

## B7 Elazığ Bölgesinde Yetişen *Centaurea*, *Psephellus* ve *Cyanus* Cinslerine Ait Türler Üzerine Palinolojik Bir İnceleme

### Palynological Investigation of the Genera *Centaurea*, *Psephellus*, and *Cyanus* Growing in the B7 Elazığ Region

Kürşat KARGÜN\*<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Elazığ

#### Eser bilgisi/Article info

Araştırma makalesi / Research article

DOI: 10.17474/artvinofd.1751688

\*Sorumlu yazar/Corresponding author

Kürşat KARGÜN

e-mail: kkargun@firat.edu.tr

Geliş tarihi / Received

26.07.2025

Düzeltilme tarihi / Received in revised form

06.09.2025

Kabul tarihi / Accepted

07.09.2025

Elektronik erişim / Online available

15.10.2025

#### Anahtar kelimeler:

*Centaurea*

*Cyanus*

*Psephellus*

Palinoloji

Polen morfolojisi

#### Keywords:

*Centaurea*

*Cyanus*

*Psephellus*

Palynology

Pollen morphology

#### Özet

Bu çalışma, B7 Elazığ karesinde doğal olarak yetişen *Centaurea*, *Psephellus* ve *Cyanus* cinslerine ait toplam 28 taksonun palinolojik özelliklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında her taksonun polen morfolojisine ilişkin detaylı ölçümler yapılmış, karakteristik özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda B7 karesine ait bazı türlerin bölge için ilk kayıt olduğu saptanmıştır. Özellikle normalde C5 (Adana-Hatay) karesinde yayılış gösteren ve endemik bir tür olan *Centaurea antitauri*, bu çalışmayla B7 Elazığ karesinden ilk kez rapor edilmiştir. Benzer şekilde *Centaurea carduiformis* türünün iki varyetesi olan *C. carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *thrincifolia* ve *C. carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *carduiformis* de Elazığ için yeni kayıtlardır. Polen incelemelerinde, polenlerin genel olarak radyal simetrik, izopolar ve trikolporat yapıda olduğu; şekil olarak küresel görünümlü olduğu belirlenmiştir. Ortalama polar eksen uzunluğu 27.27 µm, ekvatoryal eksen uzunluğu 26.25 µm olarak ölçülmüştür. Polar görünümde sirküler çap 26.04 µm'dir. Apokolpiyumlar geniş ve sınırları belirgindir. Kolpus uçları arasındaki mesafe ortalama 7.10 µm'dir. Kolpuslar uzun, geniş ve uçları sivridir (Clg: 20.56 µm, Clt: 9.88 µm). Porlar belirgin, sınırları düzensizdir (Plg: 8.71 µm, Plt: 9.88 µm) ve por genişliği kolpus genişliğine eşittir. Ekzin kalınlığı ortalama 2.45 µm'dir. Polen yüzeyi skabrat (pürüzlü) tipte olup, spinüller genellikle 1 µm'den küçüktür. İnce yapılı intin tabakası ise yaklaşık 0.88 µm kalınlığındadır. Çalışmada elde edilen polen morfolojik verileri detaylı çizelgeler halinde sunulmuştur.

#### Abstract

This study investigates the pollen morphology of 28 taxa belonging to the genera *Centaurea*, *Psephellus*, and *Cyanus*, naturally occurring within the B7 square (Elazığ region) of Türkiye. The palynological characteristics of each taxon were determined through detailed morphometric analyses. Several noteworthy new records for the region's flora were identified. Notably, *Centaurea antitauri*, an endemic species previously known from the C5 square (Adana-Hatay region), was recorded for the first time in the B7 Elazığ square. In addition, two varieties of *C. carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *thrincifolia* and *C. carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*—were documented as new records for this region. The examined pollen grains are radially symmetrical, isopolar, and tricolporate, generally exhibiting a spheroidal shape. The average polar axis measures 27.27 µm, while the equatorial axis is 26.25 µm, and the circular diameter in polar view is 26.04 µm. Apocolpia are distinct and broad. Colpi are long, wide, and sharply pointed at the ends (Clg: 20.56 µm; Clt: 9.88 µm). Pores are well-defined with regular borders (Plg: 8.71 µm; Plt: 9.88 µm), and their width is equal to that of the colpi. The exine is approximately 2.45 µm thick and exhibits a scabrate ornamentation pattern. Spinules are generally smaller than 1 µm, and the intine is thin, measuring around 0.88 µm. Pollen morphological data for these new records are presented in detailed tables.

## GİRİŞ

Bilimin ve teknolojinin hızlı ilerleyişiyle birlikte, doğal kaynakların yoğun tüketilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Her ne amaçla kullanılırsa kullanılsın, bu dönüşüm süreçleri genellikle tüketimi zorunlu kılmaktadır. İnsan refahı sağlanırken kaynakların sürdürülebilirliği, hem günümüz hem de gelecek toplumlar için en kritik mesele hâline gelmiştir (Yılmaz 1996). Türkiye, biyolojik çeşitlilik

bakımından son derece zengin bir ülkedir. Bu zenginliğin temel sebepleri arasında iklim farklılıkları, karmaşık topografya, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler ile deniz, göl ve akarsu gibi farklı su ekosistemlerinin varlığı yer almaktadır. Ayrıca 0–5000 m arasındaki rakım farklılıkları ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin kesişim noktası olması da bu zenginliğe katkıda bulunur. Anadolu'nun doğusu ile batısı arasındaki ekolojik çeşitlilik, ülkemize

adeta bir kıta niteliği kazandırmaktadır (Özhatay ve ark. 2005).

*Asteraceae* familyasına ait *Centaurea* cinsi, yaklaşık 650–700 türe sahip olup Türkiye’de bunların 149’u bulunmaktadır. Yeni tanımlanan *Centaurea serpentinica* (Doğan ve Aksoy 2009) ve *Centaurea nerimaniae* (Kültür 2010) ile bu sayı 151’e ulaşmıştır. Bunlardan 97’si endemik olup endemizm oranı %64 dür. Öte yandan, son olarak bulunan *Cyanus eflanensis* (Kaya ve Bancheva 2009) ile *Cyanus* cinsi Türkiye’de 16 türe ulaşmıştır. Bunlardan dokuzu endemik olup, endemizm oranı %56 dır. *Psephellus* cinsi ise 33 türe sahiptir ve bunlardan %82’si yalnızca Türkiye’ye özgüdür (Kargün 2011).

