

ENDEMİK *HEDYSARUM CAPPADOCICUM* BOISS. (FABACEAE) TÜRÜNÜN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Mehmet TEKİN¹, Yurdanur AKYOL^{2,*}

¹ Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Trakya University, Edirne, Turkey
² Manisa Directorate of National Education, Hasan Turek Anatolian High School, Manisa, Turkey

ÖZET

Hedysarum cappadocicum Boiss. türü İç Anadolu ve Doğu Anadolu’da yayılış gösteren endemik bir türdür. Bu çalışmadaki örnekler Sivas ilinden toplandıktan sonra türün tanımlanması yapılmıştır. Kök, skapus, petiyol ve yaprakçıkların anatomileri araştırılmıştır. Türün anatomik özellikleri önceki çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Türe ait anatomik özellikler detaylı bir şekilde ilk olarak bu çalışmada ortaya konulmuştur. Anatomik çalışmalar sonucunda, türün kök enine kesitinde sekonder yapı, enine kesitte çıkıntılı skapus, üç köşeli petiyol, yer yer kahverengi renkli tanen içeren hücreli, amfistomatik ve anizositik stoma taşıyan yaprakçıklar tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Endemik, *Hedysarum cappadocicum* Boiss., Türkiye

ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF ENDEMIC *HEDYSARUM CAPPADOCICUM* BOISS. (FABACEAE)

ABSTRACT

The species of *Hedysarum cappadocicum* Boiss. is an endemic and distributed in Central Anatolia and Eastern Anatolia. The samples of this study were collected from the province of Sivas then the identification was done. The anatomy of the root, scapus, petiole and leaflets were investigated. The anatomical features of the species have been compared with the results of previous investigations. The anatomical features of the species are presented in this study for the first time in detail. The results of the anatomical study described that the species have secondary growth in cross-section of root, ribbed structure in cross-section of scapus, triangular shaped petioles, with brown tanniferous content cells sporadically, anisocytic stomata type.

Keywords: Anatomy, Endemic, *Hedysarum cappadocicum* Boiss., Turkey

1. GİRİŞ

Fabaceae (Leguminosae) Angiospermler’in en geniş familyalarından biridir ve dünya üzerinde genellikle ekonomik önemi olan yaklaşık 730 cins ve 19.500 türden oluşmaktadır [1]. *Hedysarum* L. cinsi Fabaceae familyasından olup Türkiye’de 22 taksonla temsil edilmektedir. Bunlardan 12 tanesi endemiktir. *Hedysarum cappadocicum* Boiss. türü endemik olup halk arasında “tatlı tırfıl” olarak bilinmekte, İç Anadolu ve Doğu Anadolu’da yayılış göstermektedir [2].

Çin Farmakopesi’nde [3] *Hedysarum* cinsinin fitokimyası üzerine yapılan çalışmalarda *Hedysarum polybotrys* Hand.-Mazz. türünün tıbbi özellikleri üzerine odaklanılmıştır. Bazı *Hedysarum* türlerinde steroidler, pterokarpinler, kumarinler [4] ve köklerinde saponin [5] ve flavanoidler [6] tanımlanmıştır.

Literatürde *Hedysarum* cinsine ait türlerin anatomileri ve mikromorfolojileri ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Civelek vd. [7] *Hedysarum aucheri* Boiss. türünün, Dural ve Çıtak [8] *H. pannosum* (Boiss.)

