



**FERULAGO BLANCHEANA POST, F. PACHYLOBA (FENZL) BOISS., F.  
TRACHYCARPA BOISS. VE F. BRACTEATA BOISS. & HAUSSK.  
(APIACEAE) BİTKİLERİNİN ANATOMİSİ**

ANATOMY OF *FERULAGO BLANCHEANA* POST, *F. PACHYLOBA* (FENZL) BOISS.,  
*F. TRACHYCARPA* BOISS., AND *F. BRACTEATA* BOISS. & HAUSSK. (APIACEAE)  
PLANTS

Songül KARAKAYA<sup>1\*</sup>, Ceyda Sibel KILIÇ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı, 25240, Yakutiye, Erzurum,  
TÜRKİYE

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 06100, Tandoğan,  
Ankara, TÜRKİYE

**ÖZET**

*Apiaceae* familyasına ait *Ferulago W. Koch* cinsinin ülkemizde 34 tür yetişmekte olup bunların 18'i endemiktir. *Ferulago* türleri Türkiye'nin çeşitli yörelerinde "asaotu, çakşırotu, çağşır, geyikotu, kılkuayruk, kişniş vb." isimleriyle bilinirler ve eski çağlardan beri bağırsak solucanları ve hemoroit tedavisinde kullanımının yanısıra, yatıştırıcı, tonik, uyarıcı ve hazmı kolaylaştırıcı, afrodisyak, gaz söktürücü ve gıda (baharat veya salata) olarak da kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bu türlerin gövde, pedunkul, ışın, pedisel, yaprak ve meyve (*F. bracteata* Boiss. & Haussk. hariç) kısımlarının anatomik yapıları incelenmiştir. Türlerin bu kısımlardan alınan kesitlerle karakteristik elemanları tespit edilmiş ve fotoğraflarla yapıları görüntülenmiştir. *F. blancheana* Post ve *F. pachyloba* (Fenzl) Boiss. gövde enine kesitinde iletim doku demetleri dağınık olarak dizilirken *F. trachycarpa* ve *F. bracteata*'da gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır. Türlerin pedunkul, ışın ve pedisel anatomisi genel olarak gövdenin anatomisine benzemektedir. Ancak pedunkul, ışın ve pedisellerde iletim doku demetleri düzenli sıralanmış olup, ışın ve pediseldeki salgı kanallarının sayısı azalmıştır. *F. blancheana* ve *F. bracteata* yaprak enine kesitlerinde örtü tüyleri gözlenmiştir. *F. trachycarpa* Boiss.'nin meyvelerinde örtü tüyleri görülürken 3 türün meyvelerinde salgı kanalları belirgindir ve sayıları 22-80 arasında değişmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** anatomi; *Apiaceae*; *Ferulago*

**SUMMARY**

*Ferulago W. Koch* belongs to *Apiaceae* family which of 34 species grows in our country and 18 of them are endemic. *Ferulago* species are known as "asaotu, çakşırotu, çağşır, geyikotu, kılkuayruk, kişniş etc." in

\* Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Songül KARAKAYA  
e-mail: ecz-songul@hotmail.com

various regions of Turkey and since ancient times besides being used in the treatment of intestinal worms and haemorrhoid, they are also being used as sedative, tonic, stimulant, digestive, aphrodisiac, carminative and food (as spice or salad). In this study, anatomical structures of the stems, peduncles, rays, pedicels, leaves and fruits (except for *F. bracteata* Boiss. & Haussk.) of these species were investigated. Characteristic elements were identified with preparing cross-sections of the aforementioned parts of these species and their structures were illustrated with photographs. In the transverse section of the stem of *F. blancheana* Post and *F. pachyloba* (Fenzl) Boiss., the bundles of conductive tissues are arranged in a distributed manner, while the *F. trachycarpa* and the *F. bracteata* are ring-shaped along the stem. The peduncle, ray and pedicel anatomy of the species are generally similar to the anatomy of the stem. However, the bundles of conductive tissue in the peduncles, rays and pedicels are arranged in order, and the number of secretory channels in ray and pedicels are reduced. In the cross sections of the leaf of *F. blancheana* and *F. bracteata*, trichomes were observed. Fruits of *F. trachycarpa* Boiss. are also covered with trichome, while fruits of three species are characterized by secretory channels and their numbers range between 22 to 80.

**Keywords:** anatomy; Apiaceae; *Ferulago*

## GİRİŞ

Apiaceae familyasına ait *Ferulago* W. Koch cinsinin dünya çapında 50 kadar türü bulunmaktadır [1]. Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florasında Anadolu'da *Ferulago* cinsinin 32 türü olduğu ve 17'sinin endemik olduğu kayıtlıdır [2]. Son kayıtlara göre ise yurdumuzda 34 tür doğal olarak yetişmekte olup, bunların 18'i endemiktir [3].

*Ferulago* cinsi çok yıllık, dik, çıplak veya skabrit tüylerle kaplıdır, otsu bitkilerde kalın kazık kökün çevresinde lifli yapıda yaprak kalıntıları mevcuttur. Taban yaprakları 3-6 pinnat üçgenimsi-ovate, orbikular, lanseolat, oblong veya lineer, ipliksi veya setası. Gövde dik, basit veya dallanmış. Gövde yaprakları tabandakilerden daha küçük, yukarıya doğru giderek tabandan saran bir şekle kadar indirgenmiş veya nadiren yok. Kın genellikle yok, olanlarda ise lanseolat, hafifçe şişkin. Çiçek durumu panikulat korimboz, korimboz veya tirsoid. Ortadaki umbellalar fertil, yandakiler ise steril ve genellikle hepsi uzun saplı. Bazılarında saplar eşit bazılarında ise çok farklı uzunlukta olabilir. Brakte ve brakteoller iyi gelişmiş, 5'ten fazla, lineer, lanseolat, oblong veya ovate olabilir; genellikle kenarları 1-2 mm beyaz zarımsı bir şerit şeklindedir. Sepaller 5 adet küçük lineer, lanseolat, ovate veya rotundat; petaller 5 adet, sarı, ovate, lanseolat, alt ve üstten içeri doğru kıvrık, sırt kısmı koyu kahverengi, stamenler 5, genellikle petallerin iç kısmında saklı. Ovaryum 2 karpelli ve alt durumlu, stilus 2 adet, dip kısımları disk veya basık koni şeklinde, üst kısımları incelmış. İki merikarpa ayrılan şizokarp meyve sırttan basık, ovate, eliptik, oblong veya rotundat, yanlardaki kostalar genellikle az veya çok kanatlı, sırttaki kostalar ise belirsiz, ipliksi, kalın süngerimsi veya kanatlı, kanatlar dalgalı veya düzensiz krenat dişli; salgı kanalları sırtta 15-40 adet arasında ve merikarpların birleştiği yüzde 6 ila 30 adet arasında tohumun etrafında düzenli dizilmiş ve mezokarpa dağılmıştır [2].

*Peucedanum* L., *Ferulago* W. Koch ve *Ferula* L. birbirine filogenetik olarak yakın üç cinstir. Bu üç cinse ait türler dış görünüşlerinin benzerliğinden dolayı, halk arasında sinir sistemi yatıştırıcısı, afrodisyak, hazmı kolaylaştırıcı, kurt düşürücü ve gaz söktürücü olarak kullanılırlar. Bu cinslerin

birbirine yakınlığı çok fazladır, cinsleri birbirinden kesin olarak ayırmak türleri ayırt etmek kadar zordur [4]. *Ferulago* türleri Türkiye'nin farklı bölgelerinde "çakşırotu", "kişniş", "asaotu", "kuzubaşı", "mayasilotu", "kimyonotu", "kuzukulağı", "kalkuyruk", "kuzukişnişi", "geyikotu", "kurtkulağı", "kuyrukotu" ve "kuzu kemirdi" adlarıyla bilinirler ve kullanılırlar [5].

Eski zamanlardan beri *Ferulago* türleri halk arasında sedatif, tonik, hazmı kolaylaştırıcı ve afrodisyak gibi pek çok aktiviteleri, bağırsak kurdu ve hemoroit tedavisinde kullanımlarından dolayı bilinmektedir. Ayrıca bu cinsin türlerinin ülserde, yılan ısırılmalarında, baş ağrısı ve dalak rahatsızlıklarında faydalı olduğu kaydedilmiştir. Bazı türlerin köklerinin çizilmesiyle elde edilen zamk baharat olarak ve parfümeride koku verici olarak kullanılmaktadır [6]. Bu bitki türlerinin kendilerine özgü kokularının kaynağı meyve ve köklerinde taşıdığı salgı kanallarında bulunan uçucu yağ-reçine-zamk karışımıdır. Kendilerine özgü bu kokularından dolayı özellikle keçi ve geyiklerin severek yedikleri bir besin olmalarının yanı sıra, salata veya baharat olarak da tüketilmektedirler. Bu bitkileri tüketen keçilerin sütünde hoş bir koku oluştuğu halk tarafından bilinmektedir [5]. Anadolu'da halk arasında salamura şeklinde besin olarak ve yöreye özgü peynirlerde koruyucu ve koku verici olarak da kullanılmaktadır [7]. *F. pachyloba* meyve yapraklarından hazırlanan infüzyonların sedatif ve immünoestimulan etkilerinden dolayı, *F. trachycarpa* kök ve yapraklarından hazırlanan dekoksasyonların ise afrodisyak olarak ve ayrıca mide rahatsızlıklarında kullanıldıkları bildirilmiştir [8].

*Ferulago* kumarin, kumarin esterleri, seskiterpenler, flavonozitler ve aromatik bileşikler yönünden zengin bir cinstir [9]. Bugüne kadar 1300 civarında doğal kumarin bileşiği Apiaceae ve Rutaceae familyalarında tanımlanmıştır [10]. Kumarin bileşiklerinin antiinflamatuvar [11-13], antikoagulan [14, 15], antihiperlipidemik [16, 17], antibakteriyel [7, 18], antifungal [19, 20], antiviral [21], antikanser [22, 23], antihipertansif [24], antitüberküloz [25], antiadipojenik [26], antikonvülsan [27], antioksidan [28, 29] ve nöroprotektif [30] etkilere sahip olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışma, *F. blancheana* Post, *F. pachyloba* (Fenzl) Boiss., *F. trachycarpa* Boiss. ve *F. bracteata* Boiss. & Haussk.'nın gövde, pedunkul, ışın, pedisel, yaprak ve meyve (*F. bracteata* hariç) kısımlarının anatomik özellikleri açısından incelenerek karakteristik yapıları ortaya konmuştur.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Anatomik çalışmalar için bitki toplanması sırasında %70'lik alkol içerisine konulan gövde, pedunkul, ışın, pedisel ve yapraklarından elle enine kesitler alınmıştır. Kesitlerin, Sartur Reaktifi ile preparatları hazırlanarak incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir (Leica CME-Almanya). Makroskobik fotoğrafları ise Nikon D3000 Digital (Almanya) marka fotoğraf makinası ve Samsung-Galaxy 5S cep telefonuyla ayrıntılı bir biçimde görüntülenmiştir. Bitkilerin toplandığı lokaliteler ve herbaryum

numaraları Tablo 1’de; buldukları habitatlar, genel görünüşleri ve herbaryum örnekleri ise Şekil 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** *Ferulago* türlerinin toplandığı lokaliteler

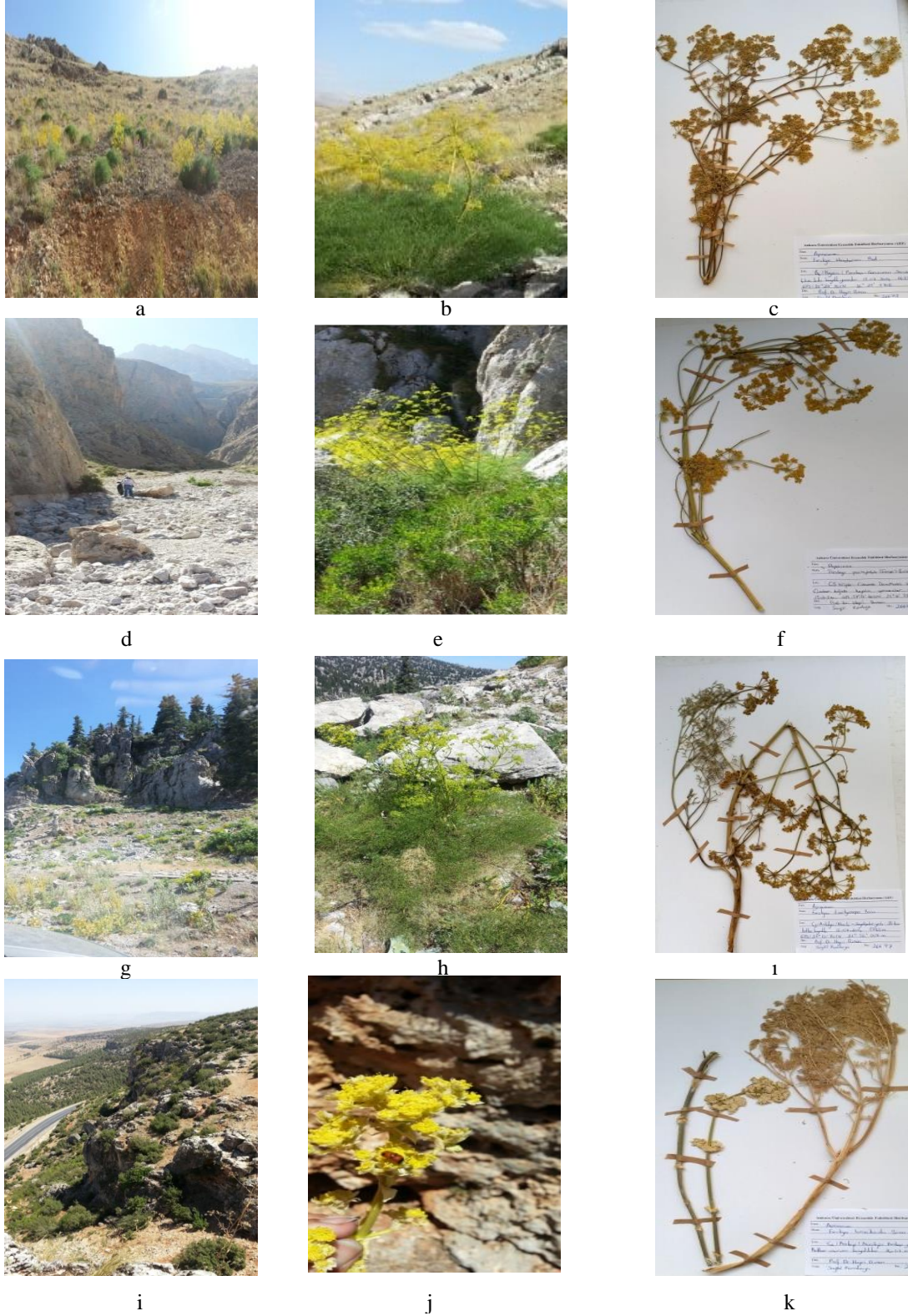
Tür Adı	Toplandığı Lokalite	Herbaryum Numarası
<i>F. blancheana</i>	B6 Kayseri: Pınarbaşı-Sarız arası, Sarız’a 4 km kala kayalık yamaçlar, 1633 m, 13.07.2014.	AEF 26673
<i>F. pachyloba</i>	C5 Niğde: Çamardı Demirkazık Köyü, Cimbar Boğazı, kayalık yamaçlar, 1696 m, 13.07.2014.	AEF 26674
<i>F. trachycarpa</i>	C3 Antalya: Akseki-Seydişehir yolu 35. km, kalker kayalık, 1785 m, 12.07.2014.	AEF 26677
<i>F. bracteata</i>	C6 Gaziantep: Nurdağı Antep yolu 22. km, kalker uçurum kayalıklar, 1642 m, 14.07.2014.	AEF 26676

