



TÜRKİYE'DE YETİŞEN *HEPTAPTERA MARG. & REUTER* (*APIACEAE*) TÜRLERİNİN MEYVE MORFOLOJİSİ VE ANATOMİSİ

FRUIT MORPHOLOGY AND ANATOMY OF *HEPTAPTERA MARG. & REUTER*
(*APIACEAE*) SPECIES GROWN IN TURKEY

Gülderen YILMAZ^{1*}, Ayla KAYA², Mehmet KOYUNCU³

¹Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik AD, 06100, Tandoğan, Ankara,
TÜRKİYE

²Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik AD, Eskişehir, TÜRKİYE

³Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik AD, Haspolat, Lefkoşa,
KIBRIS

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye'de doğal olarak yetişen Apiaceae familyasına ait 4 Heptaptera türünün (H. cilicica (Boiss. & Bal.) Tutin (endemik), H. anisoptera (D.C.) Tutin, H. anatolica (Boiss.) Tutin ve H. triquetra (Vent.) Tutin) meyvelerinin morfolojik ve anatomik yapıları ayrıntılı olarak ilk kez incelenmiştir. Çalışmalarımızın sonucunda dört türün meyvelerinin morfolojik özellikleri, anatomik yapıları aydınlatılmış, veriler fotoğraflarla desteklenmiştir. Ayrıca taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile 4 türün olgun meyve yüzey şekillerine göre mikromorfolojik özellikleri tanımlanmış, karşılaştırılmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Bu çalışmada, meyvelerin morfolojik ve anatomik özelliklerinin, Heptaptera türlerinin taksonomik ayırımına yardımcı olabilecek belirgin farklılıklar sergiledikleri saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: anatomi; Apiaceae; Heptaptera; meyve; morfoloji

SUMMARY

In this study, detailed morphology and anatomy of four Heptaptera species (H. cilicica (Boiss. & Bal.) Tutin (endemic), H. anisoptera (D.C.) Tutin, H. anatolica (Boiss.) Tutin and H. triquetra (Vent.) Tutin) from Apiaceae family which are naturally grown in Turkey have been investigated for the first time. As a result, morphology and anatomy of the four Heptaptera species have been enlightened and the specifications were supported by photographs. Besides, micromorphological features of mature fruit surfaces of four species are also described, compared and photographed by scanning electron microscope (SEM). In this study, it was determined that morphological and anatomical characteristics of fruits show significant differences that will be helpful for the taxonomical identification of Heptaptera species.

Keywords: anatomy; Apiaceae; fruit; Heptaptera; morphology

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Gülderen YILMAZ
e-mail: gulderen_yilmaz@yahoo.com

GİRİŞ

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 bugün dünyada bilinen 464 cins ve yaklaşık 3700 türe sahip geniş, kozmopolit bir familyadır [1].

Ülkemizde Apiaceae familyasına ait 109 cins ve yaklaşık 450 tür doğal olarak yetişmektedir. Bu türlerin 140'ı endemik olup, endemizm oranı yaklaşık % 31'dir. *Ekimia* Duman, *Aegokeras* Raf., *Crenosciadium* Boiss. & Heldr. ex Boiss. ve *Postiella* Kljuykov cinsleri ise Apiaceae familyasının ülkemize özgü endemik cinsleridir. Dünya genelinde yayılış gösteren Apiaceae familyasına ait taksonların % 4,4'ü sadece ülkemizde yetişmektedir. Apiaceae familyasına ait türlerin Türkiye'deki yayılışı homojen olmayıp Güneybatı ve Doğu Anadolu bölgelerinde nispeten yoğun olarak bulunmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi Apiaceae familyasından 80 cinse ait 242 tür ile en çok çeşitlilik gösteren bölge olup bunların 15 cinse ait 23 türü endemiktir [2].

Apiaceae familyası üyesi olan *Heptaptera* cinsi dünyada 10 türle temsil edilmektedir [3]. Ülkemizde, *H. cilicica* (Boiss. & Bal.) Tutin, *H. anisoptera* (D.C.) Tutin, *H. anatolica* (Boiss.) Tutin ve *H. triquetra* (Vent.) Tutin olmak üzere *Heptaptera* cinsinin 4 türü yetişmektedir. *H. cilicica* türü ülkemiz için endemiktir [4-10].

Heptaptera cinsi üzerine yapılan literatür taramasında, sınırlı sayıda botanik ve anatomik çalışmaya rastlanmıştır. Herrnstadt ve Heyn, (1971) İsrail'de yetişen *Heptaptera* cinsi türlerinin biyosistematiği üzerine yapmış oldukları bir çalışmada *Heptaptera* türlerinin 11 farklı popülasyonunu doğal habitatlarında incelenmiş beş farklı popülasyondan toplanan bireylerin kromozom sayılarını $2n = 22$ olarak saptamışlardır. Yine bu çalışmaya göre yaprak, çiçek durumu ve meyvelerin popülasyonlar arası ve içi varyasyonları incelenmiştir. Buna göre, çiçek durumu, meyve ve yaprakların genel morfolojik özellikleri ve habitat yükseklikleri arasında bir miktar korelasyon görülmüştür. Bu çalışma cins içi ayırt edici karakterlerin zenginleştirilmesinde önemli veriler sunmuştur [11].

Herrnstadt ve Heyn (1977) *Prangos* cinsi üzerine yaptığı bir çalışmada; *Prangos* ve yakın cinsleri arasındaki morfolojik ve anatomik farklılıkları ortaya koymuştur. Bu çalışmada *Prangos*, *Heptaptera*, *Hippomarathrum*, *Cryptodiscus*, *Trachydium* cinsleri arasındaki genel morfoloji ve meyve anatomisi bakımından ayırt edici karakterler karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Irak ve İran'da yayılış gösteren *Heptaptera anisoptera* türünün, yaprak morfolojisi, polen ve kromozom sayısından bahsedilmiştir. Türün meyve şekli, uzunluğu, yüzeyi, merikarpı, endospermi ve perikarp özelliği yakın cinslerle karşılaştırmalı olarak verilmiştir [12].

