

Endemik *Cousinia halysensis* Hub.-Mor. (Papatyagiller / Asteraceae) Türünün Anatomik, Palinolojik ve Mikromorfolojik Yönden İncelenmesi

Deniz ULUKUŞ^{*1}, Osman TUGAY²

¹ Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Konya, Türkiye

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

* Sorumlu yazar / Correspondence: dulukus@selcuk.edu.tr

Geliş/Received: 21.02.2019 • Kabul/Accepted: 30.03.2019 • Yayın/Published Online: 30.04.2019

Öz: *Cousinia* (Asteraceae, Cardueae) cinsi dünyada Asteraceae familyası içinde yaklaşık 700 temsil edilen familya içerisinde üçüncü büyük cins olarak bilinmektedir. Bu çalışma, *Cousinia* seksiyonu içerisinde yer alan *Cousinia halysensis* türünün anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik özelliklerinin belirlenerek cinsin taksonomisine katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır. *C. halysensis* türünün tohum ve polen mikromorfolojik özellikleri ile türe ait fotoğraflar verilmiş ve dağılım alanları harita üzerinde gösterilmiştir. Bu türün anatomik çalışmasında gövde, yaprak ve orta damar özellikleri ve fotoğrafları verilmiştir. Anatomik karakterlerden korteks tabakası sayısının, orta damar şeklinin ve orta damardaki iletim demetlerinin sayısının önemli olduğu belirlenmiştir. Palinolojik ölçümler için ışık mikroskobu kullanılmış ve polen şekli subprolat olarak tespit edilmiştir. SEM mikroskobu kullanılarak polen ekzin yüzey süslerinin fotoğrafları çekilmiş ve polenlerin verrukoz olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Anatomi, Asteraceae, *Cousinia*, palinoloji, sistematik, Türkiye

The Anatomical, Palynological and Micromorphological Investigation of Endemic *Cousinia halysensis* Hub.-Mor. (Asteraceae)

Abstract: *Cousinia* (Asteraceae, Cardueae) is known the third largest genus in the Asteraceae, comprises approximately by 700 taxa all of the world. As a part of this study, it is carried out in order to contribute to the taxonomy of *Cousinia*, describing anatomic features, palynologic and micromorphologic of *C. halysensis* species locating sect. *Cousinia*. Seed and pollen micromorphologic features of *Cousinia halysensis* species, photos of the species and distribution areas are shown on the map. In anatomic study of this species, stem, leaf and midrib characteristics and photographs of *C. halysensis* species are given. It is determined that the number of cortex layer, midrib shape and the number of vascular bundles is important. For palynologic measurement are used light microscopy and pollen shape is determined as subprolate. Pollen exine sculpturing is taken photo and determined verrucose by using SEM microscopy.

Key words: Anatomy, Asteraceae, *Cousinia*, palynology, systematic, Türkiye

GİRİŞ

Cousinia (*Kızandikenî*) cinsi Asteraceae familyası içerisinde *Senecio* (*Kanaryaotu*) and *Vernonia* cinslerinden sonra üçüncü büyük, Cardueae tribusunun ise en büyük cinsidir (Rechinger, 1986; Susanna ve Garcia-Jacas, 2007). Çiçekli bitkiler arasında dünyada en fazla tür içeren ilk 50 cins arasında yer alır (Frodin, 2004). *Cousinia* cinsi dünyada yaklaşık 700 türle temsil edilmektedir (Rechinger 1972; Rechinger 1979; Rechinger 1986; Attar ve Djavadi, 2010). Cinsin türlerinin çoğunluğu Güneybatı Asya ve Orta Asya'da yayılış göstermektedir. İstisnai olarak nisbeten daha dar bir alanda yayılış gösteren birçok türü yer alır (Mehregan ve Kadereit, 2009). Rechinger (1986)'e göre *Cousinia* cinsi muhtemelen eşsiz bir farklılaşma derecesine sahiptir ve bu cins sınırlı bir yayılış alanında yüksek oranda tür sayısına sahip olması bakımından tektir.

Cousinia cinsi, Carduinae alt tribusu içerisinde *Arctium*, *Hypacanthium* ve *Schmalhausenia* cinsleri ile beraber "Arctium-Cousinia" kompleks ya da *Arctium* grup adı verilen monofletik bir grup oluşturur (Susanna vd., 2003a; Susanna ve Garcia-Jacas, 2007).

Cousinia cinsine ait taksonomik çalışmalar 1900 yılının öncelerinde başlar. 1800 yılından daha önce toplanan *Cousinia* örnekleri oldukça sınırlıdır ve birkaç isimlendirilmemiş herbaryum örneğinin bugünkü *Cousinia* cinsine dahil edildiği bilinmektedir (Bunge, 1865).