## SONUÇ VE TARTIŞMA

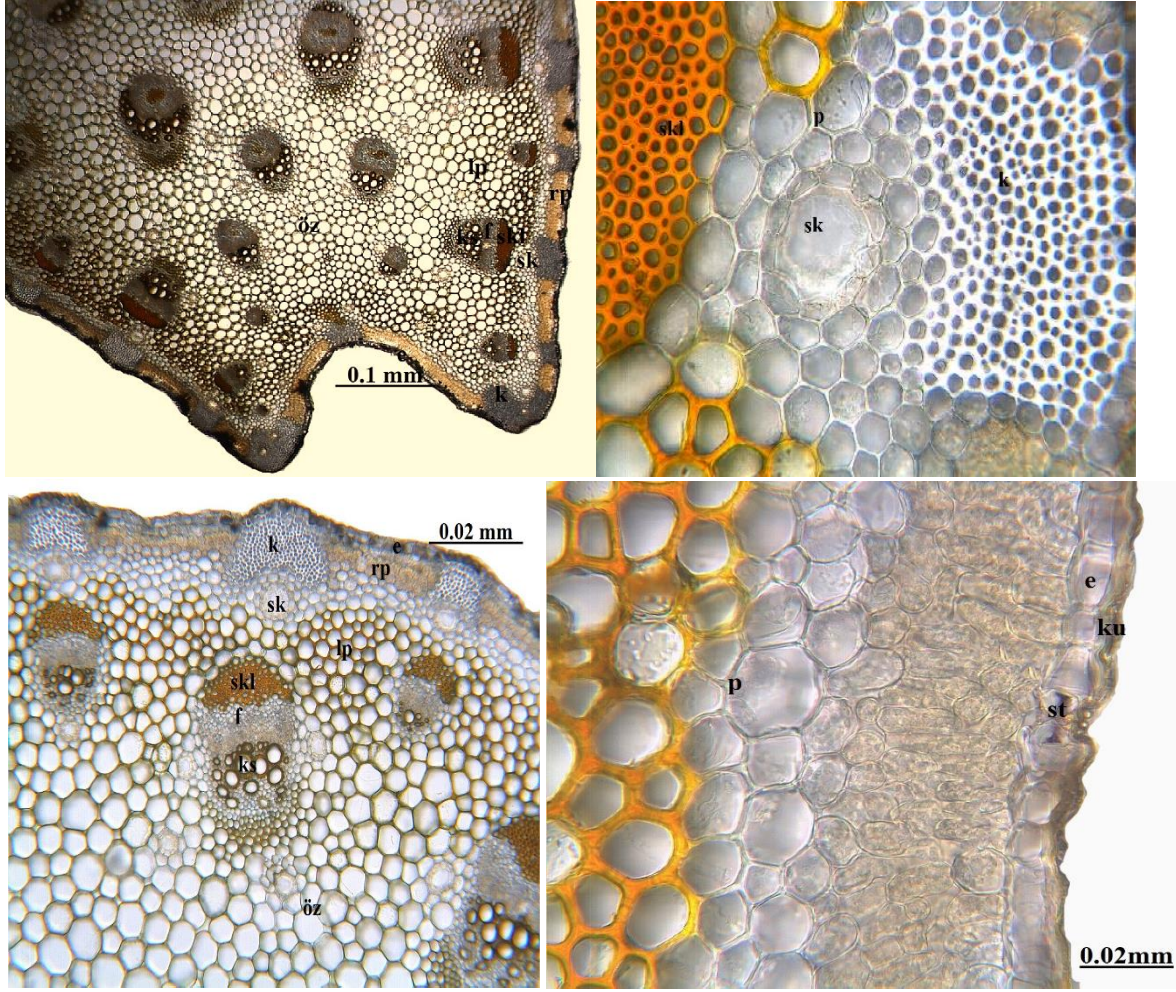
### 1. *Ferulago blancheana*

#### 1.1. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesidi obovat şekilli ve tabanı iki dişli, hafif dalgalı, papilli ve tüsüzdür. En dışta ince kütikula tabakası ve bu tabakanın altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgen benzeri hücrelerden meydana gelen epiderma tabakası bulunur. Kabuk bölgesi epidermanın altında almaşık dizilişli renkli parenkima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelen birinci tabaka ve kollenkima hücrelerinin arasında gömülü haldeki salgı kanalları ve 1-2 sıralı parenkimatik hücrelerden oluşan ikinci tabaka olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Kabuk parenkimasının içerisinde, salgı kanallarının dışı bakan çeperlerinin üst kısmında kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kabuk kısmının alt kısmında merkezi silindir bölgesinde dağınık bir şekilde yayılmış büyüklü küçüklü serbest iletim demetleri vardır. Büyük iletim demetlerinin altında ve üstünde sıklıkla sklerenkima tabakası bulunmaktadır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşurken ksilem tabakası trake, trakeit ve sklerenkima liflerinden meydana gelmektedir. Trake hücreleri büyüktür ve kambiyum tabakası belirsizdir. İletim doku demetleri ve öz bölgesinde dağılmış çok sayıda salgı kanalı vardır ve salgı kanalları küçüktür. Öz bölgesi oldukça geniş ve iri parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir (Şekil 2).



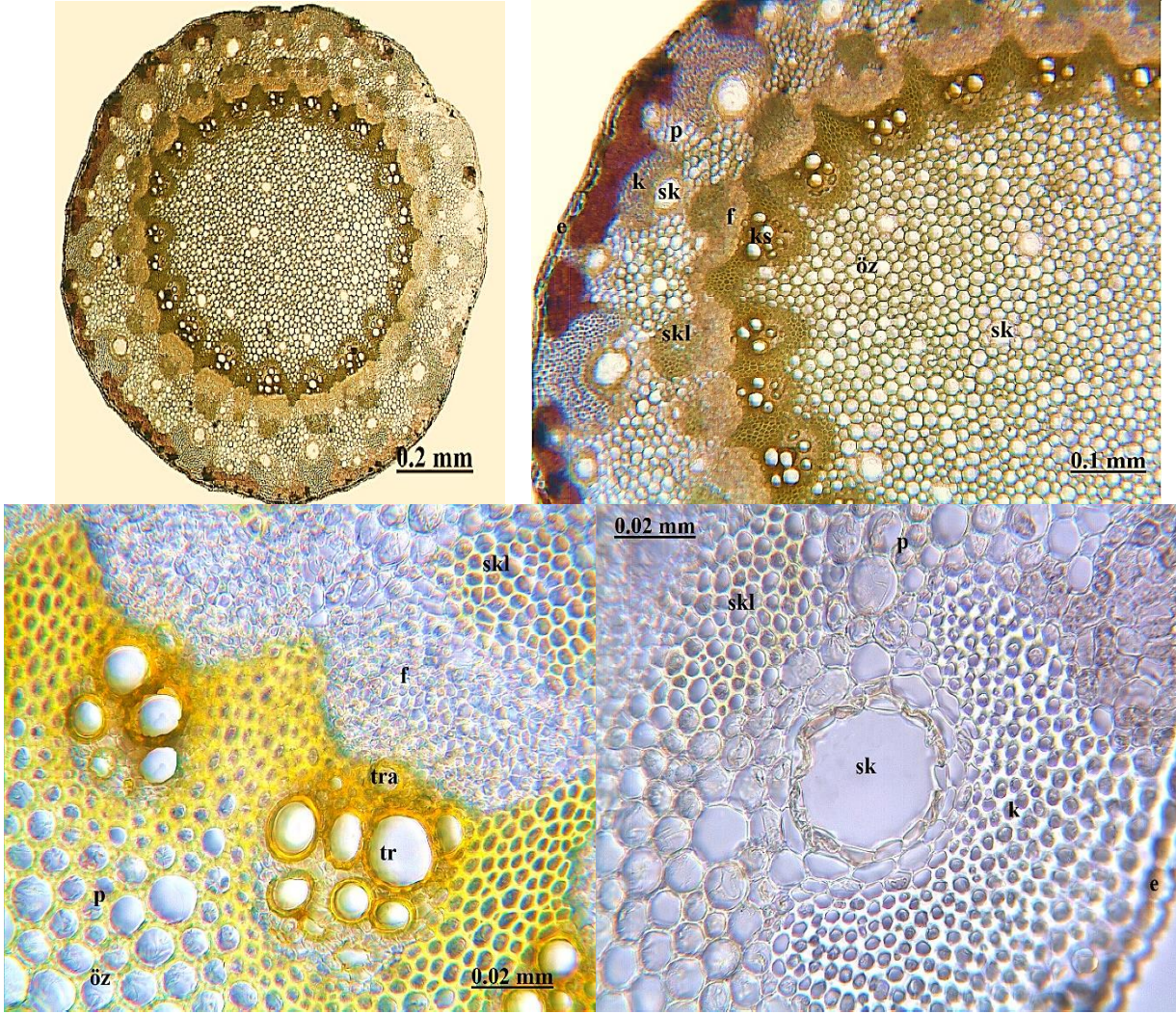
**Şekil 1.** *Ferulago blancheana* **a.** Habitat, **b.** Genel görünüş, **c.** Herbarium örneği, *F. pachyloba* **d.** Habitat, **e.** Genel görünüş, **f.** Herbarium örneği, *F. trachycarpa* **g.** Habitat, **h.** Genel görünüş, **ı.** Herbarium örneği, *F. bracteata* **i.** Habitat, **h.** Genel görünüş, **k.** Herbarium örneği



**Şekil 2.** *F. blancheana* gövde anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **tr.** trake, **tra.** trakeit, **k.** kollenkima, **pa.** papil, **rp.** renkli parenkima, **lp.** ligninleşmiş parenkima, **p.** parenkima, **ku.** kütikula, **st.** stoma.

### 1.2. Pedunkul Anatomisi

Pedunkul enine kesiti silindirik, hafif dalgalı ve tüsüzdür. Anatomik yapısı gövdenin anatomisine benzemektedir, ancak kabuk parenkimasının içerisinde, salgı kanallarının alt kısımlarında, açık kısımları öz dokuya bakacak şekilde öbekler oluşturmuş sklerenkima demetleri, bu demetlerin altında da iletim demetleri vardır ve bu demetler gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır. Sklerenkima demetleri iletim demetlerinin üst kısmında ve iletim demetlerini sarar durumdadır. Merkezi silindirik kabuk kısmının kalınlığı hemen hemen aynı kalınlıktadır. İletim demetleri tek sıra halinde ve halka şeklinde dizilmiştir (Şekil 3).



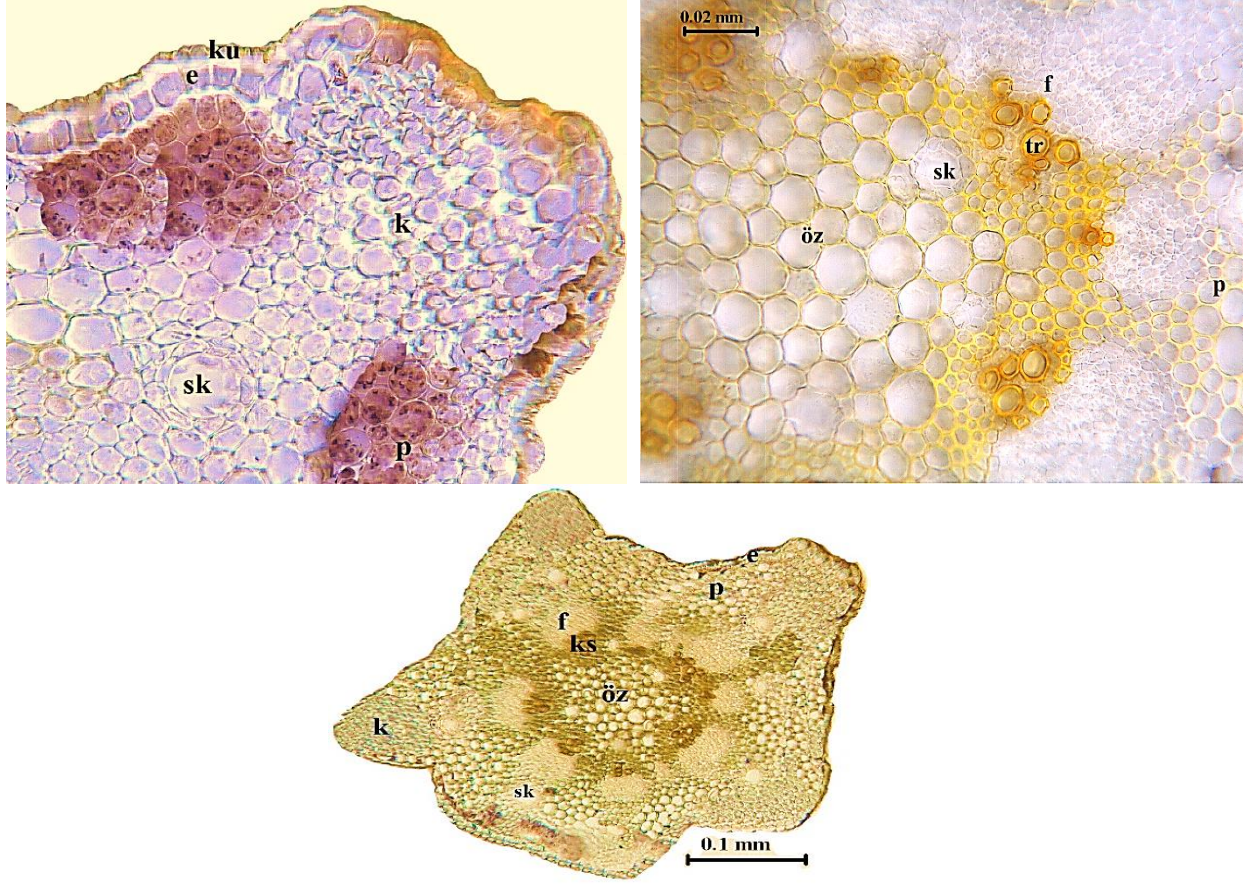
**Şekil 3.** *F. blancheana* peduncul anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **tr.** trake, **tra.** trakeit, **k.** kollenkima, **p.** parenkima.

