

PAPER DETAILS

TITLE: Crucifer'den Endemik Bir Tür Olan *Hesperis isatidea* (Boiss.) D.A. German & Al-Shehbaz
Üzerine Taksonomik Notlar

AUTHORS: Alev GÜNGÖR, Gulden DOGAN, Yasar KIRAN, Harun EVREN

PAGES: 66-73

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/462819>

Crucifer'den Endemik Bir Tür Olan *Hesperis isatidea* (Boiss.) D.A. German & Al-Shehbaz Üzerine Taksonomik Notlar

Alev GÜNGÖR¹, Gülten DOĞAN^{*1}, Yaşar KIRAN¹, Harun EVREN¹

¹Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ, Türkiye

Geliş / Received: 18/01/2018, Kabul / Accepted:10/04/2018

Öz

Bu çalışmada, Anadolu endemiği *Hesperis isatidea* (Boiss.) D.A. German & Al-Shehbaz taksonomik açıdan incelenmiştir. Son yapılan düzenlemelere göre *Tchihatchewia* cinsi *Hesperis* cinsi ile sinonim olup, *Tchihatchewia isatidea* Boiss. türü *Hesperis isatidea* olarak kabul görmüştür. Çok yıllık ya da 2 yıllık otsu bir bitki olan inceleme materyalinde, gövde basit, çatalı, nadiren de çok dallanmış durumda olup, içi boş ve tüylüdür. Taban, gövde ve üst yapraklar farklı görünüm ve büyüklük arz eder. Yaprakların üst yüzeyinde beyaz, basit, nadiren çatalı tüyler yer alır. Alt yüzeyde ise tüy yoğunluğu azalmaktadır. Çiçek durumu bileşik salkımdır. Stomalar amfistomatik tip olup, yaprağın her iki yüzeyinde de yer almaktadır. Polen tipi trikolpat, ornemantasyonu granulat, polen şekli ise subprolat'tır. Kromozom sayısı $2n=14$ ($x=7$)'tür.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Karyoloji, Morfoloji, Palinoloji, *Hesperis isatidea*

Taxonomical notes on the Crucifer endemic species *Hesperis isatidea* (Boiss.) D.A. German & Al-Shehbaz

Abstract

In this study, Anatolian endemic *Hesperis isatidea* Boiss. D.A. German & Al-Shehbaz was investigated taxonomically. According to recent regulations, the *Tchihatchewia* genus is synonymous with the genus *Hesperis* and *Tchihatchewia isatidea* species was arranged as *Hesperis isatidea*. It's a herbaceous plant of biennial or perennial. Stem is simple, 2-forked or much branched, hollow and pubescent. Basal, and upper leaves of stem are in heteromorphic. There are white, simple or sparsely 2-forked hairs on the upper surface of the leaves. On the lower surface of the leaves or sparsely raises. Inflorescences type is panicle. Stomata are amphistomatic type which is present on the both surfaces of the leaves. Pollen type is tricolpate, ornemantation granulate and pollen form is suprolate. Chromosome numbers are $2n = 14$ ($x = 7$).

Keywords: Anatomy, Karyology, Morphology, Palinology, *Hesperis isatidea*

1. Giriş

Hesperis L. cinsi Brassicaceae familyasına ait bir cinstir. Dünyada bu familyaya ait 49 tribus, 321 cins ve 3660 tür bulunmaktadır (Al-Shehbaz, 2012). Ülkemizde 85 cins ve 458 tür ile temsil edilmektedir. Büyük çoğunluğu sebze ve süs bitkisi olarak değerlendirilmektedir. Bu familyadaki cinslerin tanısında olgun meyve önem taşımaktadır (Davis, 1965). *Hesperis* cinsi Brassicaceae familyasındaki *Hesperideae* Tribus'u içerisinde yer alır (Al-Shehbaz,

