

**Atf İçin:** Akyalçın, H. ve Uçan K. (2023). *Picris* L. (Asteraceae) Cinsine Ait Beş Türün Polen Morfolojisi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(4), 2437-2449.

**To Cite:** Akyalçın, H. & Uçan K. (2023). Pollen Morphology of Five Species of *Picris* L. (Asteraceae). *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(4), 2437-2449.

### ***Picris* L. (Asteraceae) Cinsine Ait Beş Türün Polen Morfolojisi**

Hanife AKYALÇIN<sup>1\*</sup>, Kadir UÇAN<sup>2</sup>

#### **Öne Çıkanlar:**

- Türkiye'de *Picris* L. cinsi polen morfolojisi ile ilgili çalışmadır
- *Picris* cinsi ait 5 türün polen morfolojisi belirlenmiştir

#### **Anahtar Kelimeler:**

- Asteraceae
- *Picris* L
- Polen morfolojisi
- Türkiye

#### **ÖZET:**

Türkiye'deki *Picris* L. cinsinin polen morfolojisi ile ilgili ayrıntılı ilk araştırma bu çalışmada gerçekleştirilmiştir. Işık (LM) ve elektron mikroskobu (SEM) ile *Picris* L. cinsine ait 5 tür çalışılmıştır. Cinsin polen morfolojisi ışık mikroskobu incelemelerinde radyal simetrik, monad ve izopolardır. Polenler prolat sferoidal şeklinde olup amb interhegzagonal-subtriangulardır. Ornamentasyon ekinulofattır. Elektron mikroskobu mikrograflarında yapılan incelemelerde ornamentasyon ekinulofat-perforat, *Picris cyprica* Lack. ve *Picris strigosa* Bieb. türlerinde paraboral lakunalarda tectum yüzey ornamentasyonu retikül, iki farklı lokaliteden toplanan *Picris altissima* Delile. türleri ve *Picris kotschy* Boiss. polenlerinde ise paraboral lakunalarındaki tectum yüzey ornamentasyonu mikroperforat olarak gözlenmiştir. Abporal lakunalarda tectum yüzeyinde gözlenen ornamentasyon tüm polenlerde psilattır. Polenlerde spinül boyları, spinül taban genişliklerinden daha uzundur. Spinüllerin uçları obtus-akut olarak sonlanmaktadır. Polenler 3 poral, 6 abporal, 6 paraboral olmak üzere 15 lakunaya sahiptir. Polenlerin elektron mikrograflarında polar bölgelerinde çökme olduğu bariz olarak gözlenmiştir.

### **Pollen Morphology of Five Species of *Picris* L. (Asteraceae)**

#### **Highlights:**

- This is a study on pollen morphology of the genus *Picris* L. in Turkey
- The pollen morphology of 5 species belonging to the genus *Picris* L. was determined

#### **Keywords:**

- Asteraceae
- *Picris* L
- Pollen morphology
- Türkiye

#### **ABSTRACT:**

The first detailed research on the pollen morphology of the *Picris* L. genus in Turkey was carried out in this study. Light (LM) and electron microscopy (SEM) studied five species of the genus *Picris* L. The pollen morphology of the genus is radial symmetrical, monad and isopolar in light microscopy examinations. Pollens are in prolate spheroidal shape, and amb is inter-hexagonal-subtriangular. Ornamentation is echinulophate. In the examinations made in electron microscope micrographs, ornamentation is echinulophate-microperforate, and tectum surface ornamentation is reticulate in paraboral lacunae in *Picris cyprica* Lack. and *Picris strigosa* Bieb. species. In the pollen of *Picris altissima* Delile. species and *Picris kotschy* Boiss. collected from two different localities, the tectum surface ornamentation in the paraboral lacunae was observed as microperforate. The ornamentation observed on the tectum surface in abporal lacunae is psilate in all pollens. Spinule lengths in pollen are longer than spinule base widths. The ends of the spines terminate obtus-acute. Pollen has 15 lacunae, 3 poral, 6 abporal, 6 paraboral. In the electron micrographs of the pollen, it was clearly observed that there was precipitation in the polar regions.

<sup>1</sup> Hanife AKYALÇIN ([Orcid ID: 0000-0001-8020-6372](https://orcid.org/0000-0001-8020-6372)), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Çanakkale, Türkiye.

<sup>2</sup> Kadir UÇAN ([Orcid ID: 0009-0004-4355-9282](https://orcid.org/0009-0004-4355-9282)), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilin Dalı, Çanakkale, Türkiye

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Hanife AKYALÇIN, e-mail: hakyalcin@comu.edu.tr

Bu çalışma Kadir UÇAN'ın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Makale 29-30 Nisan 2016 tarihlerinde Çanakkale'de düzenlenen "1.TÜB Lisansüstü Öğrenci Kongresi'nde" poster/özet metin olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

Dünya üzerinde kozmopolit bir yayılış gösteren Asteraceae familyası 11.000'den fazla cins ve 20.000'den fazla tür içeren çiçekli bitkilerin en büyük familyasıdır. Özellikle çayırılık alanlarda, orman içerisindeki açıklık alanlarda ve çok dağlık bölgelerde görülen familya nemli tropikal bölgelerde ise daha az görülmektedir (Kadereit ve Jeffrey, 2007). Asteraceae familyasının en belirgin özelliği kapitulum adı verilen çiçek durumu olup hem tek yıllık hem de çok yıllık türleri bulunmaktadır (Yıldız ve Aktoklu, 2010). Türkiye florasında 9 tür ile temsil edilen *Picris* L. cinsi Asteraceae familyasında 107 numaralı cinstir (Matthews ve ark., 1975).

*Picris* cinsinin polen morfolojisi ile ilgili literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır ve bunlar Türkiye florası dışından toplanan örnekleri içeren çalışmalardır. Wang ve ark. (2018) *Picris japonica* Thunb. türüne ait poleni kanarya sarısı olarak belirterek dikenimsi ornamentasyon ve gelişiminin farklı aşamalarında farklı şekilde olduğunu belirtmişlerdir. Jafari ve Ghanbarian (2007) araştırmalarında *Picris* cinsinden sadece *Picris strigosa* Bieb. türünün polen morfolojisini ışık mikroskobu ile çalışmışlardır. Osman (2006) ise Mısır'da yetişen *Picris* cinsine ait 3 türün polenlerinin Launee tip içinde değerlendirmişlerdir. Erdtman ve ark. (1961) İskandinav Florasında bulunan 400 kadar türün polen morfolojisi ile ilgili yaptıkları çalışmalarında *Picris* cinsi polenlerinin *Helianthus* polen tipi olarak tanımlamışlar.

Türkiye'de geniş bir alanda yayılış göstermesine rağmen *Picris* cinsinin polen morfolojisi ile ilgili literatürde bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Türkiye'deki çalışmalar *Picris* cinsine en yakın cins olan *Leontodon* cinsi ile ilgilidir (Matthews ve ark., 1975). Konu ile ilgili İnceoğlu ve Karamustafa (1977) Ankara'daki Asteraceae familya üyesi *Leontodon* cinsi polenlerini ışık mikroskobu ile incelemişler ve *Leontodon asperrimus* (Willd.) J. Ball poleninin şekli oblat sferoidal ve polen triporat olarak tanımlanmıştır. El-Ghazaly (1982) ise *Leontodon autumnalis* L. türünün ışık ve elektron mikroskobu (taramalı ve geçirimli) ile polen duvarının ontogenezini araştırmıştır. Araştırmacı, *L. autumnalis* polenlerinin trikolporat, ekinulofat olduğunu ve tektum yapısında farklılıklar bulunduğunu belirtmiştir.

