



**Anatomy, morphology, palynology and micromorphology of Turkish endemic species
Cousinia cataonica Boiss. & Hausskn. and *Cousinia intertexta* Freyn & Sint.**

Sercan KARAGÖZ^{*1}, Osman TUGAY², Deniz ULUKUŞ³
ORCID: 0000-0002-4801-0094; 0000-0003-3980-7648; 0000-0002-9627-5492

¹ Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Konya, Turkey

² Selçuk Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Konya, Turkey

³ Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Konya, Turkey

Abstract

This study aims to contribute to the taxonomy of the genus *Cousinia*, by revealing anatomical, palynological and micromorphological properties of *Cousinia cataonica* Boiss. & Hausskn. and *C. intertexta* Freyn & Sint., which are part of sect. *Cousinia* in the family Asteraceae. Detailed descriptions and photographs of *C. cataonica* and *C. intertexta*, alongside their distribution as shown on the map are provided. Anatomical characteristics of the stem, leaf and midrib of *C. cataonica* and *C. intertexta* are studied in detail. Among the anatomical characters, the numbers of cortex parenchyma layers and of sclerantimatic layers were found to be significant. Pollen photographs were taken under light microscope and exin, intin, colpus and P/E measurements are provided in table format. A SEM microscope was used to observe pollen and achene surface ornamentation. While the pollen ornamentation of both investigated species is verrucose-perforate, the number of verrucose per μm^2 have proven different between the two species. In addition, *C. cataonica* and *C. intertexta* show clear differences in achene surface ornamentations.

Key words: Anatomy Asteraceae, *Cousinia*, palynology

----- * -----

Türkiye'ye Endemik *Cousinia cataonica* ve *Cousinia intertexta* Türlerinin Anatomik, Morfolojik, Palinolojik ve Mikromorfolojisi

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. *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin geniş betimi, türlere ait fotoğrafları ve dağılış alanları harita üzerinde verilmiştir. *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin gövde, yaprak ve midrip özellikleri anatomik olarak çalışılmıştır. Anatomik karakterlerden korteks parenkima tabaka sayısı ve sklerantimatik tabaka sayısının önemli olduğu tespit edilmiştir. Işık mikroskobu altında polen fotoğrafları çekilerek ekzin, intin, kolpus ve P/E ölçümleri tablo halinde verilmiştir. Polen ve aken yüzey ornamentasyonunu tespit etmek için SEM mikroskobu kullanılmıştır. Her iki türün polen yüzey ornamentasyonu verrukoz-perforat iken, μm^2 başına düşen verrukoz sayısı her iki türde farklılık göstermiştir. Ayrıca *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]. Türkiye bitkiler listesine göre “Kızandikeni” olarak bilinen *Cousinia* ülkemizde 39 türle yayılış göstermektedir. [7]. Ayrıca son zamanlarda ülkemizde *Cousinia* cinsine ait taksonomik çalışmalar yanında, palinolojik çalışmalar da yapılmıştır [8, 9].

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 iki tür olan *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. Alan çalışması sırasında anatomik çalışmalar için kullanılacak gövde ve yaprak kısımları % 70’lik alkol içerisine alınmıştır. Çalışmada parafine gömme metodu kullanılarak mikrotom ile kesitler alınmıştır. Kesitleri alınan örnekler Fastgreen-safranin boyama metoduyla boyanarak entellan ile sabit preparat haline getirilmiştir [10]. Hazırlanan preparatların ışık mikroskobu ve kamera altında fotoğrafları çekilmiştir. İki türün polenleri [11] 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 şu örnekler incelenmiştir;

C. cataonica; Malatya; Beytepe etekleri, step, 940 m, 27.07.2012, *O.Tugay* 7.839, *D.Ulukuş* & *M.A.Canbulat* (KNYA); Malatya; Doğu yamaçlar, step, 920 m, 25.07.2013, *O.Tugay* 8.487 & *D.Ulukuş* (KNYA); Malatya; Arapkir arası, step, 800 m, 25.07.2013, *O.Tugay* 8.488 & *D.Ulukuş* (KNYA); Malatya; Venk arası, taşlık step, 1400 m, 26.07.2013, *O.Tugay* 8.500 & *D.Ulukuş* (KNYA); Malatya; Doğu yamaçlar, step, 1000 m, 30.06.2014, *O.Tugay* 9.651 & *D.Ulukuş* (KNYA).