Cousinia cinsi ilk kez Cassini tarafından *Carduus orientalis* Adams olarak 1827 yılında tanımlanmıştır. Türkiye Florası'nda bu cins 6 seksiyon içerisinde toplam 38 tür ile temsil edilmekte ve bunların 26'sı endemiktir (Davis, 1975). Türkiyede *Cousinia* cinsi *Cousinia* seksiyonu içerisinde 22 tür belirlenmiştir (Huber-Morath, 1975). Seksiyon *Cousinia* üyeleri çok yıllık olup, çoğunlukla kuru, kayalık yamaçlar, serpantin tepeler ve step alanlarda yayılış göstermektedir (Huber-Morath, 1975). Morfolojik olarak seksiyon üyeleri yapraklar derimsi, gövde yaprakları açıkça dekurrent. Kapitula küçük ya da orta boy. İnvolukrum ovoid-oblongtan genişçe ovoide kadar, nadiren küresel, yoğun araknoid-yünlü ya da tüysüz; fillariler 45-175, küçük, dik-yaygın ya da sıklıkla geriye kıvrık uçta spinli. Çiçekler sarı, pembe ya da mor. Akenler çoğunlukla boyuna çizgili ya da açılı, uçta turunkat, hafifçe ya da açıkça küçük dişli (Huber-Morath, 1975). Seksiyon *Cousinia* ait türlerin palinolojik çalışmasında polenlerin sferoidalenden silindiriğe kadar olduğu ve polen yüzey süslerinin verrukoz perforat olduğu belirlenmiştir (Ahmad vd., 2011). Seksiyona ait bazı türler üzerine yapılan karyolojik çalışmada kromozom sayılarının $x=12$ olarak belirlenmiştir (Susanna vd., 2003).

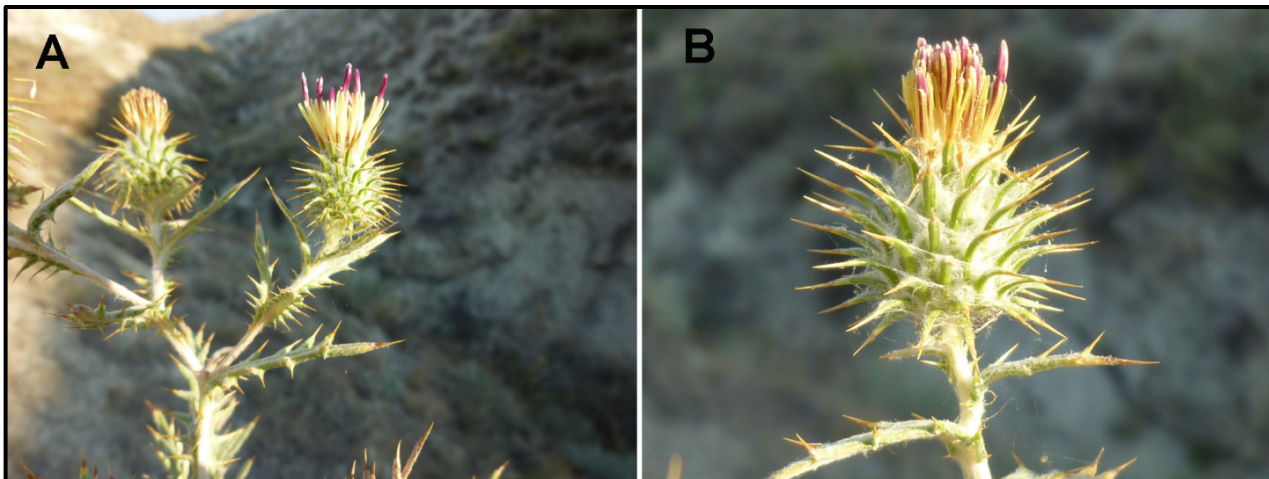
Bu çalışma, Türkiye'de yayılış gösteren endemik *Cousinia halysensis* Hub.-Mor. türünün palinolojik, mikromorfolojik ve anatomik çalışmalarının yapılmasıyla cinsin farklı çalışmalarının ortaya çıkarılmasına katkı sağlayacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma sırasında türe ait örnekler yayılış gösterdiği lokalitelerden bulunarak fotoğraflanmış ve örnekler toplanarak habitat bilgileri alınmıştır. Toplanan bitki örnekleri yaygın herbaryum tekniklerine göre kurutulmuştur. Anatomik çalışmalarda, alan çalışması sırasında % 70'lik alkol içerisine alınan gövde ve yaprak kısımları kullanılmıştır. Çalışmada parafine gömme metodu kullanılarak 8 ve 10 µm kalınlığında Leica RM2125RT marka mikrotomla kesitleri alınmıştır. Kesitleri alınmış örnekler Fastgren-safranin boyama metoduyla boyanmış ve entellan kullanarak sabit preparat haline getirilmiştir (Johansaen, 1940). Leica DM1000 binoküler ışık mikroskobu ve Leica DFC280 kamera altında preparat resimleri çekilmiştir. Anatomik çalışmalarda B4: Konya, Kulu, Yazıçayır Köyü, Step, 1060 m, 20.11.2013, O.Tugay 8384 & D.Ulukuş (KNYA) kayıtlı örnek kullanılmıştır. Palinolojik çalışmalar için polen materyali toplanan örneklerinden alınmış ve Woodehouse (1935)'e göre preparat hazırlanmıştır. Türün ışık mikroskobu için 30 adet ölçüm yapılmıştır. Polenin yüzey süslerini belirlemek amacıyla SEM mikroskobu kullanılmıştır. Polen terminolojisi için Punt vd. (2007) çalışması kullanılmıştır. Tohum en ve boy uzunluklarını belirlemek için 10-20 adet ölçüm yapılmıştır. Tohum yüzey süslerinin belirlenmesi için SEM mikroskobu fotoğrafları kullanılmıştır. Tohum yüzey süslerini belirlemek amacıyla Stearn (1983) terminolojisi kullanılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Türün anatomik özelliklerinin yanında palinolojik ve mikromorfolojik çalışmaları yapıp fotoğrafları ile birlikte özellikleri verilmiştir. Ayrıca türün Türkiye'deki dağılımı harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 2).