Çalışma alanı, Doğu Anadolu Bölgesi’nde yer almakta olup tamamen Elazığ ili sınırları içinde bulunur. İran-Turan bitki coğrafyası bölgesi içinde yer alan bu alan, Davis’in grid sistemine göre B7 karesine karşılık gelmektedir. Bu bölgede toplanan 28 taksonun 24’ü *Centaurea*, üçü *Cyanus* ve biri *Psephellus* cinsine aittir. Endemikleri kapsayan türler arasında *Centaurea consanguinea*, *C. antitauri*, *C. elazigensis*, *C. kurdica*, *C. derderiifolia*, *C. kotschy* var. *floccosa*, *C. saligna* ve *C. stapfiana* yer almaktadır. *Psephellus pyrrhoblephara* türüde bu bölgede endemik olarak tespit edilmiştir. Palinoloji, bitki morfolojisinin yanı sıra polen ve sporların mikroskopik incelenmesini kapsayan bir bilim dalıdır. İlk kez Hyde ve Williams (1945) tarafından tanımlanan bu disiplin, 1954 yılında VIII. Uluslararası Botanik Kongresi’nde bağımsız bir bilim dalı olarak kabul edilmiştir (Aytuğ ve ark. 1974, Kesercioğlu ve Serin 1996). Palinoloji; güncel (modern) ve stratigrafik alt dallarda incelenir. Güncel palinoloji modern bitki spor ve polenlerini araştırırken, stratigrafik palinoloji geçmiş jeolojik dönemlerde tortullaşan materyallerdeki polen ve sporları inceler; bu da strata analizinde, paleoekolojik ve paleoklimatik yorumlarda, ayrıca kömür ve petrol aramalarında önemli katkılar sağlar (Kaya 1985, Gemici 1987). Dünya’da 1930’lardan itibaren hızla gelişen palinoloji alanı, polen morfolojisi, fizyolojisi, kimyası ve analizi gibi alt disiplinlere ayrılmıştır (Aytuğ ve ark. 1974). Polen morfolojisi çalışmaları, bitki tanımlamasında önemli ipuçları sağlar; özellikle *Centaurea*, *Cyanus* ve *Psephellus* cinslerinde tricolporate polen tipleri ve varyasyonlar dikkat çekicidir. Gürdal ve

Özhatay (2019), Türkiye’de yayılış gösteren 5 *Centaurea* ve 3 *Psephellus* türünün polen morfolojisini ışık mikroskobu (LM) kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada, polenlerin genellikle trikolporat, sferoidal-subprolat ve mikroeşinat yapıda olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, ekzin yapısının retikülat olduğu ve kutiküler skulptürlerin türler arasında farklılık gösterdiği vurgulanmıştır. Pehlivan (1995) yaptığı çalışmada, Türkiye’ye özgü endemik *Centaurea* türlerinin polen morfolojisini incelemiş ve türlerin polenlerinin trikolporat, subprolat şekilli ve mikroeşinat özellikler gösterdiğini raporlamıştır. Bu özelliklerinde türlerin taksonomik sınıflandırılmasında önemli bir rol oynadığını ifade etmiştir. Özler ve ark. (2009), *Centaurea* ve *Cyanus* cinslerine ait türlerin polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanarak detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Bahsedilen çalışmada, polenlerin trikolporat, sferoidal-subprolat ve mikroeşinat yapıda olduğunu ve bu özelliklerin türlerin taksonomik sınıflandırılmasında önemli bir kriter oluşturduğuna dikkat çekmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Elazığ bölgesinden toplanan *Centaurea*, *Cyanus* ve *Psephellus* cinslerinin taksonomik teşhislerinin yapılarak palinolojik karakterlerinin belirlenmesidir. Özellikle polen morfolojilerinin tanımlanması, ölçümlerin yapılması ve bu cinslere ait türlerin palinolojik özelliklerinin ortaya konulması hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Bitki Materyalinin Toplanması ve Saklanması

Araştırmada, B7 Elazığ kare diliminde doğal olarak yetişen *Centaurea*, *Psephellus* ve *Cyanus* cinslerine ait bitki örnekleri kullanılmıştır. Çizelge 1’de taksonlar, toplama yerleri, habitat, yükseklik, toplama tarihi, toplayıcı adı, toplanma numarası ve herbaryum kodu detaylı bir şekilde verilmiştir. Burada, örnekler doğal yayılış alanlarından toplanmış olup; kurutma kâğıtları arasına yerleştirilerek tahta presler içinde preslenmiş ve gölgede kurumaya bırakılmıştır. İlk üç gün boyunca kurutma kâğıtları düzenli aralıklarla değiştirilmiş, bitkiler tam olarak kuruduktan sonra ipleri gevşetilerek örnekler herbaryum materyali haline getirilmiştir (Yaltırık 1962). Tür teşhisleri, daha önce yayımlanmış floristik ve sistematik kaynaklardan

(Davis 1975, Güner ve ark. 2000) yararlanılarak Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi ve Fırat Üniversitesi herbaryumlarındaki karşılaştırmalı incelemelerle doğrulanmıştır. Palinolojik incelemeye alınan örneklerin; gövde, alt ve orta yaprak uzunluğu/genişliği, involukrum uzunluk ve genişliği,

sillerin uzunluğu, aken ve papus boyutları lup ve milimetrik cetvel yardımıyla ölçülmüştür. Daha sonra kapitulumlar pensle sökülerek alt, orta ve üst fillariler ile aken ve papus yapıları ayrıştırılmıştır. Bu yapıların her birinden 20 örnek alınarak beyaz karton üzerine sırasıyla monte edilmiştir.