C. intertexta; Elazığ; Keban, batı yamaçlar, step, 1080 m, 26.07.2012, *O.Tugay* 7.805, *D.Ulukuş* & *M.A.Canbulat* (KNYA); Malatya; Hekimhan, step, 910 m, 27.07.2012, *O.Tugay* 7.850, *D.Ulukuş* & *M.A.Canbulat* (KNYA).

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!).

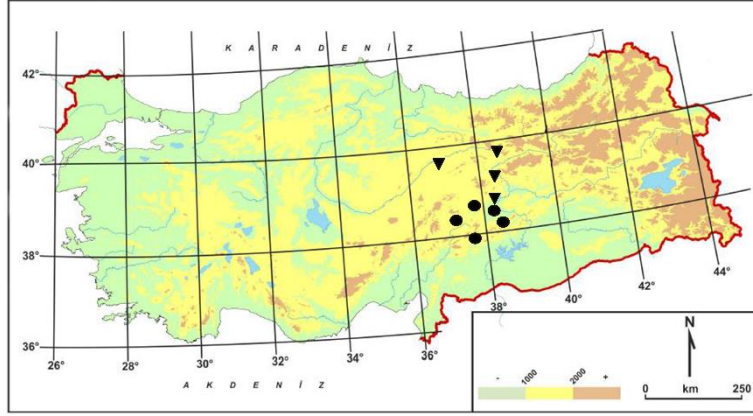
Betim: Çok yıllık, 18-52 cm, genellikle dikotom dallı. Gövde ince, silindirik, yoğun araknoid-tomentoz tüylü. Yaprak üst yüzeyi seyrek araknoid, alt yüzeyi yoğun tomentoz tüylü; taban yapraklar üstte gevşek araknoid, altta yünsü tomentoz, oblong, 4.5-15.9 × 2.3-5.1 cm, kısa petiyollü, pinnatipartit, 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, *Sintenis* 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, $2.3-6.1 \times 1.1-2$ 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 ovoïdden 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 $6.3-7.8 \times 1$ mm, orta fillariler $14-15.8 \times 1.1-1.6$ mm, iç fillariler $16.2-16.8 \times 0.9-1.6$ mm. Reseptakulum bristleri düz; $16.3-17.8$ mm. Çiçekler sarı, $15.2-16.1$ mm. Akenler açık kahverengi, enine koyu kahverengi dalgalı, obovat, $4.3-5.2 \times 2.4-3.1$ 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)