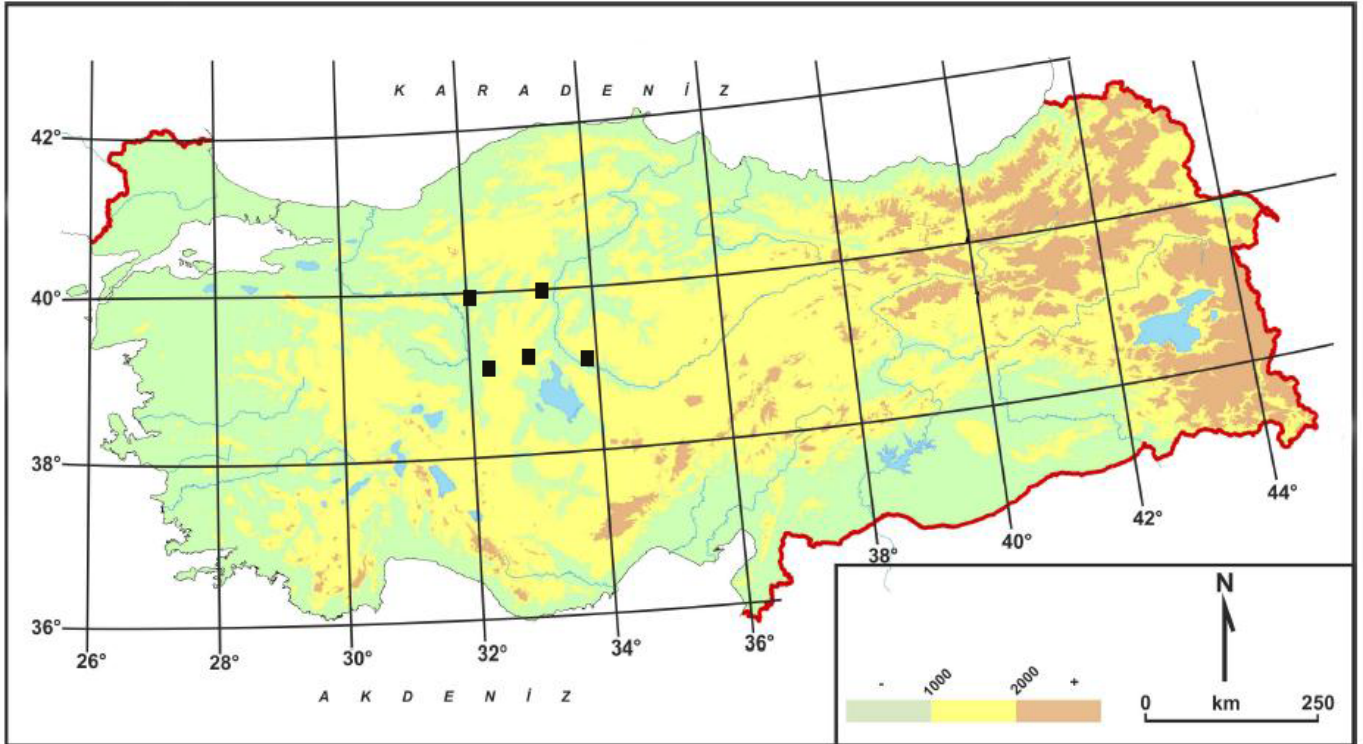
Şekil 1. A- *Cousinia halysensis* türünün genel görünümü, B- Kapitula (O.Tugay 8.384).

Cousinia halysensis Hub.-Mor. in Notes R.B.G. Edinb. 32:51 (1972) (Şekil 1A-B).

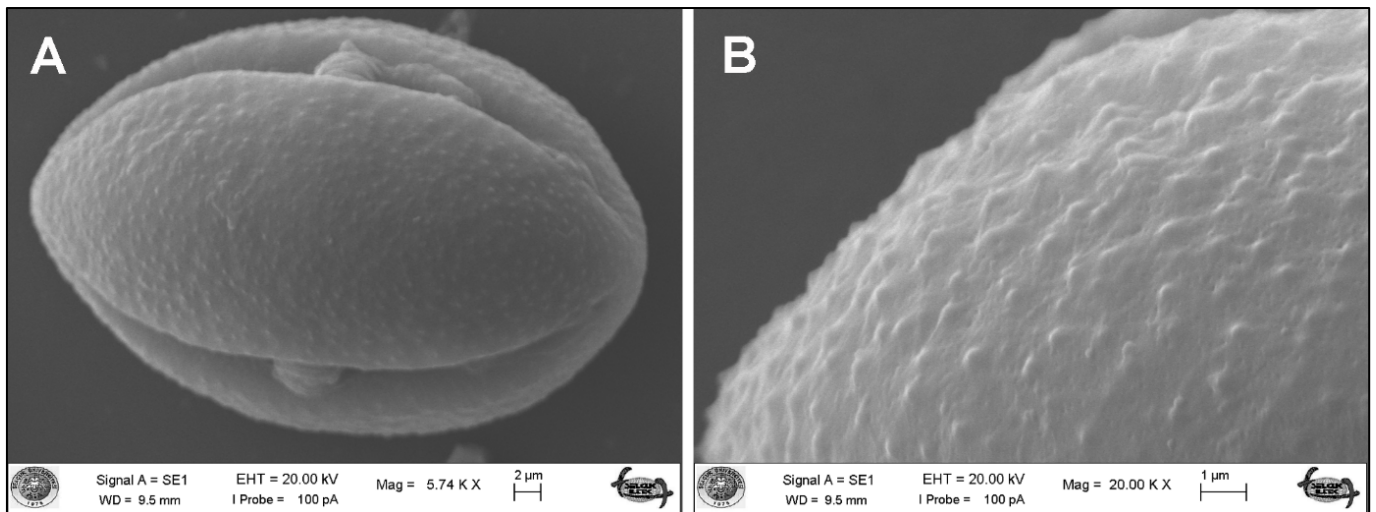
Tip: Türkiye B4 Ankara: Bala-Gölbaşı arası, Bala'nın 3 km kuzeyi, step, 1100 m, 23 7 1958, A.Huber-Morath 15934, Simon (holo. Hb. Hub.-Mor. G! iso. Hb. Simon).

