



**TC**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**



**ÇANAKKALE'DE BAL ARILALARI TARAFINDAN TOPLANAN**

**ARI POLENLERİNİN ÇEŞİTLİLİĞİ**

**Mesut Can TOPAL**

**Biyoloji Anabilim Dalı**

**ÇANAKKALE**

**TC**  
**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÇANAKKALE'DE BAL ARILARI TARAFINDAN  
TOPLANAN ARI POLENLERİNİN ÇEŞİTLİLİĞİ**

**Mesut Can TOPAL**

**Biyoloji Anabilim Dalı**

**Tezin Sunulduğu Tarih: 17/01/2020**

**Tez Danışmanı:**

**Dr. Öğr. Üyesi Hanife AKYALÇIN**

**ÇANAKKALE**

Mesut Can TOPAL tarafından Dr. Öğr. Üyesi Hanife AKYALÇIN yönetiminde hazırlanan ve **17/01/2020** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Çanakkale’de Bal Arıları Tarafından Toplanan Arı Polenlerinin Çeşitliliği**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

## **JÜRİ**

Dr. Öğr. Üyesi Hanife AKYALÇIN .....

**Başkan**

Doç. Dr. Aycan TOSUNOĞLU .....

**Üye**

Dr. Öğr. Üyesi Tülay BİCAN SÜERDEM .....

**Üye**

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No: .....

Bu tez çalışması Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: 1115

## İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Mesut Can TOPAL

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hanife AKYALÇIN'a, Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliği baŐkanı Sayın Cahit İLERİ'ye ve numune gönderen Çanakkale arıcılarına, Pantone Fashion + Home Colour renk kataloğu katkılarından dolayı Odak Kimya'ya, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen, hayatımın her döneminde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Bu alıŐma ÇOMÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu BaŐkanlıęı tarafından 1115 numaralı proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Mesut Can TOPAL  
anakkale, Ocak 2020

## SİMGELER VE KISALTMALAR

gr	Gram
%	Yüzde oranı
°	Derece
'	Dakika (Enlem-Boylam)
°C	Santigrat derece
m	Metre
km	Kilometre
<	Küçük
≥	Büyük eşit
=	Eşit
km <sup>2</sup>	Kilometre kare
ha	Hektar

## ÖZET

### ÇANAKKALE'DE BAL ARILARI TARAFINDAN TOPLANAN ARI POLENLERİNİN ÇEŞİTLİLİĞİ

Mesut Can TOPAL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hanife AKYALÇIN

17/01/2020, 63

Bu çalışmada Çanakkale'de bal arıları tarafından toplanan arı polenlerinin çeşitliliğinin ortaya konması amaçlanmıştır. Çanakkale'de 2017 Nisan-Mayıs döneminde 11 farklı istasyondan taze arı polen örnekleri Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliği aracılığı ile arıcılardan temin edilmiştir. Bu çalışmada arı polen örneklerinin her bir istasyon için ayrı ayrı temsili %10'luk kısımları analiz için tartılmış ve renklerine ayrılmıştır. Bu aşamadan sonra, tarafımızdan ilk kez bu çalışmada polen peletlerinin bal arıları açısından önem derecelerini belirlemek için yeni bir standart oluşturulmuştur. Buna göre polen peletlerinin ağırlık birimi bakımından  $\geq$  %10 ve üzeri Dominant, %5-10 arası Sekonder, %1-5 arası Minör ve  $<$  %1'den küçük ise Eser olarak adlandırılmıştır. Renklerine göre ayrılan arı polen peletleri Wodehouse (1935) yöntemine göre preparatları hazırlanmıştır. Polen preparatları LEICA DM2500 ışık mikroskopunda incelenmiş ve LEICA DFC295 mikroskop kamerasıyla polen mikrografları alınmıştır.

Mikroskobik analizler sonucu Çanakkale genelinde Nisan-Mayıs dönemi boyunca bal arılarının 27 familyaya ait 66 farklı polen taksonundan yararlandığı tespit edilmiştir. Bal arıları bu dönemde miktar bakımından en çok Brassicaceae (%23.1), Cistaceae (%22.5), Rosaceae (%11.06), Papaveraceae (%5.36), Oleaceae (%7.52) ve Fabaceae (%7.31) familyalarına ait taksonları polen kaynağı olarak kullanmıştır. Bal arılarının en çok tercih ettiği polen taksonları ise %17.68 ile *Cistus creticus*, %8.53 ile *Raphanus raphanistrum*, %6.94 ile *Diplotaxis* sp., %5.33 ile *Papaver rhoeas* ve %5 ile *Olea europa* türleridir. Tanımlanan arı polen örnekleri %54.53'ü sarı renk ve tonlarda, %24.56'sı turuncu renk ve tonlarda, %7.44'ü yeşil renk ve tonlarda, %6.24'ü kahverengi tonlarda,

%3.78'i bej rengi, %1.36'sı mavi renkte, %0.99'u gri renk, %0.66'sı kırmızı renk ve %0.44'ü beyaz renkte bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Arı Polenı, Bal Arıları, Çanakkale, Polen Analizi



## ABSTRACT

### DIVERSITY OF BEE POLLEN COLLECTED BY HONEYBEES IN ÇANAKKALE

Mesut Can TOPAL

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Science

Master of Science Thesis in Biology Science

Advisor: Dr. Öğr. Üyesi Hanife AKYALÇIN

01/17/2020, 63

In this study, it was aimed to reveal the diversity of bee pollen collected by honey bees in Çanakkale. Fresh bee pollen samples were obtained from beekeepers by the Association of Beekeepers of Çanakkale from 11 different stations between April-May 2017. In this study, representative 10% portions of bee pollen samples for each station were weighed and colorized for analysis. After this step, for the first time in this study, a new standard was established to determine the importance of pollen pellets for honey bees by us. According to this, pollen pellets were named as Dominant  $\geq 10\%$ , Secondary between 5-10%, Minor between 1-5% and Trace less than 1% in weight units. Slides of bee pollen pellets separated to their colors were prepared according to Wodehouse (1935) method. Pollen slides were examined under LEICA DM2500 light microscope and pollen micrographs were taken with LEICA DFC295 microscope camera. As a result of microscopic analysis, it was found that honey bees benefited from 66 different pollen taxa belonging to 27 families throughout Çanakkale during April-May. In this period, honey bees used the taxa of Brassicaceae (23.1%), Cistaceae (22.5%), Rosaceae (11.06%), Papaveraceae (5.36%), Oleaceae (7.52%) and Fabaceae (7.31%) as a source of pollen. The most preferred pollen taxa of honey bees were *Cistus creticus* with 17.68%, *Raphanus raphanistrum* with 8.53%, *Diplotaxis* sp. with 6.94%, *Papaver rhoeas* with 5.33% and *Olea europa* with 5%. The identified bee pollen samples were found 54.53% in yellow color and tones, 24.56% in orange color and tones, 7.44% in green color and tones, 6.24% in brown tones, 3.78% beige, 1.36% blue 0.99% gray, 0.66% red and 0.44% white.