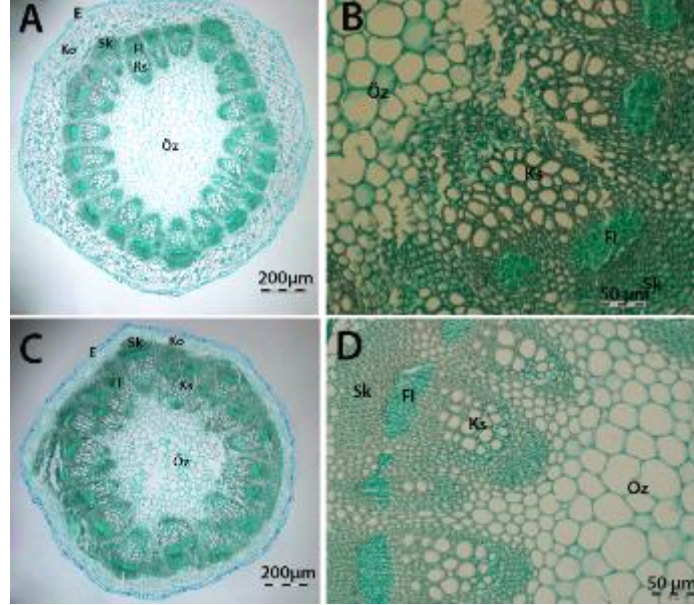
3.2. Anatomik bulgular

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 hücre boyutları $17.98-4.18 \times 10.88-4.71$ μm 'dır. Epidermis tabakasının hemen alt kısmında korteks parenkiması yer alıp 3-5 tabakalı hücrelerden oluşmaktadır. Korteks parenkima hücreleri düzensiz şekillere sahip olup parenkima hücre boyutları $16.22-6.7 \times 27.97-17.59$ μm arasındadır. Korteks tabakasının hemen altında 4-6 sıralı sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Gövde bikollateral iletim demetine sahip olup en dışta sklerankima hücreleri hemen altında dış floem, kambiyum, ksilem, iç floem ve öz bölgesinden oluşmaktadır. Sırasıyla dış floem ve iç floem çevresindeki sklerankima lifleri $35-55$ μm ve $15-30$ μm kalınlığındadır. Ksilem iletim demetleri içerisinde yer alan trake hücre boyutları $6.27-14.72 \times 21.39-10.41$ μm arasındadır. Öz bölgesi çok sayıda dairesel şekilli parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Parenkima hücre boyutları $39.9-13.11 \times 47.08-11.5$ μm arasındadır (Şekil 3 A, 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 hücre

boyutları 6.09-3.23 x 10.81-5.2 µm arasında değişmektedir. Epidermis tabakasının hemen alt kısmında korteks parakimasi yer alıp 5-8 tabakalı hücrelerden oluşmaktadır. Korteks parenkima hücreleri düzensiz şekillere sahip olup parenkima hücre boyutları 31.58-8.99 x 47.5-8.16 µm arasındadır. Korteks tabakasının hemen altında 3-6 sıralı sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Gövde bikollateral iletim demetine sahip olup en dışta sklerankima hücreleri hemen altında dış floem, kambiyum, ksilem, iç floem ve öz bölgesinden oluşmaktadır. Sırasıyla dış floem ve iç floem çevresindeki sklerankima lifleri 40-60 µm ve 20-30 µm kalınlığındadır. Ksilem iletim demetleri içerisinde yer alan trake hücre boyutları 26.6-13.3 x 23.27-8.16 µm arasındadır. Öz bölgesi çok sayıda dairesel şekilli parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Parenkima hücre boyutları 54.39-14.19 x 53.47-20.03 µm arasındadır (Şekil 3 C, D).

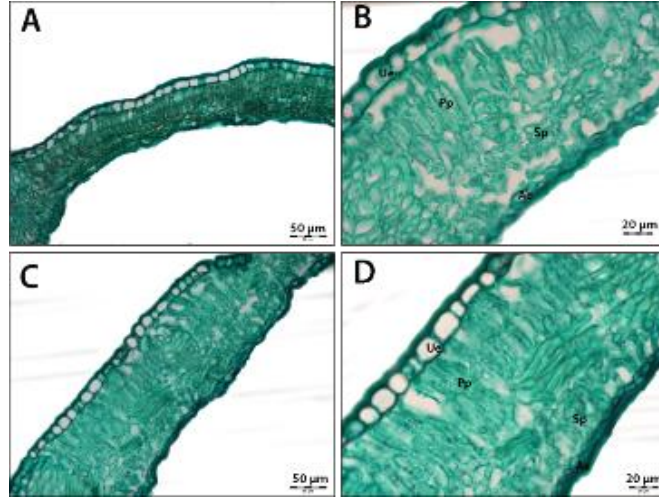


Şekil 3. *C. cataonica* (A,B) ve *C. intertexta* (C, D) gövde enine kesiti; Ep: Epiderma, Ko: Korteks tabakası, Sk: Sklerankima tabakası, Fl: Floem tabakası, Ks: Ksilem tabakası, Öz: Öz Bölgesi.

