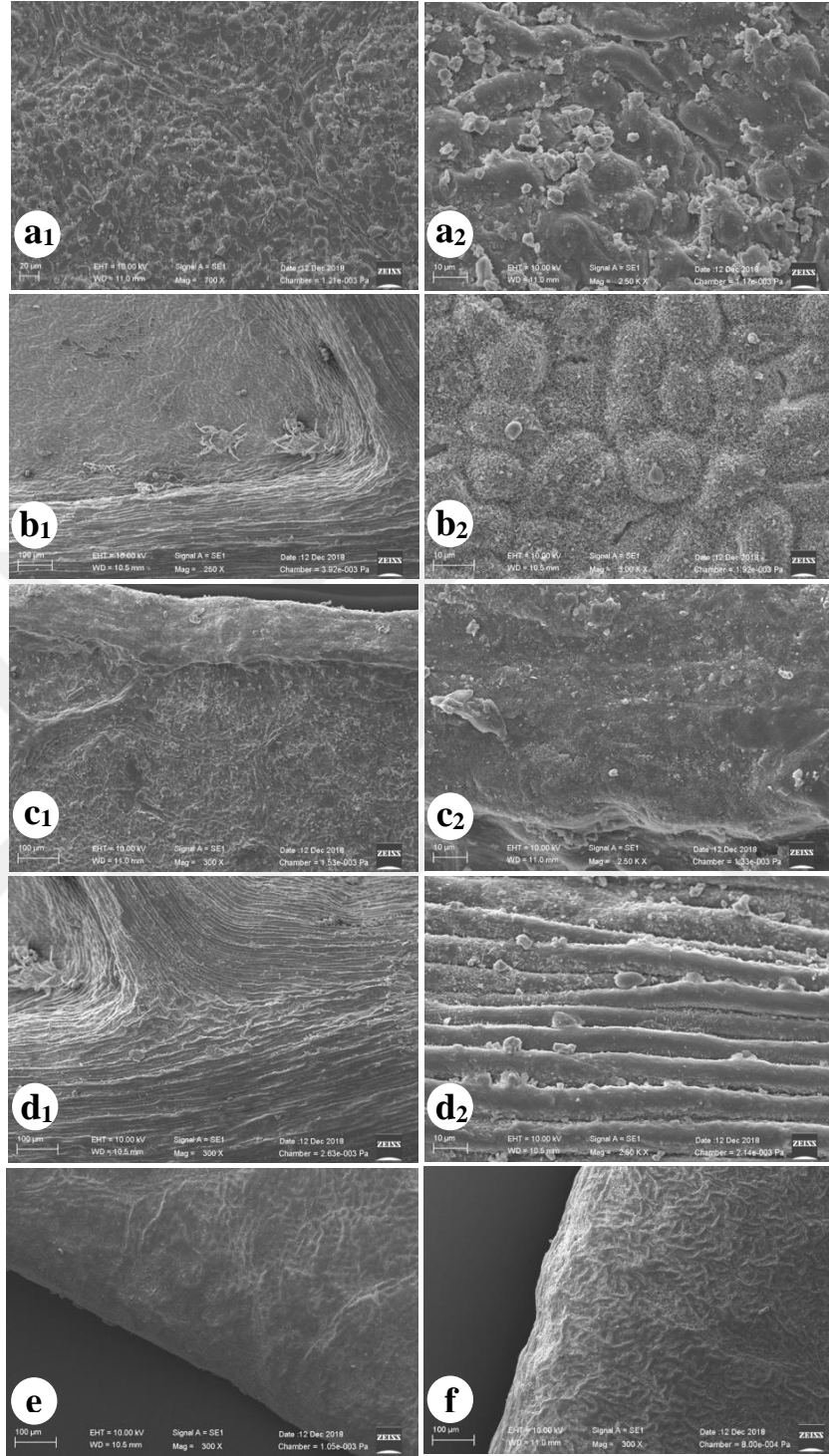
Tablo 3. Çalışılan türlerin yaprak anatomik özellikleri.

Özellik	<i>C. coggygia</i>	<i>R. coriaria</i>	<i>A. andrachne</i>	<i>P. granatum</i>
Üst epidermis uzunluğu (µm)	28,11±10,52	23,03±0,91	16,45±0,85	20,10±0,85
Üst epidermis genişliği (µm)	29,17±2,34	36,44±1,19	25,26±1,00	26,41±1,49
Alt epidermis uzunluğu (µm)	10,87±0,67	19,28±2,75	13,07±1,26	12,72±1,07
Alt epidermis genişliği (µm)	32,87±12,85	25,05±1,36	24,42±1,78	18,54±1,45
Palizat parankiması kalınlığı (µm)	51,27±1,98	79,57±12,14	143,79±20,50	117,47±3,99
Sünger parankiması kalınlığı (µm)	58,14±6,77	64,57±1,82	111,01±8,21	60,28±1,75
Orta damar yüksekliği (µm)	717,45±27,08	637,22±5,22	756,47±38,45	447,86±4,50
Lamina mezofil genişliği (µm)	143,92±12,64	116,32±15,21	312,04±16,03	219,76±5,80
Trake çapı (µm)	23,21±0,97	22,52±0,52	16,38±0,65	10,14±0,23
Ksilem kalınlığı (µm)	239,32±14,41	85,27±6,18	148,27±4,71	68,88±4,16
Floem kalınlığı (µm)	162,60±15,15	118,74±16,26	118,20±3,24	iç: 50,33±9,50 dış: 36,83±2,17
İletim demeti uzunluğu (µm)	488,33±22,64	363,55±7,43	416,36±21,96	224,23±17,45
İletim demeti genişliği (µm)	427,92±13,61	518,66±20,74	620,91±21,96	276,98±22,77
		4,66±0,31		4,07±0,37
	Kütikula kalınlığı (µm)	3,69±0,74	3,57±0,28	
Üst yüzey	Stoma uzunluğu (µm)	0	0	0
	Stoma indeksi	0	0	0
	1 mm ² 'de stoma sayısı	0	0	0
Alt yüzey	Kütikula kalınlığı (µm)	2,55±0,19	4,17±0,39	3,29±0,36
	Stoma uzunluğu (µm)	17,37±0,45	28,65±1,24	23,29±1,71
	Stoma indeksi	10,60±0,51	10,85±0,87	9,69±0,24
	1 mm ² 'de stoma sayısı	448,00±34,34	298,00±36,32	224,00±29,88
				760,0±35,71

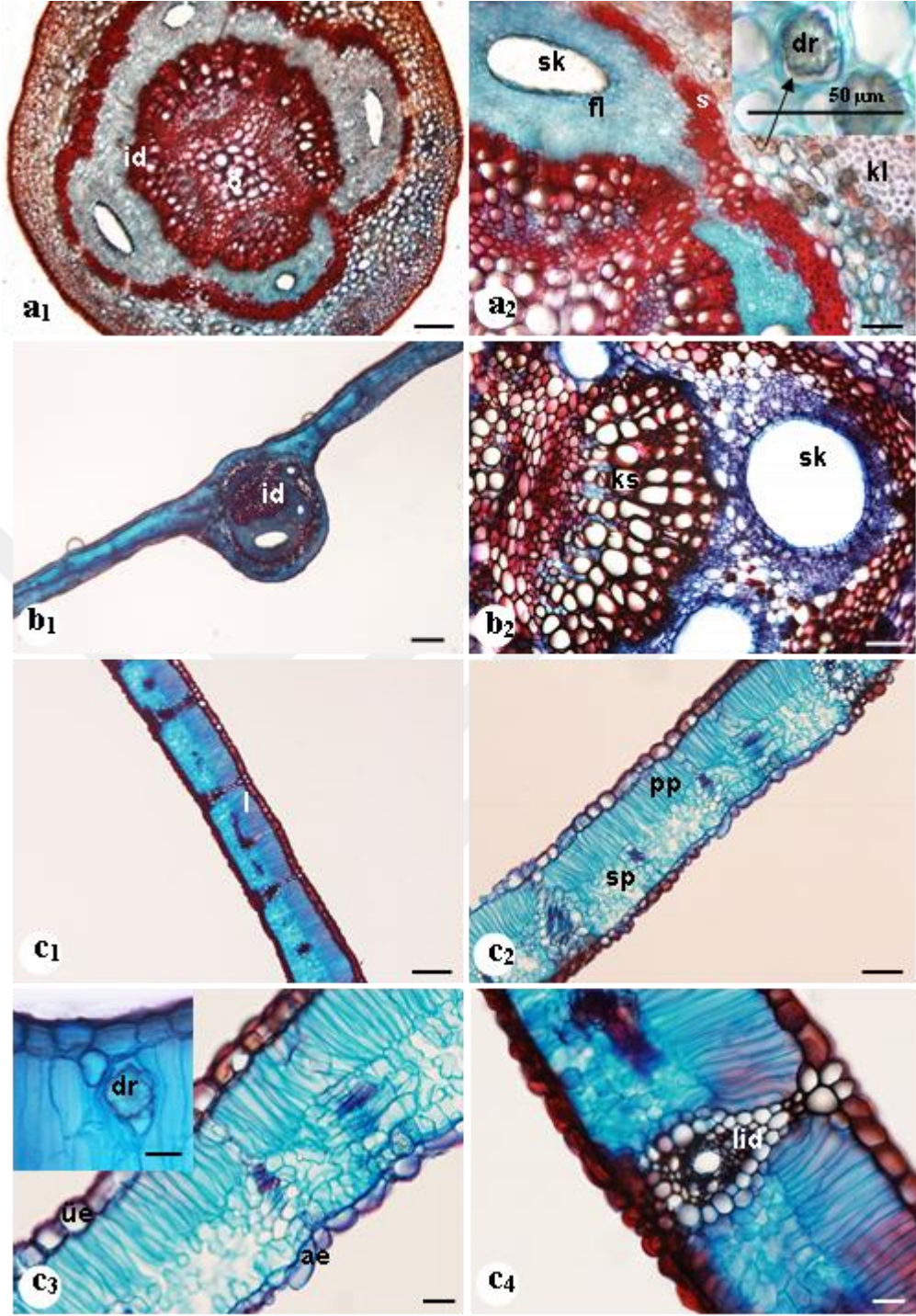
Ortalama ±: standart hata.



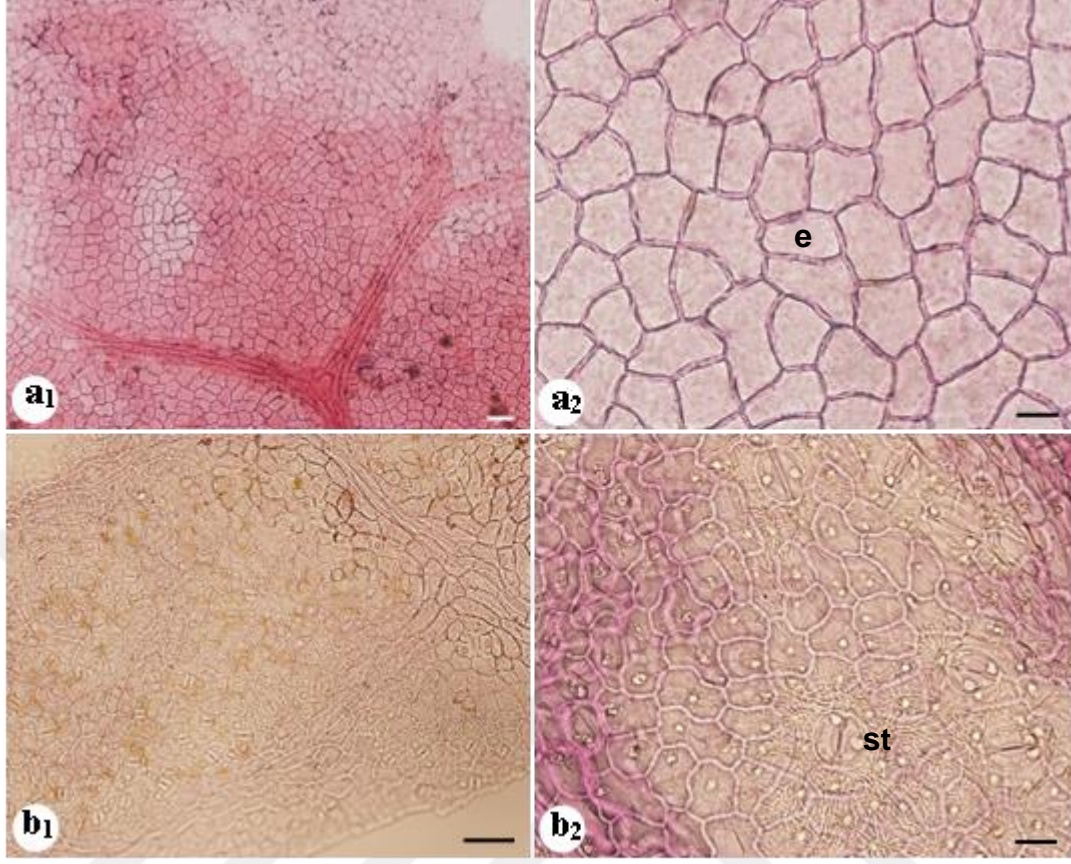
Şekil 6. *Cotinus coggygia*'nın yaprak morfolojisi. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey. Ölçek: 1 cm (1); 1000 µm (2).



Şekil 7. *Cotinus coggygia*'nın SEM mikrofotografaları. a: Yaprak üst yüzey, b: Yaprak alt yüzey, c: damar üst yüzey, d: damar alt yüzey, e: kenar üst yüzey, f: kenar alt yüzey. a1: 700X, a2: 2500X, b1: 250X, b2: 3000X, c1: 300X, c2: 1000X, d1: 300X, d2: 2500X, e, f: 300X.



