



**Anatomic, morphologic, palynologic and micromorphologic features investigation of Turkish endemic  
*Cousinia cataonica* and *Cousinia intertexta* species**

Sercan KARAGÖZ<sup>\*1</sup>, Osman TUGAY<sup>2</sup>, Deniz ULUKUŞ<sup>3</sup>  
ORCID: 0000-0003-2245-0000; 0000-0001-9541-0000; 0000-0001-9541-0000

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Konya, Turkey

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Konya, Turkey

<sup>3</sup> Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Konya, Turkey

**Abstract**

In this study, it is purposed to contribute the taxonomy of genus, revealing anatomical, palynological and micromorphological properties of *Cousinia cataonica* Boiss. & Hausskn. and *C. intertexta* Freyn & Sint. species locating sect. *Cousinia* belonging to Asteraceae. Detailed description of *C. cataonica* and *C. intertexta* species, photos of the species, and their distribution are as are given on the map. Anatomical characteristics of stem, leaf and midrip of *C. cataonica* and *C. intertexta* species were studied. It was determined that the number of cortex parenchyma and sclerantimatic layers were important form anatomical characters. As the pollen ornamentation of the two species investigated in terms of palynological characteristics is verrucose-perforate, the number of verrucose per  $\mu\text{m}^2$  have showed difference for both species. SEM analyses, were observed distinctly differantiated in achen surface ornamentation.

**Key words:** Asteraceae, *Cousinia*, anatomy, palinology

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

**Türkiye'ye Endemik *Cousinia cataonica* ve *Cousinia intertexta* Türlerinin Anatomik, Morfolojik, Palinolojik ve Mikromorfolojik Özelliklerin İncelenmesi**

**Özet**

Bu çalışmada Asteraceae familyasına ait *Cousinia* cinsi içerisinde yer alan *C. cataonica* Boiss. & Hausskn. ve *Cousinia intertexta* Freyn & Sint. türlerinin anatomik, morfolojik, palinolojik ve mikromorfolojik özellikleri ortaya çıkarılarak cinsin taksonomisine katkı sağlaması amaçlanmıştır. Çalışmada *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin geniş betimi, türlere ait fotoğrafları ve dağılış alanları harita üzerinde verilmiştir. *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin anatomik gövde, yaprak ve midrip özellikleri detaylı olarak çalışılmıştır. Anatomik karakterlerden korteks parenkima tabaka sayısı ve sklerantimatik tabaka sayısının önemli olduğu tespit edilmiştir. Palinolojik özellikleri açısından araştırılan her iki türün polen ornamentasyonu verrukoz-perforat iken,  $\mu\text{m}^2$  başına düşen verrukoz sayısı her iki türde farklılık göstermiştir. SEM mikroskop çalışmaları *C. cataonica* ve *C. intertexta* türleri aken yüzey ornamentasyonlarında belirgin farklılıklar gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Asteraceae, *Cousinia*, anatomi, palinoloji

**1. Giriş**

Türkiye zengin ve ilginç bitki çeşitliliği açısından önemli bir ülkedir. Bu zenginlik ve ilginçlik; Anadolu'nun çeşitli iklim tipleri, jeolojik yapı, coğrafik durum, farklı topoğrafik yapılar, toprak grupları, üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişim noktası olması gibi faktörlerden kaynaklanır [1].

\* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905358211046; Fax.: +905358211046; E-mail: karagozsercann@gmail.com

Asteraceae familyası dünyada yaklaşık olarak 1100 cins ve 25000 tür ile temsil edilmekte olup çiçekli bitkilerin en fazla türe sahip familyasıdır[2]. Bu familya Türkiye’de ise 152 cins, 1230 tür, 133 alt tür, 75 varyete olmak üzere toplam 1438 takson ile temsil edilmektedir [3].

*Cousinia* cinsi 1827 yılında Cassini tarafından *Carduus orientalis* Adams. türü esas alınarak tanımlanmıştır. Cinsin ilk kapsamlı sınıflandırması [4] tarafından yapılarak, cinsi 23 seksiyon içerisinde 126 tür ile temsil edildiğini ortaya koymuştur. [5, 6] “Flora Orientalis” adlı eserinde *Cousinia* cinsini 14 seksiyon içerisinde 141 türle temsil etmiştir. Türkiye Florası’nda[1] *Cousinia* cinsini Cassini yazmıştır. Türkiye’de bu cins 6 seksiyon içerisinde toplam 38 tür ile temsil edilmekte ve bunların 26’sı endemiktir [1].

Bu çalışma *Cousinia* Cass. (Asteraceae) cinsi *Cousinia* seksiyonu içerisinde yer alan *C. cataonica* ve *C. intertexta* endemik türlerinin morfolojik, anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik çalışmalarını yaparak cinsin taksonomik çalışmalarına katkı sağlaması amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve yöntem

Endemik *Cousinia cataonica* ve *C. intertexta* türlerine ait örnekler Türkiye Florası’nda belirtilen yayılış gösterdiği tip lokalitelerinden fotoğraflanmış ve toplanmıştır. Toplanan bitki örnekleri preslenerek kurutulmuş ve morfolojik incelemeleri Türkiye Florası temel kaynak olarak kullanılarak mikroskop altında teşhisleri yapılmıştır.

Anatomik çalışmalar için alan çalışması sırasında % 70’lik alkol içerisine alınan gövde ve yaprak kısımları kullanılmıştır. Çalışmada parafine gömme metodu kullanılarak mikrotom ile kesitler alınmıştır. Kesitleri alınan örnekler Fastgreen-safranin boyama metoduyla boyanarak entellan ile sabit preparat haline getirilmiştir [7].

