

## *Cichorium pumilum* Jacq. (Asteraceae) Üzerine Anatomik Bir Çalışma

Okan KOCABAŞ<sup>1</sup>, Esra KAYACAN<sup>1</sup>, Sinem POYRAZ<sup>1</sup>, Rüya ÖZKARANFİL<sup>1</sup>, Bahattin BOZDAĞ<sup>1</sup>,  
Yurdanur AKYOL<sup>2</sup>, Canan ÖZDEMİR<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmada *Cichorium pumilum* Jacq. türünün anatomik özellikleri belirlenmiştir. Çalışma için bitki örnekleri Balıkesir ilinin Mancılık köyünden 2012 yılında toplanmıştır. Toplanan örneklerin bir kısmı anatomik çalışmalar için %70'lik etanolde fikse edilmiştir. Bir kısmı ise morfolojik gözlemler için kurutularak herbaryum örneği haline getirilmiştir ve Celal Bayar Üniversitesi Biyoloji Bölümü (CBU) Herbaryumu koleksiyonuna dahil edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre *C. pumilum* türü, Asteraceae familyasına dahil olan diğer türler ile anatomik yapıları bakımından bazı benzerlik ve farklılıklar içermektedir. Asteraceae familyasında salgı yapılarının taksonomik açıdan önemli olduğu bilinmektedir. *C. pumilum*'un salgı tüyleri Asteraceae familyasına ait diğer bazı türlerin salgı yapılarından farklıdır. Ayrıca, türün yaprak sapı ve yaprak ana damarı kısımlarında diğer türlere göre farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, *C. pumilum* türünün anatomik özelliklerini ortaya koyarak, bu konuda yapılacak diğer çalışmalara kaynak oluşturmaktır. Ayrıca, türün taksonomik tanımına anatomik açıdan katkı sağlamak amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Anatomi, Asteraceae, *Cichorium*

## An Anatomical Study on the *Cichorium pumilum* Jacq. (Asteraceae)

**ABSTRACT:** In this study, anatomical properties of *Cichorium pumilum* Jacq. were determined. Plant specimens were collected from Balıkesir Mancılık village in 2012. The fresh samples of the plant to be used in anatomical studies were fixed in 70% ethanol. Other plant parts were dried for morphological observations and included in the herbarium collection of Celal Bayar University Department of Biology (CBU). According to the results in this study, *C. pumilum* species have similarities and differences from other species of Asteraceae family in anatomically. The secretory structures of Asteraceae family are known to be important in terms of taxonomically. Secretory structures of *C. pumilum* difference from some species belonging to Asteraceae family. Also, there are differences the type of the petiole and midrib compared to other species. Aim of this study, determining the anatomical characteristics of *C. pumilum* species and creating the resource for the future studies in this regard. Moreover, it's aimed to contribute the taxonomic description of the species anatomically.

**Keywords:** Anatomy, Asteraceae, *Cichorium*

<sup>1</sup> Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Manisa, Türkiye

<sup>2</sup> Manisa Hasan Türek Anadolu Lisesi, Biyoloji, Biyoloji, Manisa, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author: Okan KOCABAŞ, okankocabass@gmail.com

## GİRİŞ

Filogenetik açıdan kökeninin Güney Amerika olduğu düşünülen Asteraceae familyası, Antarktik Bölge hariç Dünya üzerinde kozmopolit bir dağılım göstermektedir (Heywood, 1978; Bremer, 1994; Yılmaz, 2009). Türkiye’de tür sayısı açısından ilk sırada yer alan Asteraceae familyası, yaklaşık olarak 1347 tür ile temsil edilmektedir (Uyanık ve ark., 2013). Asteraceae familyasının Cichorioideae alt familyasına dahil olan ve oldukça küçük bir cins olan *Cichorium* L. cinsinin, Dünya üzerinde kabul edilen 10 türü bulunmakla (The Plant List, 2013) birlikte Türkiye florasında 5 türü doğal olarak yayılış göstermektedir (Matthews, 1975; Ekim, 2012).