Liu ve arkadaşlarının (2006) Umbeliferae familyasına ait 18 cins üzerine yaptıkları bir çalışmada monofiletik (ortak atadan gelen) grupların tanımlanması için gözlenebilir özellikleri kullanılmasının moleküler filogenetik sonuçlara destek sağlayabileceği ortaya konmuştur. Apiales’de, geleneksel sınıflandırma, genellikle meyve karakterlerine dayalıdır. Bu takımda kanatlı meyveleriyle temsil edilen 18 cinsin (*Annesorhiza* Cham. & Schldl., *Asteriscium* Cham. & Schldl., *Astrotricha* DC., *Choritaenia* Benth., *Dasispermum* Raf, *Elaeoselinum* Koch ex DC., *Heptaptera* Marg. & Reuter, *Hermas* L., *Heteromorpha* Cham. & Schldl, *Laretia* Gillies & Hook, *Molopospermum* L., *Myodocarpus* Brongn & Gris, *Pachypleurum* Ledeb., *Peucedanum* L., *Polemanniopsis* Burt, *Polylophium* Boiss., *Rouya* Coincy, *Tordylium* L.) meyve anatomisi çalışılmıştır. Meyve anatomisi, moleküler çalışmaların da desteklediği üzere bu cinslerin filogenetik pozisyonunu belirlemede son derece önemlidir. Taksonomik olarak önem taşıyan meyve karakterleri; kanatların gelişimsel kökeni, karpel şekli, salgı kanalları, endokarpın odunsuluğu, kristallerin bulunuşu ve karpofor tipleridir. Umbelliferae familyası üyeleri uzun yıllardır, “doğal bir grup” olarak tanımlansa da, türlerin karakterizasyonuna yardımcı olacak yapısal karakterleri ele alan sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Yapmış olduğumuz çalışma taksonomik olarak zor olan Apiaceae familyanın sınıflandırılmasında kullanılabilecek genel bir sistemi kurabilme yolunda önemli bir katkıdır. Bu çalışmada kanatlı meyveye sahip olan *H. colladonioides* türünün her meyvesinde toplam yedi kanat olduğu ve merikarplardan birinde 4 kanat (2 yan, 2 sırt) diğerinde ise 3 (2 yan 1 sırt) kanat bulunduğunu çizimlerle ortaya konmuştur. Ayrıca meyvedeki salgı kanallarının mezokarp içinde ve endokarp yakınında, daire oluşturacak şekilde, az çok kesintisiz dizilişe sahip olduğu belirlenmiştir [13].

Bu çalışmada, Türkiye’de yetişen 4 türün gövde ve yaprak morfolojileri, anatomileri incelenmiş olup farklılıkları ortaya konmuştur [14,15]. Bunun yanında daha önce yapılan çalışmalar ile *Heptaptera* cinsine ait 4 türün polen ve tohum morfolojileri; ışık (LM) ve taramalı elektron mikroskopisi (SEM) çalışmalarıyla karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve tür ayırımına katkı sağlayacak karakterler saptanmıştır [16]. Türkiye de doğal olarak yetişen 4 *Heptaptera* türünün meyvelerinden elde edilen uçucu yağlar gaz kromatografisi (GS), gaz kromatografisi/kütle kromatografisi (GS/MS) analizleriyle incelenmiş ve kimyasal yapıları aydınlatılmıştır [17]. Diğer bir çalışmada ise *Heptaptera* türlerinin asetilkolin esterase-antioksidan aktivite çalışması yapılmış ve anlamlı sonuçlar elde edilmiştir [18]. Apiaceae familyası bitkilerinin meyve özellikleri taksonomik açıdan önemli olup, türlerin ayırımında kullanılan temel bir karakterdir.

Bu çalışmada Türkiye’de doğal olarak yetişen *Heptaptera* türlerinin *H. cilicica* *H. anisoptera*, *H. anatolica* ve *H. triquetra* meyveleri morfolojik ve anatomik olarak incelenmiş, elde edilen veriler orijinal fotoğraflarla desteklenmiştir. Taramalı elektron mikroskobu kullanılarak meyve yüzey şekillerine göre mikromorfolojik özellikleri tanımlanmış, karşılaştırılmış ve fotoğrafları sunulmuştur. Ayrıca bu 4 türün meyvelerinin enine kesitlerinin fotoğrafları çekilmiş detaylı olarak tanımlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan bitkisel materyaller Türkiye'nin çeşitli yerlerinden toplanmıştır. Bitkilerin toprak üstü kısımlarından örnekler alınmış, herbaryum örnekleri hazırlanmıştır. Herbaryum örnekleri Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'na (AEF) kayıt edilip, herbaryum dolaplarına yerleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan türlerin toplandığı yerler Tablo 1 'de verilmiştir. Örnekler çift taraflı karbon banda monte edilerek altınla kaplanmış ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak fotoğrafları çekilmiştir (Zeiss EVO 50).

Anatomik çalışmalar için %70 alkol numuneleri içinde saklanan meyve örnekleri kullanılmıştır. Meyvelerden el ile alınan enine kesitler Sartur reaktifi ile incelenmiştir. Mikroskop fotoğrafları Leica DM 4000 B mikroskop ile çekilerek Adobe Photoshop 7,0 programında birleştirilmiştir.

Tablo 1. Çalışma materyallerin AEF numaraları ve toplandığı yerler.

Tür Adı	Toplandığı Yer ve Tarih	Depolandığı Yer ve Numarası
<i>Heptaptera cilicica</i> (Boiss. & Bal.) Tutin	C5 Mersin: Tarsus-Çamlıyayla arası, Beylice Köyü, Kayabaşı mevkii, Ortaköy Mah., yol kenarları, 540 m, 10.06.2006, G. Yılmaz	AEF 23717
<i>Heptaptera anisoptera</i> (Boiss.) Tutin	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> (Boiss.) Tutin	C2 Muğla: Muğla-Milas yolu, Yatağan'dan 7,5 km sonra (Milas'a doğru) Stratonikeia tabelasının yol ayrımı, yol kenarı mezarlık içi, 530 m, 07.07.2007, G. Yılmaz	AEF 23819
<i>Heptaptera triquetra</i> (Vent.) Tutin	A1 Tekirdağ: Saray'a 12 km. kala, yolun sağ tarafı, meşe ormanı altı, 202 m. 22.07. 2006, G. Yılmaz	AEF 23723

MORFOLOJİK BULGULAR

1- Genel Morfolojik Karakterler

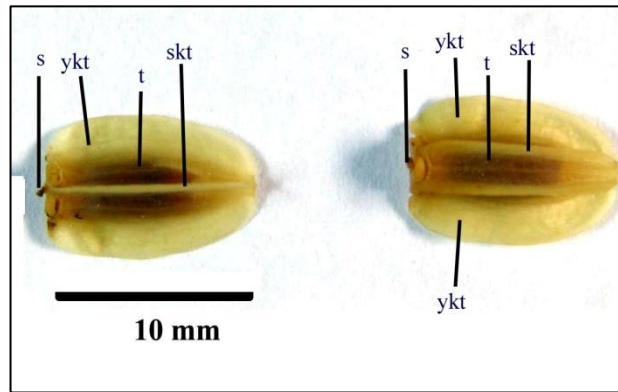
Heptaptera cilicica (Boiss. & Bal.) Tutin

Meyve kuru, olgunlukta açılmayan şizokarptır ve meyve durumu umbelladır. Işın sayısı 10-19 (-21) adet, boyları 2,5-14 cm uzunluğundadır. Merikarp geniş elipsoid olup 8,5-12 x 7-8 mm. Meyve asimetric, açık yeşil, yüzeyi düzgün iki merikarptan oluşmaktadır. Tabanı obtustur. Kostalar kanatlı olup genellikle 1 merikarpın ana omurgası üzerinde 2 sırt 2 yan kanat, diğer merikarpın ana omurgası üzerinde ise 1 sırt 2 yan kanat mevcut olup, merikarp tabanına kadar uzanmaktadır. Ya da (az olmakla

beraber) 5 eşit kanatlı meyveler de mevcuttur. Sırt kanatları yan kanatlardan hafifçe dardır. Sırt kanatları en fazla 2 mm, yan kanatlar ise yaklaşık 2-3 mm genişliğindedir. Stilopodyum yaklaşık 2-3 mm genişliğinde meyvenin tepesinde oval şekli ile belirgindir. Karpaför iki merikarpı birbirine bağlar ve yaklaşık meyve boyu kadardır. Tohum meyvenin 3/4 uzunluğu kadardır (Şekil 1, 2).