Hazırlanan preparatların ışık mikroskobu ve kamera altında fotoğrafları çekilmiştir. İki türün polenleri [8] tekniği kullanılarak preparat haline getirilerek ışık mikroskobu ile morfolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Polen yüzey süsleri ise taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile fotoğraflanmıştır. Her iki türün akenlere ait ölçümler makromorfolojik olarak yapılmıştır. Aken yüzey süsleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile fotoğraflanmıştır. Anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik çalışmalar için iki türe ait tüm karakterler için 30’ar ölçüm yapılarak verilmiştir.

Yapılan çalışmalarda *C. cataonica* için, Malatya; Beytepe etekleri, step, 940 m, 27.07.2012, *O.Tugay* 7839, *D.Ulukuş&M.A.Canbulat* (KNYA); Malatya; Doğu yamaçlar, step, 920 m, 25.07.2013, *O.Tugay* 8487 &*D.Ulukuş* (KNYA); Malatya; Arapkir arası, step, 800 m, 25.07.2013, *O.Tugay* 8488 &*D.Ulukuş* (KNYA); Malatya; Venk arası, taşlık step, 1400 m, 26.07.2013, *O.Tugay* 8500 &*D.Ulukuş* (KNYA); Malatya; Doğu yamaçlar, step, 1000 m, 30.06.2014, *O.Tugay* 9651 &*D.Ulukuş* (KNYA), *C. intertexta* için Elazığ; Keban, batı yamaçlar, step, 1080 m, 26.07.2012, *O.Tugay* 7805, *D.Ulukuş&M.A.Canbulat* (KNYA); Malatya; Hekimhan, step, 910 m, 27.07.2012, *O.Tugay* 7850, *D.Ulukuş&M.A.Canbulat* (KNYA) örnekleri incelenmiştir.

## 3. Bulgular

### 3.1. Morfolojik Bulgular

*Cousinia cataonica* Boiss. & Hausskn. in Boiss., Fl. Or. 3:483 (1875) (Şekil 2 A, B).

**Tip:** [Turkey B7 Malatya] in monte Begdagh (Bey Da.) prope Malatia, 1200 m, *Haussknecht* (holo. G!).

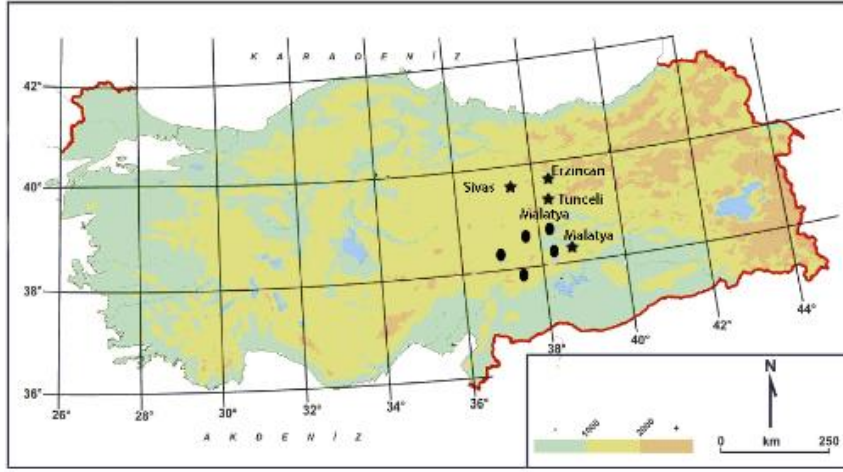
**Betim:** Çok yıllık, 18-52 cm, genellikle dikotom dallı. Gövde ince, silindirik, yoğun araknoid-tomentoz tüylü. Yaprak üst yüzeyi seyrek araknoid, alt yüzeyi yoğun tomentoz tüylü; taban yapraklar üstte gevşek araknoid, altta yünsü tomentoz, oblong, 4.5-15.9 × 2.3-5.1 cm, kısa petiyollü, pinnatipartit, lanseolat-linear segmentli, segmentler 4-6 çift; gövde yaprakları tedricen küçülür, dekurrent kanatlı, 1.2-3.8 cm uzunluğunda, gövde üst yaprakları geniş ve yırtıklı dişli. Kapitula yaklaşık 8-14 sayıda, kapitula 27-37 çiçekli. İnvolutrum globoz, dikenler dahil 1.9-2.4 cm genişliğinde; fillariler 113-134, tabandaki fillariler lanseolat kısa aküminat uçlu, üst kısımdaki fillariler yarı küresel geriye kıvrık yaklaşık 11.5 mm, dikenler araknoid-yünsü tüyler içinde gömülmüş; dış fillariler 4.1-5.2 x 1 mm, orta fillariler 11.2-12.3 x 1 mm, iç fillariler 14.1-15.3 x 1.1-1.4 mm. Reseptakulum bristleri düz; 10.4-12.1 mm. Çiçekler sarı, 13.1-14.2 mm. Aken açık kahverengi, oblong-obovat, 4.6-5.1 x 1.9-2.6 mm, belirgin boyuna çizgili, buruşuk, uç kısmında belirgin kenarlı ve açıkça dişli; pappus bristleri barbellat; 3.1-4.2 mm. Çiçeklenme Temmuz-Ağustos; Tarla kenarı ve step; 850-1500 m., İran-Turan elementi, Endemik, IUCN Tehlike Kategorisi Tehlike altına girebilir (NT).

*Cousinia intertexta* Freyn & Sint. in Öst. Bot. Zeitschr. 42(5): 169 (1892) (Şekil 2 C, D).

**Tip:** [Turkey B7 Erzincan] Egin (Kemaliye) prope Kainartschar, in pascuis lapidosis, 13 vii 1890, *Sinten* 2908 (holo. LD foto).