### 1.3. Işın Anatomisi

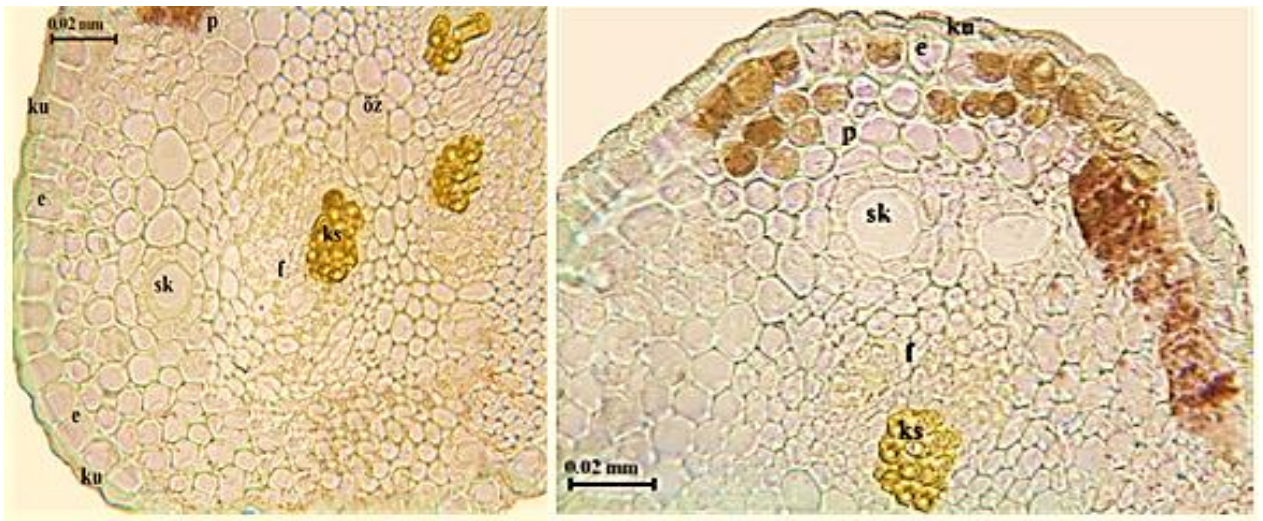
Işın enine kesiti yıldız şeklinde, kenarları dalgalı ve tüysüzdür. Anatomik yapısı gövdeye ve pedunkula benzemektedir ancak iletim demetlerinin ve özdeki salgı kanallarının sayısı ve büyüklüğü daha azdır (Şekil 4).

### 1.4. Pedisel Anatomisi

Pedisel enine kesiti silindirik, hafif krenat ve tüysüzdür. Anatomik yapısı ışına benzemektedir, ancak iletim doku demetleri ve salgı kanalları çok az sayıdadır, kenarları hafif krenattır ve öz bölgesi çok daralmıştır. Ayrıca öz bölgesi ve iletim doku demetleri arasında salgı kanalı yoktur. Kütikula tabakası kalındır (Şekil 5).



Şekil 4. *F. blancheana* ışın anatomik karakterleri, e. epiderma, sk. salgı kanalı, skl. sklerenkima, f. floem, ks. ksilem, tr. trake, tra. trakeit, k. kollenkima, p. parenkima, ku. kütikula.

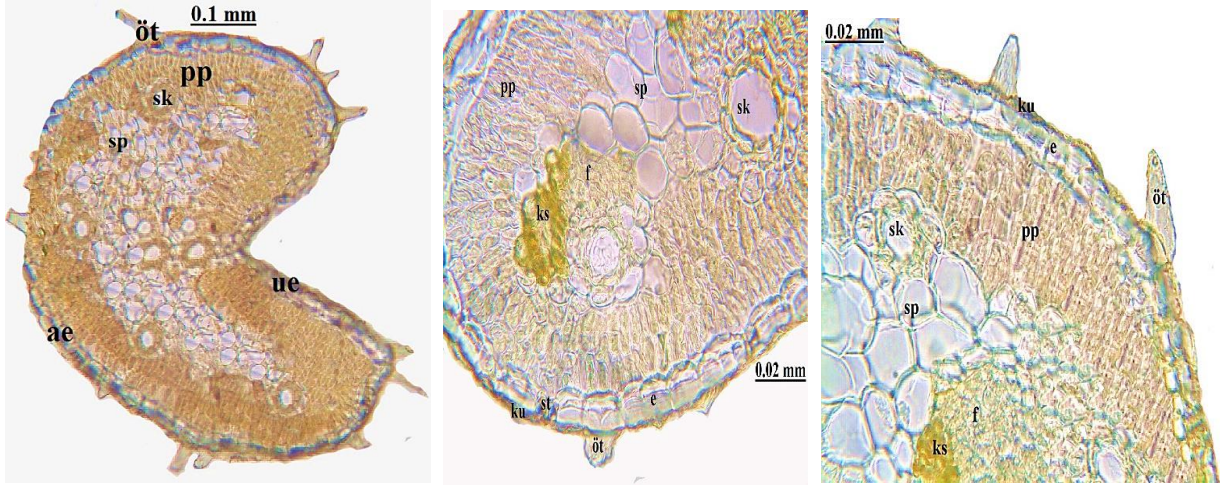


Şekil 5. *F. blancheana* pedisel anatomik karakterleri, e. epiderma, sk. salgı kanalı, f. floem, ks. ksilem, p. parenkima, ku. kütikula.



### 1.5. Yaprak Anatomisi

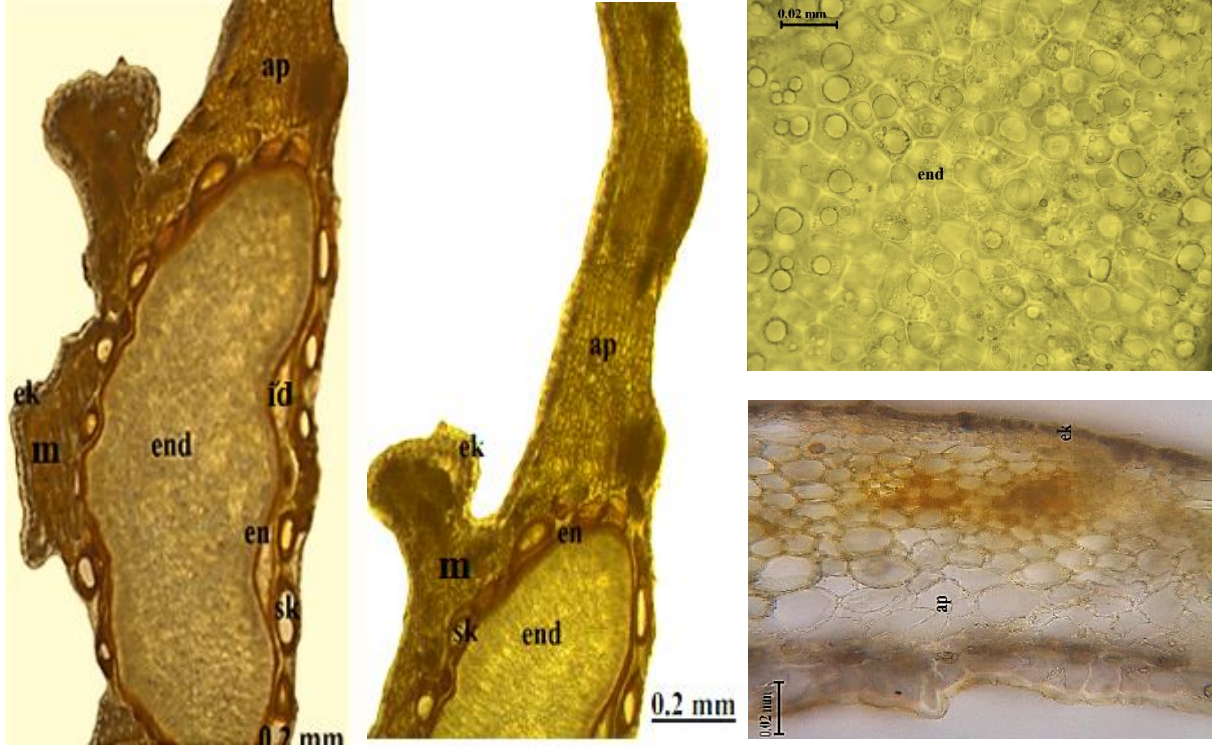
Yaprak enine kesiti: Yaprak monofasiyal ve tüylüdür. Kalın kütikula tabakasının altında tek sıralı ve çeşitli büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden meydana gelen epiderma tabakası bulunmaktadır. Mezofil tabakası, üst ve alt epidermanın altında, 2-3 sıralı ince, uzun palizat parenkiması hücreleri ve ince çeperli, iri sünger parenkiması hücrelerinden meydana gelmektedir. Palizat parenkimasının ortasından orta damar geçmektedir. Her bir iletim doku demetinin üst kısmında salgı kanalı vardır (Şekil 6).



**Şekil 6.** *F. blanchiana* yaprak anatomik karakterleri, **ue.** üst epiderma, **pp.** palizat parenkiması, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **sp.** sünger parenkiması, **ae.** alt epiderma, **öt.** örtü tüyü, **ku.** kütikula, **e.** epiderma.

### 1.6. Meyve Anatomisi

Meyve şizokarp, her iki merikarpıta eliptik şeklinde, merikarp enine kesitinin yüzeyi düzgün, tüsüz ve 5 kanatlı, kanatlar belirgindir ve farklı uzunluktadır. Kütikula tabakası kalın, ekzokarp tabakası tek sıralı, dikdörtgenimsi ve ince çeperli parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir. Mezokarp tabakası kalın, kostalarda çoğunlukla ağsı kalınlaşmış parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir. Valekulumlarda ekzokarp tabakasının altında 1-2 sıralı ağsı kalınlaşmış parenkima hücrelerinin ardından ince parenkima tabakası ve onun altında da salgı kanalları bulunmaktadır. İnce çeperli parenkima tabakasının hemen altında ağsı kalınlaşmış parenkimadan oluşan 5 bölge görülmektedir ve bunların üzerinde iletim doku demetleri vardır. Bu 5 bölge birbirinden ince parenkima tabakaları ve yassılaştırmış, eliptik şekilli salgı kanalları ile ayrılmaktadır. Endokarp tabakasının üstünde yassılaştırmış, eliptik şeklinde salgı kanalları bulunmaktadır. Endokarp tabakası tek sıralı; hücreleri uzun ve ince çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Salgı kanallarının sayısı 22-27 arasında değişmektedir. Endosperma hücreleri ince çeperli, hafif köşeli, izodiametrik ve bol miktarda yağ damlası taşımaktadır, endospermada druz bulunmaz (Şekil 7).

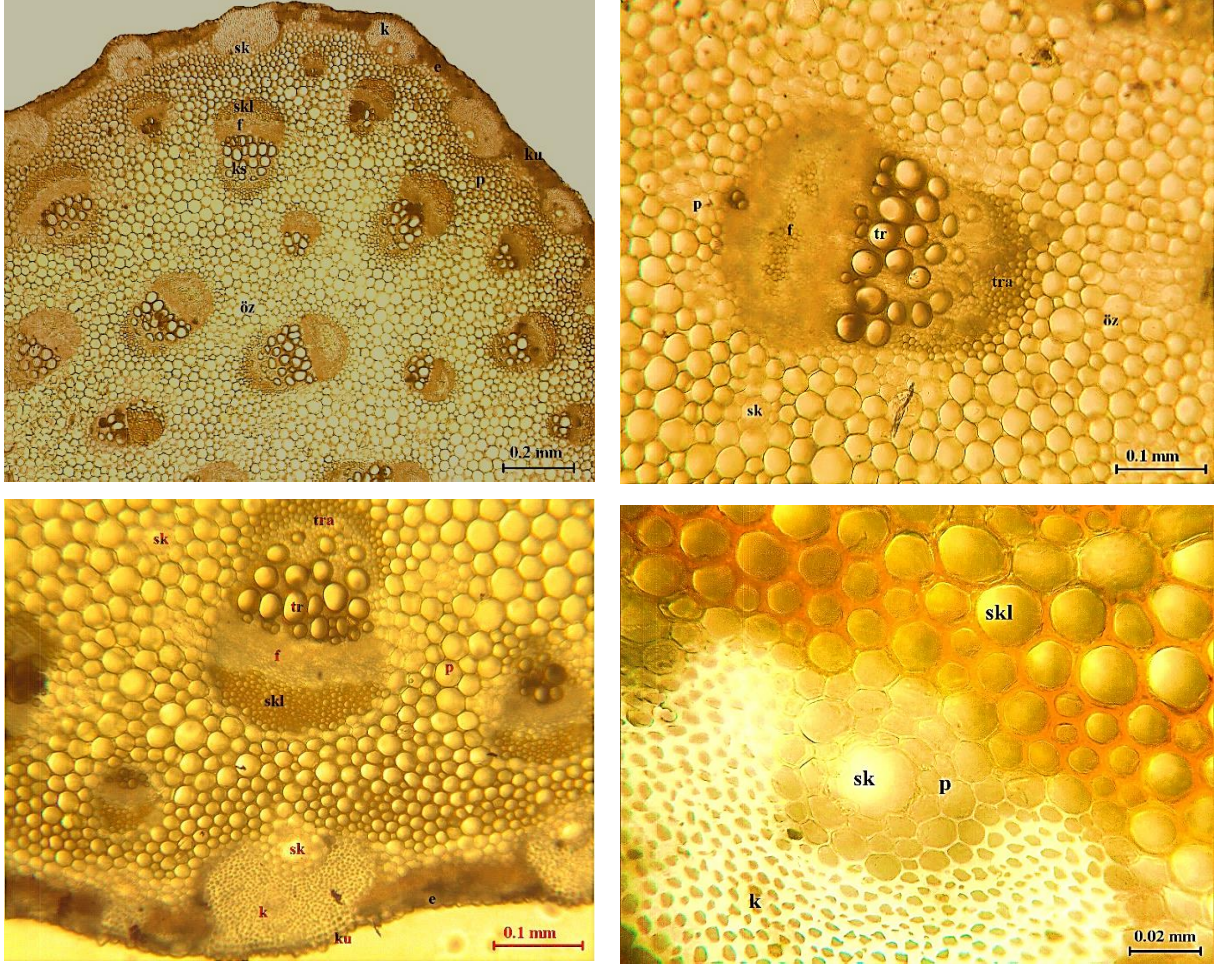


Şekil 7. *F. blancheana* meyve anatomik karakterleri, **ek.** ekzokarp, **ap.** ağısı kalınlaşmış parenkima, **sk.** salgı kanalı, **id.** iletim demeti, **m.** mezokarp, **en.** endokarp, **end.** endosperma.