*Cichorium* cinsine ait bitkilerin karakteristik özelliği sekonder metabolit olan acı seskiterpen laktonları üretmeleridir (Pyrek, 1985; Seto et al., 1988; Daniewski et al., 1989; Lee et al., 2000; Kisiel and Michalska, 2003). Bu çalışmanın konusunu oluşturan *C. pumilum* türü, farklı kullanımlara sahip olan otsu bir bitkidir. *C. pumilum* türünün geleneksel Arap tıbbında uzun yıllardır kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca; türün yapraklarından elde edilen droglar Doğu Akdeniz’de diyabet hastalığı, bakteriyel enfeksiyonlar ve zehirlenmeler ile romatizma rahatsızlıklarının tedavilerinde kullanılmaktadır (Azaizeh et al., 2006; Khateeb et al., 2012).

Literatürde *C. pumilum* türünün anatomisi ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, *C. pumilum* türünün anatomik özelliklerini ortaya koyarak, bu konuda yapılacak diğer çalışmalara kaynak oluşturmaktır. Ayrıca, türün taksonomik tanımına anatomik açıdan katkı sağlamak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

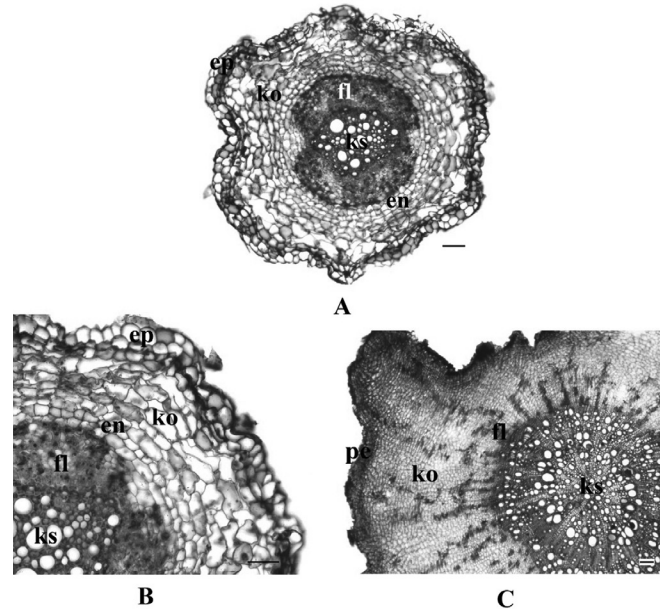
Bitki örnekleri doğal popülasyonu olan Balıkesir’in Mancılık köyünden kasım ayı içerisinde 2012 yılında toplanmıştır. Bitkilerin tayini “Flora of Turkey and The East Aegean Islands” adlı eserin 5. cildine göre yaş ve kuru örnekler üzerinden yapılmıştır (Matthews, 1975). Toplanan bitki örneklerinin bir kısmı morfolojik gözlemler için herbarium örneği haline getirilerek Celal Bayar Üniversitesi Biyoloji Bölümü (CBU) Herbariumu’nun koleksiyonuna dahil edildi. Bitki örneklerinin bir kısmı ise anatomik

çalışmalarda kullanılmak üzere % 70’lik etanolde fikse edildi. Anatomik çalışmalarda kök, gövde, petiol ve yaprak kesitleri; el kesiti metodu ile jilet kullanılarak hazırlandı. Alınan el kesitleri %96’lık etanolde hazırlanan fast-green ve %50’lik etanolde hazırlanan safranin boyaları ile boyandı. Boyanan kesitler, Leica DM3000 marka kameralı mikroskop ile fotoğraflandırıldı. Anatomik ölçümler oküler mikrometre ile yapılarak; minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri tablo haline getirildi.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Kök

Genç köklerde, kesitin en dışında 1-2 sıralı ve sık bir şekilde düzenli dizilmiş hücrelerden oluşan epidermis tabakası yer almaktadır. Bu tabakanın altında; enleri boylarından büyük, 5-8 sıralı ve parankimatik hücrelerden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Genç köklerde 1-3 hücre sırasından oluşmuş ve dikdörtgenimsi şekilli olarak gözlenen endodermis tabakası, radyal iletim dokusunu dıştan sarmaktadır. Kesitlerin merkezini ksilem elemanları doldurmuş olup, floem ksileme göre daha geniş bir alan kaplamaktadır (Şekil 1A, 1B; Çizelge 1).