**Betim:** Çok yıllık, 23-42 cm, çok dallı, sıklıkla geniş çalı şeklinde. Gövde yuvarlak, uzunluğuna çizgili, araknoid-yünsü. Yaprak üst yüzeyi seyrek araknoid, alt yüzeyi beyaz yünsü-tomentoz tüylü; yapraklar az çok dikenli; taban yaprakları oblongtan genişçe obovata kadar, 19×13.5 cm, pinnatilobat, oblong-lanseolat genişçe triangular segmentliye kadar, 4-6 çift, 2.3-6.1 × 1.1-2 cm; gövde yaprakları tedricen küçülür, üsttekiler az derin lobludan düz kenarlıya doğru, 6.9 × 2.1 cm kadar, hepsi geniş kuneat kanatlı, dekurrent kanatlar 1.2-3.6 cm uzunluğunda. Kapitula 11-34, 14-25 çiçekli. İnvolutrum genişçe ovoidden globoza kadar, dikenler dahil 2.2-3.1 cm genişliğinde; fillariler 86-113, yoğun araknoid tüylü, alttaki kısım basık, 1.9 mm, lanseolat, üst kısımlar linear dan aküminata kadar, 4.1-7.9 mm geriye doğru kıvrık-

yaygın; dış fillariler 6.3-7.8 x 1 mm, orta fillariler 14-15.8 x 1.1-1.6 mm, iç fillariler 16.2-16.8 x 0.9-1.6 mm. Reseptakulum bristleri düz; 16.3-17.8 mm. Çiçekler sarı, 15.2-16.1 mm. Akenler açık kahverengi, enine koyu kahverengi dalgalı, obovat, 4.3-5.2 x 2.4-3.1 mm, belirgin boyuna çizgili, uç kısımda belirin kenarlı ve açıkça dişli; pappus bristleri barbellat; 2.4-3.1 mm. Çiçeklenme Haziran-Temmuz, Taşlık yamaçlar ve step; 700-1650 m., İran-Turan elementi, Endemik, IUCN Tehlike Kategorisi Tehlike altına girebilir (NT).



Şekil 1. *Cousinia cataonica* (●) ve *Cousinia intertexta* (★) türlerinin Türkiye dağılımı



Şekil 2. *C. cataonica* (A, B) habitat ve kapitula; *C. intertexta* (C, D) habitat ve kapitula görünümü (Foto: O.Tugay)

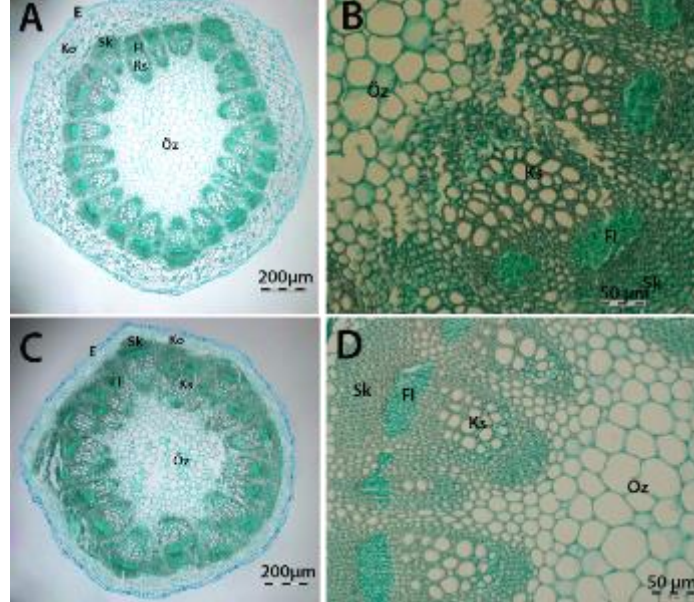
### 3.2. Anatomik Bulgular

#### Gövde

*C. cataonica* türüne ait gövde enine kesitleri incelendiğinde gövde ince bir kutikula ile çevrelenmiş dairesel ve tek sıra halinde dizilmiş epidermis hücrelerinden oluşmaktadır. Epidermis hücreleri dikdörtgen şeklinde olup hücrelerinin boyu maks-min 17.98x4.18 µm, eni maks-min 10.88x4.71 µm, arasında değişmektedir. Epidermis tabakasının hemen alt kısmında korteks parenkiması yer alıp 3-5 tabakalı hücrelerden oluşmaktadır. Korteks parenkima hücreleri düzensiz şekillere sahip olup parenkima hücrelerinin boyu maks-min 16.22x6.7 µm, eni maks-min 27.97x17.59 µm arasındadır. Korteks tabakasının hemen altında 4-6 sıralı sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Gövde bikollateral iletim demetine sahip olup en dışta sklerenkima hücreleri hemen altında dış floem, kambiyum, ksilem, iç floem ve öz bölgesinden oluşmaktadır. Sırasıyla dış floem ve iç floem çevresindeki sklerenkima lifleri 35-55 µm ve 15-30 µm kalınlığındadır. Ksilem iletim demetleri içerisinde yer alan trake hücrelerinin boyu maks-min 26.27x14.72 µm, eni maks-min 21.39x10.41 µm arasındadır. Öz bölgesi çok sayıda dairesel şekilli parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Parenkima hücrelerinin boyu maks-min 39.9x13.11 µm, eni maks-min 47.08x11.5 µm arasındadır (Şekil 3A, B).

