



## ERCIYES DAĞI'NDA (KAYSERİ) DOĞAL OLARAK YETİŞEN BAZI GEOFIT BİTKİLERİN (LİLİACEAE, İRİDACEAE) POLEN MORFOLOJİSİ

Zerrin KARACA<sup>a</sup>, Aysun YAŞAR<sup>b</sup>, Ebru VURAL<sup>c,\*</sup>, Cem VURAL<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Erciyes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kayseri, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Antalya, TÜRKİYE

<sup>c</sup>M.E.B. Sema Yazar Anadolu Lisesi, Melikgazi, Kayseri, TÜRKİYE

### ÖZET

Erciyes Dağı'nda (Kayseri) yetişen geofitlerden Liliaceae ve Iridaceae familyalarından *Ornithogalum* (*O. alpigenum*, *O. armeniacum*, *O. narbonense* ve *O. sphaerocarpum*), *Gagea* (*G. fistulosa*, *G. gageoides*, *G. glacialis*, *G. peduncularis* ve *G. villosa*), *Colchicum* (*C. szovitsii* ve *C. triphylum*) ve *Crocus* (*C. ancyrensis*, *C. chrysanthus* ve *C. danfordiae*) cinslerine ait 14 türün polen morfolojileri ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiştir. İncelenen dört cinsine ait türlerin polenleri, cins düzeyinde çok bariz olarak farklılıklar göstermekte ve kolayca birbirinden ayrılabilir. *Crocus* cinsine ait polenler, sferoidal şekilli, mikro ekinat ekzin süslemeli ve inaperturat, spiral furrow apertürlü iken; *Colchicum* cinsine ait polenler, oblat yada suboblat şekilli, rugulat retikulat ekzin süslemeli ve 2-5 porat apertürlü, *Gagea* cinsine ait polenler, oblat yada suboblat şekilli, retikulat, retikulo-kristat ekzin süslemeli ve 1-sulcat apertürlü, *Ornithogalum* cinsine ait polenler, prolat, subprolat şekilli, perforat, perforat-retikulat ekzin süslemeli ve 1-kolpat apertürlüdür. Yalnızca *Colchicum* ile *Gagea* cinslerinin polen şekilleri benzemekte ancak ekzin süslemesi ve apertür şekilleri bakımından kolayca birbirlerinden ayrılmaktadırlar.

Çalışmanın amacı, incelenen taksonların polen morfolojilerini belirleyerek daha iyi tanınmalarına katkıda bulunmak ve ileride yapılacak taksonomik çalışmalara yardımcı olmaktır.

**Anahtar Kelimeler :** Polen morfolojisi, SEM, Geofit, Liliaceae, Iridaceae, Erciyes Dağı, Kayseri, Türkiye

## POLLEN MORPHOLOGY OF CERTAIN GEOPHYTE PLANTS (LİLİACEAE, İRİDACEAE) IN MOUNT ERCIYES, KAYSERİ

### ABSTRACT

Pollen morphology was studied in 14 species belonging to family of Iridaceae and Liliaceae by LM microscope and SEM occurring in Mount Erciyes: genus *Ornithogalum* (*O. alpigenum*, *O. armeniacum*, *O. narbonense* and *O. sphaerocarpum*); genus *Gagea* (*G. fistulosa*, *G. gageoides*, *G. glacialis*, *G. peduncularis* and *G. villosa*); genus *Colchicum* (*C. szovitsii* and *C. triphylum*); genus *Crocus* (*C. ancyrensis*, *C. chrysanthus* and *C. danfordiae*). Among genera, the pollens showed pronounced morphological variation and separate each other easily. Pollen grains of genus *Crocus* were spheroidal, micro-echinate, inaperturate or spirally furrow. However, Pollen grains of genus *Colchicum* were oblate or suboblate, rugulate-reticulate and 2-5 porate. Pollen grains of genus *Gagea* were oblate or suboblate, reticulate or reticulo-cristate, and 1-sulcate. Pollen grains of genus *Ornithogalum* were prolate or subprolate, perforate or perforate-reticulate and 1-colpate. Pollen shapes of *Colchicum* and *Gagea* were similar, but remaining pollen characters, structure and aperture, were different from each other.

Aim of this study is to provide palynological information on 14 taxa and to help taxonomical studies in the future.

**Keywords:** Pollen morphology, SEM, Geophyte, Liliaceae, Iridaceae, Mount Erciyes, Kayseri, Turkey.

\*E-mail: [vuralc@erciyes.edu.tr](mailto:vuralc@erciyes.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Türkiye zengin bir floraya sahip olduğu gibi, çok sayıda endemik ve endemik olmasa da, nadir bitki türlerini de barındırmasıyla dikkat çekmektedir. Özellikle geofitler olarak bilinen soğanlı, yumru ve rizomlu bitkiler, gösterişli çiçekleriyle, çeşitli sebeplerle bitki toplayan insanların dikkatini çekmektedirler. Iridaceae ve Liliaceae familyaları da bu türden geofit bitkileri içermektedir. Bu gibi ilgi uyandıran ve korunması gereken, çoğu endemik yada nadir türlerin öncelikle tüm yönleriyle tanınması ve sınıflandırılması gerekir. Günümüzde bitkileri sınıflandırmak amacıyla, sistematikçiler tarafından kullanılan yöntemler çoğunlukla morfolojik karakterlere dayanır. Bu karakterler çeşitli yardımcı karakterlerle desteklenirse, daha sağlam sonuçlar alınabilmektedir. Palinolojik çalışmalardan elde edilen veriler de bu türden yardımcı karakterlerdir. Polenler ile bunların ait oldukları bitkilerin tanınmasını amaçlayan polen morfolojisi çalışmaları sistematik botanik ile sıkı işbirliği içindedir [1]. Çalışmamızda polen morfolojisi araştırılan taksonlar, ülkemizin önemli bitki alanlarından (ÖBA) biri olan Erciyes Dağı'nda yayılış göstermektedir [2]. Vural ve Aytaç'a göre; alanda Liliaceae ve Iridaceae familyalarına ait 13 cinse dahil 43 takson bulunmaktadır. Bu taksonların 10 tanesi endemiktir [3].