Şekil 1. *C. pumilum* türünün genç kök (A-B) ve gelişmiş kök (C) enine kesitleri (ölçek: 50 µm)

pe: peridermis, ep: epidermis, ko: korteks parankimasi, en: endodermis, fl: floem, ks: ksilem

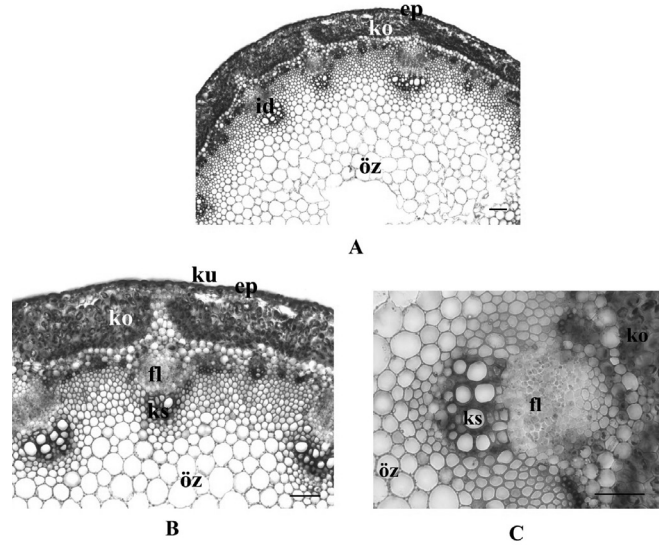
Gelişmiş köklerin en dışında, parçalanmış peridermis tabakasının varlığı gözlenmiştir. Kesitlerde merkezden dışa doğru gidildikçe şekilleri yuvarlaktan dikdörtgene doğru değişen parankimatik hücrelerden oluşmuş olan korteks tabakası, çok geniş bir alan kaplamaktadır. Kesitlerin merkezini ksilem elemanları doldurmuş durumdadır. Floem elemanları parçalanmış haldedir ve net olarak ayırt edilememektedir. İletim dokusunda belirli aralıklarla gözlenen ve parankimatik hücrelerden oluşmuş olan öz ışınları bulunmaktadır. Kesitlerde endodermis tabakası net olarak gözlenememiştir (Şekil 1C).

### Gövde

Gövde enine kesitlerinin en dışında, kısmen kalın bir kutikula tabakasının varlığı gözlenmiştir. Kutikula tabakasının altında, enleri 5-30 ve boyları 4-14 µm arasında değişen 1-2 sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır. Kesitlerde korteks tabakasını oluşturan yuvarlağa yakın şekilli parankimatik hücreler klorenkimatik yapıdadır. Bazı kolleteral iletim demetlerinin üst kısımlarında bulunan korteks hücrelerinin ise klorenkimatik yapıda olmayıp, köşe kollenkimasından levha kollenkimasına doğru değişen kollenkimatik yapıda olduğu görülmüştür. Korteks tabakasının altında, iletim demetlerini dıştan saran ve parankimatik hücrelerden oluşmuş olan bir nişasta kını (endodermis) bulunmaktadır. Kesitlerde kolleteral iletim demetleri halka şeklinde düzenli dizilim göstermektedir. İletim demetlerinin aralarında bulunan çeperleri kalınlaşmış destek doku hücreleri dikkat çekmektedir. Yuvarlağa yakın şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuş öz bölgesi, kesitlerde geniş bir alan kaplamaktadır. Kesitlerin merkezinde öz boşluğu gözlenmiştir (Şekil 2A, 2B, 2C).