Yaprak

C. cataonica türüne ait yaprak enine kesiti incelendiğinde dışta ince bir kutikula tabakası, altta 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 sklerankimatik lifler tarafından desteklenmektedir. Demetlerin hem alt tarafında hem de üst tarafında parenkimatik hücreler gözlenmektedir. Yapılan ölçümlere göre üst epiderma boyutları 16.09-6.67 x 21.56-5.53 µm, alt epiderma boyutları 14.26-3.27 x 18.18-3.99 µm, palizat parenkiması boyutları 49.01-16.80 x 10.22-4.31 µm, sünger parenkiması boyutları 11.38-3.25 x 20.58-3.63 µm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4 A, B).

C. intertexta türüne ait yaprak enine kesiti incelendiğinde dışta ince bir kutikula tabakası, altta 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 sklerankimatik lifler tarafından desteklenmektedir. Demetlerin hem alt tarafında hem de üst tarafında parenkimatik hücreler gözlenmektedir. Yapılan ölçümlere göre üst epiderma boyutları 17.94-9.01 x 24.5-8.74 µm, alt epiderma boyutları 9.81-4.50 x 19.55-5.57 µm, palizat parenkiması boyutları 43.48-13.64 x 17.02-4.38 µm, sünger parenkiması boyutları 8.16-2.60 x 14.89-7.39 µm, olarak tespit edilmiş (Şekil 4 C, D) ve (Tablo 1) verilmiştir.

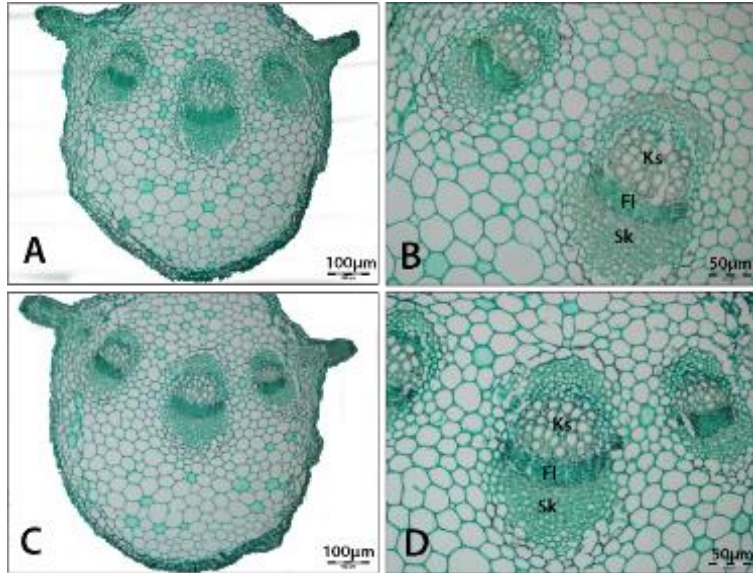


Şekil 4. *C. cataonica* (A, B) ve *C. intertexta* (C, D) yaprak enine kesiti. Üe; Üst epidermis, Pp: Palizat parenkiması, Sp: Sünger parenkiması Ae: Alt epidermis

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 sklerankimatik lifler tarafından desteklenmektedir. Demetlerin hem alt tarafında hem de üst tarafında parenkimatik hücreler gözlenmektedir. Orta damar parenkima hücre boyutları 23.07-5.67 x 34.42-5.43 µm olarak belirlenmiştir. Ksilem trake hücre boyutları 18.53-6.82 x 19.8-7.21 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 sklerankimatik lifler tarafından desteklenmektedir. Demetlerin hem alt tarafında hem de üst tarafında parenkimatik hücreler gözlenmektedir. Midrip parenkima hücre boyutları 24.26-8.17 x 49.13-13.96 µm olarak belirlenmiştir. Ksilem trake hücre boyutları 13.42-3.68 x 16.61-3.73 µm olarak ölçülmüştür (Şekil 5 C, D).