2012). Araştırma materyalimizi oluşturan *Hesperis isatidea* 'nın ilk örneği Erzincan'dan Tchichatscheff tarafından toplanmış ve Boissier tarafından *Tchihatchewia isatidea* şeklinde yayınlanmıştır (Boissier, 1867-1868). Rauschert aynı bitkiyi 1982 yılında *Neotchihatchewia isatidea* olarak adlandırmış ancak Stafleu ve Cowan (1986) *Tchihatchewia* isminin gerçek yayın tarihini 1860 olduğunu yani *Neotchihatchewia* isminden daha eski olduğunu göstermişlerdir (Al-Shehbaz vd., 2007). 2018 yılında ise German ve Al-Shehbaz bu bitkiyi *Hesperis*

cinsine aktarıp, *Hesperis isatidea* olarak bilim dünyasına tanıtmışlardır (German ve Al-Shehbaz, 2018). Bir süs bitkisi olan *Hesperis isatidea* (=Syn: *Tchihatchewia isatidea* Boiss.) endemik bir tür olup, Türkiye Bitkiler Kırmızı Kitabı'nda tehlike kategorisi VU (Vulnerable) yani tehlike altında olarak belirtilmiştir (Ekim vd., 2000). Tür genellikle erozyona açık ve hareketli topraklar üzerinde yayılış gösterir. Türün geniş bir coğrafik alanda yetişmesi ve bu alanların genelde yerleşim yeri, tarım ya da diğer nedenlerle kullanılmayan yerler olması sebebiyle yakın gelecekte tür için önemli bir tehdit unsuru görülmemektedir. Bu bitkinin çiçekleri Sivas-Divriği 'de boyar madde olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1994).

Hesperis isatidea türünün anatomik, palinolojik ve karyolojik özellikleri ilk defa tarafımızca çalışılmış olup, morfolojik özellikleri de bu çalışma sayesinde güncellenmiştir. Bu çalışmada; Türkiye

Florası'na ve diğer bitki sistematigi çalışmalarına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Method

2.1. Materyalin elde edilmesi

İnceleme materyalini oluşturan *Hesperis isatidea* türüne ait örnekler 2005-2006 yıllarında Mayıs-Ağustos aylarında B7 Elazığ, Kamışlık Dağı, Kılıçkaya- Kösebayır köyü arası yol kenarı 1310-1560 m'den ayrıca Kamışlık Dağı-Kalaba köyü arası yol kenarı 1250 m'lerde Güngör tarafından çiçekli ve tohumlu dönemlerde ayrı ayrı toplanmıştır. Bitkiye herbaryum numarası verilerek (FUH-5413) Fırat Üniversitesi Herbaryumu'nda kayıt altına alınmıştır. Bitkinin ülkemizdeki yayılış alanı Şekil 1'de, doğal ortamındaki genel görünüşü ise Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. *H. isatidea* türünün yayılış alanı (Elazığ, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Giresun, Sivas, Tunceli) (<http://www.tubives.com/index.>)



Şekil 2. *Hesperis isatidea* türünün genel görünüşü

2.2. Morfolojik çalışmalar

Morfolojik ve morfometrik analizler için türün hem taze hem de herbaryum örnekleri kullanılmıştır. Türün taksonomik deskripsiyonu için Davis (1965)'in "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı eserinin 1. cildinden faydalanılmıştır. Toplanan örnekler üzerinden türün kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohum özellikleri incelenmiştir. Morfolojik analizler için, kantitatif karakterlerin minimum ve maksimum değerleri ile kalitatif karakterleri belirlemek amacıyla ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Küçük yapılara ait ölçümler, stereo mikroskop altında cetvelle milimetrik olarak yapılırken, makroskobik yapılara ait ölçümler cetvel kullanılarak çıplak gözle yapılmıştır.

2.3. Anatomik çalışmalar

Anatomik özelliklerin incelenebilmesi için, arazi çalışmaları sırasında toplanan bitki örnekleri %70'lik etil alkol içerisine alınıp, fikse edilerek stok örnekler haline getirilmiştir. Türün kök, gövde ve yaprak kısmından enine kesitler ile yaprağın üst ve alt kısmından yüzeysel kesitler alınarak preparatları incelenmiştir. Kök, gövde ve

yaprakların anatomik yapılarının fotoğrafları Olympus B×51 mikroskobuna bağlı Olympus dijital fotoğraf makinesi ile çekilip, fotoğraflar üzerinde anatomik kısımlar tespit edilerek gösterilmiştir (Şekil 3-7).