### Petiol

Petiolden alınan kesitlerin en dışında çoğunlukla tek sıralı ve düzenli dizilim gösteren hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Mezofil tabakasını oluşturan parankimatik hücrelerin boyutları, epidermis tabakasına yakın bölgelerde daha küçük olarak gözlenmiştir. Petiol enine kesitlerinde 6 adet iletim demetinin düzenli dizilim gösterdiği gözlenmiştir. Bu iletim demetlerinin boyutları, kesitlerin orta kısımlarından kenarlara doğru gidildikçe kademeli olarak küçülmektedir (Şekil 3A).

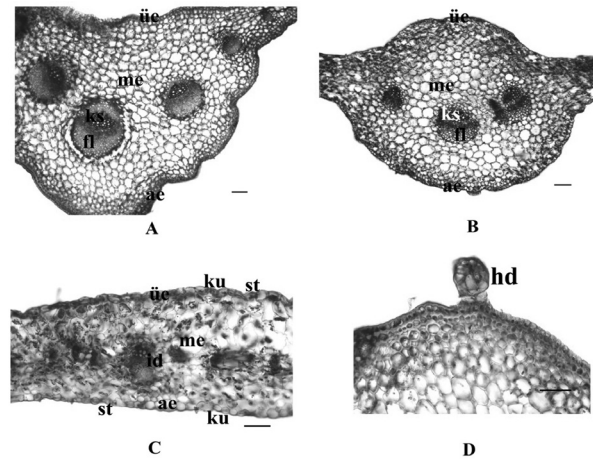


Şekil 2. *C. pumilum* gövde (A-B) ve gövde iletim demeti (C) enine kesitleri (ölçek: 50 µm)

**ku:** kutikula, **ep:** epidermis, **ko:** korteks, **id:** iletim demeti, **fl:** floem, **ks:** ksilem, **öz:** öz bölgesi

### Yaprak

Yaprığın her iki yüzeyinde de tek sıralı düzenli dizilim gösteren hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Bu tabaka ortalama 3 µm kalınlıktaki kutikula ile örtülmüştür. Yaprığın her iki yüzeyinde de belirgin stoma altı boşluğu bulunan anomositik tip stoma yapıları yer almaktadır. Yaprak unifasiyal yapıda olup, mezofil tabakası tek tip parankimatik hücrelerden oluşmuş durumdadır. Mezofil tabakasında bulunan bazı iletim demetleri parankimatik bir kın ile çevrili durumdadır. Floem hücrelerinin alt kısmında bulunan ve çeperleri kalınlaşmış olan destek doku hücreleri dikkat çekmektedir. Yapraktan alınan enine kesitlerde, petiole benzeyen bir ana damar yapısının varlığı gözlenmiştir. Eliptik bir şekle sahip olan ana damarda 3 adet iletim demeti bulunmaktadır. Yaprakta oldukça seyrek aralıklarla hidatot yapılarının varlığı görülmektedir (Şekil 3B, 3C, 3D; Çizelge 1).



Şekil 3. *C. pumilum* petiol (A), yaprak ana damarı (B) ve yaprak (C-D) enine kesitleri (ölçek: 50 µm)

ku: kutikula, ue: üst epidermis, me: mezofil tabakası, id: iletim demeti, fl: floem, ks: ksilem, ae: alt epidermis, hd: hidatot, st: stoma