Türkiye'de *Picris* cinsi üzerine yapılmış bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle, farklı bölgelerden toplanan bu cinse ait taksonlar arasındaki polen morfolojik özelliklerinin benzerlik ve farklılıklarını ortaya konulması amaçlanmış, *Picris* cinsine ait polenlerin morfolojisi ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal Temini

Çalışmada kullanılmış olan polen örnekleri Prof. Dr. Bayram YILDIZ tarafından (Emekli öğretim üyesi) Balıkesir Üniversitesi herbaryumunda bulunan *Picris* cinsine ait beş bitki örneğinden temin edilmiştir. Elde edilen örneklerin tür isimleri, toplandığı tarih ve lokasyonlarla ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir. Elde edilen örnekler Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu ve çalışmanın gerçekleştirildiği Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Palinoloji Laboratuvarında saklanmaktadır.

### Çizelge 1. *Picris* örneklerinin lokalite bilgileri

TAKSON	TOPLANDIĞI YER	TOPLANDIĞI TARİH	TOPLAYAN KİŞİLER	TEŞHİS EDEN
<i>P. altissima</i> Delile. (A*)	C3 Antalya; Akseki-Seydişehir arası, orman açıklığı, 10-12 km.	11.06.2013	Bayram YILDIZ Berna SANÖN	Bayram YILDIZ İzmir
<i>P. altissima</i> Delile. (Ç**)	A1 Çanakkale; Çınarlı Köyü- Çanakkale Fen Lisesi lojmanları, orman açıklığı, 98 m.	18.06.2015	Sunay ALTAN	Bayram YILDIZ İzmir

**Çizelge 1.** *Picris* örneklerinin lokalite bilgileri (devamı)

<i>P. campylocarpa</i> Boiss. & Heldr.	<b>C3</b> Antalya, Akseki-Seydişehir arası, orman açıklığı, 10-12 km arası.	11.06.2013	Bayram YILDIZ Berna SANÖN	Bayram YILDIZ İzmir
<i>P. cyprica</i> Lack.	<b>C3</b> Akseki çıkışı, orman açıklığı	11.06.2013	Bayram YILDIZ Berna SANÖN	Bayram YILDIZ İzmir
<i>Picris kotschyi</i> Boiss.	<b>C6</b> Osmaniye; Nur Dağı Geçidi, Orman açıklığı, 500 m.	19.05.2014	Bayram YILDIZ Berna SANÖN	Bayram YILDIZ İzmir
<i>P. strigosa</i> Bieb.	<b>B6</b> Kahramanmaraş, Göksun, Yiricek köyü çevresi, step, 1300 m.	07.09.2013	Bayram YILDIZ Berna SANÖN	Bayram YILDIZ İzmir

\*A:Antalya, \*\*Ç:Çanakkale.

**Yöntem**

*Picris* cinsinin polen preparatları ışık mikroskobu (LM) için Wodehouse (1935) yöntemine göre hazırlanmış ve incelenmiştir. Polenler, bazik fuksinli gliserin-jelatin ile boyandıktan sonra (Brown, 1960; Aytuğ, 1967). Preparatlar hafifçe ısıtıldıktan sonra lamel ile kapatılmıştır. Hazır hale gelen preparatların polen ölçümleri Leica DM 2500 ışık mikroskobunda immersiyon yağı, oküler 10X, objektif 100X ile incelenmiştir. LM'de her takson için ölçümler ortalama 50 örnek üzerinden alınmış olup polenlerin ışık mikroskop fotoğrafları ise Cence 2.0 MP mikroskop kamerası ile çekilmiştir. LM 'de her takson için ölçümü yapılan özelliklerin kısaltmaları /açık adlandırmaları aşağıda alfabetik olarak sıralanmıştır: All (Abporal lakuna uzunluk), Alw (Abporal lakuna genişlik), amb (Polenin kutup görünüşündeki çap uzunluğu), E (Ekvatorial eksen), Icr1 (Kolpuslar arası sırt uzunluğu), Icsn (Kolpuslar arası sırtta spinül sayısı), Ilgl (İnterlakunal boşluklar uzunluk), Ilgw (İnterlakunal boşluklar genişlik), meso (Mezokolpium), P (Polar eksen), Pasn (Polar alan spin sayısı), Pbl1 (Paraboral lakuna boy), Pblw (Paraboral lakuna genişlik), P/E oranı, Pl (Por uzunluğu), Pl1 (Poral lakuna boy), Plw (Poral lakuna genişlik), Pw (Por çapı), Sekzin, Slbp (Spinül taban uzunluğu kutup görünüşü), Slbwe (Spinül taban genişliği ekvatorial görünüş), Sll1 (Spinül uzunluğu ekvatorial görünüşte), Sllp (Spinül uzunluğu kutuptan görünüşte).

Elektron mikrografları ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (ÇOBİLTUM)'ndeki JEOL SM 7100F taramalı elektron mikroskobu (SEM) gerçekleştirilmiştir. Elektron mikroskobu için preparatlar Asetoliz (Erdtman, 1960) yöntemine göre hazırlanmıştır. SEM fotoğrafları ölçümü ImageJ Launcher programı ile gerçekleştirilmiştir ve her polen için ortalama 20 fotoğraf üzerinden Sllp (Spinül uzunluğu kutup görünüş), Sll1 (Spinül uzunluğu ekvator görünüş), Sldp (Spinüller arası mesafe kutup görünüşü), Slde (Spinüller arası mesafe ekvator görünüşü), Slbwp (Spinül taban genişliği kutup görünüşü) ve Slbwe (Spinül taban genişliği ekvator görünüş) ölçümleri yapılmıştır.

Tüm ölçümlere ait veriler IBM SPSS Statistics 22 programında hesaplanarak ortalama (M), standart sapma (S) ve varyasyon (V) değerleri olarak verilmiştir. Polen terminolojisinde Erdtman (1943, 1960, 1969), Skvarla ve Turner (1966, 1971), Moore ve Webb (1983), Faegri ve Iverson (1992), Punt ve ark. (2007) ile Punt ve Hoen (2009) referans alınmıştır.

**BULGULAR VE TARTIŞMA**

Çalışmada incelenen *Picris* cinsine ait polenler; radyal simettrili, monad ve izopolardır. LM gözlemleri için Wodehouse yöntemi ile hazırlanan preparatlarda taksonların prolat sferoidal şeklinde apertür trikolporat, amb görünüşü ise interhegzagonal-subtriangulardır. Polenlerin ekvatoryal görünüşü ise sirküler ve ornamentasyon ekinulofattır. Polenler 3 poral, 6 abporal, 6 paraboral olmak üzere 15 lakunaya sahiptir.