Şekil 8. *Cotinus coggygria*'nın yaprağından enine kesit. a: petiol, b: orta damar, c: lamina. ae: alt epidermis, dr: druz kristali, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, lid: yanıl iletim demeti, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, ue: üst epidermis. Ölçek: 200 µm (a, c), 100 µm (b, e), 50 µm (d-f), 20 µm (g-h).



Şekil 9. *Cotinus coggygia*'nın yaprağından yüzeysel kesit. a: üst yüzey, b: alt yüzey. e: epidermis, st: stoma. Ölçek: 50 µm (1), 20 µm (2).

3.2. *Rhus coriaria*

3.2.1. Mikromorfoloji

Yapraklar dökülücü, imparipinnat ve üst yüzeylerde uniseriat tüylü, alt yüzeylerde ise basit uniseriat tüyler yanında çok hücreli kapitat tüyler mevcuttur. Üst ve alt epidermiste bol miktarda druz kristalleri mevcuttur. Yaprakçıklar orta damara kadar derin parçalıdır. Yaprakçıklardaki sekonder damarlar yaprak kenarına doğru tersiyer ve kuarterner damarlara ayrılarak yaprakçık kenarlarına kadar uzanmaktadır (Kraspedodrom tip). Yaprakçıkların uç kısımları sivri, kenarları ise dar serrat lobludur. Üst yüzeyde hücreler ağsı dizilişli ve içe doğru çöküktür. Epidermis hücrelerinin yüzeyinde mumsu tabaka görülmektedir. Alt yüzeyde hücreler belirsiz dalgalı görünümündedir. Stomalar yalnız alt yüzeydedir ve kapitat tüylerle birlikte oldukça

belirgindirler. Alt yüzeyde kütikula stomaların olduğu yerlerde kırışık çizgili bir görüntü oluşturmaktadır. Orta damar üst yüzeyde striat olup uzun ve yoğun basit tüyler bulundurur ve mumsu tabaka da oldukça belirgindir. Alt yüzeyde ise yine striattır. Daha seyrek basit tüyler yanında kapitat tüyler de bulundurur (Şekil 10, 11).

3.2.2. Anatomi

3.2.2.1. Petiol Anatomisi

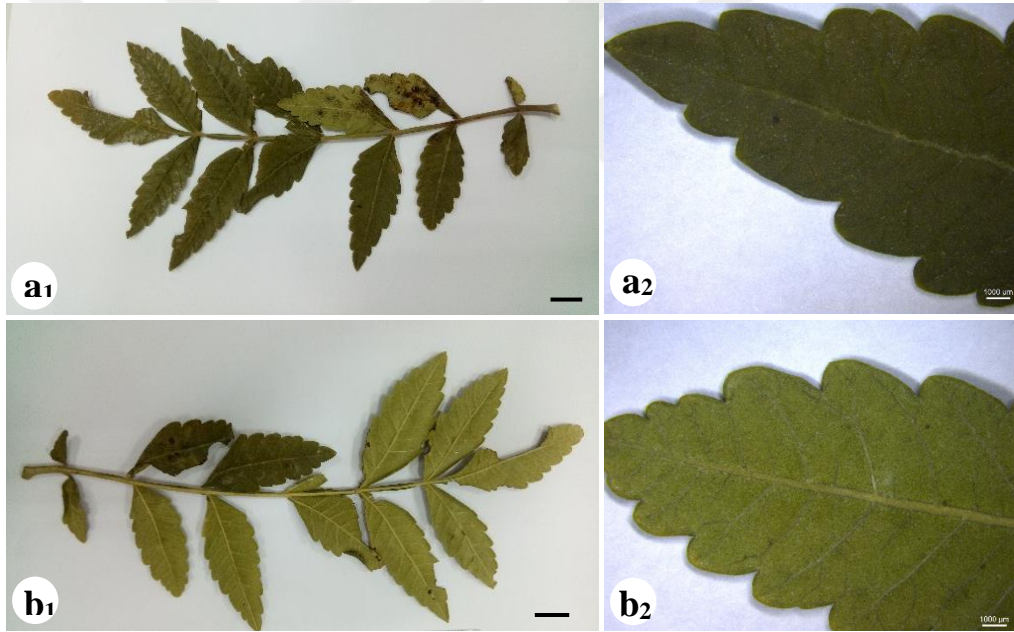
Petiol daire şeklinde olup, yer yer köşelerde kollenkima hücre tabakaları görülmektedir. Bir dairede dizilmiş olarak 6-8 adet kollateral iletim demeti yer almaktadır. Kollenkima hücreleri köşelerde 6-9 sıra halinde bulunmakta fakat tüm petiolü çevrelememektedir. Korteks parankimatik olup 7-10 sıra halindedir. Bu hücreler bol miktarda druz kristalleri ihtiva etmektedir. Epidermis hücreleri küçük, sıkı dizilişli, kare şeklinde ve tek sıra halindedir. Epidermis tabakasından değişen uzunluklarda basit tüyler yanında kapitat tüyler de uzanmaktadır. İletim demetleri ortada geniş alan kaplamakta ve demetlerin floem kısmında 8-10 adet geniş salgı kanalları yer almaktadır. Floem ksilemi çevrelemiş olup hemen dışından 2-3 sıra halinde sklerenkimatik oluşumlar göze çarpmaktadır. Bu sklerenkima grupları floem kısmını çevrelemiştir. Merkezde parankimatik öz geniş alan kaplamaktadır (Şekil 11a, b, Tablo 2).

3.2.2.2. Lamina Anatomisi

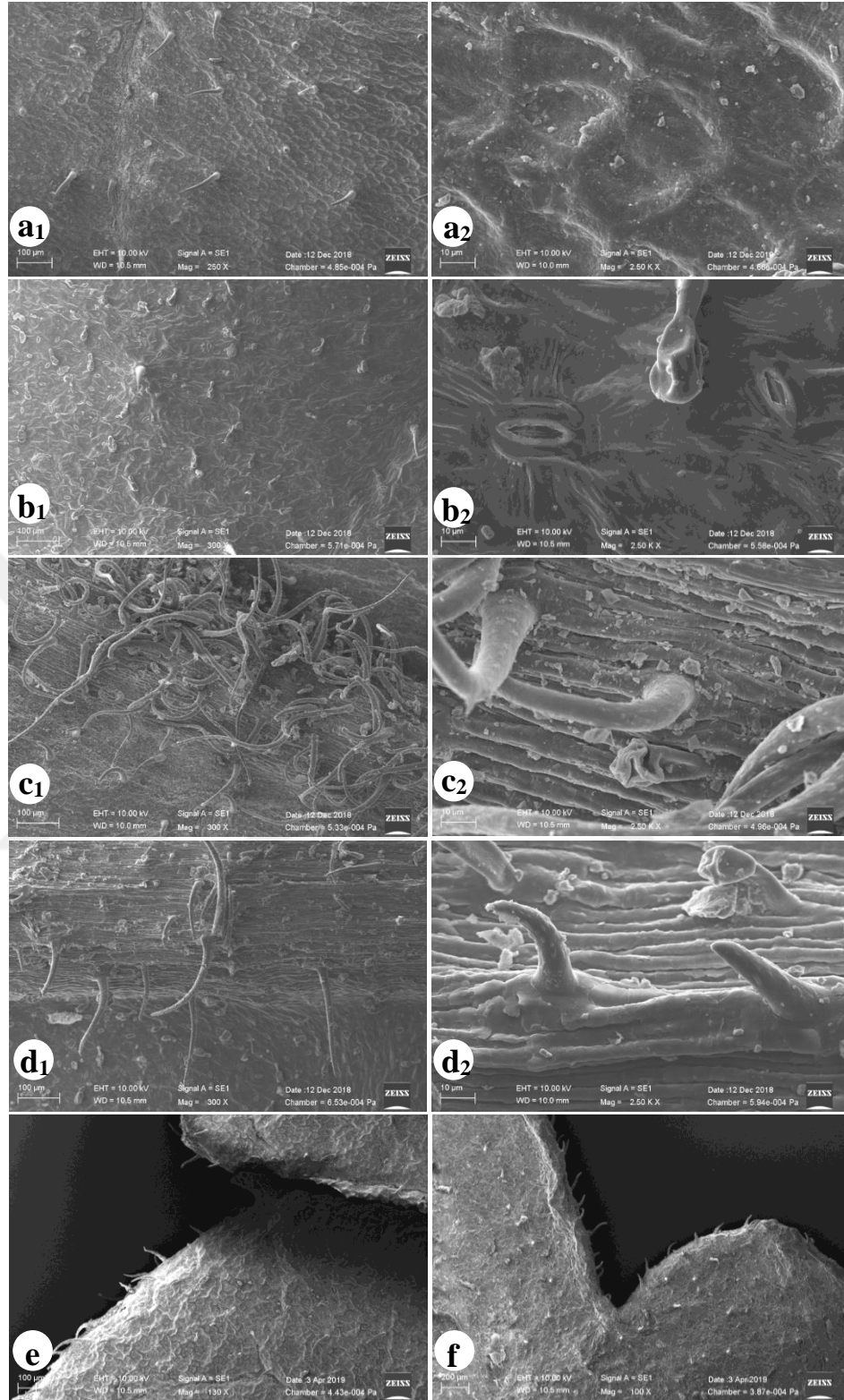
Orta damar dikdörtgensi-yuvarlaktır ve üst yüzeyde dışarı doğru belirgin çıkıntı halindedir. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür (Tablo 3). Üst yüzeyde dar alanda 6-7 sıra geniş küme halinde ve alt yüzeyde yarım daireyi çevreleyecek şekilde yine 3-4 sıra kollenkima hücresi vardır. İletim demeti 2-4 parçalı olup ortada geniş alan kaplamaktadır. Demetler kapalı kollateral olup, her bir parçanın floem doğrultusunda birer adet toplamda 2-4 adet salgı kanalı yer almaktadır. Floem sklerenkima hücreleri ile çevrili değildir. Demetlerin dışında parankimatik hücreler bol miktarda druz kristalleri ihtiva etmektedir. Lamina bifasialdır. Üst epidermisin altında 1 sıra uzun palisat parankiması alt yüzeyde ise

palisat ile hemen hemen eşit kalınlıkta 3-4 sıra sünger parankiması yer almaktadır. Druz kristalleri palisat ve sünger parankiması hücrelerinde yoğun olarak izlenmektedir. Sekonder damarların floem kısmında orta damarda olduğu gibi salgı kanalları gözlenmektedir. Palisat sırası kollenkima hücre grubu dışında orta damarın yüzeyinde de devam etmektedir (Şekil 12 a-d).

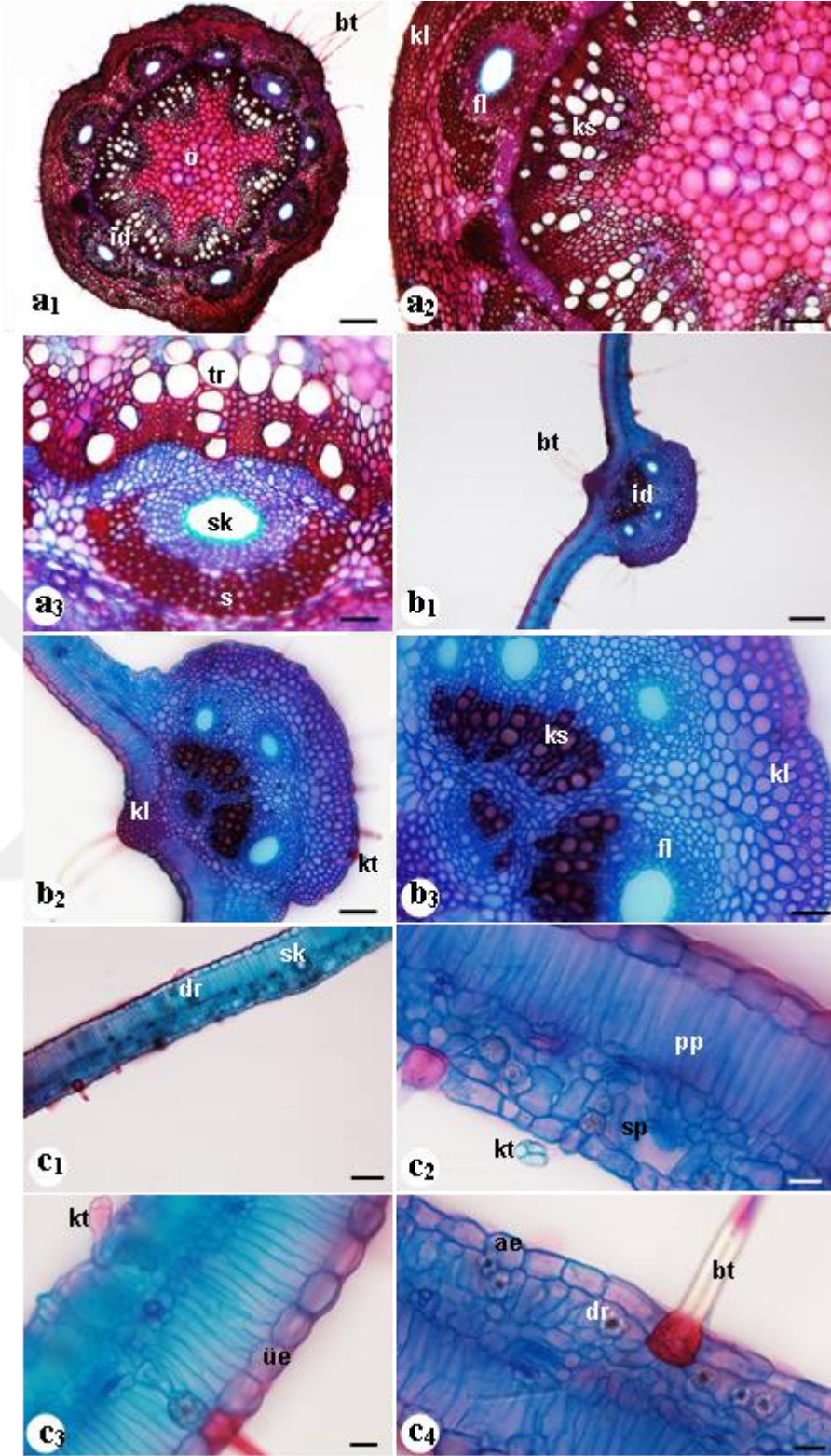
Yüzeysel kesitte stomalar yalnızca alt yüzeyde olup hipostomatiktir. Stomalar anomositik olup alt yüzeyde sık olarak yer almaktadır. Yapraklar üst ve alt yüzeylerde yoğun basit tüylüdür. Alt yüzeylerde basit tüyler yanında kapitat salgı tüyleri de bulunmaktadır. Epidermis hücreleri üst yüzeyde düz antiklinal çeperli iken, alt yüzeyde ise sinüslü çeperlidir (Şekil 13).