*C. intertexta* türüne ait gövde enine kesitleri incelendiğinde gövde ince bir kutikula ile çevrelenmiş dairesel ve tek sıra halinde dizilmiş epidermis hücrelerinden oluşmaktadır. Epidermis hücreleri dikdörtgen şeklinde olup hücrelerinin

boyu maks-min 6.09x3.23  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 10.81x5.2  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. Epidermis tabakasının hemen alt kısmında korteks parakiması yer alıp 5-8 tabakalı hücrelerden oluşmaktadır. Korteks parenkima hücreleri düzensiz şekillere sahip olup parenkima hücrelerinin boyu maks-min 31.58x8.99  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 47.5x8.16  $\mu\text{m}$  arasındadır. Korteks tabakasının hemen altında 3-6sıralı sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Gövde bikollateral iletim demetine sahip olup en dışta sklerenkima hücreleri hemen altında dış floem, kambiyum, ksilem, iç floem ve öz bölgesinden oluşmaktadır. Sırasıyla dış floem ve iç floem çevresindeki sklerenkima lifleri 40-60  $\mu\text{m}$  ve 20-30  $\mu\text{m}$  kalınlığındadır. Ksilem iletim demetleri içerisinde yer alan trake hücrelerinin boyu maks-min 26.6x13.3  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 23.27x8.16  $\mu\text{m}$  arasındadır. Öz bölgesi çok sayıda dairesel şekilli parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Parenkima hücrelerinin boyu maks-min 54.39x14.19  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 53.47x20.03  $\mu\text{m}$  arasındadır (Şekil 3 C, D).



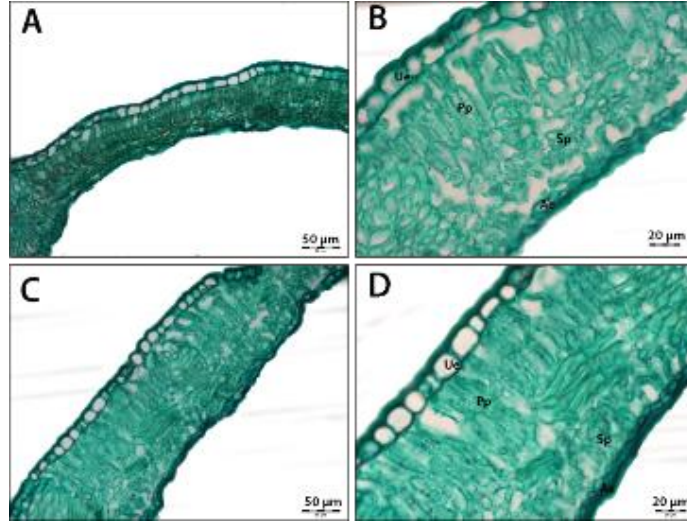
**Şekil 3.** *C. cataonica* (A,B) ve *C. intertexta* (C, D) gövde enine kesiti; Ep: Epiderma, Ko: Korteks tabakası, Sk: Sklerenkima tabakası, Fl: Floem tabakası, Ks: Ksilem tabakası, Öz: Öz Bölgesi.

### Yaprak

*C. cataonica* türüne ait yaprak enine kesiti incelendiğinde dışta ince bir kutikula tabakası, altında ve üstte tek sıralı oval ve dikdörtgen şeklindeki hücrelerden oluşan epidermis tabakası bulunmaktadır. Mezofil tipi bifasiyal olup palizat, palizat ve sünger, sünger tabakalarından meydana gelmiştir. Ana damar enine kesitinde biri diğer ikisine göre büyük 3 iletim demeti gözlenmiştir. Floem ve ksilemin etrafı alt ve üstte geniş, yanlarda ise dar şekilde sklerenkimatik lifler tarafından desteklenmektedir. Demetlerin hem alt tarafında hem de üst tarafında parenkimatik hücreler gözlenmektedir. Yapılan ölçümlere göre üst epiderma hücrelerinin boyu maks-min 16.09x6.67  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 21.56x5.53  $\mu\text{m}$ , alt epiderma hücrelerinin boyu maks-min 14.26x3.27  $\mu\text{m}$  eni maks-min 18.18x3.99  $\mu\text{m}$ , palizatparenkiması boyu maks-min 49.01x16.80  $\mu\text{m}$  eni maks-min 10.22x4.31  $\mu\text{m}$ , sünger parenkiması boyu maks-min 11.38x3.25  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 20.58x3.63  $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir (Şekil 4 A, B).

*C. intertexta* türüne ait yaprak enine kesiti incelendiğinde dışta ince bir kutikula tabakası, altında ve üstte tek sıralı oval ve dikdörtgen şeklindeki hücrelerden oluşan epidermis tabakası bulunmaktadır. Mezofil tipi bifasiyal olup palizat, palizat ve sünger, sünger tabakalarından meydana gelmiştir. Ana damar enine kesitinde biri diğer ikisine göre büyük 3 iletim demeti gözlenmiştir. Floem ve ksilemin etrafı alt ve üstte geniş, yanlarda ise dar şekilde sklerenkimatik lifler tarafından desteklenmektedir. Demetlerin hem alt tarafında hem de üst tarafında parenkimatik hücreler gözlenmektedir. Yapılan ölçümlere göre üst epiderma hücrelerinin boyu maks-min 17.94x9.01  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 24.5x8.74  $\mu\text{m}$ , alt epiderma hücrelerinin boyu maks-min 9.81x4.50  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 19.55x5.57  $\mu\text{m}$ , palizatparenkiması boyu maks-min 43.48x13.64  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 17.02x4.38  $\mu\text{m}$ , sünger parenkiması boyu maks-min 8.16x2.60  $\mu\text{m}$ , eni maks-min 14.89x7.39  $\mu\text{m}$ , olarak tespit edilmiştir (Şekil 4 C, D).