Polenlerin her takson için tanımlamalarında kullanılan LM ölçümleri P ve E değerleri hariç ortalama değer olarak Çizelge 2’de verilmiştir. LM ölçümleri sonucunda polar ve ekvatorial eksen ortalama değeri sırasıyla minimum 32.1  $\mu\text{m}$  ve 29.4  $\mu\text{m}$  (*P. cyprica*) ve maksimum ise 36.26  $\mu\text{m}$  (*P. kotschyi*) ve 33.9  $\mu\text{m}$  (*P. campylocarpa*) olarak hesaplanmıştır. En kısa polar ve ekvatorial eksen değeri sırasıyla 30  $\mu\text{m}$  ile 27  $\mu\text{m}$  *P. cyprica* poleninde ölçülmüştür. En uzun polar eksen ise 39  $\mu\text{m}$  ile *P. campylocarpa* poleninde ve en uzun ekvatorial eksen ise 37  $\mu\text{m}$  *P. kotschyi* poleninde ölçülmüştür. Polenlerde por genişliği ve por uzunluğunun sırasıyla 5.56 ile 7.8  $\mu\text{m}$  ve 5.34 ile 7.78  $\mu\text{m}$  arasında değiştiği belirlenmiştir. Polenlerin polar alandaki ortalama spinül sayısının ise 3 ile 9 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ekvatorial ve polar bölgedeki spinül uzunluklarının minimum ortalama değerleri sırasıyla 1.65  $\mu\text{m}$  ve 1.61  $\mu\text{m}$  (*P. strigosa*) iken, maksimum değerleri ise 1.77  $\mu\text{m}$  (*P. altissima. Ç*) ve 1.73  $\mu\text{m}$  (*P. altissima. A*) olarak hesaplanmıştır. Kolpuslar arası spinül sayısı minimum 5.32 (*P. altissima. Ç*), maksimum ise 5.76 (*P. campylocarpa*)’dır. *P. cyprica* poleni kolpuslar arası sırt uzunluğunda ortalama 10.44  $\mu\text{m}$  ile minimum *P. campylocarpa* poleninde ortalama 12.74  $\mu\text{m}$  ile maksimum değer olarak belirlenmiştir. Polenin kutupsal görünüşteki çapı ortalama değerleri minimum 27.64  $\mu\text{m}$  (*P. cyprica*) ve maksimum 30.5  $\mu\text{m}$  (*P. kotschyi*) olarak hesaplanmıştır. Mezokolpium ortalama değeri ise sırasıyla minimum ve maksimum olmak üzere 17.64  $\mu\text{m}$  (*P. cyprica*) ve 20.48  $\mu\text{m}$  (*P. kotschyi*)’dur. Ortalama sekzin kalınlığı değerleri ise minimum 2.58  $\mu\text{m}$  (*P. altissima. A*) ve maksimumu 3.04  $\mu\text{m}$  (*P. kotschyi*)’dir.

Abporal ve paraboral lakuna boyu için minimum ortalama değerlerinin sırasıyla 6.64  $\mu\text{m}$  ve 7.04  $\mu\text{m}$  (*P. cyprica*), maksimum değerinin ise 8.78  $\mu\text{m}$  (*P. campylocarpa*) ve 9.32  $\mu\text{m}$  (*P. altissima. Ç*) olarak saptanmıştır. Abporal ve paraboral lakuna eni için ortalama minimum değerinin 5.84  $\mu\text{m}$  ve 11.42  $\mu\text{m}$  (*P. cyprica*), maksimum ortalama değerler ise 7.58  $\mu\text{m}$  ve 13.9  $\mu\text{m}$  (*P. campylocarpa*)’dır. Türlerin por eni ve boyu ortalama değerleri minimum *P. cyprica* türünde sırasıyla 5.56  $\mu\text{m}$  ve 5.34  $\mu\text{m}$ , maksimum ise *P. campylocarpa* 7.8  $\mu\text{m}$  ve *P. kotschyi* 7.78  $\mu\text{m}$ ’dir. İnterlakunal boşluklar en ve boy ortalama değerleri ise sırasıyla minimum 1.16  $\mu\text{m}$  (*P. cyprica*) ve 2.41  $\mu\text{m}$  (*P. altissima. A*) ve maksimum değerleri ise sırasıyla 1.74  $\mu\text{m}$  ve 2.79  $\mu\text{m}$  (*P. kotschyi*) olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 2.** *Picris* cinsi örneklerinin LM değerleri

Takson	<i>P. altissima (A)</i>	<i>P. altissima (Ç)</i>	<i>P. campylocarpa</i>	<i>P. cyprica</i>	<i>P. kotschyi</i>	<i>P. strigosa</i>	
Yöntem	W	W	W	W	W	W	
<b>Polen Şekli</b>	Prolat sferoidal	Prolat sferoidal	Prolat sferoidal	Prolat sferoidal	Prolat sferoidal	Prolat sferoidal	
<b>P</b>	M	34.3	34.8	36.1	32.1	36.26	34.74
	S	1	1.04	1.17	1.09	1.79	1.12
	Min-maks değer	32-37	32-38	34-39	30-35	31-38	33-38
<b>E</b>	M	31.84	32.82	33.9	29.4	33.78	31.7
	S	0.95	1.17	1.14	1.24	1.75	0.9
	Min-maks değer	30-35	30-36	32-36	27-33	29-37	30-34
	Meso	18.42	19.32	19.9	17.64	20.48	19.5
	Sekzin	2.58	2.83	2.99	2.91	3.04	2.7
	Amb	29.9	29.9	30.32	27.64	30.5	28.95
	Icrl	11.64	12.06	12.74	10.44	12.46	12.48
	Icsn	5.5	5.32	5.76	5.56	5.72	5.38
	Igl	2.41	2.72	2.75	2.69	2.79	2.64
	Ilgw	1.44	1.6	1.66	1.16	1.74	1.55
	Alw	6.76	7.44	7.58	5.84	7.5	6.98
	All	7.58	8.06	8.78	6.64	8.02	7.58
	Pw	7.16	6.46	7.8	5.56	7.38	6.34
	Pl	6.34	6.46	7.64	5.34	7.78	6.04
	Pblw	12.44	13.38	13.9	11.42	13.34	13.54
	Pbll	8.86	9.32	8.9	7.04	8.72	8.4

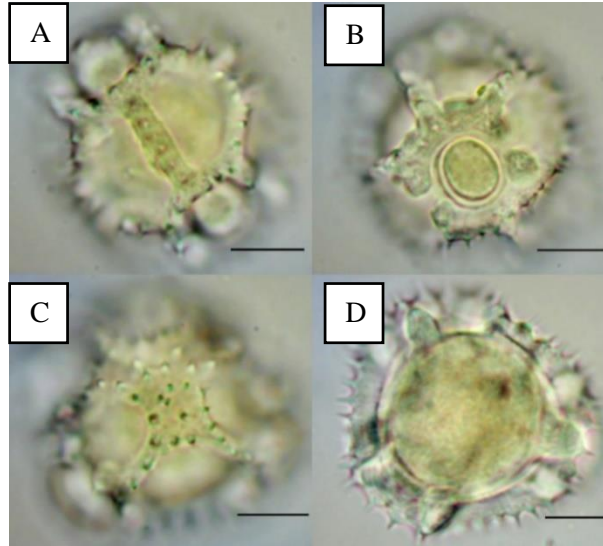


**Çizelge 2.** *Picris* cinsi örneklerinin LM değerleri (devamı)

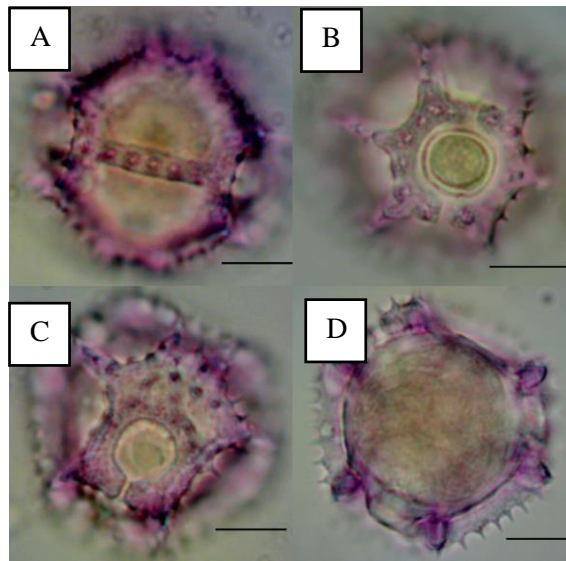
<b>Plw</b>	8.2	7.49	8.5	6.58	8.4	7.45
<b>Pll</b>	6.3	7.5	8.86	6.2	8.82	7.1
<b>Pasn</b>	4.56	3.56	3.74	5.88	5.38	9.0
<b>Slle</b>	1.73	1.77	1.72	1.67	1.74	1.65
<b>Sllp</b>	1.73	1.7	1.71	1.63	1.72	1.61
<b>Slbl</b>	0.95	1.0	0.96	0.95	0.88	1.05
<b>Slblp</b>	0.97	0.98	0.93	1.04	0.9	0.98
<b>An</b>	3	3	3	3	3	3