* Sorumlu Yazar: yurdanur45@gmail.com
Geliş Tarihi: 18 Aralık 2017 Yayın Tarihi: 17 Ağustos 2018

Boiss. türünün ve Karnaukhova [9] *H. theinum* Krasnob. türünün morfoloji ve anatomilerini çalışmışlardır, ancak *H. cappadocicum* türünün anatomisi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Anatomik karakterler türün tanımlanmasında morfolojik karakterler kadar kullanışlı olmasa da, taksonomik çalışmalarda destek sağlayan önemli kriterlerdir [10, 11]. Bu bakımdan *H. cappadocicum* türünün anatomik özellikleri ileride yapılacak taksonomik çalışmalar için kaynak oluşturacaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışılan türe ait örnekler çiçeklenme döneminde 2015 yılında Sivas ilindeki doğal yayılış alanından toplandı (Şekil 1). Taze bitki örneklerinin bir kısmı bitki teşhisi için kullanılırken, bir kısmı da anatomik çalışmalar için fikse edilerek %70'lik etil alkole alındı. Türün tanımlanmasında Davis'in "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" adlı eserinden yararlanılmıştır [12]. Örneklerin bir kısmı herbaryum materyali haline getirilerek Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu (CUFH)'nda saklanmıştır.

Anatomik çalışmalar için kök, skapus, petiyol ve yaprakçıklardan jilet yardımıyla alınan el kesitleri 3/2 oranında alcian blue ve safranin O karışımından hazırlanan boyada 5 dakika bekletilmiştir [13]. Daha sonra kesitlerden kalıcı preparat hazırlamak için gliserin-jelatin kullanılmıştır [14]. Fotomikrograflar Olympus BX51 ışık mikroskobuna bağlı, Olympus DP70 model dijital kamera ile çekilmiştir.



Şekil 1. *Hedysarum cappadocicum*'un habitatında genel görünümü (M. Tekin, 2015)

3. BULGULAR

3.1. Anatomik Bulgular

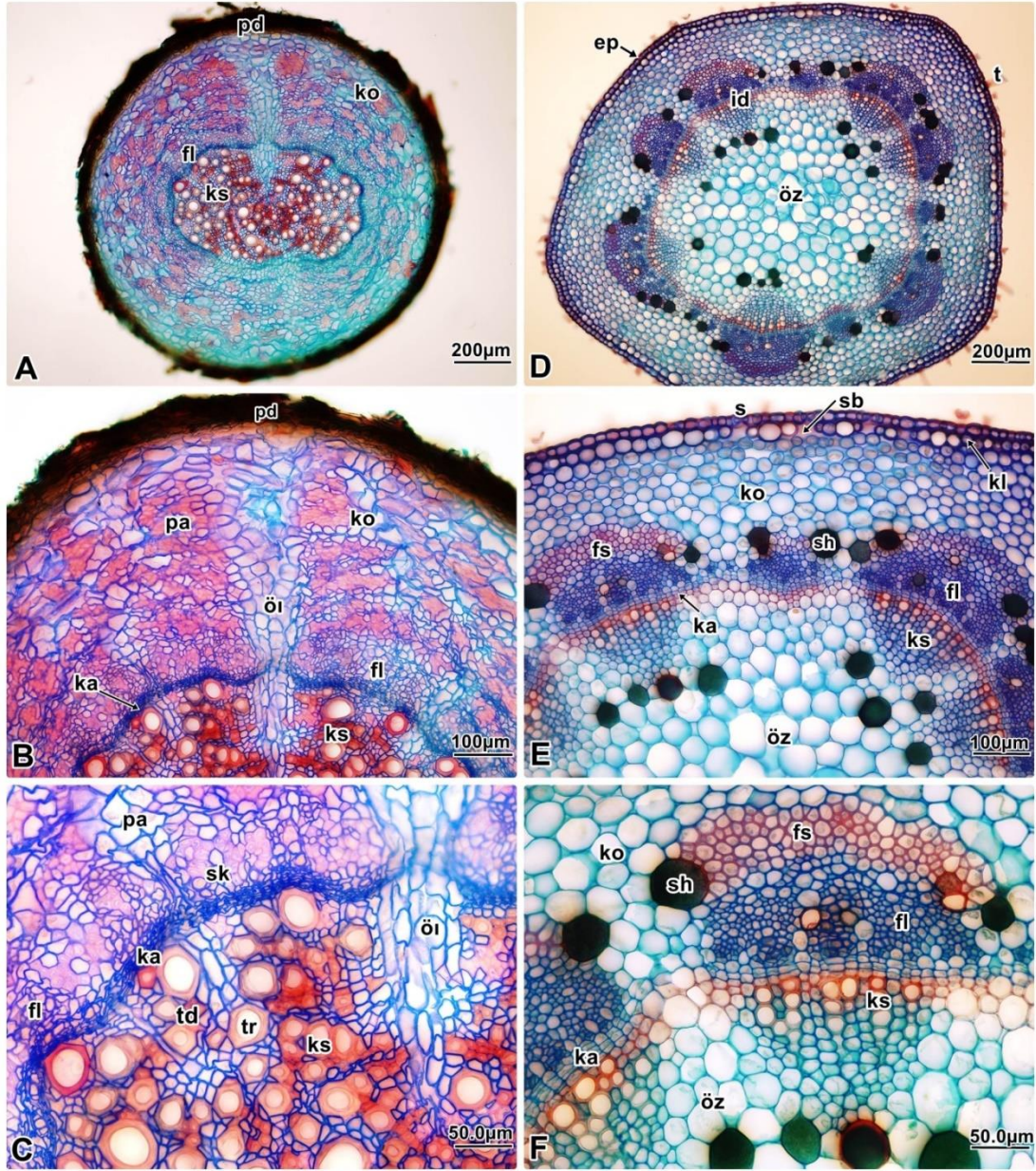
Kök: Kök, çok yıllık dikotil bir odun yapısına sahiptir. Kök enine kesitinde en dışta koruyucu doku olarak 7-8 sıralı hücrelerden meydana gelmiş ve parçalanmış peridemis tabakası bulunur (Şekil 2 A, B). Korteks 8-10 tabakalı olup, bu tabakada nişasta içeren parankima hücrelerinin yanı sıra yer yer küme şeklinde sklerenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 2C). Floem ile ksilem arasında kambiyum tabakası belirgin şekildedir. Öz kolları 3-4 sıra dikdörtgen şeklinde parankimatik hücreden oluşmuş olup, ışınsal dizilim gösterir. Merkezde ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyük olup, kökün merkezi tamamen ksilemden oluşmuştur.