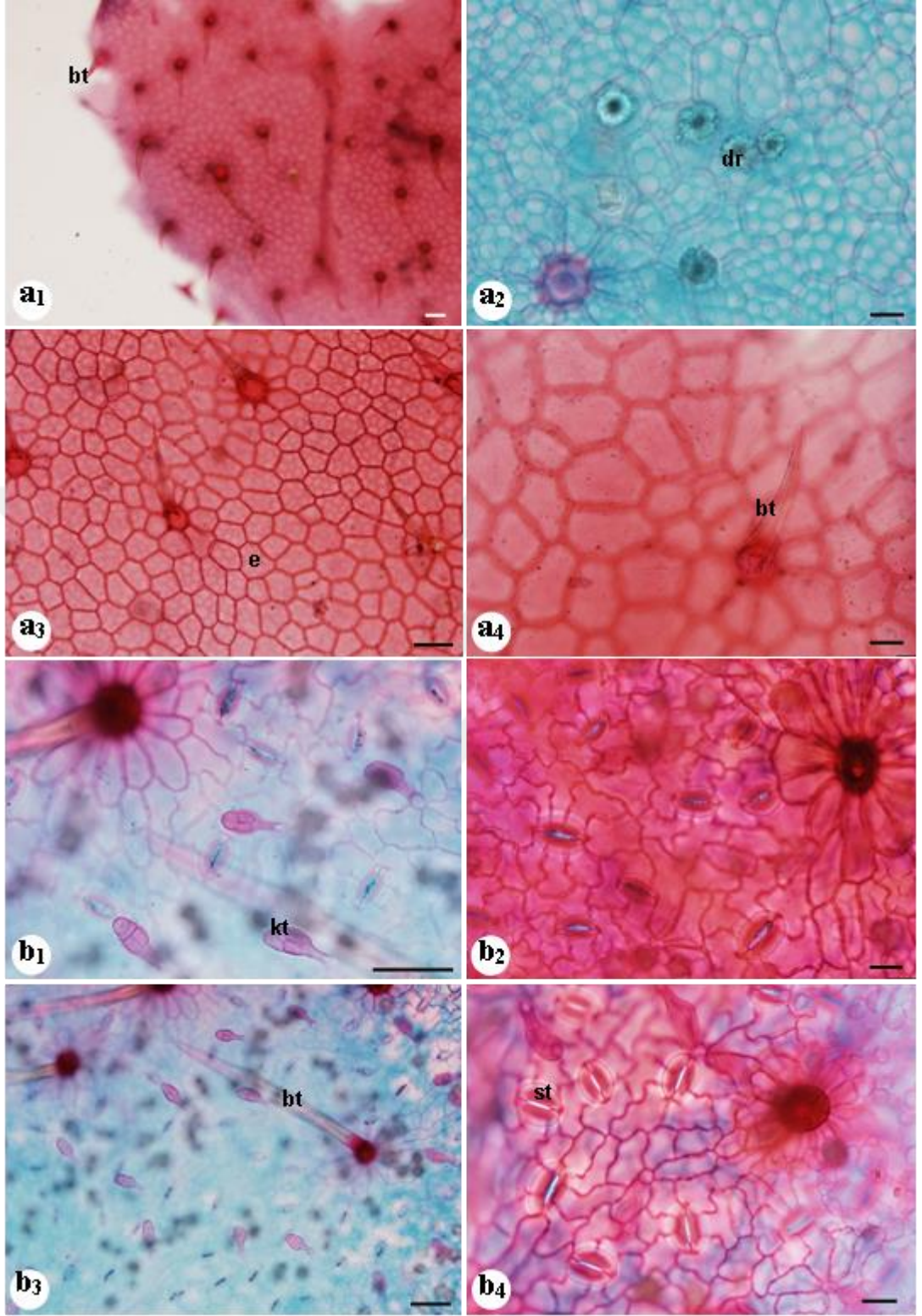
Şekil 10. *Rhus coriaria*'nın yaprak morfolojisi. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey. Ölçek: 1 cm (1), 1000 µm (2).



Şekil 11. *Rhus coriaria*'nın SEM mikrofotografaları. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey, c: orta damar üst yüzey, d: orta damar alt yüzey, e: kenar üst yüzey, f: kenar alt yüzey. a₁: 250X, a₂: 2500X, b₁: 250X, b₂: 2500X, c₁: 300X, c₂: 2500X, d₁: 300X, d₂: 2500X, e: 130X, f: 100X.



Şekil 12. *Rhus coriaria*'nın yaprağından enine kesit. a: petiol, b: orta damar, c: lamina. ae: alt epidermis, bt: basit tüy, dr: druz kristali, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, kt: kapitat salgı tüyü, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 μ m (a₁,b₁), 100 μ m (a₂,c₁,c₃), 50 μ m (a₃,b₃), 20 μ m (c₂-c₄).



Şekil 13. *Rhus coriaria*'nın yaprağından yüzeyel kesit. a: üst yüzey, b: alt yüzey.
 bt: basit tüy, dr: druz kristali, e: epidermis, kt: kapitat salgı tüyü, st: stoma.
 Ölçek: 50 μ m (a₁, a₃, b₁, b₃), 20 μ m (a₂, a₄, b₂, b₄).

3.3. *Arbutus andrachne*

3.3.1. Mikromorfoloji

Yapraklar herdem yeşil, genişçe oblong şekilde olup tüsüzdür. Kenarları uca yakın yerlerde çok belirsiz hafif dişli görünümündedir. Uç kısmı hafifçe sivrileşmektedir. Damarlanma ağsı olup primer damardan ayrılan sekonder damarlar yaprak kenarına yukarı doğru yönelip kalınlıkları azalıyor veya yaprak kenarlarına tam olarak ulaşmadan kayboluyorlar (kamptodrom - kladodrom tip). Üst yüzeyde hücreler hafif dalgalı kenarlı ve kenarları belirgin dizilişlidir. Epidermis hücrelerinin yüzeyinde kalın mumsu tabaka görülmektedir. Mumsu tabaka orta damarda da belirgin olarak izlenmektedir. Alt yüzeyde kutikula çizgili ve kırışık görünüm meydana getirmekte olup hücreler belirsizdir. Stomalar yalnız alt yüzeyde, damarlar arasında küme şeklinde bulunmakta ve çizgili kutikula tabakası ile çevrelenmektedir. Orta damar alt yüzeyde daha belirgin olmak üzere striat olup uzun ve seyrek basit tüyler bulundurur (Şekil 14, 15).

3.3.2. Anatomi

3.3.2.1. Petiol Anatomisi

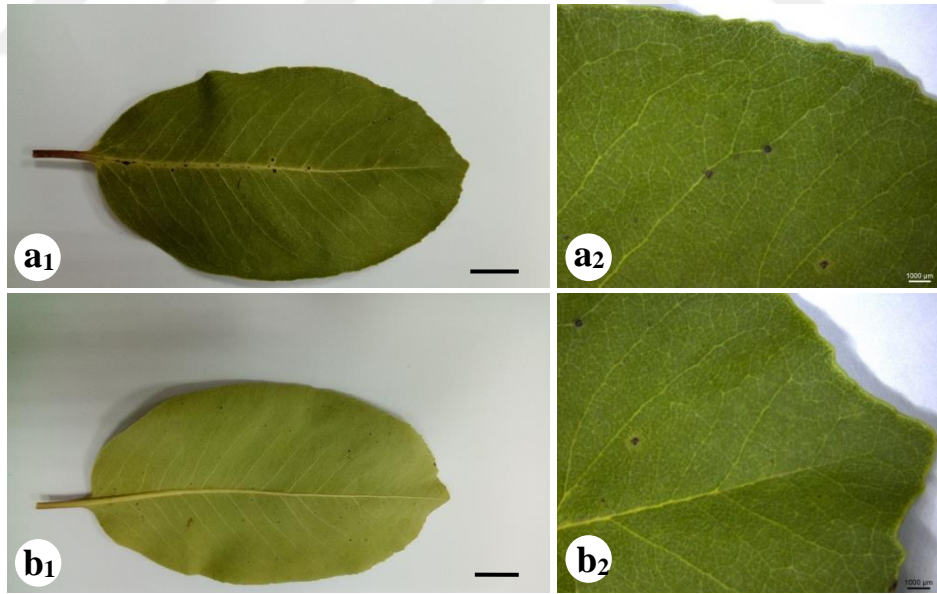
Petiol yarım daire şeklinde olup, damar üst yüzeyde düz şekilde, alt yüzey ise konvekstir. Üst yüzeyde 5 sıra, alt yüzeyde ise 3-4 sıra kollenkima tabakaları görülmektedir. İletim demeti tektir ve geniş yay oluşturacak şekilde üst yüzeye biraz daha yakın konumlanmıştır. Ana demetin sağ ve sol tarafında iki adet ilave demet oluşumları görülmektedir. İletim demetinin floem kısmında 1-2 sıra şeklinde bazen küme küme sklerenkima hücre oluşumları görülmektedir. Epidermis hücreleri küçük, sıkı dizilişli, kare şeklinde ve tek sıra halindedir. Epidermis tabakasından uzun ve seyrek basit tüyler yükselmektedir (Şekil 16a, b; Tablo 2).

3.3.2.2. Lamina Anatomisi

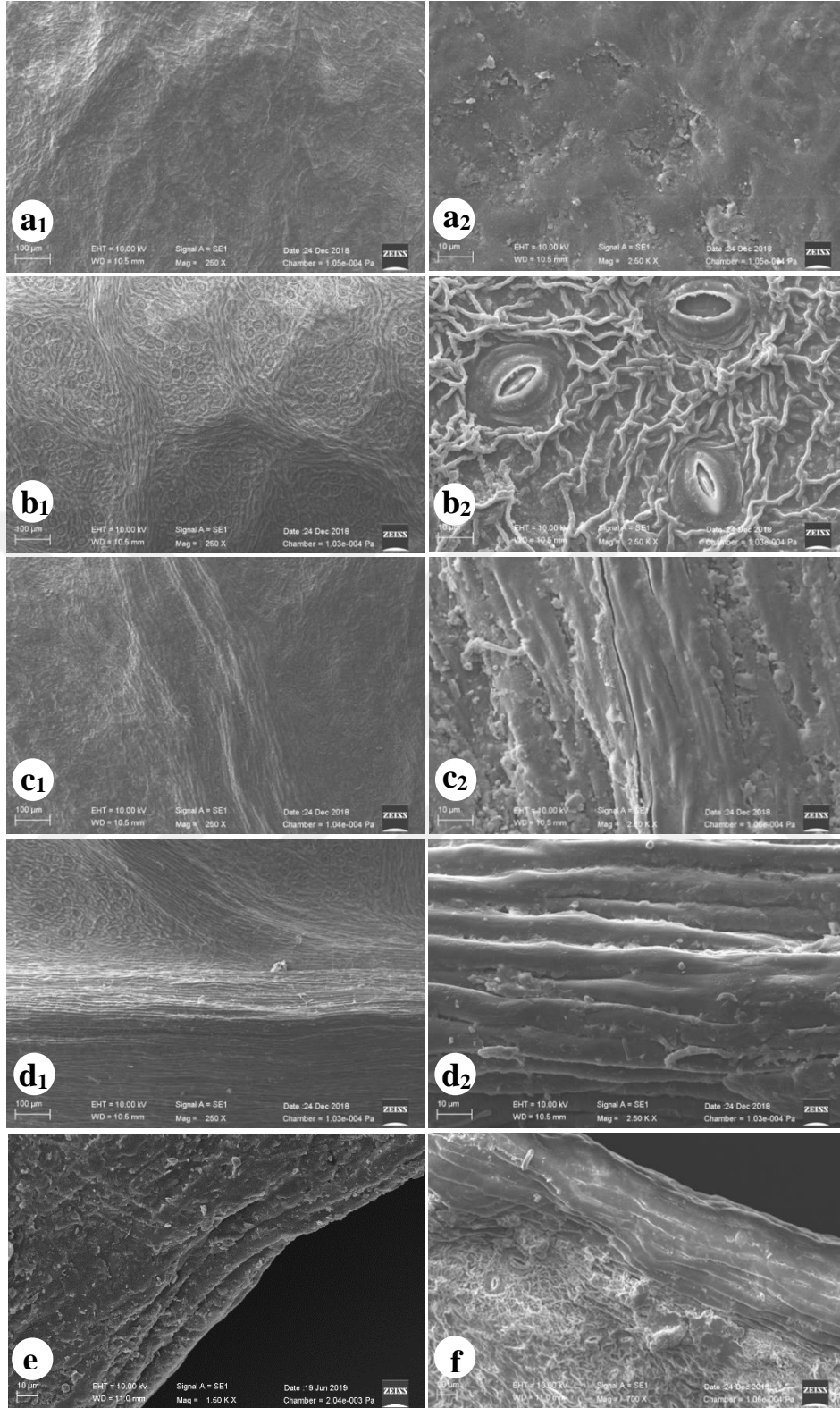
Orta damar üçgen şeklinde ve üst yüzeylerde düz, alt yüzeyde ise konvekstir. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür (Tablo 3).