Min: minimum, Maks: maksimum, P (polar eksen); E (Ekvatrola eksen); Alw (Abporal lakuna genişliği); All (Abporal lakuna uzunluğu); An (Apertür sayısı); Amb (Polenin kutup bölgesindeki çapın uzunluğu); Icr1 (Kolpuslar arası sırt uzunluğu); Icsn (Kolpuslardaki spin sayısı); Ilgl (Interlakunal boşluklar uzunluğu); Ilgw (Interlakunal boşluklar genişliği); Meso (mezokolpium); Pasn (Polar alandaki spin sayısı); Pblw (Paraboral lakuna genişliği); Pbl (Paraboral lakuna uzunluğu); Pl (Por uzunluğu); Pll (Poral lakuna genişliği); Plw (Poral lakuna genişliği); Pw (Por genişliği); Slblp (Polar görünümde spin taban genişliği); Sbl (Ekvatorial görünümde spin taban uzunluğu); Sll (Ekvatorial görünümde spin uzunluğu); Sllp (Polar görünümde spin genişliği)

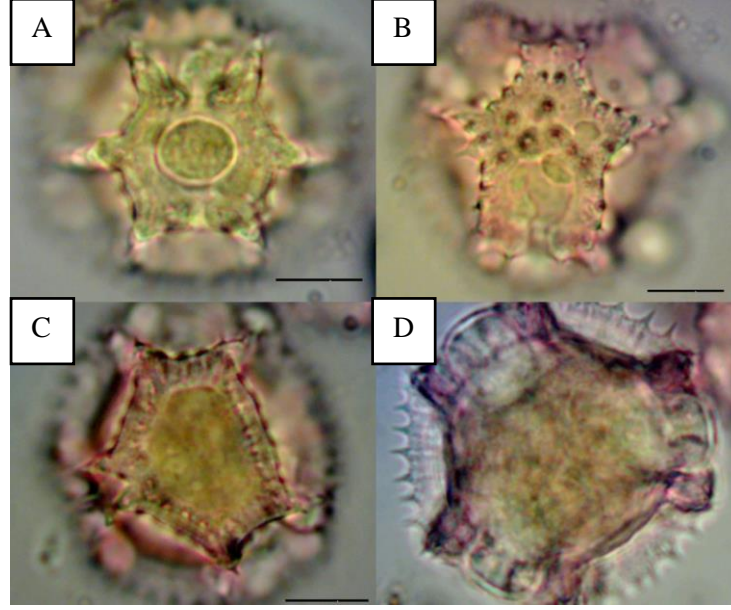
Woodhouse yöntemine göre hazırlanan preparatların Şekil 1’de *P. altissima* (A) ve Şekil 2’de *P. altissima* (Ç), Şekil 3’de *P. campylocarpa*, Şekil 4’te *P. cyprica*, Şekil 5’de *P. kotschy* ve Şekil 6’da *P. strigosa* türlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları verilmiştir.



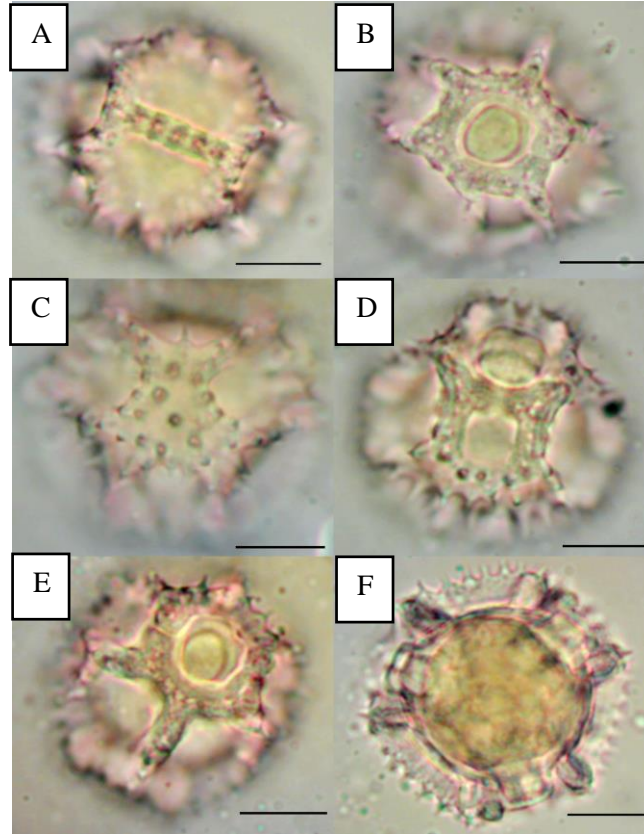
**Şekil 1.** *Picris altissima* (A) LM görüntüsü. A. Paraboral lakuna ve Ekvatordan görünüm, B. Poral lakuna, interlakunal ve pora ait boşluklar C. Kutupsal görünüşte spinüller, D. Ekvatorial görünüşte ekzin. Skala 10 µm



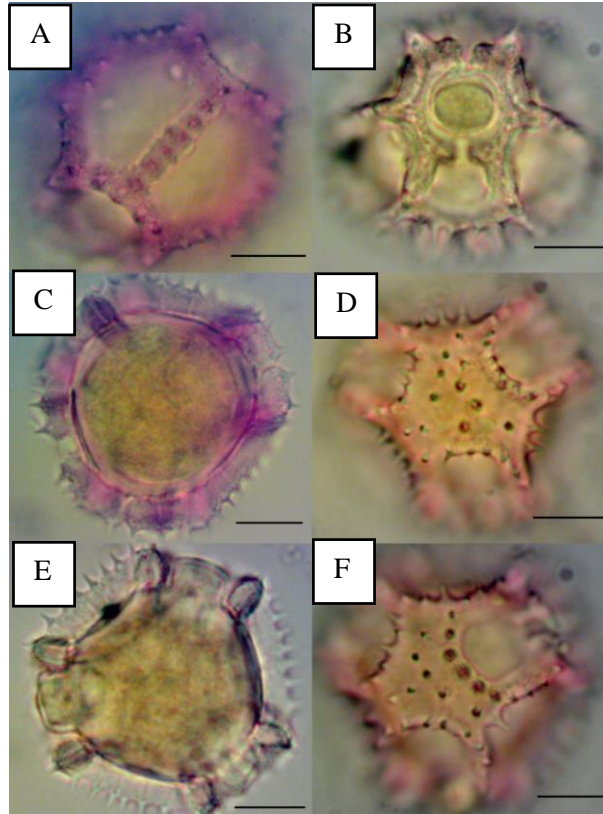
**Şekil 2.** *Picris altissima* (Ç) LM görüntüsü. A. Paraboral lakuna ve Ekvatordan görünüm, B. Por ve paraboral lakuna, C. Ekvatorial görünüşte ekzin. Skala 10 µm