Skapus: Skapus enine kesiti yuvarlağa yakın olup, köşelerde hafif çıkıntılar bulunmaktadır. En dışta kalın çeperli ve tek sıralı hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası yer almaktadır (Şekil 2D). Bu tabakada çok sayıda stoma hücreleri ve üzerinde epidermal tüyler yer almaktadır. Epidermisin hemen altında kollenkima tabakası ve stoma altı boşlukları bulunmaktadır. Bu tabaka köşelerde 4-5 sıralı, diğer kısımlarda ise 1-2 sıralıdır. Korteks tabakası 7-8 sıralı, hücreler arası boşlukları bulunan ve nişasta ve tanen içeren oval şekilli hücrelerden oluşmuştur. Nişasta içeren hücreler kollenkimaya, tanen içeren salgı hücreleri ise merkeze yakın biçimde konumlanmıştır (Şekil 2D, E). İletim demetleri açık kollateral tipte olup kambiyum tabakası 2-3 sıralıdır. Floemin üzerinde sklerenkimatik hücreler mevcuttur. Öz bölgesindeki parankimatik hücreler oldukça geniş olup, bazıları tanen içermektedir. Öz bölgesinin merkezindeki hücreler yer yer parçalanmıştır (Şekil 2F).

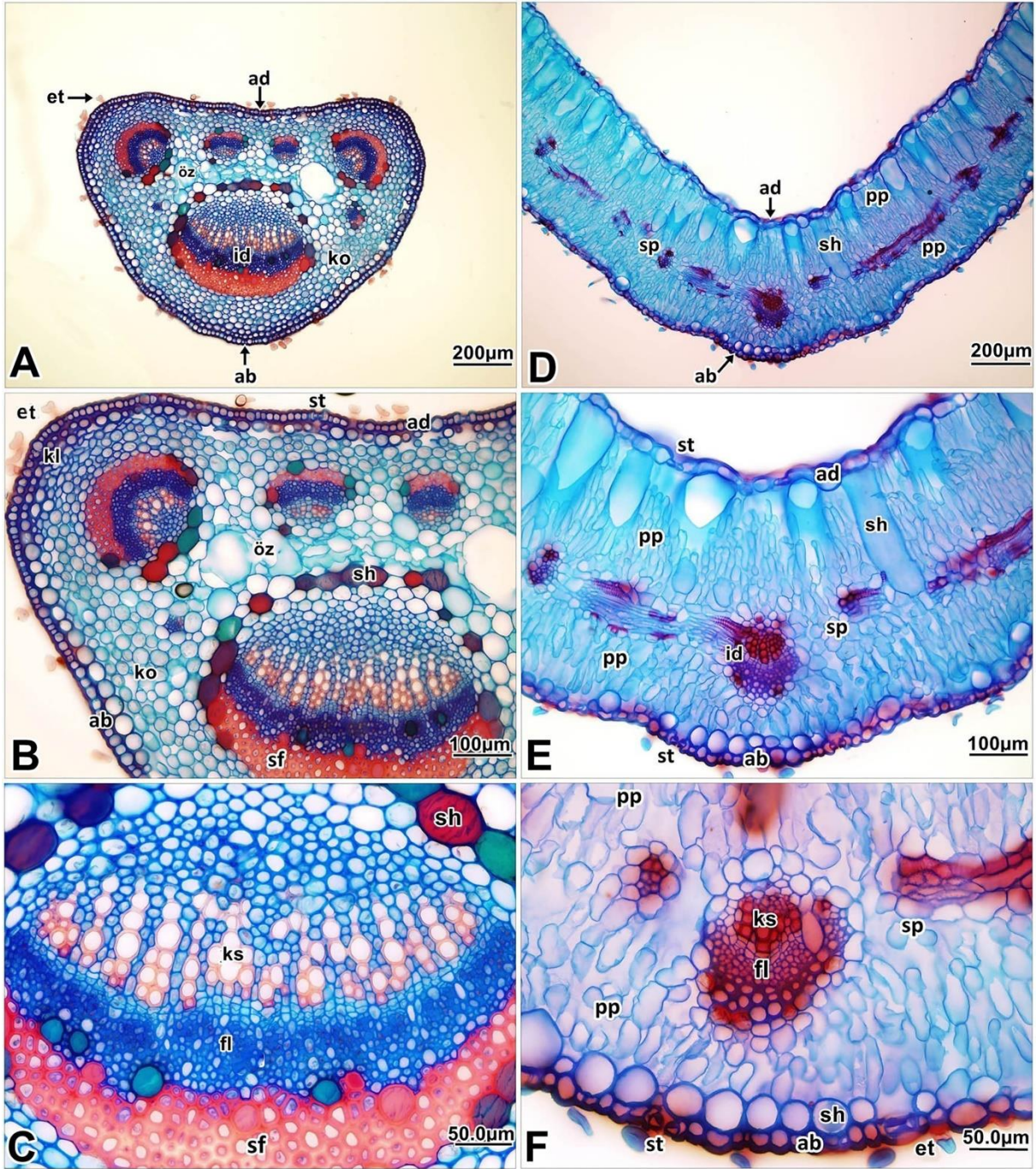
Petiyol: Petiyol enine kesiti üç köşeli olup, en dışta yuvarlağımsı epidermis hücreleri ile çevrilidir (Şekil 3A). Epidermiste stoma hücreleri ve çok sayıda epidermal tüyler yer almaktadır. Epidermisin altında köşelerde 2-3 sıralı, diğer kısımlarda ise tek sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. Bunun altında yer alan korteks tabakası hücreleri yuvarlağımsı olup, hücreler arası boşluklar içermektedir. Petiyolün köşelerinde bulunan iletim demetleri büyük, diğerleri ise küçüktür. İletim demetlerinin etrafında salgı hücreleri yer almaktadır (Şekil 3B). Floemin üzerinde geniş floem sklerenkiması bulunmaktadır (Şekil 3C). Öz bölgesindeki hücreler parankimatik yapıda olup, bu hücrelerin birbirinden ayrılmasıyla geniş şizogen boşluklar oluşturmuştur.