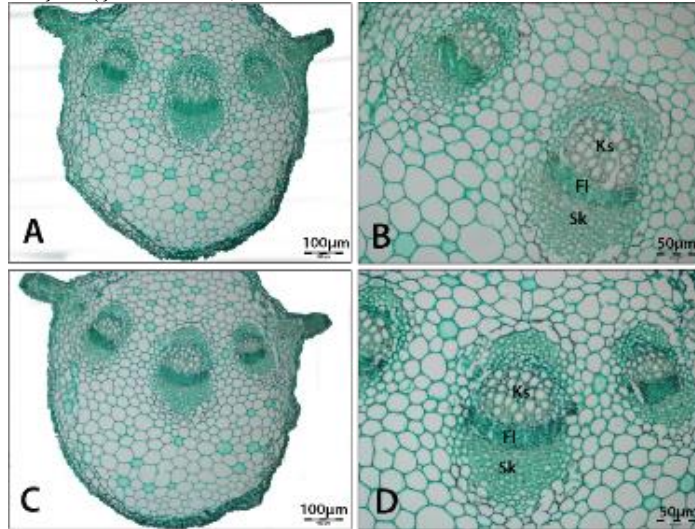


Şekil 4. *C. cataonica* (A, B) ve *C. intertexta* (C, D) yaprak enine kesiti. Üe; Üst epidermis, Pp: Palizat parenkiması, Sp: Sünger parenkiması Ae: Alt epidermis

### Orta Damar

*C. cataonica* ana damardan alınan enine kesitlerle hazırlanan preparatlar incelendiğinde yarı orbikular şekilde olup, biri büyük 2 tanesi küçük olmak üzere 3 iletim demeti gözlenmiştir. Floem ve ksilemin etrafı alt ve üstte geniş, yanlarda ise dar şekilde sklerenkimatik lifler tarafından desteklenmektedir. Demetlerin hem alt tarafında hem de üst tarafında parenkimatik hücreler gözlenmektedir. Orta damar parenkima hücrelerinin boyu maks-min 23.07x5.67 µm, eni maks-min 34.42x5.43 µm olarak belirlenmiştir. Ksilem trake hücrelerinin boyu maks-min 18.53x6.82 µm, eni maks-min 19.8x7.21 µm olarak ölçülmüştür (Şekil 5 A, B).

*C. intertexta* ana damardan alınan enine kesitlerle hazırlanan preparatlar incelendiğinde yarı orbikular şekilde olup, biri büyük 2 tanesi küçük olmak üzere 3 iletim demeti gözlenmiştir. Floem ve ksilemin etrafı alt ve üstte geniş, yanlarda ise dar şekilde sklerenkimatik lifler tarafından desteklenmektedir. Demetlerin hem alt tarafında hem de üst tarafında parenkimatik hücreler gözlenmektedir. Midripparenkima hücrelerinin boyu maks-min 24.26x8.17 µm, eni maks-min 49.13x13.96 µm olarak belirlenmiştir. Ksilem trake hücrelerinin boyu maks-min 13.42x3.68 µm, eni maks-min 16.61x3.73 µm olarak ölçülmüştür (Şekil 5 C, D).



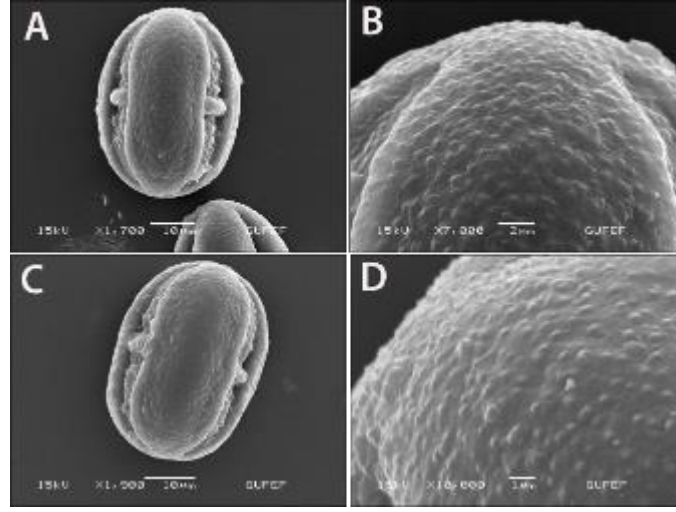
Şekil 5. *C. cataonica* (A, B) ve *C. intertexta* (C, D) midrip enine kesiti Sk: Sklerenkima, Ks: Ksilem, Fl: Floem

### 3.3. Palinolojik Bulgular

*C. cataonica* poleni monad, strüktür tektat, apertür tipi trikolporattır. Polen şekli subprolatır (P/E: 1.39 µm). Polar eksen 29.85-24.36µm (Ort. 27.34 µm) ve ekvatorial eksen 21.83-16.69µm (Ort. 19.53 µm)'dir. Kolpus sınırları belirgin olup kutup uçlarına kadar uzanmamaktadır. Kolpus uzunluğu 25.47-20.97 µm (Ort. 22.95µm), kolpus genişliği 4.9-1.94 µm (Ort. 3.09 µm)'dir. Ekzin 0.97-0.33 µm(Ort. 0.55 µm), intin 0.51-0.11 µm (Ort. 0.31 µm)'dir. Ekzinornamentasyonuverrukoz-perforattır. İki verrukoz arası ortalama mesafe 0.8-1.5 µm'dur. Her 25 µm<sup>2</sup> başına ortalama 15-23 verrukoz bulunmaktadır (Şekil 6 C, D).

*C. intertexta* poleni monad, strüktür tektat, apertür tipi trikolporattır. Polen şekli subprolatır (P/E: 1.37 µm). Polar eksen 33.66-23.69µm (Ort. 28.34 µm) ve ekvatorial eksen 24.07-23.69 µm (Ort. 23.86 µm)'dir. Kolpus sınırları

belirgin olup kutup uçlarına kadar uzanmamaktadır. Kolpus uzunluğu 29.85-20.97  $\mu\text{m}$  (Ort. 24.93  $\mu\text{m}$ ), kolpus genişliği 7.34-2.61  $\mu\text{m}$  (Ort. 4.59  $\mu\text{m}$ )'dır. Ekzin 0.68-0.25  $\mu\text{m}$  (Ort. 0.48  $\mu\text{m}$ ), intin 0.66-0.16  $\mu\text{m}$  (Ort. 0.34  $\mu\text{m}$ )'dir. Ekzinornamentasyonu verrukoz-perforattır. İki verrukoz arası ortalama mesafe 0.9-1.3  $\mu\text{m}$ 'dur. Her 25  $\mu\text{m}^2$  başına ortalama 28-37 verrukoz bulunmaktadır (Şekil 6 A, B).