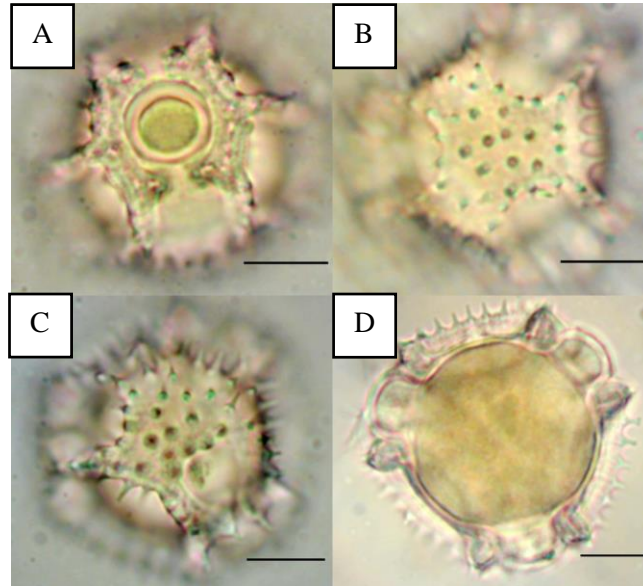
Şekil 3. *Picris campylocarpa* LM görüntüsü. A. Por ve poral lakuna, B. Kutupsal görünüş, C. Paraboral lakuna, D. Ekvatorial görünüşte ekzin. Skala 10  $\mu$ m



Şekil 4. *Picris cyprica* LM görüntüsü. A. Paraboral lakuna ve Ekvatordan görünüm, B. Por ve poral lakuna, C. Kutupsal görünüş, D. Abporal lakuna, E. Por görünüşü, F. Ekvatorial görünüşte ekzin. Skala 10  $\mu$ m



**Şekil 5.** *Picris kotschy* LM görüntüsü. A. Ekvatorial görünüş, B. Por ve poral lakuna, C. Ekvatorial görünüşte ekzin, D. Kutupsal görünüş, E. Ekvatorial görünüşte ekzin, F. Kutupsal görünüş ve abporal lakuna. Skala 10 µm



**Şekil 6.** *Picris strigosa* LM görüntüsü. A. Por ve poral lakuna, B. Kutupsal görünüş, C. Kutupsal görünüş, D. Ekvatorial görünüşte ekzin. Skala 10 µm

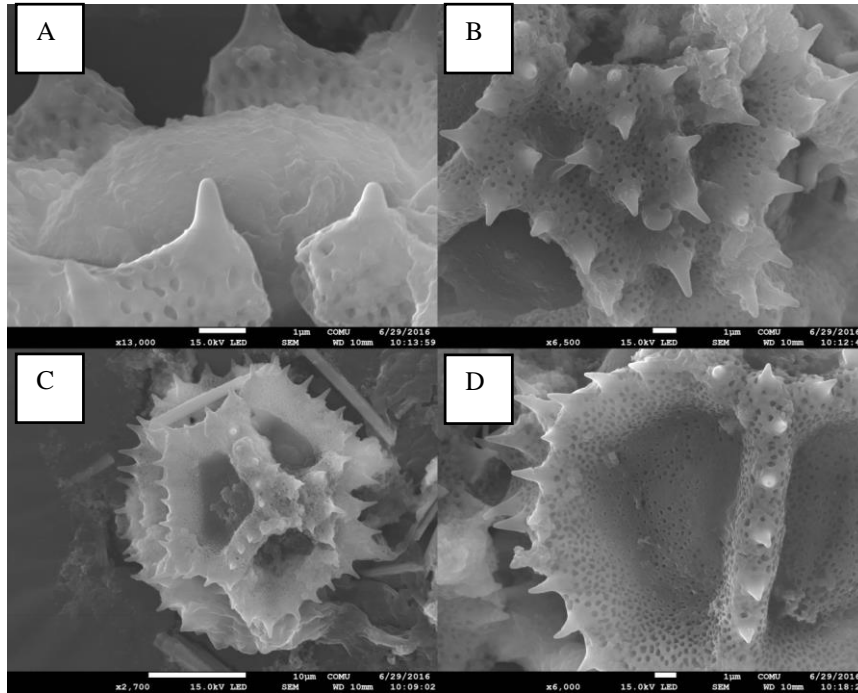
Polenlerin her takson için tanımlamalarında kullanılan SEM ölçümleri ise Çizelge 3'te verilmiştir. SEM mikrograflarındaki incelemelere göre polar bölgede bariz çöküntüler gözlemlenmiştir. Spinüller dik ya da farklı yönlerde eğimli veya kıvrık olup spinül uçları obtus-akut sonlanmaktadır. Polenlerde lakuna içlerindeki tektum yüzeyi psilat, retikülat ve mikroperforat olup ornamentasyon ekinulofattır. Abporal ve paraboral lakuna arasında bulunan spinüllerin paraboral lakunaya doğru eğimli olduğu gözlemlenmiştir.



Çizelge 3. *Picris* cinsi örneklerinin SEM değerleri

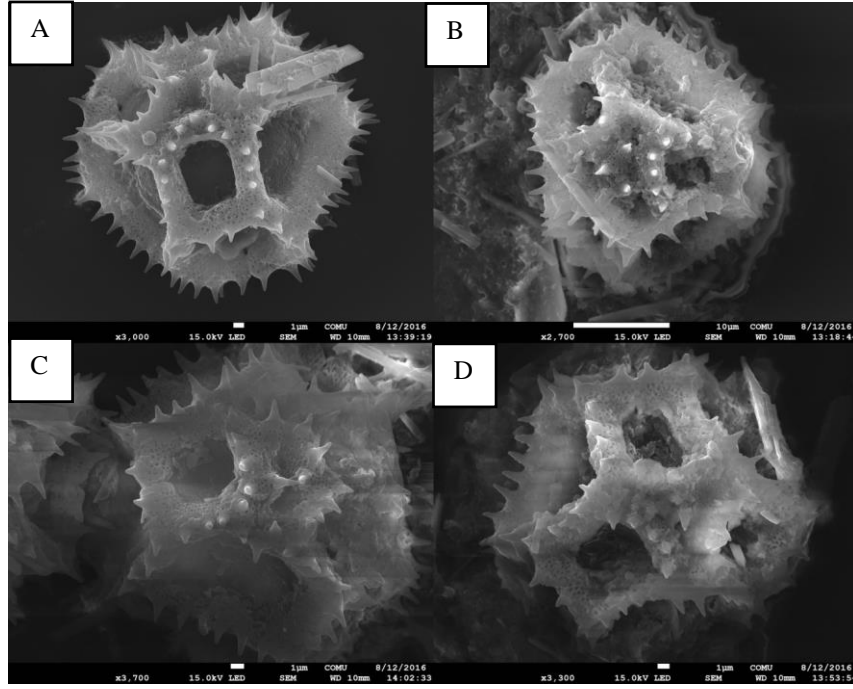
Takson		<i>P. altissima</i> (A)	<i>P. altissima</i> (Ç)	<i>P. campylocarpa</i>	<i>P. cyprica</i>	<i>P. kotschy</i>	<i>P. strigosa</i>
Yöntem		E	E	E	E	E	E
Polen Şekli		Ekinulofat	Ekinulofat	Ekinulofat	Ekinulofat	Ekinulofat	Ekinulofat
Slle	M	1.43	1.34	1.4	1.55	1.51	1.62
(Ekvatorial görünümde spin uzunluğu)	S	0.4	0.46	0.44	0.48	0.36	0.35
	Min-maks değer	0.39-2.5	0.31-2.47	0.4-3.05	0.36-2.58	0.42-2.68	0.85-2.78
Sllp	M	1.62	1.45	1.69	1.53	1.38	1.49
(Polar görünümde spin genişliği)	S	0.46	0.46	0.62	0.49	0.55	0.47
	Min-maks değer	0.39-2.91	0.51-2.46	0.45-3.41	0.53-2.37	0.6-2.62	0.63-2.31
Slbwe	M	1.12	0.97	1.15	1.17	1.09	1.24
(Ekvatorial görünümde spin taban genişliği)	S	0.29	0.25	0.29	0.3	0.24	0.29
	Min-maks değer	0.12-2.18	0.12-1.75	0.51-2.34	0.42-2.05	0.52-1.74	0.64-2.15
Slbwp	M	1.24	0.99	1.28	1.19	0.95	1.26
(Polar görünümde spin taban genişliği)	S	0.35	0.176	0.36	0.3	0.33	0.28
	Min-maks değer	0.08-2.19	0.63-1.55	0.46-2.08	0.64-1.99	0.51-1.75	0.75-1.93
Slde	M	1	0.86	0.87	1.05	0.91	0.86
(Ekvatorial görünümde spinler arası mesafe)	S	0.38	0.32	0.27	0.43	0.3	0.3
	Min-maks değer	0.37-2.75	0.25-2.85	0.31-2.23	0.26-2.7	0.38-2.09	0.44-2.06
Sldp	M	1.47	1.43	1.6	1.39	1.38	1.28
(Polar görünümde spinler arası taban mesafe)	S	0.82	0.44	0.67	0.78	0.55	0.54
	Min-maks değer	0.31-4.05	0.51-2.47	0.54-3.59	0.39-3.06	0.52-2.56	0.33-2.83