Çizelge 1: *C. pumilum* türünün anatomik ölçüm değerleri

|                   | En (µm)     |         |           |         | Boy (µm)    |         |           |         |
|-------------------|-------------|---------|-----------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
|                   | Min. – Mak. |         | Ort. ± SH |         | Min. – Mak. |         | Ort. ± SH |         |
| <b>Kök</b>        |             |         |           |         |             |         |           |         |
| Epidermis hc.     | 12.64       | - 41.95 | 27.99     | ± 07.96 | 09.20       | - 29.31 | 21.04     | ± 05.49 |
| Korteks hc.       | 22.99       | - 78.16 | 44.06     | ± 13.91 | 17.24       | - 38.51 | 26.05     | ± 07.30 |
| Endodermis hc.    | 08.62       | - 67.24 | 25.74     | ± 13.64 | 08.05       | - 24.71 | 15.84     | ± 04.41 |
| Floem (Çap)       | 02.90       | - 19.42 | 09.65     | ± 04.90 |             |         |           |         |
| Trake (Çap)       | 10.92       | - 44.25 | 18.90     | ± 07.90 |             |         |           |         |
| <b>Gövde</b>      |             |         |           |         |             |         |           |         |
| Kutikula          | 02.94       | - 06.76 | 04.88     | ± 01.06 |             |         |           |         |
| Epidermis hc.     | 05.58       | - 30.29 | 15.05     | ± 06.02 | 04.70       | - 14.11 | 09.07     | ± 03.02 |
| Korteks hc.       | 09.70       | - 22.64 | 14.44     | ± 03.08 | 07.94       | - 38.82 | 23.33     | ± 07.61 |
| Nişasta Kını hc.  | 07.05       | - 20.88 | 14.20     | ± 03.51 | 07.35       | - 20.29 | 14.31     | ± 03.67 |
| Floem (Çap)       | 03.22       | - 08.63 | 05.86     | ± 01.81 |             |         |           |         |
| Trake (Çap)       | 04.70       | - 23.52 | 13.26     | ± 04.95 |             |         |           |         |
| Öz hc.            | 24.41       | - 73.25 | 45.34     | ± 14.74 | 21.51       | - 71.51 | 41.93     | ± 14.46 |
| <b>Petiol</b>     |             |         |           |         |             |         |           |         |
| Üst Kutikula      | 03.45       | - 08.05 | 05.20     | ± 01.81 |             |         |           |         |
| Üst Epidermis hc. | 08.62       | - 17.82 | 13.02     | ± 03.06 | 04.02       | - 16.09 | 09.33     | ± 03.40 |
| Mezofil hc.       | 13.22       | - 64.37 | 31.65     | ± 13.60 | 08.05       | - 57.47 | 28.55     | ± 13.24 |
| Trake (Çap)       | 03.45       | - 11.49 | 06.93     | ± 02.19 |             |         |           |         |
| Alt Epidermis hc. | 05.75       | - 20.11 | 11.44     | ± 03.96 | 06.90       | - 13.22 | 09.77     | ± 02.19 |
| Alt Kutikula      | 02.30       | - 07.47 | 04.91     | ± 01.41 |             |         |           |         |
| <b>Yaprak</b>     |             |         |           |         |             |         |           |         |
| Üst Kutikula      | 01.45       | - 04.93 | 03.05     | ± 01.20 |             |         |           |         |
| Üst Epidermis hc. | 08.12       | - 32.17 | 18.88     | ± 07.04 | 06.09       | - 19.71 | 11.54     | ± 03.83 |
| Mezofil hc.       | 08.41       | - 34.20 | 18.52     | ± 07.14 | 06.67       | - 37.39 | 18.68     | ± 09.48 |
| Trake (Çap)       | 02.61       | - 07.54 | 05.24     | ± 01.43 |             |         |           |         |
| Alt Epidermis hc. | 08.99       | - 36.52 | 20.31     | ± 09.03 | 06.38       | - 19.13 | 12.40     | ± 03.51 |
| Alt Kutikula      | 01.16       | - 05.80 | 02.99     | ± 00.98 |             |         |           |         |