Çalışmamızda Erciyes Dağı'nda bulunan Iridaceae ve Liliaceae familyalarına ait *Ornithogalum* L., *Gagea* Salisb., *Colchicum* L. ve *Crocus* L. cinslerine dahil 14 türün polen morfolojilerini belirleyerek daha iyi tanınmalarına katkıda bulunmak ve ileride yapılacak taksonomik çalışmalara yardımcı olmak ayrıca ortaya çıkarılacak palinolojik karakterlerin sistematik değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmamızda kullanılan on dört türe ait materyal, daha önce Erciyes Dağı'ndan toplanmış ve Erciyes Üniversitesi Herbaryumu'nda saklanan örneklerden alındı. Polen preparatları kuru herbaryum materyalinden Wodehouse yöntemine uygun olarak alınan polenler kullanılarak, fuksinli gliserin-jelatin karışımı ile hazırlandı [4].

Polenlere ait morfolojik çalışmalar "Olympus BH-2" araştırma mikroskobu ile yapıldı (oküler 10x, objektif x100) ve mikrometrik cetvelin her bir aralığı 1 µm olarak hesaplandı.

Polenlerin her bir özelliği için ortalama 50 ölçüm yapıldı ve bu ölçümlerin ortalamaları ile standart sapmaları hesaplanarak tablo halinde düzenlendi (Tablo 1). Polenlere ait mikro fotoğraflar trinoküler, "Olympus BH-2" araştırma mikroskobunda, "nikon coolpix 4500" dijital fotoğraf makinesi kullanılarak çekildi (Şekil 1).

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları için Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde (TEKMER) bulunan Leo 440 marka Bilgisayar Kontrollü Dijital SEM (Scanning Electron Microscope) kullanıldı. Polenler direkt olarak çift taraflı yapıştırıcı bant ile örnek tutucu (alüminyum stub) üzerine yerleştirildi. Püskürtme (sputtering) cihazı ile altın kaplama işleminden sonra inceleme yapıldı (Şekil 2).

Çalışmamızda genel olarak Punt ve arkadaşları'nın (1994) terminolojisi kullanıldı [5]. Bitki taksonları için yazar isimleri "Brummit ve Powell'a göre verildi [6].

### Simgeler ve Kısaltmalar

P	: Polar eksen
E	: Ekvatorol eksen
L	: Amb çapı
Amb	: polar açıdan, optik kesitte ekvatorial eksen görüntüsü
M	: Ortalama
σ	: Standart sapma
var.	: Varyasyon (ölçülen en küçük ve en büyük değerler)
clt	: Kolpus genişliği
clg	: Kolpus uzunluğu
plt	: Porus genişliği
plg	: Porus uzunluğu
Ornament.	: Ornamentasyon

### 3. BULGULAR

Araştırılan türlere ait genel polen karakterleri Tablo 1'de, Işık mikroskobu fotoğrafları Şekil 1'de ve ornamentasyonu gösterir SEM fotoğrafları Şekil 2'de verilmiştir. Cins içerisinde ornamentasyonun değişiklik göstermemesi sebebiyle her cinse örnek olarak seçilen sadece bir türe ait SEM fotoğrafları verilmiştir.

#### *Crocus anycrensis* Maw

Polen taneleri izopolar, sferoidal. Amb dairesel. P=84,27µm (78-91µm), E=84,1µm (77-90µm). P/E=1,00. Apertürleri genellikle 1-spiral furrow (genişliği 1,71 µm), düzensiz yerleşmiş farklı boyutlarda küçük kolpuslu yada nadiren inaperturat (Şekil 1). Ekzin 4 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 1,04 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikro ekinat.

#### *Crocus chrysanthus* Herb.

Polen taneleri izopolar, sferoidal. Amb dairesel. P=83,1µm (75-87µm), E=82,6µm (75-88µm). P/E=1,00. Apertürleri genellikle 1-spiral furrow (genişliği 1,55 µm), düzensiz yerleşmiş farklı boyutlarda küçük kolpuslu ya da nadiren inaperturat (Şekil 1). Ekzin 3,2 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 1,11 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikro ekinat.

#### *Crocus danfordiae* Maw

Polen taneleri izopolar, sferoidal. Amb dairesel. P=96,8µm (88-104µm), E=97µm (90-108µm). P/E=0,997. Apertürleri genellikle 1-spiral furrow (genişliği 1,73 µm), düzensiz yerleşmiş farklı boyutlarda küçük kolpuslu ya da nadiren inaperturat (Şekil 1). Ekzin 3,57 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 1,3 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikro ekinat.

