



## Türkiye'den İki *Euphorbia* (Euphorbiaceae) Taksonunun Polen Morfolojisi Üzerine Araştırmalar

Onur KOYUNCU<sup>1\*</sup>, Filiz BİRĞİ<sup>1</sup>, İsmühan POTOĞLU ERKARA<sup>1</sup>, Okan SEZER<sup>1</sup>, Ümmüşen GÖKÇEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Eskişehir, TÜRKİYE

\*Corresponding author  
 E-mail: okoyuncu@ogu.edu.tr

Received: 19 Ocak 2019  
 Accepted: 21 Şubat 2019

### Özet

Evrimsel ve sistematik ilişkilerin daha verimli olarak ortaya konulabilmesi için bitkilerin biyolojik özelliklerinin, polen morfolojisi çalışmalarıyla desteklenmesi düşüncesi bizi bu çalışmaya yönlendiren etmenlerden biridir. Bu kapsamda, çalışmamızda Türkiye'de doğal yayılış gösteren Euphorbiaceae familyasına ait iki *Euphorbia* taksonun palinolojik özelliklerinin saptanması amaç edinilmiştir. Polen Morfolojisi çalışmalarında, yapılan arazi çalışmaları esnasında toplanan bazı Euphorbiaceae taksonlarına ait örneklerden (*Euphorbia macroclada* Boiss., *Euphorbia erythron* Boiss. & Heldr.) Wodehouse ve Erdtman yöntemlerine göre her bir takson için en az 5'er tane olmak üzere polen preparatları hazırlanmıştır. Araştırma bitkilerinin palinolojik özelliklerinin belirlenmesi için Işık Mikroskopunda inceleme ve ölçüm yapılarak, morfometrik sonuçları ortaya konulmuştur. Taramalı elektron mikroskobu ve ışık mikroskobu ile gerçekleştirilen polen morfolojisi çalışmalarında, incelenen *Euphorbia* taksonlarının trikolporat tipte ve prolate-sferoidal şekilli oldukları, rugulat-perforat bir ornemantasyon gösterdikleri bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Euphorbiaceae, Polen Morfolojisi, Işık Mikroskobu, Elektron Mikroskobu, Türkiye.

### GİRİŞ

Euphorbiaceae dünyada yaklaşık 330 cins ve 8,900 civarında özellikle tropik ve subtropik bölgelerde türle temsil edilen kozmopolit bir familyadır. Euphorbiaceae üyelerine Antartika hariç dünyanın bütün coğrafyalarında rastlanır. Özellikle tropik türleri çalılar ya da ağaçlardır bu bölgedeki taksonlar en fazla çeşitliliğe sahiptir [1].

Euphorbiaceae familyasına ait bazı taksonlar ekonomik öneme sahiptirler. Örneğin kauçuğun en önemli kaynağı bu familyaya ait taksonlardan elde edilir. Ayrıca bazı taksonlar tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. Yiyecek, insektisit, tohum yağı elde edilmesi ve bazen de nişasta kaynağı olarak kullanımları bilinmektedir [2].

Euphorbiaceae familyasının en bilinen cinsi *Euphorbia*'dir. Genellikle yıllık, ikiyılılık veya çok yıllık otsu bitkiler, çalılar, ağaçlardır. *Euphorbia* (Sütlegən) ise dünya üzerinde yaklaşık 2150 takson ile temsil edilirken, ülkemizde bu cinse ait toplam yaklaşık 110 takson bulunmaktadır.

Özellikle kurak iklimlerin hakim olduğu Afrika gibi bölgelerde oldukça çok sayıda takson ile temsil edilmektedir [3]. Son yıllarda yapılan palinolojik çalışmalar gözününe alınarak, tür ve türler arası karışıklıklar ortadan kaldırılarak gerçek doğal akrabalıkların tespitinde büyük faydalar sağlanmıştır [4-6]. Palinolojik çalışmalar başlı başına bitkilerin sınıflandırılmasında yeterli değildir. Ama klasik taksonominin en yakın yardımcısıdır.

Taksonomik problemlerin palinolojik bilgilerle tür ve tür altı seviyelerde çözümü için polenlerin morfolojik özellikleri ile ornemantasyonları diagnostik karakterler olarak kabul edilmektedir.