Palinolojik Bulgular

Cousinia halysensis polenleri monad, apertür tipi trikolporat iken polen şekli ise subprolattır. Polar eksen 49,33–42,83 μm ve ekvatorial eksen 41,25–30,02 μm 'dir. Kolpus sınırları belirgin olup kutup uçlarına kadar uzanmamaktadır. Kolpus 42,23–37,19 μm uzunluğunda ve 9,13–5,24 μm genişliğindedir. Ekzin kalınlığı 1,39–0,59 μm , intin 1,15–0,55 μm 'dir. Ekzin ornamentasyonu verrukozdur. İki verrukoz arası mesafe 0,8–1,13 μm arasında değişmektedir. Her 25 μm^2 başına ortalama 20–25 verrukoz bulunmaktadır (Şekil 3A-B).



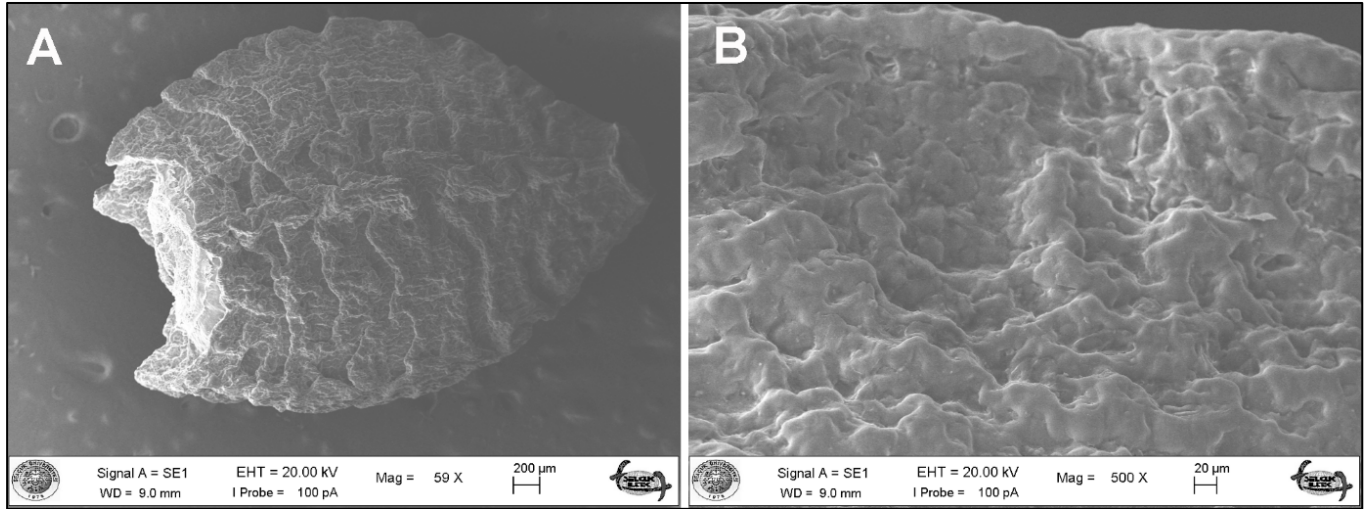
Şekil 2. *Cousinia halysensis* (■) türünün dağılım haritası.



Şekil 3. *Cousinia halysensis* polen SEM fotoğrafları A- Ekvatorial görünüşü, B- Ekzin ornamentasyonu.