#### *Colchicum szovitsii* Fisch. & C.A.Mey.

Polen taneleri izopolar, oblat. Amb genellikle eliptik bazen eliptik-dairesel. P=33,06µm (31-36µm), E=53,1µm (49-60µm). P/E=0,62. Apertürleri genellikle 2-porat, porların biri yada ikisi birden bazen küçük kolpus şeklini alabilir (Şekil 1). Ekzin 1 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 0,53 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon rugulat-retikulat.

#### *Colchicum triphyllum* Kunze

Polen taneleri izopolar, suboblat. Amb eliptik, eliptik-dairesel, poligonal. P=62,9µm (60-71µm), E=84,2µm (80-87µm). P/E=0,74. Apertürleri genellikle 2-5 porat, porların biri yada birkaçı bazen küçük kolpus şeklini alabilir (Şekil 1). Ekzin 1,37 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 0,69 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon rugulat-retikulat.

#### *Gagea gageoides* (Zucc.) Vved.

Polen taneleri heteropolar, suboblat. Amb eliptik. P=46,2µm (43-49µm), E=60,1µm (55-63µm). P/E=0,77. Apertürler 1-sulcat, sulkus membranı dairesel, poligonal ve farklı ölçülerde granüllerle kaplı (Şekil 1). Ekzin 1,43 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 0,77 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon retikulat, retikulo-cristat.

#### *Gagea fistulosa* Ker Gawl.

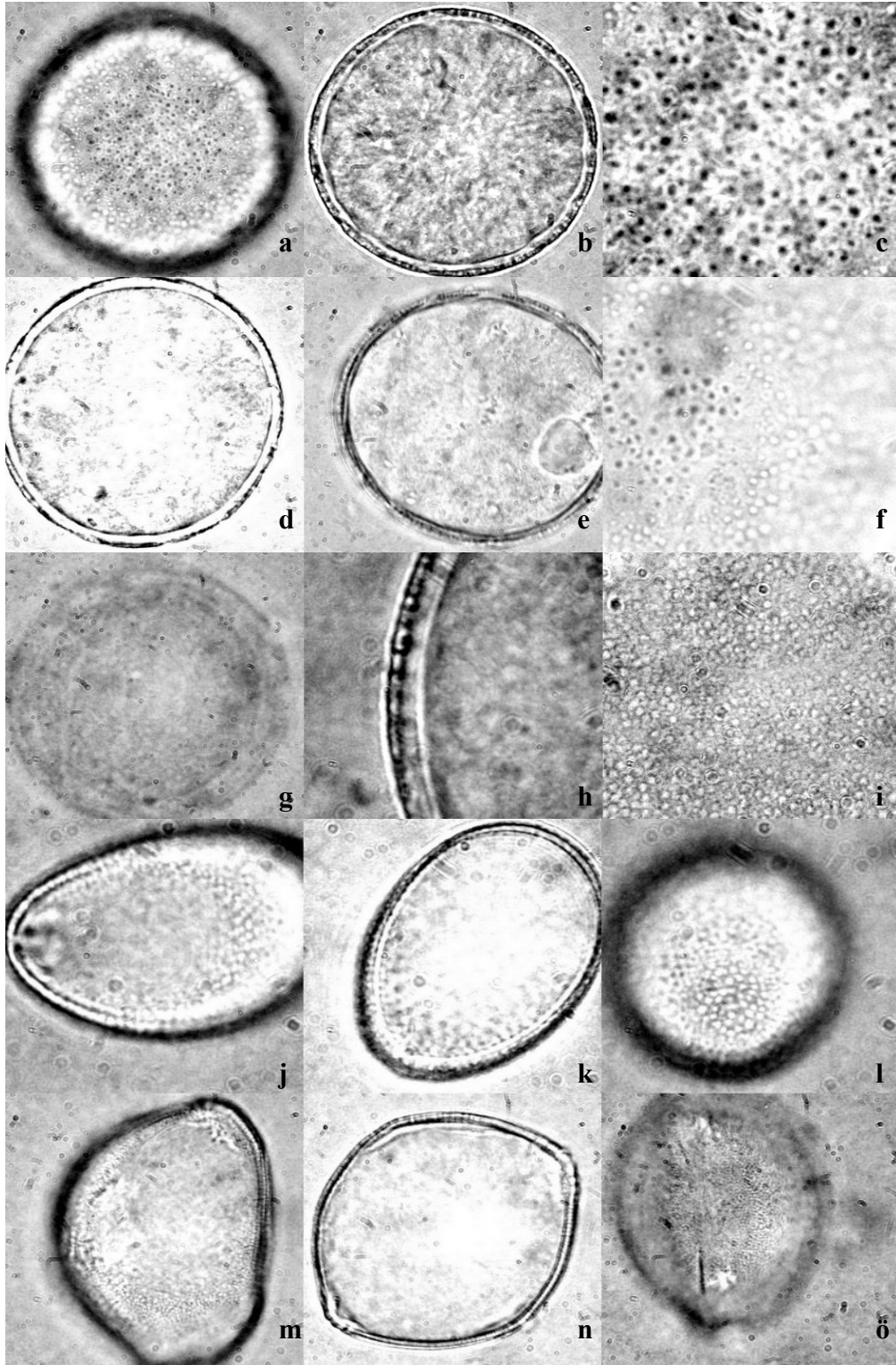
Polen taneleri heteropolar, suboblat. Amb eliptik. P=38,2µm (31-47µm), E=50,7µm (41-59µm). P/E=0,75. Apertürler 1-sulcat, sulkus membranı dairesel, poligonal ve farklı ölçülerde granüllerle kaplı (Şekil 1). Ekzin 1,37 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 0,69 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon retikulat, retikulo-cristat.