Erdtman yöntemine göre hazırlanan preparatların Şekil 7'e *P. altissima* (A) ve Şekil 8'de *P. altissima* (Ç), Şekil 9'da *P. campylocarpa*, Şekil 10'da *P. cyprica*, Şekil 11'de *P. kotschy* ve Şekil 12'de *P. strigosa* türlerinin SEM mikrografları verilmiştir.

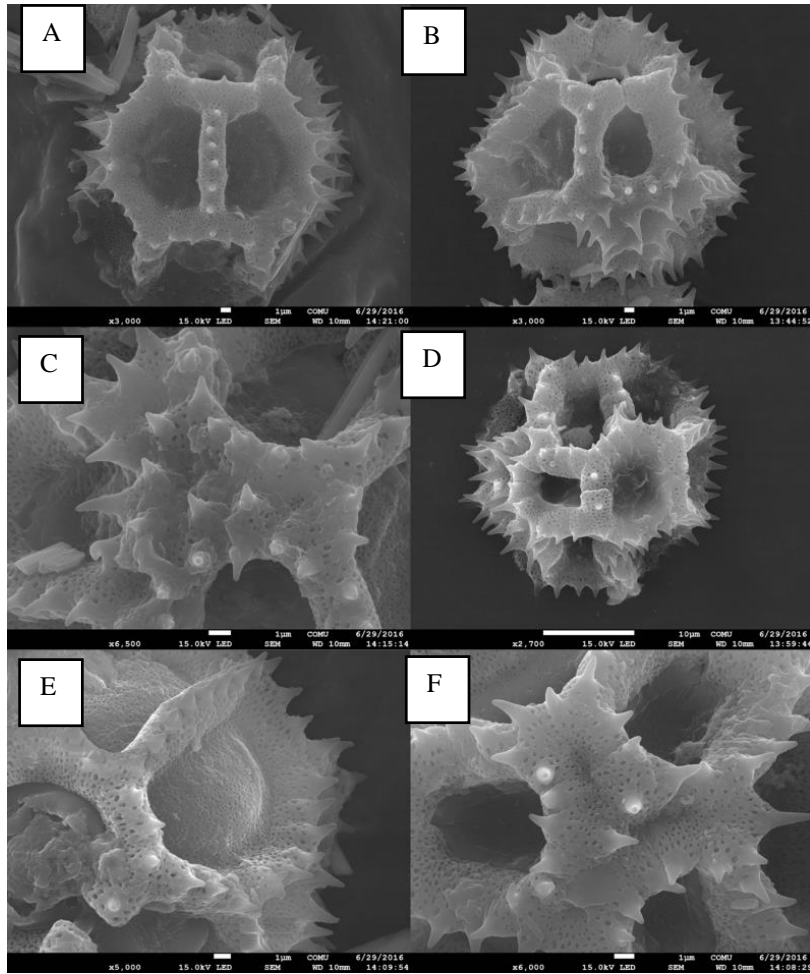


Şekil 7. *Picris altissima* (A) SEM görüntüsü A. Por ve interlakunal boşluklar görünüşü, B. Kutupsal görünüşte spinül yapısı, C. Kutupsal görünüş, D. Paraboral lakunanın görünüşü