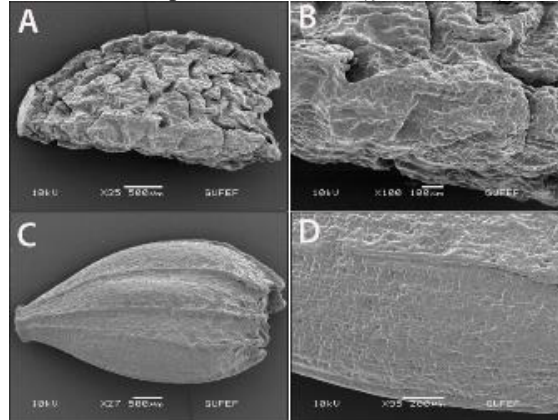


Şekil 6. *C. cataonica* (A, B) ve *C. intertexta* (C, D) polen SEM fotoğrafları

### 3.4. Aken Mikromorfolojisi

*C. cataonica* akenleri açık kahverengi, oblong-obovat olup belirsiz çizgili, buruşuk uç kısmında belirgin kenarlı ve açıkça dişlidir. Boyu maks-min 5.1x4.6 mm, eni maks-min 2.6x1.9 mm. Yüzey ornamentasyonları retikulat-sitriattır. Retikülasyonlarda muriler geniş ve 6-8  $\mu\text{m}$  kalınlığında; luminalar, 15-25  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve 8-20  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Pappus bristleri barbellat olup 3.1-4.2 mm'dir (Şekil 7 A, B).

*C. intertexta* akenleri açık kahverengi, enine koyu kahverengi dalgali ve belirgin obovattır. Boyuna çizgili belirgin kenarlı ve dişlidir. Boyu maks-min 5.2x4.3 mm, eni maks-min 3.3x2.4 mm Yüzey ornamentasyonu belirsiz retikulat-sitriattır. Retikülasyonlarda muriler geniş ve 8-10  $\mu\text{m}$  kalınlığında; luminalar, 15-25  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve 8-20  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Pappus bristleri barbellat olup 2.4-3.1 mm'dir (Şekil 7 C, D).



Şekil 7. *C. cataonica* (A, B) ve *C. intertexta* (C, D) aken SEM fotoğrafları

Tablo 1. Çalışılan türlerin gövde anatomik özelliklerinin ölçüm değerleri; minimum ve maksimum değerleri

	<i>Cousinia cataonica</i>	<i>Cousinia intertexta</i>
Epidermis boy ( $\mu\text{m}$ ) Min-Maks	4.18-17.98 (Ort. 6.14)	5.2-10.81 (Ort. 7.79)
Epidermis en ( $\mu\text{m}$ ) Min-Maks	4.71-10.88 (Ort. 6.83)	3.23-6.09 (Ort. 4.69)
Korteks boy ( $\mu\text{m}$ ) Min-Maks	6.7-16.22 (Ort. 11.14)	8.99-31.58 (Ort. 19.25)
Korteks en ( $\mu\text{m}$ ) Min-Maks	17.59-27.97 (Ort. 22.66)	8.16-47.5 (Ort. 28.78)
Trake boy ( $\mu\text{m}$ ) Min-Maks	14.72-26.27 (Ort. 19.46)	13.3-26.6 (Ort. 20.49)
Trake en ( $\mu\text{m}$ ) Min-Maks	10.41-21.39 (Ort. 15.05)	9.03-23.27 (Ort. 17.47)
Öz boy ( $\mu\text{m}$ ) Min-Maks	13.11-39.9 (Ort. 27.43)	14.19-54.39 (Ort. 38.71)
Öz en ( $\mu\text{m}$ ) Min-Maks	11.15-47.08 (Ort. 32.83)	20.03-53.47 (Ort. 38.39)

Tablo 2. Çalışılan türlerin yaprak anatomik özelliklerinin ölçüm değerleri; minimum ve maksimum değerleri.

	<i>Cousinia cataonica</i>	<i>Cousinia intertexta</i>
Üst Epidermis boy (µm) Min-Maks	6.67-16.09 (Ort. 11.88)	9.01-17.94 (Ort. 12.17)
Üst Epidermis en (µm) Min-Maks	5.53-21.56 (Ort. 12.96)	8.74-24.51 (Ort. 15.98)
Alt Epidermis boy (µm) Min-Maks	3.27-14.26 (Ort. 5.09)	4.5-9.81 (Ort. 7.18)
Alt Epidermis en (µm) Min-Maks	3.99-18.8 (Ort. 8.33)	5.27-19.55 (Ort. 11.75)
Palizat Parenkiması boy (µm) Min-Maks	16.80-49.01 (Ort. 33.51)	13.64-43.48 (Ort. 25.95)
Palizat Parenkiması en (µm) Min-Maks	4.31-10.22 (Ort. 7.92)	4.38-17.02 (Ort. 8.7)
Sünger Parenkiması boy (µm) Min-Maks	3.25-11.38 (Ort. 7.36)	2.6-8.16 (Ort. 5.03)
Sünger Parenkiması en (µm) Min-Maks	3.63-20.58 (Ort. 10.26)	7.39-14.89 (Ort. 10.21)

Tablo 3. Çalışılan türlerin midrip anatomik özelliklerinin ölçüm değerleri; minimum ve maksimum değerleri.

