

***Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, *Senecio lividus* L. ve *Senecio viscosus* L.  
(Asteraceae) türlerinde gövde ve yaprak anatomisi ile aken yapısı**

Hatice Nurhan BÜYÜKKARTAL<sup>\*a</sup>, Hatice ÇÖLGEÇEN<sup>b</sup>, Ümit BUDAK<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

<sup>b</sup>Bülent Ecevit Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zonguldak

<sup>c</sup>Bozok Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Yozgat

**Öz**

*Senecio* (Asteraceae) cinsi Türkiye Florası'nda 52 takson ile temsil edilmektedir (43 tür, 3 alttür ve 6 varyete). 52 taksonun 20'si Türkiye için endemiktir ve endemizm oranı % 40'dır. Bu çalışma, Türkiye'de yayılış gösteren *Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, *Senecio lividus* L. ve *Senecio viscosus* L. türlerini kapsamaktadır. Türlerin gövde ve yaprak anatomileri ışık mikroskopisi ile ve aken meyve yapısı ışık mikroskopisi ve geçirmeli elektron mikroskopisi (TEM) ile incelenmiştir. Morfolojik, anatomik ve histolojik farklılıklar ortaya çıkartılarak cinsin taksonomik problemlerinin çözümlenmesine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Senecio*, anatomi, aken, tohum kabuğu, TEM.

**Stem and leaf anatomy and achen structure of *Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, *Senecio lividus* L. and *Senecio viscosus* L.**

**Abstract**

Genus *Senecio* (Asteraceae) is represented by 52 taxa in Flora of Turkey (43 species, 3 subspecies and 6 varieties). 20 of these 52 taxa are endemic to Turkey and the endemism ratio is 40%. This study is comprises the species of *Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, *Senecio lividus* L. and *Senecio viscosus* L. distributed in Turkey. Stem and leaf anatomy of the species were examined by light microscopy, and achene fruit structure was examined by light and transmission electron microscopy. This study aims to identify morphological, anatomical and histological differences between these species and contribute to the resolution of taxonomic problems of the genus.

**Key words:** *Senecio*, anatomy, achene, seed coat, TEM.

\* Corresponding author

e-mail: [bkartal.science@ankara.edu.tr](mailto:bkartal.science@ankara.edu.tr)

Received: 06.09.2017

Accepted: 15.05.2018

## Giriş

Endemik bitki türleri açısından Türkiye'nin en zengin familyası Asteraceae (Compositae)'dir [1]. *Senecio* L. cinsi Asteraceae familyasının *Senecioneae* Cass. oymağında yer alır. Bu oymak Türkiye'de sekiz cins ile temsil edilmektedir. Dünya genelinde yayılış gösteren yaklaşık 150 cins ve 3500 kadar tür içerir [2]. Bu oymağın en büyük cinsi olan *Senecio* dünyada 500'den fazla tür içeren ilk 50 cins arasında yer alır [3].

Son zamanlarda tanımlanan ve ülkemizde de taksonu bulunan *Jacobaea* L., *Iranecio* B.Nord. ve *Caucasalia* B.Nord. cinsleri taksonomik karakterlerinin yetersiz ve geçişli olması nedeniyle kabul görmemiştir. Yapılan taksonomik çalışmalar sonucunda Türkiye *Senecio* cinsinin *Senecio* ve *Tephrosieris* (Rchb.) Rchb. olmak üzere iki cins altında değerlendirilmesi uygun görülmüştür [4]. *Senecio* cinsi Flora of the U.S.S.R.'de 102 tür, Flora Europaea'da 67 tür, Flora Iranica'da 29 tür (*Iranecio* dahil) ve Flora Palaestina'da beş tür ile temsil edilmektedir [5-8]. Flora Orientalis, Flora Europaea ve Flora of the U.S.S.R. gibi eserlerde cins seksiyonlara ve hatta serilere ayrılarak incelenmiştir [5, 8, 9]. Ancak, Türkiye florasında seksiyonal bir ayırım yapılmamıştır [10].

Asteraceae familyasının bazı cins ve türleri üzerinde aken mikromorfolojisi üzerinde pek çok çalışma [11-19] olmasına karşın anatomisi ve histolojisi üzerinde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

*Senecio* cinsi Türkiye Florası'nda 52 takson ile temsil edilmektedir (43 tür, 3 alttür ve 6 varyete). 52 taksonun 20'si Türkiye için endemiktir ve endemizm oranı % 40'dır [7, 20, 21]. *Senecio* türlerinin Türkiye Florası'nda yazıldığı 1975 yılından günümüze kadar 11. ciltte verilen iki takson haricinde cinse hiçbir taksonomik katkı yapılmamıştır [20, 21]. Bazı taksonların ülkemizdeki varlığı şüphelidir.