Şekil 1. *H. cilicica*. Meyve ve meyve durumu fotoğrafı



Şekil 2. *H. cilicica*. Meyve fotoğrafı

s. Stilopodyum, skt. Sırt kanat, t. Tohum, ykt. Yan kanat

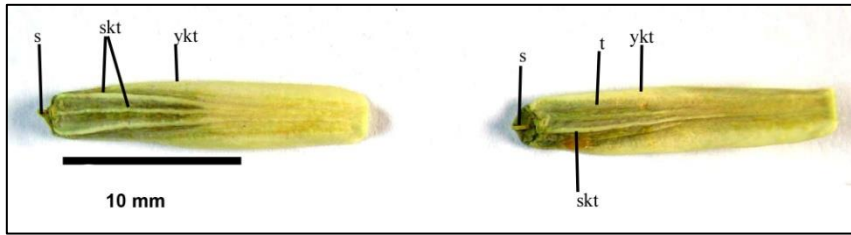
Heptaptera anisoptera (DC.) Tutin

Meyve kuru, olgunlukta açılmayan şizokarptır ve meyve durumu umbelladır. Işın sayısı 5-15 adet, boyları 5-12,5 cm uzunluğundadır. Merikarp geniş elipsoitten dar oblong'a kadar değişen şekillerde 10-24 x 5-7 mm. Meyve asimetric, koyu yeşil, yüzeyi düzgün iki merikarptan oluşmaktadır.

Tabanı trunkattır. Kostalar kanatlı olup genellikle 1 merikarpın ana omurgası üzerinde 3 sırt 2 yan kanat, diğer merikarpın ana omurgası üzerinde ise 1 sırt 2 yan kanat mevcuttur. Sırt kanatlar yan kanatlardan hafifce dar (0,5-1 mm) yukarıda genişlemiş merikarp tabanına doğru giderek azalmakta, yan kanatlar yaklaşık 1-2 mm genişliğindedir. Bazen 5 eşit kanatlı meyveler de mevcuttur. Stilopodyum yaklaşık 3-4 mm genişliğinde meyvenin tepesinde oval şekli ile belirgindir. Karpaför iki merikarpı birbirine bağlar ve yaklaşık meyve boyu kadardır. Tohum merikarpın 1/2-2/3'ü kadardır (Şekil 3, 4).



Şekil 3. *H. anisoptera*. Meyve ve meyve durumu fotoğrafı



Şekil 4. *H. anisoptera*. Meyve fotoğrafı

s. Stilopodyum, skt. Sırt kanat, t. Tohum, ykt. Yan kanat

Heptaptera anatolica (Boiss.) Tutin

Meyve kuru, olgunlukta açılmayan şizokarptır ve meyve durumu umbelladır. *H. anisoptera* meyvesine çok benzemektedir. Işın sayısı 8-13 adet, boyları 8-13 cm uzunluğundadır. Meyve dar oblong 20-25 x 6-8 mm. tabanı trunkattır. Meyve asimetric, koyu yeşil, yüzeyi düzgün iki merikarptan oluşmaktadır. Sırttaki kanat çok az gelişmiş, tohumdan daha uzun değildir. Kostalar kanatlı olup genellikle 1 merikarpın ana omurgası üzerinde az çok belirgin 3 sırt 2 yan kanat, diğer merikarpın ana omurgası üzerinde ise 1 sırt 2 yan kanat mevcuttur. Sırt kanatlar yan kanatlardan

hafifce dar, yan kanatlar yaklaşık 2 mm genişliğindedir. Sırt kanatlar yukarıda genişlemiş merikarp tabanına doğru giderek azalmaktadır. Stilopodyum yaklaşık 2-3 mm genişliğinde, meyvenin tepesinde oval şekli ile belirgindir. Karpaför iki merikarpı birbirine bağlar ve yaklaşık meyve boyu kadardır. Tohumlar merikarpın 1/2-2/3 kadar uzunluğundadır (Şekil 5, 6).



Şekil 5. *H. anatolica*. Meyve ve meyve durumu fotoğrafı



Şekil 6. *H. anatolica*. Meyve fotoğrafı

s. Stilopodyum, skt. Sırt kanat, t. Tohum, Ykt. Yan kanat

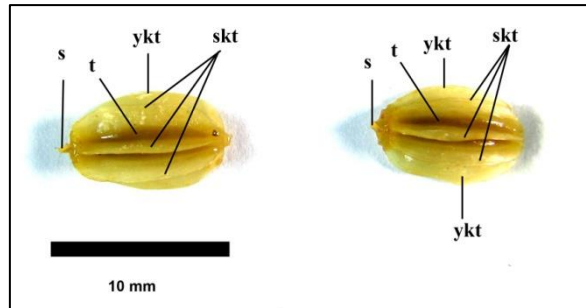
Heptaptera triquetra (Vent.) Tutin

Meyve kuru, olgunlukta açılmayan şizokarptır ve meyve durumu umbelladır. Işın sayısı 7-15 adet, boyları 3,5-12 cm uzunluğundadır. Merikarp geniş elipsoid olup 8-9 (10) x 5-7 mm. Meyve simetrik, açık yeşil, yüzeyi düzgün iki merikarptan oluşmaktadır. Tabanı obtustur. Kostalar kanatlı olup her merikarpta 3 sırt kanat 2 yan kanat mevcuttur. Sırt kanat merikarp tabanına kadar uzanmakta yaklaşık

yan kanatlarla aynı genişlikte olup yaklaşık 2 mm genişliğindedir. Stilopodyum yaklaşık 2-3 mm genişliğinde, meyvenin tepesinde oval şekli ile belirgindir. Karpaför iki merikarpı birbirine bağlar ve yaklaşık meyve boyu kadardır. Tohum merikarpın $\frac{3}{4}$ 'ü kadar uzunluğundadır (Şekil 7, 8).



