

## Malvaceae Polinasyon Biyomorfolojisinde *Bombus terrestris* L. 1758 (Insecta:Hymenoptera) Rolünün Araştırılması

Aysel Kekillioğlu<sup>1\*</sup>, Ebru Kunduracı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nevşehir HBV Üni. Fen Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü, Türkiye

<sup>2</sup>Nevşehir HBV Üni. Fen Bil. Enst. Biyoloji ABD, Türkiye

\*([akekillioglu@nevsehir.edu.tr](mailto:akekillioglu@nevsehir.edu.tr))

(Geliş Tarihi: 20 Temmuz 2023, Kabul Tarihi: 24 Temmuz 2023)

(5th International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences ICAENS 2023, July 10 - 12, 2023)

**ATIF/REFERENCE:** Kekillioğlu, A. & Kunduracı, E. (2023). Malvaceae Polinasyon Biyomorfolojisinde *Bombus terrestris* L. 1758 (Insecta:Hymenoptera) Rolünün Araştırılması. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(6), 387-390.

**Özet** – Bu çalışma, Nevşehir ili ve çevresinde çoğunlukla, 2016-2018 yılları arasında gerçekleştirilen saha çalışmaları aracılığı ile; Malvaceae familyası üyelerinin, *Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758) (Insecta: Hymenoptera: Apidae) türünün etkisiyle, polen biyoloji ve polen morfolojisinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Mayıs ve Eylül ayları arasında gerçekleştirilen saha çalışmalarında, *B. terrestris* örnekleri Malvaceae familyası üyelerini ziyaret ettiği sırada gözlemlenerek, bu bitkilerle birlikte toplanmıştır. Toplanan *B. terrestris* örneklerinden elde edilen polenler; ışık ve elektron mikroskopunda incelenerek fotoğraflanmıştır. Araştırma sonucunda incelenen 45 *B. terrestris* preparatının 5 tanesinde Malvaceae familyası taksonlarına rastlanmıştır. Burada, Malvaceae familyasından tespit edilen taksonlar; *Tilia sp.* ve *Alcea sp.* olarak belirlenmiştir. Malvaceae familyasının genel polen özellikleri değerlendirildiğinde; polen ornemantasyonlarının çoğunlukla sferoidal veya granülat olduğu görülmekle birlikte polen şekillerinin takson düzeyinde değişiklik gösterdiği belirlenmektedir. Çalışmada ayrıca; *Bombus* arılarının çiçekli bitkileri polen kaynağı olarak kullanırken bir tercihin söz konusu olduğu tespit edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler** – Tozlaşma, Biyomorfoloji, Polen, *B. terrestris*, Malvaceae, Nevşehir

### I. GİRİŞ

Ekosistemin denge halinde işleminde önemli işlevler yüklenen canlıların başında böcekler gelmektedir. Yeryüzündeki hayvanların  $\frac{3}{4}$ ' den fazlasını omurgasız hayvanların Insecta(böcekler) sınıfı oluşturmaktadır. Insecta sınıfının ekosistemdeki en önemli görevi çiçekli bitkilerin tozlaşmasını sağlamaktır. Insecta sınıfının polinasyondaki etkin rolü biyolojik çeşitliliğin kaynağını ve devamlılığını sağlamaktadır. [1],[2]. Dünyanın birçok yerinde bitki türlerinin genellikle  $\frac{2}{3}$  üreyebilmek için tozlaşmaya ihtiyaç duymaktadır. Bitkilerin birçoğunda polenlerin farklı bitkiden alınıp diğer çiçeğe taşınması ve dişiçik

(stigma) tepesine bırakılması gerekmektedir. Bu sebepten ötürü fazla sayıda bitki taksonunda başarılı bir tozlaşmanın gerçekleşmesi için farklı polinatörlere gereksinim duyulmaktadır. Bitkiler diğer bitkilerden polen yayılımını sağlamak için farklı türlerde mekanizmalar geliştirmişlerdir. Diğer tozlaşma türlerine karşın böceklerle tozlaşan bitkilere ait polenler iri olup, yüzeylerinde çengeller, dikenler ve kraterler gibi oluşumlar bulunabilmektedir. Tozlaşmanın gerçekleşmesinde rol oynayan böcekler, çiçekleri bulmak için görsel ve kokusal işaretler kullanmaktadırlar. Çiçekli bir bitkinin rengi, büyüklüğü, şekli ve yapısal

düzenlemesi kadar kokusu da arıya sunulan besinin kalitesi ve tipi hakkında bilgi vermektedir [3]-[5].