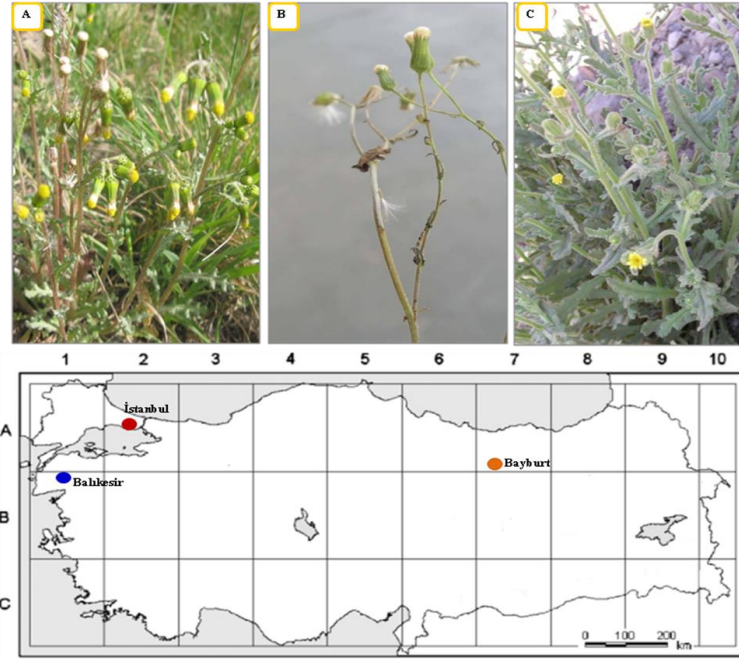
Çalışmamızda Türkiye'de bulunan *Senecio* cinsinin *Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, *Senecio lividus* L. ve *Senecio viscosus* L. türlerinde gövde ve yaprak anatomisi ışık mikroskopisi, tohum kabuğunun (aken+testa) yapısı ise ışık mikroskobu ve geçirmeli elektron mikroskobu (TEM) ile incelenip morfolojik, anatomik ve histolojik farklılıklar ortaya çıkartılarak cinsin taksonomik açıdan değerlendirilmesine katkıda bulunulmuştur.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada; İstanbul (Burgazada), Balıkesir (Ayvalık) ve Bayburt (Yoncalı köyü)' dan toplanan (tablo 1) *Senecio vulgaris* L. subsp.

*vulgaris*, *Senecio lividus* L. ve *Senecio viscosus* L. (Şekil 1A-C) taksonları gövde ve yaprak anatomisi ve aken histoloji yönünden incelenmiştir. Anatomik çalışmalar için; her taksona ait yapraklardan alınan küçük yaprak parçaları, yine her taksona ait küçük parçalar halinde alınan gövde örnekleri parafin yöntemiyle incelenmiştir [22]. Yapraklardan 8-10 µm ve gövdelerden 12-15 µm kalınlığında kesitler alınarak safranin-fast green ikili boyama yapılmıştır. Yüzeysel kesitlerde yapılan incelemelerde ise, her taksondan rastgele seçilen 5'er adet yaprak örneğinin alt ve üst yüzeylerinden ayrı ayrı olmak üzere 20'şer adet yüzeysel kesitler alınmış ve bu kesitlerde mm<sup>2</sup> deki epidermis sayıları belirlenerek stoma indeksi ve stoma indeks oranları hesaplanmıştır [23] (tablo 2). Yaprak enine kesitleri için her taksondan 5'er adet yaprak örneği ve her yaprak örneğinden de 5'er adet enine kesit alınarak, bu kesitlerde yaprak ayasında

ortalama yaprak kalınlığı (µm) ölçülmüştür (tablo 2). Örneklerin Leica DMLS2 ışık mikroskobu ile fotoğrafları çekilmiştir. Geçirmeli elektron mikroskobu (TEM) çalışmaları için; her taksona ait aken örnekleri önce %3'lük gluteraldehit ile daha sonra da %1'lik osmium tetraoksit ile tespit edilmiş, dehidrasyon ve doyurma işlemlerinden sonra örnekler epon 812 içine yerleştirilmiştir [24]. Bu şekilde hazırlanmış olan bloklardan İnce ve yarı ince kesitler, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümündeki Reichert OMU-4 marka ultramikrotomda cam bıçaklar ile alınmıştır. Yarı ince kesitler, metilen mavisi ve toluidin mavisi ile boyanmıştır. İnce kesitler ise, uranil asetat [25] ve kurşun sitrat ile boyandıktan sonra [26] Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümündeki JEOL CX-100 geçirimli elektron mikroskobu (TEM) ile incelenmiş ve mikroğrafları çekilmiştir.



Şekil 1A-C. Senecio taksonlarının morfolojik görüntüleri ve toplandıkları yerler. A. *Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris* (●), B. *Senecio lividus* L. (●) ve C. *Senecio viscosus* L. (●)

Tablo 1. Çalışılan taksonların lokaliteleri.

TAKSON ADI	TOPLAYICI	LOKALİTE
<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Budak 2137	İstanbul: Burgazada, 5 m, 27.04.2007, Budak 2137, Hamzaoğlu & Aksoy (Bozok Hb.);
<i>Senecio lividus</i> L.	Budak 2295	Balıkesir: Ayvalık, Hakkıbey yarımadası güneyi, boğaza bakan kuzey yamaçlar, Budak 2295, Hamzaoğlu & Aksoy (Bozok Hb.).
<i>Senecio viscosus</i> L.	Hamzaoğlu 4504	Bayburt: Yoncalı köyü civarı, 2200 m, 18.08.2006, Hamzaoğlu 4504, Aksoy & Budak (Bozok Hb.).