**Keywords:** Bee Pollen, Honey Bees, Çanakkale, Pollen Analysis

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU .....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
TABLolar DİZİNİ .....	xii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ .....	1
1.1. Genel Bilgiler .....	1
1.2. Polen.....	2
1.2.1. Polen Morfolojisi.....	2
1.2.2. Arı Poleni .....	4
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	7
2.1. Kaynak Araştırmaları .....	7
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyalin Eldesi ve Saklanması .....	12
3.2. Materyalin Kodlanması Yöntemi .....	12
3.3. Materyalin Analizi.....	12
3.3.1. Bazık Fuksinli Jelatinin Hazırlanması.....	14
3.3.2. Wodehouse Yöntemi .....	14
3.3.3. Belirlenen İstasyonlar.....	14
3.4. Çalışma Alanının Tanımlanması .....	15
3.4.1. Arazinin Yapısı .....	15
3.4.2. Ormanlar.....	15
3.4.3. Flora .....	15
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	16
4.1. Bulgular .....	16
4.1.1. Ayvacık İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı .....	16

4.1.2. Bayramiç İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı .....	19
4.1.3. Biga İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı .....	22
4.1.4. Çan İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı .....	25
4.1.5. Eceabat İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı .....	28
4.1.6. Ezine İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı.....	31
4.1.7. Gelibolu İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı.....	34
4.1.8. Gökçeada İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı.....	36
4.1.9. Lapseki İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı .....	39
4.1.10. Merkez İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı .....	42
4.1.11. Yenice İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı .....	45
4.2. Tartışma.....	52
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR .....	59
EKLERİ .....	I
EK 1. Sıklıkla rastlanılan arı polenlerinden seçilmiş örnekler.....	II
ÖZGEÇMİŞ .....	X

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 1. Ekzin tabakalarının tanımlamada kullanılan Erdtman ve Faegri-Iversen'in adlandırması (Straka, 1975). ....	3
Şekil 2. Polen pelletlerinin hassas terazide tartımı .....	13
Şekil 3. Polen granüllerinin renklerine ayrılması .....	13
Şekil 4. Çanakkale arı polen örneklerinin alındığı istasyonlar .....	14
Şekil 5. Ayvacık istasyonu polen dağılım grafiği .....	19
Şekil 6. Bayramiç istasyonu polen dağılım grafiği .....	22
Şekil 7. Biga istasyonu polen dağılım grafiği .....	25
Şekil 8. Çan istasyonu polen dağılım grafiği .....	28
Şekil 9. Eceabat istasyonu polen dağılım grafiği .....	30
Şekil 10. Ezine istasyonu polen dağılım grafiği .....	34
Şekil 11. Gelibolu istasyonu polen dağılım grafiği .....	36
Şekil 12. Gökçeada istasyonu polen dağılım grafiği .....	39
Şekil 13. Lapseki istasyonu polen dağılım grafiği .....	42
Şekil 14. Merkez istasyonu polen dağılım grafiği .....	45
Şekil 15. Yenice istasyonu polen dağılım grafiği .....	47
Şekil 16. Çanakkale'de bal arılarının topladığı polenlerin familya düzeyinde dağılımı .....	51

## TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. Ayvacık istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	16
Tablo 2. Ayvacık istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	17
Tablo 3. Ayvacık istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri.....	18
Tablo 4. Bayramiç istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	19
Tablo 5. Bayramiç istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	20
Tablo 6. Bayramiç istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri.....	21
Tablo 7. Biga istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	22
Tablo 8. Biga istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	23
Tablo 9. Biga istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	24
Tablo 10. Çan istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	25
Tablo 11. Çan istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	26
Tablo 12. Çan istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	27
Tablo 13. Eceabat istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	28
Tablo 14. Eceabat istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	29
Tablo 15. Eceabat istasyonu Nisan-Mayıs ayları polen teşhis ve dağılımı.....	30
Tablo 16. Ezine istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	31
Tablo 17. Ezine istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	32
Tablo 18. Ezine istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	33
Tablo 19. Gelibolu istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	34
Tablo 20. Gelibolu istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	35
Tablo 21. Gelibolu istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri.....	36
Tablo 22. Gökçeada istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	37
Tablo 23. Gökçeada istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	37
Tablo 24. Gökçeada istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri.....	38

Tablo 25. Lapseki istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	39
Tablo 26. Lapseki istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	40
Tablo 27. Lapseki istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri.....	41
Tablo 28. Merkez istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	42
Tablo 29. Merkez istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	43
Tablo 30. Merkez istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri.....	44
Tablo 31. Yenice istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	45
Tablo 32. Yenice istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri .....	46
Tablo 33. Yenice istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri.....	46
Tablo 34. Çanakkale’de bal arıları tarafından toplanan arı polenlerinin taksonlara göre dağılımı.....	47
Tablo 35. Çanakkale’de bal arıları tarafından toplanan arı polenlerinin familyalarına göre dağılımı.....	50
Tablo 36. Polen pelet renkleri.....	51

# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

### 1.1. Genel Bilgiler

Arılar ve arıcılık, ülkemiz için olduğu kadar yerküre için de vazgeçilmez ve bir o kadar da önemli olan tarımsal üretim alanının temel öğelerinden birisidir. Arıcılık, ekonomik ya da hobi amaçlı yapılan ve ekosistemde polinasyonla sürekliliğin sağlanmasına katkı sunan bir uygulamadır.

Ülkemiz zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir. Bunun nedenleri arasında; çeşitli iklimlerin etkisi altında olması, Avrupa-Sibiryaya, İran-Turan ve Akdeniz bitki coğrafyalarının kesiştiği noktalarda jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler göstermesi, çeşitli su kaynaklarına sahip olması, farklı toprak tipleri ve değişen yükseltilerin olması sayılabilir (Anonim, 1990).

Türkiye, genel olarak farklı iklim ve doğa koşulları, arazi yapısı, çok zengin bitki örtüsü ve bal arısı populasyonlarındaki genetik çeşitlilik bakımından çok büyük arıcılık potansiyeline sahiptir. Arı yetiştiriciliği ve bal üretimi konusunda temel etken olan iklim şartları ve ballı bitki örtüsünün uygun olması Türkiye açısından büyük bir şans olarak görülmekte ve dünyada mevcut ballı bitki tür ve çeşitlerinin %75'inin Türkiye'de bulunması büyük bir doğal zenginlik olarak ön plana çıkmaktadır (Sıralı, 2010). Türkiye'nin uygun bir ekoloji ve zengin bir floraya sahip olması arı ürünlerindeki çeşitliliğin en önemli nedenidir.

Arıcılık tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda önemli gelişme kaydeden bir sektör haline gelmiştir. Dünya'da ve ülkemizde giderek artan nüfus ile birlikte besin maddelerine olan gereksinim de hızla artmaktadır. Günümüz temel sorunlarından birisi de besin maddelerinin dünya nüfusunun ihtiyaçlarına cevap verememesidir. Bu açıdan arıcılık faaliyetleri sonucunda meydana gelen çeşitli arı ürünleri bu sorunun giderilmesinde önemli bir yere sahip olabilir.