## 2. *Ferulago pachyloba*

### 2.1. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesidi silindirik şekilli, hafif dalgali ve tüsüzdür. En dışta ince kütikula tabakası ve bu tabakanın altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelen epiderma tabakası bulunur. Kabuk bölgesi epidermanın altında almaşık dizilişli renkli parenkima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelen birinci tabaka ve kollenkima hücrelerinin arasında gömülü haldeki salgı kanalları ve 1-2 sıralı parenkimatik hücrelerden oluşan ikinci tabaka olmak üzere, iki kısımdan oluşmaktadır. Kabuk parenkimasının içerisinde, salgı kanallarının dışa bakan çeperlerinin üst kısmında kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kabuk kısmının alt kısmında merkezi silindir bölgesinde dağınık bir şekilde yayılmış büyüklü küçüklü serbest iletim demetleri vardır. Büyük iletim demetlerinin altında ve üstünde sıklıkla sklerenkima tabakası bulunmaktadır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşurken, ksilem tabakası trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimasından meydana gelmektedir. Trake hücreleri büyüktür ve kambiyum tabakası belirsizdir. İletim doku demetleri ve öz bölgesinde dağılmış çok sayıda salgı kanalı vardır. Öz bölgesi oldukça geniş ve iri parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir (Şekil 8).



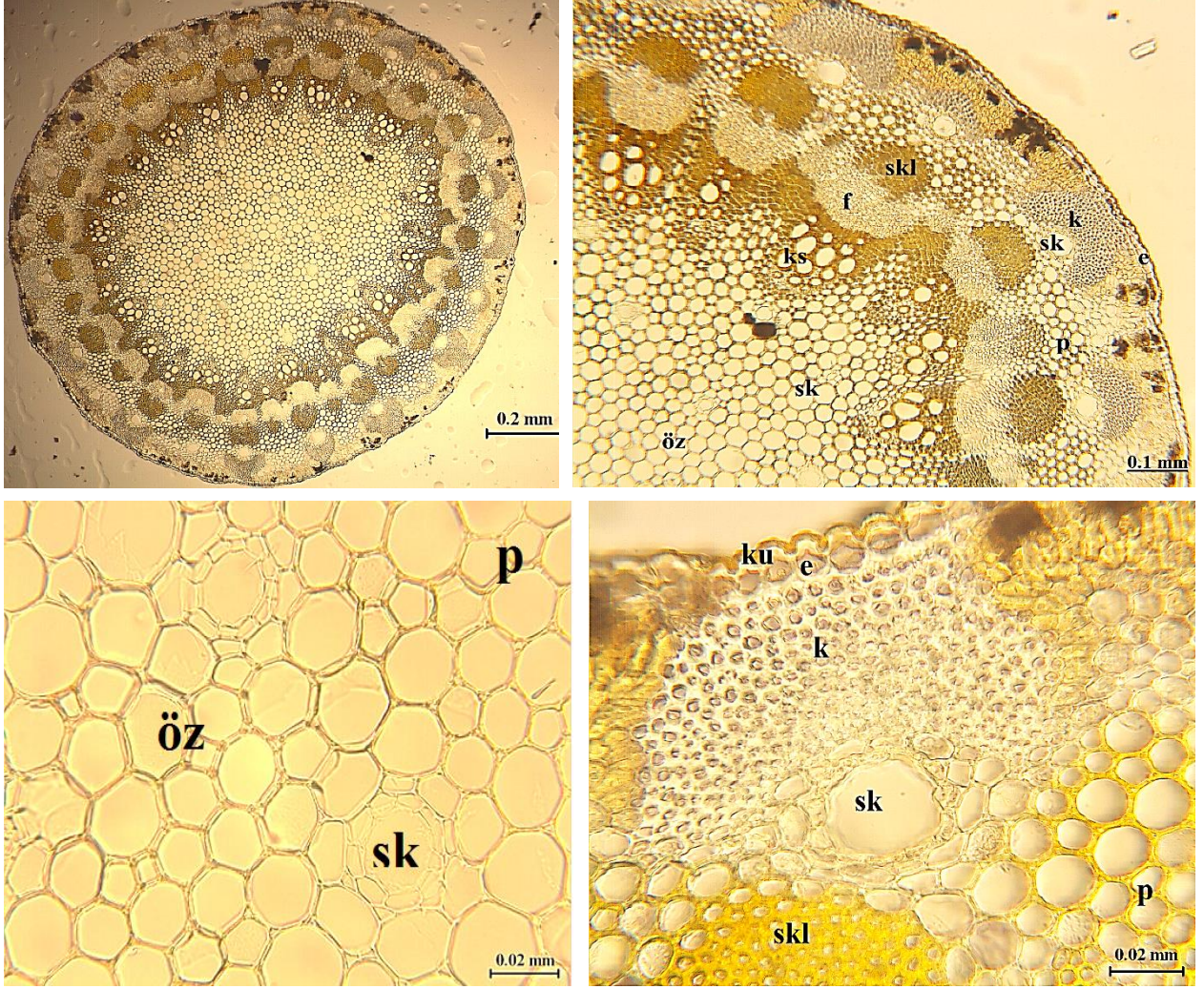
**Şekil 8.** *F. pachyloba* gövde anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **k.** kollenkima, **p.** parenkima, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **tr.** trake, **tra.** trakeit, **ku.** kütikula.

## 2.2. Pedunkul Anatomisi

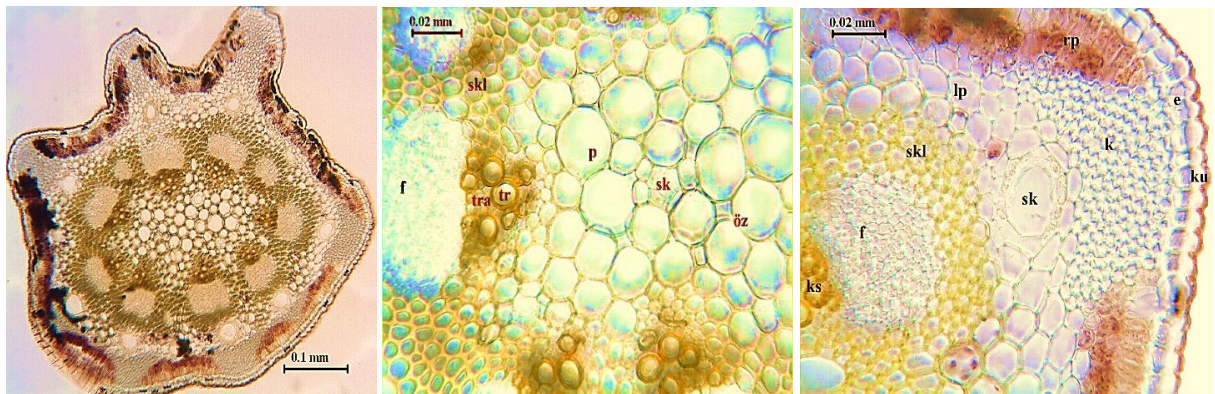
Pedunkul enine kesiti silindirik, hafif dalgalı ve tüsüzdür. Anatomik yapısı gövdenin anatomisine benzemektedir, ancak kabuk parenkimasının içerisinde, salgı kanallarının alt kısımlarında, açık kısımları öz dokuya bakacak şekilde öbekler oluşturmuş sklerenkima demetleri, bu demetlerin altında da iletim demetleri bulunmaktadır ve bu demetler gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır. Sklerenkima demetleri iletim demetlerinin üst kısmında ve iletim demetlerini sarar durumdadır. Merkezi silindire kabuk kısmı hemen hemen aynı kalınlıktadır. İletim demetleri tek sıra halinde ve halka şeklinde dizilmiştir (Şekil 9).

## 2.3. Işın Anatomisi

Işın enine kesiti silindirik, dalgalı, derin 3 çıkıntılı ve tüsüzdür. Anatomik yapısı gövdeye ve pedunkula benzemektedir ancak özdeki salgı kanallarının sayısı ve büyüklüğü daha azdır ve kütikula çeperi kalındır (Şekil 10).



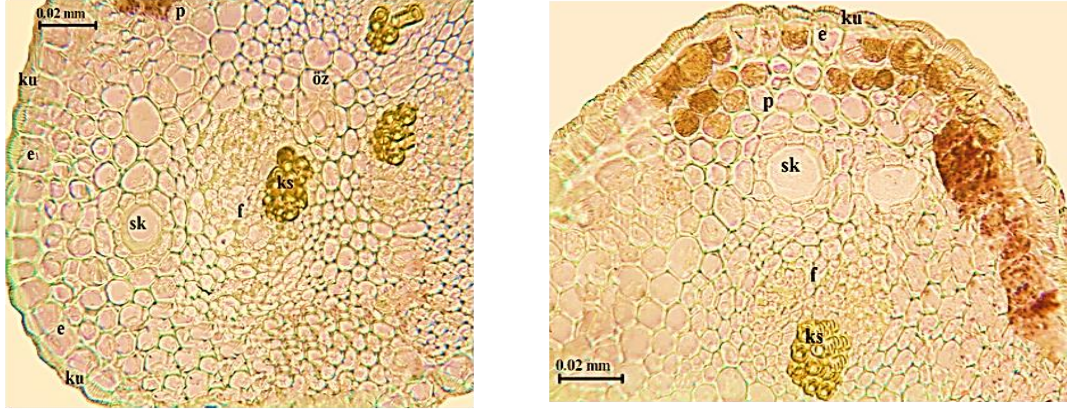
Şekil 9. *F. pachyloba* peduncul anatomik karakterleri, e. epiderma, k. kollenkima, p. parenkima, sk. salgı kanalı, skl. sklerenkima, f. floem, ks. ksilem, tr. trake, tra. trakeit, ku. kütikula.



Şekil 10. *F. pachyloba* ışın anatomik karakterleri, e. epiderma, k. kollenkima, rp. renkli parenkima, sk. salgı kanalı, skl. sklerenkima, f. floem, ks. ksilem, tr. trake, tra. trakeit, ku. kütikula, lp. ligninleşmiş parenkima.

## 2.4. Pedisel Anatomisi

Pedisel enine kesiti silindirik, hafif krenat ve tüsüzdür. Anatomik yapısı ışına benzemektedir, ancak iletim doku demetleri ve salgı kanalları çok az sayıdadır, kenarları hafif krenat ve öz bölgesi çok daralmıştır. Ayrıca öz bölgesi ve iletim doku demetleri arasında salgı kanalı yoktur. Kütikula tabakası kalındır (Şekil 11).



Şekil 11. *F. pachyloba* pedisel anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **p.** parenkima, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **tr.** trake, **tra.** trakeit, **ku.** kütikula.

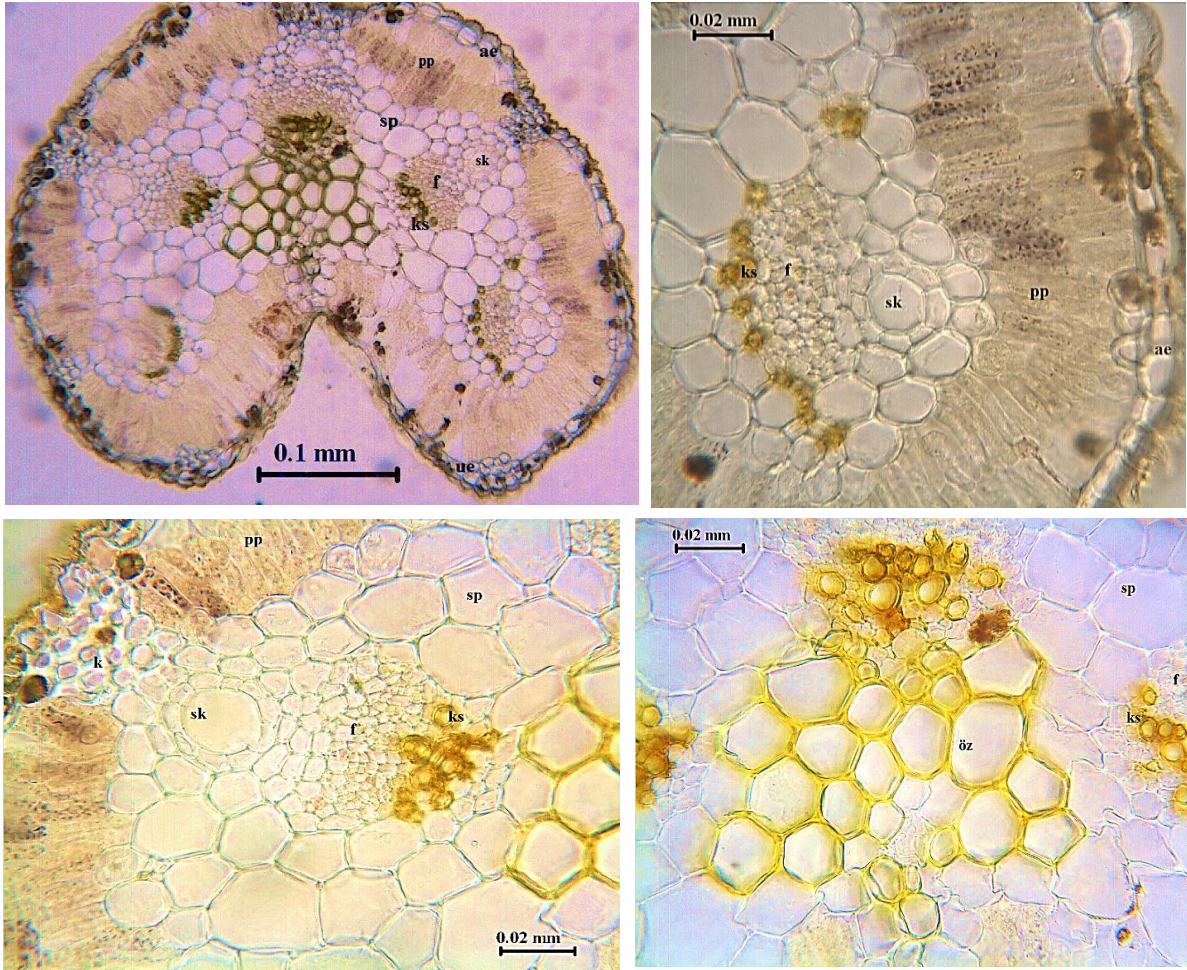
## 2.5. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesiti: Yaprak monofasiyal ve tüsüzdür. İnce kütikula tabakasının altında tek sıralı ve çeşitli büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden meydana gelen epiderma tabakası bulunmaktadır. Mezofil tabakası, üst ve alt epidermanın altında, 2-3 sıralı ince, uzun parenkima hücreleri ve ince çeperli, iri sünger parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir. Palizat parenkimasının ortasından orta damar geçmektedir. Salgı kanallarının dış çepere bakan kısmında kollenkima tabakası bulunmaktadır. Her bir iletim doku demetinin üst kısmında salgı kanalı vardır (Şekil 12).