**Çizelge 1.** İncelenen *Centaurea*, *Psephellus* ve *Cyanus* örneklerine ait toplama verileri

| Takson                                                                               | Herbaryum etiket bilgileri                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Centaurea aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i>                                   | Sivrice-Palu Baltaşı, 1550 m, 26.06.2009, K. Kargün, KK-001, FUH                                                     |
| <i>Centaurea consanguinea</i>                                                        | Elazığ; Kuzova Hıdır baba köyü yol ayrımı, 1260 m, 01.07.2009, K. Kargün, KK-002, FUH                                |
| <i>Centaurea virgata</i>                                                             | Elazığ; Elazığ-Bingöl karayolu üzeri Koçkale köyü dağlık alan, 1380 m, 21.06.2009, K. Kargün, KK-003, FUH            |
| <i>Centaurea antitauri</i>                                                           | Elazığ; Palu ilçesi Baltaşı köyü, Baltaşı karakolu arkasındaki tepe, 1450 m, 09.07.2009, K. Kargün, KK-004, FUH      |
| <i>Centaurea balsamita</i>                                                           | Elazığ; Çemişgezek Dambüken, Avşan köyü tarla içi, 1090 m, 23.06.2009, K. Kargün, KK-005, FUH                        |
| <i>Centaurea behen</i>                                                               | Elazığ; Çemişgezek Avşan, Dambüken köyü içi, 1090 m, 23.06.2009, K. Kargün, KK-006, FUH                              |
| <i>Centaurea polypodiifolia</i> var. <i>polypodiifolia</i>                           | Baskil Arındık köyü yol kenarı, 1100 m, 12.06.2010, K. Kargün, KK-007, FUH                                           |
| <i>Centaurea polypodiifolia</i> var. <i>pseudobehen</i>                              | Elazığ; Baskil, Kumtarla köyüne kavuşmadan yolun sol tarafındaki tepeler, 1090 m, 06.07.2009, K. Kargün, KK-008, FUH |
| <i>Centaurea rigida</i>                                                              | Elazığ; Baskil Adaf köyü doğusu, 1100 m, 06-07-2009, K. Kargün, KK-009, FUH                                          |
| <i>Centaurea carduiiformis</i> subsp. <i>carduiiformis</i> var. <i>carduiiformis</i> | Elazığ; Keban, Arapgir yolu üzerinde pınarlı köyü tarla kenarları, 1430 m, 01-07-2009, K. Kargün, KK-010, FUH        |
| <i>Centaurea carduiiformis</i> subsp. <i>carduiiformis</i> var. <i>thrinciifolia</i> | Elazığ; Keban, Arapgir yolu üzerinde pınarlı köyü tarla kenarları, 1430 m, 01-07-2010, K. Kargün, KK-011, FUH        |
| <i>Centaurea elazigensis</i>                                                         | Elazığ; Palu Baltaşı köyü, Baltaşı karakolu arkasındaki tepe, 1450 m, 09.07.2009, K. Kargün, KK-012, FUH             |
| <i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>urvillei</i>                                     | Elazığ; Harput Anguzlu baba türbesi üst tarafı kayalık alan, 1400 m, 07.06.2010, K. Kargün, KK-013, FUH              |
| <i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>armata</i>                                       | Baskil radyoluk istasyonu çevresi, 1350 m, 30.06.2009, K. Kargün, KK-014, FUH                                        |
| <i>Centaurea urvillei</i> subsp. <i>hayekiana</i>                                    | Baskil Haroğlu dağı Güney-Doğu yamaçları kayalık alan, 1520 m, 21.06.2009, K. Kargün, KK-015, FUH                    |
| <i>Centaurea cynarocephala</i>                                                       | Elazığ; Sivrice Gözeli köyü Kuşakçı dağı, 1750 m, 26.06.2009, K. Kargün, KK-016, FUH                                 |
| <i>Centaurea kurdica</i>                                                             | Sivrice Gözeli köyü girişi yol kenarı, 1310 m, 30.06.2009, K. Kargün, KK-017, FUH                                    |
| <i>Centaurea derderiifolia</i>                                                       | Baskil Haroğlu dağı alt yamaçları, 1350 m, 22.07.2010, K. Kargün, KK-018, FUH                                        |
| <i>Centaurea drabifolia</i> subsp. <i>detonsa</i>                                    | Baskil Haroğlu dağı TV istasyonu arka tarafındaki dağ kayalık alan, 1950 m, 22.07.2010, K. Kargün, KK-019, FUH       |
| <i>Centaurea kotschyi</i> var. <i>floccosa</i>                                       | Elazığ; Baskil, Yukarı Kuluşağı köyü Kuzucuk mezrası üst tarafındaki dağ, 1350 m, 22.08.2010, K. Kargün, KK-020, FUH |
| <i>Centaurea saligna</i>                                                             | Elazığ; Palu Baltaşı köyü karakol arkasındaki tepeler, 1450 m, 09.07.2009, K. Kargün, KK-021, FUH                    |
| <i>Centaurea iberica</i>                                                             | Elazığ; Elazığ-Diyarbakır karayolu 10. km. yol kenarı, 1100 m, 26.06.2009, K. Kargün, KK-022, FUH                    |
| <i>Centaurea solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i>                             | Elazığ; Kinederiç köyü yol kenarı, 1150 m, 19.06.2009, K. Kargün, KK-023, FUH                                        |
| <i>Centaurea stapfiana</i>                                                           | Elazığ; Palu-Arıcak ilçeleri arasındaki karayolu üzerinde yol kenarı, 1320 m, 17.07.2009, K. Kargün, KK-024, FUH     |
| <i>Cyanus depressa</i>                                                               | Keban Arapgir yolu üzerinde pınarlı köyü tarla kenarları, 1430 m, 01.07.2009, K. Kargün, KK-025, FUH                 |
| <i>Cyanus pichleri</i> subsp. <i>pichleri</i>                                        | Elazığ; Pulutlu dağı doğu yamaçları, 1400 m, 18.05.2009, K. Kargün, KK-026, FUH                                      |
| <i>Cyanus triumfettii</i>                                                            | Elazığ; Harput Güney Çayır köyü kuzey bahçeleri, 1350 m, 15.06.2010, K. Kargün, KK-027, FUH                          |
| <i>Psephellus pyrrhoblephara</i>                                                     | Elazığ; Harput buzluk mağarası çevresi, kayalık alan, 1500 m, 10.05.2010, K. Kargün, KK-028, FUH                     |

## Polenlerin Morfolojik İncelemesi ve Ölçümler

Farklı türlere ait polenlerin karışmasını önlemek amacıyla her bitkinin çiçekleri ayrı zarflara konulmuş ve etiketlenmiştir. Polenlerin morfolojik incelemelerinde Wodehouse (1935) yöntemi kullanılmıştır. Preparatlar, Olympus CHK (3B0132) model binoküler ışık mikroskopunda (oküler X10; objektif X100 immersiyon)

incelenmiş, bir oküler birimi 1.02 µm'ye denk gelecek şekilde ölçümler yapılmıştır. Her karakter için 30 ile 50 arasında ölçüm alınmış; veriler biyometrik yöntemle değerlendirilmiştir. Polenlerin mikrofotografıları, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Biyoloji Bölümü Palinoloji ve Bitki Anatomisi Laboratuvarı'nda LEICA DFC 280 model kamera ile çekilmiştir.

## Wodehouse Metodu

Burada polenler temiz bir lam üzerine yerleştirilmiş; yabancı çiçek parçaları ortamdan uzaklaştırılmıştır. Üzerlerine %96'lık etanol damlatılarak yağ ve reçine içeriği uzaklaştırılmış; ardından 30–40 °C'lik ısıtıcıda alkolün buharlaşması sağlanmıştır. Ekzin ve intin tabakalarının yapısal bütünlüğünü koruyacak şekilde dikkatli bir ısıtma işlemi uygulanmıştır. Alkol tamamen uçurulduktan sonra gliserin-jelatin montaj materyali, lam üzerine yerleştirilmiş polenlerin yanına konulmuş, hafifçe ısıtılarak materyalin erimesi sağlanmıştır. Polenlerin preparat üzerindeki homojen dağılımını sağlamak amacıyla; montaj materyali bir iğne ucu ile karıştırılarak temiz bir lamel ile kapatılmıştır. Kapatılan lameller iki cam baget üzerine lameller alta gelecek şekilde ters çevrilerek konulmuştur. Bunun sebebi de polenlerin lamele yakın durmasını sağlamaktır. Ancak gliserin-jelatin ortamında polenlerin boyutlarında artışlar (polenlerde şişme) meydana geldiği için, ölçümler bir ay sonra yapılmıştır (Wodehouse 1935).