2.4. Palinolojik çalışmalar

Türün çiçek anterlerinin, stereo mikroskop altında polen keseleri patlatılarak polenleri alınmıştır. Polen preparatları Wodehouse yöntemiyle hazırlanmıştır (Wodehouse, 1935). Türe ait en az 15 tane preparat hazırlanmış ve polenlerden 50-100 ölçüm yapılmıştır. Hazırlanan bu preparatlar Olympus BX51 ışık mikroskobuyla incelenmiş ve bu mikroskoba bağlı Olympus dijital fotoğraf makinesi ile polenlerin fotoğrafları çekilmiştir. Hyde ve Adams (1958)'in polen indeksi skalasına göre değerlendirilerek türün polen şekli saptanmıştır (Şekil 8).

2.5. Karyolojik çalışmalar

Çimlenen tohumlardan 0.5-1.5 cm uzunluğa ulaşan kökler kesilip, 24 °C'lik etüvde paradiklorbenzen içerisinde 4 saat bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra kök uçları asetik alkol (1:3) içerisine alınıp, buzdolabında +4 °C'de 24 saat bekletilerek fikse edilmiştir. Bu süre sonunda kök uçlarının 1N HCl içerisinde, 60 °C'lik etüvde 12-13 dakika hidrolizi yapılmıştır. Hidrolizden çıkarılan kök uçları oda sıcaklığında karanlık bir ortamda 1-1.5 saat feulgen boyası ile boyandıktan sonra 2-3 defa musluk suyu ile yıkanmıştır. Preparasyon için, büyüme meristeminin bulunduğu kısım, lam üzerine damlatılan bir damla % 45'lik asetik asit içerisinde keskin bir jilet yardımıyla parçalanarak üzerine lamel kapatılmıştır (Aronson, 1982). Somatik hücrenin fotoğrafları Olympus BX51 marka mikroskopta 100'lük objektifte dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir (Şekil 9). Kâğıt üzerine çıktıları alınan kromozomların

uzun ve kısa kolları kumpasla milimetrik olarak ölçülüp, haploid idiogram hazırlanmıştır (Şekil 10). Kromozomlara ait diğer ölçümler Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Morfolojik bulgular

Hesperis isatidea (Boiss.) D.A. German & Al-Shehbaz. *Tchihatchewia isatidea* Boiss. (Tchichatscheff 1860: 292). Described from: "Armenia: montibus ad septentr. Euphrates vallem circumdantibus, inter pagos Kalaratch et Almalu (ad Orient. Urbis Erzindjan), alt. 1700–2000 m. [Tchihatcheff s.n.]. Lectotype designated here by Al-Shehbaz: [TURKEY, Erzincan], Armenia ad orientum Urbis Erzindjan. Aia minor, OEst. 1858. M. de Tchihatchef s.n. (G-BOIS-00332474-photo!; isolectotypes: K-000484469-photo!, P-000835139-photo!).