Bu amaçla çalışma birbirine yakın olan taksonlar arasındaki taksonomik problemleri çözmeye yöneliktir. Ülkemiz için yapılan bu çalışma, ileride yapılacak olan çalışmalara ışık tutacaktır.

### MATERYAL VE METOD

*Euphorbia erythron* Boiss. & Heldr., *Euphorbia macroclada* Boiss. taksonlarının polen örnekleri Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumunda (OUFE) bulunan, kurutulmuş bitkilerden alınmıştır.

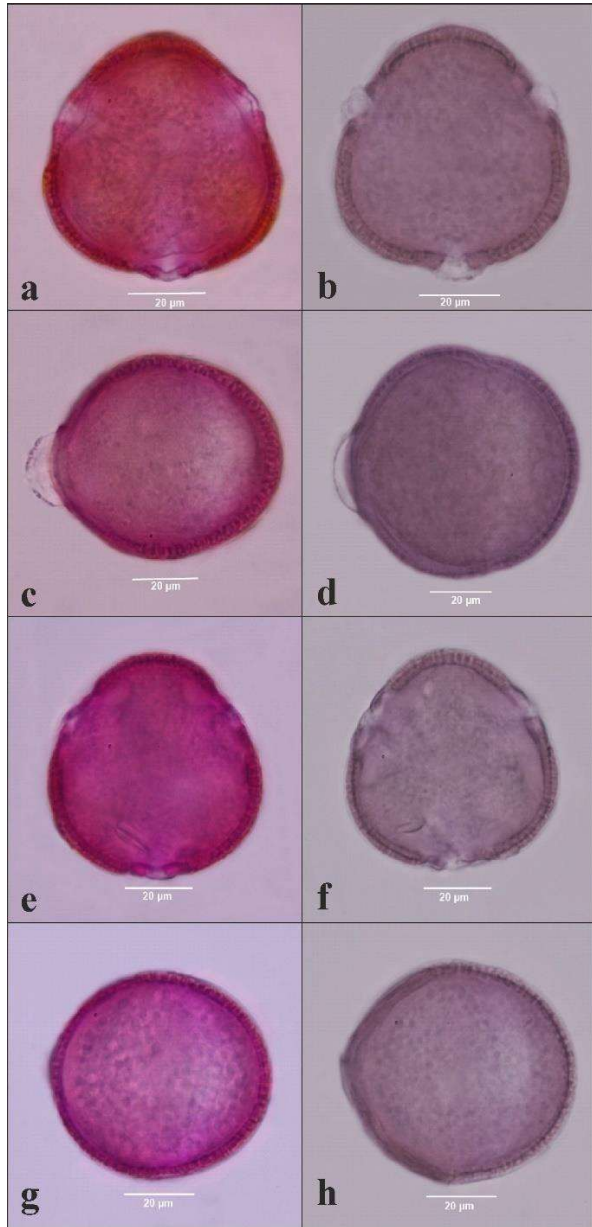
Işık mikroskopunda güncel polenlerin incelemesi Wodehouse, 1935 [7] yöntemiyle, fosil polenlerin incelenmesi ise Erdtman, 1969 [8] yöntemiyle yapılmıştır. Polenlerin morfolojik incelemesi Prior binoküler mikroskopunda, oil immersion objektifte (x100) yapılmıştır. Ortalamaları verilen değerleri saptamak için tüm parametreler için 50 kez ölçüm yapılmıştır. Standart sapma ve varyasyonları hesaplanmıştır. Oküler mikrometresinde her bir aralık 0.98 µm'dir. Mikrofotoğrafların çekimi ise Osmangazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde bulunan KAMERAM Digital kamera ile Nikon 80i tipi mikroskopla yapılmıştır. Fotoğrafların büyütmesi x 1000'dir. SEM mikrofotoğrafları Hitachi Regulus marka elektron mikroskobu aracılığı ile çekilmiştir [9, 10]. Polenlerin teşhisleri için çeşitli temel palinolojik kitaplardan ve yapılan çeşitli çalışmalardan yararlanılmıştır [7-14].

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Polen morfolojisi çalışmalarında, incelenen *Euphorbia* taksonlarının trikolporat tipte ve sferoid şekilli oldukları, tektat ve rugule bir ornemantasyon gösterdikleri bulunmuştur.