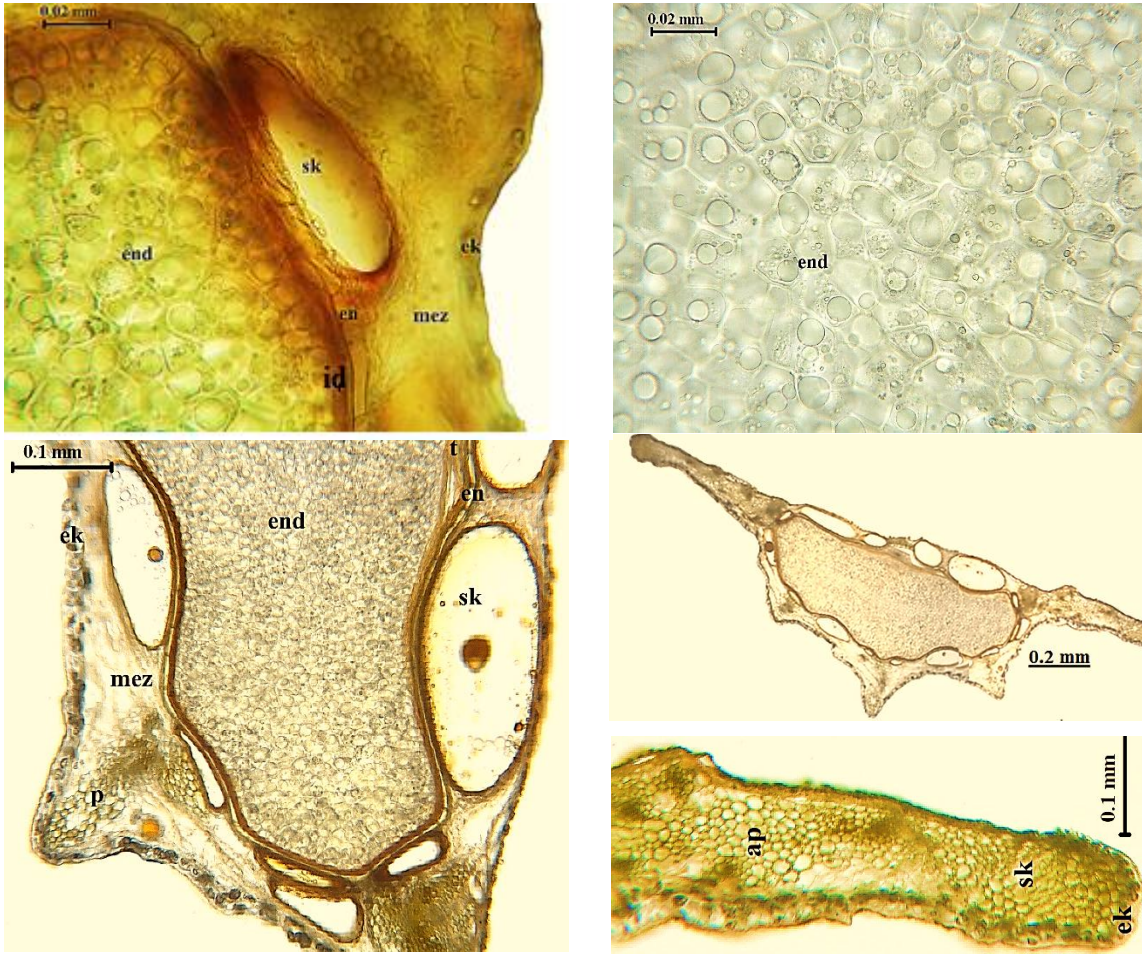
## 2.6. Meyve Anatomisi

Meyve şizokarp, her iki merikarpıta eliptik şeklinde, merikarp enine kesitinin yüzeyi düzgün, tüsüz ve 5 kanatlı, kanatlar belirgindir ve farklı uzunluktadır. Kütikula tabakası kalın, ekzokarp tabakası, tek sıralı; dikdörtgenimsi, izodiametrik ve ince çeperli parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir. Mezokarp tabakası kalın, kostalarda çoğunlukla ağsı kalınlaşmış parenkima hücrelerinden meydana gelmekte ancak bazen aralarında salgı kanalları ile ince çeperli parenkima hücrelerine rastlanmaktadır. Valekulumlarda ekzokarpın altında 1-2 sıralı ağsı kalınlaşmış parenkima hücrelerinin ardından ince parenkima tabakası ve onun altında da büyük salgı kanalları bulunmaktadır. İnce çeperli parenkima tabakasının hemen altında ağsı kalınlaşmış parenkimadan oluşan 5 bölge görülmekte ve bunların üzerinde iletim doku demetleri vardır. Bu 5 bölge birbirinden ince parenkima tabakaları ve yassılaştırmış, eliptik şekilli salgı kanalları ile ayrılmaktadır. Endokarpın üstünde yassılaştırmış, eliptik

şeklinde salgı kanalları bulunmaktadır ve endokarpın hemen yanında bulunan salgı kanalları mezokarptakilere kıyasla küçük ve yassılaştırmıştır. Endokarp tabakası tek sıralı; hücreleri uzun ve ince çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Salgı kanallarının sayısı 30-36 arasında değişmektedir. Endosperma hücreleri ince çeperli, hafif köşeli, izodiametrik ve bol miktarda yağ damlası taşımaktadır, endospermada druz bulunmaz (Şekil 13).



**Şekil 12.** *F. pachyloba* yaprak anatomik karakterleri, **ue.** üst epiderma, **pp.** palizat parenkiması, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **tr.** trake, **tra.** trakeit, **sp.** sünger parenkiması, **ae.** alt epiderma.



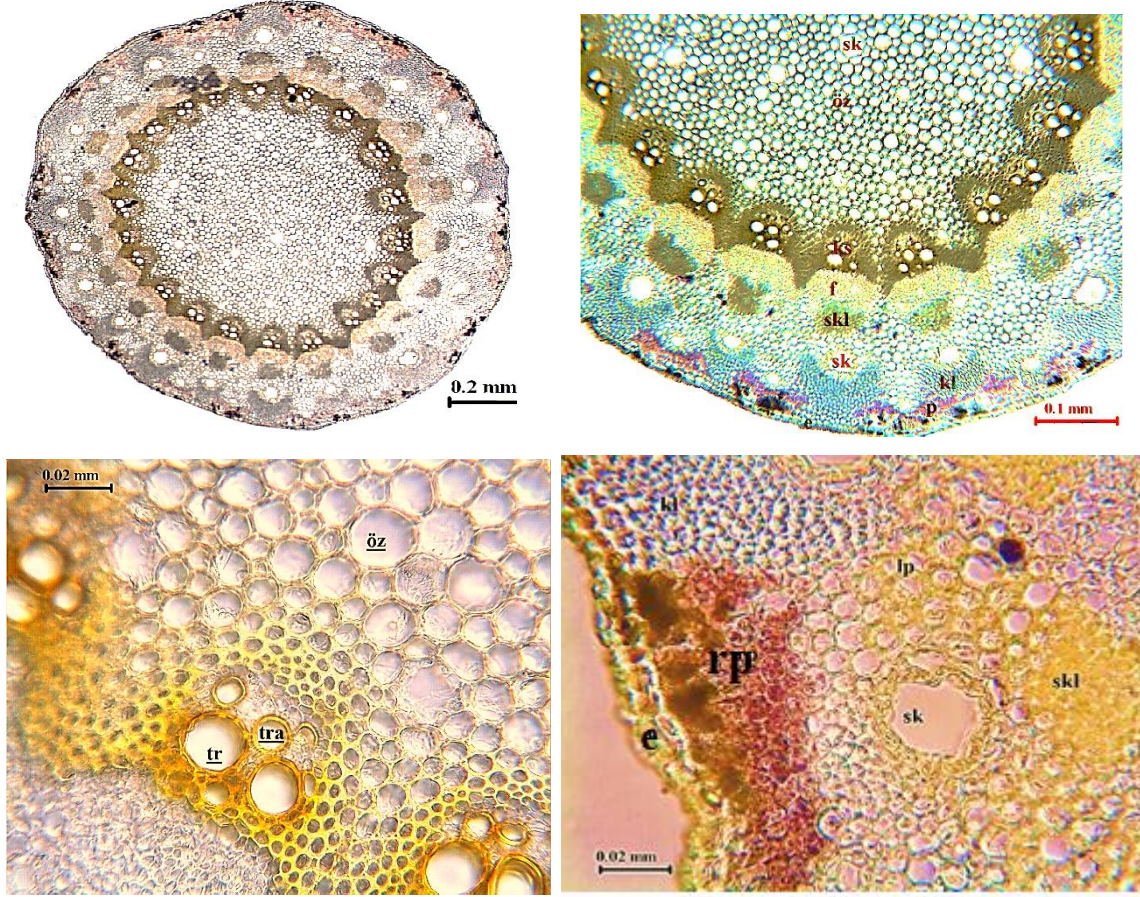
**Şekil 13.** *F. pachyloba* meyve anatomik karakterleri, **ek.** ekzokarp, **ap.** ağsı kalınlaşmış parenkima, **sk.** salgı kanalı, **id.** iletim demeti, **en.** endokarp, **end.** endosperma, **mez.** mezokarp.

### 3. *F. trachycarpa*

#### 3.1. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesidi silindirik şekilli ve tüsüzdür. En dışta ince kütikula tabakası ve bu tabakanın altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgen benzeri hücrelerden meydana gelen epiderma tabakası bulunur. Kabuk bölgesi epidermanın altında almaşık dizilişli renkli parenkima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelen birinci tabaka ve kollenkima hücrelerinin arasına gömülü haldeki salgı kanalları ve 1-2 sıralı parenkimatik hücrelerden oluşan ikinci tabaka olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Kabuk parenkimasının içerisinde, salgı kanallarının alt kısımlarında, açık kısımları öz dokuya bakacak şekilde öbekler oluşturmuş sklerenkima demetleri vardır ve bu demetler gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır. Sklerenkima demetleri iletim demetlerinin üst kısmında ve iletim demetlerini sarar durumdadır. Merkezi silindirik kabuk kısmı hemen hemen aynı kalınlıktadır. İletim demetleri tek sıra halinde

ve halka şeklinde dizilmiştir. İletim demetleri arasında salgı kanalları vardır. Öz bölgesi parenkimatik hücrelerden meydana gelmektedir ve içerisinde dağılmış halde çok sayıda salgı kanalı vardır (Şekil 14).

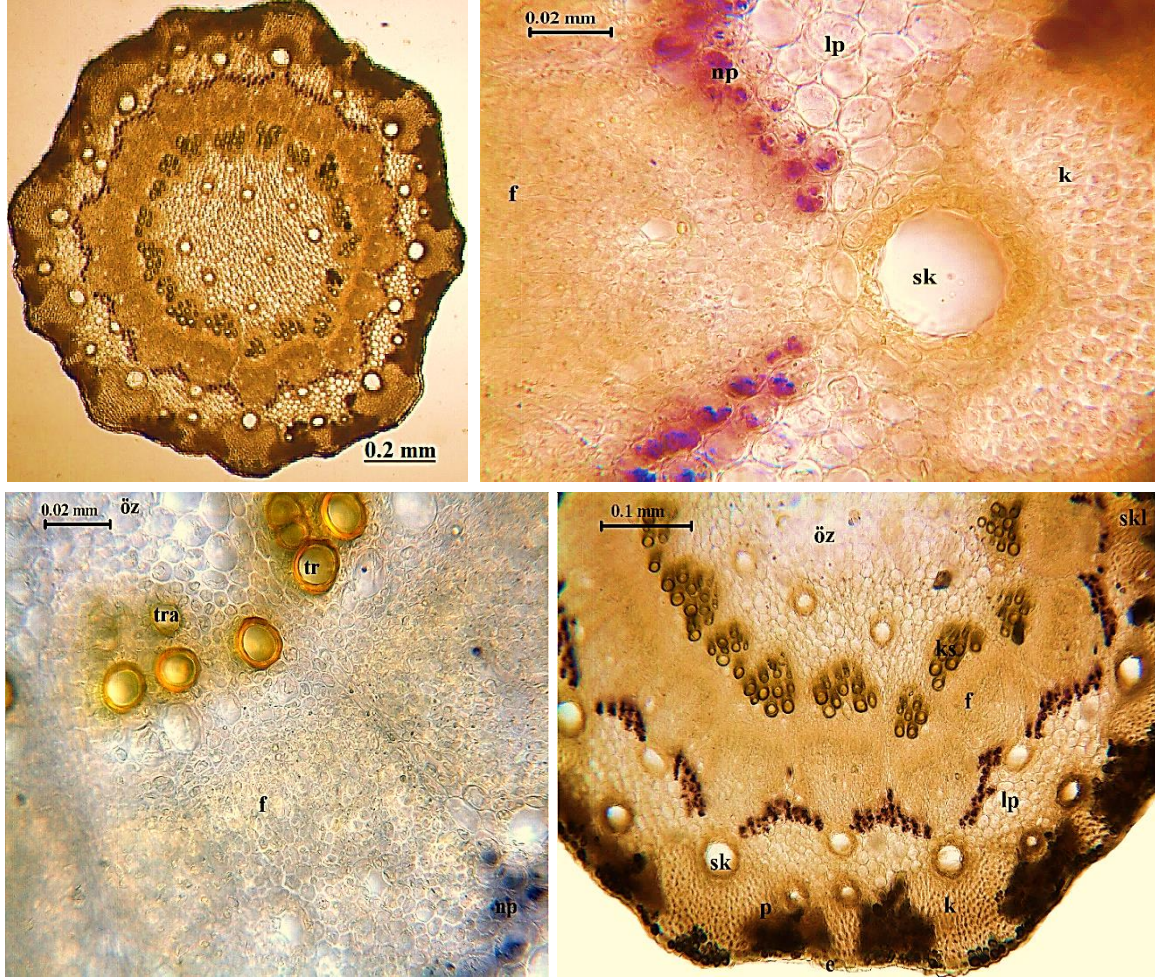


**Şekil 14.** *F. trachycarpa* gövde anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **k.** kollenkima, **rp.** renkli parenkima, **lp.** ligninleşmiş parenkima, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **tr.** trake, **tra.** trakeit.

### 3.2. Pedunkul Anatomisi

Pedunkul enine kesiti silindirik, derin dalgalı, kenarları krenat ve tüsüz bir yapıya sahiptir. Anatomik yapısı gövdeye benzemektedir ancak özdeki salgı kanallarının sayısı ve büyüklüğü gövdeye göre daha fazla sayıdadır (Şekil 15).