Arıcıların en önemli problemlerinden birisi; arıların hangi nektar ve polen kaynaklarından daha iyi yararlandıkları bitki türlerinin tespiti sorunudur (Öder, 2006). Arıcı bulunduğu yörede veya ülkenin diğer bölgelerinde, arıcılık için en uygun doğal kaynakların arayışı içerisinde olmalıdır. Koloniler çiçeklenme döneminde belirlenen bu kaynaklara taşınarak seyyar arıcılık yapılmalıdır. Böylece arıcılıkta verimliliği sınırlayan doğal koşullara bağımlılık en aza indirilmiş olacaktır. Arıcılık için uygun iklim ve floraya

sahip bölgeler belirlendikten sonra yapılacak iş, bu bölgelerde uygun bir arılık yerinin seçimidir (Tutkun, 2006).

Polinasyon takvimi ve arıların sıkça ziyaret ettiği nektarlı bitkilerin belirlenmesi arıcılık faaliyetlerinin gelişimine katkı sunabilir (Tiwari ve diğerleri, 2012).

Bu çalışmada, Çanakkale’de 2017 yılı ilkbahar döneminde bal arıları tarafından toplanan polenlerin çeşitliliğinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu araştırma kapsamında belirlenen 12 istasyondan sadece Bozcaada’ya ait polen örnekleri temin edilememiştir.

Çanakkale’de bal arıları tarafından toplanan arı polenlerinin çeşitliliğine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle;

1. Çanakkale’de bulunan ve arıcılık için önemli olan polenlerin belirlenmesi
2. Bölge florası arasındaki arıcılık için önemli olan farklı arı polenlerinin belirlenmesi
3. Türkiye arı polenlerine ait oluşturulacak olan arı polenleri listesine katkı sunmak ve literatürde bulunan bir eksikliğin giderilmesi amaçlanmaktadır.

## **1.2. Polen**

Polen; Çiçekli bitkilerin erkek üreme hücrelerindeki polen kesesinin polen ana hücresinden oluşan türe göre çok değişik şekil ve özellikler gösteren 5-200 µm çapındaki üreme hücreleridir (Straka, 1975).

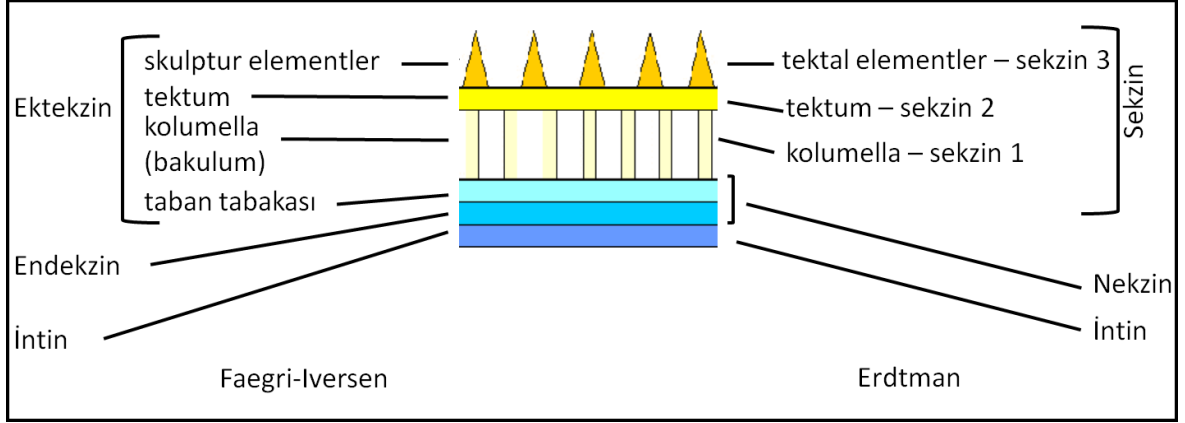
Polenler karotenoidler, flavonoidler ve fitosterollere ilaveten karbonhidratlar, proteinler, amino asitler, lipidler, vitaminler ve mineraller gibi besin maddeleri içerir; bundan dolayı da insanlar tarafından alternatif bir gıda kaynağı ya da gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır (Szczesna, 2006).

### **1.2.1. Polen Morfolojisi**

Polenlerin sayıları, şekilleri, duvar yapıları ve yüzey ornamentasyonları teshis için yararlanılan özelliklerdir (Erdtman, 1969; Kapp 1969).

#### **Polen Duvar Yapısı**

Polenler sporoderm denilen iki tabakalı bir çeperden oluşmaktadır. Bu çeperin dış tabakasına Ekzin, iç tabakasına İntin adı verilmektedir (Kapp, 1969). Ekzin milyonlarca yıl varlığını sürdürebilen çok dayanıklı bir yapıdır ve sporopolenin denilen bir maddeden oluşmaktadır. Ekzin tabakasının üzerindeki süslemeler türe özgüdür (Moore ve diğerleri, 1991). Ekzin tabakası Erdtman ve Faegri-Iversen (Straka, 1975) tarafından farklı şekilde adlandırılmıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1. Ekzin tabakalarının tanımlamada kullanılan Erdtman ve Faegri-Iversen'in adlandırması (Straka, 1975).

### Polen Şekli

Erdtman (1943)'a göre;

Polen tanesinin şeklini, ekvatorial görünümde polar eksenin (P) ekvatorial genişliğe (E) oranlanması ile çıkan sonuç belirler.

Oblat: Polar eksen ekvatorial çaptan daha kısadır ( $P < E$ ).

Prolat: Polar eksen ekvatorial çaptan daha uzundur ( $P > E$ ).

Küresel: Polar eksen ve ekvatorial çap uzunlukları eşittir ( $P = E$ ). Küre şeklindedir.

### Ornamentasyon

Polenler çok farklı ekzin yüzey süslemelerine sahiptir. Hesse ve diğerleri (2009) polen terminolojisine göre başlıca ornamentasyon tipleri şunlardır;

Bakulat: Çubuk benzeri, serbest duran, 1  $\mu\text{m}$ 'den uzun ve uçları küt olan yapıların gözlemlendiği ornemantasyondur.

Klavat: 1  $\mu\text{m}$ 'den uzun, lobut şeklinde yapıların gözlemlendiği ornemantasyondur.

Ekinat: 1  $\mu\text{m}$ 'den daha uzun veya geniş, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği ornemantasyondur.

Fossulat: Polen duvarının yüzeyinde düzensiz uzanmış olukların gözlemlendiği ornemantasyondur.

Foveolat: Çapları 1  $\mu\text{m}$ 'den daha fazla yuvarlakça lümenlerden oluşan ve iki lümen arasındaki mesafe kendi çaplarından fazla olan ornemantasyonlardır.

Gemmat: 1  $\mu\text{m}$ 'den uzun, küre biçiminde, tabanı büzülmüş sekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur.

Granulat: Farklı büyüklük ve şekillerde ve 1  $\mu\text{m}$ 'den küçük çapı ve uzunluğu olan, yuvarlak şekillerde gözlemlenen ornemantasyondur.

Mikroekinat: 1  $\mu\text{m}$ 'den kısa, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği ornemantasyondur.

Mikroretikulat: 1  $\mu\text{m}$ 'den küçük luminalardan oluşan retikulat yüzeylerden oluşan ornemantasyonlardır.

Perforat: Çapı 1  $\mu\text{m}$ 'den küçük, yuvarlak ya da uzamış şekilli, deliklere sahip polen duvarları olarak gözlemlenen ornemantasyonlardır.

Psilat: Genel olarak düz yüzeyli gözlemlenen ornemantasyondur.