## Sonuçlar

### *Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris*;

Yapraklar bifasiyal'dir. Üst epidermis hücrelerinin altında mezofil dokusunda 2 sıra palizat parankiması (şekil 2A), bu

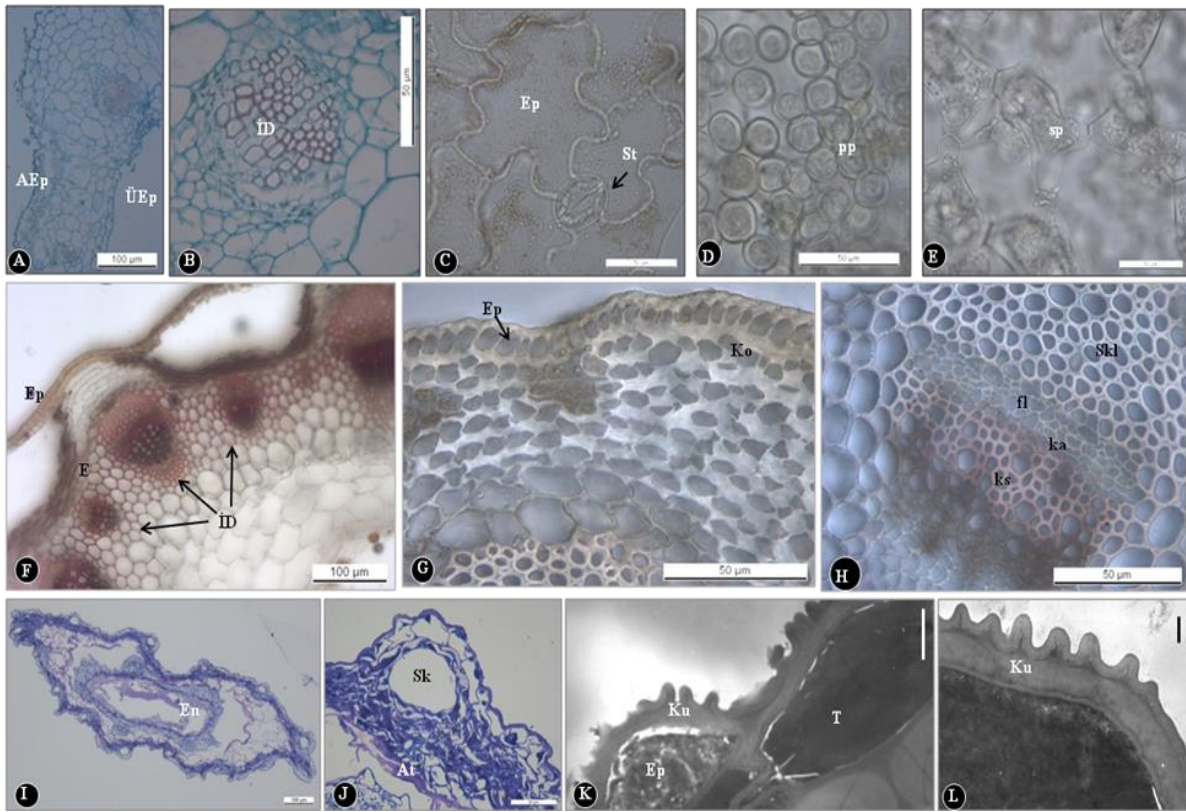
dokunun altında 3-4 sıra sünger parankiması hücreleri gözlenmiştir. Yaprak orta damarının bulunduğu bölgede alt ve üst epidermis altında 2-3 sıra kollenkima hücreleri sıralanmıştır. Küçük demetler

kolleteral tiptedir (şekil 2B).Yaprak alt ve üst yüzeyinde tüylere rastlanmamış olup dalgalı çeperli basit geçitleri görülebilen epidermis hücreleri gözlenmiştir. Stomalar amaryllis tiptedir (şekil 2C). Yüzeysel kesitlerde palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (şekil 2D). Sünger parankiması hücreleri geniş hücre arası boşluklara sahiptir (şekil 2E). Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama mm<sup>2</sup>' de 118.4± 2.2 ve 161±4.2 adettir (tablo 2). Stoma hücreleri epidermis hücreleri ile aynı seviyededir. Stomaların komşu hücre sayıları 3-5 arasında değişmekte ve komşu hücreleri bakımından stomalar anamositik tiptedir. Amfistomatik yaprakların üst ve alt yüzeysel kesitlerinde ortalama stoma sayısı mm<sup>2</sup>' de 15.6±0.8, 50.76±2 adettir. Mezofil kalınlığı ortalama 335.17±10.7 µm'dir (tablo 2).

Gövde, girintili çıkıntılı dalgalı bir yapıda tek sıra epidermis ile çevrilidir. (şekil 2F). Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermis altında 2-3 sıra lamellar kollenkiması bulunmaktadır (şekil 2G). Büyük iletim demetlerinin arasındaki

bölgelerde epidermisin hemen altında, 4-5 sıra fazla miktarda kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). İletim demetinin hemen üstünde merkezi silindiri korteksten ayıran tabaka endodermisdir (şekil 2F). Gövde enine kesitlerinde iletim demetlerinin açık-kollateral tipte olduğu gözlenmiştir (şekil 2H). Büyük iletim demetlerinde floem sklerankimasının üstünde iç salgı bezi gözlenmektedir. Floemin altında 2-3 sıralı vasküler kambiyum yer alır.

Aken; meyvede epidermis hücreleri üzerinde bulunan kütikula tabakası koyu boyanmıştır. Epidermis hücrelerinin altında bütün aken çeperi boyunca salgı kanallarına rastlanmıştır (şekil 2I-J). Epidermisin altında 4-5 sıra dalgalı, kalın çeperli ara tabaka hücreleri yer alır (şekil 2J). Elektron mikrograflarında epidermis hücrelerinde sitoplazmanın yoğun olduğu gözlenmiştir (şekil 2K). Epidermis hücrelerinin üzerinde papilli parmak şeklinde kalın bir kütikula tabakası mevcuttur (şekil 2L). Bazı ara tabaka hücrelerinde tanin birikimi gözlenmiştir.