## Palinolojik Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada Wodehouse metodu ile polen preparatları hazırlanmıştır. Polen preparatları X10 oküler ve X100 objektifte incelenmiştir. Ölçümlere her bir karakter için Gauss eğrisi elde edinceye kadar devam edilmiştir ki bu ölçüm sayıları da 30-50 arasındadır. Her sınıfta tespit edilen polen boyutları 1-0.5 milimetrik oküler taksimatı farkla gruplandırılmıştır. Yapılan ölçümler biyometrik metot yardımı ile değerlendirilmiştir (Aytuğ 1967).

$$M = m + a \cdot 1 / n \cdot x y$$

Standart sapma:  $\sigma$

$$\sigma = \sqrt{a \cdot 1 / n \cdot x^2 y - u^2}$$

$$(u = 1 / n \cdot x y)$$

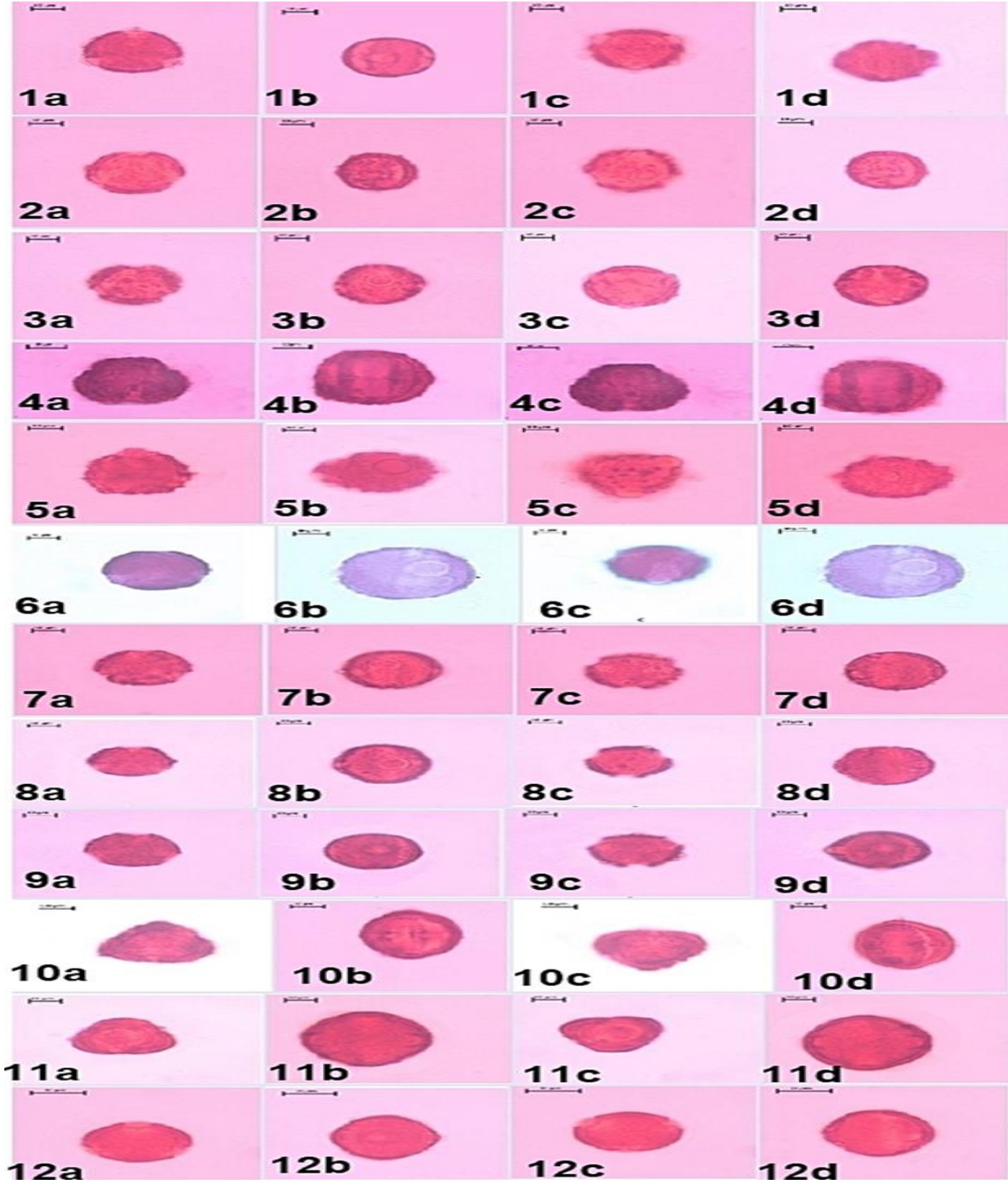
Bu formüllerde; M= Her özelliğe ait ölçümlerin ortalaması, a= Sayılar arasındaki fark, n= Ölçme sayısı, m= En fazla sayıda ölçülen değeri, x= Ölçümlerin büyüklüğüne göre sınıflandırılması, y= Ölçülen boyutların sayısını ifade etmektedir.

## BULGULAR

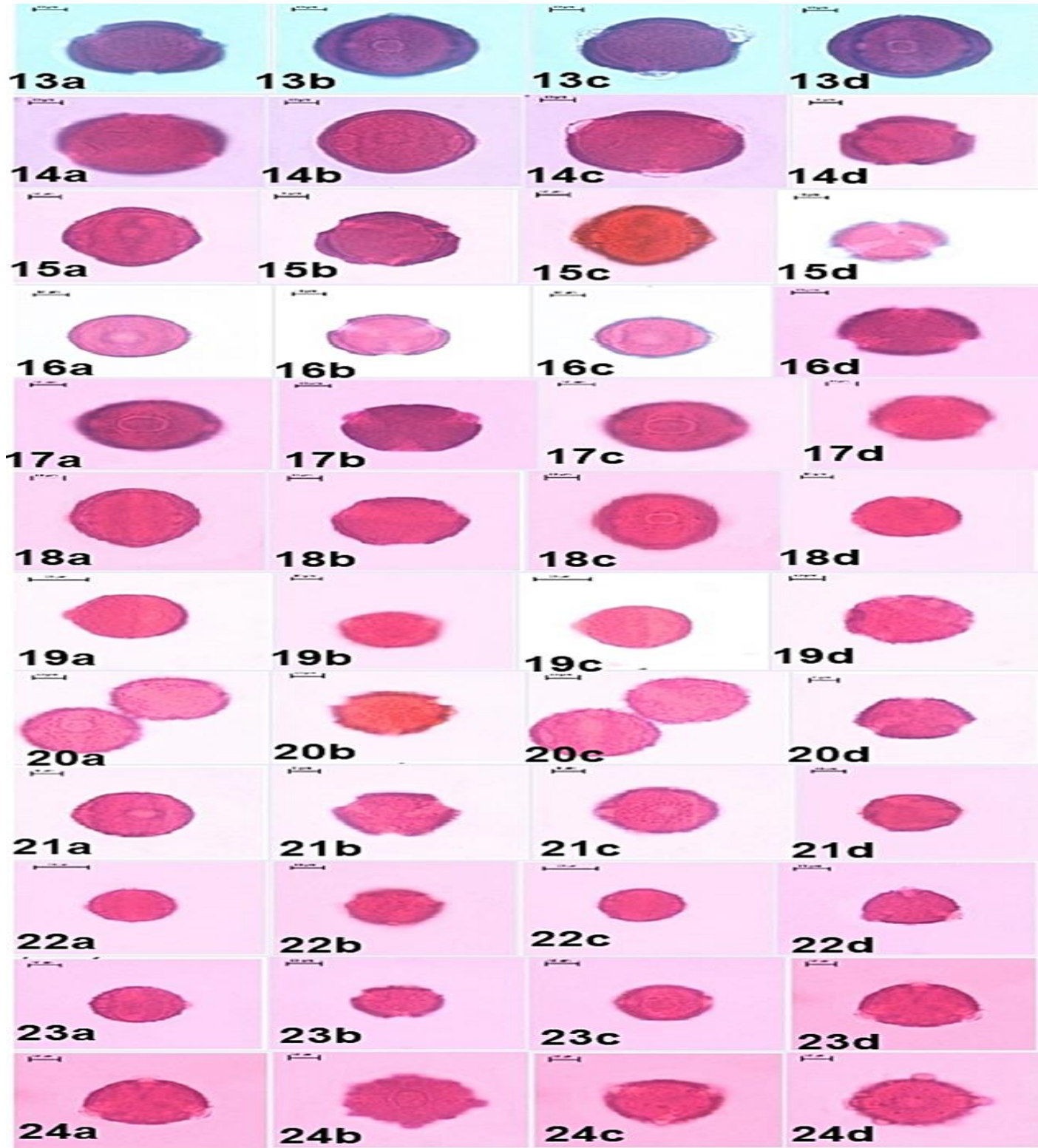
Çalışmada bütün örnekler aşağıdaki gibi ölçümlenerek *Centaurea*, *Cyanus* ve *Psephellus* cinslerine ait türlerin polen resimleri ayrı ayrı verilmiştir (Şekil 1, 2 ve 3). Bununla beraber, incelenen *Centaurea*, *Cyanus* ve *Psephellus* taksonlarının Wodehouse yöntemine göre (W) polen parametreleri Çizelge 2'de verilmiştir.