Retikulat: Ekzin elemanları (muriler) tarafından oluşturulmuş 1 $\mu\text{m}$ 'den geniş luminaların ağ benzeri desenlere denir.

Rugulat: 1  $\mu\text{m}$ 'den uzun, düzensiz sıralanıp uzayan şekillere sahip ornemantasyonlara denir.

Striat: Oluklarla birbirinden ayrılmış, genellikle paralel sıralanmış, uzamış şekilli ornemantasyonlardır.

Striato-retikulat: Çoğunlukla paralel sıralanmış murilerin oluşturduğu retikulat benzeri yüzeylere sahip ornemantasyonlardır.

Verrukat: Çapı 1  $\mu\text{m}$ 'den küçük ve yüksekliği genişliğinden fazla olmayan yüzey elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyonlardır.

### 1.2.2. Arı Polenİ

Arı poleni, arıların çeşitli botanik kaynaklardan topladığı polen granüllerini hipofaringeal bezlerinden salınan salgı ve bir miktar nektar ile karıştırdığı  $\alpha$  ve  $\beta$  enzimleri içeren polenlerdir. Bal arılarının polenleri toplamak için arka bacaklarında özelleşmiş yapılar bulunmaktadır. Bal arıları topladığı polenleri kendi vücut sıvısı ve bir miktar nektar ile nemlendirip arka bacaklarındaki özel yapılarla kovanlara taşırlar (Serra-Bonhevi ve diğerleri, 2001; Thorp, 2000). Arılar kovana getirdikleri polen yüklerini polenleri tüketmeden önce bir miktar tükürük salgısı, bal ve nektar ile karıştırıp peteklere yerleştirir (Herbert ve Shimanuki, 1978).

Araştırmacılara göre arı polenleri, bal arılarının (*Apis mellifera* L.) büyümesi ve gelişimi için gerekli bir besindir. Yumurta üretebilmeleri, larvaların gelişimi, koloninin büyümesi ve gelişmesinde temel besin maddesidir ve arıların tek doğal protein kaynağıdır. Ayrıca karotenoidler, flavonoidler ve fitosterollere ilaveten karbonhidratlar, aminoasitler, lipidler, vitaminler ve mineraller gibi besin maddelerini de içerir (Schmidt ve diğerleri,

1987; Louveaux, 1990; Campos ve diğeri, 1997; Roulston ve Cane, 2000; Güler, 2006; Silva ve diğeri, 2006; Szczeasna, 2006; Erdtman, 1969).

Arı polenin özellikleri, botanik kökene, iklim, çevre, coğrafı ve mevsimsel koşullara bağlıdır. Buna ek olarak, depolama süresince özelliklerinin de değıştiğı bildirilmiştir (Almeida-Muradian ve diğeri, 2005).

Arıcılık faaliyetleri sonucunda bal arıları; bal, balmumu, arı sütü, arı zehiri, polen ve propolis gibi insan sağılığı ve beslenmesi yönünden değerli ürünleri üretir (Kumova ve Korkmaz, 2016).

Polenin şekli ve rengi bitki türüne göre değışmektedir. Polenler genellikle oval veya küreseldir. Polenlerin rengi ise genellikle sarı renkte olmasına karşın kırmızı, mor, pembe, eflatun, siyah gibi çok değişik renkte polene rastlamak mümkündür (Kirk, 1994; Tutkun, 2006; Mimioğlu ve Sorkun, 1984; Doğaroğlu, 2004).

Polen pelet rengi birçok faktöre bağlıdır, özellikle mevcut flavonoidler, güneş ışığına ve havaya maruz kalma ve oda sıcaklığında saklama süresi, yükseltgenme, yüklerin rengini daha koyu hâle getirir. Renk çeşitliliğı bitki türlerine bağlıdır (Barth ve diğeri, 2009).

### **Polenlerin Besin Kompozisyonu**

Polen: Biyolojik olarak aktif maddeler bakımından oldukça zengin bir bitki ürünüdür. Başlıca temel kimyasal maddeler grubunda proteinler, aminoasitler, karbohidratlar, lipitler ve yağ asitleri, fenolik bileşikler, enzimler ve koenzimler, ayrıca vitaminler ve biyoelementler bulunur (Campos ve diğeri, 2008).

Proteinler: Polende protein içeriğı, bitki kökenine bağlıdır (Herbert ve Shimanuki, 1978). Linskens ve Jorde (1997) polenin protein içeriğinin %5 ile %30 arasında değıştiğini bildirmiştir. Polenlerde bulunan başlıca aminoasitler; sistin, lizin, triptofan, histidin, fenilalanin, arjinin, metiyonin, izolösin, glutamin ve valin'dir (Sorkun, 1986).

Vitaminler: Polenlerde, başlıca B1, B2, B3, B5, B6, B9, C, A ve E vitaminleri bulunmaktadır (Bodur, 2012, Dodaroğlu, 2004). Polenlerde, vitamin H'nin varlığı da saptanmıştır (Sorkun, 1986).

Karbohidratlar: Fruktoz, sukroz ve glukoz gibi şekerler de polenlerde farklı oranlarda bulunan karbohidratlardır. Polendeki sindirilebilir şeker oranı yaklaşık %30.8'dir (Almeida-Muradian ve diğeri, 2005; Roulston ve Cane, 2000). Ayrıca polenlerde sakkaroz, maltoz, izomaltoz, tranoz, melezitöz, rafinoz, erloz, kestoz gibi şeker türleri de bulunmaktadır (Doğaroğlu, 2004).

Mineraller: Polenlerin mineral içeriği de bitki türüne göre değişmekte olup polenlerde görülen mineraller potasyum, sodyum, kalsiyum, kükürt, klor, fosfor, silisyum, magnezyum, bakır, nikel, demir, çinko, iyottur (Forcone ve diğerleri, 2011).

Enzimler: Polenlerde, amilaz, invertaz, katalaz, redüktaz, pektinaz, pepsin, tripsin, erepsin ve lipaz gibi enzimlerin varlığı ortaya konmuştur (Paton, 1921).

Lipidler: Polenlerin Yağ içeriği %1-5 arasında değişiklik göstermektedir (Linskens ve Jorda, 1997).

Flavanoidler: Myricetin, tricetin, quercetin, luteolin, kaempferol, pinocembrin, isorhamnetin, pinobanksin polenlerde bulunan en önemli flavanoidlerdir (Bodur, 2012).

Ayrıca polen insan sağlığı için de önemli bir besin kaynağıdır. Polenler, sindirimi kolaylaştırıcı, hücre yenileyici, canlılık verici, iştah artırıcı, hemoglobini yükseltici, seksüel aktivite artışı, soğuk algınlığı, sinirsel ve ülser rahatsızlıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Korkmaz, 2013). Polen, tıbbi ve besleyici özellikleri nedeniyle doğal tıp tarafından büyük ölçüde değer gören apiterapotik özelliği olan değerli bir üründür. Antifungal, antiviral, antimikrobiyal, antienflamatuvar, lokal analjezik, serbest radikalleri temizleme gibi bir dizi özelliğe sahiptir (Komosinska-Vassev ve diğerleri, 2015).