Tanımlanmış olan 250 binden fazla çiçekli bitki türü arasından yaklaşık 20 bininin arılar tarafından ziyaret ettiği kaydedilmiştir. 239 farklı türe sahip *Bombus* arıları 30'dan farklı ülkede ve 25 farklı kültür bitkisinde tozlayıcı olarak kullanılmaktadır. [6]-[9].

*B. terrestris* uzun dili sayesinde derin tüplü çiçekleri ziyaret ederek; düşük hava sıcaklıklarında, kötü hava koşullarında ve düşük ışık altında bile çalışıp tozlaşma yapma yeteneğine sahiptir. *Bombus terrestris*(Linnaeus, 1758) ve bazı *Bombus* türleri ticari olarak üretilmektedir. Yetiştirilmesinin daha kolay ve koloni popülasyonunun diğer türlere göre daha fazla olması nedeniyle ticari yetiştiricilikte en çok kullanılan tür *B.terrestris*'tir. *B. terrestris*'in geniş bir yayılıma göstermesi ticari yetiştiricilikte daha çok kullanılmasının diğer bir nedenidir [10]-[12].

Nevşehir ve çevresinde *Bombus terrestris* (Linnaeus,1758) (Insecta: Hymenoptera: Apidae) türünün vücut yüzeyinde ve polen sepetinde bulunan Malvaceae familyasına ait polenlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, kısmi içerikli dolaylı araştırmalardan farklı bir yaklaşım sunmaktadır.

## II. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Nisan 2016 - Ağustos 2018 tarihleri arasında Nevşehir ili ve çevresinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda yapılmıştır. Doğal ortamlarda ekolojik gözlemler yapılmıştır. Mayıs ve Eylül ayları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında *B. terrestris* türleri ve ziyaret ettikleri Malvaceae familyasına ait bitki örnekleri toplanmıştır. *B. terrestris* örnekleri, arazi çalışmalarının en yoğun olduğu saatlerde tül atrap yardımıyla toplanmıştır. Toplanan arı örnekleri etil asetat içeren şişelerde öldürüldükten sonra laboratuvar ortamında fırça yardımıyla polen preparatlara aktarılmıştır. Çalışmalar tamamlandıktan sonra, arı örnekleri laboratuvar ortamında standart müze materyali haline getirilmiştir. Hazırlanan polen preparatları, Wodehouse (1935) yöntemi [18] kullanılarak boyanmış ve ışık mikroskopunda incelenerek polen görüntüleri fotoğraflanmıştır. Bazı polen preparatları ise Kırıkkale Üniversitesi Elektronik

Mikroskopunda incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. *B. terrestris* tür teşhisi için [13]-[17] gibi kaynaklardan yararlanılmıştır.

## III. BULGULAR

### A. *B. terrestris*'in Taksonomisi

Classis: Insecta

Ordo: Hymenoptera

Subordo: Apocrita

Üst Familya: Apoidea

Familya: Apidae

1. Alt Familya: Apinae

2. Alt Familya: Bombinae

3. Alt Familya: Psithyrinae

### B. *Malvaceae* Familyası Taksonomi

Regnum: Plantae

Divisio: Magnolophyta

Subdivisio: Angiospermae

Classis: Magnolopsida

Ordo: Malvales

Familya: Malvaceae

Bu familya üyeleri tek veya çok yıllık otsu, çalı veya ağaçlardır. Kozmopolit olan familya üyelerinin liflerinden ve meyvelerinden yararlanır ve süs bitkisi olarak kullanılır[19].

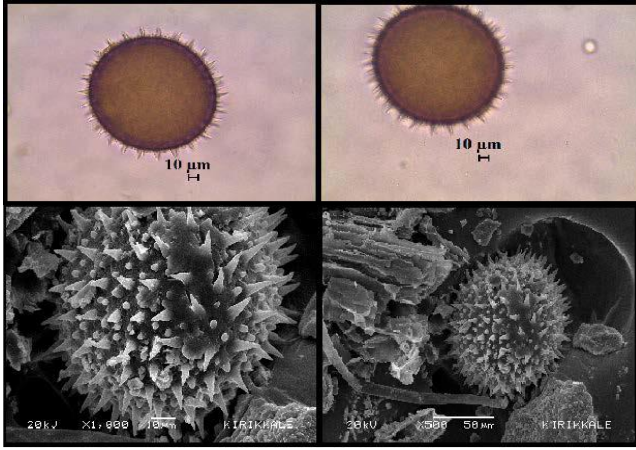
### C. *Malvaceae* Familyası Polen Morfolojisi

Malvaceae familyasında genellikle sferoidal polen şekli görülmektedir. Apertürleri çoğu zaman 3-zonokolporat şeklindedir. Ornemantasyonları çoğu taksonda ekinattır[20].