Kollenkima üst yüzeylerde 6-7, alt yüzeyde 5 sıra halinde yer almaktadır. İletim demeti tek olarak ortada geniş yay oluşturmaktadır. Demetler kapalı kollateraldir. Floemi kısım kısım 2-3 sıra halinde çevreleyen sklerenkima hücreleri görülmektedir. Lamina bifasial (dorsiventral)dir. Üst epidermisin altında iletim demetlerinin uzantısı şeklinde, hipodermis benzeri hücre gruplarıyla 3 sıra yer yer kesintiye uğrayan palisat parankima tabakası, alt yüzeyde ise palisat ile hemen hemen eşit kalınlıkta 5-6 sıra sünger parankiması yer almaktadır. Orta damarda seyrek olarak uzun basit tüyler gözlenmektedir. Palisat sırası orta damara yüzeyinde devam etmemektedir (Şekil 16 b, c).

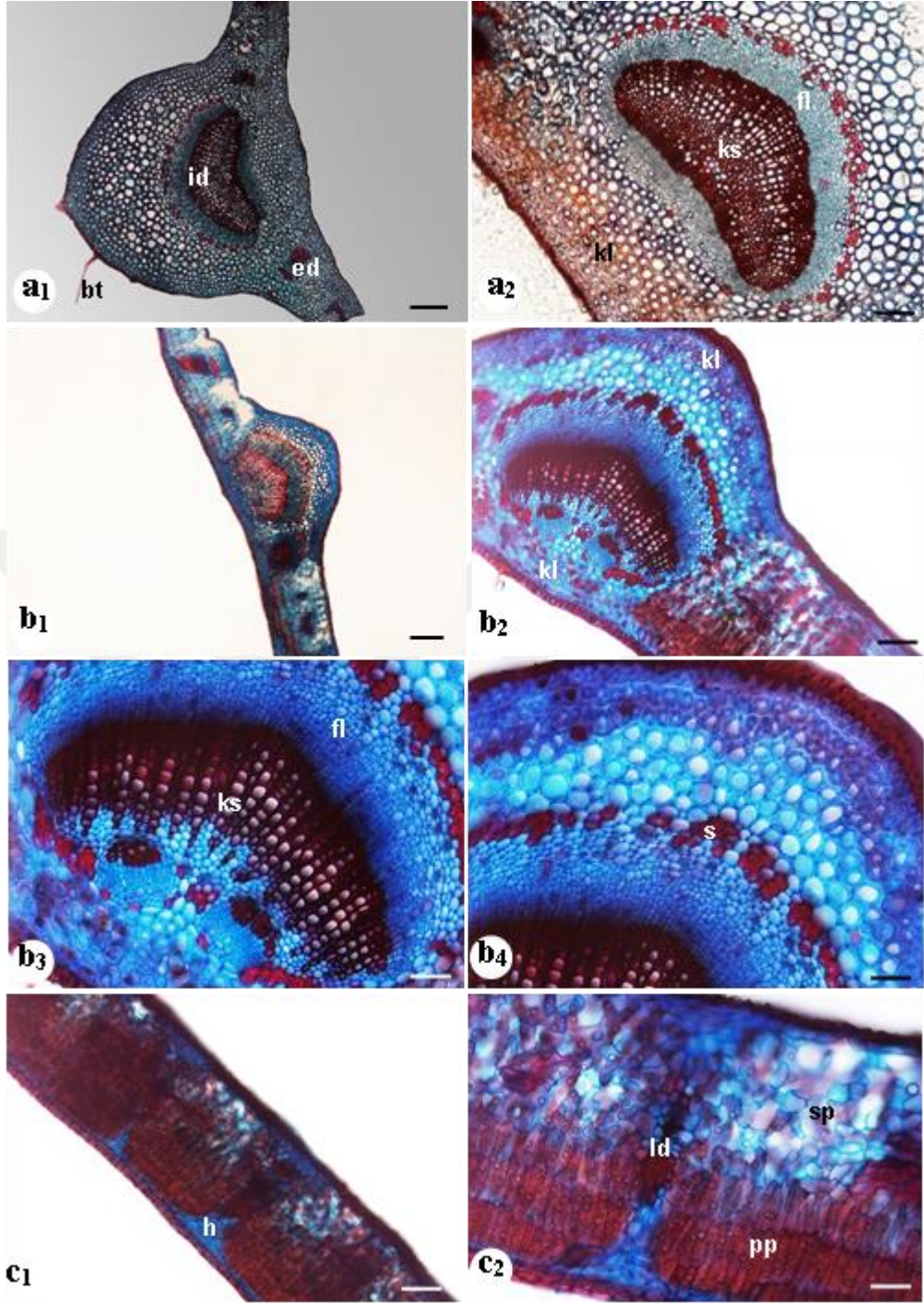
Yüzeysel kesitte stomalar yalnızca alt yüzeyde olup hipostomatiktir ve çizgili görünümde kutikula tabakası ile çevrilidir. Stoma tipi anomositik olup alt yüzeyde damarlar arasında sık olarak yer almaktadır. Yapraklar seyrek ve uzun basit tüyler içermektedir. Epidermis hücreleri üst yüzeyde düze yakın, alt yüzeyde ise dalgalı çeperlidir (Şekil 17).



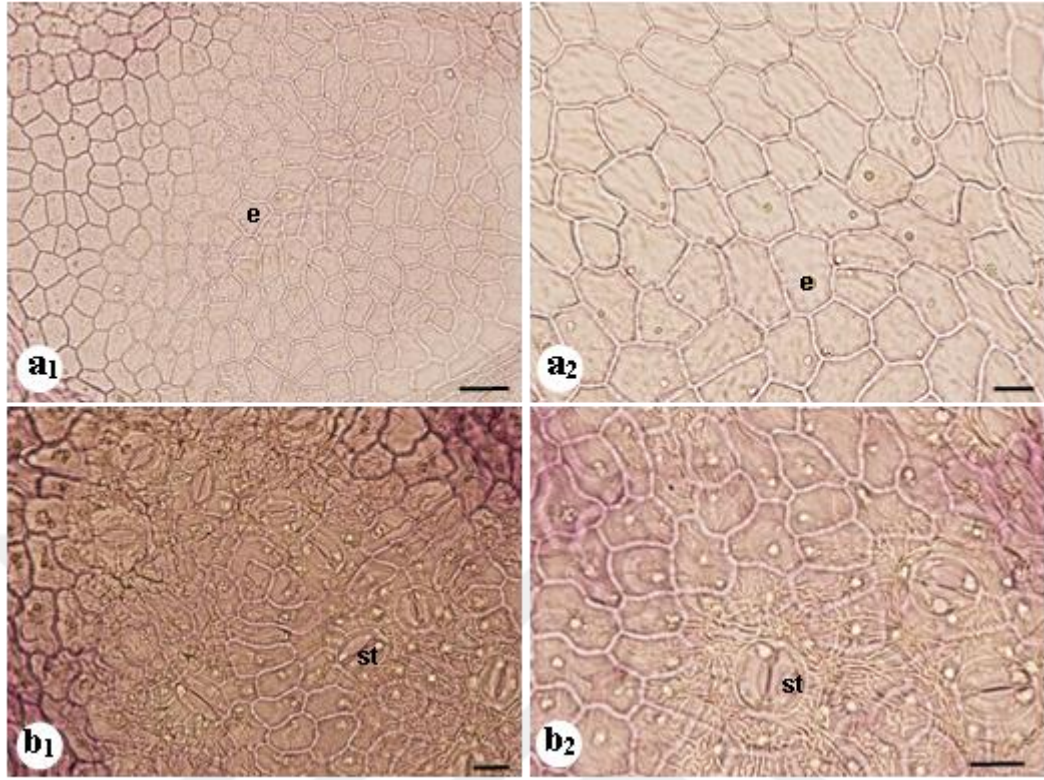
Şekil 14. *Arbutus andrachne*'nin yaprak morfolojisi. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey. Ölçek: 1 cm (1), 1000 µm (2).



Şekil 15. *Arbutus andrachne*'nin SEM mikrofotografaları. a: Yaprak üst yüzey, b: Yaprak alt yüzey, c: damar üst yüzey, d: damar alt yüzey, e: kenar üst yüzey, f: kenar alt yüzey. a1: 250X, a2: 2500X, b1: 250X, b2: 2500X, d1: 250X, d2: 2500X, e: 300X, f: 300X.



Şekil 16. *Arbutus andrachne*'nin yaprağından enine kesit. a: petiol, b: orta damar, c: lamina. ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ed: ek iletim demeti, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 μm (a₁, b₁), 100 μm (a₂, b₂, c₁), 50 μm (b₃, b₄, c₂).



Şekil 17. *Arbutus andrachne*'nin yaprağından yüzeysel kesit: a: üst yüzey, b: alt yüzey. e: epidermis, st: stoma. Ölçek: 50 µm (1), 20 µm (2).

3.4. *Punica granatum*

3.4.1. Mikromorfoloji

Yapraklar dökülücü, dar oblong şekilde olup tüysüzdür. Kenarları düz olup herhangi bir lob veya diş şeklinde görüntü yoktur. Yaprak uç kısmı trunkat olup herhangi bir sivrileşme yoktur. Orta damar tektir. Damarlanma ağsı olup primer damardan ayrılan sekonder damarlar yaprak kenarında yukarı yönelip kenarlara ulaşmaksızın birleşmektedir (Kamptodrom-Brokidodrom). Yaprakların uç kısımları oval olup kenarları düzdür. Üst yüzeyde hücreler düzensiz dizilişli ve dalgalı görünüm meydana getirirler. Epidermis hücrelerinin yüzeyinde mumsu tabaka görülmektedir. Alt yüzeyde hücreler belirsiz dalgalı ve ağsı olup sınırları belli değildir ve mumsu tabaka da mevcuttur. Stomalar yalnız alt yüzeyde (hipostomatik) ve yoğun olarak bulunmaktadır. Orta damar üst yüzeyde ve alt yüzeyde striat olup uzun tüysüzdür ve

mumsu tabaka da oldukça belirgindir. Yaprak kenarları düze yakındır ve hafifçe şişkin olup küçük damarlar kenarlara ulaşabilmektedir (Şekil 18, 19).

3.4.2. Anatomi

3.4.2.1. Petiol Anatomisi

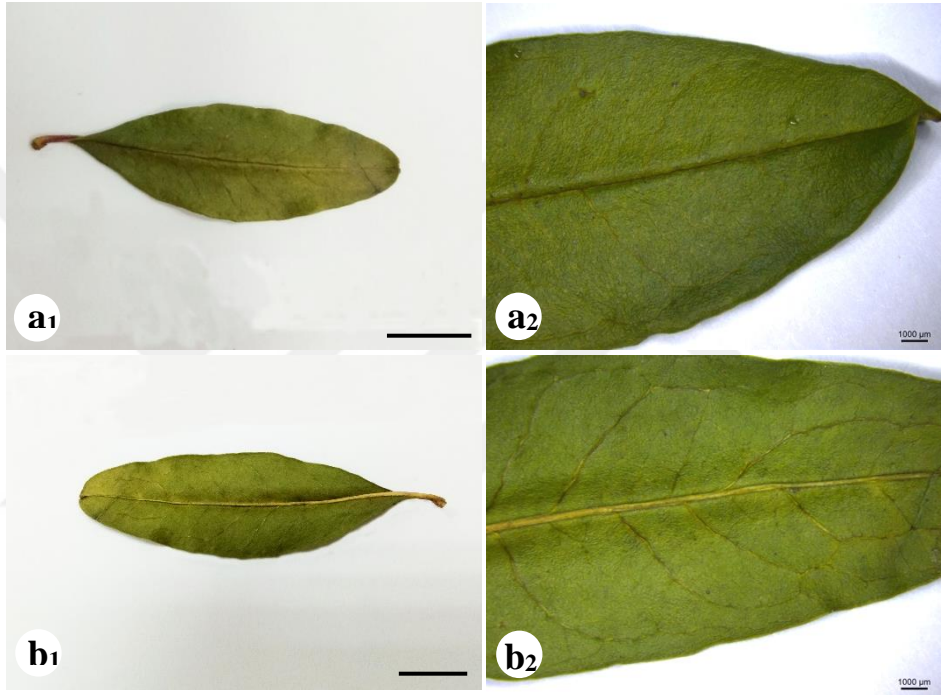
Petiol yarım daire şeklinde olup, üst orta kısımda belirgin oluk oluşumu mevcuttur. Üst oluk kenarlarında ve alt yüzeyde kollenkima tabakaları görülmektedir. Bikollateral iletim demeti tektir ve at nalı şeklinde üst kısma yakın olarak yer almaktadır. Kollenkima hücreleri üst yüzeyde oluk etrafında dar alanda 6-7 sıra halinde bulunmakta, alt yüzeyde ise 2-3 sıra olarak yer almaktadırlar. Parankima hücreleri ve floem hücreleri bol miktarda druz kristalleri ihtiva etmektedir. Epidermis hücreleri küçük, sıkı dizilişli, kare şeklinde ve tek sıra halindedir. Epidermis tabakasından herhangi bir tüy oluşumu görülmemektedir. Yay şeklinde iletim demetinin dış ve iç floem hücreleri kristal ihtiva etmektedir. Dış floem kısmının tabanında yer yer sklerenkimatik oluşumlar göze çarpmaktadır (Şekil 20 a, b; Tablo 2).

