



## Morphology and anatomy of stems-leaves *Heptaptera* Marg. & Reuter (Apiaceae) species growing in Türkiye

Gülderen YILMAZ<sup>\*1</sup>, Mehmet KOYUNCU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik ABD, 06100 Tandoğan, Ankara, Turkey

### Abstract

*Heptaptera* Marg. & Reuter genus belongs to Apiaceae family and is represented by four species in Turkey. *H. cilicica* (Boiss. & Honey) Tutin (endemic), *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin and *H. triquetra* (Vent.). In this study, morphological and anatomical characteristics of the leaves and stem of these four *Heptaptera* species growing naturally in Turkey are examined for the first time. As a result of our study, morphological characteristic and anatomical structures of organs such as stems and leaves of the species were revealed and were supported by drawings and photographs. Due to additional information obtained during our study, we recommend that these information should be taken into consideration in the rewriting of the genus *Heptaptera* in the Flora of Turkey.

**Key words:** *Heptaptera*, stem, leaves, morphology, anatomy

----- \* -----

### Türkiye’de yetişen *Heptaptera* Marg. & Reuter (Apiaceae) cinsine ait türlerinin gövde-yaprak morfolojisi ve anatomisi

### Özet

Apiaceae familyası içinde yer alan *Heptaptera* Marg. & Reuter cinsi *H. cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin (endemik), *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin ve *H. triquetra* (Vent.) Tutin olmak üzere ülkemizde 4 tür ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’de doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün gövde - yapraklarının, morfolojik ve anatomik yapıları ayrıntılı olarak ilk kez incelenmiştir. Çalışmalarımız sonucunda türlerin gövde ve yaprak gibi organların morfolojik özellikleri, anatomik yapısı aydınlatılmış, çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Elde edilen bilgiler kapsamında yaptığımız ilavelerin Türkiye Florasının yeniden yazılması sırasında *Heptaptera* cinsinin revizyonunda dikkate alınması önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Heptaptera*, yaprak, gövde, morfoloji, anatomi

### 1. Giriş

Bugün yeryüzünde 259 bin tohumlu bitki ve 12 bin eğrelti ile birlikte toplam 271 bin damarlı bitki türü yetişmekte olduğu bilinmektedir (Thorne, 2002). Türkiye’de ise tür ve tür altı olmak üzere toplam 11.466 doğal damarlı bitki taksonu bulunmaktadır. Endemik takson sayımız ise 3649 olup, endemizm oranı % 31.82 dir (Güner vd., 2012).

Türkiye floristik çeşitlilik açısından dünyanın önde gelen ülkelerinden biridir. Ülkemiz florasının zenginlik ve ilginçliğinin temelinde iklimsel özellikler, topoğrafik ve jeolojik yapı, karasal ve sucul ekosistemlerdeki habitat farklılıkları, üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin etkisinde bulunması, Anadolu diagonalinin batısı ve doğusunda bazı ekolojik farklılıkların olması gibi faktörler etkilidir (Sağiroğlu, 2003).

Apiaceae (Umbelliferae) familyası ilk olarak 16. yüzyılda tipik çiçeklenme şekli ile botanikçilerin dikkatini çekmiştir. Eski Roma ve Çin’de Apiaceae familyasına ait farklı droglar kullanılmıştır. Büyük çoğunluğu ılıman bölgelerde yayılış gösteren Apiaceae familyası dünyada bugün bilinen 464 cins 3700 kadar türe sahip geniş, kozmopolit bir familyadır (Sağiroğlu, 2003). Ülkemizde Apiaceae familyasına ait 109 cins 450 tür doğal olarak yetişmektedir. Bu türlerin 140’ı endemik olup endemizm oranı yaklaşık % 31 ‘dir. *Ekimia* Duman, *Aegokeras* Raf., *Crenosciadium* Boiss.

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905363665967; Fax.: +903122131081; E-mail: gulderen\_yilmaz@yahoo.com

& Heldr. ex Boiss. ve *Postiella* Kljuykov cinsleri Apiaceae familyasının ülkemize özgü endemik cinsleridir. Dünyadaki toplam Apiaceae'lerin % 4,4'ü sadece ülkemizde yetişmektedir. Apiaceae familyası bitkilerinin Türkiye'deki dağılışı homojen olmayıp Güneybatı ve Doğu Anadolu bölgelerinde daha bol bulunmaktadır. Doğu Anadolu ise en fazla çeşitlilik gösteren bölge olup 80 cinse ait 242 tür bulunur ve bunların 15 cinse ait 23 türü endemiktir (Pimenov vd., 2004).

Apiaceae familyası üyesi olan *Heptaptera* cinsinin dünyada 10 türü bulunmaktadır (8). Ülkemizde ise *H. cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin (endemik), *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin ve *H. triquetra* (Vent.) Tutin olmak üzere *Heptaptera* cinsinin 4 türü yetişmektedir. Bunlardan bir tanesi *H. cilicica* ülkemiz için endemiktir (Davis vd., 1972, 1988, Güner vd., 2012).

*Heptaptera* cinsine ait 4 türün polen ve tohum morfolojileri; ışık (LM) ve taramalı elektron mikroskoplarında (SEM) karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve *Heptaptera* türlerinin ayırımına yardımcı olabilecek şekilde birbirlerinden farklı olduğu saptanmıştır (Yılmaz vd., 2009). Türkiye de doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün meyvelerinden elde edilen uçucu yağların gaz kromatografisi, gaz kromatografisi/kütle kromatografisi analizinde oldukça verimli ve kimyasal yapısını aydınlatıcı sonuçlar elde edilmiştir (Yılmaz vd., 2009). Bu 4 türle ilgili 2010 yılında yayımlanan bir çalışmada ise *Heptaptera* türlerinin asetilkolin esteraz - antioksidan aktivite test çalışması yapılmış ve anlamlı sonuçlar tespit edilmiştir (Şenol vd., 2010).

Bu çalışmada, Türkiye'de doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün (*H. cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin (endemik), *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin ve *H. triquetra* (Vent.) Tutin) yaprak- gövdeleri üzerinde morfolojik ve anatomik incelemeler yapılmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

Bu çalışma, Türkiye'de doğal olarak yetişen *Heptaptera* türleri üzerinde yapılmıştır. Materyal toplamak amacıyla arazi çalışmalarına başlamadan önce AEF ve diğer herbaryumlarda (ANK, GAZI, HUB, EGE, IZEF, ISTE, ISTF) bulunan örnekler incelenmiştir.

Araştırmada kullanılacak bitki materyali için ülkemizin çeşitli bölgelerinden (Mersin, Erzincan, Kayseri, Sivas, İzmir, Muğla, Tekirdağ) çiçekli ve meyveli dönemlerinde örnekler toplanmıştır.

Sistemik çalışmalar ve morfolojik çizimlerin yapılabilmesi için toplanan bitki türlerinden şahit herbaryum örnekleri hazırlanmıştır. Örnekler AEF (Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi) Herbaryumu'na konulmuştur (Tablo 1). Anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere % 70 ' lik alkol içine bitki kısımları konularak numuneler hazırlanmıştır.

Morfolojik çalışma kapsamında bitkiler toplanırken, türlerin habitatu, genel görünüşü, yaprak, çiçek, meyve ve köklerinin fotoğrafları (Canon A550) çekilmiştir. Ayrıca herbaryum örneklerinin de yakından makroskobik fotoğrafları stereomikroskop ve materyal çekim standı (Leica S8APO triokular stereomikroskop ve Kraiser Rb 260, Canon Power Shot digital fotoğraf makinesi ataçmanlı) kullanılarak çekilmiştir.

Anatomik çalışma için her türün yapraklarından enine kesitler alınmıştır. Sartur ve kloralhidrat reaktifleri ile preparatlar hazırlandıktan sonra şematik ve anatomik çizimleri (Olympus BX50 mikroskobuna bağlı Olympus U-DA 2K 17149 çizim tüpü ile) yapılmıştır. Ayrıca 4x, 10x ve 40x'lik büyütme ile mikroskoba bağlı tam otomatik fotoğraf makinesi kullanılarak (Leica DM 4000B ile) anatomik elementlerin fotoğrafları da çekilmiştir. Yaptığımız çalışma sonucunda ülkemizde doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün yaprak-gövde morfolojisi ve anatomisi ilk defa tarafımızdan incelenmiş, fotoğrafları çekilmiştir.

Tablo 1: *Heptaptera* türlerinin toplandığı lokaliteler

Tür Adı	Toplandığı Yer ve Tarih	Depolandığı Yer ve Numarası
<i>Heptaptera cilicica</i>	C5 Mersin: Tarsus-Çamlıyayla arası, Beylice Köyü, Kayabaşı mevki, Ortaköy Mah. Yol kenarları, 540 m. 10.06.2006, G.Yılmaz	AEF 23717!
<i>Heptaptera anisoptera</i>	B7 Erzincan: Erzincan-Erzurum yolu, Tercan'dan 9 km. sonra Yaylacık Köyünün Ceyhan Köprüsü, Yamaçlar 1510 m. 29.06.2006, G. Yılmaz	AEF 23720!
<i>Heptaptera anatolica</i>	C1 İzmir: Buca, Gediz-Havaalanı arası, <i>Cistus</i> lar arasında 100 m. 17.06.2006, G.Yılmaz	AEF 23719!
<i>Heptaptera triquetra</i>	A1 Tekirdağ: Saray'a 12 km. kala, yolun sağ tarafı, meşe ormanı altı, 202 m. 22.07. 2006 G.Yılmaz - B.Babi	AEF 23723!

## 3. Bulgular

### 1.1. Morfolojik Bulgular

#### 1.1.1. Alt Cins: *Heptaptera*

##### 1.1.1.1. *Heptaptera cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin

Bitki çok yıllık, gövde belirgin üç köşeli, 50-140 cm boyunda, derin çizgili, ince ve tüsüz gövdenin kökle birleştiği yerde petiollere ait lifli kalıntılar çok iyi gelişmiştir.