Aken morfolojisi ve mikromorfolojisi

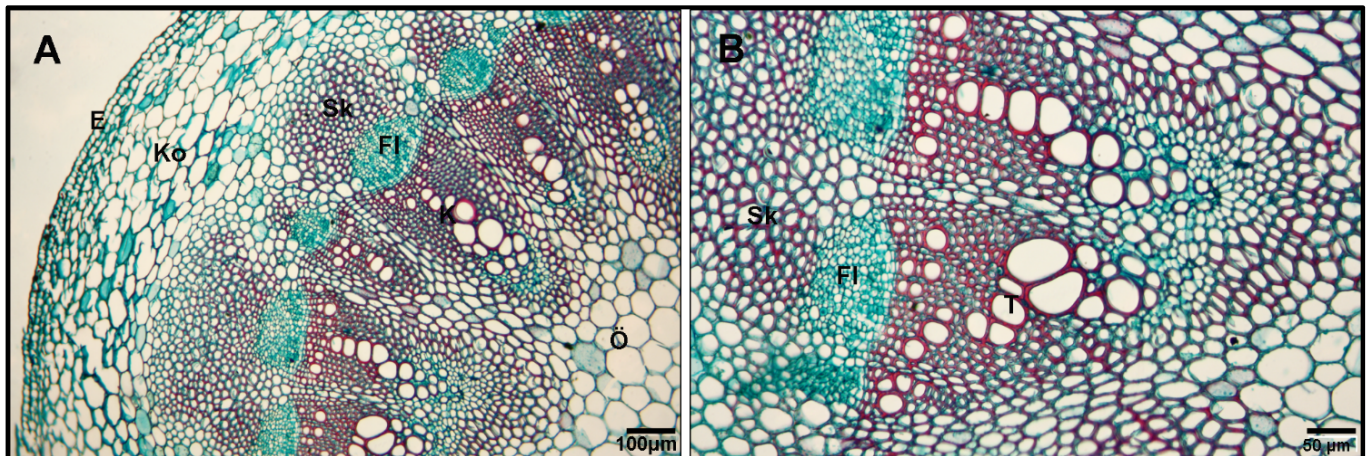
Akenler oblong-ovovat olup belirsiz çizgili, buruşuk uç kısmında belirgin kenarlı ve açıkça dişlidir. Akenlerin boyu 4,11–3,5 mm iken eni 3,04–2,56 mm arasındadır. Boy en oranı ise $1,32 \pm 0,15$ mm arasındadır. Tohum yüzey ornamentasyonu retipilattır (Şekil 4A-B).



Şekil 4. *Cousinia halysensis* türünün tohum SEM fotoğrafları A- Genel görünüm, B- Tohum yüzey ornamentasyonu.

Anatomik Bulgular

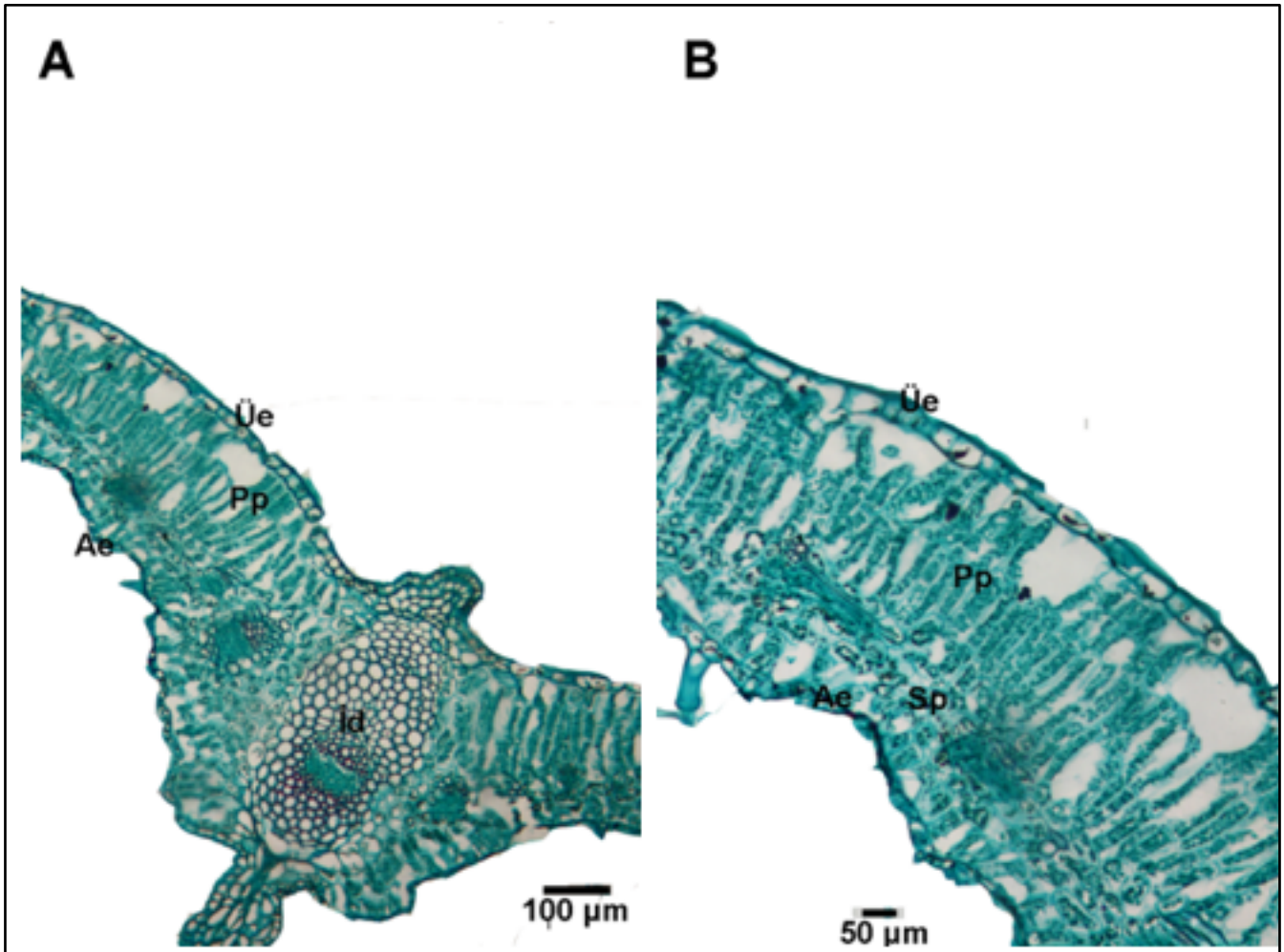
Gövde: Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde koruyucu epidermis dokusu bulunmaktadır. Epidermis hücreleri oval ve dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelip, hücre boyutları $8,45-19,88 \times 11,04-18,7$ μm 'dir. Epiderminin üzerinde ince bir kutikula tabakası vardır. Epidermisten merkeze doğru dikdörtgen, beşgen ve oval şekillere sahip 209–293 μm boyutlarında parankimatik hücrelerden oluşmuş 8–9 sıralı korteks tabakası yer almaktadır. Çok yoğun bir şekilde sıralanmış hücrelerden oluşan $81,66-238,2 \times 102,51-292,74$ μm ölçülerinde sklerankima tabakası bulunmaktadır. İletim demetleri gövde eksenine paralel olarak sıralanmış ve iyi gelişmiştir. Floem tabakası yoğun küçük hücrelerden oluşmuş ve boyutları $39,92-213,2 \times 34,64-173,72$ μm arasındadır. Kambiyum tabakası net bir şekilde görülmemektedir. Merkezi bölgeye doğru ilerleyen trake hücreleri oval ve dikdörtgen şekilli olup boyutları $7,3-69,04 \times 7,44-55,2$ μm arasındadır. Merkezde ise genellikle beşgen şekilli parankimatik özellikteki hücrelerden oluşan öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 5A-B).