3.4.2.2. Lamina Anatomisi

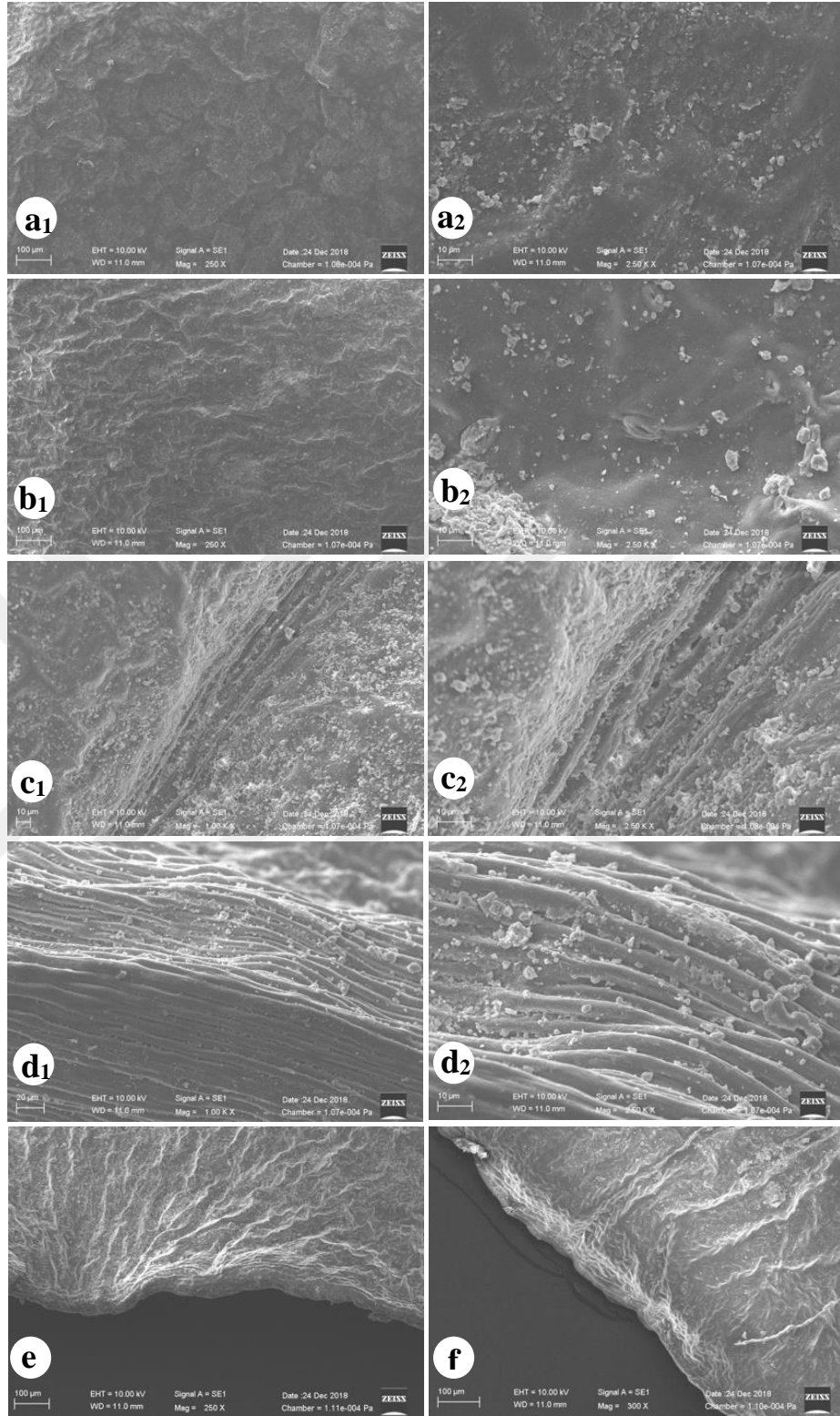
Orta damar üçgensel-yarım daire şeklinde ve orta kısımda dar bir alanda kollenkima hücreleri mevcuttur. Palisat parankima hücreleri kollenkima varlığından dolayı orta damar yüzeyi boyunca devam edemez. Orta damar üst yüzeyde hafif içeri doğru, alt yüzeyde ise belirgin konvektir. Üst epidermis şekil bakımından alt epidermis hücrelerine benzer ve aynı zamanda üst epidermis alt epidermis hücreleriyle hemen hemen aynı büyüklüktedir (Tablo 3). Üst yüzeyde dar alanda 3-4 sıra sıra halinde ve alt yüzeyde yine 1-2 sıra kollenkima hücresi vardır. İletim demeti tek olup ortada küçük bir alan kaplamaktadır. Demetler bikollateraldir. Demetlerin dışında parankimatik hücreler bol miktarda druz kristalleri ihtiva etmektedir. Lamina bifasialdır. Üst epidermisin altında 1 sıra uzun palisat parankiması, alt yüzeyde ise palisat ile hemen hemen eşit kalınlıkta 4-5 sıra sünger parankiması yer almaktadır. Druz kristalleri palisat ve sünger parankiması hücrelerinde yoğun olarak

izlenmektedir. Ayrıca palisat sırası ile sünger parankima sırası arasında hücreyi yaran şekilde geniş ve tekli kristaller görülmektedir (Şekil 20 a-d).

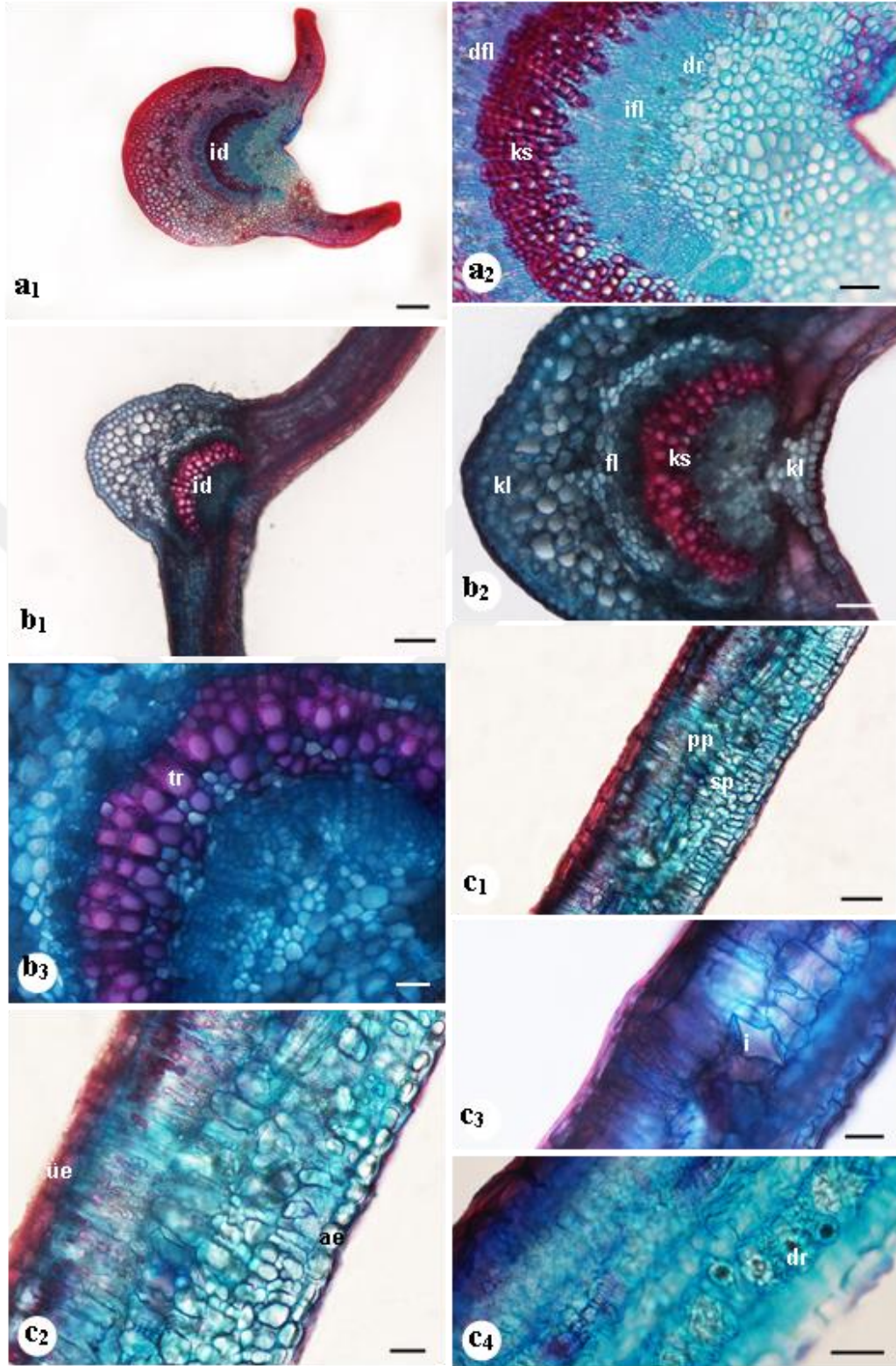
Yüzeysel kesitte stomalar yalnızca alt yüzeyde olup hipostomatiktir. Stomalar anomositik olup alt yüzeyde sık olarak yer almaktadır. Yapraklar üst ve alt yüzeylerde herhangi bir tüy bulundurmamaktadır. Epidermis hücreleri üst yüzeyde düz antiklinal çeperli iken, alt yüzeyde ise sinüslü çeperlidir (Şekil 21).



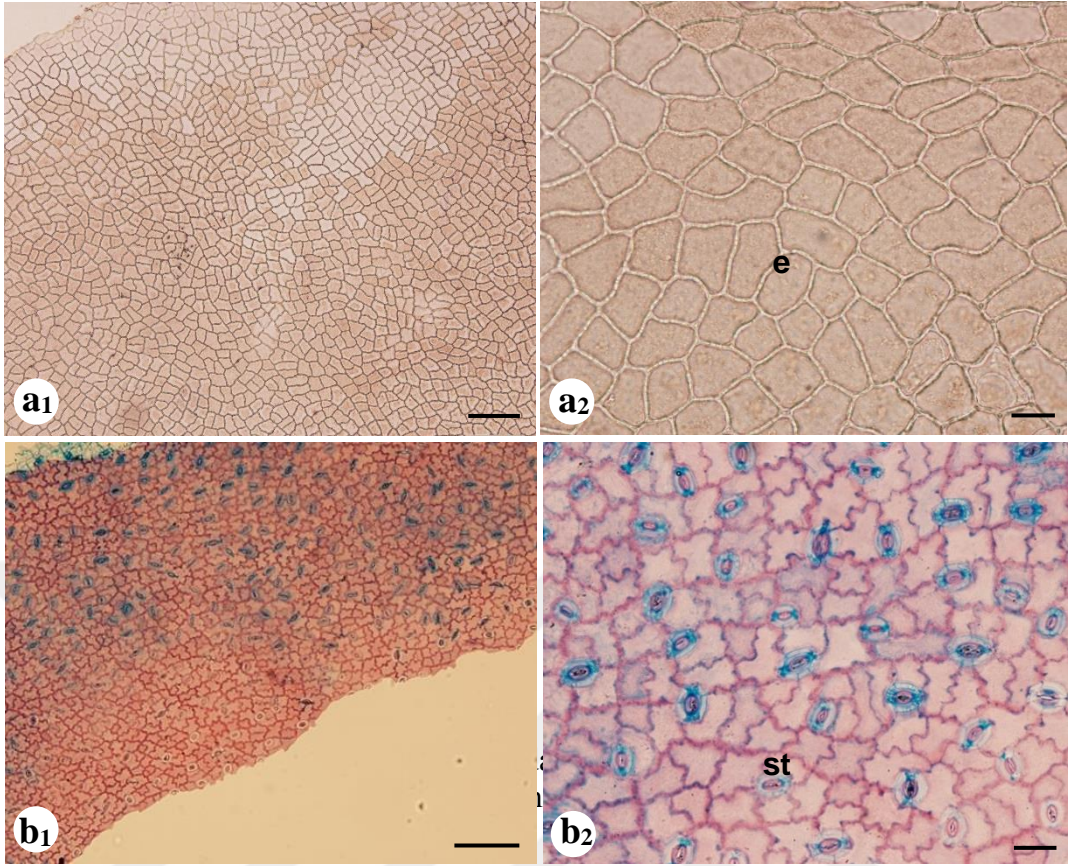
Şekil 18. *Punica granatum*'un yaprak morfolojisi. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey. Ölçek: 1 cm (1); 1000 µm (2).