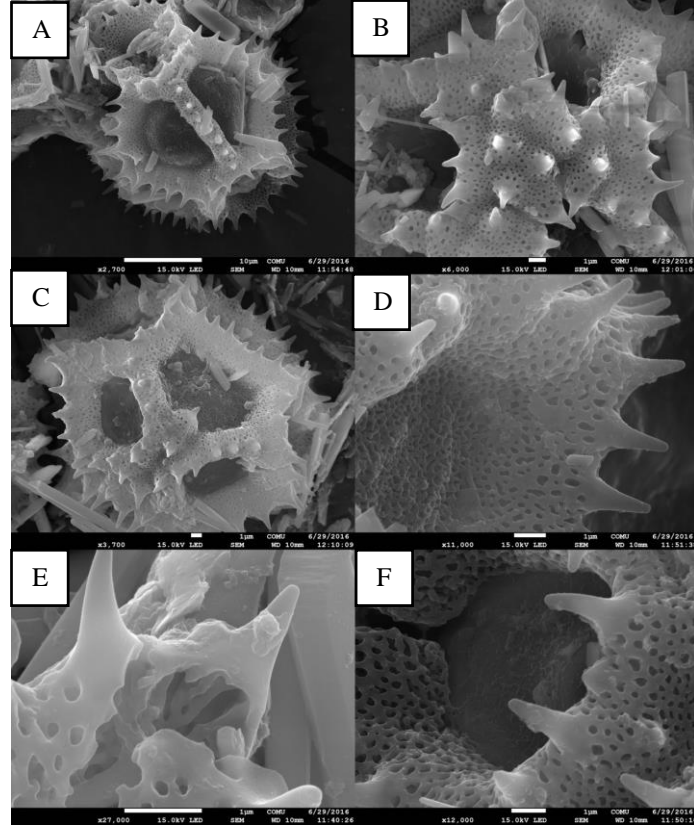




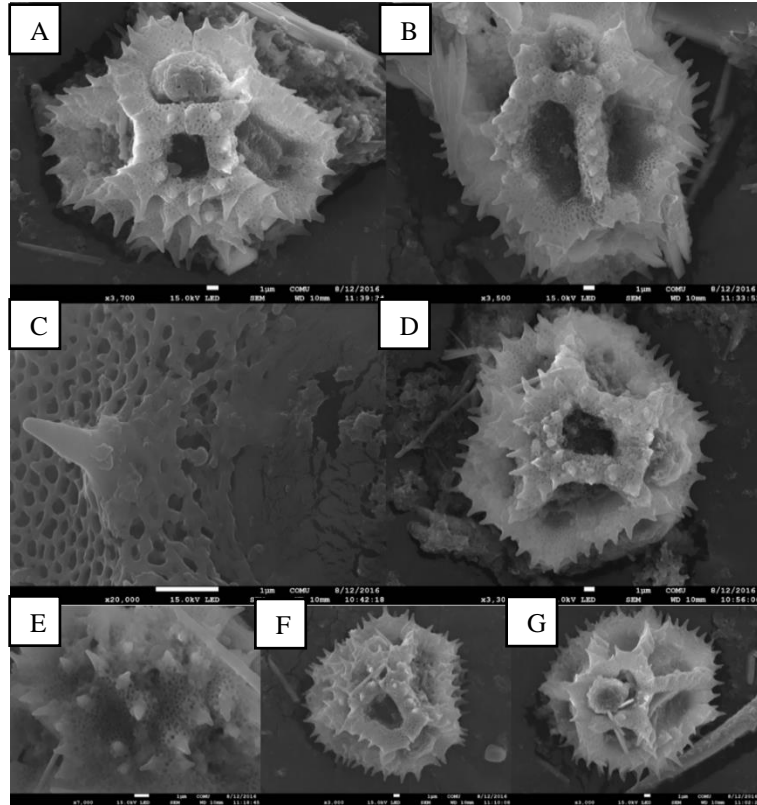
Şekil 8. *Picris altissima* (Ç) SEM görüntüsü A. Abporeal lakuna ve paraboral lakuna, B. Kutupsal görünüş, C. Kutupsal görünüş, D. Kutupsal görünüş ve abporeal lakunalar



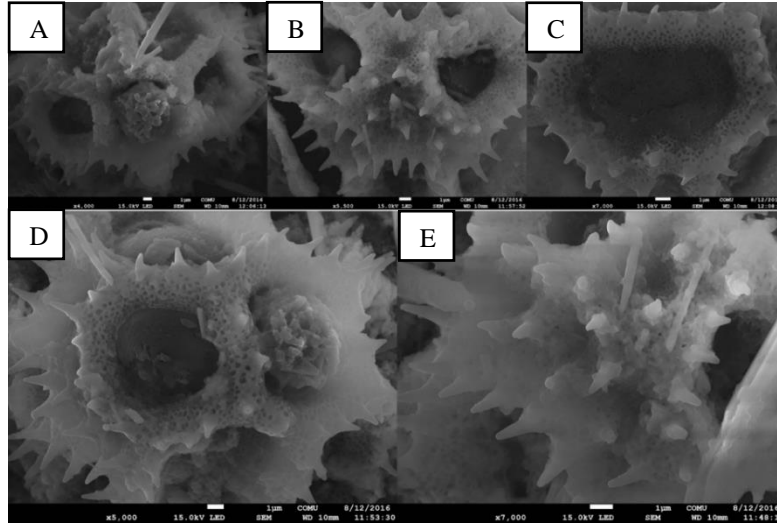
Şekil 9. *Picris campylocarpa* SEM görüntüsü A. Paraboral lakunaların görünüşü, B. Abporeal lakuna, C. Kutupsal görünüş ve spinüller, D. Ekvatorial görünüş E. Paraboral lakunaların görünüşü ve Por, F. Kutupsal görünüş.



**Şekil 10.** *Picris cyprica* SEM görüntüsü A. Ekvatorial görünüş ve paraboral lakuna, B. Kutupsal görünüş, C. Abporal lakuna ve paraboral lakuna, D. Spinül yapısı, E. Abporal lakunada bulunan spinler, F. Paraboral lakunadaki ornamentasyon



**Şekil 11.** *Picris kotschy* SEM görüntüsü A. Abporal-paraboral lakuna ve por, B. Paraboral lakunalar ve por, C. Spinül görünüşü, D. Abporal lakuna E. Kutupsal görünüş, F. Abporal lakuna, G. Ekvatorial görünüşte por, poral lakuna ve paraboral lakuna



**Şekil 12.** *Picris strigosa* SEM görüntüsü A. Ekvatorial görünüş ve por, B. Kutupsal görünüş ve abaporal lakunalar, C. Paraboral lakuna, D. Abaporal lakuna ve por E. Kutupsal görünüş.

Bu çalışma *P. altissima*, *P. campylocarpa*, *P. cyprica*, *P. kotschy* ve *P. strigosa* türlerine ait plalinolojik özellikler tanımlanmıştır. Çalışma, Türkiye’de cins ile ilgili ilk ayrıntılı araştırmadır. Dünya literatüründe de *Picris* cinsine ait polen morfolojisi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Konu ile ilgili literatürde rastlanan ilk çalışma Erdtman ve ark. (1961) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, *Picris* cinsini *Helianthus* polen tipine dahil etmişler ve polen boyutlarının 40-65 x 45-70 µm, oblat sferoidal ve trikolporat olduğunu rapor etmişlerdir. Polenleri *Helianthus* polen tipine dahil edilen *Taraxacum vulgare* türünün polenlerinde ekzin spinüloz, spinler dahil 9-11 µm kalınlıkta, sekzin 7-9 µm kalınlıkta ve kutuplarda daha kalındır. Ek olarak polenler trikolporoidat, ora lalongat (3-7µm) ve sferoidal (33µm) özelliklerde olup, 5 sırt çevrili paraapertüral lakunalar ve 6 apertüral lakunalıdır. Erdtman ve ark. (1961) polenleri sadece apertür sayısı, apertür lakuna sayısı ve tipi bakımından *Helianthus* tip içerisinde sınıflandırmıştır. Fakat *Picris* cinsi spin ve sekzin kalınlıklarına açısından değerlendirildiğinde *Taraxacum vulgare* polenlerinin yer aldığı *Helianthus* tip içerisinde dahil edilmemelidir.

Osman (2006) yaptığı çalışmada *Picris* türlerini polar, ekvatorial, apertür sayısı, ornamentasyon, spin boyları, polen şekli, lakuna yapısı özelliklerine göre *Launaea* polen tip içerisinde sınıflandırmış ve *P. strigosa* türü hakkında bilgi vermiştir. Laktuka polen tipinin geniş kutup bölgesine ve belirli sayıda spinüllerinin olması nedeniyle *Launaea* polen tipinden ayrılır. Bu nedenle çalışılan beş *Picris* taksonu *Launaea* polen tipi içerisinde değerlendirilebilir. Bu çalışmada *Picris* polenlerinin prolat sferoidal olduğu belirlenirken Osman (2006) ise oblat sferoidal polen şekline sahip olduğunu ve polen boyutlarının büyük ve spin boylarının uzun olduğunu bildirmiştir. *P. strigosa* ile ilgili diğer bir çalışma Jafari ve Ghanbarian (2007) tarafından gerçekleştirilmiş ve türün polen şekli, polar ve ekvatorial eksen özelliklerini belirlemişler. Araştırmacıların belirledikleri polar ve ekvatorial eksen ile ilgili ölçümleri bu çalışmanın sonuçlarından farklı (daha uzun) olup, iki çalışmada belirlenen polen şekli benzerdir. Wang ve ark. (2018) *P. japonica* türünün polenlerinin bu çalışmadaki polen boyutlarına göre geniş bir varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar polenlerin ornamentasyonunun spin benzeri poligon gridolduğunu ifade etmişlerdir. Al-Fredan (2019) tarafından incelenen *Picris abyssinca* L. polenlerinin P ve E değerlerine ait ölçümlerin bu çalışmadaki P ve E değerlerine ait ölçüm sonuçlarından daha küçük polen şekli oblat-sferoidal ve spinler arası ornamentasyon rugulat-perforat olarak belirlemiştir. Bu özellikler bakımından bu araştırmada elde edilen sonuçlardan farklılık göstermektedir.