Şekil 5. A-B *Cousinia halysensis* taksonunun gövde enine kesiti, E- epidermis, Ko: korteks, Sk: sklerankima, Fl: floem, K: ksilem, T: trake, Ö: öz bölgesi.

Lamina:Yaprak enine kesitinde tek sıra halinde sıralanmış alt ve üst epidermis tabakası bulunmaktadır. Üst epidermis tabakası çoğunlukla dikdörtgen şekilli olup boyutları $20,44-63,81 \times 20,06-38,17$ μm arasındadır. Alt epidermis hücreleri üste göre biraz daha küçüktür. Alt epidermis hücre boyutları $8,01-44,06 \times 10,04-34,76$ μm arasındadır. Alt ve üst epidermis arasında kalan mezofil tabakası parankimatik özellikte olup palizat, sünger ve tekrar palizat şeklinde sıralanmıştır. Üst epidermis altında bol miktarda kloroplast içeren 2-3 sıralı palizat parankimasi hücreleri silindirik şekilli ve düzensiz sıralı olup boyutları $7,72-27,71 \times 25,24-82,47$ μm arasındadır. Sünger parankimasi ise 2-3 sıralı düzensiz şekilli olup boyutları $10,11-19,28 \times 11,38-16,32$ μm arasındadır. Alt epiderminin

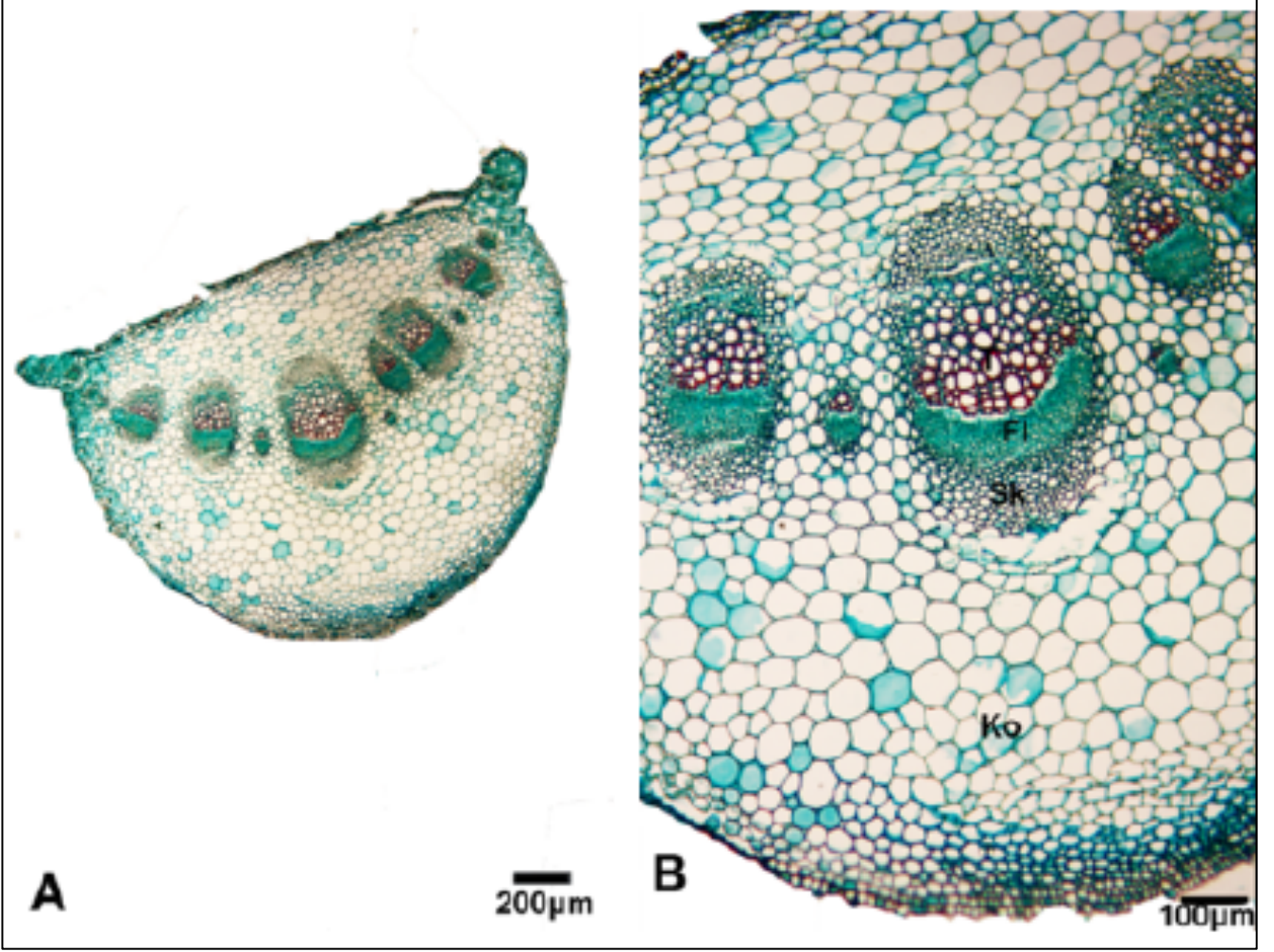
iç kısmında bulunan 1 sıra halinde palizat parankimasi hücreleri daha küçük olup boyutları $9,94-14,76 \times 22,24-32,09 \mu\text{m}$ arasındadır. Yapraklar ekvifasial olup orta damarda floem ve ksilemden oluşan kollateral tipte büyük bir iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 6A-B).