## BÖLÜM 2

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

#### 2.1. Kaynak Araştırmaları

Baydar ve Gürel (1998), Antalya’da arıların yıl boyunca polen toplama aktivitesini ve tercihlerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Araştırmacılar, bal arılarının polen ihtiyaçlarını 16 familyaya ait 40 taksondan sağladıklarını ve bal arıları tarafından en çok Asteraceae ve Fabaceae familyalarına dahil olan türleri tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. *Euphorbia characias*, *Taraxacum* sp., *Daphne sericea*, *Asphodelus fistulosus*, *Sinapsis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Calicotome villosa*, *Cistus creticus*, *C. salviifolius*, *Crepis* sp., *Acacia cyanophylla*, *Papaver rhoeas*, *Rubus sanctus*, *Myrtus communi* ve *Vitex agnus-jastus*, *Inula viscosa*, *Urginea maritima*, *Cerotonia siliqua* ve *Eucalyptus* sp. türlerini en önemli polen kaynakları olarak belirlemişlerdir.

Bursa piyasasında satılan Uludağ ve Karacabey yörelerine ait olduğu belirtilen polenler üzerinde mikroskobik analiz çalışmasında (Sabuncu ve diğerleri, 2002) polen granüllerini renk skalasına göre ayırıp hazırlanan 56 preparattan 13’ü familya, 1’i alt familya, 12’si cins seviyesinde olmak üzere 26 takson teşhis etmişlerdir. Bu taksonların 14’ü dominant olarak saptanmıştır. Cistaceae familyasından *Cistus* spp, Campanulaceae familyasından *Campanula* spp., Boraginaceae familyasından *Echium* spp. ile Brassicaceae ve Rosaceae familyalarına ait taksonlar dominant olarak tespit edilmiştir.

Tüylü ve Sorkun (2007) Bursa’da altı bölgeden 2001 yılında Mayıs-Eylül ayları boyunca örnek toplamış ve *Apis mellifera* L. (Bal Arısı)’nın 14 taksona ait polen topladığını ve bunların ekonomik olarak en önemli olanlarının morfolojik özelliklerini çalışmışlardır. Bu araştırma sonucunda mikroskobik incelemede 8 familyaya ait 14 çeşit polen tespit etmişlerdir. Bu polen taksonları Asteraceae familyasından *Carduus* tip I, *Cardus* tip II, *Helianthus annuus* L. ve *Xanthium strumarium* L., Brassicaceae familyasından *Raphanus raphanistrum* L., Cistaceae familyasından *Cistus creticus* L. ve *Cistus salviifolius* L., Dipsacaceae familyasından *Cephalaria transsylvanica* L. Schrader ve *Scabiosa columbaria* L., Fabaceae familyasından *Trifolium pratense* L. ve *Trifolium repens* L., Fagaceae familyasından *Castanea sativa* Miller, Papaveraceae familyasından *Papaver rhoeas* L. ve Ranunculaceae familyasından *Convolvulus arvensis* L.’dir.

Bilişik ve diğerleri (2007) tarafından Görükle-Bursa’daki bal arılarının polen tercihleri çiçeklenme döneminde incelenmiştir. Polen yükleri, bölgede yerel bir alttür olan *Apis mellifera anatoliaca* türüne ait kovanlardan alınmıştır. 47 taksona ait polen

tanımlanmış (tanımlanamayanlar da dahil), 11 takson %1'den fazlasına ait bulunmuş ve %0,18 de tanımlanamamıştır. *Helianthus annuus* L. (%34.84), *Trifolium pratense* L. (%15.96), Cruciferae (%15.34), *Paliurus spina-christi* Mill. (%6.79), Rosaceae (%6.44), *Papaver* spp. (%6.12), Compositae (%3.12), *Punica granatum* L. (%1.59), *Melilotus* spp. (%1.28), *Trifolium repens* L. (%1.06), *Zea mays* L. (%1.02) dominant olduğu belirtilmiştir ve bu taksonların toplam polenlerin %93.56'sını oluşturduğunu belirlemiştir.

Bursa'da bal arısı *Apis mellifera anatoliaca* türünün polen tercihlerinin sezonal varyasyonu belirlenmiştir. Brassicaceae (%11.19), *Helianthus annuus* L. (%10.84), Cichorioideae (%8.93) *Salix* spp. (%7.99), Rosaceae (%7.37), *Centaurea* spp. (%7.56), *Papaver* spp. (%7.41), *Knautia* spp. (%6.99), Fabaceae (%6.01), Asteraceae (%5.73), *Xanthium* spp. (%2.65), *Chrozophora* spp. (%2.45), *Plantago* spp. (%1.56) ve *Acer* spp. (%1.54) türlerinin dominant olduğu belirlenmiş ve bunların toplam türlerin %88.23'ünü oluşturduğu belirtilmiştir (Bilişik ve diğerleri, 2008a).

Bilişik ve diğerleri (2008b) Bursa Ovası'nda bal arılarının yoğun sezonda topladıkları polenlerin yayılımını belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bölge arıcuları ve gezici arıcular için bal arısı tarafından kullanılan polen yüklerinin takvimi yapılmıştır. 50 bitki taksonu tespit edilmiş ve bunlardan 18'nin %1'den yüksek olduğu saptanmıştır. Brassicaceae (%13.00), *Papaver* spp. (%11.99), *Paliurus spina-christi* (%10.23), Cistaceae (%8.03), *Ranunculus* spp. (%7.29) ve Rosaceae (%6.32) dominant taksonlar olarak bulunurken, *Echium* spp. (%4.34), *Trifolium repens* (%4.33), *Quercus* spp. (%4.33), *Salix* spp. (%4.29), *Plantago* spp. (%3.87), *Vicia* spp. (%3.48), *Trifolium pratense* (%3.15), Asteraceae (%2.35), *Helianthus annuus* (%2.15) ve Fabaceae (%2.11) türleri orta düzeylerde görülmüştür.

Sorkun ve Süer (2013), Bursa genelinde 3 bölgeden toplanan polenlerden 31 familyaya ait 54 taksonu teşhis etmişlerdir. Bu taksonların arasında en fazla Asteraceae (%16) familyasına rastlanılmıştır.

Ardahan bölgesinde yapılan çalışmada, Mayıs-Eylül ayları arasında 6 ayrı istasyondan polen örnekleri toplanmış ve mikroskopik analizleri yapılmıştır. Bu araştırmada %37.05 Fabaceae, %15.79 Cistaceae, %10.96 Rosaceae, %9.13 Asteraceae, %6.03 Dipsacaceae, %3.56 Boraginaceae ve %3.40 Brassicaceae taksonlarına yoğun miktarda rastlanmıştır (Canlı, 2014).

Cınbirtoğlu (2014) Ordu'da 2013 yılı ilkbahar döneminde floradaki bal arıları için önemli polen kaynakları olan çiçekli bitkileri belirlemeye yönelik çalışmasında, çalışma alanına ait florada 53 familya ve 155 tür tanımlamıştır. Bal arılarının floradaki 24

familyaya ait 32 bitki türünden yararlandığını tespit etmiştir. Bal arılarının en çok Asteraceae (%16.53), Juglandaceae (%16.33), Ebenaceae (%9.81), Rosaceae (%9.54) ve Fabaceae (%8.67) familyalarını tercih ettiklerini belirtmiştir. Mart ayında %27.17 ile taflan (*Laurocerasus officinalis*), %18.83 ile sakarca (*Ornithogalum* sp.) ve %18.00 ile karahindiba (*Taraxacum officinale*), Nisan ayında %40.17 ile ceviz (*Juglans regia*) ve %21.23 ile çayırgüzeli (*Bellis perennis*), Mayıs ayında ise %24.53 ile kara hurma (*Diospyros lotus*) ve %21.68 ile ak üçgül (*Trifolium repens*) polenleri bal arıları tarafından en çok tercih edilen türler olarak saptanmıştır.