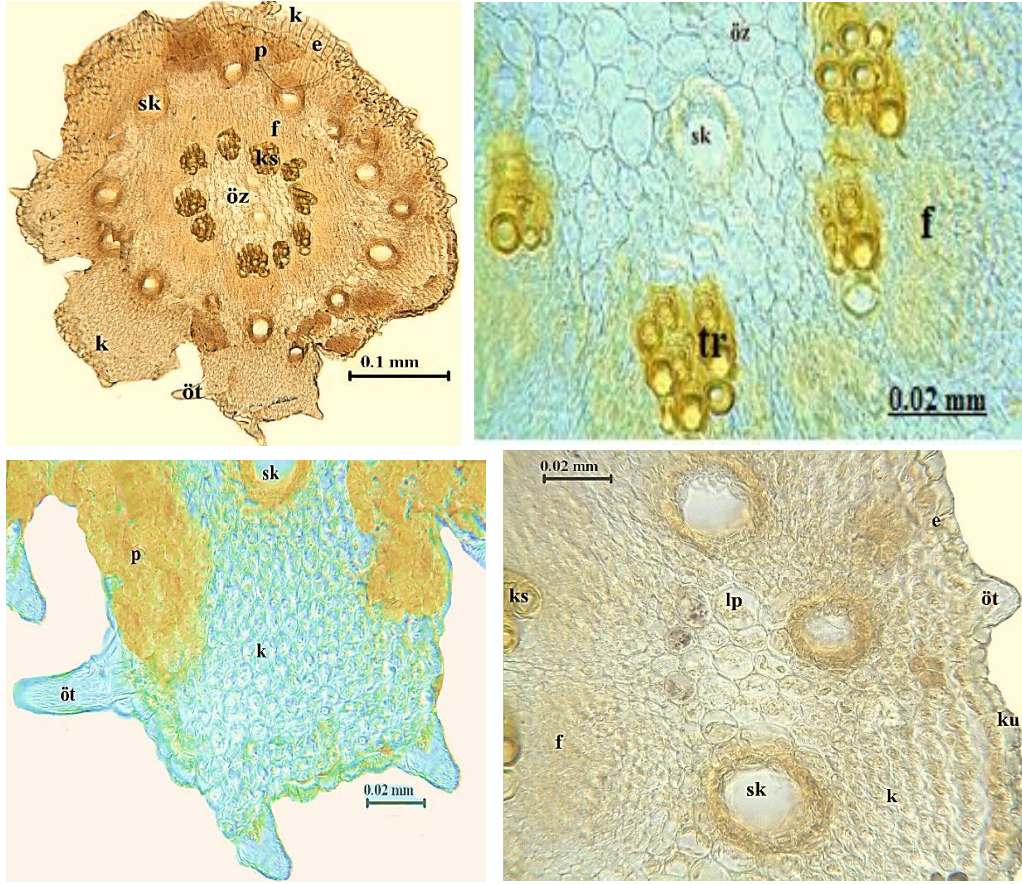
**Şekil 15.** *F. trachycarpa* pedunkul anatomik karakterleri, **ku.** kütikula, **e.** epiderma, **k.** kollenkima, **p.** parenkima, **np.** nişasta taşıyan parenkima, **lp.** ligninleşmiş parenkima, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem.

### 3.3. Işın Anatomisi

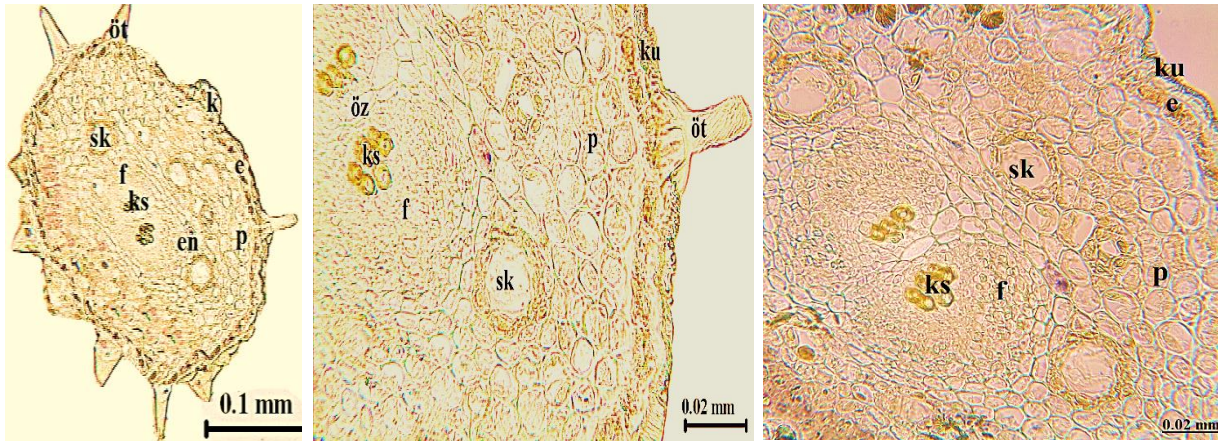
Işın enine kesiti silindirik, dalgalı, derin 3 çıkıntılı ve çok tüylü. Anatomik yapısı gövdeye ve pedunkula benzemektedir ancak özdeki salgı kanallarının sayısı ve büyüklüğü daha azdır ve kütikula çeperi üzerinde çok sayıda örtü tüyü vardır (Şekil 16).

### 3.4. Pedisel Anatomisi

Pedisel enine kesiti silindirik, hafif dalgalı, papillidir ve çok tüylüdür. Kabuk bölgesinin altında endodermis tabakası bulunmaktadır. Anatomik yapısı ışına benzemektedir, ancak iletim doku demetleri ve salgı kanalları çok az sayıdadır, papilli ve öz bölgesi çok daralmıştır. Ayrıca öz bölgesi ve iletim doku demetleri arasında salgı kanalı yoktur (Şekil 17).



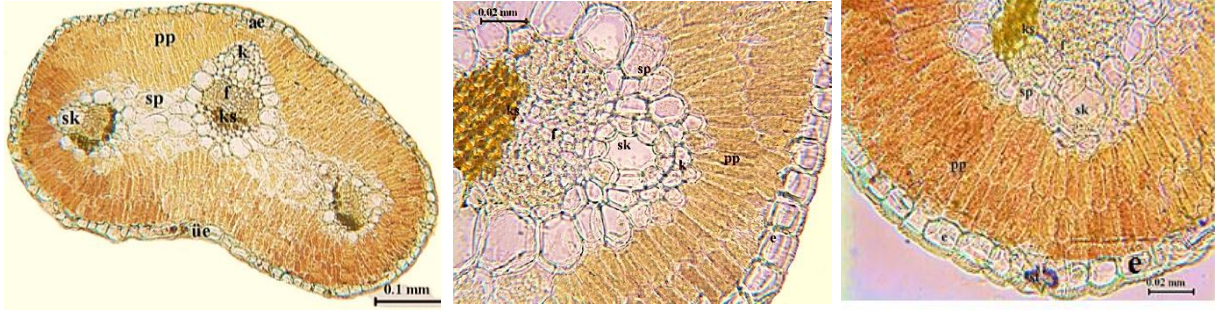
**Şekil 16.** *F. trachycarpa* ışın anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **k.** kollenkima, **p.** parenkima, **np.** nişasta taşıyan parenkima, **lp.** ligninleşmiş parenkima, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **ku.** kütikula, **öt.** örtü tüyü, **tr.** trake.



**Şekil 17.** *F. trachycarpa* pedisel anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **k.** kollenkima, **p.** parenkima, **sk.** salgı kanalı, **f.** floem, **ks.** ksilem, **öt.** örtü tüyü, **ku.** kütikula.

### 3.5. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesiti: Yaprak monofasiyal ve tüysüzdür. İnce kütikula tabakasının altında tek sıralı ve çeşitli büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden meydana gelen epiderma tabakası bulunmaktadır. Mezofil tabakası, üst ve alt epidermanın altında, 2-3 sıralı ince, uzun parenkima hücreleri ve ince çeperli, iri sünger parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir. Palizat parenkimasının ortasından orta damar geçmekte ve orta damar bölgesinde kollenkima tabakası bulunmaktadır. İletim doku demetleri ve palizat parenkiması arasında salgı kanalları vardır. Kollenkima hücrelerinin sayısı azdır ve salgı kanallarının hemen üzerinde bulunmaktadır (Şekil 18).



Şekil 18. *F. trachycarpa* yaprak anatomik karakterleri, **k.** kollenkima, **pp.** palizat parenkiması, **sk.** salgı kanalı, **f.** floem, **ks.** ksilem, **sp.** sünger parenkiması, **st.** stoma, **ue.** üst epiderma, **e.** epiderma.

### 3.6. Meyve Anatomisi

Meyve şizokarp, her iki merikarpta eliptik şeklinde, merikarp enine kesitinin yüzeyi dalgalı, tüylü ve 5 kanatlı, kanatlar belirgindir ve farklı uzunluktadır. Kütikula tabakası kalın, ekzokarp tabakası, tek sıralı dikdörtgenimsi ve ince çeperli hücrelerinden meydana gelmektedir. Mezokarp tabakası ince çeperli, genellikle ince çeperli parenkima vardır ve sırt kısmındaki iletim demetleri 2-3 adettir ve birleşiktir. Enkokarp etrafında dairesel dizilmiş salgı kanallarının sayısı 14 ve salgı kanalları çoğunlukla büyüktür. Valekulumlarda ekzokarpın altında 1-2 sıralı ağsı kalınlaşmış parenkima hücrelerinin ardından ince parenkima tabakası ve onun altında da büyük salgı kanalları bulunmaktadır. İnce çeperli parenkima tabakasının hemen altında ağsı kalınlaşmış parenkimadan oluşan 5 adet bölge görülmektedir. Bu 5 bölge içerisinde küçük salgı kanalları vardır. Endokarp tek sıralı; hücreleri uzun ve ince çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır ve üstünde eliptik şeklinde salgı kanalları bulunmaktadır. Salgı kanallarının sayısı 55-80 arasında değişmektedir. Endosperma hücreleri ince çeperli, hafif köşeli, izodiametrik ve bol miktarda yağ damlası taşımaktadır, druz bulunmaz (Şekil 19).

#### **4. *F. bracteata***

##### **4.1. Gövde Anatomisi**

Gövde enine kesiti silindirik, dalgalı, kenarları krenat ve tüylüdür. En dışta ince kütikula tabakası ve bu tabakanın altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgen benzeri hücrelerden meydana gelen epiderma tabakası bulunur. Epidermanın altında almaşık dizilişli renkli parenkima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelen birinci tabaka ve kollenkima hücrelerinin arasında gömülü haldeki salgı kanalları ve 1-2 sıralı parenkimatik hücrelerden oluşan ikinci tabaka olmak üzere kabuk bölgesi iki kısımdan oluşmaktadır. Kabuk parenkimasının içerisinde, salgı kanallarının dışa bakan çeperlerinin üst kısmında kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kabuk kısmının alt kısmında merkezi silindir bölgesinde tek sıra halinde, halka şeklinde dizilmiş büyüklü küçüklü serbest iletim demetleri vardır. İletim demetlerinin altında ve üstünde sıklıkla sklerenkima tabakası bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri iletim demetlerinin üst kısmında ve iletim demetlerini sarar durumdadır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşurken ksilem tabakası trake, trakeit ve sklerenkima liflerinden meydana gelmektedir. Trake hücreleri büyüktür ve kambiyum tabakası belirsizdir. İletim doku demetleri ve öz bölgesinde dağılmış çok sayıda salgı kanalı vardır ve salgı kanalları büyüktür. Öz bölgesi oldukça geniş ve iri parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir. Merkezi silindirin kalınlığı kabuk kısmının kalınlığından fazladır. İletim demetleri tek sıra halinde ve halka şeklinde dizilmiştir (Şekil 20).

##### **4.2. Pedunkul Anatomisi**

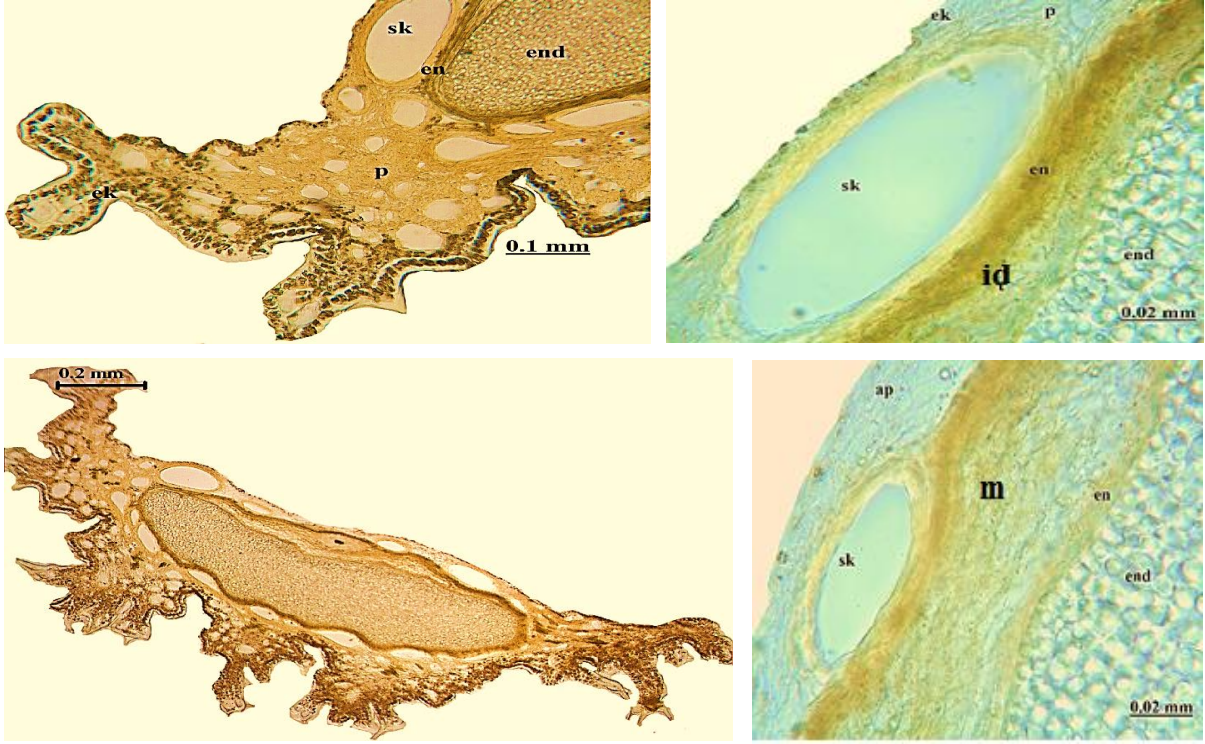
Pedunkul enine kesiti silindirik ve tüylüdür. Anatomik yapısı gövdenin anatomisine benzemektedir, ancak daha dalgalı, öz kolları çok belirgin ve bol miktarda nişasta taşımaktadır. Örtü tüyleri daha küçüktür ve az sayıdadır (Şekil 21).