Yaprakçık: Yaprakçık adaksiyal ve abaksiyal yüzeyde tek sıralı epidermis hücreleri ile çevrilmiştir. Adaksiyal epidermis hücreleri dikdörtgensi ve oval yapıda, abaksiyal epidermis hücreleri ise oval ya da kare biçimli olup her iki epidermiste de stoma hücreleri ve salgı özelliği olmayan tüyler bulunmaktadır (Şekil 3D). Bu tüyler abaksiyal yüzeyde biraz daha yoğundur. Adaksiyal yüzeyde palizat parankiması hücrelerinin yanında silindirik yapılı salgı hücreleri yer almaktadır (Şekil 3E). Abaksiyal epidermisin altında ise geniş ve yuvarlak şekilli tek sıralı salgı hücreleri bulunur (Şekil 3F). Yaprakçık izobilateral yapıda olup, palizat parankiması abaksiyal ve adaksiyal epidermise doğru 3-4 sıralıdır. Palizatın altında yer alan sünger parankiması 2-3 hücre sırasından oluşmuş olup, hücreleri oval şekillidir.

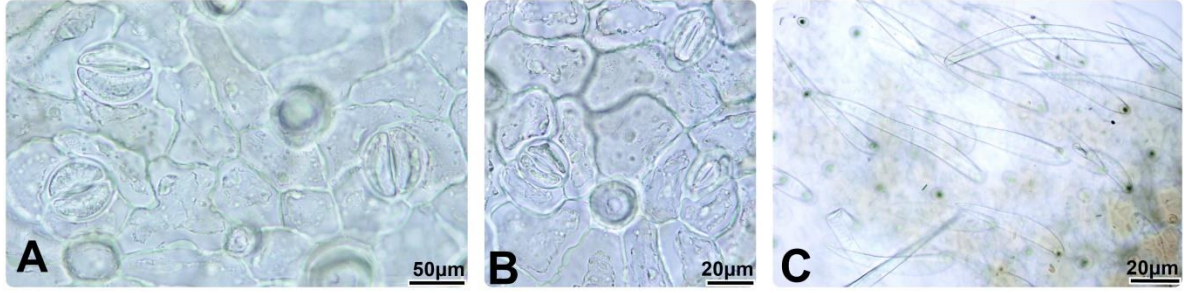
Yaprakçıklar hem alt hem de üst epidermiste stoma-taşıdığı için amfistomatik tiptedir. Adaksiyal epidermiste stoma komşu hücreleri, epidermis hücre seviyesinin biraz altında, abaksiyal yüzeyde ise epidermis hücreleri ile aynı seviyededir. Abaksiyal ve adaksiyal epidermiste stomaların komşu hücreleri bakımından anizositik tipte olduğu görülmektedir. Yaprak üst yüzeyinde ise salgı özelliği olmayan basit tipte tüyler bulunmaktadır (Şekil 4 A-C).



Şekil 2. *Hedysarum cappadocicum*'un kök (A-C) ve skapus (D-F) enine kesiti fotomikrografları. ep: epidermis, fl: floem, fs: floem sklerenkiması, id: iletim demeti, ka: kambiyum, kl: kollenkima, ko: korteks, ks: ksilem, öi: özişimi, öz: öz parankiması, pa: parankima, pd: peridermis, s: stoma, sb: stoma boşluğu, sh: salgı hücresi, sk: sklerenkima, t: tüy, td: trakeid, tr: trake.