Apertür özellikleri ve ekzin yapısının türlerin filogenetik ilişkilerini belirlemek için esansiyel kriterleri arasında olduğu literatürde rapor edilmiştir [4-6, 14-16]. Biz tüm türlerin analizlerinde genetik farklara sahip olduğuna ölçümlerdeki farklarla belirledik ki bunlar taksonomide polen yapılarının geçerli bir morfolojik karaktere sahip olduğu iddiasıyla tamamlyor gibi görünmektedir (Şekil 1-2, Tablo 1-2) [4-6, 15].

Taksonların sistematik özelliklerinin yanı sıra polen morfolojilerinin de ayırt edici bir kriter olabileceğini sanıyoruz. Bu çalışma aynı zamanda incelenen taksonlar arasındaki filogenetik ilişkiye ışık tutacaktır.



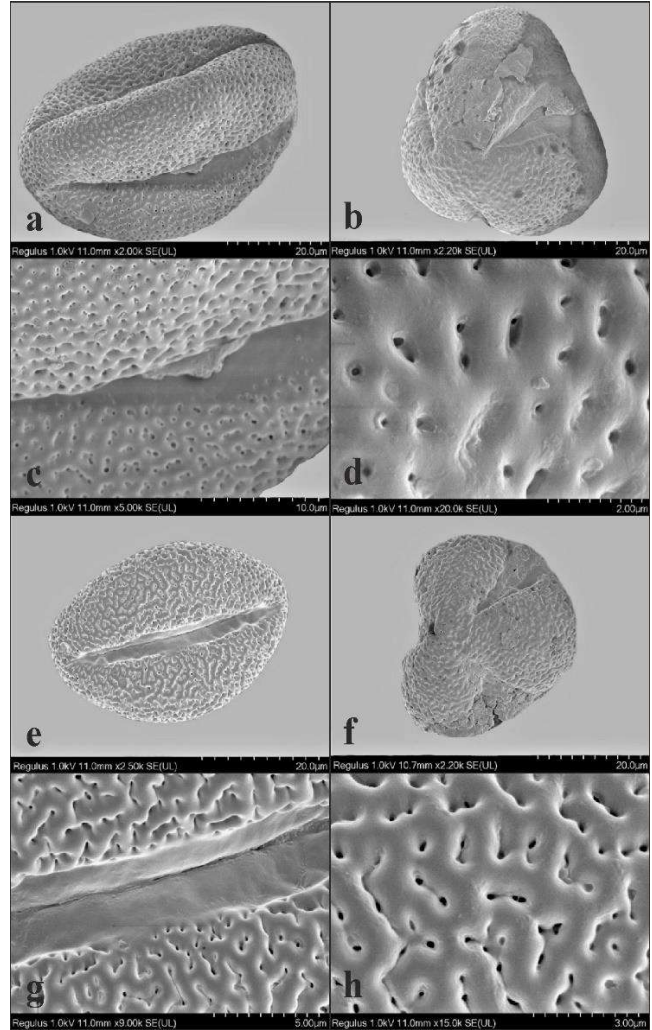
**Şekil 1.** *Euphorbia macroclada* (a: polar (W), b: polar (E), c: ekvatorial (W), d: ekvatorial görünüşleri (E)) ve *Euphorbia erythron*'un (e: polar (W), f: polar (E), g: ekvatorial (W), h: ekvatorial görünüşleri (E)) ışık mikroskobu polen fotoğrafları.

**Tablo 1.** *Euphorbia macroclada* ve *Euphorbia erythron*'un karşılaştırmalı morfometrik ölçümleri

	Woodehouse Yöntemi				Erdtman Yöntemi			
	M		S		M		S	
	<i>E. macroclada</i>	<i>E. erythron</i>	<i>E. macroclada</i>	<i>E. erythron</i>	<i>E. macroclada</i>	<i>E. erythron</i>	<i>E. macroclada</i>	<i>E. erythron</i>
P	40,22 µm	34,13 µm	± 3,13 µm	± 2,50 µm	39,61 µm	36,82 µm	± 1,47 µm	± 1,01
E	36,12 µm	34,61 µm	± 3,17 µm	± 2,73 µm	35,53 µm	33,09 µm	± 2,65 µm	± 0,90
P/E	1,11 µm	0,98 µm			1,11 µm	1,11 µm		
clg	23,16 µm	21,28 µm	± 3,08 µm	± 1,95 µm	22,29 µm	19,78 µm	± 2,25 µm	± 1,25
clt	8,67 µm	8,08 µm	± 1,52 µm	± 0,47 µm	9,77 µm	7,22 µm	± 0,87 µm	± 0,49
plg	5,68 µm	3,75 µm	± 1,47 µm	± 1,44 µm	4,60 µm	4,21 µm	± 0,53 µm	± 1,51
plt	5,55 µm	2,31 µm	± 2,35 µm	± 0,58 µm	3,36 µm	2,07 µm	± 1,18 µm	± 0,94
Ex	2,69 µm	2,46 µm	± 0,72 µm	± 0,34 µm	2,75 µm	2,65 µm	± 0,52 µm	± 0,52
i	1,04 µm	0,690 µm	± 0,20 µm	± 0,11 µm				