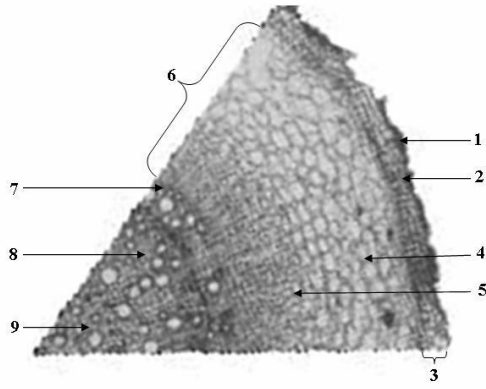
Hesperis isatidea türü iki ya da çok yıllık iri köklü otsu bir bitkidir. Baskın durumdaki primer kök, toprak içerisinde yatay pozisyonda gelişim göstermektedir. Toprak seviyesinden itibaren ortalama 30 cm uzunluğunda olan kök, kazık kök şeklindedir. Kök toprak seviyesinde 10-30 mm çapında olup, derin kısımlarda yaklaşık 3-8 mm'ye kadar azalarak ince bir görünüm kazanmaktadır. Kök üzerinde sarı-krem renkte örtü doku bulunur. 24-30 cm uzunlukta 4-6 mm genişlikte olan gövdenin tamamı otsu olup içi boştur. Gövde dik ve basit duruşlu nadiren ağaçsı dallanmış bir konumdadır. Gövde açık yeşil renktedir. Gövde üzerinde uzun, basit tüyler yoğun biçimde yer almaktadır. Bitkinin taban ve gövde yaprakları görünüş ve büyüklük bakımından farklılık arz etmektedir. Taban yaprakları belirgin saplı, ters mızraksı, uzunluğu 4.1-9.3 cm, eni ise 1.8-2.6 cm civarında olup, sap uzunluğu 4.0-7.5 cm'dir. Gövde yaprakları ise eliptik, kenarları dentat şekillidir, uzunluğu 3.0-8.3 cm, eni ise 1.6-3.9 cm'dir. Gövde yapraklarında sap bulunmaz. Gövde yapraklarında seyrek,

taban yapraklarında ise daha yoğun beyaz, basit tüyler mevcuttur.

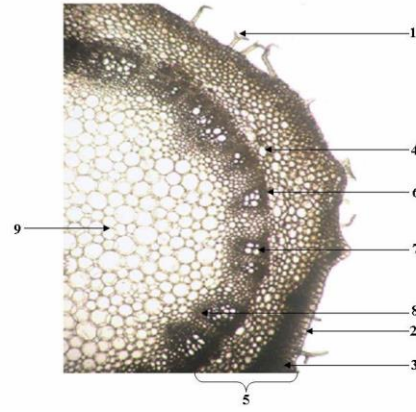
Hesperis isatidea türünün çiçekleri aktinomorf simetrilidir. Çiçek durumu bileşik salkımdır. Çiçekler gösterişli ve kokuludur. Sepaller 4 tane, 6-8 mm uzunluğunda 1.4-1.9 mm genişliğindedir. Petaller 4 tane, 11.16 mm uzunluğundadır. Belirgin olarak dudak ve aşağısında sap olarak farklılaşmıştır. Dudak 4-6 x 3-4 mm eliptikten dairesele kadar değişkenlik gösterir. Pateller kırmızımsı-mor renkli, düzdür. Erkek organlar 6 tane olup, 4'ü uzun 2'si kısadır. Başları oblongtan mızraksıya kadar değişir. Ovaryumda beyaz tüy örtüsü mevcuttur. Meyve yassı, geniş kanatlı, obovat, kanatlarla birlikte eliptikten dairesele kadar değişen görünüştedir. Genç meyveler kısa parçalı ve basit tüylü, olgunlukta tüysüzdür. Meyvenin uzunluğu 17-25 mm, eni ise 4-6 mm'dir. Stilus ucu kesik şeklindedir. Tohum 1-2 (3) tanedir. Tohum 3-4 mm uzunluğundadır. Tohumlar yumurtamsı şekilli olup, rengi açık kahverengidir. Türün morfolojik özellikleri bu çalışma sayesinde güncellenmiştir.

3.2. Anatomik bulgular

Kök enine kesitinde; kök bir sıra epidermis hücresi ve iç taraftan çeperleri mantarlaşmış 1-2 sıra hücreden meydana gelen ekzodermis tarafından kuşatılmıştır. Kambiyum üzerinde bulunan korteks radyal yönde sıralanmış düzgün çeperli parankima hücrelerinden meydana gelmiş olup, dış tarafına doğru sklerankima yer almaktadır. Kambiyumu almaçlı olarak odunlaşmış ve odunlaşmamış dokular meydana getirir. Korteks ksileme göre daha dar bir yapı sergiler. Kambiyumun iç tarafındaki ksilemde; trakeler, çevreden ksilem sklerankiması tarafından kuşatılmıştır. Öz bölgesi ksilem elemanlarını içermektedir (Şekil 3).