SH: standart hata, hc: hücre

Metcalfé and Chalk (1950), Heywood (1978) ve Bremer (1994) Asteraceae familyasına ait taksonların köklerinde salgı yapılarının varlığını tanımlamışlardır. Castro et al. (1997) Asteraceae familyasındaki cinslerin taksonomisinde salgı yapılarının bir ayırım olarak kullanıldığını belirtmiştir. Akçin ve Akçin (2009) *C. pumilum* türüyle aynı alt familyaya dahil olan *Hiarecium lasiochaetum* (Bornm. & Zahn) Sell & West türünün köklerinde bulunan korteks parankimasının içinde salgı kanallarının var olduğunu ortaya koymuştur. *C. pumilum* türünün köklerinde ise salgı kanallarına rastlanmamıştır. Mueller (1991), Seago et al. (1999) ve Melo-de-Pinna and Menezes (2002) Asteraceae familyasına dahil türlerin köklerinde endodermis yapısının varlığından bahsetmişlerdir. Akçin ve Akçin (2009) *H. lasiochaetum* türünde endodermis yapısının gözlenmediğini belirtmişlerdir. Bu çalışmanın konusunu oluşturan *C. pumilum* türünde ise genç köklerde endodermis tabakası bulunmaktadır ancak, gelişmiş köklerde endodermis tabakası net olarak ayırt edilememektedir.

Akçin (2007) *Cichorium intybus* L. türünün gövdesinin köşelerinde üç ve ya dört hücre sırasından oluşan kollenkima tabakasının varlığından bahsetmiştir. Ayrıca, gövdede köşelerin arasında bir veya iki sıralı klorenkimatik hücrelerin bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada *C. pumilum* türünün gövdesinden alınan kesitlerde ise korteks tabakasını oluşturan hücrelerin klorenkimatik yapıda olduğu ve bazı iletim demetlerinin üst kısımlarında bulunan korteks hücrelerinin ise kollenkimatik yapıda olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, *C. pumilum* türünün gövdesinde iletim demetlerinin arasında da kollenkima hücreleri yer almaktadır. Akçin (2007) *C. intybus* türünde korteks tabakası ile iletim demetleri arasında bir veya iki sıralı olan nişasta kını (endodermis) varlığından söz etmiştir. Akçin ve Akçin (2009) *H. lasiochaetum* türünde korteks parankimasıyla iletim demetleri arasında bir endodermisin varlığından bahsetmiştir. Bu çalışmanın konusunu oluşturan *C. pumilum* türünde de çoğunlukla bir veya iki sıralı olmak üzere nişasta kını gözlenmiştir. Özörgücü et al. (1991) Asteraceae familyasında endodermis yapısının genellikle ayırt edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Akçin ve Akçin (2009) *H. lasiochaetum* türünde gövdede iletim demetlerinin halkasal bir biçimde düzenli olarak dizildiğini belirtmiştir. Benzer özellik *C. pumilum* türünde de gözlenmiştir. *C. pumilum* türünde de olduğu gibi, Akçin (2007) *C. intybus* türünün gövdesinin merkezinde öz boşluğu bulunduğundan bahsetmiştir.

Akçin (2007) *C. pumilum* türü ile aynı alt familyaya dahil olan *Tussilago farfara* L. türünün petiolünde bulunan iletim demetlerinin parankimatik bir kın (endodermis) ile çevrili olduğundan bahsetmiştir. Akçin ve Akçin (2009) *H. lasiochaetum* türünün petiollerinde bulunan iletim demetlerinin küre biçiminde parankimatik hücreler (endodermis) tarafından çevrili olduğunu söylemiştir. Melo-de-Pinna and Menezes (2002) *Ianthopappus corymbosus* Roque & Hind türünün petiol kesitlerinin merkezinde bulunan iletim demetlerinde endodermis yapısından bahsetmiştir. *C. pumilum* türünde de petiolde bulunan bazı iletim demetlerinin etrafı parankimatik bir kın ile çevrilidir.