2013 yılı Ağustos ayında Kars'da yapılan araştırmada bal ve polen örneklerinin analizi sonucunda bal örneklerinde 7 familya, 13 cins, 1 tür seviyesinde olmak üzere toplamda 21 takson, polen granülü örneklerinde ise 3 familya ve 7 cins seviyesinde olmak üzere toplamda 10 takson teşhis edilmiştir. Leguminosae, Compositae, *Mercurialis* sp. taksonları bal örneklerinde, Rosaceae ve Leguminosae taksonları ise polen granülü örneklerinde dominant olarak bulunmuştur (Sülün, 2015).

Andrada ve Tellaria (2005) Arjantin'de çiçeklenme dönemi boyunca Ocak ve Ağustos aylarında bal arılarının topladığı polen yüklerinin botanik orijinleri ve protein içerikleri araştırılmıştır. Bal arılarının 139 kayıtlı türden sadece 29' unu ziyaret ettiğini belirtmişlerdir. Polen kıtlığı yaşanan kış döneminde bal arıları en çok Brassicaceae üyelerinden ve *Erodium cicutarium* türünden, ilkbahar döneminde ise yerel bitkilerden *Condalia microphylla*, *Chuquiraga erinacea*, *Discaria americana*, *Grindelia tehuelches*, *Larrea divaricata*, *Prosopis* sp., *Prosopidastrum globosum* ve *Vicia pampicola* yararlandığı belirtilmiştir.

İtalya'nın kuzeyinde yapılan bir çalışmada Fortunato ve diğerleri (2006), 20-30 Mart 2003'de ardışık 11 günde topladıkları polenleri renklere göre ayırıp 142 preparat hazırlamışlar ve optik bir mikroskop altında incelemişlerdir. Polen yükleriyle polen bitkileri arasındaki ilişki incelenip bal arıları tarafından tercih edilen polen bitkilerini tespit etmişlerdir. *Taraxacum officinale* Weber, *Fraxinus*, *Salix*, Liliaceae ırkları ve *Populus* cinslerinin bu alandaki en önemli polen bitkileri olduğu belirtilmiştir.

Yunanistan'ın Thessaloniki şehrinde dört arı kolonisinden iki yıl boyunca günlük toplanan polenler incelenmiştir. Bal arıları 140'tan fazla polen çeşidi toplamışlar fakat ana polen kaynağı olarak (toplam ağırlığın %60'ı) 10'dan daha az taksondan yararlanmış olduklarını belirlemişlerdir. En önemli polen türlerinin *Sisymbrium irio*, *Papaver rhoeas*, *Verbascum* sp., *Polygonum aviculare*, *Zea mays* ve *Olea europaea* olduğu saptanmıştır (Dimou ve Thrasyvoulou, 2007).

İsrail’de bal arılarının kullandığı polenlerin botanik kaynağı araştırılmış ve tanımlanan botanik kaynaklardan en önemlilerin bazılarının kış aylarında *Biscutella didyma* ve *Okalıptüs* sp., ilkbaharda Scrophulariaceae, *Raphanus raphanistrum*, *Okalıptüs torquata*, *Diploaxis erucoides* ve yaz aylarında *Carthamus tenuis* ve *Cephalaria joppensis* polenleri olduğunu belirtmişlerdir (Avni ve diğerleri, 2009).

Brezilya’nın güney bölgesinde yapılan çalışmada elde edilen 36 örnek, polen türü açısından analiz edilmiş ve tek bir numunenin monofloral olduğu (Asteraceae üyelerinden oluştuğu) tespit edilmiştir. Paraná Eyaletinde polen tipleri büyük bir varyasyon göstermiş ve toplam 18 polen türü tespit edilmiştir. Bunun da tanımlanan toplam polen sayısının %82’sini temsil ettiği belirtilmiştir (Carpes ve diğerleri, 2009).

Noor ve diğerleri (2009) Ocak-Aralık 2006 tarihleri arasında İslamabad’da bal arılarının polen kaynaklarını belirlemek üzere polen yüklerinin palinolojik analizleri yapılmıştır. Bal arıları için major, medium ve minör kaynaklar belirlenmiştir. Toplam 40 bitki türünün bal arıları tarafından kullanıldığını ortaya koymuşlardır. Başlıca polen veren bitkiler, *Brassica campestris*, *Callistemon citrinus*, *Citrus sinensis*, *Eriobotrya japonica*, *Parthenium hysterophorus*, *Chenopodium albümü*, *Abelmoschus esculentus*, *Ageratum conyzoides*, *Bauhinia variegata*, *Bischofia javonica*, *Bombax ceiba*, *Cassia fistülü*, *Convolvulus arvensis*, *Coriandrum sativum*, *Cucumis meloagrostis*, *Delbergia sisso*, *Delphinium ajacis*, *Euphorbia helioscopia*, *Okalıptüs cammoldulensis*, *Grewia asiatica*, *Hamelia patentleri*, *Helianthus annus*, *Iberis amara*, *Jacranda mimosifolia*, *Justicia adhatoda*, *Lagerstromia indica*, *Litchi chinensis*, *Melilotus indica*, *Nasterti officinale*, *Prunus armeniaca*, *Prunus persica* ve *Prunus bokhariensis*, *Pongammia pinnata*, *Raphanus sativa*, *Rosa* sp., *Rumex dentatis*, *Silibum merianum*, *Sonchus asper*, *Trifolium alexandrium*, *Verbena tunisecta*’dır.

Morais ve diğerleri (2011) Portekiz’in beş doğal parkında bal arıları tarafından toplanan polenlerin palinolojik analizlerini, fenolik içeriklerini, antimikrobiyal aktivite ve antioksidant özelliklerini araştırmışlardır. Rosaceae, Cistaceae, Boraginaceae, Asteraceae, Fagaceae, Ericaceae, Myrtaceae ve Fabaceae olmak üzere sekiz aile tanımlamışlardır. Polen varlığının gram pozitif-gram negatif bakterilerin büyümesini, mayaların ise kullanılan polen ve mikroorganizmaya bağlı olarak büyümelerinin farklı şekilde etkilendiğini saptamışlardır.

Arjantin’in Santa Cruz şehrinin kuzey batısında yapılan çalışmada, arıcılık döneminde (Eylül 2008-Mart 2009) üç koloniden iki haftada bir polen tuzaklarıyla toplanan polenler incelenmiştir. Toplam 42 polen türü tespit edilmiş ve bunlardan sadece

15 takson %1'den fazladır. Ana polen kaynakları Brassicaceae, *Taraxacum officinale*, *Convolvulus arvensis*, Rosaceae, *Salix* spp. ve *Schinus marchandii* (Anacardiaceae)'dir. Tanımlanan toplam polen kaynaklarının 15'i Arjantin'in arı poleni florası için yeni kayıttır ve 13'ü Güney Amerika' daki yerli bitkilerdir. Toplanan polen örneklerinin protein içeriği incelenmiş ve değişkenlik gösterdiğini belirlemişlerdir (Forcone ve diğerleri, 2011).