Şekil 7. *H. triquetra*. Meyve ve meyve durumu fotoğrafı



Şekil 8. *H. triquetra*. Meyve fotoğrafı

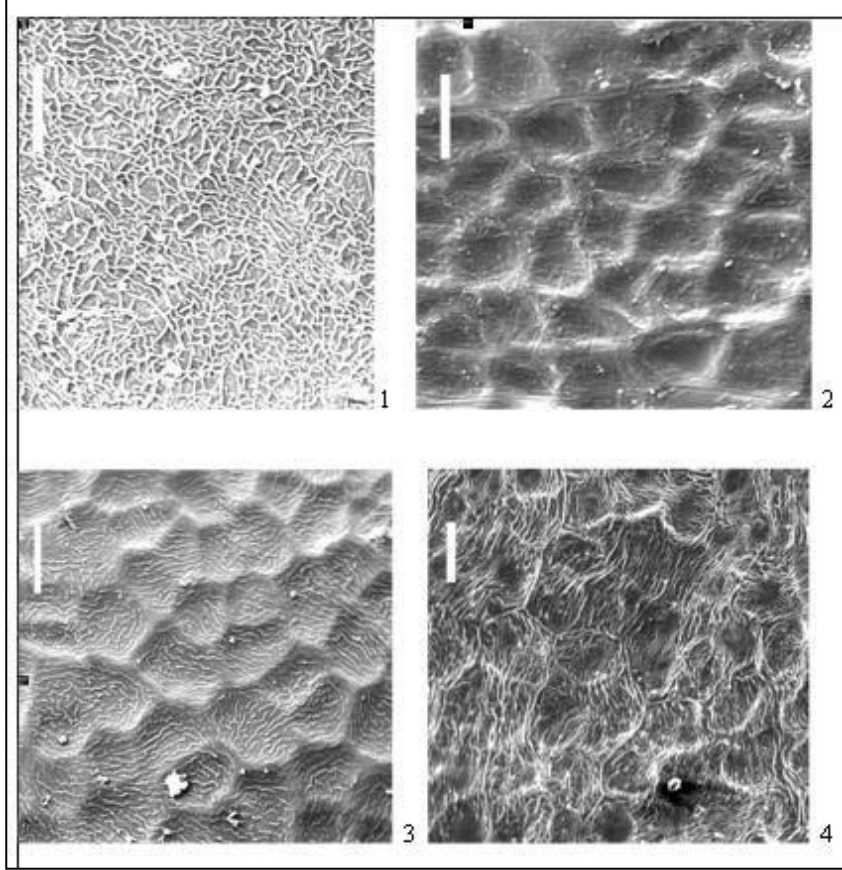
s. Stilopodyum, skt. Sırt kanat, t. Tohum, ykt. Yan kanat

2- Taramalı Elektron mikroskobu (SEM) ile Meyve Yüzeyi

Örnekler taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile meyve yüzeyi fotoğrafları çekildikten sonra meyve yüzey özelliklerine göre tayin anahtarı aşağıdaki gibi hazırlanmıştır.

Meyve yüzey özelliklerine göre türlerin ayırım anahtarı

1. Meyve yüzeyi belirgin beyazımsı dalgali çizgili.....*H. cilicica*
1. Meyve yüzeyi üstteki gibi değil.....2
2. Meyve yüzeyi sadece ağsı-çukurcuklu.....*H. anisoptera*
2. Meyve yüzeyi sadece ağsı-çukurcuklu değil3
3. Meyve yüzeyi kısa çizgili ağsı çukurcuklu.....*H. triquetra*
3. Meyve yüzeyi düzensiz ağsı çukurcuklu.....*H. anatolica*



Şekil 9. Taramalı Elektron mikroskobu (SEM)'da *Heptaptera* meyveleri.

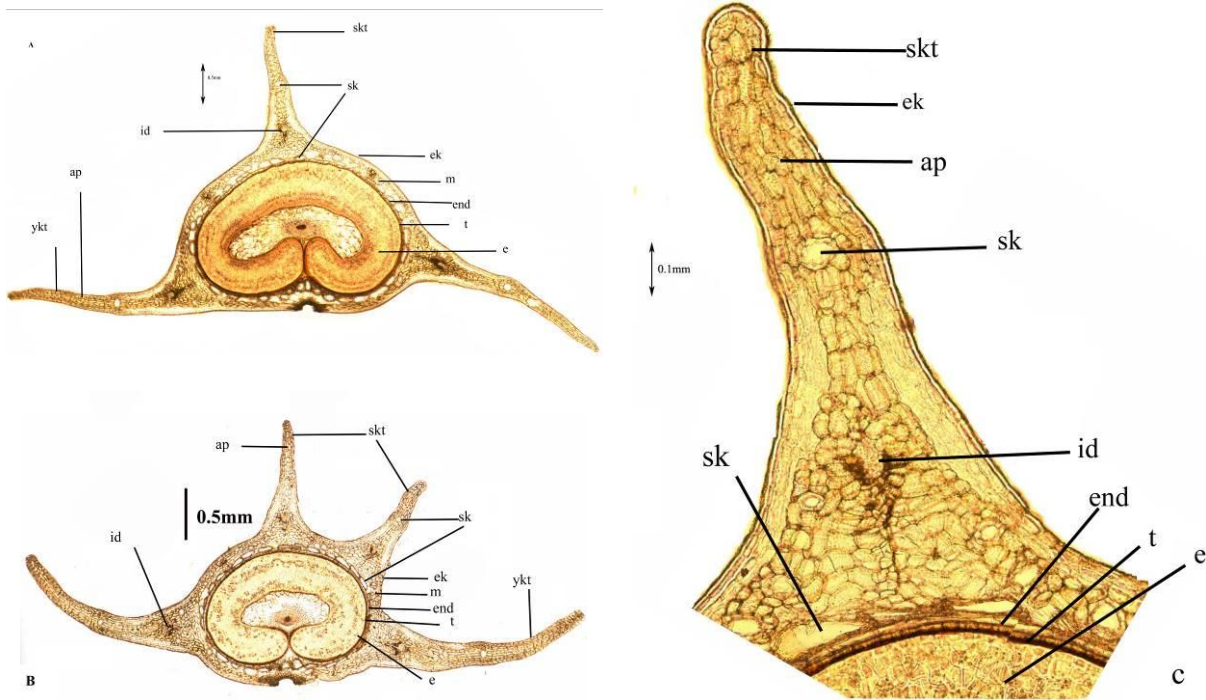
1- *H.cilicica* 2- *H.anisoptera* 3- *H.triquetra* 4- *H. anatolica*, ölçek 60µm