Akçin (2007) Asteraceae familyasında bulunan salgı yapılarının öneminden bahsetmiş ve bu yapıların, bazı cinslerin taksonomik ayırımında kullanılmakta olduğunu belirtmiştir. *C. intybus* türünün gövdesinde bulunan korteks tabakasında salgı yapılarının varlığından bahsedilmiştir. Ayrıca, gövde yüzeyinde ve türün yapraklarının her iki yüzeyinde de çok katmanlı örtü tüyleriyle birlikte az sayıda salgı yapılarının bulunduğu bildirilmiştir. Milan et al. (2006) *Mikania glomerata* Spreng. türünde salgı kanallarının ve salgı tüylerinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. türünde salgı boşluklarının varlığından ve hidatot yapılarının bulunduğundan bahsetmişlerdir. Bu çalışmanın konusunu oluşturan *C. pumilum* türünün yaprak yüzeylerinde de az sayıda örtü tüylerine rastlanmıştır ancak, salgı tüyü çok seyrek olarak gözlenmiştir. Ayrıca, seyrek aralıklarla hidatot yapılarının var olduğu görülmüştür.

Metcalfé and Chalk (1979) Asteraceae familyasının genel anatomik karakterleri hakkında bilgi vermişlerdir ve Asteraceae familyasına ait taksonların yaprak anatomisinin çeşitlilik gösterdiğinden bahsetmişlerdir. Akçin (2007) *C. intybus* türünde yaprak ana damarının üçgenimsi yapıda olduğunu ve ana damarda üç adet büyük iletim demeti bulunduğunu belirtmiştir. Bu çalışmanın konusunu oluşturan *C. pumilum* türünde ise yaprak ana damarı eliptik şekillidir ve ana damarda 3 adet büyük iletim demeti bulunmaktadır. Metcalfé and Chalk (1950) Asteraceae familyasına ait taksonların yapraklarının genelde bifasiyal yapıda olduğunu bildirmiştir. Akçin (2007) *C. intybus* türünün yaprağının equifasiyal yapıda olduğunu söylemiştir. Akçin ve Akçin (2009) *H. lasiochaetum* türünün yaprağının bifasiyal yapıda olduğunu belirtmiştir. *C. pumilum* türünün yaprağının ise unifasiyal yapıda olduğu gözlenmiştir. Metcalfé and Chalk (1950) Asteraceae familyasında anomositik ve anizositik stoma yapılarının varlığından

bahsetmişlerdir. Akçin (2007) *C. intybus* türünde yaprağın alt yüzeyinde daha yoğun olmak üzere, her iki yüzeyde de anomositik tip stomaların varlığından söz etmiştir. Akçin ve Akçin (2009) *H. lasiochaetum* türünde yaprağın alt yüzeyinde anomositik tip stoma bulunduğunu söylemiştir. *C. pumilum* türünün yapraklarında da, alt yüzeyde daha yoğun olmak üzere anomositik tip stomalar gözlenmiştir.

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmada, *C. pumilum* türünün kök, gövde, petiol ve yaprak kısımlarının anatomisi ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmuştur. Türün anatomik yapısının Asteraceae familyasına ait olan bazı türler ile benzerlikler ve farklılıklar içerdiği görülmüştür. Asteraceae familyasında salgı yapılarının taksonomik ayırmada önemli karakterler olduğu düşünüldüğünde, *C. pumilum* türünün diğer türlerden bu konuda farklılık gösteriyor olması anlam kazanmaktadır. Ayrıca, türün petiol ve yaprak ana damarı kısımlarında bulunan farklılıklar taksonomik açıdan değerlendirilebilir.