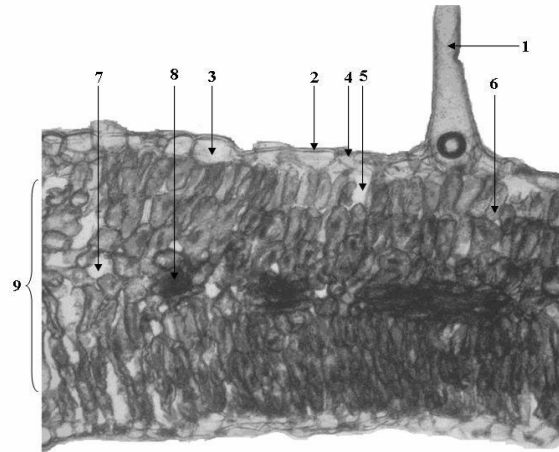
Şekil 3. Kök enine kesiti; 1. Periderm, 2. Epidermis, 3. Exoderma, 4. Kollenkima, 5. Sklerankima, 6. Korteks, 7. Kambiyum, 8. Ksilem, 9. Öz



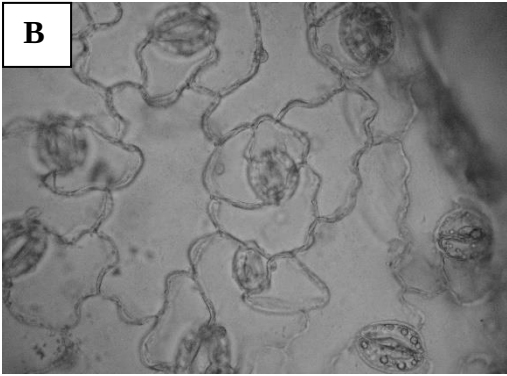
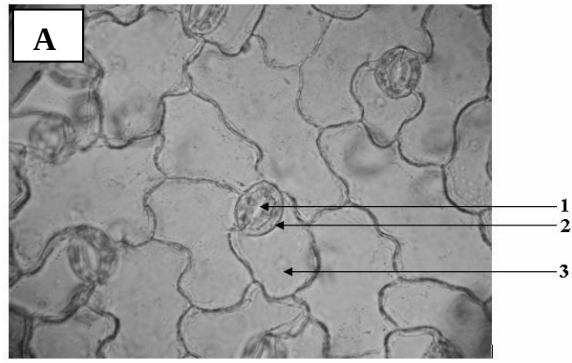
Şekil 4. Gövde enine kesiti; 1. Örtü Tüyü, 2. Epidermis, 3. Kollenkima, 4. Parankima, 5. Korteks, 6. Kambiyum, 7. Ksilem, 8. Floem, 9. Parankimatik Öz.

Gövde enine kesitinde; türün otsu gövdesi dikotil yapıda olup primer yapı gösterir. Dışta örtü doku olarak bir sıra düzgün çeperli epidermis hücresi yer alır. Epidermis altında, çoğunlukla iki bazen üç sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Epidermis hücrelerinin dış ve iç tegetsel çeperleri düzgündür. İletim demetlerinin kortekse doğru meydana getirdiği floem kısmında parankima ve sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bölgesinde parankima hücreleri arasında yer yer sklerankimaya rastlanır. Trakeal elemanlar radyal yöneltide sıralanmış olup, çevreden sklerankima ve aralarındaki parankima hücreleri ile kuşatılmıştır. Kambiyum düzgün sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Ksilem öz bölgesine doğru çevreden sklerankima hücreleri ile kuşatılmış olan protoksilem ile metaksilemden ibarettir (Şekil 4). Yaprak enine kesitinde; alt ve üst epiderma üzerinde kutikula bulunur. Her iki bölgedeki kutikula tabakası yaklaşık aynı kalınlıktadır. Yaprak üzerinde basit ve çatalı tüyler mevcuttur. Yaprak iletim demeti çevreden kollenkima hücreleri ile kuşatılmış olup, mezofil değişik şekilli palizat parankiması hücrelerinden oluşmuştur. Yaprığın yüzeysel kesitinde ise alt ve üst yüzeydeki epidermis hücreleri aynı yapıyı sergilemektedirler. Alt ve üst epidermada stomalar mevcuttur.