##### **4.3. Işın Anatomisi**

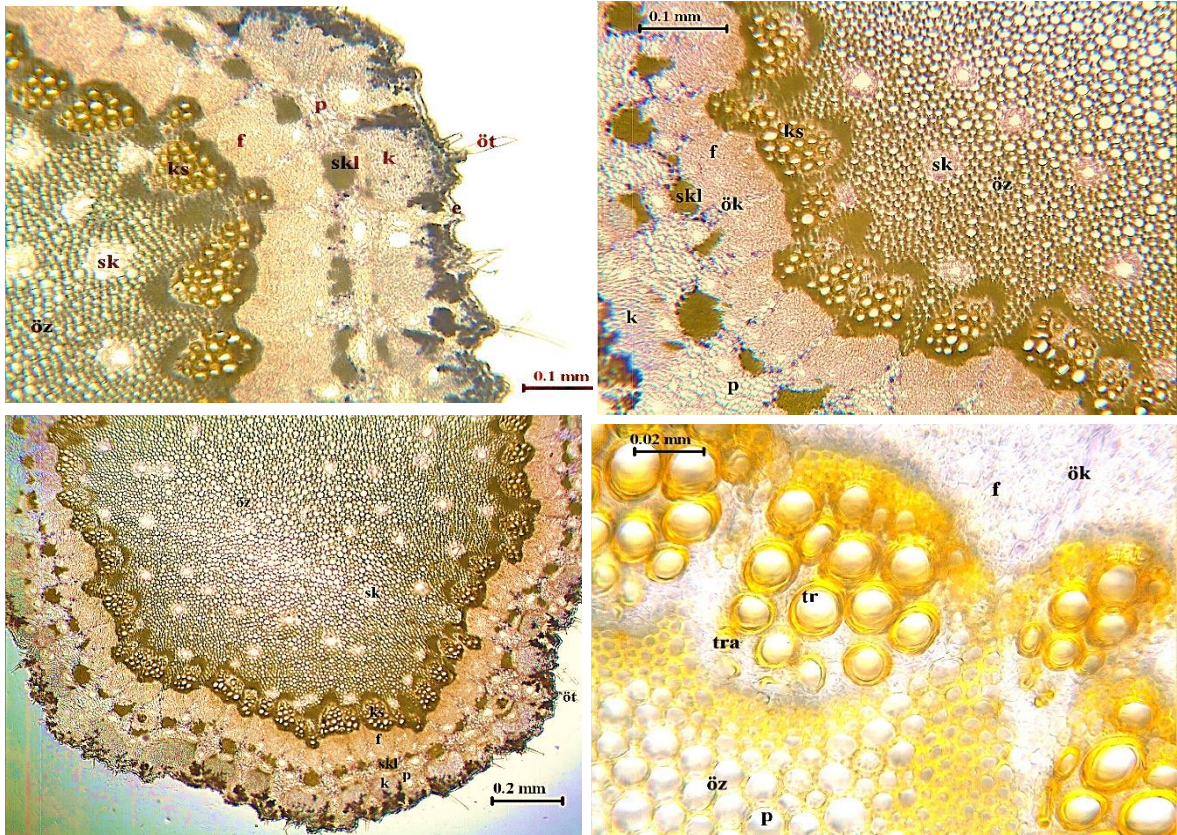
Işın enine kesiti silindirik, dalgalı, derin 2 çıkıntılı ve çok tüylüdür. Anatomik yapısı gövdeye ve pedunkula benzemekte ancak öz daralmış ve özdeki salgı kanallarının sayısı daha azdır ve kütikula kalındır (Şekil 22).

##### **4.4. Pedisel Anatomisi**

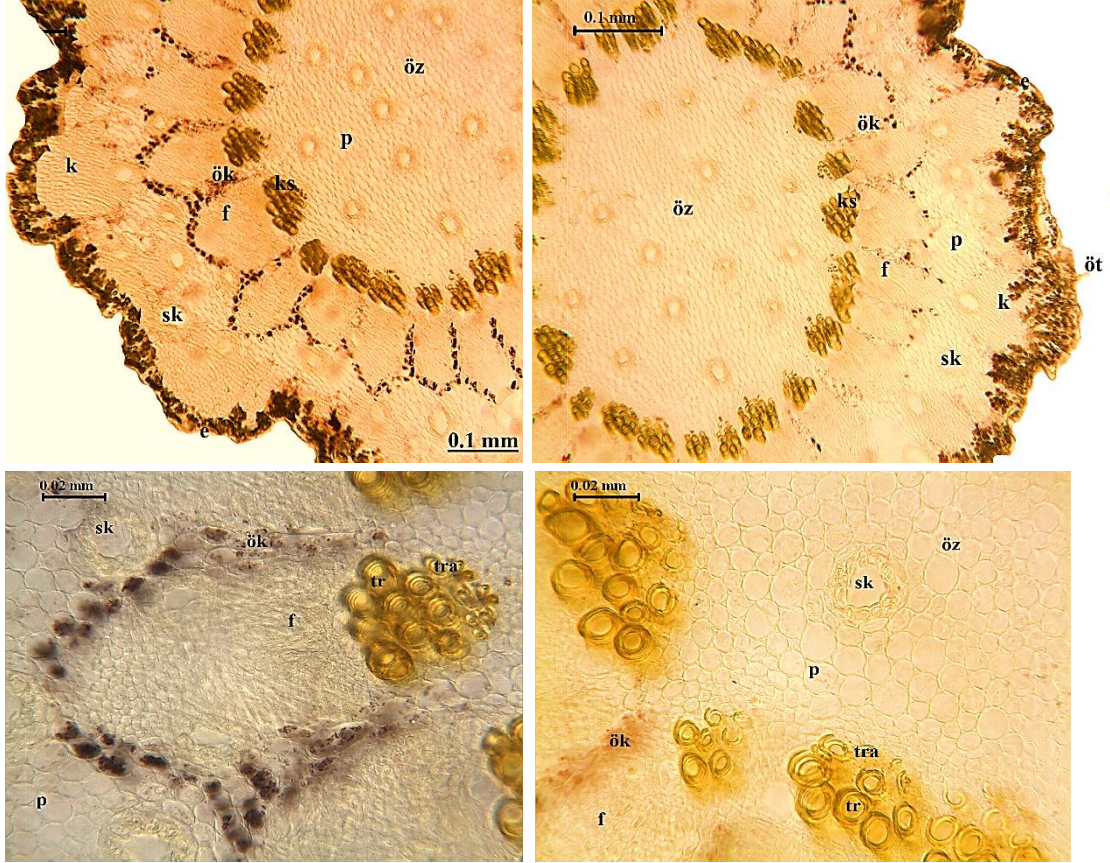
Pedisel enine kesiti silindirik, hafif krenat ve tüylüdür. Anatomik yapısı ışına benzemektedir, ancak iletim doku demetleri ve salgı kanalları çok daha az sayıdadır, kenarları hafif krenattır ve öz bölgesi çok daralmıştır. Ayrıca öz bölgesi ve iletim doku demetleri arasında salgı kanalı yoktur. Kütikula kalındır (Şekil 23).



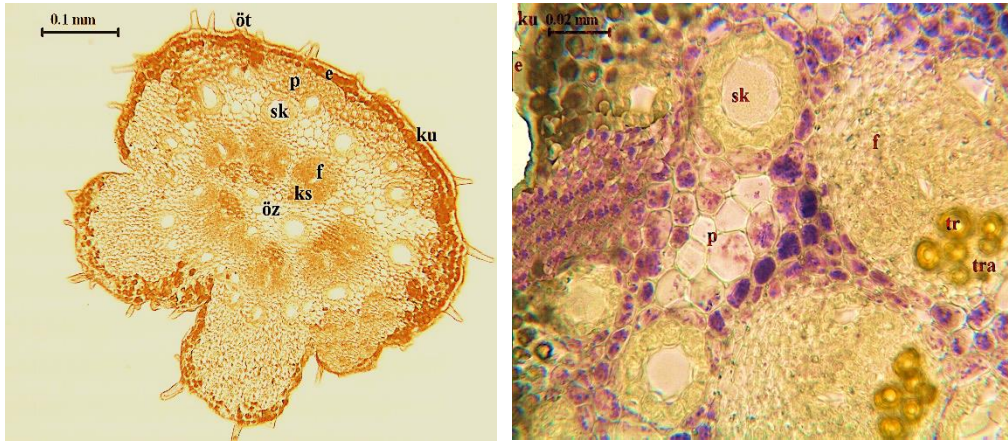
Şekil 19. *F. trachycarpa* meyve anatomik karakterleri, **ek.** ekzokarp, **ap.** ağısı kalınlaşmış parenkima, **sk.** salgı kanalı, **id.** iletim demeti, **en.** endokarp, **end.** endosperma, **m.** mezokarp, **p.** parenkima.



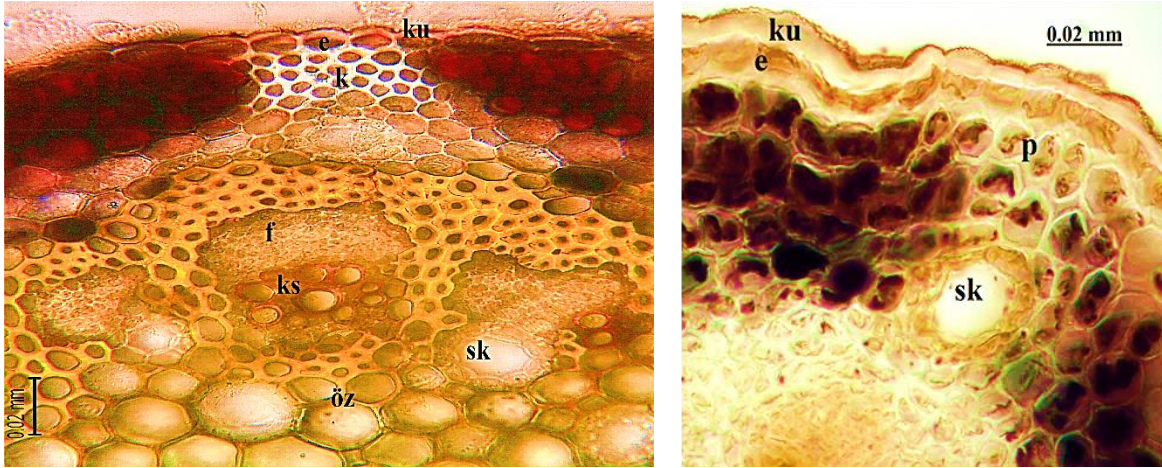
Şekil 20. *F. bracteata* gövde anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **p.** parenkima, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **öt.** örtü tüyü, **tr.** trake, **tra.** trakeit, **k.** kollenkima, **ök.** öz kolu.



**Şekil 21.** *F. bracteata* pedunkul anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **p.** parenkima, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **öt.** örtü tüyü, **tr.** trake, **tra.** trakeit, **k.** kollenkima, **ök.** öz kolu.



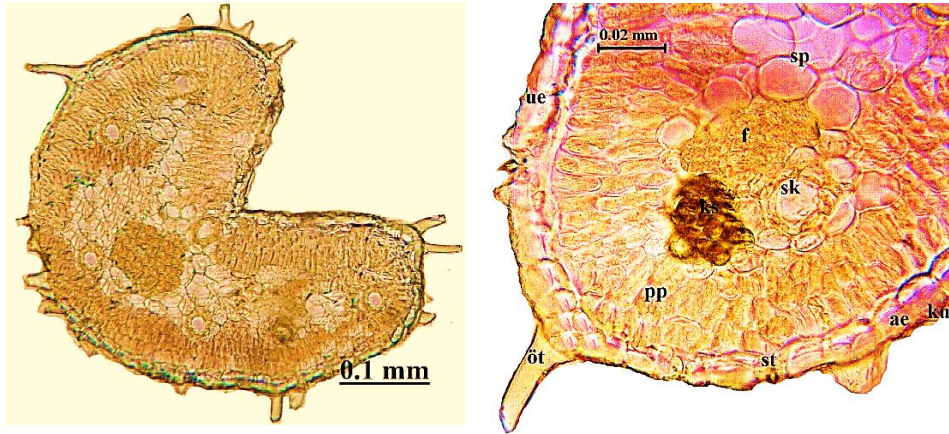
**Şekil 22.** *F. bracteata* ışın anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **p.** parenkima, **sk.** salgı kanalı, **skl.** sklerenkima, **f.** floem, **ks.** ksilem, **öt.** örtü tüyü, **tr.** trake, **tra.** trakeit, **ku.** kütikula.



**Şekil 23.** *F. bracteata* pedisel anatomik karakterleri, **e.** epiderma, **p.** parenkima, **sk.** salgı kanalı, **f.** floem, **ks.** ksilem, **ku.** kütikula, **k.** kollenkima.

#### 4.5. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesiti: Yaprak monofasiyal ve çok tüylüdür. Kalın kütikulanın altında tek sıralı ve çeşitli büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden meydana gelen epiderma tabakası bulunmaktadır. Mezofil tabakası, üst ve alt epidermanın altında, 2-3 sıralı ince, uzun parenkima hücreleri ve ince çeperli, iri sünger parenkima hücrelerinden meydana gelmektedir. Palizat parenkimasının ortasından orta damar geçmektedir. Salgı kanalları büyüktür (Şekil 24).



**Şekil 24.** *F. bracteata* yaprak anatomik karakterleri, **ae.** alt epiderma, **pp.** palizat parenkiması, **sp.** sünger parenkiması, **sk.** salgı kanalı, **f.** floem, **ks.** ksilem, **ötü.** örtü tüyü, **ku.** kütikula.

Çalışmamıza konu olan *F. blancheana*, *F. pachyloba*, *F. trachycarpa* ve *F. bracteata* türlerinin gövde, pedunkul, ışın, pedisel, yaprak ve meyvelerinin enine kesitlerinin şematik ve anatomik fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 2-24). Metcalfe (1965) [31] Umbelliferae familyasının genel anatomik özellikleri verirken kullandığı cinsler arasında *Ferulago* cinsi bulunmamaktadır. Metcalfe'e (1965) [31] göre Umbelliferae familyasının gövdesi genellikle dalgalıdır ve çıkıntılarda kollenkima veya nadiren sklerenkima bulunmaktadır. Gövdenin iletim doku demetleri halka şeklinde birleşmiş veya serbest ve