Şekil 3. *Hedysarum cappadocicum*'un petiyol (A-C) ve yaprak (D-F) enine kesiti fotomikrografları. ad: adaksiyal epidermis, ab: abaksiyal epidermis, et: epidermal tüy, fl: floem, sf: sklerenkimatik floem, id: iletim demeti, kl: kollenkima, sp: sünger parankiması, ko: korteks, ks: ksilem, öz: öz parankiması, pa: parankima, pp: palizat parankiması, st: stoma, sh: salgı hücresi.



Şekil 4. *Hedysarum cappadocicum*'un yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesiti fotomikrografında stomalar (A), yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesiti fotomikrografında stomalar (B), yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesiti fotomikrografında tüyler (C).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada *H. cappadocicum*'un kök, skapus, petiyol ve yaprakçıklarından alınan kesitlerin-anatomik yapısı incelenmiştir. Daha önce yapılan morfolojik çalışmalarda *H. cappadocicum*'un örnekleri arasında çok yüksek oranda morfolojik varyasyonlar olduğu bildirilmiştir [15]. Bu durumda anatomik çalışmalarda elde edilen sonuçlar değer kazanmaktadır.

Kök enine kesitinde peridermis 7-8 sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Daha önce aynı cinste anatomik özellikleri çalışılmış türler olan *H. pannosum*'un peridermisi 8–9 tabakalı, *H. aucheri*'nin ise 14–15 tabakalı olarak bildirilmiştir [7, 8]. *H. cappadocicum*'un korteksinde parankima hücreleri arasında bulunan sklerenkimatik hücre grupları *H. pannosum*'da da gözlenmiştir [8].

Skapus enine kesiti köşelerden çıkıntılı olup, epidermis tabakasında stoma hücrelerine rastlanmıştır. Kortekste kollenkima köşelerde 4-5 sıralı, diğer kısımlarda ise 1-2 sıralıdır. Skapus anatomisinin genellikle benzer özellik gösterdiği gövde anatomisi çalışılan *H. aucheri*'nin gövde enine kesiti köşelerinde 4–5 sıralı kollenkima gözlenirken [7], *H. pannosum*'da köşelerde 6-7 sıralı olduğu belirtilmiştir [8]. *H. cappadocicum* skapus enine kesitinde tanen içeren salgı hücreleri floem ve öz dokusunda bulunmaktadır. *H. pannosum* gövdesinde tanenli hücreler öz bölgesinde bulunurken, *H. aucheri*'de bu hücrelere rastlanmamıştır [7, 8]. Fabaceae familyasında salgı hücrelerinin bulunup bulunmayışı ve bulunduğu yer türler için sistematik olarak ayırt edici bir özellik taşımaktadır [16].

Petiyol enine kesitte üç köşeli olup köşelerde büyük iletim demetleri içermektedir. Metcalfe ve Chalk Fabaceae (Leguminosae) familyasında petiyol boyunca uzanan iletim demetlerinde iki farklı durum bulunduğunu belirtmişlerdir [16]. Birincisi ana vasküler damarın demetlere ayrılmış durumu, diğeri ise ana vasküler damarın tek bir vasküler tabakadan oluşmuş durumudur. *H. cappadocicum*'da birinci durum görülmekle birlikte U şeklinde dizilmiş iletim demetleri uçlarda sonlanan büyük iletim demetleri taşır. Tanen içeren salgı hücreleri bu iletim demetlerinin bulunduğu yerlerde koyu renkli içerikleri ile fark edilmektedirler. Metcalfe ve Chalk, gövde, petiol ve yaprakçık anatomilerinde korteks, floem ve genç gövdelerin öz bölgelerinde kahverengi renkli tanen içeren hücrelerin özellikle Papilionaceae subfamilyasında yaygın olduğunu belirtmiştir [16].