ANATOMİK BULGULAR

Heptaptera cilicica (Boiss. & Bal.) Tutin

Meyve enine kesiti yüzeyi pürüzsüz, tüy ve diken yoktur, kanatlar belirgindir. Kostalar kanatlı olup genellikle bir merikarpta 4 kanat diğer merikarpta 3 kanat ya da nadiren 5 kanatlı meyve mevcuttur. Sırt kanatlar oldukça belirgindir. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı, oval izodiametrik ve kalın çeperli hücrelerden oluşan ekzokarp tabakası bulunur. Mezokarp tabakası ekzokarp ve endokarp tabakalarına göre kalın, kanatlarda tamamen ağsı kalınlaşmış parankima

hücrelerinden oluşmaktadır. Valekulumlarda ekzokarp altında ağsı kalınlaşmış parankimadan oluşan 2-3 sıralı hücrelerle beraber ince çeperli parankima hücreleri bulunur. İletim demetleri her kanatta belirgin şekilde bulunmaktadır. Salgı kanalları kanatlarda bir iki adet bulunurken, endokarpın hemen üstündeki düzenli ve mezokarp tabakasında dağınık olarak çok sayıda (30-40 adet) bulunurlar. Endokarpın hemen yanında bulunan salgı kanalları mezokarp hücrelerine göre büyük ve yassılaştırmıştır. Endokarp tek sıralı, uzun ve ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Endosperma hücreler ince çeperli, hafif köşeli, yuvarlağımsı ve bol miktarda yağ damlası ve küçük druz içermektedir (Şekil 10).



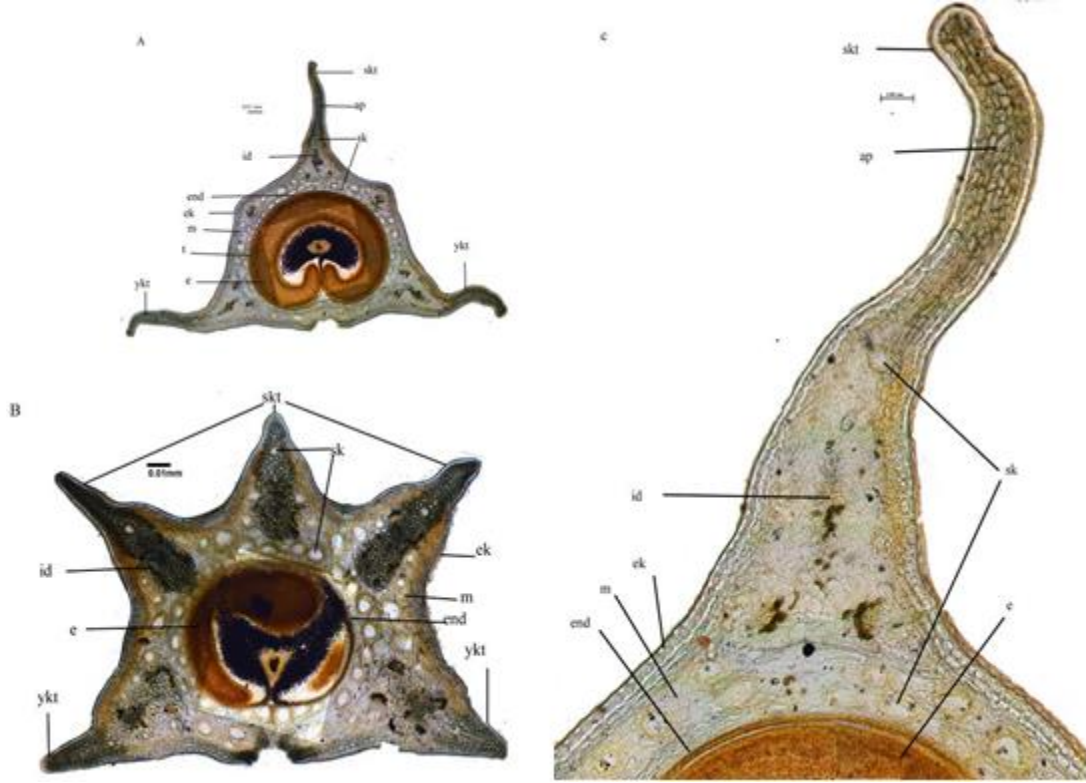
Şekil 10. *H. cilicica* meyve anatomik yapısı (Fotoğraf) A. 3 kanatlı merikarp (4x), B. 4 kanatlı merikarp (4x), C. tek bir kanat (40x),

ap. Ağsı kalınlaşmış parenkima, e. Endosperm ek. Ekzokarp, end. Endokarp, id. İletim demeti, m. Mezokarp, sk. Salgı kanalı, skt. Sırt kanat, t. Testa, ykt. Yan kanat

Heptaptera anisoptera (Boiss.) Tutin

Meyve enine kesiti yüzeyi pürüzsüz, tüy ve diken yoktur, kanatlar belirgindir. Kostalar kanatlı olup genellikle bir merikarpta 5 kanat diğer merikarpta 3 kanat ya da nadiren 5 kanatlı meyve mevcuttur. Sırt kanatlar oldukça belirgindir. Kutikula tabakası kalın altında tek sıralı, oval izodiametrik ve kalın çeperli hücrelerden oluşan ekzokarp tabakası bulunur. Mezokarp tabakası ekzokarp ve endokarp tabakalarına göre kalın, kanatlarda tamamen ağsı kalınlaşmış parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Valekulumlarda ekzokarp altında ağsı kalınlaşmış parankimadan oluşan 2-3 sıralı hücrelerle beraber ince çeperli parankima hücreleri bulunur. İletim demetleri her kanatta belirgin şekilde bulunmaktadır. Salgı kanalları kanatlarda bir iki adet bulunurken, endokarpın hemen

üstündeki düzenli 2 sıralı ve mezokarp tabakasında dağınık olarak çok sayıda (30-40) bulunurlar. Mezokarp tabakasında bulunan salgı kanallarının büyüklükleri değişkenlik göstermektedir. Endokarpın hemen yanında bulunan salgı kanalları mezokarp hücrelerine göre büyük ve yassılaştırmıştır. Endokarp tek sıralı, uzun ve ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Endosperma hücreler ince çeperli, hafif köşeli, yuvarlağımsı ve bol miktarda yağ damlası ve küçük druz içermektedir (Şekil 11).