Şekil 19. *Punica granatum*'un SEM mikrofotografaları. a: yaprak üst yüzey, b: yaprak alt yüzey, c: damar üst yüzey, d: damar alt yüzey, e: kenar üst yüzey, f: kenar alt yüzey. a1: 250X, a2: 2500X, b1: 250X, b2: 2500X, c1: 1000X, c2: 2500X, d1: 1000X, d2: 2500X, e: 250X, f: 300X.



Şekil 20. *Punica granatum*'un yaprağından enine kesit. a: petiol, b: orta damar, c: lamina. ae: alt epidermis, dfl: dış floem, dr: druz kristali, fl: floem, i: idioplast, id: iletim demeti, ifl: iç floem, kl: kollenkima, ks: ksilem, l: lamina, ed: ek iletim demeti, ö: öz, pp: palisat parankiması, sk: salgı kanalı, sp: sünger parankiması, tr: trake, üe: üst epidermis. Ölçek: 200 μ m (a₁), 100 μ m (b₁, c₁), 50 μ m (a₂, b₂), 20 μ m (c₃-c₄).



Şekil 21. *Punica granatum*'un yaprağından yüzeysel kesit. a: üst yüzey, b: alt yüzey. e: epidermis, st: stoma. Ölçek: 50 μ m (1), 20 μ m (2).

4. TARTIŞMA

Akdeniz enklavı 4 türün yaprakları incelendiğinde Anacardiaceae familyasına ait türlerden *Rhus coriaria*'nın yapraklarının bileşik yaprak, diğer üç türün ise basit yapraklara sahip olduğunu görülmektedir. Yapraklar sadece *Arbutus andrachne* türünde herdem yeşil iken diğer üç türde dökülücüdür. Benzer şekilde Artvin'de yayılış gösteren diğer cinslerden olan *Cistus* L. ve *Jasminum* L.' da yapraklar dökülücü iken, *Laurus nobilis* L. ve *Olea europaea* L.'da yaprakların bitki üzerinde kalıcı olduğu görülmektedir. *Jasminum* cinsi *Rhus* cinsine benzer şekilde imparipinnat bileşik yaprak taşımaktadır. Diğer enklav türlerde yapraklar basittir (Davis, 1967; Chamberlain, 1972, Yaltırık, 1978).

Yapraklar *C. coggygia*'da basit, dairesel ve kenarları düz şekilde, *R. coriaria*'da bileşik, kenarları serrat dişli ve ucu hafifçe sivri, *A. andrachne*'de basit, oblong, kenarları hafifçe serrat ve uç kısmı belirgin sivri mukro şeklinde ve *P. granatum*'da basit, oblong, kenarları düz ve ucu trunkattır. Yaprak morfolojik bulgularımız Türkiye Florasında Davis (1967), Chamberlain (1972) ve Yaltırık (1978) tarafından rapor edilen bulgularla örtüşmektedir.

Venasyon tipleri açısından türler değerlendirildiğinde *Cotinus coggygia* ve *Rhus coriaria*'nın yapraklarında sekonder damarların kenarlara kadar ulaşabildiği (kraspedodrom), diğer türlerde ise ya kenara doğru incelenerek kayb olduğu veya kenara ulaşmadan diğer sekonder damarlarla birleştiği (kamptodrom-brokitodrom) görülmektedir. *Cotinus coggygia*'nın yaprak damarlanma şekliyle ilgili literatürde herhangi bir veri bulunmamaktadır. *Rhus* s.str. cinsine ait Andr ez-Hern andez ve Terrazas (2009) tarafından çalışılan t rlerde kraspedrom,  kamptodrom ve kladodrom damarlanma şekilleri tanımlamış ve *Rhus coriaria*'nın da içinde olduğu alt cins *Rhus*'ta basit kraspedrom ve  kamptodrom tipte damarlanmanın olduğu belirtilmiştir. alışmalarında ayrıca bileşik yapraklı ve yaprakları d k len t rlerin daha çok kraspedrom damarlanma tipi g sterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada incelenen *R. coriaria* ile ilgili bulgularımız Andr ez-Hern andez ve Terrazas (2009)'in bulgularıyla

uygunluk göstermektedir. Panda ve Chowdhury (2010)'nin *Rhododendron vaccinioides* (Ericaceae) üzerine Hindistan'dan yaptıkları çalışmadaki şekillerden sekonder ve tersiyer damarlarının kenarlara ulaşmaksızın birleştikleri görülmektedir (Kamptodrom). Çalışmamızda aynı familyada yer alan *A. andrachne*'nin damarlanma tipinin de kamptodrom-kladodrom olduğu görülmektedir. *P. granatum*'da damarlanma tipi ise brokitodrom olarak tespit edilmiştir. Hickey (1973) ve Lersten ve Horner (2005)'da önceki çalışmalarında türün damarlanma tipini bizim çalışmada olduğu gibi brokidodrom olarak tanımlamıştır.

Yaprak üst ve alt yüzeyleri *C. coggygria*, *A. andrachne* ve *P. granatum*'da tüsüzdür. *A. andrachne*'nin petiolünde uzun basit tüyler varken, *R. coriaria*'nın üst yüzeyinde uzun basit tüyler, alt yüzeylerinde ise basit tüyler ve çok hücreleri baş kısmı kapitat salgı tüyleri yoğun olarak bulunmaktadır. Basit tüy ve salgı tüylerinin varlığı ve yoğunluğu Eminağaoğlu ve Ozcan (2018) tarafından *R. chinensis*'te de rapor edilmiştir. *C. coggygria* ve *P. granatum*'un yaprak yüzeylerinde yoğun olarak mumsu tabaka gözlenmiştir. *R. coriaria*'nın yaprak orta damarında da belirgin mumsu oluşumlar mevcuttur. Kütikula *A. andrachne*'de ince ve belirgin striat diğer türlerde ise hemen hemen düzdür. Çizgili kütikula yapısı *A. andrachne*'de daha önceden Bačić (1992) tarafından rapor edilmiş olup diğer türlerin kütikula yapısı üzerine literatürde herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Yaprak yüzeyleri *C. coggygria*'da dalgalı, antiklinal çeperler içeri batık, periklinal çeperler ise dışarı doğrudur. Türün orta damarı üstte düze yakın dalgalıdır. *R. coriaria*'da yüzey düz, seyrek basit tüylü, antiklinal çeperler belirgin düze yakın, periklinal çeperler ise içe çöküktür. Bu türün orta damarı üstte dar olukludur. *A. andrachne*'de üst yüzey dalgalı, antiklinal çeperler belirsiz, periklinal çeperler ruminattır. Orta damar hücreleri ise hafif dışarı doğru, dalgalı ve ve olukludur. *P. granatum*'da üst yüzey dalgalı, antiklinal çeperler ruminat, periklinal çeperler içe çökük ve yoğun mumsu tabaka ile kaplıdır. Orta damar düzensiz olukludur. Tüm türlerin orta damar alt yüzeyleri sık oluklu olup yalnızca *R. coriaria*'da damar üzerinde basit uzun tüyler ve salgı tüyleri bulunmaktadır.

Türlerin petiol enine kesitleri *C. coggygria* ve *R. coriaria*'da dairesel olup *A. andrachne*'de üçgenimsi-yarım daire şeklinde, *P. granatum*'da geniş yarım daire şeklindedir. *C. coggygria*'da 4 adet ve *R. coriaria*'da 6-8 adet farklı büyüklüklerde ve bir dairede dizilmiş, *A. andrachne* ve *P. granatum*'da ise birer adet geniş yay şeklinde,

iletim demetleri yer almaktadır. İletim demetleri incelenen türlerden *P. granatum*'da diğer türlerden farklı olarak bikollateraldir. Rajaei ve Yazdanpanah (2015) *P. granatum*'un yaprakların bikollateral iletim demeti gösterdiğini belirtmiştir. Metcafe ve Chalk (1950) da türün petiolünde bikollateral iletim demeti olduğu belirtmiştir. Esau (1997) ve Fahn (1990) yaprakta iç floem görülmesinin yaygın bir durum olduğunu belirtmektedir. *Punica granatum*'a ilave olarak Yentür (2003) de *Nerium* cinsinde petiolde bikollateral iletim demeti olduğunu belirtmiştir. *C. coggygia* ve *R. coriaria*'nın petiol iletim demetlerinin floem kısımlarında geniş salgı kanalları bulunmaktadır. Bu kanalların varlığı Antal vd. (2015) tarafından *C. coggygia*'da ve Eminağaoğlu ve Ozcan (2018) tarafından *R. chinensis*'te önceki çalışmalarla rapor edilmiştir. Ayrıca bu iki türün floem kısmının dışında *C. coggygia*'da tüm demetleri saracak şekilde *R. coriaria*'da ise kısmen saran şekilde sklerenkimatik hücre halkası mevcuttur.

İncelenen türlerden *A. andrachne* dışındaki türlerin petiolünde korteks ve parankima hücrelerinin druz kristalleri içerdiği görülmektedir. Türlerin enine eksitlerinde değişik oranlarda kollenkima tabakaları görülmektedir. Benzer oluşumlar *R. chinensis*'te de rapor edilmiştir (Eminağaoğlu ve Ozcan, 2018). *P. granatum*'un yaprak laminasında druz kristalleri yanında tekli halde hücreleri delerek geçecek şekilde idioplastik yapılar içinde tekli kristaller tespit edilmiştir. Metcalfe ve Chalk (1950) ve Lersten ve Horner (2005) de türün tekli prizmatik kristal ve druz kristalleri içerdiğini rapor etmektedir. Çalışılan türlerden *A. andrachne*'de herhangi bir kristal varlığı tespit edilmemiştir. Diğer yandan Bačić vd. (1992) *Arbutus andrachne*'de demet kınlarında tekli kristallerin sıklıkla mevcut olduğunu rapor etmiştir.

Metcafe ve Chalk (1950) ve Dickison (2000) Ericaceae familyasında yaprakların tüm alt yüzeyleri boyunca stomatal oluklar olduğundan bahsetmektedir. Yaprak alt yüzeyi damarlar arasında meydana gelen bu kısımlarda stomalar kümeler halinde yer almaktadır. Güvenç ve Kendir (2012) *Erica* cinsinde bu oluk oluşumlarının görülmediğini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda stomatal oluk oluşumu *A. andrachne* türünde görülmüştür. Bununla beraber, Metcafe ve Chalk (1950)'in *Erica* cinsinde bahsettiği papillar yapılarla *A. andrachne*'de karşılaşılmamıştır.

Yapraklarda üst yüzeylerde birer sıra epidermis tabakası görülmektedir. Üst epidermis genişliği 36,44 µm ile *R. coriaria*'da diğer türlere göre daha fazla iken, alt epidermis genişliği 32,87 µm ile en fazla *C. coggygia*'da tespit edilmiştir. Mezofil açısından incelenen türlerin hepsi bifasiyal (dorsiventral mezofil)'dir. Bununla beraber palisat parankiması ve sünger parenkiması sıra sayısı ile kalınlıkları türler arasında farklılık göstermektedir. *C. coggygia* ve *R. coriaria*'da palisat parankiması birer sıra ve kalınlık olarak sünger parankima tabakasına hemen hemen eşittir (Tablo 3). *P. granatum*'un palisat sıra sayısı yine bir olmakla beraber sünger parankimasının yaklaşık iki katı alan kaplamaktadır. Rajaei ve Yazdanpanah (2015) *P. granatum*'un yaprakların bifasiyal olduğunu ve bir sıra şeklinde palisat sırasının ayrımının zor olduğunu belirtmişlerdir. Fahn (1990) da palisat-sünger parankiması ayrımının her zaman kolay olmadığını belirtmektedir. Çalışmamızda da yapraklarda sünger parankiması hücrelerinin de palisat parankiması hücreleri gibi düzenli dizildiğinden ayrımın güçleştiği görülmektedir. Diğer yandan *A. andrachne*'de ise palisat sıra sayısı diğerlerinden farklı olarak üçtür ve palisat sırası hipodermis benzeri uzantılarla kesintiye uğramaktadır. Bačić vd. (1992) de Yugoslavya doğal yayılış gösteren *A. andrachne*'nin Palisat sıra sayısının üst yüzeyde 2-3 sıra halinde olduğunu ve iletim demetleri doğrultusunda meydana gelen demet kını hücre uzantılarının kalın duvarlı ve hipodermise benzer tabakalı olduğunu belirtmiştir. Güvenç ve Kendir (2012) aynı familyada yer alan 4 *Erica* türünün ve Panda ve Chowdhury (2010) Hindistan'dan *Rhododendron vaccinioides* Hooker f.'in yine dorsiventral mezofilli (bifasiyal yaprak) olduğunu rapor etmiştir. Palisat parankiması kalınlığı 143,79 µm ile en fazla *A. andrachne*'de, en az 77,79 µm ile *C. coggygia*'da tespit edilmiştir. Lamina mezofil kalınlığı türler arasında 312,04 µm ile en fazla *A. andrachne*'de, 116,32 µm ile en az *R. coriaria*'dadır (Tablo 3). Bu çalışmadan farklı olarak, Antal vd. (2015) *C. coggygia*'nın yaprağında hipodermis tabakası bulunduğunu belirtmişlerdir.