#### *Gagea glacialis* K. Koch

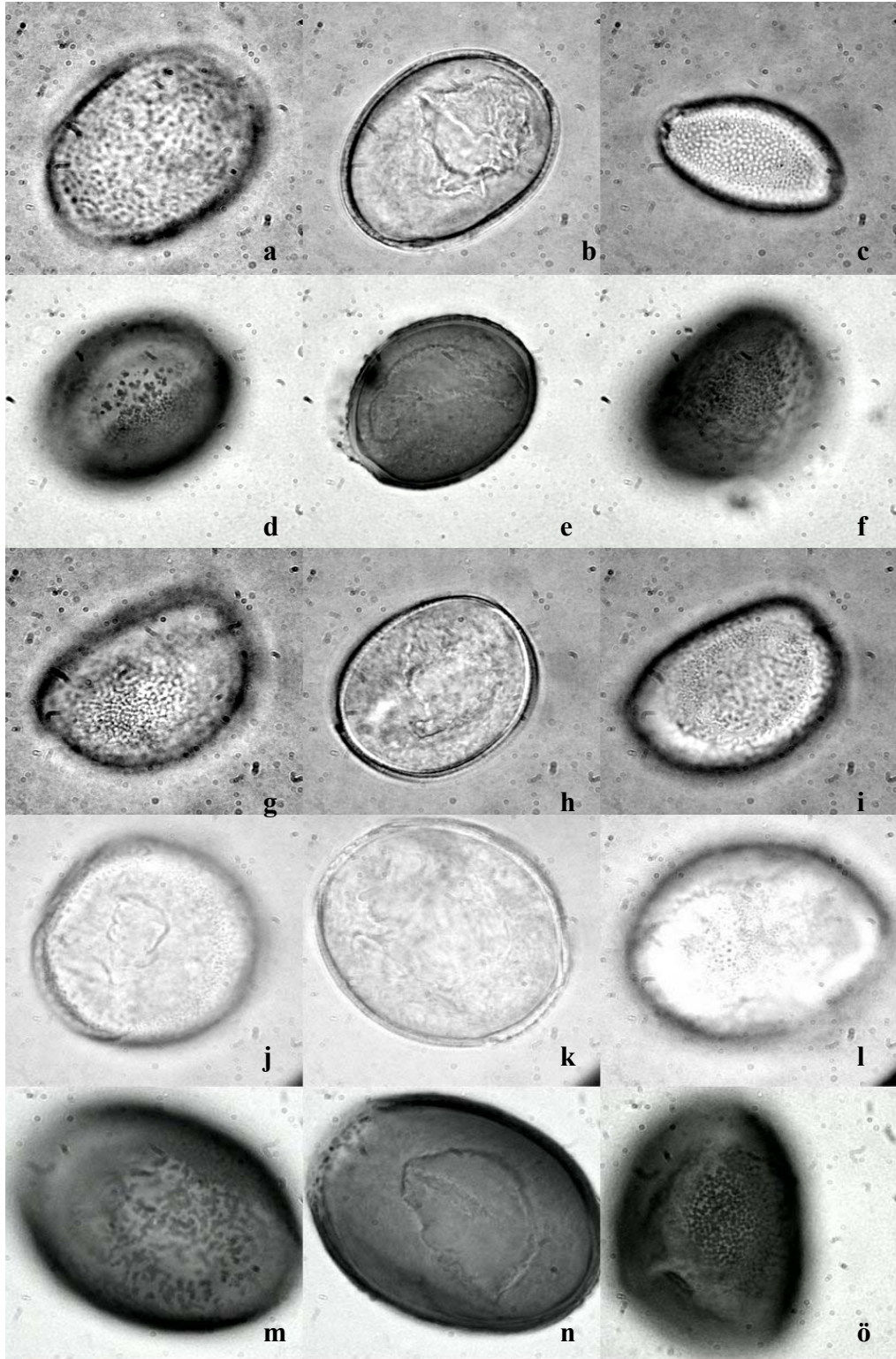
Polen taneleri heteropolar, suboblat. Amb eliptik. P=38,2µm (33-47µm), E=48,1µm (39-60µm). P/E=0,79. Apertürler 1-sulcat, sulkus membranı dairesel, poligonal ve farklı ölçülerde granüllerle kaplı (Şekil 1). Ekzin 1,34 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 0,77 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon retikulat, retikulo-cristat.