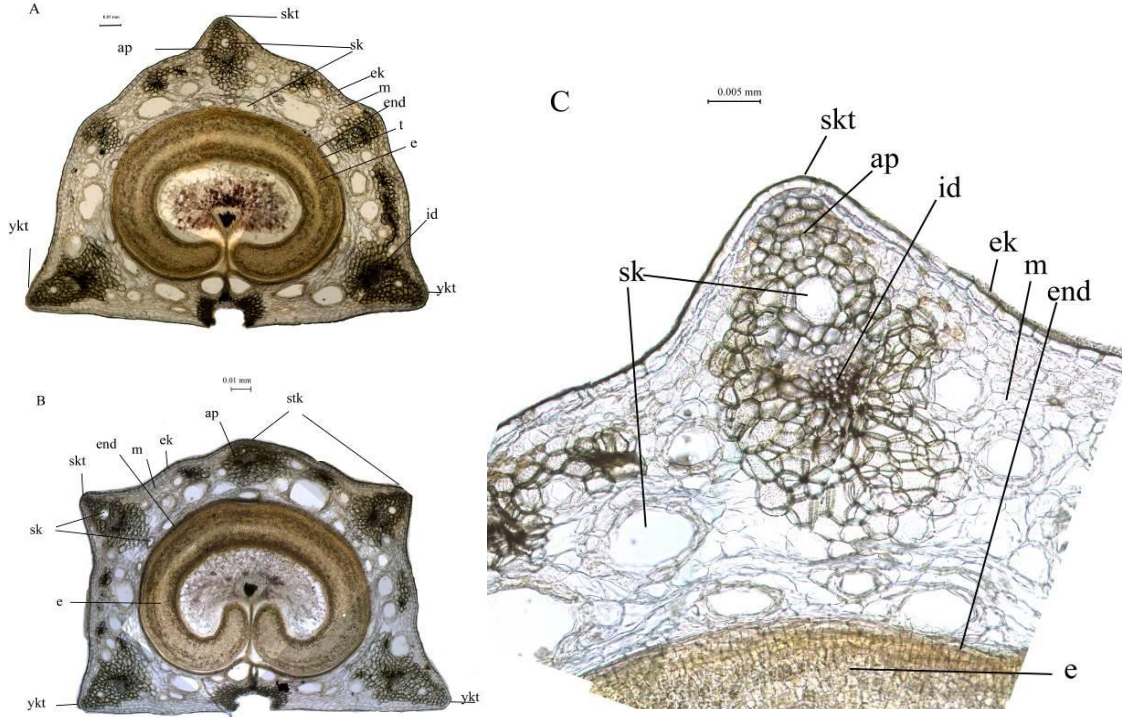


Şekil 11. *H. anisoptera* meyve anatomik yapısı (Fotoğraf) A. 3 kanatlı merikarp (4x), B. 5 kanatlı merikarp (4x), C. tek bir kanat (10x) ap. Ağısı kalınlaşmış parenkima, e. Endosperma ek. Ekzokarp, end. Endokarp, id. İletim demeti, m. Mezokarp, sk. Salgı kanalı, skt. Sirt kanat, t. Testa, ykt. Yan kanat

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

Meyve enine kesiti yüzeyi pürüzsüz, tüy ve diken yoktur, kanatlar çok belirgin değildir. Kostalar kanatlı olup genellikle bir merikarpda çok belirgin olmayan 5 kanatlı ve dikdörtgen şekilli diğer merikarpda az çok belirgin 3 kanatlıdır. Ya da nadiren 5 kanatlı meyve mevcuttur. Sirt kanatlar oldukça belirgindir. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı, oval izodiametrik ve kalın çeperli hücrelerden oluşan ekzokarp tabakası bulunur. Mezokarp tabakası, kanatlarda tamamen ağısı kalınlaşmış parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Valekulumlar çok belirgin değildir. İletim demetleri her kanatta belirgin şekilde bulunmaktadır. Salgı kanalları kanatlarda bir adet bulunurken, endokarpın hemen üstünde, mezokarp tabakasında dağınık olarak çok sayıda (30-40) bulunurlar. Mezokarp tabakasında bulunan salgı kanallarının büyüklükleri değişkenlik göstermektedir.

Endokarpın hemen yanında bulunan salgı kanalları mezokarp hücrelerine göre çok büyük ve yassılaştırmıştır. Endokarp tek sıralı, uzun ve ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Endosperma hücreleri ince çeperli, hafif köşeli, yuvarlağımsı ve bol miktarda yağ damlası ve küçük druz içermektedir (Şekil 12).

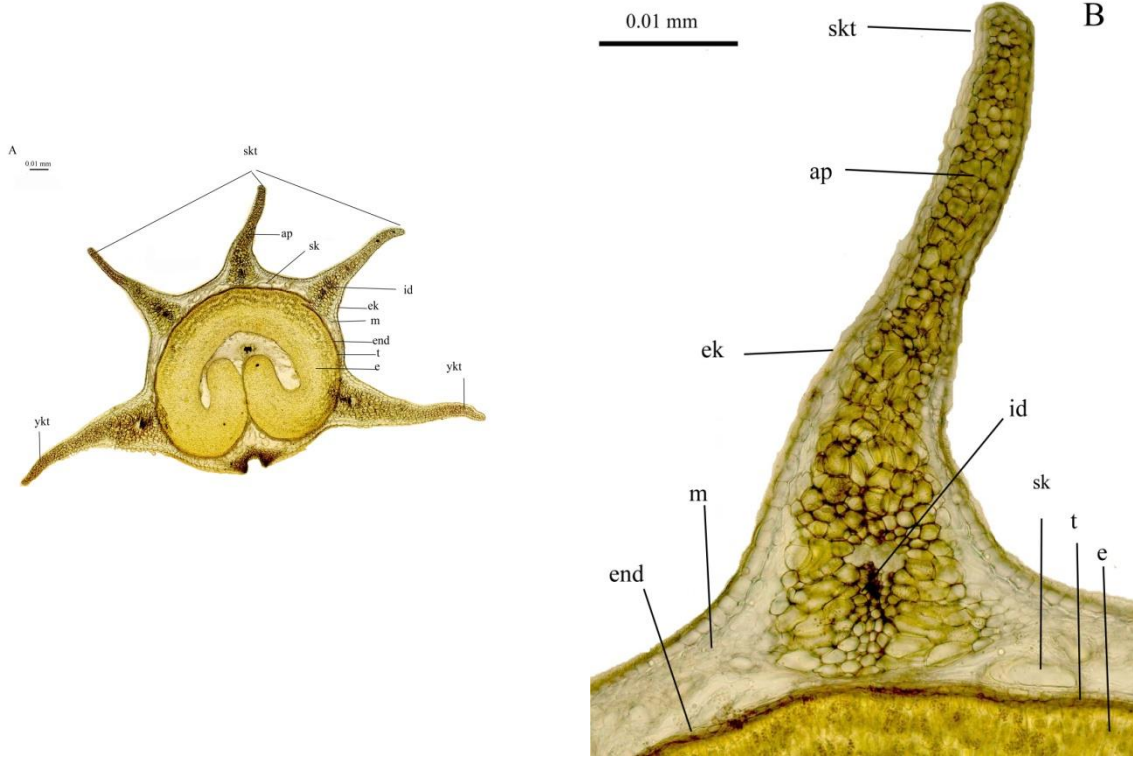


Şekil 12. *H. anatolica* meyve şematik ve anatomik yapısı (Foto) A. 3 kanatlı merikarp (4x), B. 5 kanatlı merikarp (4x), C. tek bir kanatın (10x), ap. Ağsı kalınlaşmış parenkima, e. Endosperm ek. Ekzokarp, end. Endokarp, id. İletim demeti, m. Mezokarp, sk. Salgı kanalı, skt. Sırt kanat, t. Testa, ykt. Yan kanat