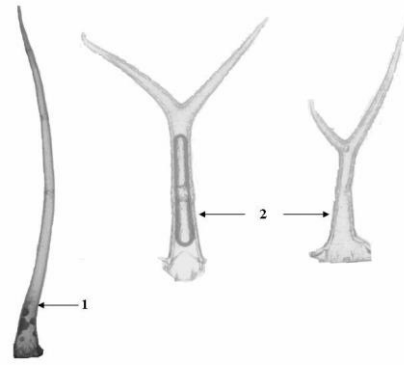
Stomalar amfistomatik tiptedir, 3-4 komşu hücre tarafından kuşatılmıştır. Genellikle komşu hücrelerden biri diğerine göre çok daha küçük olup, anisositik (Cruciferae) tip stomanın özelliğini yansıtmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Yaprığın enine kesiti; 1. Örtü Tüyü, 2. Kutikula, 3. Epidermis, 4. Stoma Hücresi, 5. Stoma Bosluğu, 6. Palizat Parankiması, 7. Sünger Parankiması, 8. İletim Demeti, 9. Mezofil Tabakası



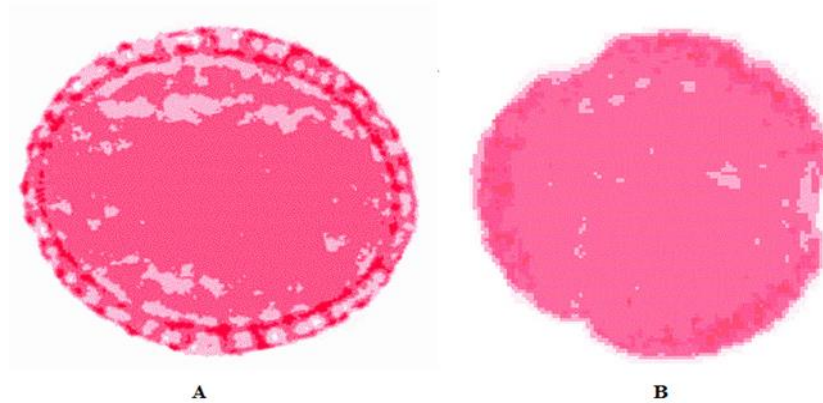
Şekil 6. Yaprak yüzeysel kesiti; A. Üst yüzey, B. Alt yüzey



Şekil 7. Yaprak tüy şekilleri; 1. Çok hücreli basit tüy, 2. Dallanmış basit tüy

3.3. Palinolojik bulgular

Hesperis isatidea türünün polenlerinin trikolpat, ornemantasyon granülat, polen şeklinin ise subprolat olduğu tespit edildi (Şekil 8). Türün polen eni $23.24 \pm 1.12 \mu\text{m}$, boyu $30.12 \pm 0.98 \mu\text{m}$, kolpus eni $4.64 \pm 0.67 \mu\text{m}$, boyu $21.28 \pm 1.16 \mu\text{m}$ olarak ölçüldü. Polar eksenin ekvatorial eksene oranı (P/E) = 1.29 olarak bulundu.

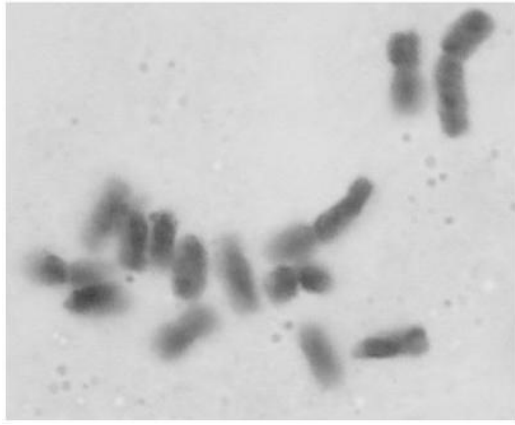


Şekil 8. *H. isatidea*'nın poleni, A:Ekvatorial, B: Polar görünüm (100x)