Şekil 6. A-B- *Cousinia halysensis* taksonunun yaprak enine kesiti. Üe: üst epidermis, Ae: alt epidermis, Pp: palizat parankimasi, Sp: sünger parankimasi, Id: iletim demeti.

Orta Damar: Yapraktan alınan enine kesitlerde orta damar şeklinin yarı orbikullar olduğu tespit edilmiş olup 3'ü büyük ve 7'si küçük olmak üzere toplam 10 tane iletim demeti sayılmıştır. Floem ve ksilem dokularının etrafı yoğun sklerankima hücreleriyle çevrilmiştir. İletim demetlerin hem alt hem üst kısmında epidermise kadar kollenkima ve parankimatik hücreler bulunmaktadır. Sırasıyla alt epidermis ve üst epidermisin kollenkima aralığı $419,40$ ve $245,19 \mu\text{m}$ arasındadır. Parankimatik hücreler beşgen ve altıgen şeklindedir. Floem tabakası çok küçük boyutta hücrelerden oluşmuş, tabakanın boyutu $26,15-255,02 \times 31,49-95,77 \mu\text{m}$ arasındadır. Ksilem dokusu iyi gelişmiş, trake elemanları oval ve dikdörtgenimsi şekildedir ve hücre boyutları $4,02-27,32 \times 6,43-33,18 \mu\text{m}$ arasında değişmektedir (Şekil 7A-B).

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bulgulara göre anatomik karakterlerden ortada damar şeklinin ve iletim demeti sayısının önemli olduğu tespit edilmiştir. Palinolojik ve mikromorfolojik özellikler ve ölçümler verilmiştir. Literatüre göre *Cousinia* cinsine ait yalnız bir tane anatomik çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, Attar vd. (2004) *Cousinia* cinsinin *Serratuloideae* seksiyonuna ait 14 türün anatomik çalışmalarını yapmışlardır ve karşılaştırmalı olarak gövde, yaprak ve ortadamarın anatomik özellikleri incelenmiştir. Gövde anatomisinde küçük farklılıklar gözlenmiş, yaprak ve orta damar özellikleri ise türlerin ayrımında önemli bir özellik olmuştur. Yaprak anatomisinde palizat parenkimasi sayısının türler arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiş ve özellikle orta damar şeklinin, lobların ve iletim demeti sayısının türlerin ayrımında önemli bir karakter olduğu rapor edilmiştir (Attar vd., 2004). Tarafımızdan yapılan *C. halysensis* türünde yapılan çalışma sonuçlarına göre palizat parenkimasi hücre sayısı ve orta damardaki iletim demeti sayısının önemli olduğu tespit edilmiş olup bu sonuçlar Attar vd. (2004)'nın yaptığı çalışma sonuçları ile örtüşmektedir.



Şekil 7. A-B- *Cousinia halysensis* türünün orta damar enine kesiti. Ko:kollenkima, Sk: sklerenkima, Fl: floem, T: trake.

Cousinia cinsi türleri üzerine palinolojik çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Saber vd. (2009) yaptığı çalışmada *Stenocephala* seksiyonuna ait 25 türün palinolojik incelemelerinde polen yüzeyindeki verrukozların sayılarına göre çalışılan türleri iki gruba ayırmışlardır. Jafari ve Ghanbarian (2007) *C. eriobasis* türünü incelemişler ve polen şeklinin subporolat ve verrukoz yüzey süsüne sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ışık mikroskobu görüntülerine göre polar uzunluğunun 54-58,4 µm ve ekvatorial uzunluğunun 41,5-44,5 µm olduğunu tespit etmişlerdir. Tarafımızdan yapılan palinolojik çalışmada polen yüzey süsünün verrukoz ve polen şeklinin subprolat olması, çalışmamız ile önceki yapılan çalışmaların uyumlu olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara rağmen Khanbeygi vd. (2011) türler arasında akarabalık ilişkilerinin belirlenmesinde polen özelliklerinin yeterli olmadığını, bunun içinde moleküler araştırmaların yapılmasını önermiştir.