Heptaptera triquetra (Vent.) Tutin

Meyve enine kesiti yüzeyi pürüzsüz,, tüy ve diken yoktur, kanatlar belirgindir. Kostalar kanatlı olup genellikle her merikarpta 3 sırt 2 yan kanat olmak üzere 5 kanat mevcuttur. Sırt kanatlar oldukça belirgindir. Kalın kutikula tabakasının altında tek sıralı, oval izodiyametik ve kalın çeperli hücrelerden oluşan ekzokarp tabakası bulunur. Mezokarp tabakası ekzokarp ve endokarp tabakalarına göre kalın, kanatlarda tamamen ağsı kalınlaşmış parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Valekulumlarda ekzokarp altında ince çeperli parankima hücreleri bulunur. İletim demetleri her kanatta belirgin şekilde bulunmaktadır. Salgı kanalları kanatların endokarpa yakın kısmında bulunur, kanatların uç kısmında salgı kanalına rastlanmamaktadır. Salgı kanalları endokarpın hemen üstünde düzenli ve mezokarp tabakasında ise dağınık olarak çok sayıda (30-40) bulunurlar. Mezokarp tabakasında bulunan salgı kanallarının büyüklükleri değişkenlik göstermektedir Endokarpın hemen üstünde bulunan salgı kanalları mezokarp hücrelerine göre büyük ve yassılaştırmıştır. Endokarp tek

sıralı, uzun ve ince çepirli hücrelerden oluşmaktadır. Endosperma hücreleri ince çepirli, hafif köşeli, yuvarlağımsı ve bol miktarda yağ damlası ve küçük druz içermektedir (Şekil 13) .



Şekil 13. *H. triquetra* meyve şematik ve anatomik yapısı (Foto A. 5 kanatlı merikarp (4x) B. tek bir kanat (10x) ap. Ağsı kalınlaşmış parenkima, e. Endosperma ek. Ekzokarp, end. Endokarp, id. İletim demeti, m. Mezokarp, sk. Salgı kanalı, skt. Sırt kanat, t. Testa, ykt. Yan kanat

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada ülkemizde doğal olarak yetişen *Heptaptera* cinsine ait 4 türün, *H. cilicica*, *H. anisoptera*, *H. anatolica* ve *H. triquetra* meyveleri morfolojik ve anatomik olarak incelenerek yapıları aydınlatılmıştır. Bu yapıların özellikleri fotoğraflarla ayrıntılı olarak verilmiştir. Türlerin morfolojik ve anatomik farklılıklar tespit edilmiştir. İncelenen 4 *Heptaptera* türünün detaylı meyve morfolojileri (Tablo 2), taramalı elektron mikroskop görüntüleri (Tablo 3) ve anatomik yapıları (Tablo 4) çizelgeler halinde verilmiştir.

Genel meyve morfolojisi özelliklerine baktığımızda *H. cilicica* ve *H. triquetra*, *H. anisoptera* ve *H. anatolica*'nın meyve karakterleri benzerlik göstermektedir.

H. cilicica ve *H. triquetra* türlerinin meyve şekli geniş elipsoittir, meyve boyutları ise oldukça yakındır. Fakat *H. cilicica* meyvesi asimmetrik iken *H. triquetra* simetriktir. Meyvedeki kanat sayısı açısından da farklılıklar gözlenir. *H. cilicica* türünün meyveleri asimmetrik olup bir merikarpda 2 sırt 2

yan kanat, diğer merikarpta 1 sırt 2 yan kanat bulunmaktadır. *H. triquetra* da ise simetrik bir meyve vardır ve her kanatta 3 sırt 2 yan kanat bulunmaktadır (Tablo 2).

H. anisoptera ve *H. anatolica*'nın meyve şekli, merikarptaki kanat sayısı morfolojik özellikleri birbirine benzese de olgun meyve şekli ve boyutları açısından farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 2).

İncelenen türlerin meyvelerinin taramalı elektron mikroskobu görüntüleri incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Buna göre, meyve yüzey özellikleri esas alınarak tür ayırma anahtarı hazırlanmıştır. Meyve yüzeyi belirgin beyazımsı dalgalı çizgili ise *H. cilicica*, meyve yüzeyi ağısı çukurcuklu ise *H. anisoptera*, kısa çizgili ağısı çukurcuklu ise *H. triquetra* ve meyve yüzeyi düzensiz ağısı yapıda ise *H. anatolica* türü tayin edilir (Tablo 3). Teşhis yaparken bu anahtarın da kullanımı türleri birinden ayırmada kolaylık sağlayacaktır.

Anatomik açıdan salgı kanallarının yeri ve büyüklüğü değişkendir. *H. cilicica*, *H. anisoptera* ve *H. anatolica* meyvelerinde salgı kanalları her kanatta 1-2 adet iken *H. triquetra* meyve kanatlarında hiç salgı kanalına rastlanmamıştır. Bu özellik *H. triquetra* türünün anatomik olarak diğer türlerden kolaylıkla ayrılmasını sağlamaktadır. *H. cilicica*'da salgı kanalı endokarpın üstünde düzenli ve tek sıralı iken, *H. anisoptera* ve *H. anatolica* türlerinde 1-2 sıralıdır. 4 *Heptaptera* türünde de salgı kanalları mezokarp tabakası içinde dağınık, çok sayıda (30-40), farklı büyüklük ve şekillerde bulunmaktadır. İletim demetleri açısından herhangi belirgin bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo 4).

Herrnstadt ve Heyn (1971) *H. anisoptera* ve *H. anatolica* türlerinin morfolojik olarak benzerlik gösterdiğini ancak olgun meyvedeki merikarplarda gözlenen farklılıklar sayesinde kolaylıkla ayırt edilebileceğini belirtmiştir. *H. anisoptera* ve *H. anatolica* türleri arasındaki en temel fark meyvelerinin dar oblong ve asimetric olmaları ve olgun meyve boyutları açısından belirgin farklar sergilemeleridir. Diğer taraftan *H. anisoptera* ve *H. anatolica* türlerinin genç meyvelerin büyük oranda benzerlik gösterir ve erken evrede yapılacak teşhisler çoğu kez yanıltıcı olacağından bahsetmiştir. *Heptaptera* türlerinin herbaryum örnekleri üzerinde yapmış olduğumuz incelemeler ve SEM görüntüleri de bu sonuçları destekler niteliktedir. Yapmış olduğumuz detaylı çalışmalarla Türkiye'de yayılış gösteren *Heptaptera* türlerinin hem morfolojik hem de anatomik farklılıkları revize edilmiş, teşhisteki zorluklar giderilmeye çalışılmıştır.