H. cappadocicum'da yaprakçıklarında adaksiyal yüzeyde palizat parankiması hücrelerinin yanında silindirik yapı, abaksiyal yüzeydeki epidermisin altında ise geniş ve yuvarlak şekilli tek sıralı salgı hücreleri bulunur. *H. pannosum* ve *H. aucheri* türlerinin yaprakçıklarında da benzer yapıda salgı hücrelerinin bulunduğu bildirilmiştir [7, 8]. Ayrıca stoma hücreleri komşu epidermis hücrelerine göre *H. pannosum* ve *H. aucheri* türlerinde de olduğu gibi anizositik tiptedir. Metcalfe ve Chalk, Fabaceae familyasında Cruciferous tipte yani anizositik stomaların gözlendiğini belirtmişlerdir [16].

Bu çalışmada ülkemize endemik olan *H. cappadocicum*'un anatomik yapısı, türü karakterize eden sklerenkima, kollenkima ve salgı hücrelerinin bulunup bulunmayışı ve konumu, yaprağın yapısı ve stoma

hücrelerinin tipleri gibi özellikler ortaya konulmuştur. Bu sonuçların ileride yapılacak revizyon çalışmalarında ve diğer *Hedysarum* cinsine ait türler ile ilgili anatomik çalışmalarda kaynak oluşturacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- [1] Simpson MG. Plant Systematics. 1. Edition. Elsevier-Academic Press, New York, 2006.
- [2] Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M ve Babaç MT. (edlr.) Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 2012.
- [3] Pharmacopoeia of the People's Republic of China 2005 (Set of 3, Chinese edition) Publisher: Stationery Office.
- [4] Hai LQ, Liang H, Zhao YY and Du NS. Studies on chemical constituents in the root of *Hedysarum polybotrys*. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi, 2002; 27(11): 843-845.
- [5] Liu Y, Zhang QY, Zhao YY, Li-Qian Hai BW, Ying YP, Chen HB. Saponins from the roots of *Hedysarum polybotrys*. Biochem Syst Ecol 2007; 35: 389-391.
- [6] Liu Y, Zhao YY, Tu GZ, Chen HB. Flavonoids of the roots of *Hedysarum kirghisorum*, Biochem Syst Ecol 2005; 33(8): 809-812.
- [7] Civelek S, Yaman A, Sahin A, Gur N. The investigation in point of chromosome number, morphological, anatomical and pollen characteristics of *Hedysarum aucheri* Boiss. Jou Sci Eng Fırat Univ 1999; 11: 77–88.
- [8] Dural H, Yılmaz Cıtak B. Morphology and anatomy of *Hedysarum pannosum* (Boiss.) Boiss. (Fabaceae). Acta Bot Croat 2015; 1:19-29.
- [9] Karnaukhova NA. Anatomico-Morphological Features of the Leaves of *Hedysarum theinum* (Fabaceae) in Western Altai. Contemp Probl Ecol 2016; 9(3):349–354.
- [10] Ranjbar M, Hajmoradi Z, Karamian R. The taxonomic importance of leaf epidermis morphology and peduncle anatomy in *Trigonella disperma* Bornm. ex. Vassilcz. TBJ 2010; 1: 15–26.
- [11] Güvenc A, Hürkul MM, Erdem A. The leaf anatomy of naturally distributed *Juniperus* L. (Cupressaceae) species in Turkey. Turk Jou Bot 2011; 35: 251–260.
- [12] Davis PH. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 3, Univ.Press, Edinburgh, 1969.
- [13] Davis AP, Barnett JR. The leaf anatomy of the Genus *Galanthus* L. (Amaryllidaceae J. St.-Hil.). Bot J Linn Soc 1997; 123: 333–352.
- [14] Jensen WA. Botanical Histochemistry: Principles and Practice. W.H. Freeman and Company, 1962.
- [15] Hedge IC. *Hedysarum* — In: Davis P.H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh 1970; 3: 549–560.
- [16] Metcalfe CR., Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons I., Oxford: Clarendon Press 1957. pp. 504–516.