Şimdiye kadar *Cousinia* cinsine ait tohum mikromorfolojik çalışmaları bulunmamaktadır. Çalışmamız sonucunda *C. halysensis* türü tohum yüzeyinin retipilat olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, *C. halysensis* türüne ait gövde, yaprak ve orta damara ait anatomik özellikler ilk kez detaylıca verilmiştir. Yapılan bu çalışmanın, cinse ait ilerde yapılacak anatomik çalışmalara öncülük edeceği, palinolojik ve mikromorfolojik incelemeler neticesinde bulunan karakterlerin cinsinin sistematik çalışmalarına katkı sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Cousinia cinsi örneklerini çalışmamıza izin veren AEF, ANK, E, G, GAZI, HUB, ISTE, ISTF, K herbaryum sorumlularına teşekkür ederiz. Çalışılan örnekler 111T364 nolu TÜBİTAK Projesi sırasında toplanmış olup TÜBİTAK'a teşekkürü borç biliriz.

KAYNAK LİSTESİ

- Ahmad-Khanbeygi, Z., Sheidai, M. ve Attar, F. (2011). Morphometry and palynological study of genus *Cousinia* sect. *Cousinia* (Asteraceae) in Iran. *Iran. Journ. Bot*, 17 (2): 158-166.
- Attar, F., Ghahreman, A., Mahdigholi, K. ve Sheidai, M. (2004). Anatomy-taxonomy studies of the species of section *Serratuloideae* (*Cousinia*, Compositae) in Iran. *Iran Journ. Bot*, (10): 119-141.
- Attar, F ve Djavadi, S.B. (2010). A Taxonomic revision of *Cousinia*, Sect. *Cynaroides* (Asteraceae, Cardueae) in The Flora of Iran. *Iran Journ. Bot*, 16 (1):130-184.
- Bunge, A.V. (1865). *Übersichtliche Zusammenstellung der Arten der Gattung Cousinia Cass. Mémoires de l'Academie Imperiale des Sciences de*, (ser.7):9. 1-56. Saint Petersburg
- Davis, P.H. (1975). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands* 5, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Frodin, D.G. (2004). History and concepts of big plant genera. *Taxon*, 53 (3): 753-766.
- Huber-Morath, A. (1975). *Cousinia* Cass., Şu eserde: Davis P.H. (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 5: 329-353. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Jafari, E., Ghanbarian, G. (2007). Pollen morphological studies on selected taxa of Asteraceae. *Journal of Plant Sciences*, 2, 195-201.
- Johansen, D.A. (1940). *Plant Microtechnique*. McGraw-Hill, New-York.
- Mehregan, I. (2009). *Cousinia* sect. *Argenteae* (Asteraceae, Cardueae), a new section including a new species from NE Iran. *Willdenowia*, 39(2): 265-271.
- Punt, W., Hoen, P., Blackmore, S., Nilsson, S.ve Le Thomas, A. (2007). Glossary of pollen and spore terminology. *Rev Palaeobot Palyno*, (143): 1-81.
- Rechinger, K.H. (1972). *Compositae-Cynareae I: Cousinia.*, Şu eserde : Rechinger K.H. (ed.) *Flora Iranica*, 90:1-329. Graz.
- Rechinger, K.H. (1979). *Compositae-Cynareae III: Cousinia.*, Şu eserde: Rechinger K. H. (ed.) *Flora Iranica*, 139: 108-153. Graz.
- Rechinger, K.H. (1986). *Cousinia*: morphology, taxonomy, distribution and phytogeographical implication. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 89 B: 45-58.
- Saber, A., Attar, F., Djavadi, S. (2009). oStudies of Pollen Grains in the Sect. *Stenocephalae* (*Cousinia* Cass.-Asteraceae) in Iran. *Iran. Journ. Bot*, 15, 114-128.
- Susanna, A., Jacas, N.G., Vilatersana, R., Garnatje, T., Valles, J. ve Ghaffari, S. M. (2003). New chromosome counts in the genus *Cousinia* and the related genus *Schmalhausenia* (Asteraceae, Cardueae). *Bot J Linean Soc.*, 143: 411-418.
- Susanna, A., Garcia-Jacas, N., Vilatersana, R. ve Garnatje, T. (2003a). Generic boundaries and evolution of characters in the *Arctium* group: A nuclear and chloroplast DNA analysis. *Collect. Bot.* (Barcelona), 26: 101-118.
- Susanna, A. ve Garcia-Jacas, N. (2007). *Tribe Cardueae.* Şueserde : Kubitzki, K. (ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants, Springer*, 8: 123-146. Verlag Berlin Heidelberg.
- Stearn, W.T (1983). *Botanical Latin*. 566 David & Charles. London.
- Wodehouse, R. P. (1935). *Pollen Grains*. Mc. Graw-Hill Book Company Inc., New York and London.