## Palinolojik Özellikleri

Polenler radyal simetrik, izopolar, trikolporat, küremsi. Polar eksen 27.27 µm, ekvatoryal eksen 26.25 µm. Polar görünüşte sirkular çapı 26.04 µm. Apokolpiyumlar büyük ve sınırları belirgin. Kolpus uçları arasındaki uzaklık 7.10 µm. Kolpuslar oldukça uzun ve geniş, sınırları belirgin, uçları sivri. Clg 20.56 µm, Clt 9.88 µm. Porlar belirgin sınırları muntazam. Plg 8.71 µm, Plt 9.88 µm. Porun genişliği kolpusun genişliğine eşit. Ekzin 2.45 µm kalınlığına sahiptir. Ornemantasyon skabrate Spinül'ler 1 µm den küçük. İntin ince olup 0.88 µm kalınlığındadır.



Şekil 1. Örneklere (1. *Centaurea aggregata* subsp. *Aggregata*, 2. *Centaurea consanguinea*, 3. *Centaurea virgata*, 4. *Centaurea antitauri*, 5. *Centaurea balsamita*, 6. *Centaurea behen*, 7. *Centaurea polypodiifolia* var. *Polypodiifolia*, 8. *Centaurea polypodiifolia* var. *Pseudobehen*, 9. *Centaurea rigida*, 10. *Centaurea carduiiformis* subsp. *carduiiformis* var. *Carduiiformis*, 11. *Centaurea carduiiformis* subsp. *carduiiformis* var. *Thrinciifolia*, 12. *Centaurea elazigensis*) ait polen resimleri ve a: polargörünüşte optik kesit, b: ekvatoryal görünüşte optik kesit, c: polar görünüşte ornemantasyon, d: ekvatoryal görünüşte ornemantasyonu

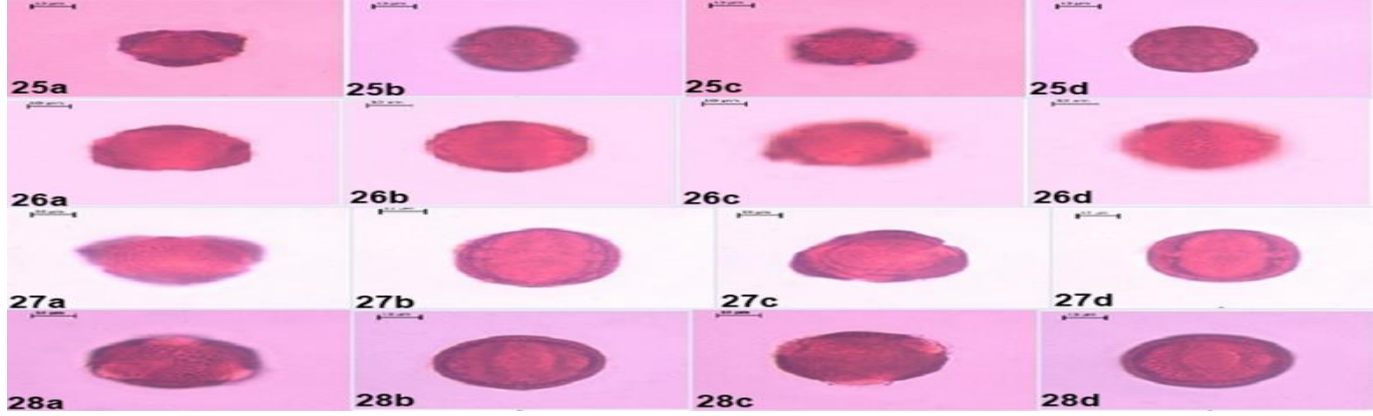


**Şekil 2.** Örneklerle (13. *Centaurea urvillei* subsp. *Urvillei*, 14. *Centaurea urvillei* subsp. *Armata*, 15. *Centaurea urvillei* subsp. *Hayekiana*, 16. *Centaurea cynarocephala*, 17. *Centaurea kurdica*, 18. *Centaurea derderiifolia*, 19. *Centaurea drabifolia* subsp. *Detonsa*, 20. *Centaurea kotschyi* var. *Floccosa*, 21. *Centaurea saligna*, 22. *Centaurea iberica*, 23. *Centaurea solstitialis* subsp. *Solstitialis*, 24. *Centaurea stapfiana*) ait polen görüntüsü ve a: polar görünüşte optik kesit, b: ekvatoryal görünüşte optik kesit, c: polar görünüşte ornemantasyon, d: ekvatoryal görünüşte ornemantasyonu

**Çizelge 2.** *Centaurea*, *Cyanus* ve *Psephellus* taksonlarının Wodehouse yöntemine göre(W) polen parametreleri (Ortalama+Standart sapma)