## KAYNAKLAR

- Akçin EÖ, 2007. Morphological and anatomical characteristics of *Cichorium intybus* L., *Tragopogon latifolius* Boiss. and *Tussilago farfara* L. (Asteraceae). International Journal of Natural and Engineering Sciences, 1(3): 81-85.
- Akçin AT, Akçin A, 2009. Morphological and anatomical investigations on Turkish endemic *Hieracium lasiochaetum* (Bornm. & Zahn) Sell & West (Asteraceae). Journal of Applied Biological Sciences 3(2): 97-103.
- Azaizeh H, Saad B, Khalil K, Said O, 2006. The state of the art of traditional Arab herbal medicine in the eastern region of the mediterranean: a review. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 3(2): 229-235.
- Bremer K, 1994. Asteraceae. Cladistics & Classification, Timber Press. Portland, USA, 752p.
- Castro MM, Leitao-Filho HF, Monteiro WR, 1997. Utilização de estruturas secretoras na identificação dos generos de Asteraceae de uma vegetação de cerrado. Revista Brasileira Botany, 20: 163-174.
- Daniewski WM, Gumulka M, Drozd B, Grabarczyk H, Błoszyk E, 1989. Sesquiterpene lactones. XXXVIII. Constituents of *Picris echioides* L. and their antifeedant activity. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 58(3): 351-354.
- Ekim T, 2012. Asteraceae. Şu eserde: Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT (edlr.). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 140-141 s.
- Heywood VH, 1978. Flowering Plants of the World. Oxford University Press, Oxford, England, 336p.
- Khateeb AW, Hussein E, Qouta L, Alu'datt M, Al-Shara B, Abu-zation A, 2012. In vitro propagation and characterization of phenolic content along with antioxidant and antimicrobial activities of *Cichorium pumilum* Jacq. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 110(1): 103-110.
- Kisiel W, Michalska K, 2003. Root constituents of *Cichorium pumilum* and rearrangements of some lactucin-like guaianolides. Zeitschrift für Naturforschung, 58(11-12): 789-792.
- Lee KT, Kim JI, Park HJ, Yoo KO, Han YN, Miyamoto KI, 2000. Differentiation-inducing effect of magnolialide, a 1 $\alpha$ -hydroxyeudesmanolide isolated from *Cichorium intybus*, on human leukemia cells. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 23(8): 1005-1007.
- Matthews VA, 1975. *Cichorium*. In Davis PH, Matthews VA, Kupicha FK, Parris BS (edlr). Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh University Press. Edinburgh. Vol:5 626-629 p.
- Melo-de Pinna GFA, Menezes NL, 2002. Vegetative organ anatomy of *Ianthopappus corymbosus* Roque & Hind (Asteraceae-Mutisiaeae). Revista Brasileira Botany, 25(4): 505-514.
- Metcalf CR, Chalk L, 1950. Compositae. In: Anatomy of The Dicotyledons. Leaves, Stem and Wood in Relation to Taxonomy with Notes on Economic Uses. Oxford: Clarendon Press. 782-804 p.
- Metcalf CR, Chalk L, 1979. Anatomy of Dicotyledons I. Oxford University Press, London, England, 288p.
- Milan P, Hayashi AH, Appezzato-da-Gloria B, 2006. Comparative leaf morphology and anatomy of three Asteraceae species. Brazilian Archives of Biology and Technology, 49(1): 135-144.
- Mueller RJ, 1991. Identification of procambium in the primary root of *Trifolium pratense* (Fabaceae). American Journal of Botany, 78: 53-62.
- Özörgücü B, Gemicı Y, Türkan İ, 1991. Comparative Plant Anatomy. İzmir: Ege University, No: 129.
- Pyrek JS, 1985. Sesquiterpene lactones of *Cichorium intybus* and *Leontodon autumnalis*. Phytochemistry, 24(1): 186-188.
- Seago JL, Peterson CA, Enstone DE, 1999. Cortical ontogeny in roots of aquatic plant, *Hydrocharis morsus-ranae* L. Canadian Journal of Botany, 77: 113-121.
- Seto M, Miyase T, Umehara K, Ueno A, Hirano Y, Otani N, 1988. Sesquiterpene lactones from *Cichorium endivia* L., and *C. intybus* L. and cytotoxic activity. Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 36(7): 2423-2429.
- The Plant List, 2013. Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>. (Erişim tarihi: 18 Eylül, 2015).
- Uyanık M, Kara ŞM, Gürbüz B, Özgen Y, 2013. Türkiye'de bitki çeşitliliği ve endemizm. Ekoloji Kongresi, 02-04 Mayıs 2013, Tekirdağ.
- Yılmaz N, 2009. *Jurinea* Cass. (Asteraceae) Cinsine ait bazı türlerinin anatomik özelliklerinin sistematik açıdan karşılaştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 80s.