Taban yaprakları 1-2 pinnatisekt parçalı, ana eksenindeki yaprak segmentleri sapsız veya saplı, diğerlerinin hepsi sapsız; yaprak lobları ovattan eliptiğe değişen şekillerde, yapraklar genellikle rahis boyunca papilli, yaprak kenarları belirgin, düzenli krenat dişli, tepesi obtus. Dip yaprak lobları 2.5-11 x 1-4 cm, gövde yapraklarının lobları 2-6 x 2,5 cm, gövde de üst yapraklar daha dar, alt yaprakların kınları belirgin (Şekil 1-5).



#### 1.1.1.2. *Heptaptera anisoptera* (D.C.) Tutin

Bitki çok yıllık, gövde silindirik, belirgin çizgili 40-100 cm boyunda ve tüsüz. Gövdenin kökle birleştiği yerde petiollere ait lifli kalıntılar çok iyi gelişmiştir.

Taban ve alt gövde yaprakları 1-4 pinnatisekt, nadiren parçalanmamış, ana eksenindeki yaprak segmentleri sapsız ya da saplı; yaprak lobları ovat, eliptik ya da lanseolat, yaprağın kenarı ve rahis papilli, yaprak kenarı düzensiz krenattan serrata değişen şekillerde dişlere sahip, yaprak tepesi obtus. Dip yaprak lobları 3-12 x 3-6,5 cm, gövde yapraklarının lobları 2-12 x 2-6,5 cm, gövdede üst yapraklar daha dar, alt yaprakların kınları belirgin (Şekil 6-10).

#### 1.1.1.3. *Heptaptera anatolica* (Boiss.) Tutin

Bitki çok yıllık, gövde silindirik, çok belirgin çizgili, 60-120 cm boyunda, tüsüz. Gövdenin kökle birleştiği yerde petiollere ait lifli kalıntılar çok iyi gelişmiştir.

Taban ve alt gövde yaprakları 1-4 pinnatisekt, nadiren parçalanmamış, ana eksenindeki yaprak segmentleri sapsız ya da saplı; yaprak lobları ovat, eliptik ya da lanseolat, yaprağın kenarı ve rahis papilli. Yaprak kenarı düzensiz krenattan serrata değişen şekillerde dişlere sahip, yaprak tepesi obtus. Dip yaprak lobları 3-12 x 3-7 cm, gövde yapraklarının lobları 2-12 x 2-6.5 cm, gövde de üst yapraklar daha dar, alt yaprakların kınları belirgin (Şekil 11-15).



Şekil 6. *Heptaptera anisoptera*: Habitat



Şekil 7. *Heptaptera anisoptera*: Yapraklar



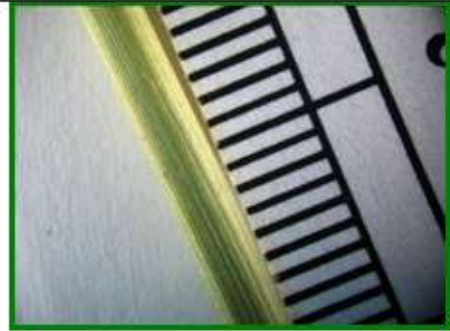
Şekil 8. *Heptaptera anisoptera*: Herbarium örneği



Şekil 9. *Heptaptera anisoptera*: Gövde ve kök



Şekil 10. *Heptaptera anisoptera*: Gövde



Şekil 11. *Heptaptera anatolica*: Habitat



Şekil 12. *Heptaptera anatolica*: Yapraklar



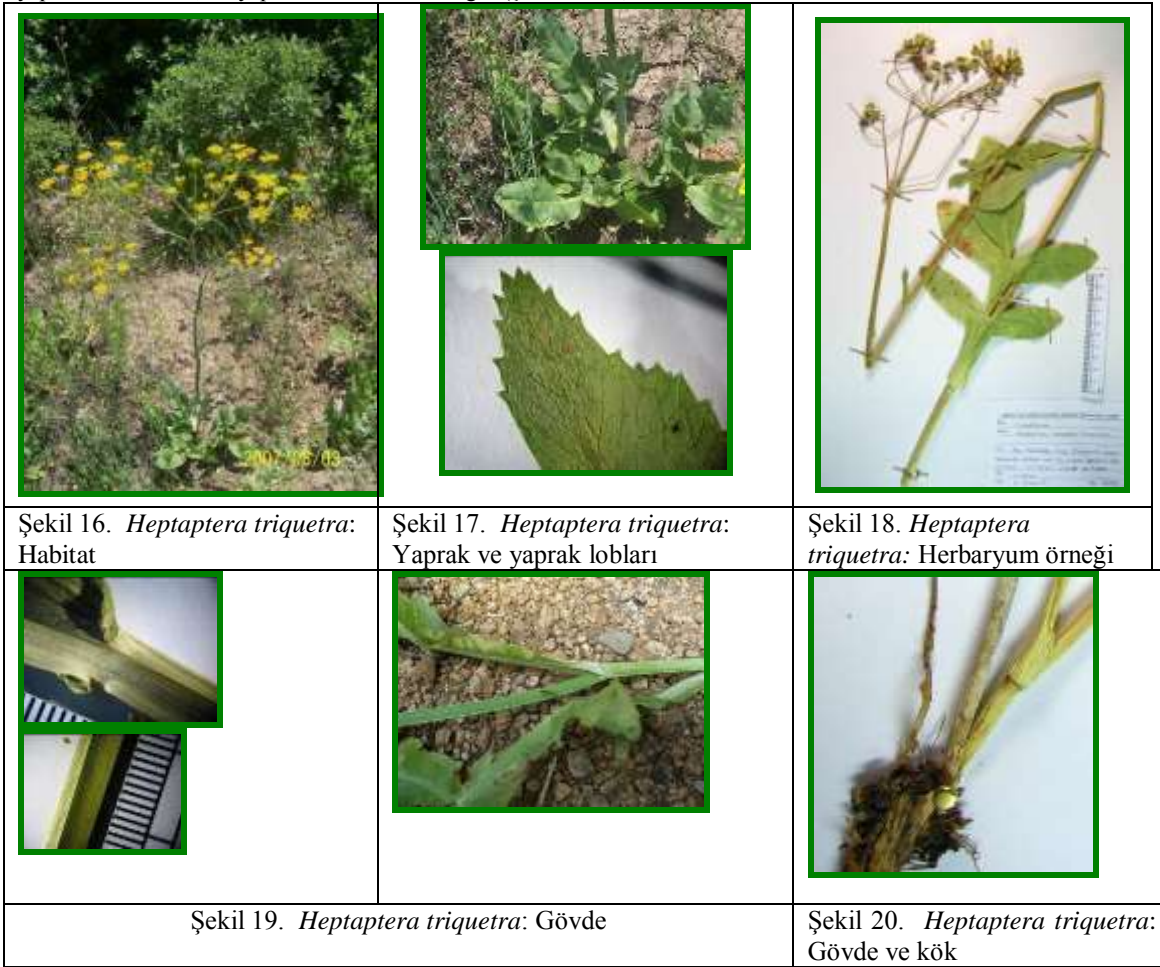
Şekil 13. *Heptaptera anatolica*: Herbarium örneği



### 1.1.2. Alt Cins: *Isoptera* Herrnstadt & Heyn.

#### 1.1.2.1. *H. triquetra* (Vent.) Tutin

Bitki çok yıllık, gövde belirgin 3 köşeli, sert, tüysüz ve 150 cm ye kadar boylanabilir özelliktedir. Gövdenin kökle birleştiği yerde petiollere ait lifli – pulsu kalıntıları var fakat diğer 3 *Heptaptera* türlerine oranla daha az gelişmiş, yan kökleri iyi gelişmiştir. Taban ve alt gövde yaprakları 1-4 pinnatisekt, nadiren parçalanmamış, ana eksenindeki yaprak segmentleri sapsız ya da saplı; yaprak lobları ovat, eliptik ya da lansolat, yaprağın kenarı ve rahis papilli. Yaprak kenarı düzensiz krenattan serrata değişen şekillerde dişlere sahip, yaprak tepesi obtus. Dip yaprak lobları 3-12 x 3-7 cm, gövde yapraklarının lobları 2-12 x 2-6.5 cm, gövde de üst yapraklar daha dar, alt yaprakların kınları belirgin (Şekil 16-20).