Türlerde orta damar doğrultusunda üst ve alt tarafta kollenkima tabakaları mevcuttur. Kollenkima tabakası üst yüzeyde *R. coriaria*'da belirgin dışarı doğru çıkıntı oluşturmuştur. Orta damar bölgesinde *C. coggygia* için 1-2 adet, *R. coriaria* için 2 parçalı, *A. andrachne*'de tek ve geniş ve *P. granatum*'da tek ve dar alan kaplayan iletim demetleri görülmektedir. Orta damar kalınlığı 756,47 µm ile en fazla *A. andrachne*'de en az ise 447,86 µm ile *P. granatum*'da görülmektedir. İletim demeti

büyüklikleri açısından da orta damarla paralel şekilde *A. andrachne* en büyük, *P. granatum* en küçük değerlere sahiptir (Tablo 3). Anacardiaceae familyasına ait iki tür olan *C. coggygia* ve *R. coriaria*'nın yaprak orta damar iletim demetlerinin floem kısmında geniş salgı kanalları tespit edilmiştir. Bu salgı kanallarının petiollerde de mevcuttur ve önceki literatür verileriyle örtüşmektedir (Antal vd., 2015; Eminağaoğlu ve Ozcan, 2018). İletim demetlerinin eni 620,91 µm (*A. andrachne*) ile 276,98 µm (*P. granatum*), kalınlığı ise 488,33 µm (*C. coggygia*) ile 224,23 µm arasında değişmektedir. İncelenen türlerden *C. coggygia* ve *A. andrachne*'nin iletim demetinin floem kısmında sklerenkimatik hücreler yer almaktadır (Tablo 3).

Yüzeysel kesitlerinden, türlerin üst yüzeylerinde stomaların olmadığını, sadece alt yüzeylerinde stoma taşıdığı yani hipostomatik oldukları görülmektedir. Stomalar *C. coggygia* ile *A. andrachne*'de damarlar arasında yer yer kümeler halinde, diğer türlerde ise tüm alt yüzeye yayılmış şekilde bulunmaktadır. Stomalar anomositik tiptedir. Antal vd. (2015) *C. coggygia* için, Metcalfe ve Chalk (1967) *P. granatum* için ve Eminağaoğlu ve Ozcan (2018) *R. chinensis* için anomositik tip stomalar rapor etmişlerdir. Bulgularımız literatürle uygunluk göstermektedir. Diğer yandan Wilkinson (1979) *A. andrachne*'nin alt yüzeylerde siklositik veya stefanositik yardımcı hücreli stomalar bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada ise siklositik veya stefanositik tipte yardımcı hücreler görülmemiştir. Türler stoma sayısı ve indeksleri açısından değerlendirildiğinde mm²'deki en yüksek stoma sayısı ve indeksinin (760 ve 22,74) *P. granatum*'da, en düşük değerlerin (224 ve 9,69) ise *A. andrachne*'de görüldüğü tespit edilmiştir (Tablo 3). Aynı familyaya ait *C. coggygia* ve *R. coriaria*'nın yaprak alt yüzeylerinde oldukça yakın stoma indeks değerine sahip olduğu fakat mm²'deki stoma sayısı açısından *C. coggygia*'nın *R. coriaria*'ya göre iki kat daha fazla stoma ihtiva ettiği tespit edilmiştir. *A. andrachne* orman içlerinde, daha nemli alanlarda yetişen herdem yeşil ve geniş yapraklı tür iken, *P. granatum* yol kenarları ve kayalık alanlarda büyüyen dar ve dökülücü yapraklara sahiptir. Yaprakları dar, uzun ve dökülücü özelliği *P. granatum*'da stoma sayısının fazlalığının dezavantaj oluşturmasını engellemektedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada Artvin’de doğal yayılış gösteren Anacardiaceae, Ericaceae ve Lythraceae familyalarına ait 4 Akdeniz enklavı (*Cotinus coggygia*, *Rhus coriaria*, *Arbutus andrachne*, *Punica granatum*) türün yaprakları mikromorfolojik ve anatomik yönlerden incelenmiştir. Önceki çalışmalarda sadece *Arbutus andrachne*’nin genel yaprak anatomik ve mikromorfolojik özellikleri, *R. coriaria*’nın ve *P. granatum*’un genel yaprak anatomik özellikleri ve *Cotinus coggygia*’nın yaprağında yükseltiye bağlı meydana gelen değişiklikler rapor edilmektedir.

Cotinus coggygia ve *Rhus coriaria*’nın yaprak mikromorfolojik özellikleri ilk defa bu çalışma ile rapor edilmekte ve bütün türlerin detaylı anatomik betim ve ölçümleri olarak ilk defa sunulmaktadır. Çalışmamızla aynı zamanda Akdeniz enklavı türlere ait özellikler Karadeniz Bölgesi’nden verilmektedir.

Venasyon açısından *Cotinus coggygia* ve *Rhus coriaria*’nın kraspedodrom, *A. andrachne*’nin kamptodrom-kladodrom ve *P. granatum*’un kamptodrom-brokidodrom tipte olduğu görülmüştür.

C. coggygia ve *P. granatum*’un yaprak yüzeylerinde yoğun olarak mumsu tabaka, *A. andrachne*’de ince ve belirgin striat kütikula tespit edilmiştir. Yaprak üst ve alt yüzeyleri *C. coggygia* ve *P. granatum*’da tüysüz, *A. andrachne*’de ise seyrek basit tüylü, *R. coriaria*’nın ise uzun basit tüyler yanında salgı tüyleri bulunmaktadır.

C. coggygia ve *R. coriaria*’nın petiolleri dairesel ve 4-8 adet iletim demetleri içerirken, *A. andrachne*’de petiol üçgenimsi-yarım daire şeklinde, *P. granatum*’da geniş yarım daire şeklindedir. İletim demetleri *P. granatum*’da diğer türlerden farklı olarak bikollateraldir. *C. coggygia* ve *R. coriaria*’nın petiol ve yaprak iletim demetlerinin floem kısımlarında geniş salgı kanalları tespit edilmiştir. *A. andrachne* dışındaki türlerin yaprak petiol ve lamina kısımlarındaki parankima hücrelerinin druz kristalleri içerdiği belirlenmiştir.

İncelenen tüm türler bifasiyal yapraklara sahiptir. Bununla beraber *A. andrachne*'de palisat sıra sayısının diğer türden farklı olarak üç olduğu görülmüştür.

Stomalar yalnız yaprak alt yüzeylerinde olup hipostomatiktir ve komşu hücrelere göre anomositik tiptedir. mm²'deki stoma sayısı ve indeksleri açısından *P. granatum* en yüksek, *A. andrachne* ise en düşük değerler tespit edilmiştir.



6. ÖNERİLER

Artvin ilinde son raporlarla birlikte 15 kadar Akdeniz enklavının yayılış gösterdiği belirtilmektedir. Bu çalışmada mikromorfolojik ve anatomik açıdan dört türün incelemeleri tamamlanabilmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar ilimizde bulunan Akdeniz enklavları konusunda taksonomik değerlendirmeler yapabilmek için benzer çalışmaların diğer taksonlar üzerinde de devam ettirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Türlerin Akdeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren örneklerinde benzer çalışmalar yürütülebilir ve örneklerinin bölge, yükselti ve bakı gibi etmenler dikkate alındığında iki bölge arasındaki değişimleri incelenebilir. Tespit edilebilecek morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik değişimler türlerin evrimsel açıdan buldukları çevrelerde nasıl etkilere maruz kaldıklarının yorumlanmasına katkı sağlayacaktır.

Yaprak mikromorfolojik ve anatomik özelliklere ilave olarak mikrotom yardımıyla türlerin meyve yapıları üzerinde çalışmalar yürütülebilir ve perikarp özellikleri değerlendirilebilir. Böylece türlerin vejetatif özelliklerinden olan yaprak karakterleri generatif karakterlerden biri olan meyve anatomik özellikleriyle ilişkilendirilebilir.

Yapılacak fizyolojik-kimyasal analizlerle türlerin yaprak ve meyvelerinin antioksidant özellikleri, lipid-yağ asidi içerikleri incelenebilir ve mevcut benzerlik-farklılıklar bölgesel bazda değerlendirilebilir. Elde edilecek sonuçlar Anadolu diyagonalinin başlangıcı ile sonu arasındaki ekolojik faktörlerin türler üzerinde olası etkilerinin değerlendirilmesine yardımcı olabilir.

Türlerin halk arasında kullanımı, etken madde içerikleri incenebilir ve böylece gıda, eczacılık gibi alanlarda türlerden yararlanılabilir.

Yapılacak embriyolojik çalışmalarla Akdeniz enklavı türlerin yaprak ve meyve yapılarındaki farklılaşma basamakları ortaya konulabilir. Böylece filogenetik olarak daha net değerlendirmeler yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Ait-Said, S., Kadi-Bennane, S. ve Smail-Saadoune, N., 2004. Phenological adaptation of Atlas Pistachio (*Pistacia atlantica* Desf. ssp. *atlantica*) in three microclimatic zones of Algeria as measured by the stomatal dimensions. Book of abstracts. First world congress of Agroforestry, Orlando, FL, June 27-July 2.
- Algan, G., 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik. Fırat University Science Faculty Press (in Turkish), İstanbul.
- Ali, J. K. ve Sosa, A. A., 2015. Anatomical study of some characters in certain Species of genus *Jasminum* L. growing in Iraq. *International Journal of Science and Research*, 5 (10): 1137-1140.
- Al-Saghir, M. G., Duncan, M., Porter, M. ve Nilsen, E. T., 2006. Leaf Anatomy of *Pistacia* species (Anacardiaceae). *Journal of Biological Sciences*, 6 (2): 242-244.
- Amelunxen, F., Morgenroth, K. ve Picksak, T., 1967. Untersuchungen an der epidermis mit dem stereoscan-elektronenmikroskop. *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie*, 57: 79-95.
- Andrés-Hernández, A. R., Terrazas, T., 2009. Leaf architecture of *Rhus* s.str. (Anacardiaceae). *Feddes Repertorium*, 120 (5-6): 293-306.
- Antal, D. S., Ardelean, F., Andrica, F., Danciu, C. ve Avram, S., 2015. Anatomical characteristics and tissue localization of various flavonoid subclasses in *Cotinus coggygria* stem and leaf cross-sections. *Planta Medica*, 81 (16). DOI: 10.1055/s-0035-1565780.
- Atalay, İ., 1983. Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayını, İzmir.
- Atalay, İ., 1990. Vegetasyon Coğrafyasının Esasları, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayını, İzmir.
- Avcı, M., 1993. Türkiye'nin flora bölgeleri ve "Anadolu Diagonali" ne coğrafi bir yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28: 225-248.
- Aykut, Y., Uslu, E. ve Babaç, M. T., 2017. Morphological variability of evergreen oaks (*Quercus*) in Turkey. *Bangladesh Journal of Plant Taxon*. **24**(1): 39-47.
- Bačić, T. ve Miličić, D., 1985. Contribution to the leaf anatomy of *Quercus ilex* L. *Acta Botanica Croatica*, 44: 23-31.

- Bačić, T., Lawrence, T. J. ve Cutler, D. F., 1992. Leaf anatomy of an *Arbutus* taxon from Yugoslavia. *Kew Bulletin*, 47 (3): 535-543.
- Barthlott, W., 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: Systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic Journal of Botany*, 1(3): 345-355.
- Belhadj, S., Derridj, A., Aigouy, T., Gers, C., Gauquelin, T. ve Mevy, J. F., 2007. Comparative Morphology of Leaf Epidermis in Eight Populations of Atlas Pistachio (*Pistacia atlantica* Desf., Anacardiaceae). *Microscopy Research And Technique*, 70: 837-846.
- Birtürk, T., 2003. Dilek Yarımadası Milli Parkı (Aydın) Odunsu Taksonlarının Odun Anatomilerinin Floristik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Casto-Diez, P., Villar-Salvador, P., Perez-Rontome, C., Maestro-Martinez, M. ve Montserrat-Marti, G., 1998. Leaf morphology, leaf chemical composition and stem xylem characteristics in two *Pistacia* (Anacardiaceae) along a climatic gradient. *Flora* 193: 195-202.
- Chamberlain, D. F., 1972. *Punica* L. In: Davis, P.H. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 4, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 173-174.
- Coode, M. J. E., 1965. *Cistus* L. In: Davis, P.H. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol.1, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 506-507.
- Cutler, D. F., 1979. Leaf surface studies in *Aloe* and *Haworfhia* species (Liliaceae): taxonomic implications. *Tropical und Subtropical Pflanzenwelt (Akademie der Wissenschaften und der literature in Mainz)*, 28: 449-471.
- Cutler, D. F. ve Brandham, P. E., 1977. Experimental evidence for the genetic control of leaf surface characters in hybrid Aloineae (Liliaceae). *Kew Bulletin*, 32: 23-42.
- Davis, P. H. (Ed.), 1965. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol.1, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis, P.H. (Ed.), 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 10. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P. H., Coode, M. J. E. ve Cullen, J., 1967. *Rhus* L. In: Davis, P.H. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 2, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 542-543.
- Davis, P. H., Coode, M. J. E. ve Cullen, J., 1967. *Cotinus* L. In: Davis, P.H. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 2, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 542-543.