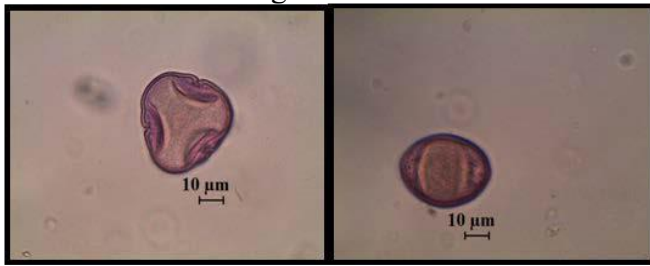
Tablo 1: Malvaceae familyasına ait teşhis edilen türlerin polen morfolojileri

| Bitki Türü       | Polen şekli | Polen yüzey şekli  |
|------------------|-------------|--------------------|
| <i>Alcea sp.</i> | sferoidal   | ekinat             |
| <i>Tilia sp.</i> | oblate      | retikulat-faveolat |

Taksonların, polen mikrofotografaları ve SEM fotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.



Resim 2: *Alcea sp.* Işık ve elektron mikroskobu görüntüsü



Resim 3: *Tilia sp.* Işık mikroskobu görüntüsü

#### IV. TARTIŞMA

Türkiye, doğal faunasında *Bombus terrestris*'in bulunduğu bir ülkedir ve dünya genelindeki tür dağılımına bakıldığında *Bombus* arıları açısından önemli bir gen merkezi olduğu görülmektedir. *Bombus terrestris* türleri, farklı bölgelerde farklı yaşam döngüleri ve koloni gelişim özellikleri gösterir [21].

Kekillioğlu'nun yaptığı çalışmada *B. terrestris*'i üzerinden yakaladığı bitki örnekleri cinslerinden bazıları şunlardır: *Anchusa*, *Echium*, *Cerinth*, *Campanula*, *Cistus*, *Arctium*, *Carduus*, *Carthamus*, *Centaurea*, *Helianthus*, *Taraxacum*, *Brassica*, *Lamium*, *Lavandula*, *Mentha*, *Salvia*, *Teucrium*, *Trifolium*, *Malva* [1]. Yaptığımız çalışmada bu cinslerden bazılarında ait polen örnekleri olduğu görülmüştür. Bu cinslerin familya düzeyinde incelemelerine baktığımızda yaptığımız çalışma ile uyum sağladığı görülmektedir.

Kekillioğlu, Kunduracı'nın *B. terrestris* üzerinden alınan örneklerden Asteraceae ve Boraginaceae familyalarının polenlerini tespit etmişlerdir [22],[23]. Asteraceae familyasının polen yüzey şekli bulunan örneklerde genellikle ekinat olup, çalışmamızda elde edilen Malvaceae familyasının *Alcea* cinsi ile benzerlik göstermektedir. Bu veriye baktığımızda farklı familyalarda aynı yüzey şekline sahip polenlerin yer alması dikkat çekmektedir.

*Bombus* arılarının doğal floranın tamamını polen kaynağı olarak kullanmadığı, tercih ettikleri çiçekli türlerin sayısının genel olarak düşük olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çalışılan floristik bölgede, *B. terrestris*'in beslenmesi ve polinasyonu için önemli olduğu düşünülmektedir.

Her bir *B. terrestris* arısının polen sepetinde genellikle sadece bir veya birkaç bitki türünden polen topladığı gözlemlenmektedir. Arılar, başlangıçta tercih ettikleri bir polen türünü toplamaya devam ederler. Bununla birlikte, *B. terrestris*'in vücut yüzeyinde çeşitli bitki taksonlarına ait polenlerin bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, arıların çiçekten çiçeğe geçerken veya havadan bulaşma yoluyla, yağmurlu veya rüzgarlı havalarda korunma amacıyla ziyaret ettikleri bitkilerin polenlerini taşımasından kaynaklanmaktadır.

#### V. SONUÇLAR

*B. terrestris*'in Malvaceae familyası üyelerinin polinasyonunda rol oynamasının sebebi, çiçeklerin morfolojisi ve salgıladığı nektarın etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Hazırlanan 45 polen preparatının 5'inde Malvaceae familyasına ait polenler tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonucunda *B. terrestris* üzerinden alınan polen örneklerinden Malvaceae familyasına ait 2 cins tespit edilmiştir. Bunlar; *Alcea* ve *Tilia* cinsleridir.