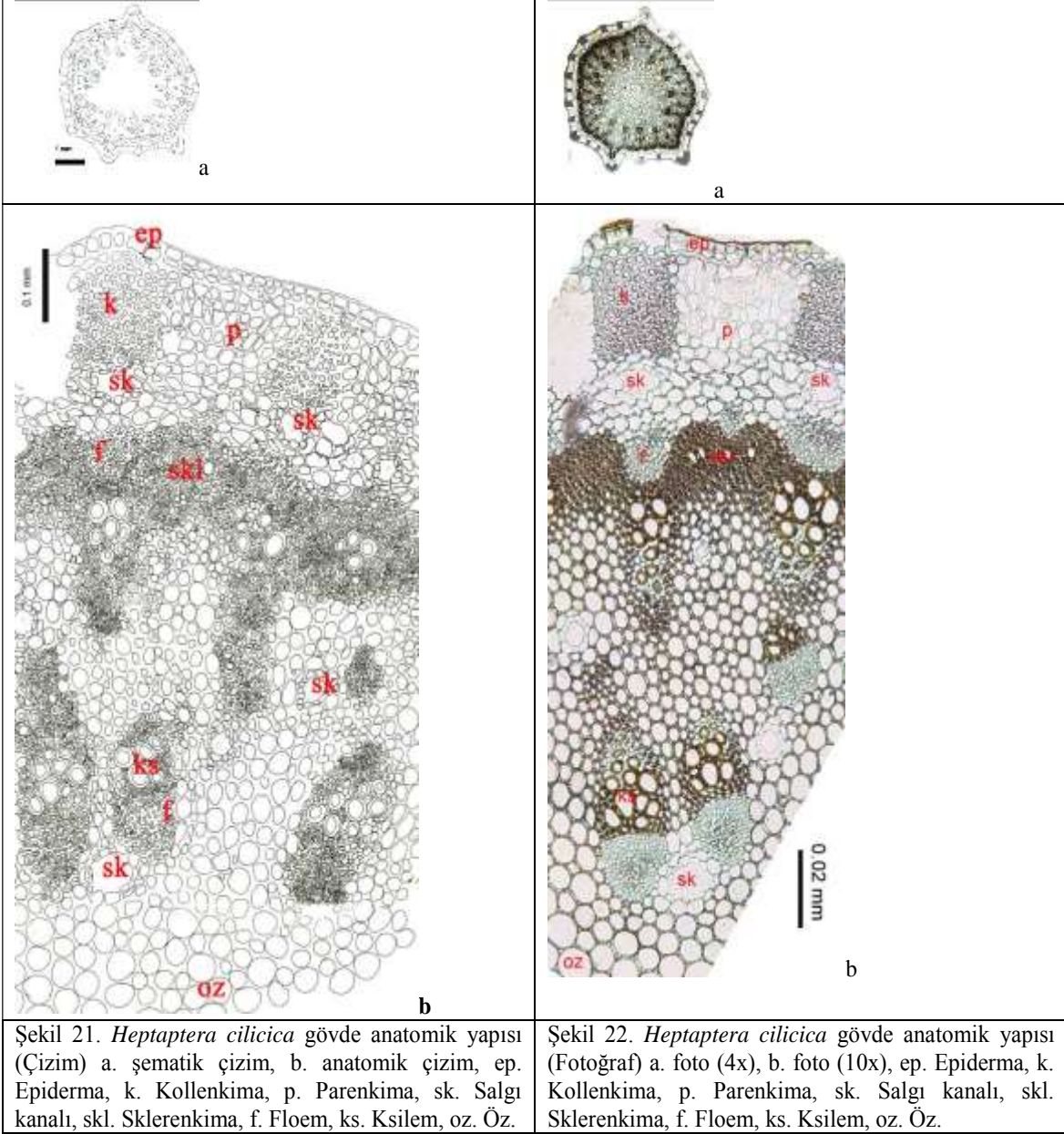


## 1.2. Anatomik Bulgular

### 1.2.1. *Heptaptera cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin

**Gövde Anatomisi:** Gövde enine kesiti belirgin üç köşeli ve epiderması tüysüzdür. En dışta ince kutikula tabakası ile kaplı, altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Kabuk bölgesi iki kısma ayrılmaktadır. Epidermanın hemen altında 10-15 sıralı parenkima hücreleri kollenkima hücreleriyle alması diziliş göstermektedir. İkinci kabuk bölgesi, kollenkima hücrelerinin altında gömülü halde bulunan salgı kanalları ve 1-2 sıralı parenkima hücrelerinden oluşmaktadır. Salgı kanalları çok sayıda, genellikle her kollenkimanın altında ve iki kollenkima tabakası arasında 1 er tane olacak şekilde dizilmişlerdir. Endodermis tabakası belirgin değildir. Kabuk kısmının altında ve tüm gövdeyi tamamen çevreleyen 10-15 sıralı sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri ile beraber tüm gövdeyi sarmaktadır. Merkezi silindirik bölgesinde 3 sıra üzerinde dağılmış ve genellikle birbirinden parenkima hücreleri ile ayrılmış yağlık iletim demetleri

bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin üstünde ve altında genellikle sklerenkima liflerinden oluşan destek doku vardır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimalarından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 10-12 tanesi bir arada bulunmaktadır. İletim demetleri arasında ve öze yakın bölgelerde çok sayıda salgı kanalları bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş, büyük parenkima hücrelerinden oluşmakta ve içerisinde salgı kanallarına rastlanmamaktadır (Şekil 21-22).



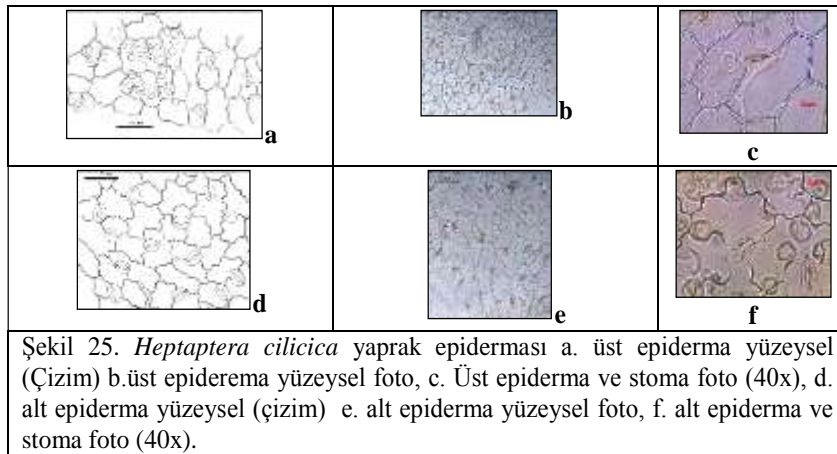
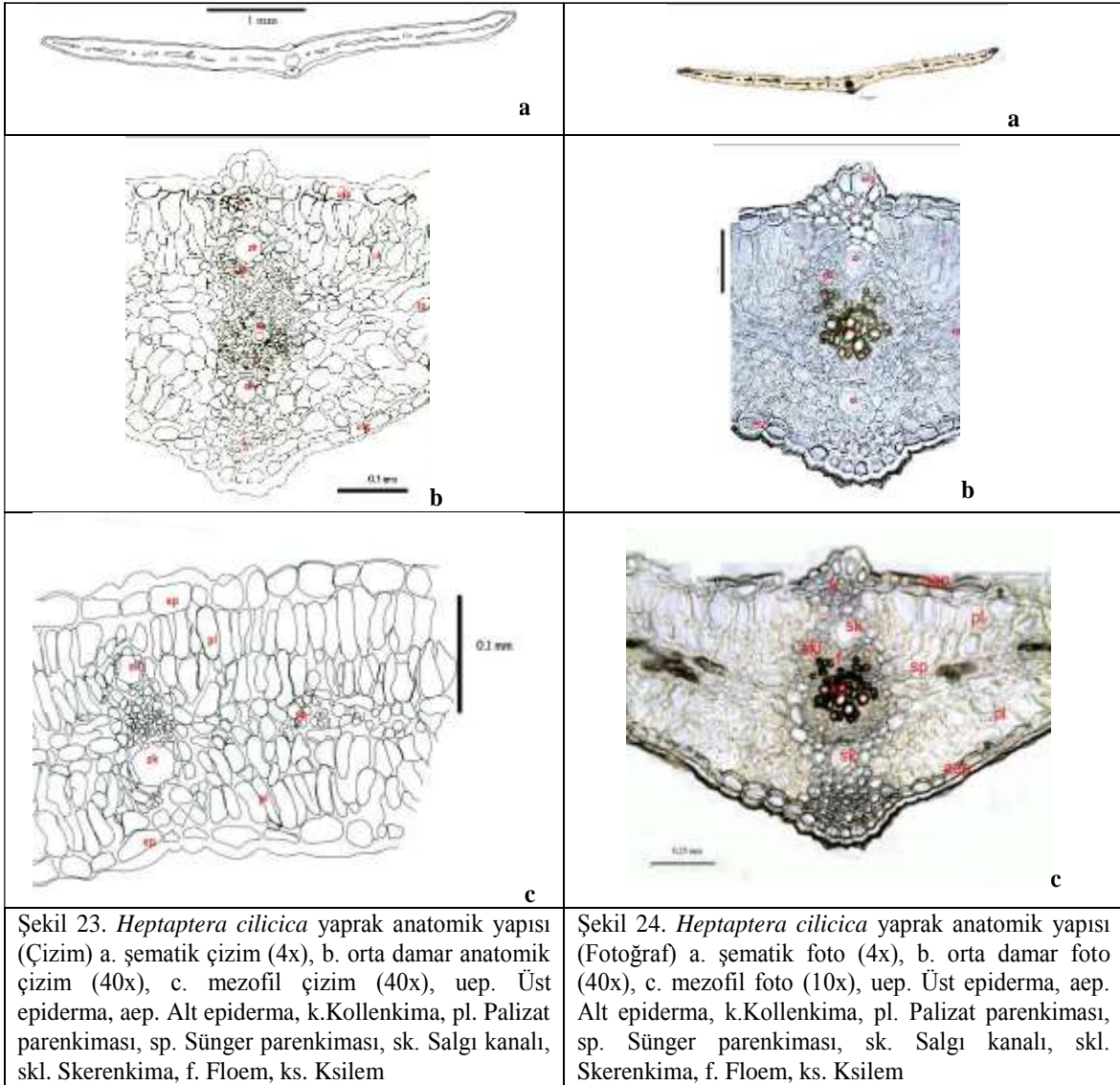
Şekil 21. *Heptaptera cilicica* gövde anatomik yapısı (Çizim) a. şematik çizim, b. anatomik çizim, ep. Epiderma, k. Kollenkima, p. Parenkima, sk. Salgı kanalı, skl. Sklerenkima, f. Floem, ks. Ksilem, oz. Öz.

Şekil 22. *Heptaptera cilicica* gövde anatomik yapısı (Fotoğraf) a. foto (4x), b. foto (10x), ep. Epiderma, k. Kollenkima, p. Parenkima, sk. Salgı kanalı, skl. Sklerenkima, f. Floem, ks. Ksilem, oz. Öz.