Yunanistan boyunca 44 kovandan toplanan 285 polen yük örneği analiz edilmiş, coğrafik ve botanik orijinleri belirlenmeye çalışılmıştır. En çok bulunan familyaların Fabaceae, Asteraceae ve Rosaceae olduğu ve en sık rastlanan taksonların ise Brassicaceae, *Carduus* type, *Cistus* ve *Papaver rhoeas* olduğu saptanmıştır (Dimou ve diğerleri, 2014).

Suudi Arabistan Al Ahsa'da 2012 ve 2013 yılları boyunca (Taha, 2015) bal arısı *Apis mellifera* için nektar ve polen kaynakları araştırılmıştır. Arıların ziyaret ettiği 24 familyaya ait 79 tür kayıt edilmiş, bu türlerin 66'sinin nektar kaynağı olduğunu 77'sinin ise polen kaynağı olduğunu tespit etmiştir. *Medicago sativa* L., *Ziziphus* spp. and *Citrus* spp. dominant nektar kaynağı iken, en bol polen kaynaklarının ise *Cucurbita pepo* Thunb (%21.10), *Phoenix dactylifera* L. (%20.25), *Helianthus annuus* L. (%18.15), *M. sativa* L. (%17.42) ve *Brassica napus* L. (%17.05) türlerinin olduğunu belirtmiştir.

## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyalin Eldesi ve Saklanması

Arı polen örnekleri 2017 yılının Nisan ve Mayıs ayları boyunca Çanakkale'nin Ayvacık, Bayramiç, Biga, Çan, Eceabat, Ezine, Gelibolu, Gökçeada, Lapseki, Merkez ve Yenice istasyonlarından Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliği aracılığıyla arıcılardan temin edilmiştir (Bozcaada istasyonuna ait arı polen örnekleri tarafımıza teslim edilemediğinden analizleri yapılamamıştır). Cam kavonozlarda gelen arı polen örnekleri Palinoloji Laboratuvarında soğuk ortamda (4 °C) muhafaza edilmiştir.

#### 3.2. Materyalin Kodlanması Yöntemi

İstasyonlar ve tanımlanan taksonların sıralanmasında alfabetik dizilim izlenmiştir.

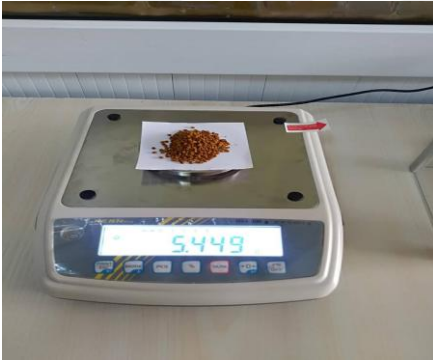
#### 3.3. Materyalin Analizi

Her istasyon için Nisan ve Mayıs aylarına ait stok taze arı polen örnekleri ayrı ayrı hassas bir terazide tartılmıştır (Şekil 2). Stok arı polen örneklerinden gerçeğe en yakın temsil oranına sahip %10'luk kısmı analiz için tartılmış ve ayrılmıştır (Dimou ve diğerleri, 2006). %10'luk kısım gün ışığında özenle ve dikkatle renklerine ayrılmıştır (Şekil 3). Temsili örneklerden renklerine göre ayrılan polen peletlerinin/yüklerinin yüzdelik oranlarının belirlenmesi için tekrar tartılmıştır. Temsili örneklerdeki yüzde oranları aylık, iki aylık ve ortalama dağılım olarak hesaplanmıştır. Aşağıda belirtilen polenlerin önem derecelerini belirlemek için oluşturulan yöntem, çalışılan tüm lokasyonların ortalama dağılım hesaplamalarında kullanılmamıştır. Çünkü bitkilerin çiçeklenme dönem ve sürelerindeki farklılık genel dağılıma doğru yansımaz (Örneğin aylık bazda bir istasyonda %40 olan bir polen türünün tüm lokasyonların ortalama dağılımında oranı %2-3 olabilir). Renklerine ayrılan arı polen peletlerinin her bir rengi bir polen taksonunu temsil etmektedir. Bir aylık periyod esas alınarak polen peletlerinin toplam miktarının (gr), temsili örneğin toplam miktarına (gr) oranı yüzdelik oranını vermektedir. Bal arılarının taksonları tercihinde önem derecelerini ortaya koyabilmek açısından bu araştırma kapsamında ilk kez tarafımızdan standart bir yöntem oluşturulmuştur. Buna göre arı polenleri;  $\geq$  %10 ve üzeri ise Dominant, %5-10 arası Sekonder, %1-5 arası Minör ve  $<$  %1 ise Eser olarak adlandırılmıştır. Standartın oluşturulmasındaki ana neden; Melissopalinojik çalışmalarda ballardaki polenlerin yüzdelerinin belirlenmesinde

Louveaux (1978) yöntemi kullanılmaktadır. Ancak bal polen analizindeki polen yüzdelik dilimlerinin belirlenmesi polen sayımına dayalı iken arı poleni analizdeki polen yüzdelik dilimlerinin belirlenmesi renklerine göre ayrılmış polen peletlerinin ağırlık birimi bakımından yüzdelik oranlarına dayalıdır. Bu nedenle bu araştırma kapsamında melissopalinojide kullanılan Louveaux (1978) yöntemi kullanılmamıştır.

Her bir renk için Wodehouse (1935) yöntemi ile ikişer preparat hazırlanmıştır. Polenlerin tanımlanması için ışık mikroskopunda polen morfolojik özellikleri belirlenmiş ve tayini yapılmıştır. Polen tanımlamalarında palinoloji laboratuvarındaki referans preparatlardan ve çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır (Aytuğ, 1971; Sorkun, 2008; <https://pollen.tstebler.ch/MediaWiki/index.php?title=Pollenatlas>; <https://www.paldat.org/>; <https://www.pollenwarndienst.at/en/aerobiology/pollen-atlas.html?letter=A>). Polenlerin tanımlanması palinoloji laboratuvarında bulunan Leica DM2500 ışık mikroskopunda yapılmıştır. Tanımlanan polenlerin mikrografları Leica DFC295 mikroskop kamerası ile çekilmiştir.

Renklerin belirlenmesi Pantone Fashion + Home Color Guide (2011) kataloğuna göre yapılmıştır.