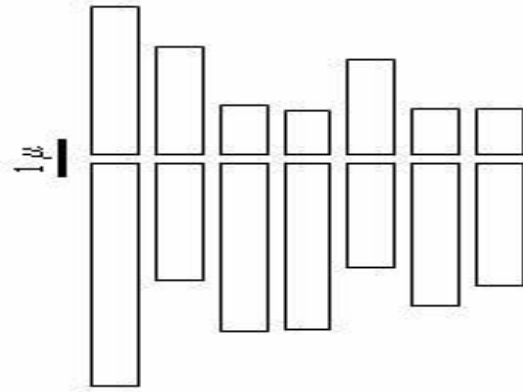
3.4. Karyolojik bulgular

Hesperis isatidea türünün kromozom sayısı $2n=14$ ($x=7$), kromozom formülü ise $3m+1sm+3st$ olarak belirlendi. Yani türün kromozomlarının 3 median (m), 1 submedian (sm) ve 3 subterminal (st) yapıda olduğu tespit edildi. Kromozomlarda satellit gözlenmedi. İyi dağılmış metafazlardan elde edilmiş karyotiplerden; somatik kromozom

sayısı, poliploid seviyesi, karyotip formülü, kromozom boy aralığı ve toplam kromozom uzunluğu (TKU) belirlenerek Tablo 1'de, kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu da belirlenerek Tablo 2'de verildi. Ayrıca kromozomların metafaz görüntüleri Şekil 9'da, haploid idiogramı ise Şekil 10'da gösterildi.



Şekil 9. *H. isatidea* türünün metafaz kromozomları ($2n = 14$)



Şekil 10. *H. isatidea* türünün haploid idiogramı

Tablo 1. İncelenen *H. isatidea* türünün somatik kromozom sayısı, poliploid seviyesi, karyotip formülü, kromozom boy aralığı ve total kromozom boyu (TKL).

Taxon	2n	Poliploid seviyesi	Karyotip formülü	Kromozom boy aralığı (µm)	TKL (µm)
<i>H. isatidea</i>	14	2x	3m+1sm+3st	11.15-5.17	47.87

Tablo 2. İncelenen *H. isatidea* türünün karyomorfolojik parametreleri

Kromozom No	Total Uzunluk (µm)	Uzun Kol (µm)	Kısa Kol (µm)	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nispi Boy (µm)	Sentromer Durumu
1	11.15	6.70	4.45	1.50	0.39	23.29	m
2	6.04	3.18	2.86	1.11	0.47	12.61	m
3	6.81	3.55	3.26	1.08	0.47	14.22	m
4	6.63	5.09	1.54	3.30	0.23	13.85	st
5	6.36	5.00	1.36	3.67	0.21	13.28	st
6	5.71	4.31	1.40	3.07	0.24	11.92	st
7	5.17	3.74	1.43	2.61	0.27	10.80	sm

4. Sonuç ve Tartışma

Araştırma materyali *Hesperis* cinsine ait endemik bir tür olan *Hesperis isatidea*'dir. Bu çalışmada türün morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özellikleri incelenmiştir. Türün anatomik, palinolojik ve karyolojik özelliklerine ilişkin daha önceden yapılan herhangi bir çalışma bulunmadığından bulguları tartışmak mümkün olmamıştır. Sadece yıllar önce yazılan Türkiye Florası (Davis, 1965) ile Mutlu ve Dönmez'in 2003 yılında yaptıkları

çalışmada türün morfolojik özelliklerine ait bilgiler mevcut olduğundan saptadığımız veriler bu eserlerdeki verilerle karşılaştırılmış ve Türkiye Florası'nda yer almayan bazı morfolojik karakterler de tarafımızca belirlenmiştir (Davis, 1965).