### Yaprak Anatomisi

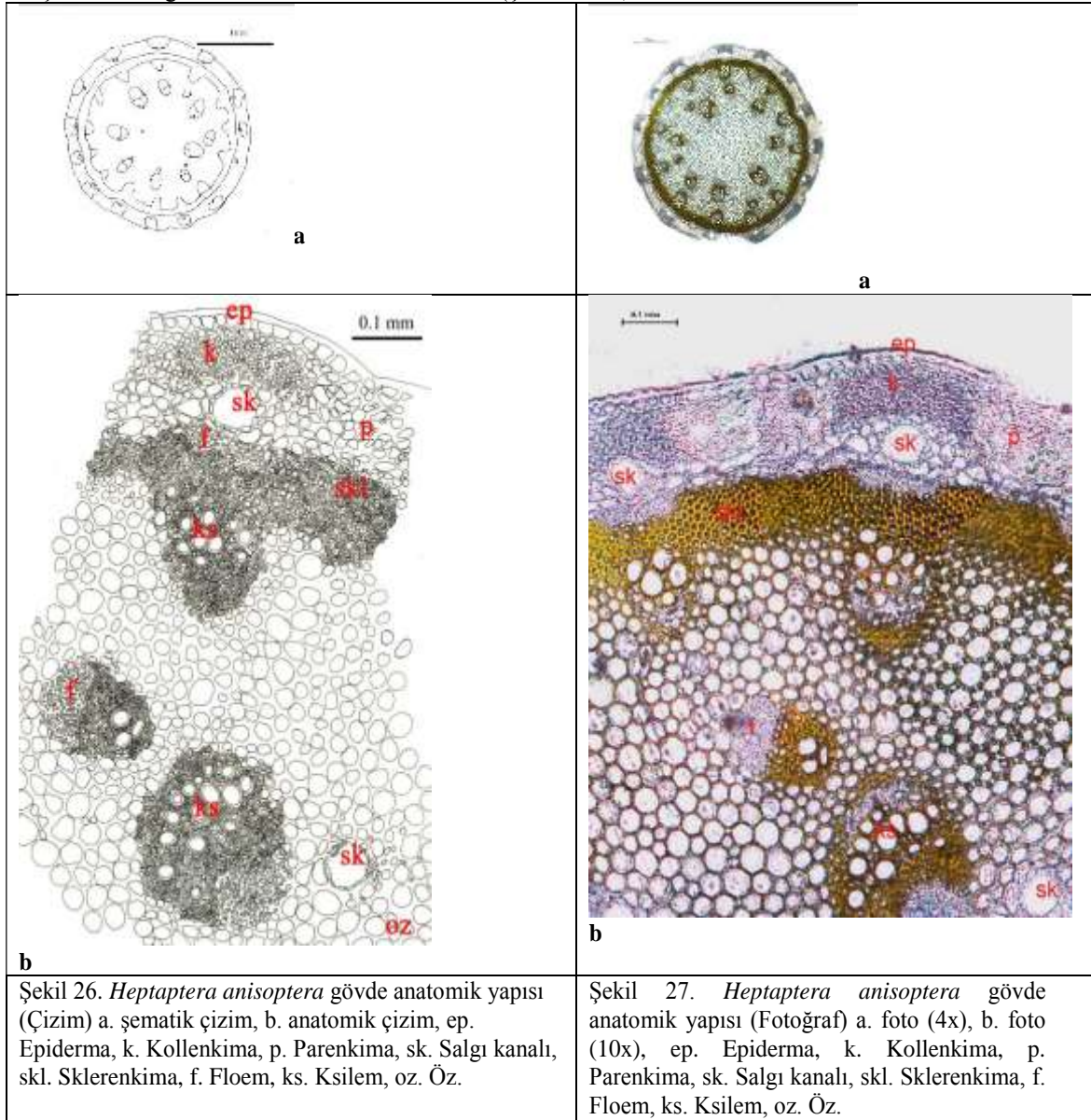
**Enine kesit:** Yaprak monofasiyal ve tüysüzdür. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Stomalar hem üst hem alt epidermada bulunmakla beraber alt epidermada daha fazladır. Kollenkima, orta damar bölgesinde üst epidermanın altında ve alt epidermanın üstünde, ince çeperli ve hücre arası boşluğu bulunan 2-3 sıralı hücreler halinde bulunur. Mezofil alt ve üst epidermanın arasında, palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşmaktadır. Palizat parenkiması orta damarda kesilmekte ve orta damar bölgesinde iletim demetleri bulunmaktadır. Orta damarda iletim demetinin üstünde ve altında büyük salgı kanallarına rastlanmaktadır. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere (örneğin kalsiyum oksalat kristalleri gibi) rastlanmamaktadır (Şekil 23-24).

**Yüzeysel kesit:** Hem üst hem alt epiderma da stomalar bulunur, alt epidermada stoma sayısı daha fazladır. Stoma kilit hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücrelerinin sayısı genelde 3'tür, komşu hücrelerden birisi diğerlerinden daha küçüktür. Bol miktarda kutikula kırışıklığı vardır (Şekil 25).



1.2.2. *Heptaptera anisoptera* (D.C.) Tutin

**Gövde Anatomisi:** Gövde enine kesiti silindirik, az dalgalı ve epiderması tüysüzdür. En dışta ince kutikula tabakası ile kaplı ve altında tek sıralı, düzgün, dikdörtgen şekilli, ince çeperli hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Kabuk bölgesi iki kısma ayrılmaktadır. Epidermanın hemen altında 5-7 sıralı parenkima hücreleri, kollenkima hücreleriyle alması diziliş göstermektedir. İkinci kabuk bölgesi, kollenkima hücrelerinin altında gömülü halde bulunan salgı kanalları ve 1-2 sıralı parenkima hücrelerinden oluşmaktadır. Salgı kanalları genellikle 12-15 adet olup sadece her kollenkimanın altında birer tane olacak şekilde dizilmişlerdir. Endodermis tabakası belirgin değildir. Kabuk kısmının altında ve tüm gövdeyi tamamen çevreleyen 6-15 sıralı sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri iletim doku demetleri ile beraber tüm gövdeyi sarmaktadır. Merkezi silindirik bölgesinde 2-3 sıra üzerinde dağılmış ve genellikle birbirinden parenkima hücreleri ile ayrılmış dağınık iletim demetleri bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin üstünde ve altında genellikle sklerenkima liflerinden oluşan destek doku vardır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimasından oluşmaktadır. Trakeeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 13-14 tanesi bir arada bulunmaktadır. İletim demetleri arasında ve öze yakın bölgelerde az sayıda salgı kanalları bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş, büyük parenkima hücrelerinden oluşmakta ve içerisinde salgı kanallarına rastlanmamaktadır (Şekil 26-27).