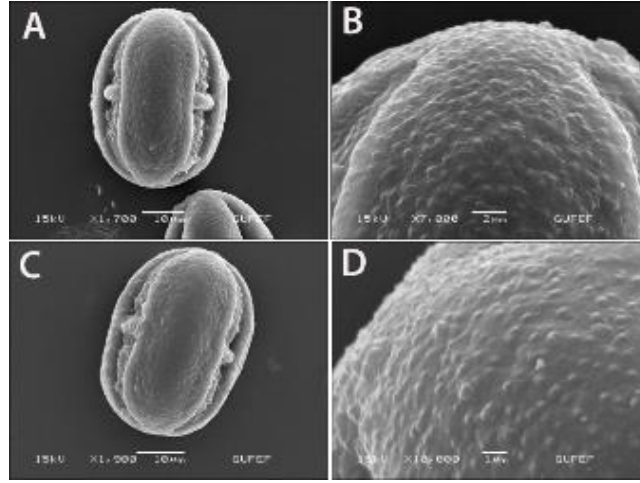
Şekil 5. *C. cataonica* (A, B) ve *C. intertexta* (C, D) midrip enine kesiti Sk: Sklerankima, Ks: Ksilem, Fl: Floem

3.3. Palinolojik Bulgular

C. cataonica poleni monad, strüktür tektat, apertür tipi trikolporattır. Polen şekli subprolatır (P/E: 1.39 µm). Polar eksen 29.85-24.36 µm ve ekvatoral eksen 21.83-16.69 µm'dur. Kolpus sınırları belirgin olup kutup uçlarına kadar uzanmamaktadır. Kolpus uzunluğu 25.47-20.97 µm, ve kolpus genişliği 4.9-1.94 µm'dir. Ekzin 0.97-0.33 µm, intin 0.51-0.11 µm'dur. Ekzin ornamentasyonu verrukoz-perforattır. İki verrukoz arası ortalama mesafe 0.8-1.5 µm olup her 25 µm² 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 33.66-23.69 µm ve ekvatoral eksen 24.07-23.69 µm'dur. Kolpus sınırları belirgin olup kutup uçlarına kadar uzanmamaktadır. Kolpus uzunluğu 29.85-20.97 µm ve kolpus genişliği 7.34-2.61 µm'dur. Ekzin 0.68-0.25 µm, intin 0.66-

0.16 μm 'dur. Ekzin ornamentasyonu verrukoz-perforattır. İki verrukoz arası ortalama mesafe 0.9-1.3 μm olup her 25 μm^2 başına ortalama 28-37 verrukoz bulunmaktadır (Şekil 6 A, B).



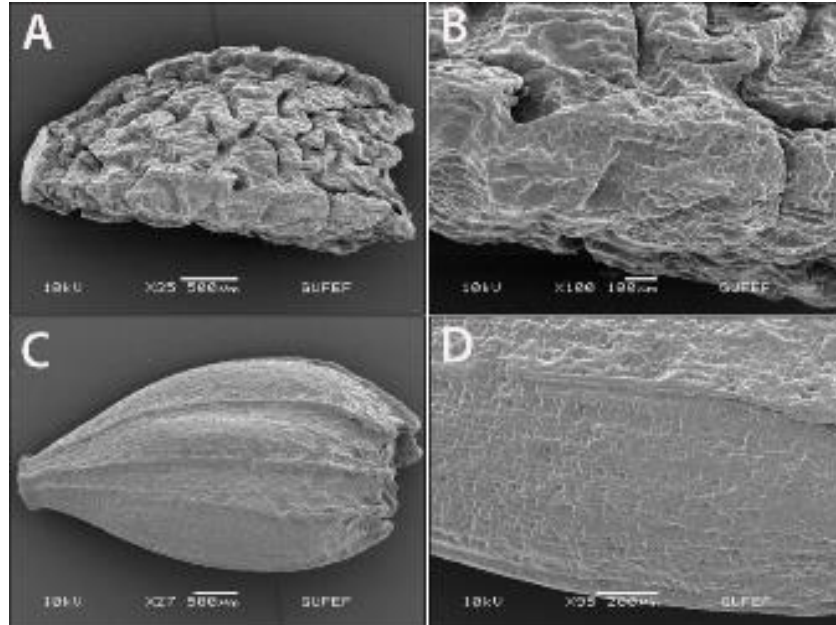
Şekil 6. *C. cataonica* (A, B) ve *C. intertexta* (C, D) polen SEM fotoğrafları