Kök özelliği ile ilgili verilere Flora'da hiç değinilmemiş iken Mutlu ve Dönmez yayınında sadece kökün iri olduğuna değinilmiştir. Bu çalışmada ise kök, gerek nitelik gerekse nicelik yönünden detaylıca incelenip, elde edilen veriler bulgular

kısımında sunulmuştur. Flora'da gövdenin dik olduğu ve üzerinde uzun, beyaz, basit tüylerin yoğun biçimde yer aldığı belirtilmektedir. Çalışmamızda da aynı özellikler gözlemlenmiş olup, buna ilaveten gövdenin 24-30 cm uzunluğunda, 4-6 mm genişliğinde otsu ve içinin boş olduğu belirlenmiştir. Mutlu ve Dönmez (2003)'de ise gövde; (5-) 10-30 (-40) cm boyunda, 3-5 mm eninde, yatay duruşlu, çatalı ya da nadiren ağaçsı dallanmış, içi boş tüylü olarak betimlenmiştir. Mutlu ve Dönmez (2003)'de taban yaprakları; 60-120 x 10-20 mm, belirgin saplı, tersmızraksıdan kaşksıya değişen şekilli, gövde yaprakları; (10-) 30-60 x 5-12 mm, mızraksı, kısa saplı ya da sapsız, kenarları oymalı ve sivri dişli olarak betimlenmiştir. Bizim çalışmamızda belirlenen yaprak özellikleri hem bu yayındaki hem de Flora'daki verilerle uygunluk arz etmektedir. Bu çalışmada belirlenen çiçek durumu (bileşik salkım), sepal ve petal özellikleri ile ovaryum tüy durumu, meyve ve tohum ait ölçümler ile betimler Mutlu ve Dönmez (2003)'de verilen betimlerle büyük ölçüde örtüşmektedir. Çalışmamızda tohum boyu (3-4 mm), şekli (yumurtamsı) ve rengi (açıkkahverengi) ilk kez belirlenmiştir. Bu çalışmayla hem Türkiye Florası'na hem de bitki sistematigi alanına katkı sağlanmıştır.

5. Öneriler

Gösterişli çiçek durumu ve çekici rengi nedeniyle süs bitkisi olarak da kullanılan türün endemik ve tehlike altında olması dikkate alındığında, tür üzerinde yapılacak ekolojik çalışmalara önem verilebilir.

6. Kaynaklar

Al-Shehbaz, I. A., Mutlu, B., Dönmez, A. A. 2007. The Brassicaceae (Cruciferae) of Turkey, updated. Turkish Journal of Botany, 31, 327-336.

- Al-Shehbaz, I. A. 2012. A generic and tribal synopsis of the Brassicaceae (Cruciferae). Taxon, 61(5), 931-954.
- Arohonka, T. 1982. Chromosome counts of vascular plants of the Island Seili in Nauvo, southwestern Finland, Turun Yliopiston Julkaisuja, Sarja A II. Biologia-Geographica, 3, 1-12.
- Baytop, T. 1994. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. İ.Ü. Yayınları, 3255, Ecz. Fak. No: 40.
- Boissier, E. 1867-1888. Flora Orientalis, 1-5. Genev.
- Davis, P. H. 1965. Flora of Turkey the East Aegean Island, 1nd ed. Edinburg Univ. Press, Edinburg.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Van 100. Yıl Üniversitesi, Van.
- German, D. A., Al-Shehbaz, I. A. 2018. A reconsideration of Pseudofortuynia and Tchihatchewia as synonyms of Sisymbrium and Hesperis, respectively (Brassicaceae). Phytotaxa, 334(1), 095-098. <http://www.tubives.com/index>.
- Hyde, H. A., Adams, K. F. 1958. An Atlas of Airborne Pollen Analysis.
- Mutlu, B., Dönmez, A. A. 2003. Neotchihatchewia isatidea (Boiss.) Rauschert (Brassicaceae / Cruciferae). The Karaca Arboretum Magazine, 7(2), 75-80.
- Rauschert, S. 1982. Nomina Nova Generica et Combinationes Novae Spermatophytorum et Pteridophytorum. Taxon, 31, 554-563.
- Stafleu, F. A., Cowan, R. S. 1986. Taxonomic literature 4nd ed. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- Wodehouse, R. P. 1935. Pollen Grains. Mc Graw Hill, New York.