**Şekil 2.** *S. vulgaris* L. subsp. *vulgaris*' de yaprak, gövde ve aken enine kesitleri. **A.** Yaprak genel şekil. **B.** Yaprak ana damarı. **C.** Yaprak yüzeysel kesitte epidermis ve stoma **D.** Yaprak üst yüzeysel kesitte palizat parankiması. **E.** Yaprak alt yüzeysel kesitte sünger parankiması. **F.** Gövdenin genel şekli. **G.** Kollenkima **H.** Bir iletim demetinin görünüşü. **I.** Aken tipi meyve yapısının genel görünüşü. **J.** Salgı kanalı ve ara tabaka hücreleri. **K.** Epidermis hücrelerinin elektron mikrografı. Bar=3 µm. **L.** Epidermis hücrelerinin üzerindeki papilli kütikula çıkıntıları. Bar= 1 µm. **Kısaltmalar;** **AEp:** Alt epidermis, **At:** Ara tabaka hücreleri, **E:** Endodermis, **En:**Endosperm, **Ep:** Epidermis, **fl:** Floem, **İD:** İletim demeti, **ka:** Kambiyum, **K:** Klorenkima, **Ko:** Kollenkima, **ks:** Ksilem, **Ku:** Kütikula, **pp:** Palizat parankiması, **Sk:** Salgı kanalı **St:** Stoma, **Sty:** Salgı tüyü, **sp:** Sünger parankiması, **T:** tanin, **ÜEp:** üst epidermis