	<i>Cousinia cataonica</i>	<i>Cousinia intertexta</i>
Korteks boy (µm) Min-Maks	5.67-23.07 (Ort. 12.97)	3.68-24.26 (Ort. 15.13)
Korteks en (µm) Min-Maks	5.43-34.42 (Ort. 22.06)	13.96-49.13 (Ort. 26.97)
Trake boy (µm) Min-Maks	6.82-18.53 (Ort. 11.86)	3.68-13.42 (Ort. 8.24)
Trake en (µm) Min-Maks	7.21-19.8 (Ort. 11.67)	3.73-16.61 (Ort. 8.40)
Floem dokusu boy (µm) Min-Maks	36.97-17.48 (Ort. 26.58)	30.16-25.46 (Ort. 28.32)
Floem dokusu en (µm) Min-Maks	125.97-57.92 (Ort. 76.46)	65.12-130.84 (Ort. 94.37)

Tablo 4. Çalışılan türlerin polen özelliklerinin ölçüm değerleri; minimum ve maksimum değerleri.

	<i>Cousinia cataonica</i>	<i>Cousinia intertexta</i>
Polen boy (µm) Min-Maks	24.36-29.85 (Ort. 27.34)	23.69-33.66 (Ort. 28.34)
Polen en (µm) Min-Maks	16.59-21.83 (Ort. 19.53)	17.11-24.07 (Ort. 20.63)
Kolpus boy (µm) Min-Maks	20.97-25.7 (Ort. 22.95)	20.97-29.85 (Ort. 24.93)
Kolpus en (µm) Min-Maks	1.94-4.9 (Ort. 3.09)	2.61-7.34 (Ort. 4.59)
Exin (µm) Min-Maks	0.33-0.97 (Ort. 0.55)	0.25-0.68 (Ort. 0.48)
İntin (µm) Min-Maks	0.16-0.51 (Ort. 0.31)	0.16-0.66 (Ort. 0.34)

Tablo 5. Çalışılan türlerin aken özelliklerinin ölçüm değerleri; minimum ve maksimum değerleri.

	<i>Cousinia cataonica</i>	<i>Cousinia intertexta</i>
Aken boy (mm) Min-Maks	4.6-5.1 (Ort. 4.67)	4.3-5.2 (Ort. 4.73)
Aken en (mm) Min-Maks	1.9-2.6 (Ort. 2.3)	2.4-3.3 (Ort. 2.63)

Tablo 6. *Cousinia cataonica* Türü Türkiye Florası verileri ile çalışma verilerinin karşılaştırması

	Türkiye Florası <i>Cousinia cataonica</i>	Çalışma verileri <i>Cousinia cataonica</i>
Bitki boyu	10-20 cm	18-52 cm
Taban yaprakları	5-15x2.5-5 cm	4.5-15.9x2.3-5.1 cm
Gövde yaprak kanatları	1-2.5 (-4) cm	1.2-3.8 cm
Kapitula	10-25	8-14
Fillariler	100-140	113-134
Dış fillariler	?	4.1-5.2x1 mm
Orta fillariler	?	11.2-12.3x1 mm
İç fillariler	?	14.1-15.3x1.1-1.4 mm
Çiçekler	14-16 mm	13.1-14.2 mm
Aken	5x2 mm	4.6-5.2x1.9-2.6 mm

Tablo 7. *Cousinia intertexta* Türü Türkiye Florası verileri ile çalışma verilerinin karşılaştırması

	Türkiye Florası <i>Cousinia intertexta</i>	Çalışma verileri <i>Cousinia intertexta</i>
Bitki boyu	25-40 cm	23-42 cm
Taban yaprakları	20x13 cm	19x13.5 cm
Gövde yaprak kanatları	1-4 cm	1.2-3.6 cm
Kapitula	30'a kadar	11-34
Fillariler	80-160	86-113
Dış Fillariler	?	6.3-7.8x1 mm
Orta Fillariler	?	14-15.8x1.1-1.6 mm
İç Fillariler	?	16.2-16.8x0.9-1.6 mm
Çiçekler	13-16 mm	15.2-16.1 mm
Aken	5x2 mm	4.3-5.2x2.4-3.1 mm

Yapılan çalışmalarda türlerle ilgili Türkiye Florası'nda verilen tanımlamalardaki eksiklikler giderilmiş ve tablolar halinde verilmiştir (Tablo 6, Tablo 7).

#### 4. Sonuçlar ve tartışma

Yapılan çalışma sonucunda *Cousinia cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin morfolojik özellikleri değerlendirilmiş, anatomik karakterleri ortaya konulmuş, polen özellikleri ve akenlere ait karakterleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Morfolojik çalışmalar sonucunda *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin morfolojik özellikleri türlerin birbirinden ayrılmasında rol oynamıştır. *C. cataonica* bitki boyu açısından 52 cm'ye varan örnekleri bulunurken *C. intertexta* türünde 45 cm'ye kadar uzanan örnekler bulunmaktadır. *C. cataonica* gövdesi ince, silindirik yoğun araknoid-tomentoz tüylü, *C. intertexta* gövdesi ise yuvarlak uzunluğuna çizgili araknoid-yünsüdür. *C. cataonica* türü yaprak parçalarının linear ve kapitulasının daha yuvarlak iken *C. intertexta* türü yaprak parçaları lanseolat ve kapitulaovoid şekillidir.

Anatomik çalışmalar sonucunda *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin anatomik özelliklerinin birbirinden ayrılmasında gövde anatomisi korteks hücreleri ve sklerenkimatik tabakaları sayısı bakımından önemlidir. *C. cataonica* korteks parenkiması hücre sayısı 3-5 ve sklerenkimatik tabaka sayısı ise 4-6 iken *C. intertexta* korteks parenkiması hücre sayısı 5-8 ve sklerenkimatik tabaka sayısı ise 3-6'dır (Tablo 1). Anatomik çalışmalar sonucunda *C. cataonica* ve *C. intertexta* türleri arasında orta damarı her iki türde de biri büyük 2 tanesi küçük olmak üzere 3 adet iletim demeti gözlemlenmiş olup farklılık göstermemiştir.