#### *Gagea peduncularis* Wall.

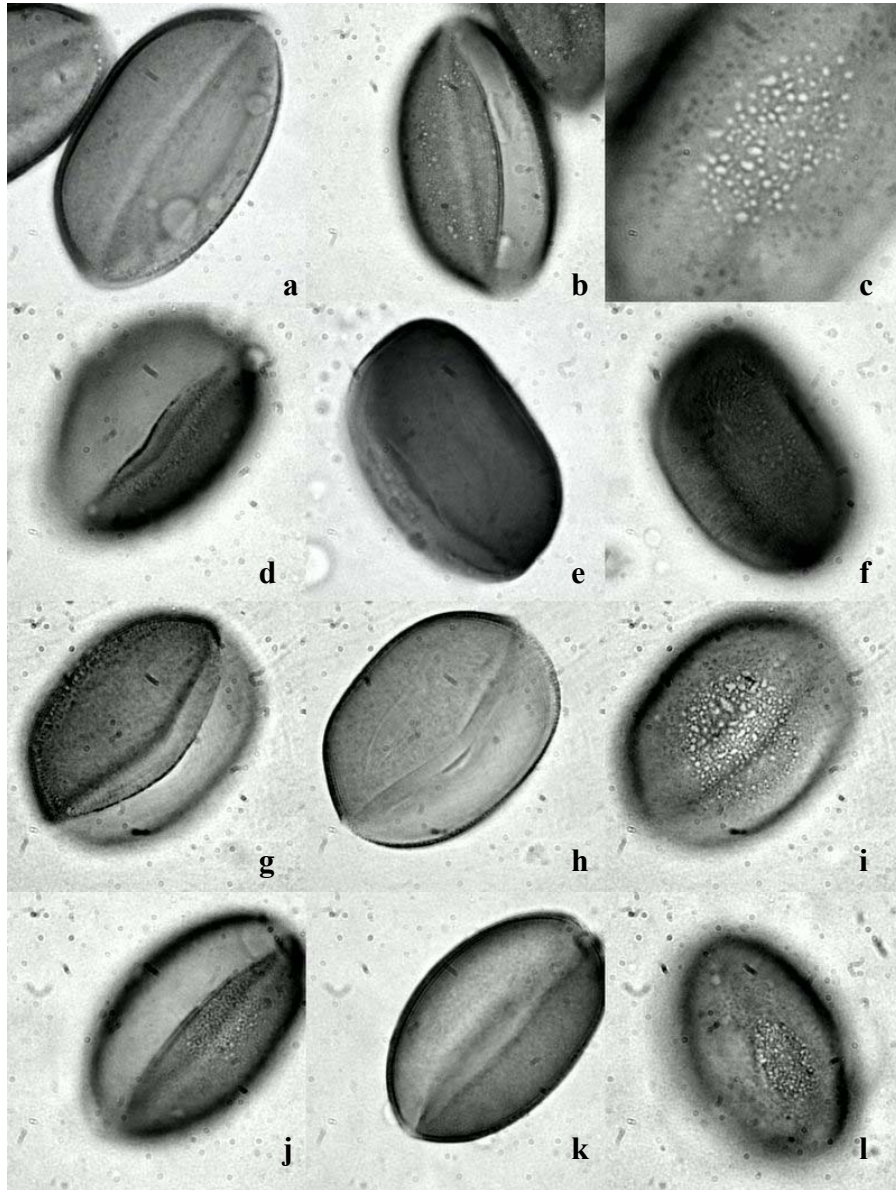
Polen taneleri heteropolar, suboblat. Amb eliptik. P=41,8µm (33-52µm), E=49,3µm (49-37µm). P/E=0,84. Apertürler 1-sulcat, sulkus membranı dairesel, poligonal ve farklı ölçülerde granüllerle kaplı (Şekil 1). Ekzin 1,35 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 0,79 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon retikulat, retikulo-cristat.



Şekil 1. a. Polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-c, *Crocus ancyrensis*; d-f, *Crocus chrysanthus*; g-i, *Crocus danfordiae*; j-l, *Colchicum szovitsii*; m-ö, *Colchicum triphyllum*. a, b, d, e, g, j, k, l, m, n, ö, 1000x; f, h, i, 3100x.



Şekil 1. b. Polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-c, *Gagea fistulosa*; d-f, *Gagea gageoides*; g-i, *Gagea glacialis*; j-l, *Gagea peduncularis*; m-ö, *Gagea villosa*. a-ö, 1000x.