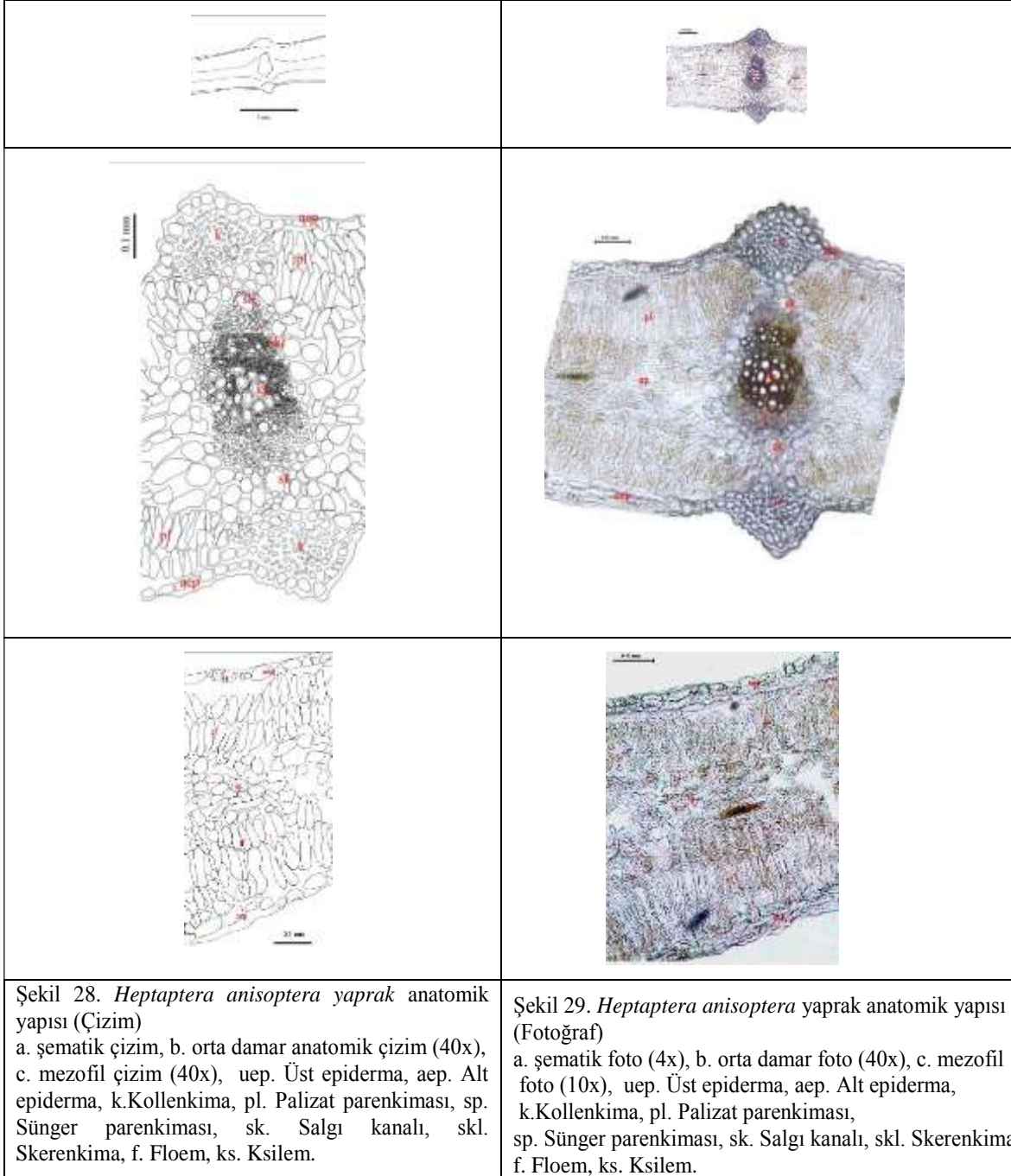
**Yaprak Anatomisi**

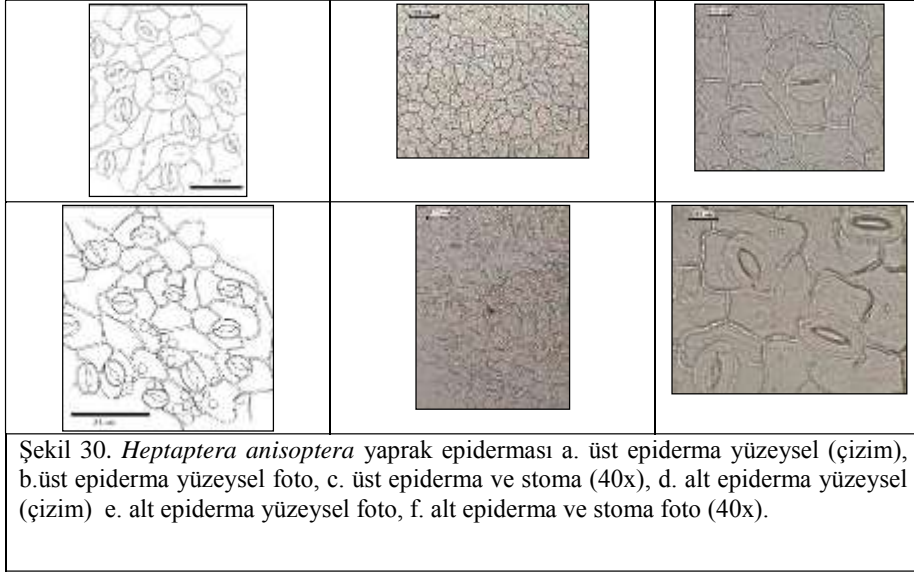
**Enine kesit:** Yaprak monofasiyal yapıdadır. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Stomalar hem üst hem alt epidermada



bulunmaktadır. Kollenkima, orta damar bölgesinde üst epidermanın altında ve alt epidermanın üstünde, ince çeperli ve hücre arası boşluğu bulunan 4-5 sıralı hücreler halinde bulunur. Mezofil alt ve üst epidermanın arasında palizat ve sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkiması orta damarda kesilmekte ve orta damar bölgesinde iletim demetleri bulunaktadır. Orta damarda iletim demetinin üstünde ve altında büyük salgı kanallarına rastlanmaktadır. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere (örneğin kalsiyum oksalat kristalleri gibi) rastlanmamaktadır (Şekil 28-29).

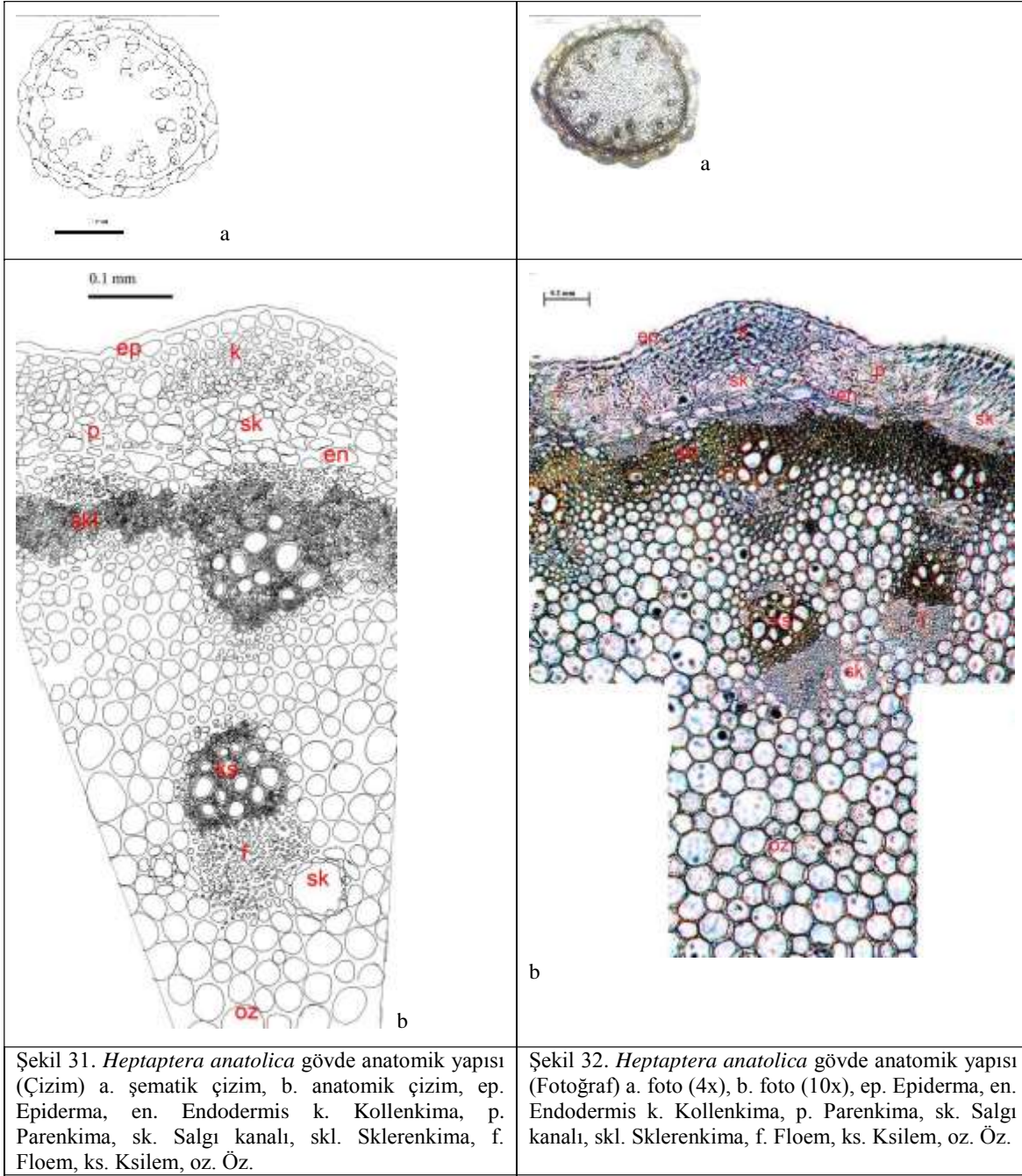
**Yüzeysel kesit:** Hem üst hem alt epidermada stomalar bulunur. Stoma kilit hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücrelerinin sayısı genelde 3'tür, komşu hücrelerden birisi diğerlerinden daha küçüktür. Bol miktarda kutikula kırışıklığı vardır (Şekil 30).