Palinolojik incelemeler sonucunda her iki *Cousinia* türünde polen tipi monad olup polenlerinde trikolporat olmak üzere tek tip apertür tipi gözlemlenmiştir. Polen ölçümleri sonunda P/E oranına göre sub-prolat polen şekli belirlenmiştir. Polen yüzey ornamentasyonu her iki türde de verrukoz-perforat olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla palinolojik özellikler tür ayrımında farklılık göstermemiştir (Tablo 4). İki türe ait 25 µm<sup>2</sup>'ye düşen verrukoz sayısı farklılık göstermiştir.

Asteraceae familyasının taksonomisinde ve filogenisinde palinolojik veriler önemli olarak kabul edilir [9, 10, 11, 12, 13]. [14] yapmış olduğu çalışma sonucunda polen ekzinornamentasyonunu verrukoz-perforat olarak belirlemiştir. Yapılan bu çalışmada da polen ekzin ornamentasyonu verrukoz-perforat olarak tespit edilmiştir. [15] yapmış oldukları polen morfolojisi çalışmasında *C. eriobasis* türünde polen şeklini subprolat olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç yapılan bu çalışmadaki bulgularla örtüşmektedir. [16] *C. boissieri* üzerine yapılan çalışmada polen ekzin ornamentasyonu retikulat olarak verilmesine rağmen tarafımızdan yapılan çalışmada polen ekzin ornamentasyonu verrukoz-perforat olarak tespit edildi.

Aken makro ve mikromorfolojik özellikleri önemli taksonomik farklılıklar ortaya koymaktadır. Aken şekli ve aken boyutları dikkate alındığı zaman *C. cataonica* ve *C. intertexta* akenleri birbirinden ayrılabilir. İki türün taramalı elektron mikroskobu aracılığıyla çekilen fotoğraflar incelendiğinde *C. cataonica* aken yüzeyi belirsiz çizgili ve buruşuk iken, *C. intertexta* aken yüzeyi belirgin çizgili ve daha düzdür. Her iki aken yüzey ornamentasyonu retikulat-striat olmasına rağmen *C. cataonica*'da daha belirgin, *C. intertexta*'da ise açıkça belirgin değildir (Tablo 5).

Taksonomik karakterlere ek olarak elde edilen yeni verilerin *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin ayrılmasında kullanılabileceği kanaatindeyiz.

#### Teşekkür

Bu çalışmaya maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü (Proje No: 17201022) ve TÜBİTAK-TBAG (ProjeNo: 111T364)'a teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

- [1] Davis, P. H. ve Hedge, I. C., 1975, Flora of Turkey: Past, present and future, *Candollea*.
- [2] Seçmen, Ö., Gemici, Y., Gork, G., Bekat, L. ve Leblebici, E., 2000, Tohumlu Bitkiler Sistematigi, EU Fen Fak, *Kitap Serisi* (116).
- [3] Yıldırım, S., 1999, The chorology of the Turkish species of Asteraceae family, *Ot Sist. Bot. Dergisi*, 6 (2), 75-123.
- [4] Bunge, A., 1865, Übersichtliche Zusammenstellung der Arten der Gattung *Cousinia* Cass, Eggers et Comp, p.
- [5] Boissier, E., 1875, Flora orientalis, 3-255, Genève.
- [6] Boissier, E., 1888, Flora orientalis, Рипол Классик, p.
- [7] Johansen, D. A., 1940, Plant microtechnique, McGraw-Hill Book Company, Inc.; London, p.
- [8] Wodehouse, R. P., 1935, Pollen grains, McGraw-Hill Book Company, Inc; New York; London, p.
- [9] Hansen, H. V. 1991: SEM-studies and general comments on pollen in tribe Mutisieae (Compositae) sensu Cabrera. -Nord. J. Bot, 10: 607-623.
- [10] Urtubey, E. & Telleria, M. C. 1998: Pollen morphology of the subfamily Barnadesioideae (Asteraceae) and its phylogenetic and taxonomic significance. -Rev. Palaeobot. Palynol, 104: 19-37.
- [11] Scotland, R. W., Olmstead, R. G. & Bennett, J. R. 2003: Phylogeny reconstruction: the role of morphology. Syst. Biol, 52: 539-548.
- [12] Wortley, A. H., Funk, V. A., Robinson, H., Skvarla, J. J. & Blackmore, S. 2007: A search for pollen morphological synapomorphies to classify rogue genera in Compositae (Asteraceae). -Rev. Palaeobot. Palynol, 146: 169-181.
- [13] Lundberg, J. 2009: Asteraceae and relationships within Asterales. -In: Funk, V. A., Susanna, A., Stuessy, T. F. & Bayer, R. J. (eds.), Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae, Pp. 157-169. IAPT, Vienna, Austria.
- [14] Ahmad-Khanbeygi, Z., Sheidai, M. & Attar, F. 2011 12 31: Morphometry and palynological study of the genus *Cousinia* sect. *Cousinia* (Asteraceae) in Iran. -Iran. J. Bot. 17 (2): 158-166. Tehran.
- [15] Jafari, E. & G. H. Ghanbarian. (2007). Pollen morphological studies on selected taxa of Asteraceae. Journal of Plant Sciences 2.2 195-201.
- [16] İlçim, A., Özçelik, H., & Çenet, M. (2013). A new natural hybrid of *Cousinia* Cass. (Asteraceae) from Türkiye. *Biological Diversity and Conservation*, 6(1), 71-75.



*(Received for publication 23 March 2019; The date of publication 15 December 2019)*