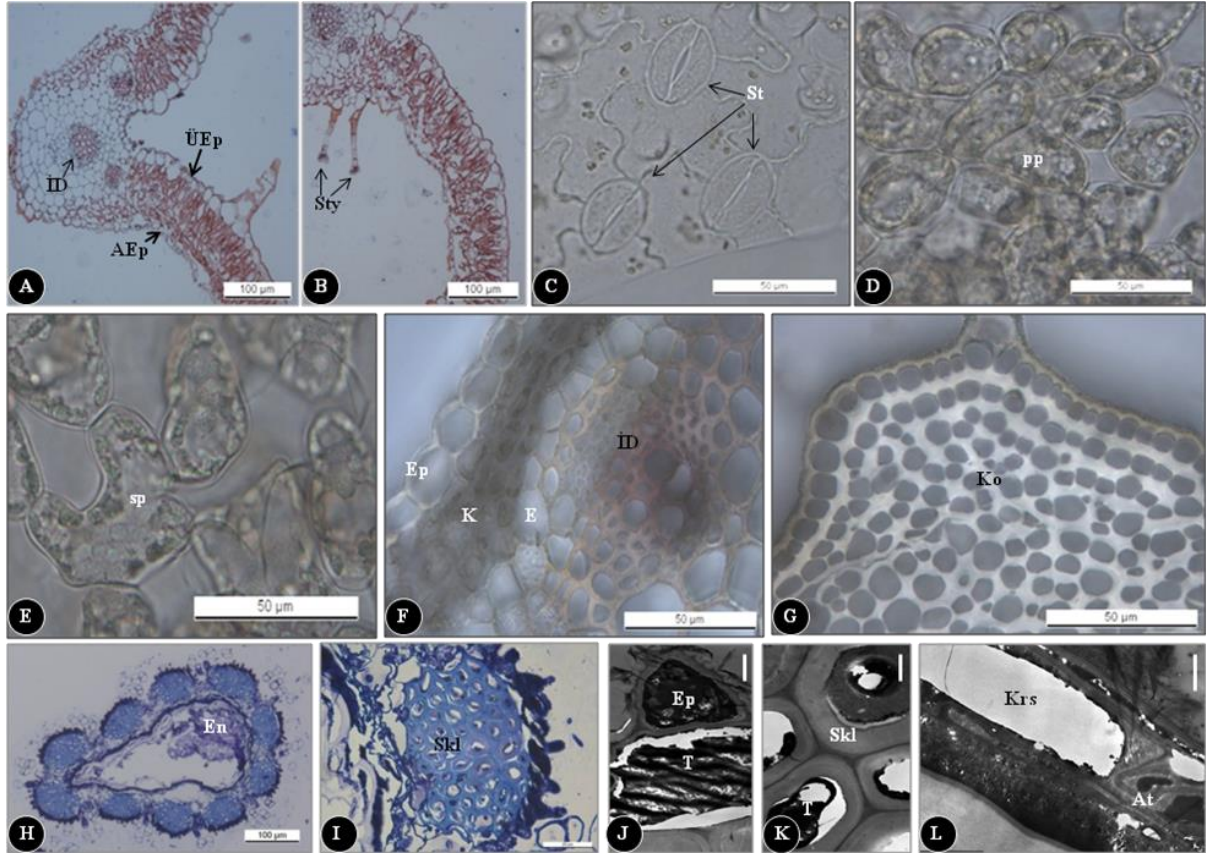
**Senecio lividus L.**

Yapraklar bifasiyal'dir (şekil 3A). Yaprak orta damarın bulunduğu bölgede alt ve üst epidermis altında 2-3 sıra kollenkima hücreleri sıralanmıştır. İletim demetleri kolleteral tiptedir (şekil 3A). Epidermiste salgı ve örtü tüyleri bulunmaktadır (şekil 3B). Mezofilde tek sıra palizat parankiması hücreleri ve altında hücre arası boşlukları fazla olan 3-4 sıra sünger parankiması hücreleri mevcuttur. Yaprak yüzeysel kesitlerde dalgalı çeperli epidermis hücreleri bulunmaktadır (şekil 3C). Yaprak üst-alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama  $\text{mm}^2$  de  $266.16 \pm 2.1$  ve  $374.58 \pm 1.4$  adettir (tablo 2). Yaprak amfistomatiktir. Yaprak yüzeysel kesitlerinde amaryllis tipi stomalar görülmektedir. Komşu hücreleri bakımından stomalar anamositik tipte olan stomalar  $\text{mm}^2$  de ortalama üst yüzeyde  $18.89 \pm 0.1$ , alt yüzeyde  $108.67 \pm 4.0$  adettir (tablo 2). Palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (şekil 3D). Sünger parankiması hücreleri geniş hücre arası boşluklara sahiptir (şekil 3E). Mezofil kalınlığı ortalama  $131.67 \pm 4.9 \mu\text{m}$ 'dir (tablo 2).

Gövde; en dışta kalın bir kutikulaya sahip tek sıra epidermis ile çevrilidir (şekil 3F). Çok hücreli örtü tüyleri görülmektedir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki

yerlerde bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler (Klorenkima) epidermin hemen altında yer alır Epidermis altında 2-3 sıra lamellar kollenkiması yer alır (şekil 3G). İletim demetleri açık-kolleteral tiptedir. Floemin altında 2-3 sıralı vasküler kambiyum görülmektedir. Floem sklerankimasının hemen üstünde salgı bezleri bulunmaktadır. İletim demetinin hemen üstünde endodermis hücreleri gözlenmiştir (şekil 3F).

Aken; meyvede epidermis hücreleri üzerinde bulunan kütikula tabakası çok koyu boyanmıştır (şekil 3H). Çıkıntı yapan kısımlarda sklerankima demetleri gözlenmiştir (şekil 3I). Sklerankima demetlerinin altında ara tabaka hücreleri yer alır. Aken elektron mikrograflarında epidermis hücreleri elektronca yoğundur (şekil 3J). Ara tabakada yer alan sklerankima hücreleri kalın çeperlidir (şekil 3K). Bazı hücrelerde lümen doludur. Ara tabaka hücrelerinde prizmatik ve dikdörtgen şekilli kristallere rastlanmıştır (şekil 3L).



**Şekil 3.** *S. lividus* L.' da yaprak, gövde ve aken enine kesitleri. **A.** Yaprak genel şekil **B.** Yaprak salgı tüyleri ve mezofil dokusu **C.** Yaprak üst yüzeysel kesitte epidermis ve stoma **D.** Yaprak üst yüzeysel kesitte palizat parankiması **E.** Yaprak alt yüzeysel kesitte sünger parankiması **F.** Gövdede iletim demeti. **G.** Kollenkima **H.** Aken tipi meyve yapısının genel görünüşü **I.** Sklerankima hücreleri. **J.** Epidermis hücresinin elektronmikrografı. Bar=3µm. **K.** Sklerankima hücrelerinin elektronmikrografı. Bar=2 µm. **L.** Ara tabaka hücrelerinde kristaller. Bar=2 µm.

**Kısaltmalar;** **AEp:** Alt epidermis, **At:** Ara tabaka hücreleri, **E:** Endodermis, **En:** Endosperm, **Ep:** Epidermis, **fl:** Floem, **İD:** İletim demeti, **ka:** Kambiyum, **K:** Klorenkima, **Ko:** Kollenkima, **ks:** Ksilem, **Krs:** kristal, **Ku:** Kütikula, **pp:** Palizat parankiması, **Sk:** Salgı kanalı. **St:** Stoma, **SkI:** Sklerankima, **Sty:** Salgı tüyü, **sp:** Sünger parankiması, **T:** tanin, **ÜEp:** üst epidermis.



**Senecio viscosus L.**

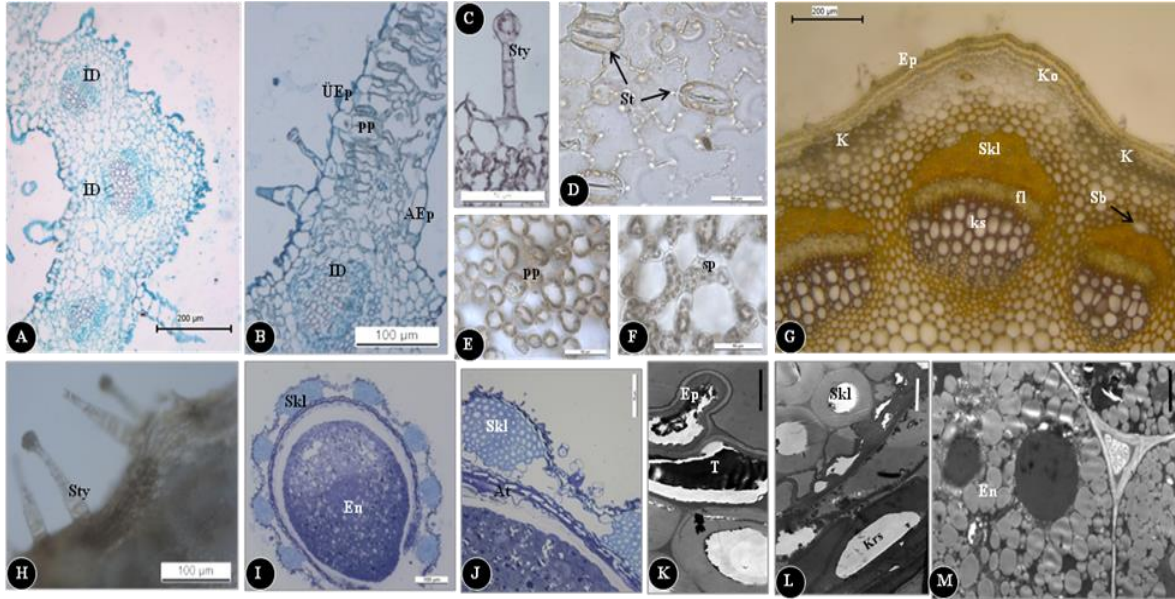
Yapraklar bifasiyaldır (şekil 4A). Mezofilde tek sıra hücrelerden oluşan palizat parankiması ve altında 3-4 sıra sünger parankiması hücreleri yer alır (şekil 4B). Yaprak orta damarın bulunduğu bölgede alt ve üst epidermis altında 2-3 sıra kollenkima hücreleri sıralanmıştır. Küçük demetler kolleteral tiptedir. Amfistomatik yaprakların üst alt yüzeylerinde dalgalı çeperli epidermis hücreleri  $mm^2$  de ortalama  $248.9 \pm 3.0$ ,  $282.2 \pm 3.6$  adettir (tablo 2).