### 1.2.3. *Heptaptera anatolica* (Boiss.) Tutin

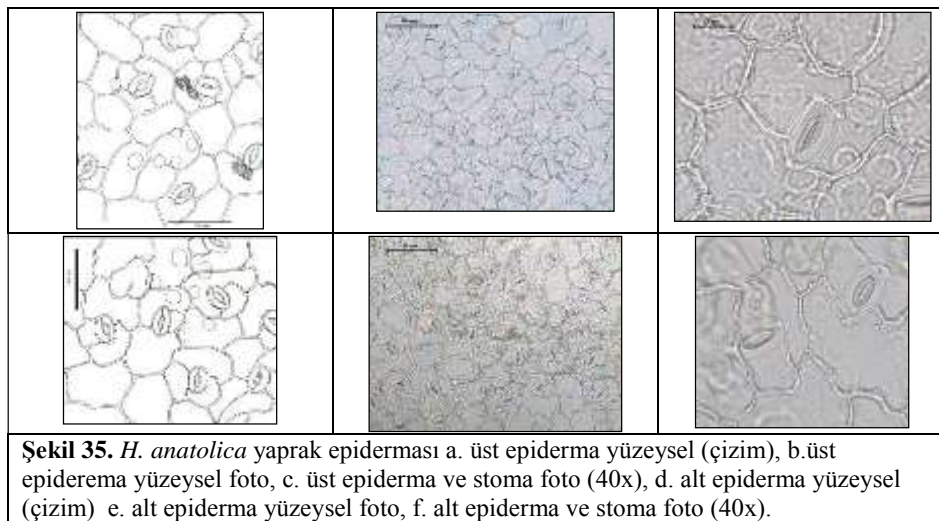
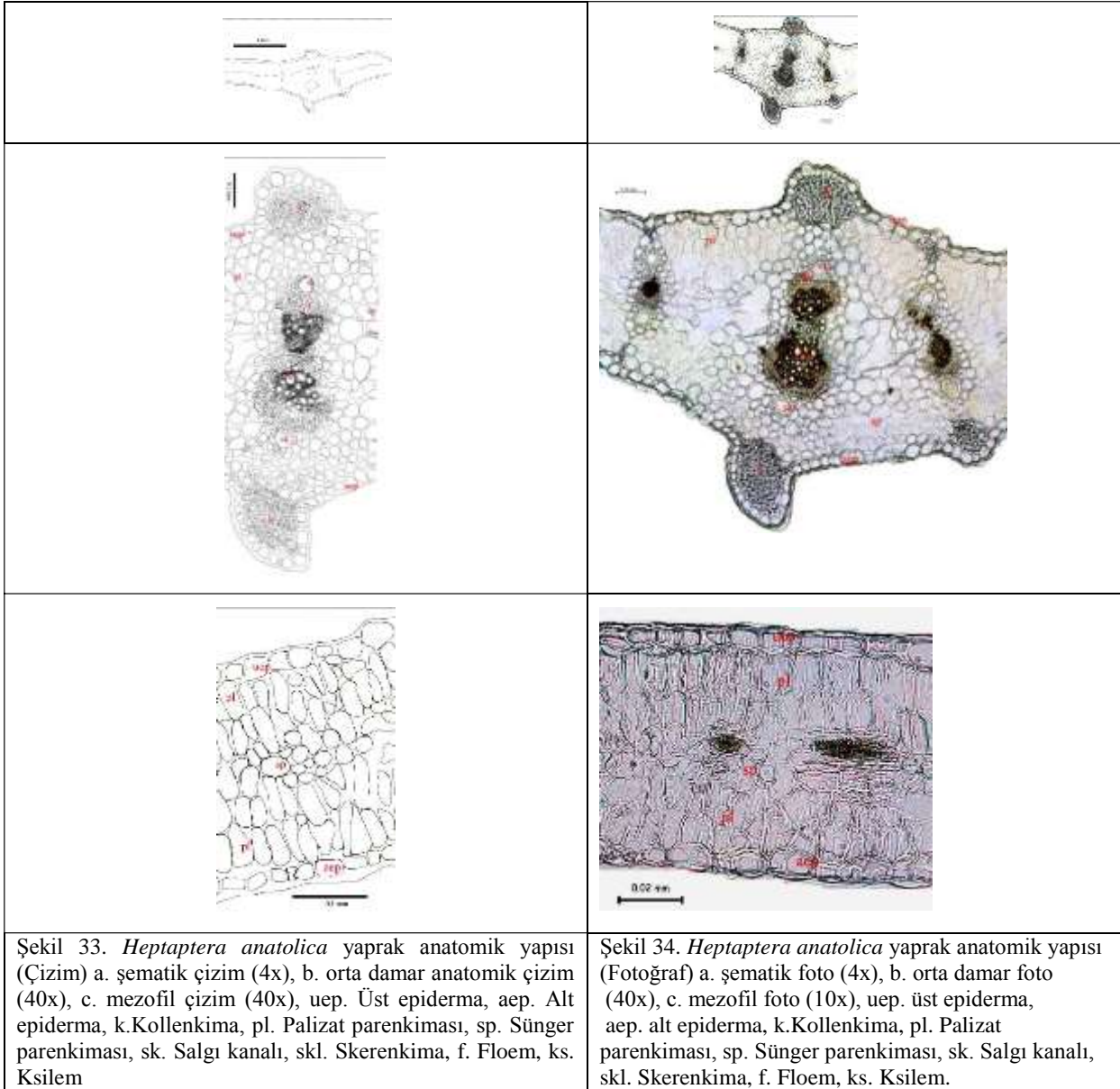
**Gövde Anatomisi:** Gövde enine kesiti silindirik, dalgalı ve tüysüzdür. En dışta ince kutikula tabakası bulunur altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Epidermanın hemen altında almaşık dizilişli, parenkima ve kollenkima hücreleri görülür. Kollenkima hücreleri genellikle 8-10 sıralı, parenkima hücreleri ise genellikle 9-12 sıralıdır. Kollenkima hücrelerinin altında gömülü halde salgı kanalları bulunur. Salgı kanallarının altında ise birkaç sıralı ince çeperli parenkimatik hücreler vardır. Salgı kanalları çok sayıda, genellikle her kollenkimanın altında bir tane büyük ve iki kollenkima tabakası arasında çok sayıda, küçük olarak dizilmişlerdir. Endodermis tabakası belirgindir. Kabuk kısmının altında ve tüm gövdeyi tamamen çevreleyen 5-7 sıralı sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri iletim doku demetleri ile beraber tüm gövdeyi sarmaktadır. Merkezi silindirik bölgesinde 2-3 sıra üzerinde dağılmış dağınık iletim demetleri bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin üstünde ve altında genellikle sklerenkima liflerinden oluşan destek doku vardır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimalarından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 10-12 tanesi bir arada bulunmaktadır. Öz bölgesine yakın iletim demetleri arasında çok sayıda salgı kanalları bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş, büyük parenkima hücrelerinden oluşmakta ve içerisinde salgı kanallarına rastlanmamaktadır (Şekil 31-32).



### Yaprak Anatomisi

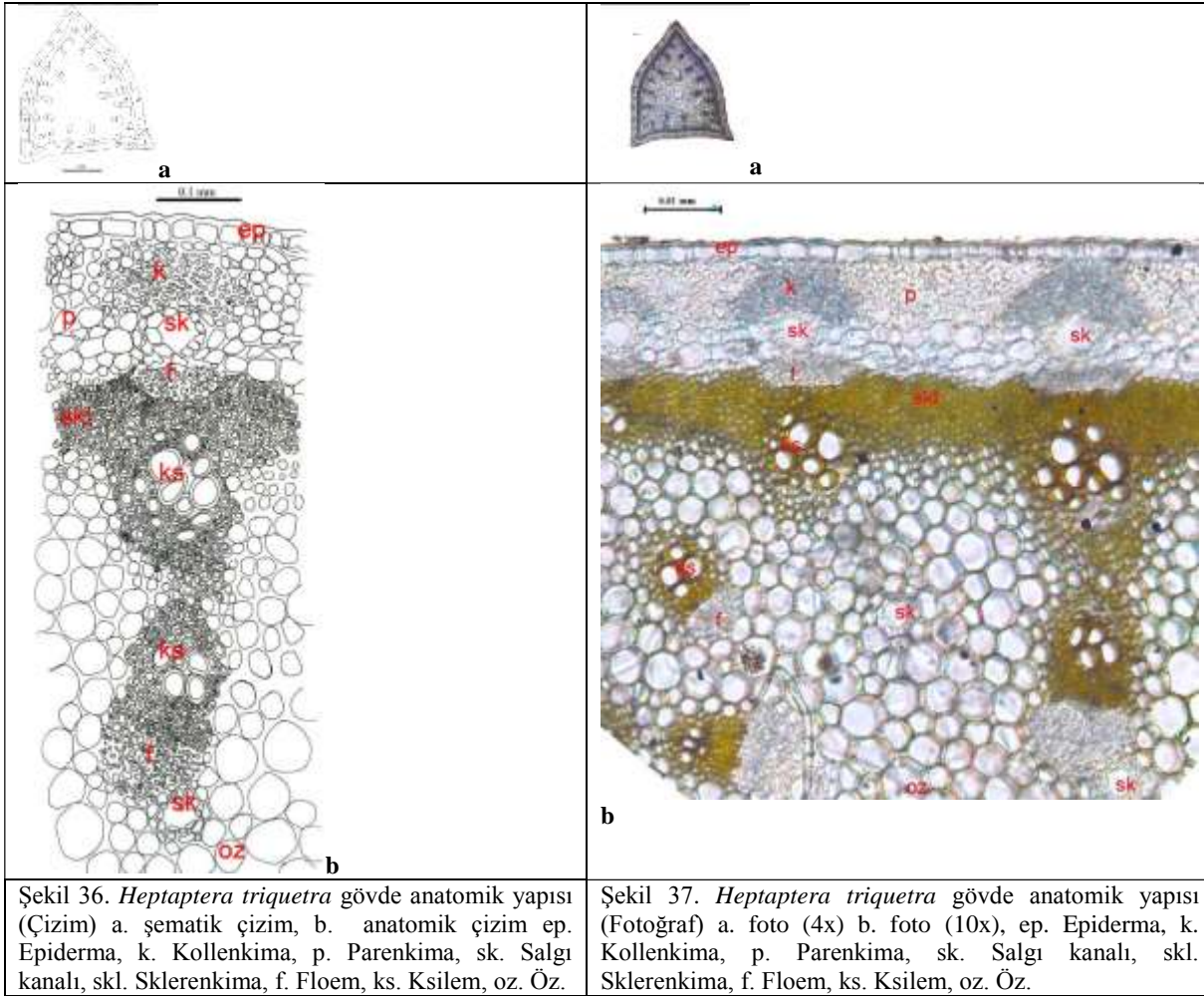
**Enine kesit:** Yaprak monofasiyal ve tüsüzdür. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Stomalar hem üst hem alt epidermada bulunmaktadır. Kollenkima, orta damar bölgesinde üst epidermanın altında ve alt epidermanın üstünde, ince çeperli ve hücre arası boşluğu bulunan 10–15 sıralı hücreler halinde bulunur. Mezofil, üst epidermanın altında bulunan palizat parenkiması ince çeperli, uzun parenkimatik hücreli, düzenli, 2-3 sıralı ve hücre arası boşluğu oldukça azken, alt epidermanın üstünde bulunan palizat parenkiması düzensiz, 2 sıralı, hücre arası boşluğu olan ve boyu eninden biraz uzun hücrelerdir. İki palizat parenkimasının arasında ince çeperli, kısa parankima hücrelerinden oluşan sünger parenkiması bulunmaktadır. Palizat parenkiması orta damarda kesilmekte ve orta damar bölgesinde iletim demetleri bulunmaktadır. Orta damarda iletim demetinin üstünde ve altında büyük salgı kanallarına rastlanmaktadır. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere rastlanmamaktadır (örneğin kalsiyum oksalat kristalleri gibi) (Şekil33-34).

**Yüzeysel kesit:** Hem üst hem alt epidermada stomalar bulunur. Stoma kilit hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücrelerinin sayısı genelde 3'tür, komşu hücrelerden birisi diğerlerinden daha küçüktür. Kutikula kırışıklığı vardır (Şekil 35).