| Taksonlar                                                                      | p          | E          | P/E  | L          | clg        | clt        | plg        | plt        | Plg/plt | Pl....clt | t          | Ex                          | in        | dh        | dt        | Orn |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|-----------|------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| <i>Centaurea aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i>                             | 27.27+1.29 | 26.25+1.34 | 1.03 | 26.04+0.28 | 20.56+0.88 | 9.88+0.67  | 8.71+0.97  | 9.88+0.96  | 0.88    | plNclt    | 7.10+0.58  | 2.45+0.30                   | 0.88+0.66 | não       | não       | S   |
| <i>C. antitauri</i>                                                            | 37.94+2.53 | 37.31+1.79 | 1.01 | 35.29+2.03 | 28.56+1.29 | 12.24+1.29 | 11.78+1.13 | 12.24+1.29 | 0.96    | p1t=c1t   | *          | 2.55+0.45                   | 1.02+0.14 | <1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. balsamita</i>                                                            | 29.41+1.74 | 30.21+2.59 | 0.97 | 28.56+2.62 | 19.13+1.14 | 11.28+0.87 | 11.49+1.23 | 11.28+0.87 | 1.01    | p1t=c1t   | *          | 3.84+0.60                   | 0.80+0'11 | 3'00"0'32 | 3.72+0.57 | E   |
| <i>C. behen</i>                                                                | 35.36+1.66 | 35.93+1.80 | 0.98 | 33.89+1.80 | 30.09+0.78 | 5.40+0.60  | 9.79+1.01  | 11.97+1.16 | 0.81    | p1t=c1t   | 6.22+0.45  | 2.14+0.34                   | 0.84+0.09 | <1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. carduiiformis</i> subsp. <i>carduiiformis</i> var. <i>carduiiformis</i>  | 39.14+2.93 | 40.98+1.96 | 0.95 | 51.41+0.63 | 30.37+1.72 | 4.82+1.59  | 5.79+1.88  | 5.1+1.72   | 1.16    | p1t>c1t   | 7.58+1.06  | 3.11+0.66                   | 0.55+0.06 | <l pm     | <l pm     | S   |
| <i>C. carduiiformis</i> subsp. <i>carduiiformis</i> var. <i>thriniciifolia</i> | 48.53+3.29 | 43.18+2.06 | 1.12 | 41.33+1.84 | 39.30+2.12 | 10.86+1.52 | 12.69+1.08 | 10.86+1.52 | 1.16    | p1t=c1t   | *          | 3.23+056 K<br>3.74+0.46 E   | 0.90+0.05 | <l pm     | <l pm     | S   |
| <i>C. consaguinea</i>                                                          | 28.53+1.34 | 27.43+1.67 | 1.04 | 26.07+1.36 | 23.94+1.96 | 9.18+1.28  | 10.09+1.59 | 9.18+1.28  | 1.10    | p1t=c1t   | 6.80+0.54  | 1.80+0.10                   | 0.54+0.11 | <1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. cynarocephala</i>                                                        | 38.02+2.30 | 38.08+2.38 | 0.99 | 36.84+2.67 | 32.02+1.25 | 11.96+1.11 | 10.53+0.86 | 11.96+1.11 | 0.88    | p1t=c1t   | *          | 2.35+0.15                   | 0.72+0.13 | ^1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. derderiifolia</i>                                                        | 38.86+2.11 | 38.61+2.22 | 1.01 | 36.78 1.22 | 32.82+1.69 | 1.82+1.18  | 11.29+1.01 | 8.20+1.12  | 1.38    | p1t>c1t   | *          | 1.69+0.79                   | 0.60+0.12 | ^1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. drabifolia</i> subsp. <i>detonsa</i>                                     | 34.75+1.43 | 34.11+1.47 | 1.02 | 32.43+1.11 | 27.43+0.91 | 13.40+1.11 | 9.12+0.85  | 13.40+1.11 | 0.68    | p1t=c1t   | 7.85+0.71  | 2.34+0.31                   | 0.88+0.08 | <1pm      | )1pm      | S   |
| <i>C. elazigensis</i>                                                          | 44.89+2.04 | 40.55+0.97 | 1.10 | 39.18+0.96 | 33.91+1.13 | 9.23+1.14  | 8.51+1.18  | 9.23+1.14  | 0.92    | p         | *          | 3.36 11.14                  | 1.12+0.14 | <1pm      | )1pm      | S   |
| <i>C. iberica</i>                                                              | 34.11+1.46 | 31.38+2.28 | 1.08 | 29.72+2.35 | 28.52+1.49 | 7.14+0.83  | 10.72+0.83 | 7.14+0.83  | 1.42    | plNclt    | 6.57+0.36  | 2.04+0.35                   | 0.81+0.06 | <1pm      | 1.02+0.03 | S   |
| <i>C. kotschyi</i> var. <i>floccosa</i>                                        | 39.90+1.61 | 39.78+1.56 | 1.00 | 38.18+1.75 | 32.07+1.22 | 5.81+0.47  | 6.27+1.18  | 5.81+0.47  | 1.07    | plUclt    | 8.10+0.75  | 2.25+0.45                   | 0.55+0.66 | <1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. kurdica</i>                                                              | 41.10+2.60 | 43.10+2.90 | 0.95 | 41.84+2.16 | 37.84+2.16 | 9.69+2.43  | 10.81+1.52 | 9.69+2.43  | 1.11    | p1t=c1t   | 6.90+1.32  | 4.10+0.90                   | 1.70+0.40 | <1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. polypodiifolia</i> var. <i>pseudobehen</i>                               | 33.27+0.98 | 31.31+0.98 | 1.06 | 30.19+1.05 | 25.75+1.37 | 10.91+1.05 | 9.28+0.91  | 10.91+1.05 | 0.85    | p1t=c1t   | 6.78+0.27  | 1.83+0.31                   | 0.58+0.07 | ' '       | ' '       | S   |
| <i>C. polypodiifolia</i> var. <i>polypodiif</i>                                | 33.29±1.30 | 33.51±1.16 | 1.02 | 32.13±1.06 | 27.84±1.17 | 10.76±1.17 | 9.02±0.82  | 10.76±1.17 | 0.83    | p1t=c1t   | 7.48±0.50  | 1.98±0.08                   | 0.63±0.06 | <l pm     | <l pm     | S   |
| <i>C. rigida</i>                                                               | 28.76+1.58 | 28.47+1.17 | 1.01 | 27.23+1.26 | 23.30+1.71 | 9.63+1.13  | 8.61+1.45  | 9.63+1.13  | 0.89    | p1t=c1t   | 6.42 +0.44 | 1.68+0.32                   | 0.6+0.10  | ^1pm      | ^1pm      | S   |
| <i>C. saligna</i>                                                              | 41.06+1.83 | 40.45+1.88 | 1.01 | 38.18+1.23 | 35.17+0.98 | 1.79+0.50  | 10.74+1.20 | 9.27+1.20  | 1.15    | plt>clt   | 9.52+1.15  | 2.18+0.13                   | 1'06+0'14 | '1        | ) um      | S   |
| <i>C. solstitialis</i> subsp. <i>solstitialis</i>                              | 34.03+2.45 | 31.50+1.46 | 1.08 | 29.38+1.67 | 27.23+0.48 | 7.14+1.24  | 7.44 +1.23 | 7.14+1.24  | 1.04    | p1t=c1t   | 6.12+0.93  | 2.55+0.52                   | 0.51+0.04 | ) 1pm     | ) 1pm     | M   |
| <i>C. stapfiana</i>                                                            | 37.37+1.60 | 36.84+1.87 | 1.01 | 35.37+1.66 | 31.17+2.41 | 10.81+0.27 | 9.63+0.98  | 10.81+1.15 | 0.89    | p1t=c1t   | 6.57+0.36  | 2.04+0.27                   | 0.61+0.08 | <1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. urvillei</i> subsp. <i>armata</i>                                        | 53.01+1.94 | 52.02+3.15 | 1.01 | 48.91+2.87 | 45.86+2.09 | 11.42+1.28 | 14.02+1.22 | 11.42+1.28 | 1.22    | p1t=c1t   | *          | 3.77+0.48 E<br>4.05+11.27 K | 0.90+0.05 | <1pm      | ) 1pm     | S   |
| <i>C. urvillei</i> subsp. <i>hayekiana</i>                                     | 49.53+1.70 | 42.92+1.80 | 1.15 | 40.43+1.82 | 38.91+1.95 | 8.56+1.15  | 10.45+1.04 | 8.56+1.15  | 1.22    | p1t=c1t   | *          | 4.31+1.14 K<br>3.16+0.34 E  | 0.98+0.07 | <1pm      | ) 1pm     | S   |
| <i>C. urvillei</i> subsp. <i>urvillei</i>                                      | 58.69+3.97 | 53.44+2.87 | 1.09 | 51.61+2.52 | 45.39+2.86 | 10.20+1.35 | 12.56+1.59 | 10.20+1.35 | 1.23    | plNclt    | *          | 2.85+0.64 K<br>4.48+1.10 E  | 0.70+0.08 | <1pm      | ) 1pm     | S   |
| <i>C. virgata</i>                                                              | 26.66+2.69 | 27.95+2.21 | 1.83 | 25.35+2.12 | 20.18+1.65 | 4.54+1.18  | 4.33+0.94  | 4.54+1.18  | 0.95    | plNclt    | 5.69+25    | 1.83 + 0.39                 | 0.91+0.39 | <1pm      | ) 1pm     | S   |
| <i>Cyanus depressa</i>                                                         | 36.21+2.56 | 29.76+2.17 | 1.21 | 30.66+1.77 | 26.41+2.02 | 5.61+1.12  | 7.47+069   | 6.52+0.63  | 1.14    | p1t>c1t   | 9.01+0.93  | 1.90+0.26 K<br>3.70+0.58 E  | 0.60+0.07 | <1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. pichleri</i> subsp. <i>pichleri</i>                                      | 44.54+1.78 | 40.52+1.76 | 1.10 | 39.71+1.12 | 35.01+2.21 | 8.12+2.12  | 9.23+1.35  | 13.13+1.96 | 0.70    | p1t>c1t   | 8.01+0.91  | 4.05+ 0.44                  | 0.87+0.55 | <1pm      | <1pm      | S   |
| <i>C. triumfettii</i>                                                          | 44±1.59    | 38.43±2.12 | 1.14 | 36.98±2.37 | 35.25±0.11 | 7.26±0.72  | 8.67±1.15  | 12.07±1.19 | 0.71    | p1t>c1t   | 7.90+0.41  | 2.67+0.54 K<br>4.92+0.61E   | 0.95+0.12 | ^l pm     | ^l pm     | S   |
| <i>Psephellus pyrrhoblepharus</i>                                              | 39.59±1.67 | 38.76±1.92 | 1.02 | 37.39±1.73 | 29.78±0.44 | 13.77±1.28 | 14.28±1.16 | 13.77±1.28 | 1.03    | p1t>c1t   | 12.44±1.41 | 4.25±0.40                   | 1.02±0.1  | <1pm      | <1pm      | S   |