3.4. Aken morfoloji ve mikromorfolojisi

C. cataonica akenleri açık kahverengi, oblong-obovat olup belirsiz çizgili, buruşuk uç kısmında belirgin kenarlı ve açıkça dişlidir. Akenler 4.6-5.1 mm uzunluğunda ve 1.9-2.6 mm enindedir. Yüzey ornamentasyonları retikulat-sitriattır. Retikülasyonlarda muriler geniş ve 6-8 μm kalınlığında; luminalar, 15-25 μm uzunluğunda ve 8-20 μm genişliğindedir. Pappus bristleri barbellat olup 3.1-4.2 mm'dir (Şekil 7 A, B).

C. intertexta akenleri açık kahverengi, enine koyu kahverengi dalgalı ve belirgin obovattır. Boyuna çizgili belirgin kenarlı ve dişlidir. Akenler 4.3-5.2 mm uzunluğunda ve 2.4-3.3 mm enindedir. Yüzey ornamentasyonu belirsiz retikulat-sitriattır. Retikülasyonlarda muriler geniş ve 8-10 μm kalınlığında; luminalar, 15-25 μm uzunluğunda ve 8-20 μm genişliğindedir. Pappus bristleri barbellat olup 2.4-3.1 mm'dir (Şekil 7 C, D).

Yapılan çalışmalarda türlerle ilgili Türkiye Florası'nda verilen tanımlamalardaki eksiklikler giderilmiş ve tablolar halinde verilmiştir (Tablo 4, Tablo 5).



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

Tablo 1. Çalışılan türlerin karşılaştırmalı olarak gövde, yaprak ve orta damar anatomik özelliklerinin ölçüm değerleri; minimum, maksimum ve ortalama

		<i>C. cataonica</i>				<i>C. intertexta</i>			
		Boy (µm)		En (µm)		Boy (µm)		En (µm)	
		min-max	ortalama	min-max	ortalama	min-max	ortalama	min_max	ortalama
GÖVDE	Epidermis hücre	4.18-17.98	6.14	4.71-10.88	6.83	5.2-10.81	7.79	3.23-6.09	4.69
	Korteks hücre	6.7-16.22	11.14	17.59-27.97	22.66	8.99-31.58	19.25	8.16-47.5	28.78
	Trake hücre	14.72-26.27	19.46	10.41-21.39	15.05	13.3-26.6	20.49	9.03-23.27	17.47
	Öz hücre	13.11-39.9	27.43	11.15-47.08	32.83	14.19-54.39	32.83	20.03-53.47	38.39
YAPRAK	Üst epidermis hücre	6.67-16.09	11.88	5.53-21.56	12.96	9.01-17.94	12.17	8.74-24.51	15.98
	Alt epidermis hücre	3.27-14.26	5.09	3.99-18.8	8.33	4.5-9.81	7.18	5.27-19.55	11.75
	Palizat par. hücre	16.80-49.01	33.51	4.31-10.22	7.92	13.64-43.48	25.95	4.38-17.02	8.7
	Sünger par. hücre	3.25-11.38	7.36	3.63-20.58	10.26	2.6-8.16	5.03	7.39-14.89	10.21
	Korteks hücre	5.67-23.07	12.97	5.43-34.42	22.06	3.68-24.26	15.13	13.96-49.13	26.97
ORTA DAMAR	Trake hücre	6.82-18.53	11.86	7.21-19.8	11.67	3.68-13.42	8.24	3.73-16.61	8.40
	Floem dokusu	36.97-17.48	26.58	125.97-57.92	76.46	30.16-25.46	28.32	65.12-130.84	94.37
	Epidermis hücre	4.18-17.98	6.14	4.71-10.88	6.83	5.2-10.81	7.79	3.23-6.09	4.69

Tablo 2. Çalışılan türlerin polen özelliklerinin ölçüm değerleri; minimum maksimum ve ortalama değerleri