Yaptığımız bu çalışma ile ülkemizde yetişen 4 *Heptaptera* türünün meyve morfoloji ve anatomisinin aydınlatılması, cinsin taksonomisine büyük ölçüde katkı sağlamış, türler arası ayıt edici karakterlerini artırarak teşhisi kolaylaştıracak veriler sunmuştur.

Tablo 2: *Heptaptera* türlerinin meyvelerinin morfolojik özelliklerinin karşılaştırması

Tür	Meyve şekli	Meyve boyu	Kanat sayısı
<i>H.cilicica</i>	Geniş elipsoid, Asimetrik Açık yeşil	8.5-12 x 7-8 mm Tabanı obtus	Kotsalar kanatlı, bir merikarpta 2 sırt 2 yan kanat, diğer merikarpta 1 sırt 2 yan kanat ya da 5 eşit kanatlı meyve Sırt kanatlar 2 mm genişliğinde, merikarp tabanına kadar uzanmaktadır.
<i>H. anisoptera</i>	Dar oblong Asimetrik Koyu yeşil	10-24 x 5-7 mm Tabanı trunkat	Kotsalar kanatlı, bir merikarpta 3 sırt 2 yan kanat, diğer merikarpta 1 sırt 2 yan kanat ya da 5 eşit kanatlı meyve Sırt kanatlar 0.5-1mm genişliğinde yana kanatlardan dar, yukarıda genişleşmiş merikarp tabanında doğru giderek azalmaktadır.
<i>H. anatolica</i>	Dar oblong Asimetrik Koyu yeşil	20-25 x 6-8 mm Tabanı trunkat	Kotsalar kanatlı, bir merikarpta 3 sırt 2 yan kanat, diğer merikarpta 1 sırt 2 yan kanat ya da 5 eşit kanatlı meyve Sırt kanatlar 0.5-1mm genişliğinde yana kanatlardan dar, yukarıda genişleşmiş merikarp tabanında doğru giderek azalmaktadır.
<i>H. triquetra</i>	Geniş elipsoid Simetrik Açık yeşil	8-9(10) x 5-7 mm Tabanı obtus	Kotsalar kanatlı, her merikarpta 3 sırt kanat Kanatlar 2 mm genişliğinde, merikarp tabanına kadar uzanmaktadır.

Tablo 3. Taramalı Elektron mikroskobu (SEM)

<i>H.cilicica</i>	<i>H. anisoptera</i>	<i>H. anatolica</i>	<i>H. triquetra</i>
Meyve yüzeyi belirgin beyazımsı dalgalı çizgili	Meyve yüzeyi sadece ağsı-çukurcuklu	Meyve yüzeyi düzensiz ağsı	Meyve yüzeyi kısa çizgili ağsı çukurluklu

Tablo 4. *Heptaptera* türlerinin meyvelerinin anatomik özelliklerinin karşılaştırması

Tür	Kanat	Salgı Kanalı	İletim demeti
<i>H. cilicica</i>	Genellikle bir merikarpta 4 diğerinde 3 kanat vardır.	Kotsalar kanatlı, kanatlarda salgı kanalları 1-2 tane Endokarpın üstünde düzenli tek sıralı Mezokarp ta dağınık çok sayıda, büyük ve yassı hücreler	Her kanatta belirgin
<i>H. anisoptera</i>	Genellikle bir merikarpta 5 diğer merikarpta 3 kanat vardır.	Kotsalar kanatlı, salgı kanalları kanatlarda 1-2 Endokarpın hemen üstündeki düzenli 2 sıralı. Mezokarp tabakasında dağınık olarak çok sayıda bulunurlar.	Her kanatta belirgin
<i>H. anatolica</i>	Genellikle bir merikarpta çok belirgin olmayan 5 diğer merikarpta az çok belirgin 3 kanatlıdır. Ya da nadiren 5 kanatlı	Kotsalar kanatlı, kanatlarda salgı kanalları 1-2 tane Endokarpın üstünde düzenli tek sıralı Mezokarp ta dağınık çok sayıda, büyük ve yassı hücreler	Her kanatta belirgin
<i>H. triquetra</i>	Her merikarpta 5 kosta var	Kotsalar kanatlı kanatlarda salgı kanalına rastlanmamıştır. Mezokarp ta dağınık çok sayıda, büyük ve yassı hücreler	Her kanatta belirgin

KAYNAKLAR

1. Sağıroğlu, M. (2003). Türkiye Ferula'larının Revizyonu Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
2. 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), 139–145.
3. The International Plant Names Index (2012). Published on the Internet <http://www.ipni.org> [erişim tarihi 1 Temmuz 2012].
4. Davis, P.H. (1972). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, 4, s: 388-390.
5. Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., (1988). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suplement), Edinburgh University Press, 10, 317–551.
6. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburg University Press, Edinburgh, 11, 617-619.

7. Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul, s. 66.
8. Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B. (2011). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. Turkish Journal of Botany, 35, 589-624.
9. Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B. (2013). Check-list of additional Taxa to the supplement Flora of Turkey VI. Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University, 43 (1), 33-82.
10. Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B. (2015). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey VII. Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University, 45 (1), 61-86.
11. Herrnstadr, I., Heyn, C.C. (1971). Studies in *Heptaptera* (Umbelliferae) I: A biosystematic study of *Heptaptera* in Israel. Notes R.B.G. Edinburgh, p: 81-89.
12. Herrnstadr, I., Heyn, C.C. (1977). Amonographic study of the genus *Prangos* Boissiera, 26, Post Tenebras Lux, Geneve. p: 11-21.
13. Liu, M., Plunkett, M. G., Lowry, P.P.II, Van Wyk, E-B., Tilney, M.P. (2006). The taxonomic value of fruit wing types in the order Apiales. American Journal of Botany, 93 (9), 1357-1368.
14. Yılmaz, G. (2010). Türkiye’de yetişen *Heptaptera* cinsi türleri (Umbeliferae) üzerinde Farmasötik Botanik yönünden araştırmalar” Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
15. Yılmaz, G., Koyuncu M. (2015). Morphology and anatomy of stems-leaves *Heptaptera* Marg. & Reuter (Apiaceae) species growing in Turkey. Biological Diversity and Conservation, 8(3), 65-79.
16. Yılmaz, G., Pınar, M., Koyuncu M. (2009). Türkiye’de Yetişen *Heptaptera* Marg. & Reuter (Umbelliferae) türlerinin polen ve tohum morfolojileri. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, 38(2), 103-116.
17. 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, 48, 431-433.
18. Şenol, S.Ş., Yılmaz, G., Şener, B., Koyuncu, M., Orhan, I. (2010). Preliminary screening of acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant activities of Anatolian *Heptaptera* species. Pharmaceutical Biology, 48(3), 337-341.