W: Taze polen, P: Polar eksen, E: Ekvatorial eksen, L: Polenin polar görünüşünün şekli, clg: Kolpusun uzunluğu, clt: Kolpusun eni, plg: Porusun uzunluğu, plt: porusun eni, t: Triangular polar üçgenin bir kenar uzunluğu, ex: ekzin (İç tabaka), in: rutin (Dış tabaka), dh: Spinin uzunluğu, dt: Spinin eni, Orn.: Ornamentasyon, S: skabrate (spinül uzunluğu <1 µm), M: Microechinüle (spinül uzunluğu 1-2 µm), E: Echinüle (spinül uzunluğu 3 µm), \*: Ölçülemedi, K: Kutup, E: Ekvatoryal



Şekil 3. Örneklere (25. *Cyanus depressa*, 26. *Cyanus pichleri* subsp. *Pichleri*, 27. *Cyanus triumfettii*, 28. *Psephellus pyrrhoblephara*) ait polen görüntüleri ve a: polar görünüşte optik kesit, b: ekvatoryal görünüşte optik kesit, c: polar görünüşte ornemantasyon, d: ekvatoryal görünüşte ornemantasyonu

## TARTIŞMA

Bu araştırmada, *Centaurea*, *Cyanus* ve *Psephellus* cinslerine ait toplam 28 takson iki yıllık saha çalışması sonucunda toplanarak herbaryum materyali olarak belgelendi ve dış palinolojik ölçümleri gerçekleştirildi. Elde edilen taksonlardan bazıları, literatürde B7 Elazığ karesi için daha önce bildirilmeyen yeni kayıtlar olarak ortaya çıktı. Özellikle *Centaurea antitauri*, önceki çalışmalarda yalnızca C5 (Hatay-Adana) karesiyle ilişkilendirilmişken (Wagenitz 1975), bu çalışmada B7 Elazığ karesinde tespit edilmiştir. Ayrıca, *Centaurea carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *thrinciifolia* ve var. *carduiformis*, bu bölge için ilk kez yeni kayıt olarak sunulmuştur. Bu türler hakkında elde edilen tüm veriler ve palinolojik ölçümler Çizelge 2’de sistematik olarak sunulmuştur. Çalışmaya dahil edilen örnekler, Bartın Orman Fakültesi Herbaryumu’nda numaralandırılmış biçimde yerleştirilmiş ve uygun koşullarda korunmuştur. Polen analizleri, Wodehouse metoduna göre—polar ve ekvatoryal eksen (P, E), P/E oranı, kolp uzunluğu (L), Clt, Clg, Plt, Plg, plt/plg, Clg/Clt, ekzin ve intin kalınlıkları (t, ex, in), ayrıca dt ve dh gibi açıklamalar dahil edilmiştir. Anadolu florasında, *Centaurea* L. taksonlarının polen yapısının genellikle tricolporate ve sub-prolata ya da spheroidal olduğu daha önceki araştırmalarda belirtilmiştir (Pınar 2007). Ayrıca, İç Anadolu bölgesindeki jeolojik incelemeler, Quaternary döneme ait tabakalarda *Centaurea virgata* ve *Centaurea pichleri* türlerine ait polenlerin varlığını doğrulamaktadır (İnceoğlu ve Pehlivan 1986, Bottema ve ark. 1995). Çalışma bulguları, bu

cinslere ait bazı türlerin binlerce yıl boyunca Türkiye florasında yer aldığını göstermiştir. Ancak, *Centaurea cynarocephala* örneğinde olduğu gibi, geçmişte geniş dağılım gösteren türlerin günümüzde tehlike altında olabileceği dikkate alınmalıdır (Türkoğlu ve Civelek 2008). Bu durum, mevcut türlerin ekolojik streslere karşı kırılganlıklarını ortaya koymaktadır.