Her iki yüzeyde de salgı tüyü bulunmaktadır (şekil 4C). Yaprakta amaryllis tipi stomalar gözlenmiştir (şekil 4D). Stoma komşu hücre sayıları 3-5 arasında değişmektedir. Anamositik tipte stomalar,  $mm^2$  de ortalama üst yüzeyde  $28.63 \pm 0.6$  alt yüzeyde  $68.69 \pm 0.5$ , adettir (tablo 2). Palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (şekil 4E). Sünger parankiması hücreleri geniş hücre arası boşluklara sahiptir (şekil 4F). Mezofil kalınlığı ortalama  $182.82 \pm 9.4 \mu m$ 'dir (tablo 2).

Gövde en dışta kalın bir kütikulaya sahip tek sıra epidermis ile çevrilidir (şekil 4G). Epidermis altında 2-3 sıra lamellar kollenkiması gözlenmiştir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki yerlerde bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler (Klorenkima) mevcuttur. İletim demetinin hemen üstünde merkezi silindiri korteksten

ayırarak tabaka endodermisdir. İletim demetleri açık-kolleteral tiptedir. Floem sklerankimasının hemen üstünde salgı bezleri bulunmaktadır (şekil 4G). Gövde çok miktarda salgı tüyü ile kaplıdır (şekil 4H).

Aken meyve yapısı dalgalı çeperli ve oval şekillidir (şekil 7I). Aken meyvenin dalgalı olan kısımlarında sklerankima demetleri gözlenmiştir (şekil 7J). Epidermis hücreleri üzerinde bulunan kütikula koyu boyanmıştır (şekil 7K). Sklerankima demetlerinin altında ara tabaka hücreleri yer alır. Bu hücrelerde prizmatik ve dikdörtgen şekilli kristaller gözlenmiştir (şekil 7L). En içte ise çokgen şekilli endosperm hücreleri mevcuttur (şekil 7L).



**Şekil 4.** *S. viscosus* L.' de yaprak, gövde ve aken enine kesitleri. **A.** Yaprak ana damarı ve genel şekil. **B.** Yaprak enine kesitte mezofil dokusu. **C.** Yaprakta salgı tüyü. **D.** Yaprak üst yüzeysel kesitte epidermis ve stoma **E.** Palizat parankiması **F.** Sünger parankiması **G.** Gövdenin genel şekli ve iletim demetleri. **H.** Salgı tüyü. **I.** Aken tipi meyve yapısının genel görünüşü **J.** Sklerankima ve ara tabaka hücreleri **K.** Epidermis hücrelerinin elektronmikrografı Bar= 3 µm. **L.** Ara tabaka hücrelerinde kristaller. Bar=4 µm. **M.** Endosperm hücreleri. Bar= 3 µm. **Kısaltmalar;** **AEp:** Alt epidermis, **At:** Ara tabaka hücreleri, **E:** Endodermis, **En:**Endosperm, **Ep:** Epidermis, **fl:** Floem, **İD:** İletim demeti, **ka:** Kambiyum, **K:** Klorenkima, **Ko:** Kollenkima, **Krs:** kristal, **ks:** Ksilem, **Ku:** Kütikula, **pp:** Palizat parankiması, **sb:** Salgı bezi, **Sk1:** Sklerankima, **St:** Stoma, **Sty:** Salgı tüyü, **sp:** Sünger parankiması, **T:** tanin, **ÜEp:** üst epidermis

**Tablo 2.** Çalışılan taksonların yaprak kesitlerinden bazı ölçümler.

Taksonlar	Mezofil Kalınlığı (µm)	Kesit Yüzeysel	Stoma Sayısı (adet/mm <sup>2</sup> )	Epidermis Sayısı (adet/mm <sup>2</sup> )	Stoma indeksi	Stoma indeks oranı
<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	335.17±10.7	Üst Yüzeysel	15.6±0.8	118.4±2.2	11.64±0.3	0.49
		Alt Yüzeysel	50.76±2	161±4.2	23.97±0.4	
<i>Senecio lividus</i> L.	131.67±4.9	Üst Yüzeysel	18.89±0.1	266.16±2.1	6.63±1.6	0.29
		Alt Yüzeysel	108.67±4.0	374.58 ±1.4	22.49±2.4	
<i>Senecio viscosus</i> L.	182.82±9.4	Üst Yüzeysel	28.63±0.6	248.9±3.0	10.32±0.4	0.53
		Alt Yüzeysel	68.69±0.5	282.2±3.6	19.58±0.1	