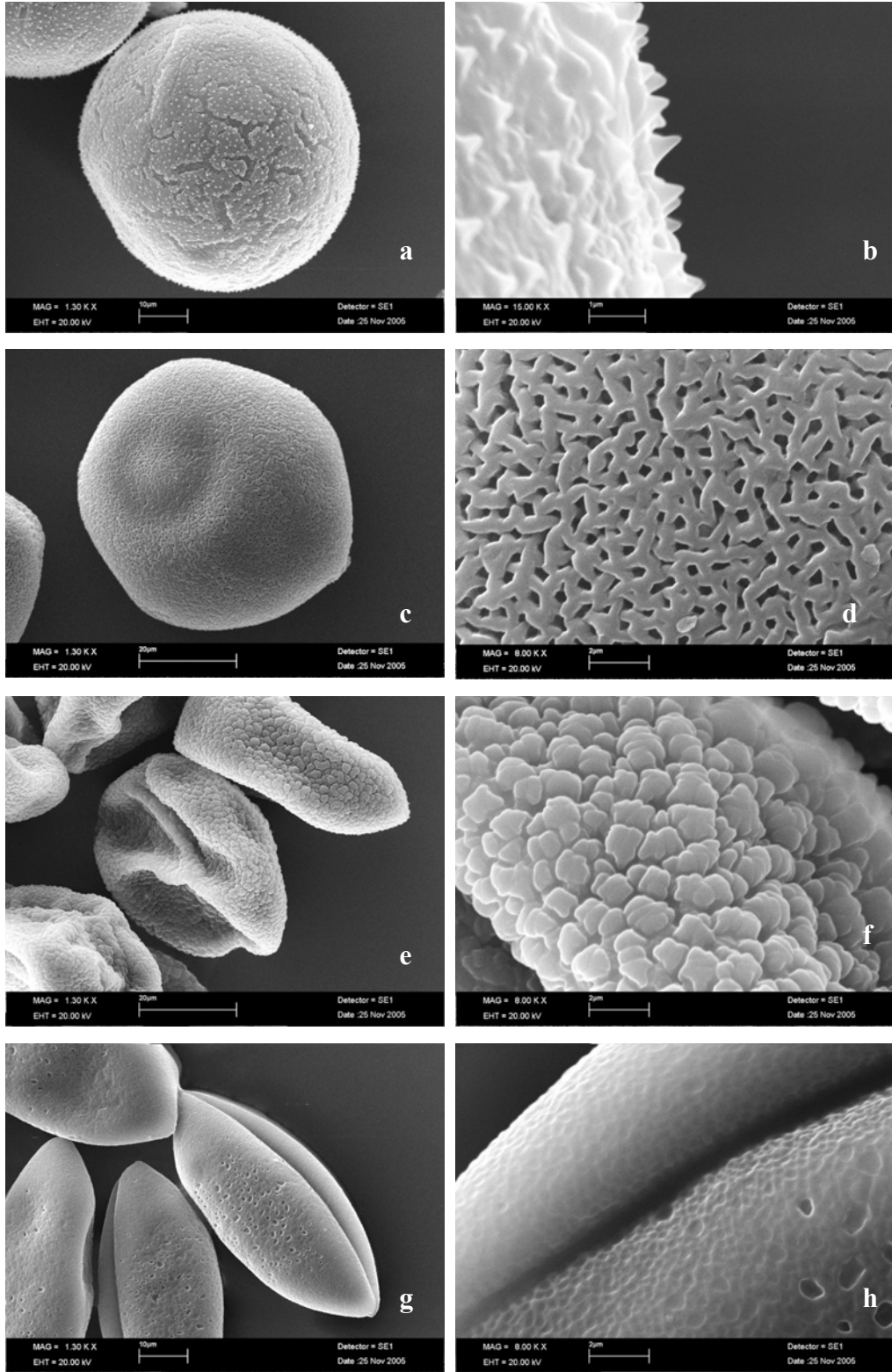
**Şekil 1.** c. Polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-c, *Ornithogalum alpigenum*; d-f, *Ornithogalum armeniacum*; g-i, *Ornithogalum narbonense*; j-l, *Ornithogalum sphaerocarpum*. a, b, d-l, 1000x, c, 2000 x.

*Gagea villosa* (M.Bieb.) Sweet

Polen taneleri heteropolar, oblat. Amb eliptik. P=43,5µm (39-48µm), E=61,3µm (57-67µm). P/E=0,70. Apertürler 1-sulkat, sulcus membranı dairesel, poligonol ve farklı ölçülerde granüllerle kaplı (Şekil 1). Ekzin 1,47 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 0,95 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon retikulat, retikulo-cristat.

*Ornithogalum alpigenum* Stapf

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, prolat. Amb eliptik. P=61,5µm (57-70µm), E=40,7µm (38-45µm). P/E=1,51. Apertürü 1-kolpat, kolpuslar içe batık (sunken) (Şekil 1). Ekzin 1,36 µm, Ektekin endekzinden daha kalın, intin 0,95 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon perforat, perforat-retikulat



Şekil 2. Bazı türlerin SEM fotoğrafları. a, b, *Crocus chrysanthus*; c, d, *Colchicum triphyllum*; e, f, *Gagea glacialis*; g, h, *Ornithogalum narbonense*.

*Ornithogalum armeniacum* Baker

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, subprolat. Amb eliptik. P=43,22µm (36-51,5µm), E=33,01µm (25-43µm). P/E=1,3. Apertürü 1-kolpat, kolpuslar içe batık (sunken) (Şekil 1). Ekzin 0,96 µm, Ektekzin endekzinden daha kalın, intin 0,46 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon perforat, perforat-retikulat.

*Ornithogalum narbonense* L.

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, prolat. Amb eliptik. P=59µm (58-63µm), E=38,9µm (35-45µm). P/E=1,51. Apertürü 1-kolpat, kolpuslar içe batık (sunken) (Şekil 1). Ekzin 1,73 µm, Ektekzin endekzinden daha kalın, intin 0,95 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon perforat, perforat-retikulat.