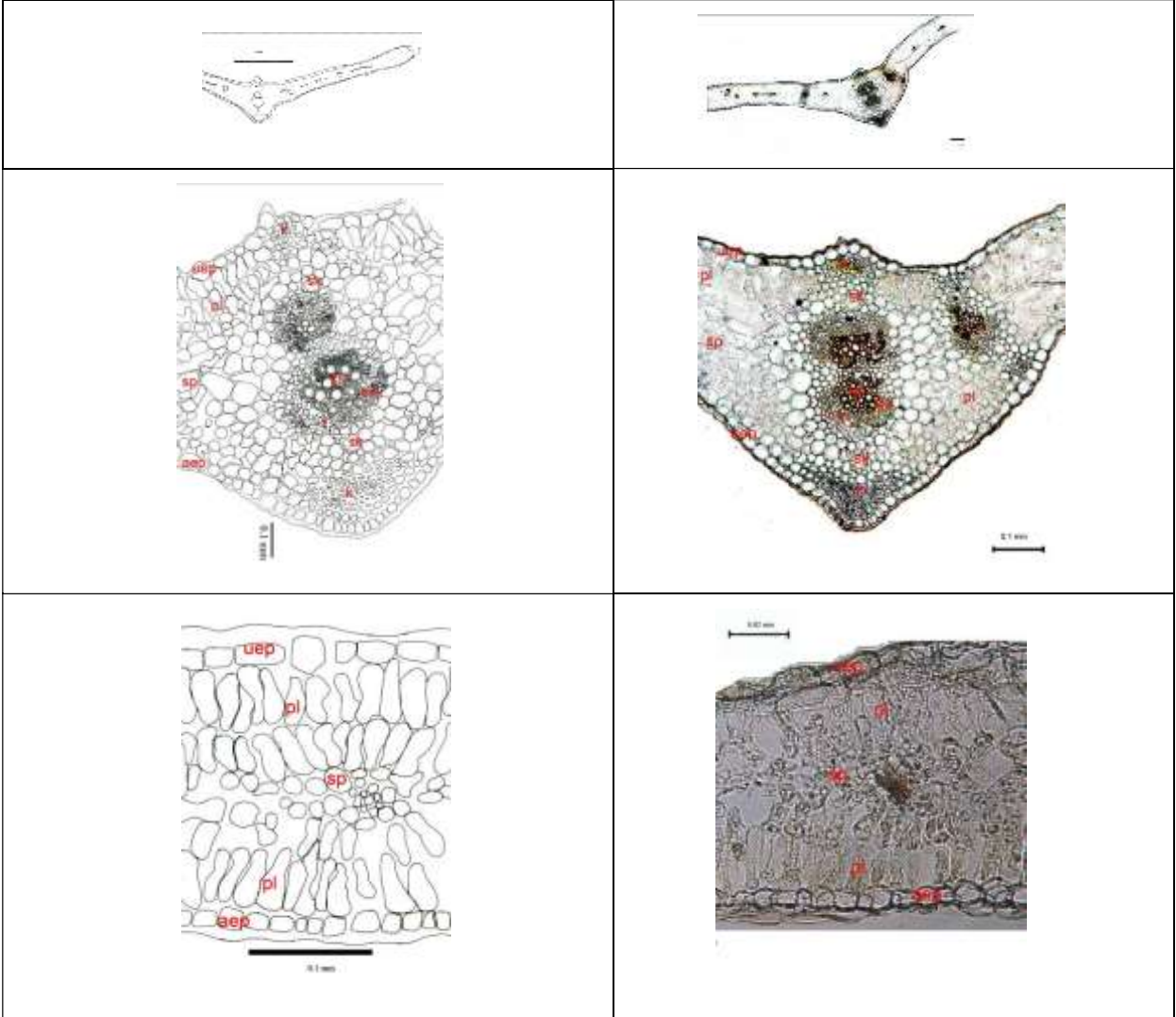
1.2.4. *Heptaptera triquetra* (Vent.) Tutin

**Gövde Anatomisi:** Gövde enine kesitti belirgin üç köşeli ve tüysüzdür. En dışta ince kutikula tabakası ile kaplı, altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Kabuk bölgesi iki kısma ayrılmaktadır. Epidermanın hemen altında 10–12 sıralı renkli parenkima hücreleri, kollenkima hücreleriyle alması diziliş göstermektedir. İkinci kabuk bölgesi, kollenkima hücrelerinin altında gömülü halde bulunan salgı kanalları ve 1–2 sıralı parenkima hücrelerinden oluşmaktadır. Salgı kanalları çok sayıda, genellikle her kollenkimanın altında ve merkezdeki iletim doku demetlerinin altında birer tane olacak şekilde dizilmişlerdir. Endodermis tabakası belirgin değildir. Kabuk kısmının altında ve tüm gövdeyi tamamen çevreleyen 10–15 sıralı sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Sklerenkima demetleri iletim doku demetleri ile beraber tüm gövdeyi sarmaktadır. Merkezi silindirik bölgesinde 3 sıra üzerinde dağılmış ve genellikle birbirinden parenkima hücreleri ile ayrılmış dağınık iletim demetleri bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin üstünde ve altında genellikle sklerenkima liflerinden oluşan destek doku vardır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem trake, trakeit, sklerenkima lifleri ve ksilem parenkimalarından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 10–12 tanesi bir arada bulunmaktadır. İletim demetleri arasında ve öze yakın bölgelerde çok sayıda salgı kanalı bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş, büyük parenkima hücrelerinden oluşmakta ve içerisinde salgı kanallarına rastlanmamaktadır (Şekil 36-37).

**Yaprak Anatomisi**

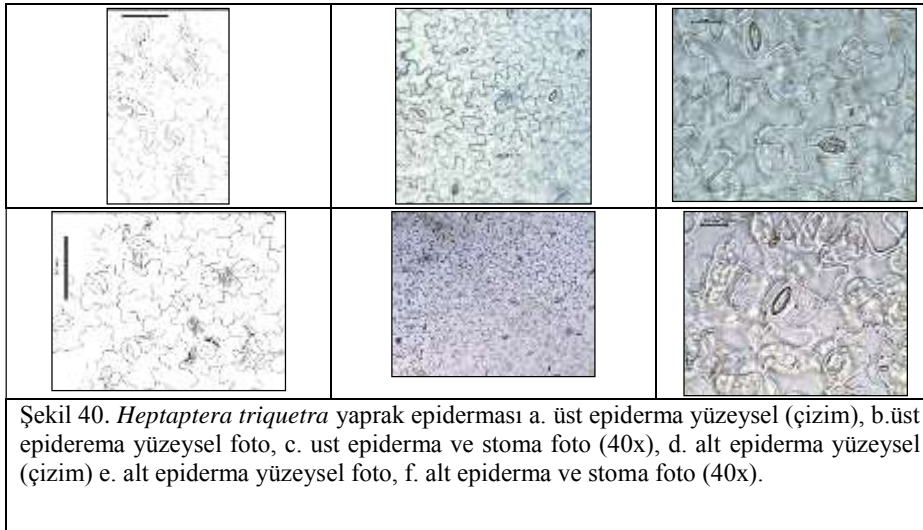
**Enine kesit:** Yaprak monofasiyal ve tüysüzdür. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Stomalar hem üst hem alt epidermada bulunmaktadır. Kollenkima, orta damar bölgesinde üst epidermanın altında ve alt epidermanın üstünde, ince çeperli ve hücre arası boşluğu bulunan 5–10 sıralı hücreler halinde bulunur. Mezofil, üst epidermanın altında, 2 sıralı, ince çeperli palizat parenkima hücrelerinden ve ince çeperli sünger parenkiması hücrelerinden oluşmaktadır. Alt epidermanın üstünde yer alan palizat parenkiması düzensiz dizilişli ve hücre arası boşlukları bulunmaktadır. Palizat parenkiması orta damarda kesilmekte ve orta damar bölgesinde iletim demetleri bulunmaktadır. Orta damarda iletim demetinin üstünde ve altında büyük salgı kanallarına rastlanmaktadır. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere rastlanmadı (Şekil 38-39).

**Yüzey kesit:** Hem üst hem alt epidermada stomalar bulunur. Stoma kilit hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücrelerinin sayısı 2 veya 3 tür. Hem alt hem üst epidermada kutikula kırışıklığı vardır (Şekil 40).



Şekil 38. *Heptaptera triquetra* yaprak anatomik yapısı (Çizim) a.şematik çizim (4x), b.orta damar anatomik çizim (40x), c. mezofil çizim (40x), uep. Üst epiderma, aep. Alt epiderma, k. Kollenchima, pl. Palizat parenkiması, sp. Sünger parenkiması, sk. Salgı kanalı, skl. Skerenkima, f. Floem, ks. Ksilem

Şekil 39. *Heptaptera triquetra* yaprak anatomik yapısı (Fotoğraf) a. şematik foto (4x), b. orta damar foto (40x), c. mezofil foto (10x), uep. Üst epiderma, aep. Alt epiderma, k.Kollenchima, pl. Palizat parenkiması, sp. Sünger parenkiması, sk. Salgı kanalı, skl. Skerenkima, f. Floem, ks. Ksilem.



Şekil 40. *Heptaptera triquetra* yaprak epiderması a. üst epiderma yüzeysel (çizim), b. üst epiderma yüzeysel foto, c. üst epiderma ve stoma foto (40x), d. alt epiderma yüzeysel (çizim) e. alt epiderma yüzeysel foto, f. alt epiderma ve stoma foto (40x).

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

Türkiye ' de 4 *Heptaptera* türü yetişmektedir. Bu araştırmada ülkemizde yetişen *H. cilicica*, *H. anisoptera*, *H. anatolica*, *H. triquetra* türlerinin gövde ve yapraklarının morfolojik ve anatomik yapıları ayrıntılı olarak çalışılmıştır (Şekil 1-40).

Çalışılan her türün gövde - yaprakları için elde edilen morfolojik bulgular diğer türlerle karşılaştırmalı olarak Tablo. 2-3 verilmiştir.

Tablo 2: *Heptaptera* cinsine ait türlerin morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	<i>H.cilicica</i>	<i>H. anisoptera</i>	<i>H. anatolica</i>	<i>H. triquetra</i>
Gövde	Üç köşeli, 50-140 cm	Silindirik, 40-100 cm	Silindirik, 60-120 cm	Üç köşeli, 0-150 cm
Taban yaprakları	1-2 pinnatisekt parçalı, Loblar 2.5-11 x 1-4 cm	1-4 pinnatisekt parçalı, nadiren parçalanmamış, Loblar 3-12 x 3-6.5 cm	1-4 pinnatisekt parçalı, nadiren parçalanmamış, Loblar 3-12 x 3-7 cm	Basit, hiç parçalanmamış ya da 1(2) pinnatipartit, Loblar 7-12 cm
Gövde yaprakları	Yaprak lobları 2-6 x 2-6 cm	Yaprak lobları 2-12 x 2-6.5 cm	Yaprak lobları 2-12 x 2-6.5 cm	Yaprak lobları 3-12 cm

Anatomik çalışmada ise çalışmamıza konu olan 4 tür gövde ve yaprak enine kesitlerinin şematik ve anatomik şekilleri çizilip deskripsiyonları yapılmış ve orijinal fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 21-40).