## Tartışma

Bu çalışmada, *Senecio* cinsine ait 3 taksonun yaprağı anatomik yönden incelenerek, epidermis, stoma, mezofil, iletim demetleri, yaprak kalınlığı ve tüy çeşitleri ile ilgili karakterler ele alınmış ve bu karakterlere göre türlerin anatomik özellikleri birbiriyle karşılaştırılmıştır (tablo 2). Anatomik yapıları bakımından yapraklar çok büyük farklılıklar göstermemektedir. Çalışılan tüm taksonların yaprakları amfistomatik tip yaprak özelliği göstermektedir. İncelediğimiz türlerde stomalar amaryllis tipte belirlenmiştir ve komşu hücrelerinin durumuna göre anomositik tipte oldukları saptanmıştır. Yapraklar bifasiyal tip yaprak özelliğindedir. *S. lividus* L. ve *S. viscosus* L. taksonlarında yaprak alt ve üst yüzeysel kesitlerde örtü ve salgı tüyleri bulunurken, *S. vulgaris* L. subsp. *vulgaris* de örtü ve salgı tüyleri gözlenmemiştir. Mezofil kalınlığı en fazla olan takson *Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, en az olan ise *S. lividus* L.'dir. *Senecio* cinsinin incelenen üç taksonunda mezofil kalınlığı, epidermis ve stoma sayıları farklılıklar gösterirken, bu hücrelerin şekil ve yapıları benzerdir.

Asteraceae familyasında çeşitli tiplerdeki salgı veya örtü tüylerinin varlığı; epidermis üzerinde papillaların bulunuşu; anomositik, anizositik ve nadiren heliositik stoma;

hipodermin varlığı; homojen veya heterojen mezofil; büyük hücrelerden oluşmuş parankimatik kınlı vasküler boruların varlığının anatomik olarak önemli olduğu bildirilmiştir [27].

Endemik *Crepis macropus* Boiss.& Heldr: (Asteraceae) taksonunda mikromorfolojik, anatomik ve sitogenetik çalışmalar yapan İnceer vd. [28], bizim çalışmamızdaki gibi yaprakların anamositik tipte, amfistomatik olduğunu, gövdede ise epidermisten sonra 2-3 sıra kollenkimanın yer aldığını, iletim demetlerinin kolleteral tipte, öz boşluğunun parenkimatik olduğunu belirten araştırmacılar eksokarp ve mezokarpın kalın çeperli hücrelerden oluştuğunu bildirmişlerdir.

Bu makalede incelenen üç taksonda da gövdeden alınan enine kesitlerde epidermiste stoma gözlenmiştir. Ayrıca gövdeye fotosentetik özellik kazandıran klorenkimanın mevcudiyeti önemlidir. Böylece yaprağın fotosentez etkinliğine gövde de katılmaktadır. Floem sklerankimasının üstünde hücre arası boşluğu belirgin olan bir iç salgı bezi bulunmaktadır. Aynı zamanda iletim demetinin hemen üstünde endodermis hücreleri gözlenmiştir.

*Senecio vulgaris* L. subsp. *vulgaris* de aken meyvede salgı kanalları bulunurken

diğer iki türde salgı kanallarına rastlanmamıştır. Diğer iki türde ara tabaka hücrelerinde kristaller mevcutken bu türde kristallere rastlanmamıştır. Yine bu türde sklerankimatik hücreler az gelişmişken diğer iki taksonda iyi gelişmiş sklerankimatik hücreler gözlenmiştir.

Aynı şekilde, Zarembo ve Boyko [29] Cardueae (Asteraceae) meyvelerinin morfolojisi ve anatomisini inceledikleri çalışmalarında; perikarpın epidermal hücrelerinin yapısı, kalsiyum oksalat kristallerinin oluşumu ve lokalizasyonu ile mezokarpda salgı kanalları oluşumu ve yerinin taksonlar arasında önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Crepis cinsinin yedi taksonunda meyvenin anatomik yapısını taramalı elektron mikroskobu ile inceleyen Karaismailoğlu [30] ise, meyve morfolojisi ve anatomisinin,

#### **Kaynaklar**

- [1] Erik S, Tarıkahya B, 2004. Türkiye Florası Üzerine Kebikeç, 17: 139-163.
- [2] Nordenstam B, 2007. The Euro-Med Notulae 3, eds: Greuter, W., Eckhard, R.S. Willdenowia, 37 (1): 139-89.
- [3] Mabberley DJ, 1997. The plant-book: a portable dictionary of the vascular

Asteraceae familyasında taksonomik açıdan önemli olduğunu belirtmiştir.

Senecio cinsinin diğer taksonları üzerinde devam eden çalışmalarımızla, taksonların akrabalık düzeylerinin belirlenmesine katkıda bulunulacak bu cinsin ekonomik yönden kullanımını kolaylaştıracaktır, bu veriler sistematik botanik ve ilişkili bilimlerle uğraşan kişilere ve birimlere temel kaynak oluşturacaktır.

**Teşekkür :** Bu çalışma 107T510 No'lu Tübitak Projesi desteğiyle gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bitkilerin araziden toplanmasında ve proje çalışmamızda büyük emeği olan Sayın Prof. Dr. Ergin Hamzaoğlu'na da teşekkür ederiz.

plants. Cambridge University Press, New York.