**Tablo 1.** Çalışılan türlere ait genel polen karakterleri.

Fam.	Tür	P (µm)			E (µm)			L (µm)			clt (µm)	clg (µm)	plt (µm)	Ekzin (µm)	İntin (µm)	Polen Şekli	Apertür	Ornament.	
		M	σ	var.	M	σ	var.	M	σ	var.									
IRIDACEAE	<i>Crocus ancyrensis</i>	84,27	4,84	78-91	84,1	4,86	77-90	84	6,44	77-90	1,71			4	1,04	sferoidal	Spiral furrow (kolpat), inaperturat	mikro ekinat	
	<i>Crocus chrysanthus</i>	96,8	5,55	88-104	97	5,51	90-108	97,7	9,27	88-110	1,73			3,57	1,13	sferoidal	Spiral furrow (kolpat), inaperturat	mikro ekinat	
	<i>Crocus danfordiae</i>	83,1	5,52	75-87	82,6	5,33	75-88	82,8	3,06	77-86	1,55			3,2	1,11	sferoidal	Spiral furrow (kolpat), inaperturat	mikro ekinat	
LILIACEAE	<i>Colchicum szovitsii</i>	33,6	1,83	31-36	53,1	4,38	49-60							6,28?	1	0,53	oblat	2 -porat	Rugulat-reticulate
	<i>Colchicum triphyllum</i>	69,9	3,41	60-71	84,2	2,57	80-87							9,42?	1,37	0,69	suboblat	2-5 Porat	Rugulat-reticulate
	<i>Gagea fistulosa</i>	38,29	3,4	31-47	50,72	3,7	41-59				19,56			1,43	0,77	Suboblat	1-sulcat	Retikulat, retikulo-kristat	
	<i>Gagea gageoides</i>	46,2	2,34	43-49	60,1	2,99	55-63				20,8			1,41	1,07	Suboblat	1-sulcat	Retikulat, retikulo-kristat	
	<i>Gagea glacialis</i>	38,23	3,06	33-47	48,12	4,85	39-60				23			1,34	0,77	Suboblat	1-sulcat	Retikulat, retikulo-kristat	
	<i>Gagea peduncularis</i>	41,85	4,58	33-52	49,37	4,27	40-60				30,4			1,35	0,79	Suboblat	1-sulcat	Retikulat, retikulo-kristat	
	<i>Gagea villosa</i>	43,5	3,1	39-48	61,3	4,4	57-67				20,6			1,47	0,95	oblat	1-sulcat	Retikulat, retikulo-kristat	
	<i>Ornithogalum alpigenum</i>	65,1	5,2	57-70	40,7	2,45	38-45	41	2,35	37-45	18,6			1,36	0,95	prolat	1-colpate	Perforat, perforat-reticulate	
	<i>Ornithogalum armeniacum</i>	43,22	3,62	36-51,5	33,01	3,4	25-43	33,1	3,2	26-44	19,96			0,96	0,46	Subprolat	1-colpate	Perforat, perforat-reticulate	
	<i>Ornithogalum narbonense</i>	59	3,71	58-63	38,9	3,44	35-45	39	1,41	38-40	16,6			1,73	0,95	prolat	1-colpate	Perforat, perforat-reticulate	
<i>Ornithogalum sphaerocarpum</i>	55,2	3,67	50-60	36,8	2,44	33-40	41,5	1,88	9-14	12,1			1,25	1,08	prolat	1-colpate	Perforat, perforat-reticulate		

*Ornithogalum sphaerocarpum* A.Kern.

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, prolat. Amb eliptik. P=55,2µm (50-60µm), E=36,8µm (33-40µm). P/E=1,5. Apertürü 1-kolpat, kolpuslar içe batık (sunken) (Şekil 1). Ekzin 1,25 µm, Ektekzin endekzinden daha kalın, intin 1,08 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon perforat, perforat-retikula



#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

İncelenen dört cinse ait türlerin polenleri, cins düzeyinde çok bariz olarak farklılıklar göstermekte ve kolayca birbirinden ayrılabilir. *Crocus* cinsine ait polenler, sferoidal şekilli, mikro ekinat ekzin süslemeli ve inaperturat, spiral furrow apertürlü, *Colchicum* cinsine ait polenler, oblat yada suboblat şekilli, rugulat retikulat ekzin süslemeli ve 2-5 porat apertürlü, *Gagea* cinsine ait polenler, oblat yada suboblat şekilli, retikulat, retikulo-kristat ekzin süslemeli ve 1-sulcat apertürlü, *Ornithogalum* cinsine ait polenler, prolat, subprolat şekilli, perforat, perforat-retikulat ekzin süslemeli ve 1-kolpat apertürlüdür. Yalnızca *Colchicum* ile *Gagea* cinslerinin polen şekilleri benzemekte ancak ekzin süslemesi ve apertür şekilleri bakımından kolayca birbirlerinden ayrılmaktadırlar.

*Crocus* cinsine ait türlerin ayrımı ise oldukça güçtür. Apertür, ornamentasyon ve polen şekilleri üç türde de benzerdir. Sadece polen ölçüleri bakımından *C. chrysanthus* daha büyük polenlere sahip olmasıyla diğer iki *Crocus* türünden ayrılabilir. *C. ancyrensis* ve *C. danfordiae* türleri ise polen morfolojilerine dayanılarak birbirlerinden ayrılamamaktadır.

*Colchicum* cinsine ait iki türün ornamentasyonları benzerdir. Ancak *C. triphyllum*'da apertür, 2-5 porat, porlar bazen küçük kolpuslar halini alabilmekte iken; *C. szovitsii*'de apertür, 2-porat olarak görülmektedir. Ayrıca polen şekilleri ve ölçüleri bakımından da iki *Colchicum* türü birbirinden farklıdır. Chichiricco, (1999)' ya göre *Crocus* cinsinde farklı apertür tipleri görülmektedir [7]. En çok rastlanılan apertür tipi porlar, daha az rastlanılan ise kolpuslar, spiral furrow ve heterojen apertürlerdir.