*Picris* L. cinsine filogenetik olarak yakın olan *Leontodon* L. cinsidir. İnceoğlu ve Karamustafa (1977) *Leontodon asperrimus* türü polenleri ile ilgili elde ettikleri palinolojik sonuçlar doğrultusunda çalışmamızda değerlendirilen *Picris* cinsinin polenleri ile apertür yapısı ve polen şekli hariç diğer palinolojik özelliklerin benzer olduğu belirlenmiştir. Asteraceae familyası *Scorzonera* cinsi polenleri P-E değerlerinde çok geniş varyasyon göstermekte ve kendi taksonları arasında lakunal ornamentasyonunda farklılıklar mevcuttur (Türkmen ve ark., 2010; Pınar ve ark., 2016) bu nedenle *Picris* cinsinden palinolojik özellikleri oldukça farklıdır.

## SONUÇ

Bu araştırma ile Asteraceae familyasına ait *Picris* cinsi polenlerinde morfolojik özellikleri Türkiye florası için ilk kez çalışılmıştır. All, Alw, Amb, E, Icl, Igl, Meso, P, Pbl, Pblw, Pl, Pll, Plw ve Pw değerlerinin LM ile incelenmesi sonucunda *P. campylocarpa* ile *P. kotschy* türlerinin polenleri çalışılan türler arasında en büyük değerlere sahip olduğu belirlenirken, *P. cyprica* polenlerinin de en küçük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Spinül sayısı *P. strigosa* poleninde çalışılan diğer türlere göre fazladır. Genel olarak tüm ölçümlerde polenler arasında çok büyük farklılıklar gözlemlenmemiştir.

*Picris* cinsi ile yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında polene ait boyut, şekil ve spin boyları farklılık göstermektedir. SEM görüntülerinde saptanan önemli bir farklılık da çalışılan türlerin kutup bölgeleri oldukça belirgin ve geniştir. Ayrıca kutup bölgesinde değişik sayılarda ve bariz çöküntüler mevcuttur.

Bu çalışma ileride planlanacak bu cins ve yakın türlerle ilgili yapılacak araştırmalarda temel oluşturacaktır. Sonuç olarak *Picris* cinsine ait bütün taksonların polen morfolojik özelliklerinin çalışılmayan diğer türlerle birlikte daha ayrıntılı çalışılarak karşılaştırılması sistematik alandaki araştırmalara yararlı olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bitkilerin temini ve teşhisi ile ilgili Prof. Dr. Bayram YILDIZ'a teşekkür ederiz. SEM mikrografları ile ilgili olarak yardımlarından dolayı Nilay TEZEL'te teşekkür ederiz.

## Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## Yazar Katkısı

Hanife Akyalçın: proje yönetimi, laboratuvar analizi, makale yazımı. Kadir UÇAN laboratuvar analizi, makale yazımı.

## KAYNAKLAR

- Al-Fredan, M. A. (2019). Pollen Morphology of Seven Plant Species of the Asteraceae (Compositae) Family Naturally Growing in The Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Current Research*, 11(4), 3227–3230. <https://doi.org/10.24941/ijcr.35183.04.2019>
- Aytuğ B., 1967. *Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar*. İstanbul, Kutulmuş: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları. 89 p.
- Brown, C. A. (1960). *Palynological Techniques*. Louisiana, Baton Rouge: Louisiana State University. 188 p.
- Matthews, V. A., Kupicha, F. K., & Parris, B. S. (1975). *Compositae (Asteraceae)* (Vol. 5). In P. H. DAVIS (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburg: Edinburg at the University Press. 890 p.
- El-Ghazaly, G. (1982). Ontogeny of pollen wall of *Leontodon autumnalis* (Hypochoeridinae, Compositae). *Grana*, 21(2), 103–113. <https://doi.org/10.1080/00173138209427686>



- Erdtman, G. (1960). The acetolysis method-a revised description. *Sven Bot Tidskr*, 54, 516-564.
- Erdtman, G. (1969). *Handbook of Palynology: Morphology, Taxonomy, Ecology. An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores*. Munksgaard, Copenhagen: Scandinavian university books. 486 p.
- Erdtman, G. (1943). *An introduction to pollen analysis*. Waltham: Chronica Botanica Company. 239 p.
- Erdtman, G., Berglund, B., ve Pragłowski, J. (1961). An Introduction to a Scandinavian Pollen Flora. *Grana Palynol.*, 2(2), 3–92. <https://doi.org/10.1080/00173136109428945>
- Faegri, K., ve Iverson, J. (1992). *Textbook of Pollen Analysis*. New York: Haffner Press. 328 p.
- İnceoğlu, Ö., ve Karamustafa, F. (1977). The Pollen Morphology of Plants in Ankara Region I. Compositae. *Ankara Üniversitesi Basımevi Fen Fakültesi Tebliğler Dergisi*, 21, 77–105. <https://kitaplar.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/62027/16313.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jafari, E., ve Ghanbarian, G. (2007). Pollen Morphological Studies on Selected Taxa of Asteraceae. *Journal of Plant Sciences*, 2(2), 195–201. <https://doi.org/10.3923/jps.2007.195.201>
- Kadereit, J. W., ve Jeffrey, C. (eds), (2007). *Flowering Plants. Eudicots: Asterales (Vol 8)*. In Kubitzki K (ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. Verlag Berlin Germany: Springer. 62 p.
- Moore, P. D., ve Webb, J. A. (1983). *An Illustrated. Guide To Pollen Analysis*. London, UK: Hodder and Stoughton. 131 p.
- Osman, A. K. E. (2006). Pollen types of the Egyptian species of tribe Lactuceae (subfamily Cichorioideae-Compositae). *Acta Bot. Croat.*, 65 (2), 161–180. <https://hrcak.srce.hr/4789>
- Pinar, N. M., Coskuncelebi, K., Simsek, D., Okur, S., Makbul, S., ve Acar, A. (2016). Pollen morphology of *Scorzonera* (Asteraceae) in Turkey. *Phytotaxa*, 252(4), 233–262. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.252.4.1>
- Punt, W., ve Hoen, P. P. (2009). The Northwest European Pollen Flora, 70: Asteraceae—Asteroideae. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 157(1-2), 22–183. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2008.12.003>
- Punt, W., Hoen, P. P., Blackmore, S., Nilsson, S., ve Le Thomas, A. (2007). Glossary of pollen and spore terminology. *Review of palaeobotany and palynology*, 143(1-2), 1–81. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2006.06.008>
- Skvarla, J. J., ve Turner, B. L. (1966). Systematic implications from electron microscopic studies of Compositae pollen-a review. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 53(2), 220–256. <https://doi.org/10.2307/2394944>
- Skvarla, J. J., ve Turner, B. L. (1971). Fine structure of the pollen of *Anthemis nobilis* L. (Anthemideae-Compositae). *In Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, 51, 61–62. <file:///C:/Users/COMU/Downloads/4774-Article%20Text-9724-1-10-20150205.pdf>
- Türkmen, Z., Makbul, S., Çoşkuncelebi, K., ve Beyazođlu, O. (2010). Palynological observations on the genus *Scorzonera* L. (Asteraceae) from north-east Anatolia (Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 34(6), 495–512. <http://dx.doi.org/10.3906/bot-0909-17>
- Wang, Y., Wen, Y., ve Gao, J. (2018). Anatomy and microscopic characteristics of *Picris japonica*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 28, 640–646. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2018.07.004>
- Wodehouse, R.P. (1935). *Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. New York: Mc. Graw-Hill. 574 p.
- Yıldız, B., ve Aktoklu, E. (2010). *Bitki Sistematiđi İlkin Karasal Bitkilerden bir Çeneklilere*. Ankara: Palme Yayıncılık, 396 p.