- [4] Hamzaoğlu E, Budak Ü, Aksoy A, 2009. A new taxon of *Senecio* (Asteraceae) from Karaman (Turkey). Turk J Bot. 33: 285-289.
- [5] Chater AO, Walters SM, 1976. *Senecio* L. In: Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters SM, Webb DA (eds) Flora Europaea vol 4, p.

- 191-205, Cambridge Univ Press.
- [6] Feinbrun-Dothan N, 1978. *Senecio* L. edn: Feinbrun-Dothan N. Flora Palaestina, vol 3 The Israel Academy Sciences and Humanities. Jerusalem p. 354-7.
- [7] Nordenstam B, 1989. *Senecio* L. *Iranecio* B.Nord., Flora Iranica ed: Rechinger, K.H., Compositae VII, vol: 164, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz, Austria, p. 53-95.
- [8] Shishkin BK, 1995. *Senecio* L. Flora of the U.S.S.R, eds: Shishkin BK, Bobrov EG, vol: 26, Bishen Singh Mahendra Pal Singh & Koeltz Scientific Books, Dehra Dun, p. 801-908.
- [9] Boissier E, 1875. Flora Orientalis, vol: 3, p. 83-414.
- [10] Matthews VA, 1975a. *Senecio* L., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, ed: Davis, P.H., vol: 5, Edinburgh University Press, Edinburgh, p. 80-97.
- [11] Kreitschitz A, Valles J. 2007. Achene morphology and slime structure in some taxa of *Artemisia* L. and *Neopallasia* L. (Asteraceae). Flora 202(7):570-580.
- [12] Akcin Aytas T and Akcin A, 2010. Morphological and anatomical characteristics and taxonomical significance of achene micromorphology of *Achillea phrygia* and *A. gypsicola* (Asteraceae), endemic to Turkey. Nordic Journal of Botany 28(1): 65–73.
- [13] Schneider AA and Boldrini I I, 2011. Microsculpture of cypselae surface of *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae) from Brazil. Anales del Jardín Botánico de Madrid 68(1): 107-116.
- [14] Kothari J, Sharma M and Sharma KC. 2012. Micromorphology of fruit surfaces in some taxa of the tribe Anthemideae (Asteraceae) and their taxonomic significance. Indian Journal of Plant Sciences 1(2-3): 40-55.
- [15] Tarıkahya Hacıoğlu B, Arslan Y, Subaşı İ, Katar D, Bülbül AS, Çeter T, 2012. Achene morphology of Turkish *Carthamus* species. AJCS 6(8):1260-1264.
- [16] Kulkarni SV, 2013. SEM studies of Achenes in some taxa of Asteraceae. International Journal for Environmental Rehabilitation and Conservation 4(2): 87–97.
- [17] Bednorz L. and Podsiedlik M, 2013. A Study on achene macro- and micromorphological characters of Polish species of the *Senecio*

- jacobaea* group. Acta Agrobotanica 66 (2), 13–20.
- [18] Yüzbaşıoğlu İS, Bona M, Genç İ, 2015. A new species of *Centaurea* sect. *Pseudoseridia* (Asteraceae) from north-eastern Turkey. PhytoKeys 53: 27–38.
- [19] Candan F, Uysal T, Tugay O, Bozkurt M, Ertuğrul K, Demirelma H, 2016. The examinations of achene ultrastructural features of section *Acrolophus* (*Centaurea*, Asteraceae) via scanning electron microscopy. Turk J Bot 40: 147-163.
- [20] Matthews VA, 1975b. Notes Royal Botanic Garden Edinburgh, vol: 33, 434.
- [21] Tan K, 2000. *Senecio* L. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, eds: Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer KHC, vol: 11, Edinburgh University Press, Edinburgh, p. 156-157.
- [22] Algan G, 1981. Bitkisel dokular için mikroteknik, Fırat Üniversitesi Yayınları, Bot. No 1, sy. 94.
- [23] Okay Y, Bakar Büyükkartal HN ve Çölgeçen H, (2000). Bazı *Pistacia* türlerinde yaprak anatomisi üzerinde bir araştırma. OT Sistematik Bot. Der. 7(1), 161-177.
- [24] Luft JH, 1961. Improvements in Epoxy resin embedding methods. J. Biophys. Biocha. Cytol. 9: 409.
- [25] Stempak JG, Ward RT, 1964. An improved staining method for electron microscopy, J. Cell Biol. 22: 697.
- [26] Sato JE, 1967. A modified method for bad staining of thin sections, Journal of Electron Microscopy, 16: 133.
- [27] Metcalfe CR, Chalk L, 1979. Anatomy of dicotyledons I. London-Oxford University press London.
- [28] İnceer H, Aksu Kalmuk N, İmamoglu KV, Duman Ö, Hayırlıoğlu-Ayaz S, Arslan G, 2016. Micromorphological, anatomical and cytogenetical studies in endemic *Crepis macropus* Boiss. & Heldr: (Asteraceae) from Turkey, Acta Bot. Croat. 75(2): 173-178.
- [29] Zarembo EV, Boyko EV, 2008. Carpology of some East Asian Cardueae (Asteraceae). Annales Jard. Bot. Madrid 65(1):129-134.
- [30] Karaismailoğlu MC, 2015. Morphological and anatomical features of Cypsela of some *Crepis* taxa (Asteraceae) from Turkey and their taxonomic importance, Pak. J. Bot, 47(4): 1473-1480.