*Gagea* cinsine ait beş türün de apertürü ve ornamentasyonları aynıdır. Polen şekli ise *G. villosa*'da oblat iken, diğer türlerde suboblatdır. Polen ölçüleri bakımından ortalama değerlerde farklılıklar olsa da; minimum ve maksimum polen ölçüleri çoğunlukla örtüşmekte ve kesin bir fark ortaya koymamaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, *Gagea* türlerinin polen morfolojisi karakterlerine göre kolayca ayrılması söz konusu değildir. Kosenko (1999)' ya göre *Gagea* cinsinin polenleri monosulcat apertürlü, sulkus yüzeyi granüllü, kutuplara kadar uzanan, geniş ve uç kısmı yuvarlak veya sivridir [8]. Bulgularımızın Kosenko'nun bulguları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

*Ornithogalum* cinsine ait dört türünde ornamentasyonları ve apertürleri benzerdir. Polen şekilleri ise sadece *O. armeniacum*'da subprolat, diğerlerinde prolattır. Polen ölçüleri bakımından *Ornithogalum* türleri birbirinden ayrılabilir. *O. armeniacum* en küçük polenlere sahip iken, *O. alpigenum* dört tür arasında en büyük ölçülere sahip tür.

Sonuç olarak; çalışmamızda yer alan, *Colchicum* cinsi tür bazında kesin ayrılabilirken özellikle *Gagea* türleri polen morfolojileri açısından birbirlerinden ayrılamamaktadır. *Crocus* ve *Ornithogalum* türleri ise polen ölçüleri bakımından farklılık göstermektedir.

#### ÇALIŞILAN TÜRLER

*Crocus ancyrensis* Maw : Kayseri, Erciyes Dağı, Kızık köyü yolu, step, 38°24.719' N, 035°24.718' E, 1543 m, *C.Vural* 1728.

*C. chrysanthus* Herb. : Kayseri, Erciyes Dağı, Kepez köyü batısı, step, 1700 m, *C.Vural* 1581.

*C. danfordiae* Maw : Kayseri, Erciyes Dağı, Çaybağları mevki, 1500 m, *C.Vural* 1125.

*Colchicum szovitsii* Fisch. & C.A.Mey. : Kayseri, Erciyes Dağı, Kepez köyü batısı, dere kenarı, 1700 m, *C.Vural* 1574.

*C. triphyllum* Kunze : Kayseri, Erciyes Dağı, Kepez köyü batısı, step, 1700 m, *C.Vural* 1580.

*Gagea fistulosa* Ker Gawl. : Kayseri, Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, nemli çayırlar, 2500-2700 m, *C.Vural* 1253, *S. Özcan, M.Y.Dadandi, S.T.Sadykhov, R.T. Aliyev.*

*G. gageoides* (Zucc.) Vved. : Kayseri, Erciyes Dağı, Kayak tesisleri batısı, step, 38°32.433' N, 035°31.900' E, 2190 m, *C.Vural* 1780.

*G. glacialis* K. Koch : Kayseri, Erciyes Dağı, Ali Dağı'nın batısında kalan kesimler, Çaybağları mevki, kayalık killi topraklar, 1450m, *C.Vural* 1124.

*G. peduncularis* Wall. : Kayseri, Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri, koruma-ağaçlandırma alanı, 38°37.148' N, 035°30.801' E, 1130 m, *C.Vural* 1734.

*G. villosa* (M.Bieb.) Sweet : Kayseri, Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri, koruma-ağaçlandırma alanı, 38°37.148' N, 035°30.801' E, 1130 m, *C.Vural* 1740.

*Ornithogalum alpigenum* Stapf : Kayseri, Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri, koruluk, Meşe açıklıkları, 1890 m, C.Vural 1929.

*O. armeniacum* Baker : Kayseri, Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri vadi yamacı, step-çayırılık, 1200-1400 m, C.Vural 1586.

*O. narbonense* L. : Kayseri, Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri role istasyonu yakını, vadi yamacı, 38°36.191' N, 035°30.789' E, 1860 m, C.Vural 2581, M.Türktekin.

*O. sphaerocarpum* A.Kern. : Kayseri, Erciyes Dağı, Şeyhşaban üzeri, tarla kenarı, 1450-1700 m, C.Vural 2256, M.Türktekin.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince desteklenen, EUBAP-FBA-03.20 numaralı projenin bir kısmını içermektedir.

## KAYNAKLAR

1. Gemici, Y., Palinoloji Laboratuvar Uygulama Kılavuzu, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, no: 73, İzmir, 1987
2. Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S., Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, Türkiye, 2003.
3. Vural, C. & Aytaç, Z., The Flora of Erciyes Dağı, Turkish Journal of Botany, 29, 185-236, 2005.
4. Wodehouse, R., P., Pollen Grains, McGraw-Hill Book Company Inc. New York and London, 1935.
5. Punt, W., Blackmore, S., Nilson, S. & Le Thomas, A., Glossary of The Pollen and Spore Terminology. – LPP Foundation, Utrecht, 1994.
6. Brummit, R.K. & Powell, C.E., (eds), Autors of Plant Names, Kew: Royal Botanic Gardens, 1992.
7. Chichiricco, G., Developmental Stages of The Pollen wall and Tapetum in Some *Crocus* Species, Grana, 38, 31-41, 1999.
8. Kosenko, V. N., Contributions to The Pollen Morphology and Taksonomy of The Liliaceae. Grana, 38, 20-30, 1999.