- Davis, P. H., Harper, P. C. ve Hedge, I. C., 1971. Edinburgh, The Botanical Society of Edinburgh. pp. 15-27.
- Demirci, B., Demirci, F. ve Başer, K. H. C., 2003. Composition of the essential oil of *Cotinus coggygia* Scop. from Turkey. *Flavour and Fragrance Journal*, 18: 43-44.
- El-Oqlah, A. A., 1996. Biosystematic research on the genus *Pistacia* in Jordan. In: Padulosi S, Caruso T, Barone E, editors. Taxonomy, distribution, conservation and uses of *Pistacia* genetic resources (Workshop). Palermo, Italy, June 29-30, pp. 12-19.
- Erşen, F., 1999. Artvin Yöresi Atilla Vadisi Florasındaki Bazı Odunsu Taksonların Odun Anatomilerinin Ekolojik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Esau, K., 1977. Anatomy of Seed Plants. Wiley, New York.
- Dalgren, R., 1979-1980. Angiospermernes taxonomi 1-3. Akademisk Forlag, Copenhagen, 258 s.
- Dong, Z. ve Bass, P., 1993. Wood anatomy of trees and shrubs from China. V. Anacardiaceae, *International Association Wood Anatomists Journal*, 14: 87-102.
- Duran, C. ve Günek, H., 2010. Effects of the ecological factors on vegetation in river basins of northern part of Mersin city (South of Turkey). *Biological Diversity and Conservation (Biodicon)*, 3 (3): 137-152.
- Ekim, T., 2012. *Cotinus coggygia* Scop. ve *Rhus coriaria* L. In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul. 47 s.
- Ekim, T. ve Güner, A., 1986. The Anatolian diagonal: fact or fiction?" . *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section B, Biological Sciences*, 89: 69-77.
- Eminağaoğlu, Ö., (Ed.) 2015. Artvin'in Doğal Bitkileri (Native Plants of Artvin). Promat Press, İstanbul, 456 pp.
- Eminağaoğlu, Ö. ve Ozcan, M., 2018. Morphological and anatomical studies of the newly recorded species *Rhus chinensis* Mill. (Anacardiaceae) from Turkey. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 25 (1): 71-78.
- Erinç, S., 1977. Vejetasyon Coğrafyası. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.
- Faheed, F., Mazen, A. ve Elmohsen, S. A., 2013. Physiological and ultrastructural studies on calcium oxalate crystal formation in some plants. *Turkish Journal of Botany*, 37: 139-152.

- Fahn, A., 1990. Plant Anatomy. Pergamon Press, New York.
- Fang-lan, L., Wei-kai, B. ve Jun-hua, L., 2005. Leaf characteristics and their relationship of *Cotinus coggygia* in arid river valley located in the upper reaches of Minjiang River with environmental factors depending on its altitude gradients. *Acta Botanica Boreali-occidentalia Sinica*, 11p.
- Feng, Y., Chen, D. J., Song, M. T., Zhao, Y. L., Li, Z. H., 1998. Assessment and utilization of pomegranate varieties resources. *Journal of Fruit Science*, 15 (4): 370-373.
- Fortini, P., Viscosi, V., Maiuro, L., Fineschi, S. ve Giuseppe, V. G., 2009. Comparative leaf surface morphology and molecular data of five oaks of subgenus *Quercus* Oerst. (Fagaceae). *Plant Biosystematics*, 143: 543-554.
- Ghimire, B., Lee, C., Yang, J., Heo, K., 2015. Comparative leaf anatomy of some species of *Abies* and *Picea* (Pinaceae). *Acta Botanica Brasilica Journal*, 29(3): 346-353.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K. H. C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegaen Islands. Vol. 11, (Supplement 2), Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Güvenç, A. ve Kendir, G., 2012. The leaf anatomy of some *Erica* taxa native to Turkey. *Turkish Journal of Botany* 36: 253-262.
- Gospodinova, Z., Bózsity, N., Nikolova, M., Krasteva, M. ve Zupkó, I., 2017. Antiproliferative properties against human breast, cervical and ovarian cancer cell lines, and antioxidant capacity of leaf aqueous ethanolic extract from *Cotinus coggygia* Scop. *Acta Medica Bulgarica Journal*, 44(2): 20-25.
- Gospodinova, Z. ve Krasteva, M., 2017. *Cotinus coggygia* Scop. leaf extract exerts high but not dose- and time-dependent in vitro cytotoxic activity on human breast cancer cells. *Genetics and Plant Physiology*, 7(3-4): 176-183.
- Grundwag, M. ve Werker, E., 1976. Comparative wood anatomy as an aid to identification of *Pistacia* L. *Israel Journal of Botany*, 25: 152-167.
- Heywood, V. H., 1971. Scanning Electron Microscopy. Systematic and Evolutionary Applications, London.
- Hickey, L. J., 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany*, 60: 17-33.
- Hickey, L. J., Wolfe, J. A., 1975. The bases of angiosperm phylogeny: vegetative morphology. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 62: 538-590.

- Huang, K. C., 1999. The pharmacology of Chinese herbs. 2nd Edition, *CRC Press Inc.*, Boca Raton, FL.
- Iskenderova, Z. D., 1980. Double forms of pomerranate and their use in ornamental horticulture. *Byulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada*, 115: 58-62.
- Inceer, H., Aksu Kalmuk, N., Imamoglu, K.V., Arslan, G., Duman, O., Hayırlıoglu-Ayaz, S., Guner, G., 2018. Achene anatomy and stomatal characteristics of eighteen *Crepis* L. (Asteraceae) taxa from Turkey with notes on their systematic significance. *Nordic Journal of Botany* <https://doi.org/10.1111/njb.01829>.
- Inceer, H. ve Ozcan, M., 2011. Leaf anatomy as an additional taxonomy tool for 18 taxa of *Matricaria* L. and *Tripleurospermum* Sch. Bip. (Anthemideae-Asteraceae) in Turkey. *Plant Systematic and Evolution*, 296: 205-215.
- İnandık, H., 1965. Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.
- Jalikor, S. H., 2007. Linked dominant alleles or inter locus interaction results in a major shift in pome fruit acidity of Ganesh x Kabul Yellow. *Euphytica*, 158: 201-207.
- Jalikor, S. H., 2010. Pomegranate breeding. *Fruit, vegetable and cereal science and Biotechnology*, 4 (2 spl): 26-34.
- Klimko, M., Nowińska, R., Wilkin, P., Wiland-Szymańska, J., 2018. Comparative leaf micromorphology and anatomy of the dragon tree group of *Dracaena* (Asparagaceae) and their taxonomic implications. *Plant Systematics and Evolution*, <https://doi.org/10.1007/s00606-018-1530-3> (baskıda).
- Lersten, N. R., Horner, H. T., 2005. Development of the calcium oxalate crystal macro pattern in pomegranate (*Punica granatum* Punicaceae). *American Journal of Botany*, 92: 1935-1941.
- Lin, T. S., Crane, J. C., Ryugo, V. S. P. ve Dejong, T. M., 1984. Comparative study of leaf morphology, photosynthesis and leaf conductance in selected *Pistacia* species. *Journal of the American Chemical Society, Horticultural Science*, 109: 325-330.
- Lu, H. F., B. Jiang, Z.G. Shen, J.B., Shen, Q.F. Peng ve C.G. Cheng. 2008. Comparative leaf anatomy, FTIR discrimination and biogeographical analysis of *Camellia section Tuberculata* (Theaceae) with a discussion of its taxonomic treatments. *Plant Systematics and Evolution*, 274: 223-235.
- Monjauze, A., 1980. Connaissance du betoum *Pistacia atlantica* Desf. Biologie et foret. *Revue Forestière Française*, 4: 357-363.
- Markovski, A., 2017. Morphological characteristics of Greek Strawberry tree (*Arbutus andrachne* L.) genotypes. *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. XXII, 44: 193-206.

- Matić, S., Stanić, S., Solujić, S., Milošević, S. ve Niciforović, T. N., 2011. Biological properties of the *Cotinus coggygia* methanol extract. *Periodicum Biologorum Journal*, 113: 87-92.
- Meidner, H. ve Mansfield, T. A., 1968. Physiology of stomata. McGraw- Hill, London.
- Meera Devi Sir, P., Arulvasu, C. ve Raju, I., 2015. Morphological and Anatomical Studies on ornamental flowers of *Punica granatum* Linn., *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation*, 4(1): 44-51.
- Metcalf, C. R. ve Chalk, L., 1950. Anatomy of the Dicotyledons, Vol. 1, pp. 827-836, Oxford: Clarendon Press.
- Metcalf, C. R. ve Chalk, L., 1979. Anatomy of Dicotyledones I, Oxford University Press, 275 s.
- Muntoreanu, T. G., Cruz, R. S. ve Melo-de-Pinna G. F., 2011. Comparative leaf anatomy and morphology of some neotropical Rutaceae: *Pilocarpus* Vahl and related genera. *Plant Systematics and Evolution*, 296: 87-99.
- Ozcan, M. ve Akıncı N., 2019. Micromorpho-anatomical fruit characteristics and pappus features of representative Cardueae (Asteraceae) taxa: Their systematic significance. *Flora*, 256: 16-35.
- Ozcan, M. ve Eminagaoglu, O., 2014. Stem and leaf anatomy of three taxa in Lamiaceae. *Bangladesh Journal of Botany*, 43(3): 355-362.
- Ozcan M., Demiralay, M. ve Kahriman, A., 2015. Leaf anatomical notes on *Cirsium* Miller (Asteraceae, Carduoideae) from Turkey. *Plant Systematics and Evolution*, 301: 1995-2012.
- Özeker, E. ve Misirli, A., 2001. Research on leaf properties and stomata distribution of some *Pistacia* spp. *Cahiers Options Me'diterranéennes*. 56: 237-241.
- Panda, S. ve Chowdhury, A., 2010. Notes on *Rhododendron vaccinioides* Hooker f. (Ericaceae) in India: insights from leaf and stem anatomy, seed and pollen morphology. *Pleione*, 41 (1): 54-62.
- Noshiro, S., Suzuki, M., 1995. Ecological Wood Anatomy of Nepalese *Rhododendron* (Ericaceae) 2. Intraspecific Variation, *Journal of Plant Research* 108; 217-233.
- Perrotta, V. G. ve Arambarri, A. M., 2004. *Schinus longifolia* var. *Longifolia* (Anacardiaceae): anatomía foliar y caulinar, *Acta Farmaceutica Bonaerense Journal*, 23(2): 142-147.
- Prakash, C. V. S. ve Prakash, I., 2011. Bio active chemical constituents from pomegranata (*Punica granatum*) juice, seed and peel – A. review. *International Journal of Research in Chemistry and Environment*, 1 (1):1-18.

- Rajaei, H. ve Yazdanpanah, P., 2015. Buds and leaves in pomegranate (*Punica granatum* L.): Phenology in relation to structure and development. *Flora*, 214: 61-69.
- Rızvanoğlu, M. T., 2003. Ardanuç ilçesinin Beşeri ve Ekonomik Coğrafiyası. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Saral, Ö., Erşen Bak, F. ve Ölmez, Z., 2017. Artvin’de doğal yetişen *Arbutus andrachne* L.’nin meyve ve çiçeklerinin toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 18 (1): 51-54.
- Sargin, S. A. ve Selvi, S., 2016. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Cistus* L. (Cistaceae) Cinsinin Karşılaştırmalı Yaprak Anatomisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 6 (2): 41-48.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Behçet, L. ve Leblebici, E., 2008. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. 8. Baskı, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, İzmir.
- Simpson, M. G., 2012. Bitki Sistematığı 2. Baskıdan çeviri, Aytaç, Z., Kaptaner İğci, B. Nobel Akademik yayıncılık, ISBN 9786051333502.
- Stace, C. A., 1965. Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany*, 4: 1-78.
- Stace, C. A., 1984. The Taxonomic Importance of the Leaf Surface. In: *Current concepts in plant taxonomy*, (eds.): Heywood, V. H. ve Moore, D. M. 25. Systematic association special Academic Press, London.
- Stevens, P. F., 1978. *Arbutus* L. In: Davis, P. H. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 6, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 99-100.
- Tanker, N., Koyuncu, M. ve Coşkun, M., 2007. *Farmasotik Botanik*. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 93 3. Baskı, ISBN: 975-482-628-5.
- Tewari, D. N., Kumar, K. ve Tripathi, A., 2001. *Anar*. 1 st ed., New Delhi: Ocean Books. pp. 29-43.
- Thornhill, J. W., Matta, R. K. ve Wood, W. H., 1965. Examining three-dimensional microstructures with the scanning electron microscope. *Grana Palynologica*, 6: 3-6.
- URL-1. <http://www.cevreciyiz.com/Upload/Docs/Sergiler/yusufeli.pdf>.
- URL-2. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=ARTVIN>
- Vardar, Y., 1987. *Botanikte Preparasyon Tekniği*. Izmir, Ege University Science Faculty Press (in Turkish), pp. 1-66.

- Wannan, B., 2006. Analysis of generic relationships in Anacardiaceae. *Blumea Journal of Plant taxonomy and plant geograhya*, 51 (1): 165-195.
- Wilkinson, H. P., 1979. THE Plant surface (mainly leaf). In: Metcalfe, C. R. ve Chalk, L., anatomy of the Dicotyledons. Vol. 1, 2nd. Edition, Oxford: Clarendon Press.
- Villiers, B., Tilney, P., Van Wyk, B., 2010. The taxonomic significance of leaf anatomical characters in *Cussonia* and related genera (Araliaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 164(3): 246-263.
- Yaltırık, F., 1967. *Pistacia* L. In: Davis, P.H. (Ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 544-548.
- Yentür, S., 2003. Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları, İstanbul, no: 227, 560 s.
- Yıldız, B. ve Aktoklu, E., 2010. Bitki Sistematığı İlkın Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere. Palme Yayınları, ISBN 978-6055829865.

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YILMAZ, Sümeyye
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 15.01.1994, Trabzon
Medeni hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 05424822164
Faks :
e-posta : sumeyye.yilmaz061@gmail.com

Eğitim

<u>Derece</u>	<u>Eğitim Birimi</u>	<u>Mezuniyet Tarihi</u>
Lisans	Düzce Üni. / Orman Mühendisliği Bölümü	2017