Hazırlanan polen preparatları ve mikrogörüntüler, tür ve alttür düzeyinde teşhis anahtarı geliştirmeye yönelik önemli ipuçları sunmaktadır. Özellikle polen morfolojisi bazlı ayrımlar, türlerin doğru tanımlanmasında etkin rol oynamaktadır. Gürdal ve Özhatay (2019), Türkiye’de yayılış gösteren 5 *Centaurea* ve 3 *Psephellus* türünün polen morfolojisini ışık mikroskobu kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada, polenlerin genellikle trikolporat, sferoidal-subprolat ve mikroeşinat yapıda olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, ekzin yapısının retikülat olduğu ve kutiküler skulptürlerin türler arasında farklılık gösterdiği vurgulanmıştır. Bahsedilen çalışma mevcut çalışmaya benzer bir durumu ortaya koymaktadır. Pehlivan (1995), Türkiye’ye özgü endemik *Centaurea* türlerinin polen morfolojisini incelemiş ve türlerin polenlerinin trikolporat, subprolat şekilli ve mikroeşinat özellikler gösterdiğini raporlamıştır. Bu özellikler, türlerin taksonomik sınıflandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özler ve ark. (2009), *Centaurea* ve *Cyanus* cinslerine ait türlerin polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanarak detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Bahsedilen çalışmada, polenlerin

trikolporat, spheroidal-subprolat ve mikroeşinat yapıda olduğu ve bu özelliklerin türlerin taksonomik sınıflandırılmasında önemli bir kriter oluşturduğuna dikkat çekilmiştir. Mevcut çalışmada bazı kısıtlıklar olduğundan dolayı SEM görüntüleri alınamamıştır. Türkiye florasında yer alan bazı *Centaurea*, *Psephellus* ve *Cyanus* türlerinin polen morfolojilerini inceleyerek, bu türlerin taksonomik sınıflandırılmasında polen özelliklerinin önemini vurgulayan Pehlivan (1995) çalışmasında, polenlerin trikolporat yapıda, subprolate şekilli, mikroeşinat ve skabrata özelliklere sahip olduğunu belirtmektedir. Bu özellikler, türlerin taksonomik sınıflandırılmasında önemli kriterler olarak kabul edilmekte olup mevcut çalışma ile benzer niteliktedir.

Sonuç olarak, B7 Elazığ bölgesindeki *Centaurea*, *Cyanus* ve *Psephellus* taksonlarına ait polen karakterleri sistemli biçimde analiz edilerek yeni kayıtlar (örneğin *C. antitauri*, *C. carduiformis* alt taksonları) tanımlanmış ve literatüre katkı sunulmuştur. Çalışmada sunulan Tablolar ve

mikrofotoğraflar, taksonomik doğruluk ve karşılaştırmalı değerlendirmeler için bir kaynak teşkil etmektedir. Elde edilen görsel ve niceliksel verilerin, ileride yapılacak taksonomik, floristik ve ekolojik çalışmalar için yol gösterici olması beklenmektedir. Bu çalışma, Türkiye florası ve özellikle Elazığ bölgesi bitki taksonomisi için önemli bir katkı sunmakla beraber ileride yapılacak bilimsel araştırmalar için bir veri tabanı oluşturmayı amaçlamaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma "B7 Elazığ Bölgesinde Yetişen *Centaurea*, *Psephellus* ve *Cyanus* Cinslerine Ait Türler Üzerinde Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir. Bu çalışmanın veri temeli ve yöntemsel çerçevesinde birlikte çalıştığım danışmanım merhum Prof. Dr. Zafer KAYA'nın katkılarıyla oluşmuştur. Kendisine en içten şükranlarımı sunarım.

## KAYNAKLAR

- Aytuğ B (1967) Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İstanbul, Kutulmuş: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları. 89 p.
- Aytuğ B, Aykut S, Merev N, Edis G (1974) Belgrad Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tespiti ve Değerlendirilmesi. TÜBİTAK Tarım Ormancılık Grubu, TBTAk Yayın No: 221, TOAG Seri No: 29, Ankara, 122s.
- Bottema S, Woldring H, Aytuğ B (1995) Late quaternary vegetation history of Northern Turkey, Palaeohistoria. Acta Et Communicationes Institui Bio-Archaeologici Universitatis Groninganae, 35/36, A.A Balkema, Rotterdam, Brookfield.
- Davis PH (1975) Flora of Turkey and the East Aegen Island. At the Universty Press, Vol: 5, Edinburg.
- Doğan Y, Aksoy M (2009) Morphological and ecological characterization of *Centaurea serpentina*. *Turkish Journal of Botany*, 33(2):145–156.
- Gemici Y (1987) Palinoloji Laboratuvar Uygulama Klavuzu. EÜ Fen Fakültesi Tekserler Serisi, No: 73, İzmir, 124s.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer KHC (2000) Flora of Turkey and the East Aegean Island. At the Universty Press, Vol: 11, Edinburg.
- Gürdal B, Özhatay E (2019) Pollen morphology of 5 *Centaurea* L. and 3 *Psephellus* cass. taxa in Turkey. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(4):738–744. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.631954>
- Hyde HA, Williams DA (1945) Studies in atmospheric pollen. II. *Diurnal Variation in the Incidence of Grass Pollen The New Phytologist*, 44(1):83-94.
- Inceoğlu Ö, Pehlivan S (1986) İç Anadolu Bölgesi'ndeki Tuz Gölü Kuvaterner Tabakalarında Palinolojik Bir Araştırma. TÜBİTAK Matematik, Fizik ve Biyolojik Araştırma Grubu, Proje No: TBAG-618, Ankara.
- Kargün K (2011) B7 Elazığ bölgesinde yetişen *Centaurea*, *Psephellus* ve *Cyanus* cinslerine ait türler üzerinde morfolojik ve palinolojik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Fakültesi, Bartın.
- Kaya Z (1985) Endemik iki *Centaurea* l. türleri üzerinde taksonomik, ekolojik ve palinolojik araştırmalar. Doktora Tezi (yayımlanmamış), MÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dış Hekimliği Fakültesi, İstanbul.
- Kaya Z, Bancheva S (2009) A new species of *Cyanus* (*Centaurea* p.p.) sect. Napuliferi (Asteraceae) from Turkey. *Novon*, 19:175-177.
- Kesercioğlu T, Serin O (1996) Acıgöl'ün (Denizli) Floristik ve palinolojik yönden araştırması. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1:17-20, Eylül, İstanbul, ss. 298- 306.
- Kültür T (2010) *Centaurea nerimaniae* new species description. *Plant Systematics and Evolution*, 289(1):37–45.
- Özhatay N, Byfield A, Atay S (2005) Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı. Nas Matbaacılık A.Ş., İstanbul, 476 s.
- Özler H, Kaya Z, Pehlivan S (2009) Pollen morphology of some *Centaurea* L., *Psephellus* Cass. and *Cyanus* Miller taxa. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 51(2):53–66. <https://doi.org/10.2478/v10182-009-0007-2>
- Pehlivan S (1995) Türkiye'den bazı *Centaurea* L., *Psephellus* Cass. ve *Cyanus* Miller taksonlarının polen morfolojileri. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 37(2):105–115.
- Pınar A (2007) Türkiye için endemik *Centaurea cariensis* Boiss. Alt türleri üzerinde morfolojik ve palonolojik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Türkoğlu İ, Civelek Ş (2008) Kuşakçı dağının (Elazığ) florası. *OT Sistematik Botanik Dergisi*, 15(1):71- 96.
- Yaltırık F (1962) Bitki toplayıcılarına tavsiyeler. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, 12(2):121-127.
- Yılmaz H (1996) Natural resource sustainability and societal development in Turkey. *Environmental Studies*, 8(4):211–222.
- Wagenitz G (1975) *Centaurea* L. in Davis, PH: Flora of Turkey and the East Aegean Island. At the Universty Press, Vol:5, Edinburg.
- Wodehouse RP (1935) Pollen Grains. Mc Grew Hill. Press, New York.