aralarında öz kolları veya nadiren kabuk şeritleri bulunmaktadır [31]. Çalışılan 4 türün gövdelerinin anatomik bulguları Metcalfe'in verileri ile kıyaslandığında uyumlu olduğu görülmekte ve çıkıntılarda kollenkima ve iletim doku demetleri serbest ve aralarında öz kollarının olmadığı ancak genellikle iletim demetlerinin düzenli olduğu, bizim türlerimizden *F. blanchiana* ve *F. pachyloba*'nın Metcalfe'deki *Chaerophyllum nodosum* (L.) Crantz türü gibi dağınık iletim demetine sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca Metcalfe'deki türlerde endodermis ve perisikl tabakaları belirgin değilken, bu tabakalar *F. trachycarpa* türünde belirgindir. 4 türün gövdelerinde kambiyuma da rastlanmamıştır ve bu durum monokotiledonlara benzerlik olarak düşünülmüştür. *F. blanchiana* türünün pedunkul, ışın ve pedisel anatomisi genel olarak gövde anatomisine benzemektedir. Ancak pedunkul, ışın ve pedisel iletim doku demetleri düzenli olup, pedunkul ve pedisel şekli silindirik iken ışın şekli yıldız gibidir, ayrıca ışın ve pediseldeki salgı kanallarının sayısı azalmıştır. *F. pachyloba* türünün pedunkul, ışın ve pedisel anatomisi genel olarak gövdenin anatomisine benzemektedir. Ancak pedunkul, ışın ve pedisel iletim doku demetleri düzenli olup, pedunkul ve pedisel şekli silindirik iken ışın şekli silindirik ve 3 derin çıkıntısı vardır, ayrıca ışın ve pediseldeki salgı kanallarının sayısı azalmıştır. *F. trachycarpa* türünün pedunkul, ışın ve pedisel anatomisi genel olarak gövdenin anatomisine benzemektedir. Ancak pedunkul şekli silindirik ve derin dalgalı ve salgı kanallarının sayısı gövdeden fazladır, ışın şekli silindirik ve 3 derin çıkıntısı vardır ve ışın ve pedisel tüylüdür, ayrıca ışın ve pediseldeki salgı kanallarının sayısı azalmıştır. *F. bracteata* türünün pedunkul, ışın ve pedisel anatomisi genel olarak gövdenin anatomisine benzemektedir ve gövde anatomisinde tüy taşıyan tek türümüzün *F. bracteata* olduğu görülmüştür. Ancak pedunkul örtü tüylerinin gövdedekilerden daha küçük ve az olduğu, ışın şeklinin silindirik ve 2 derin çıkıntılı ve ışın ve pediselinde tüylü olduğu ayrıca ışın ve pediseldeki salgı kanallarının sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Metcalfe'e (1965) göre salgı kanalları gövdenin kabuk, perisikl, öz ve bazen sekonder floemide bulunmaktadır. Ayrıca petiol, yaprak ve kökte de görülmektedir [31]. *F. blanchiana*, *F. pachyloba*, *F. trachycarpa* ve *F. bracteata* türlerinin gövdelerinde hem kabukta hem özde salgı kanalları görülmektedir ve türlerin hepsinin yaprak ve meyvelerinde salgı kanalları vardır (Şekil 2-24). İncelenen 4 türün yaprak anatomik özellikleri Metcalfe'in verileri ile kıyaslandığında genel olarak benzediği gözlemlenmiştir. *F. blanchiana* ve *F. bracteata* yaprağındaki tüyler tek hücreli iken *F. pachyloba* ve *F. trachycarpa* yapraklarında tüye rastlanmamıştır. *F. blanchiana*, *F. pachyloba* ve *F. trachycarpa* meyve anatomik karakterlerinin Akalın ve Kızıllarslan tarafından 2013 yılında yayınlanan "Fruit anatomy of some *Ferulago* (Apiaceae) species in Turkey" çalışmasındakiler [32] ile benzerlik gösterdiği görülmüştür. *F. blanchiana*, *F. pachyloba* ve *F. trachycarpa*'da kostalar ağısı kalınlaşmış parenkima hücrelerinden oluşmaktadır, valeskulumlarda ekzokarp altında 1-2 sıralı ağısı kalınlaşmış hücrelerden sonra ince parenkima tabakası bulunmaktadır, ince çeperli parenkima tabakasının hemen altında ağısı kalınlaşmış parenkimadan oluşan 5 bölge görülmektedir. Ayrıca *F. trachycarpa*



meyvelerinin tüylü olduğu gözlemlenmiştir. Çalışılan her türde gövde, pedunkul, ışın, pedisel, yaprak ve meyve için elde edilen anatomik bulgular diğer türlerle kıyaslanarak tablolştırılmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2.** *F. blanchiana*, *F. pachyloba*, *F. trachycarpa* ve *F. bracteata* türlerinin anatomik özelliklerinin karşılaştırılması.

Organ	<i>F. blanchiana</i>	<i>F. pachyloba</i>	<i>F. trachycarpa</i>	<i>F. bracteata</i>
Gövde	Obovat, papilli, tüysüz, salgı kanalları kabuk, iletim doku demetleri arasında ve özde vardır ve iletim doku demetleri dağınık dizilmiştir.	Silindirik, hafif dalgalı, tüysüz, salgı kanalları kabuk, iletim doku demetleri arasında ve özde vardır ve iletim doku demetleri dağınık dizilmiştir.	Silindirik, hafif dalgalı, tüysüz, salgı kanalları kabuk, iletim doku demetleri arasında ve özde vardır, iletim doku demetleri gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır.	Silindirik, dalgalı, kenarları krenat, tüylü, salgı kanalları kabuk, iletim doku demetleri arasında ve iletim doku demetleri gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır.
Pedunkul	Silindirik, hafif dalgalı, tüysüz, salgı kanalları kabuk, iletim doku demetleri arasında ve özde vardır, iletim doku demetleri gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır.	Silindirik, hafif dalgalı, tüysüz, salgı kanalları kabuk, iletim doku demetleri arasında ve özde vardır, iletim doku demetleri gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır.	Silindirik, dalgalı, kenarları krenat, tüysüz, iletim doku demetleri arasında ve özde vardır, iletim doku demetleri gövde boyunca halka şeklinde sıralanmıştır.	Silindirik, tüylüdür, öz kolları çok belirgin ve bol miktarda nişasta taşımaktadır, örtü tüyleri daha küçük ve az sayıdadır.
Pedisel	Silindirik, hafif krenat, tüysüz, öz bölgesi çok daralmıştır.	Silindirik, hafif krenat, tüysüz, öz bölgesi çok daralmıştır, kütikula tabakası kalındır.	Silindirik, hafif dalgalı, papilli, tüylü, kabuk bölgesinin altında endodermis tabakası bulunmaktadır, öz bölgesi çok daralmıştır, öz bölgesi ve iletim doku demetleri arasında salgı kanalı yoktur.	Silindirik, hafif krenat, tüylü, öz bölgesi çok daralmıştır, öz bölgesi ve iletim doku demetleri arasında salgı kanalı yoktur.
Işın	Yıldız şeklinde, kenarları dalgalı ve tüysüzdür. İletim demetlerinin ve özdeki salgı kanallarının sayısı ve büyüklüğü daha azdır.	Silindirik, dalgalı, derin 3 çıkıntılı ve tüysüzdür. Özdeki salgı kanallarının sayısı ve büyüklüğü daha azdır ve kütikula çeperi kalındır.	Silindirik, dalgalı, derin 3 çıkıntılı ve çok tüylü. Özdeki salgı kanallarının sayısı ve büyüklüğü daha azdır ve kütikula çeperi üzerinde çok sayıda örtü tüyü vardır.	Silindirik, dalgalı, derin 2 çıkıntılı ve çok tüylüdür. Öz daralmış ve özdeki salgı kanallarının sayısı daha azdır ve kütikula kalındır.
Yaprak	Tüylü, palizat 2-3 sıralı ve ortasından orta damar geçmekte, her bir iletim demetinin üst kısmında salgı kanalı vardır.	Tüysüz, palizat 2-3 sıralı ve ortasından orta damar geçmekte, her bir iletim doku demetinin üst kısmında salgı kanalı vardır.	Tüysüz, palizat 2-3 sıralı ve ortasından orta damar geçmekte, her bir iletim doku demetinin üst kısmında salgı kanalı vardır.	Tüylü, palizat 2-3 sıralı ve ortasından orta damar geçmekte, her bir iletim doku demetinin üst kısmında salgı kanalı vardır.

**Tablo 2'nin devamı.**

Meyve	Tüysüz, salgı kanallarının sayısı 22-27 arasında değişmektedir. Endosperma hücreleri ince çeperli, hafif köşeli, izodiametrik ve bol miktarda yağ damlası taşımaktadır, endospermada druz bulunmaz.	Tüysüz, salgı kanallarının sayısı 30-36 arasında değişmektedir. Endosperma hücreleri ince çeperli, hafif köşeli, izodiametrik ve bol miktarda yağ damlası taşımaktadır, endospermada druz bulunmaz.	Tüylü, salgı kanallarının sayısı 55-80 arasında değişmektedir. Endosperma hücreleri ince çeperli, hafif köşeli, izodiametrik ve bol miktarda yağ damlası taşımaktadır, druz bulunmaz.	-
-------	---	---	---	---

**TEŞEKKÜR**

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK 115S009) tarafından desteklenmiştir. Yazarlar, bitki materyalinin toplanması ve teşhis edilmesinde Prof. Dr. Hayri Duman'a verdiği değerli destekten dolayı teşekkür ederler.

**KAYNAKLAR**

1. Troia, A., Raimondo, F.M., Castellano, G., Spadaro, V. (2012). Morphological, karyological and taxonomic remarks on *Ferulago nodosa* (L.) Boiss. (Apiaceae). *Plant Biosyst*, 146, 330–337.
2. Peşmen, H. (1972). *Ferulago* W. Koch. In *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Davis PH (Eds.), (pp. 4: 469-471). Edinburgh University Press, Edinburgh, UK.
3. Güner, A. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi 1, İstanbul, pp. 62-64.
4. Akalın, E., Özhatay, N. (1996). Üç yakın tıbbi cinsin ayırt edici morfolojik özellikleri: *Peucedanum*, *Ferula*, *Ferulago*. XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 22-24 Mayıs Bildiri Kitabı, Ankara, pp. 195
5. Akalın, E. (1999). Türkiye' nin Batısında Yetişen *Ferulago* Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul.
6. Rosselli, S., Maggio, A.M., Faraone, N. (2009). The cytotoxic properties of natural coumarins isolated from roots of *Ferulago campestris* (Apiaceae) and of synthetic ester derivatives of aegelinol. *Nat. Prod. Commun.*, 4(12), 1701–1706.
7. İşcan, G., Demirci, F., Kirimer, N., Kürkçüoğlu, M., Başer, K.H.C. Kivanç M. (2002). Bazı Umbelliferae türlerinden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal etkileri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002 Bildiri Kitabı. Eskişehir, Turkey.

8. Bulut, G., Tuzlaci, E., Doğan, A. (2014). An ethnopharmacological review on the Turkish Apiaceae species. *J. Fac. Pharm.*, 44 (2):163-179.
9. Demetzos, C., Perdetzoglou, D., Gazouli, M., Tan, K., Economakis, C. (2000). Chemical analysis and antimicrobial studies on three species of *Ferulago* from Greece. *Planta Med.*, 66, 560-563.
10. Curini, M., Cravotto, G., Epifano, F., Giannone, G. (2006). Chemistry and biological activity of natural and synthetic prenyloxy coumarins. *Curr. Med. Chem*, 13, 199–222.
11. Witaicenis, A., Seito, L.N., Di Stasi, L.C. (2010). Intestinal antiinflammatory activity of esculetin and 4-methylesculetin in the trinitrobenzenesulphonic acid model of rat colitis. *ChemicoBiological Interactions*, 186 (2): 211-218.
12. Kwon, O.S., Choi, J.S., Islam, M.N. (2011). Inhibition of 5- lipoxygenase and skin inflammation by the aerial parts of *Artemisia capillaris* and its constituents. *Archives of Pharmacal Research*, 34 (9), 1561-1569.
13. Huang, G.J., Deng, J.S., Liao, J.C. (2012). Inducible nitric oxide synthase and cyclooxygenase-2 participate in antiinflammatory activity of imperatorin from *Glehnia littoralis*. *J. Agric. Food Chem.*, 60 (7), 1673–1681.
14. Aoyama, Y., Katayama, T., Yamamoto, M., Tanaka, H., Kon, K. (1992). A new antitumor antibiotic product, demethylchartreusin. Isolation and biological activities. *J. Antibiot.*, 45 (6), 875–878.
15. Hirsh, J., Dalen, J.E., Anderson, D.R. (2001). Oral anticoagulants: mechanism of action, clinical effectiveness and optimal therapeutic range. *Chest.*, 119 (1), 8–21.
16. Fort, D.M, Rao, K., Jolad, S.D., Luo, J., Carlson, T.J., King, S.R. (2000). Antihyperglycemic activity of *Teramnus labialis* (Fabaceae). *Phytomedicine*, 6 (6), 465–467.
17. Tchamadeu, M.C., Dzeufiet, P.D, Nougua, C.C.K. (2010). Hypoglycaemic effects of *Mammea africana* (Guttiferae) in diabetic rats. *J. Ethnopharmacol.*, 127 (2), 368–372.
18. Raja, S.B., Murali, M.R., Roopa, K. (2011). Imperatorin a furocoumarin inhibits periplasmic Cu-Zn SOD of *Shigella dysenteriae* their by modulates its resistance towards phagocytosis during host pathogen interaction. *Biomed. Pharmacother.*, 65(8), 560–568.
19. Chou, S.Y., Hsu, C.S., Wang, K.T., Wang, M.C., Wang, C.C. (2007). Antitumor effects of osthol from *Cnidium monnieri*: an in vitro and in vivo study. *Phytother. Res.* 21(3), 226– 230.
20. Wang, C.M., Zhou, W., Li, C.X., Chen, H., Shi, Z.Q., Fan, Y.J. (2009). Efficacy of osthol, a potent coumarin compound, in controlling powdery mildew caused by *Sphaerotheca fuliginea*. *J. Asian Nat. Prod. Res.*, 11 (9), 783–791.
21. Venugopala, K.N., Rashmi, V., Odhav, B. (2013). Review on Natural Coumarin Lead Compounds for Their Pharmacological Activity. *BioMed Res. Int.*, 2013, 1-14.

22. Yun, E.S., Park, S.S., Shin, H.C. (2011). p38 MAPK activation is required for esculetin-induced inhibition of vascular smooth muscle cells proliferation. *Toxicol. In Vitro.*, 25 (7), 1335-1342.
23. Lee, C.R., Shin, E.J., Kim, H.C. (2011). Esculetin inhibits N-methyl-D-aspartate neurotoxicity via glutathione preservation in primary cortical cultures. *Lab. Anim. Sci.*, 27 (3), 259-263.
24. Gantimur, D., Sychina, A.I., Semenov, A.A. (1986). Khellactone derivatives from *Phlajodicarpus sibiricus*. *Chem. Nat. Compd.*, 22(1), 103–104.
25. Chiang, C.C., Cheng, M.J., Huang, H.Y., Chang, H.S., Wang, C.J., Chen, I.S. (2010). Prenyl coumarins from *Fatoua pilosa*. *J. Nat. Prod.*, 73(10), 1718–1722.
26. Shin, E., Choi, K.M., Yoo, H.S., Lee, C.K., Hwang, B.Y., Lee, M.K. (2010). Inhibitory Effects of Coumarins from the Stem Barks of *Fraxinus rhynchophylla* on Adipocyte Differentiation in 3T3-L1 Cells. *Biol. Pharm. Bull.*, 33 (9), 1610-1614.
27. Luszczki, J.J., Wojda, E., Andres-Mach, M. (2009). Anticonvulsant and acute neurotoxic effects of imperatorin, osthole and valproate in the maximal electroshock seizure and chimney tests in mice: a comparative study. *Epilepsy Res.*, 85, 293-299.
28. Kim, S.H., Kang, K.A., Zhang, R. (2008). Protective effect of esculetin against oxidative stress-induced cell damage via scavenging reactive oxygen species. *Acta. Pharmacol. Sin.* 29 (11), 1319–1326.
29. Basile, A., Sorbo, S., Spadaro, V. (2009). Antimicrobial and antioxidant activities of coumarins from the roots of *Ferulago campestris* (Apiaceae). *Molecules*, 14 (3), 939–952.
30. Wang, C., Pei, A., Chen, J. (2012). A natural coumarin derivative esculetin offers neuroprotection on cerebral ischemia/reperfusion injury in mice. *J. Neurochem.*, 121 (6), 1007-1013.
31. Metcalfe, C.R., Chalk, L. (1965). *Anatomy of the Dicotyledones*, Oxford University Press, Amen House, London, p. 712- 724.
32. Akalın, U.E., Kızıllarslan, Ç. (2013). Fruit anatomy of some *Ferulago* (Apiaceae) species in Turkey. *Turk J Bot.*, 37, 434-445.