Tablo 3. *Heptaptera* cinsine ait türlerin anatomik özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	<i>H.cilicica</i>	<i>H. anisoptera</i>	<i>H. anatolica</i>	<i>H. triquetra</i>
Gövde Anatomisi	Belirgin üç köşeli, tüysüz Parenkima hücreleri 10-15 sıralı Salgı kanalı her kollenkimanın altında ve iki kollenkima arasında bir tane var Endodermis belirgin değil Sklerenkima demeti 10-15 sıralı İletim demetleri 3 sıralı ve serbest Trake 10-12 adet Kambiyum belirgin değil Özde salgı kanalı yok	Silindirik, az dalgalı, tüysüz Parenkima hücreleri 5-7 sıralı Salgı kanalları sadece her kollenkimanın altında birer tane, tüm gövdede 12-15 adet Endodermis belirgin değil Sklerenkima demeti 6-15 sıralı İletim demeti 2-3 sıralı Trake 13-14 adet Kambiyum belirgin değil Öz bölgesine yakın iletim demetleri arasında salgı kanalı az sayıda Özde salgı kanalı yok	Silindirik, dalgalı, tüysüz Parenkima hücreleri 9-12 sıralı Kollenkima 8-10 sıralı Salgı kanalları çok sayıda, her kollenkimanın altında birer tane ve büyük, iki kollenkima arasında ise çok sayıda küçük Endodermis belirgindir Sklerenkima demeti 5-7 sıralı İletim demeti 2-3 sıralı, dağınmık Trake 10-12 adet Kambiyum belirgin değil Öz bölgesine yakın iletim demetleri arasında salgı kanalı yok Özde salgı kanalı yok	Belirgin üç köşeli ve tüysüz Parenkima hücreleri 10-12 sıralı Salgı kanalı çok sayıda ve her kollenkimanın altında Endodermis belirgin değil Sklerenkima demeti 10-15 sıralı İletim demeti 3 sıralı Trakeler 10-12 sıralı Kambiyum belirgin değil Öz bölgesine yakın iletim demetleri arasında salgı kanalı çok sayıda Özde salgı kanalı yok
Yaprak Anatomisi	Monofasiyal, tüysüz Alt epidermada stoma sayısı üst epidermaya göre fazla Stoma komşu hücreleri genelde 3 tane, biri küçük Palizat 2 sıralı ve orta damarda kesik Orta damarın altında ve üstünde kollenkima var Salgı kanalı iletim demetinin altında ve üstünde 1 tane ve oldukça büyük	Monofasiyal, tüysüz Stoma sayısı üst ve alt epidermada aynı Palizat 2-3 sıralı, orta damarda kesik Orta damarın altında ve üstünde kollenkima var Salgı kanalı iletim demetinin altında ve üstünde 1 tane ve oldukça büyük	Monofasiyal, tüysüz Stoma sayısı üst ve alt epidermada aynı Üst epidermadaki palizat parenkiması düzenli, 2-3 sıralı ve hücre arası boşluğu az. Alt epidermanın üstündeki palizat parenkiması düzensiz, 2 sıralı ve hücre arası boşluğu fazla Orta damarın altında ve üstünde kollenkima var Salgı kanalı iletim demetinin altında ve üstünde 1 tane ve	Monofasiyal, tüysüz Stoma sayısı alt epidermada fazla Üst epidermadaki palizat parenkiması düzenli, 2 sıralı ve hücre arası boşluğu az. Alt epidermanın üstündeki palizat parenkiması düzensiz, 2 sıralı ve hücre arası boşluğu fazla Orta damarın altında ve üstünde kollenkima var Salgı kanalı iletim demetinin altında ve üstünde 1 tane

Metcalf ve Chalk, Apiaceae familyasının genel anatomik özelliklerini verirken kullandığı cinsler arasında *Heptaptera* cinsi bulunmamaktadır. Metcalf'e göre Umbelliferae familyasına ait bitkilerin gövdesi genellikle dalgalıdır ve çıkıntılarda kollenkima veya nadiren sklerenkima bulunmaktadır. Gövdenin iletim demetleri halka şeklinde birleşmiş ya da serbest, aralarında öz kolları veya nadiren kabuk şeritleri bulunmaktadır. Familyanın bazı üyelerinde sklerenkimadan meydana gelen perisikl tabakası yer alır. Daire üzerindeki iletim demetleri bazen sklerenkima içerisinde gömülüdür (Metcalf vd., 1950). Çalışılan 4 türün gövde anatomik bulguları Metcalf'e verileri ile karşılaştırıldığı zaman karakteristik anatomik özelliklerin uyumlu olduğu görülmektedir. Gövde çıkıntılarında kollenkima bulunmaktadır, iletim doku demetleri serbesttir aralarında öz kollarına rastlanmamış sadece kalınlaşmış parenkima hücrelerinin bulunduğu görülmüştür. *H. cilicica* ve *H. triquetra* 'nın gövdesinin köşeli, *H. anisoptera*, *H. anatolica* 'nın gövdesinin az çok dalgalı ve silindirik olduğu gözlenmiştir. Bu türlerin çıkıntılı kısımlarında kollenkima gözlenmiştir. Çalıştığımız 4 türün gövdelerindeki iletim demetleri dağınık dizilişli ve sklerenkima içerisine gömülüdür. Ayrıca bu türlerde gövdede endodermis ve perisikl tabakaları belirgin değildir.

Yaprağın anatomik yapısına bakacak olursak, Metcalf ve Chalk, Apiaceae familyası üyelerinin yapraklarının genellikle bifasial, dar ve ince segmentli yapraklara sahip olanlarda ise monofasiyal yaprak olduğundan bahsetmiştir. Çalışmamızda 4 *Heptaptera* türünün monofasiyal yaprak özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Fakat *H. anatolica* ve *H. triquetra* yaprak anatomilerinde, üst epidermadaki palizat parenkiması düzenli, 2-3 sıralı ve hücre arası boşluğu az olduğu halde alt epidermanın üstündeki palizat parenkimasının düzensiz, 2 sıralı ve hücreler arası boşluğunun fazla olduğu tespit edilmiştir. Yapraklarının dar ve ince segmentli olmaması nedeniyle bu 4 tür Metcalf ve Chalk bulgularına ters düşmektedir. Yaprakların hem alt hem üst yüzünde stoma bulunmaktadır. Fakat *H. anisoptera* ve *H. anatolica* 'nın hem alt hem üst yüzünde stoma sayısı aynı iken *H. cilicica* ve *H. triquetra* alt epidermada stoma sayısı üst epidermaya göre daha fazladır.

Bu çalışma ile Türkiye'de yetişen *Heptaptera* cinsine ait 4 türün gövde-yaprak morfolojisi ve anatomisi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışma sonrasında elde edilen bilgiler kapsamında Türkiye florasına yapılan ilavelerin Türkiye Florasının yeniden yazılması sırasında *Heptaptera* cinsinin revizyonunda dikkate alınması önerilmektedir. Bu cinsine ait türlerin toprak altı kısımlarında herhangi bir anatomik çalışma yapılmamıştır. İleride bu konuda da çalışmaların yapılması önerilmektedir. Türkiye'de yetişen *Heptaptera* türlerinin polen ve tohum morfolojilerini aydınlatacak ışık ve skenning (taramalı) elektron mikroskop çalışması da ilk defa tarafımızdan yapılmış; polen ve tohum morfolojilerinin *Heptaptera* türlerinin ayırımına yardımcı olabilecek şekilde farklı olduğu saptanmıştır (Yılmaz ve ark. 2009). Bu çalışma ile ülkemizde yetişen *Heptaptera* cinsine ait dört türün bazı morfolojik karakterleri yanında, anatomik özellikleri de ortaya konulmuştur.

## Kaynaklar

- Thorne, R. F. 2002. How Many Species of Seed Plants are There? , Takson, 51: 512.
- Davis, P.H. 1972. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh University Pres, vol. 4, 265–288, 388–390.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Kit Tan. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement), Edinburgh University Pres, Vol.10, 487.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., (edlr.), 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 66.
- Heywood, V.H. 1979. Flowering Plants of the World. Oxford University Pres: 217-221.
- Sağiroğlu, M. 2003, Türkiye *Ferula* ' larının Revizyonu Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pimenov, M.G., Leonov, M.V. (2004) The Asian Umbelliferae Biodiversity database (ASIUM) With particular Reference to South-West Asian Taxa, *Türk Botanik Dergisi* 6 (1)/ 28: 139–145.
- http://www.ipni.org/index.htmlMetcalf, C.R., Chalk, L. (1950). Anatomy of The Dicotyledons, Oxford University Pres, Amen House, London: 712-724.
- Yılmaz G., Pınar M., Koyuncu M. 2009, Türkiye'de Yetişen *Heptaptera* Marg. & Reuter (Umbelliferae) Türlerinin Polen ve Tohum Morfolojileri, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi cilt 38/2, 103-116.
- Yılmaz G., Demirci B., Koyuncu M., Başer K. H. C., 2009, Composition of the Fruit Essential Oils of Four *Heptaptera* Species Growing in Turkey, Chemistry of Natural Compounds, Vol.45/3: 431-433.
- F.S.Şenol, G.Yılmaz, B. Şener, M. Koyuncu, I. Orhan, 2010, Preliminary Screening of Acetylcholinesterase Inhibitory and Antioxidant Activities of Anatolian *Heptaptera* Species, Pharmaceutical Biology, 48/3, 337-341.

(Received for publication 05 December 2015; The date of publication 15 August 2015)