Yapılan çalışma sonucunda; *B. terrestris*'in Malvaceae familyası taksonlarının polinasyonunda önemli rol oynadığı gözlemlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- [1] Kekillioğlu, A., "Ankara, Kırıkkale Ve Kırşehir İlleri Apidae (Insecta:Hymenoptera) Türleri Üzerine Faunistik, Sistemik Araştırmalar ve Bazı Ekolojik Gözlemler", *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, s.1-31, Ankara, 2005.
- [2] Engel, M.S., "A Monograph of the Baltic Amber Bees and Evolution of the Apoidea (Hymenoptera)", *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 259:192p, New York, 2001.
- [3] Ollerton, J., Winfree R., Tarrant S., "How many flowering plants are pollinated by animals?", *Oikos*:120(3): 321-326, Oikos, 2011.
- [4] Özbeke H., "Çayır Üçgülü (*Trifolium pratense* L.)'nün Tozlaşmasında Arıların Önemi", *Uludağ Arıcılık Dergisi – Uludağ Bee Journal*, 18(1): 28-41, 2018.

- [5] Silici S., "Tozlaşmada Polen ve Nektar Cezbediciliğinin Önemi", *Atatürk*, 4(2):57-61, 2005.
- [6] Kaufman, P. B., "Plants their Biology and Importance", *Harper-Row Publishert*, Newyork, 1989.
- [7] A. Kekillioğlu, E.Kunduracı, "Nevşehir ili ve çevresi *Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758)(Insecta: Hymenoptera: Apidae) türünün polinasyon biyomorfolojisi ve ekolojisinin araştırılması". MS thesis. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, 2019.
- [8] Gösterit A., Gürel F., " *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) Yayılmasının Ekosistem Üzerine Etkileri", *Uludağ Arıcılık Dergisi – Uludağ Bee Journal*,(5);116-121, 2005.
- [9] Genç F., "Bambul Arıları ,*Bombus spp.* Türk Tarımı İçin Önemi", *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, . 26 (4), 557-568, 1995.
- [10] Williams, P.H., "An Annotated Checklist of Bumble Bees With An Analysis of Patterns of Description (Hymenoptera: Apidae, Bombini)", *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 67(1), 79-152, 1998.
- [11] Tuna B., "Diyapoz Öncesi Beslemenin *Bombus terrestris* Ana Arılarının Diyapoz Performansı ve Diyapoz Sonrası Koloni Gelişimleri Üzerine Etkisi", *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Isparta, 2016.
- [12] H.Özbek, "Arılar ve doğa." *Uludağ arıcılık dergisi* 2.3 (2002): 22-25.
- [13] Pawlikowski, T. "A field guide to identification of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: Bombini) in Poland." *Wydawnictwo Uniwersytetu Mikolaja Kopernika, Torun* 30 (1999).
- [14] Prys-Jones, O. E. and Corbet, S. A., *Bumblebees*. Cambridge University Press, 87 pp., Australia,1987.
- [15] Richards, Owain Westmacott. *The subgeneric divisions of the genus *Bombus latreille* (Hymenoptera: Apidae)*. British Museum, 1968.
- [16] Rasmont, Pierre. *Catalogue commenté des bourdons de la région ouest-paléarctiques (Hymenoptera, Apoidea, Apidae)*. Fac. des Sciences Agronom. de l'Etat, Zoologie Générale et Faunist., 1983.
- [17] Reinig, W. F., and P. Rasmont. "Über den anatolischen Megabombus (*Thoracobombus*) pascuorum (Scopoli, 1763): Hymenoptera, apidae." *Spixiana* 6.2 (1983): 153-165.
- [18] Wodehouse, R. P., *Pollen Grains* Mc. Grew, Hill. Pres. New York, 1935.
- [19] Christensen, B.P., "Pollen Morphological Studies in the Malvaceae", *Grana*, 25:2, 95-117, 1986.
- [20] Erdtman G., "Pollen Morphology And Plant Taxonomy Angiosperms (An Introduction to Palynology. I)", Stockholm, 1952.
- [21] Özbek H., "Bumblebees fauna of Turkey with distribution maps (Hymenoptera: Apidae: Bombinidae) Part 1: *Algigenobombus* Skarikov, *Bombias* Robertson and *Bombus latreille*", *Türk. Entomol. Dergisi*, 21(1):37,56, Erzurum, 1997.
- [22] Kekillioğlu, A, Kunduracı E. "*B. terrestris* L. 1758 (Insecta: Hymenoptera) Türünün Asteraceae Familyasındaki Polinasyon Biyolojisi ve Morfolojisinin Araştırılması." *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 12.1 (2019): 08-12.
- [23] Kekillioğlu, A.,Kunduracı E. "*B. terrestris* L. 1758 (Insecta: Hymenoptera) Türünün Boraginaceae Familyasındaki Polinasyon Biyolojisi Ve Morfolojisinin Araştırılması." *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* 43 (2022): 13-16.