**Tablo 2.** *Euphorbia macroclada* ve *Euphorbia erythron*'un palinomorfolojik özellikleri

	<i>E. macroclada</i>	<i>E. erythron</i>
Polen Tipi	Tricolporatae	Tricolporatae
Polen şekli	Prolate-spheroidal P/E= 1,11 µm (W); 1,11 µm (E)	Prolate-spheroidal = 0,98 µm (W); 1,11 µm (E)
Ekzin	Ortalama kalınlık 2,69 µm (W); 2,75 µm (E)	Ortalama kalınlık 2,46 µm (W); 2,65 µm (E)
Apertürler	Colpuslar geniş ve uzun, porusların sınırları belirgin	Colpuslar geniş ve uzun, porusların sınırları belirgin
Strüktür	Tectatae, infrastructurae	Tectatae, infrastructurae
Skulptür	Rugulate-perforate	Rugulate-perforate



**Şekil 2.** *Euphorbia macroclada* (a: ekvatorial, b: polar, c: ekvatorial yakından d: polar yakından) ve *Euphorbia erythron*'un (e: ekvatorial, f: polar, g: ekvatorial yakından h: polar yakından) SEM'de ornamentasyonu

## KAYNAKLAR

- [1] <http://flora.huh.harvard.edu/china/mss/volume11/Euphorbiaceae.pdf> (erişim 11.12.2015)
- [2] Radcliffe-Smith A. 1982. *Euphorbia*. In: Davis P.H. (ed.), *Flora of Turkey and the east Aegean islands*, Edinburgh University press, Edinburgh, v.7, 571-630.
- [3] Güner A., Aslan S., Ekim T., Vural M. & Babaç M.T. (eds.) 2012. *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul. 1290.
- [4] Anefred D. The evolution of flowering plants. The evolution of life. 1. Chicago: University of Chicago Press,

1960.

- [5] Cronquist A. The evolution and classification of the flowering plants. Thomas Nelson Ltd. Edinburgh, London, 1968.
- [6] Takhtajan AL. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). Bot Rev 46, 1980.
- [7] Wodehouse RP. Pollen Grains. Mc. Graw Hill. New York, 1935.
- [8] Erdtman G. Handbook of Palynology Morphology, Taxonomy, Ecology. An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores. Hafner Pub. New York, 1969.
- [9] Walker JW. Evolution of exine structure in the pollen of primitive Angiosperms. Amer J Bot 61, 891-902, 1974a.
- [10] Walker JW. Aperture evolution in the pollen of primitive Angiosperms. Amer J Bot 61, 1112-1137, 1974b.
- [11] Kuprianova A. Apertures of pollen grains and their evolution in Angiosperms. Paleobot. Playnology 3: 73- 80, 1967.
- [12] Aytuğ B, Aykut S, Merve N, Edis G. İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası, İ. Ü. Yayın No:1650, O. F. Yayın no:174, 1971.
- [13] Faegri K. and Iversen J. Textbook of pollen analysis. 3rd edition. Munksgaard, Copenhagen, 1975.
- [14] Moore PD, Webb JA, Collinson ME. Pollen Analysis, 2nd ed., Oxford, Blackwell Scientific Publications, pp: 216, 1991.
- [15] Punt W. Umbelliferae. In: Punt W, Clarke GCS, editors. The Northwest European pollen flora. 1: 89-123. Amsterdam: Elsevier, 1984.
- [16] Pehlivan S. Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası, Ünal Ofset Matbaacılık Sanayi ve Tic. Ltd.Şti., Ankara, 1995.