Türler	Polar (P)	Ekvatorial (E)	P/E	Kolpus Uzunluk	Kolpus Genişlik	Ekzin Kalınlık	İntin Kalınlık
<i>C. cataonica</i>	24.36-29.85 (Ort. 27.34)	16.59-21.83 (ort. 19.53)	1.39	20.97-25.7 (ort. 22.95)	1.94-4.9 (ort. 3.09)	0.33-0.97 (ort. 0.55)	0.16-0.51 (ort. 0.31)
<i>C. intertexta</i>	23.69-33.66 (Ort. 28.34)	17.11-24.07 (ort. 20.63)	1.37	20.97-29.85 (ort. 24.93)	2.61-7.34 (ort. 4.59)	0.25-0.68 (ort. 0.48)	0.16-0.66 (ort. 0.34)

Tablo 3. *Cousinia cataonica* Türü Türkiye Florası verileri ile çalışma verilerinin karşılaştırması

	Türkiye Florası	Çalışma verileri
Tür adı	<i>Cousinia cataonica</i>	<i>Cousinia cataonica</i>
Bitki boyu	10-20 cm	18-52 cm
Taban yaprakları	5-15 x 2.5-5 cm	4.5-15.9 x 2.3-5.1 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	?	4.1-5.2 x 1 mm
Orta fillariler	?	11.2-12.3 x 1 mm
İç fillariler	?	14.1-15.3 x 1.1-1.4 mm
Çiçekler	14-16 mm	13.1-14.2 mm
Aken	5x2 mm	4.6-5.2 x 1.9-2.6 mm

Tablo 4. *Cousinia intertexta* Türü Türkiye Florası verileri ile çalışma verilerinin karşılaştırması

	Türkiye Florası	Çalışma verileri
Tür adı	<i>Cousinia intertexta</i>	<i>Cousinia intertexta</i>
Bitki boyu	25-40 cm	23-42 cm
Taban yaprakları	20x13 cm	19 x 13.5 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	?	6.3-7.8 x 1 mm
Orta Fillariler	?	14-15.8 x 1.1-1.6 mm
İç Fillariler	?	16.2-16.8 x 0.9-1.6 mm
Çiçekler	13-16 mm	15.2-16.1 mm
Aken	5x2 mm	4.3-5.2 x 2.4-3.1 mm

4. Sonuçlar ve Tartışma

Yapılan çalışma sonucunda *C. 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 kapitula ovoid şeklindedir.

Anatomik çalışmalar sonucunda *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin anatomik özelliklerinin birbirinden ayrılmasında gövde anatomisi korteks hücreleri ve sklerankimatik tabakaları sayısı bakımından önemlidir. *C. cataonica* korteks parenkiması hücre sayısı 3-5 ve sklerankimatik tabaka sayısı ise 4-6 iken *C. intertexta* korteks parenkiması hücre sayısı 5-8 ve sklerankimatik tabaka sayısı ise 3-6'dır (Şekil 3, Tablo 1). Ayrıca *C. cataonica* ve *C. intertexta* yaprak 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 (Şekil 6, Tablo 2). İki türe ait 25 µm²'ye düşen verrukoz sayısı farklılık göstermiştir.

Asteraceae familyasının taksonomisinde ve filogenisinde palinolojik veriler önemli olarak kabul edilir [12, 13, 14, 15, 16]. [17] yapmış olduğu çalışma sonucunda polen ekzin ornamentasyonunu verrukoz-perforat olarak belirlemiştir. Yapılan bu çalışmada da polen ekzin ornamentasyonu verrukoz-perforat olarak tespit edilmiştir. [18] yapmış oldukları polen morfolojisi çalışmasında *C. eriobasis* türünde polen şeklini subprolat olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç yapılan bu çalışmadaki bulgularla örtüşmektedir. [19] *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 (Şekil 7).

Taksonomik karakterlere ek olarak elde edilen bu verilerin *C. cataonica* ve *C. intertexta* türlerinin ayrılmasında yardımcı olabileceği kanaatindeyiz.

Teşekkür

Bu çalışmaya maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü'ne (Proje No: 17201022) ve TÜBİTAK-TBAG'na (Proje No: 111T364) 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 Sistematığı, 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)