Şekil 2. Polen pelletlerinin hassas terazide tartımı



Şekil 3. Polen granüllerinin renklerine ayrılması

### 3.3.1. Bazık Fuksinli Jelatinin Hazırlanması

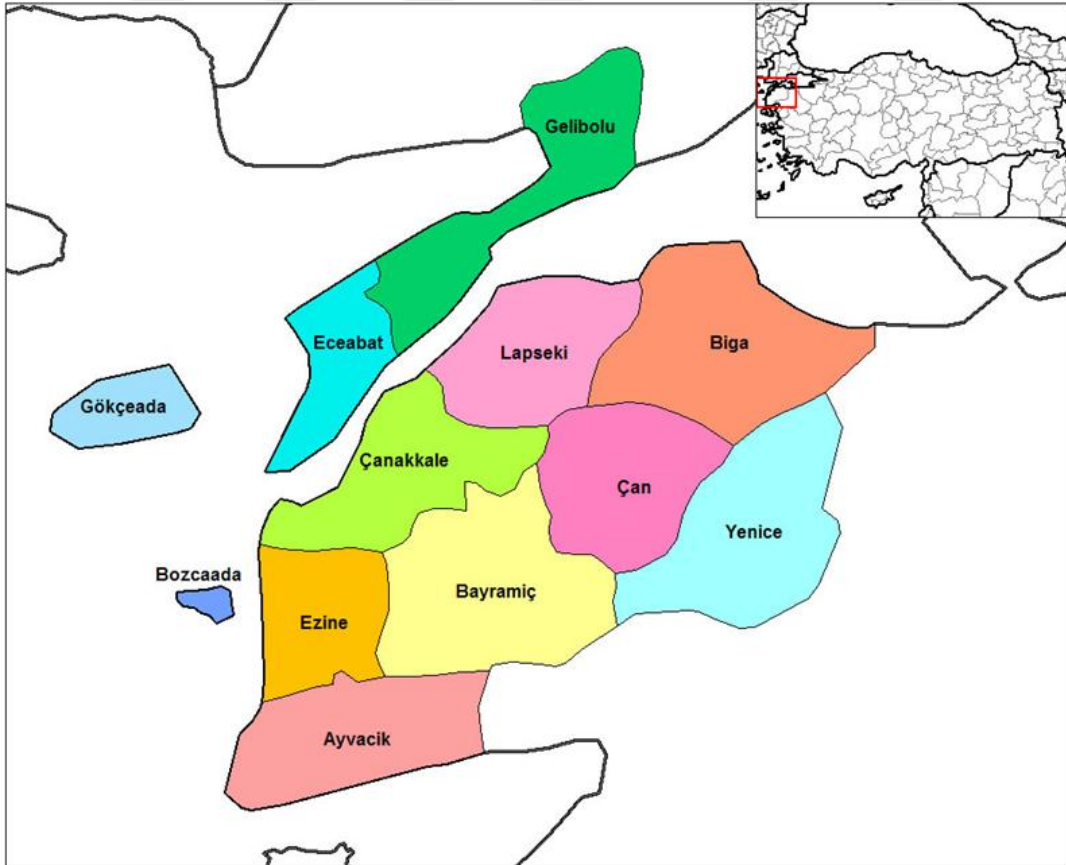
Jelatin plaklar 1 gün distile suda bırakılır. Jelatin plaklar şiştikten sonra bagetle iyice karıştırılır. 1 birim jelatine karşılık 1,5 birim gliserin eklendikten sonra oluşan karışım cam pamuğundan süzülür. Karışımın içerisine bir miktar bazık-fuksin ve 2-3 damla fenik asit eklenir. Elde edilen karışım 80°C'lik su banyosunda bir süre bekletilir. Petri kaplarına konduktan sonra soğumaya bırakılır.

### 3.3.2. Wodehouse Yöntemi

Polenler temiz bir lamın üzerine konur. Yağların erimesi için polenler üzerine %96'lık etil alkolden 1-2 damla damlatılır. Daha sonra alkolün buharlaşması için lam hafifçe ısıtılır. Bir miktar gliserin jelatin alınarak lamdaki polenlerin üzerine konur ve erimesi için tekrar ısıtılır. Gliserin jelatin eridikten sonra lamel kapatılır ve soğumaya bırakılır (Aytuğ, 1967).

### 3.3.3. Belirlenen İstasyonlar

Çanakkale'de arı polen örnekleri için belirlenen istasyonlar Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Çanakkale arı polen örneklerinin alındığı istasyonlar

### **3.4. Çalışma Alanının Tanımlanması**

#### **3.4.1. Arazinin Yapısı**

Çanakkale; Balkan Yarımadası'nın Doğu Trakya topraklarına bir kıstakla bağlanmış Gelibolu Yarımadası ile, Anadolu'nun batı uzantısı olan Biga Yarımadası üzerinde toprakları bulunan bir ilimizdir. Avrupa ve Asya'da toprakları bulunan Çanakkale, Edirne, Tekirdağ ve Balıkesir il sınırları ile çevrilidir. İl sınırlarına; Ege Denizinde Türkiye'nin en büyük adası olan Gökçeada ile Bozcaada ve Tavşan Adaları da girer.

İl , 25°40'-27°30' doğu boylamları ve 39°27'-40°45' kuzey enlemleri arasında 9.933 km<sup>2</sup> lik bir alanı kapsar. İlimizin topraklarının büyük bir kısmıyla Marmara Bölgesinin Güney Marmara bölümüne; Edremit Körfezi kıyısındaki küçük bir alanı ise, Ege Bölgesine girer. Çanakkale ilinin toprakları, genellikle dağ ve tepelerle kaplı alanların vadilerle parçalanmış engebeli görünüşündedir. En yüksek dağı 1767 metre ile Kaz Dağı'dır. Gelibolu Yarımadası'nda Tekir Dağlarının uzantısı olan Kuru Dağı 726 metre yüksekliktedir. Diğer yüksek dağlar, Kaz dağı dolaylarında yer alır (Çanakkale İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, 2016).

#### **3.4.2. Ormanlar**

Çanakkale İlinde doğal bitki örtüsü olan ormanlar İl topraklarının %53'ünü (533.936 ha.) oluşturur. Ormanların %39.1'i normal kuru, %17.1'i bozuk kuru, %10.5'i normal baltalık ve %33.3'ü bozuk baltalıktır. Bölgedeki ormanların ana ağaç türlerini başta Kızılcıam olmak üzere Karaçam, Bodur Ardıç, Meşe, Kayın, Kestane, Kazdağ Köknarı ve Adi Porsuk oluşturur. Akdeniz ikliminin kurak dönemi, ağaç topluluğunun ortadan kalkmış olduğu alanlarda yeni orman örtüsünün gelişmesine olanak vermez. Denizden 30-40 km. içeriye ve 600 m. yüksekliğe kadar görülen maki grupları, daha çok Gelibolu Yarımadasının güneyindeki Lapseki-Biga arasında ve ilin kıyılarından orman alanı başlangıç sınırına kadar görülür (Çanakkale İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, 2016).

#### **3.4.3. Flora**

Çanakkale 2015 yılı çevre durum raporuna (özellikle yörede doğal olarak bulunan türler, endemik, egzotik, tıbbi ve nesli tehlikede olan türler) göre 27 familyaya ait 55 tür saptanmıştır ve bu türlerin 19'u endemik türdür (Çanakkale İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, 2016).

## BÖLÜM 4

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 4.1. Bulgular

Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliği aracılığıyla Çanakkale'deki arıcılardan toplanan Ayvacık, Bayramiç, Biga, Çan, Eceabat, Ezine, Gelibolu, Gökçeada, Lapseki, Merkez ve Yenice istasyonlarına ait arı polen örneklerinin Nisan ve Mayıs ayları analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.1. Ayvacık İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Ayvacık Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Bal arıları bu dönemde 10 familya ait 11 farklı polen taksonu topladığı saptanmıştır.

Tablo 1

Ayvacık istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.139	1.87
Brassicaceae	<i>Cardamine</i> sp.	0.518	6.97
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.054	0.72
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	2.282	30.72
Hamamelidaceae	-	0.073	0.98
Oleaceae	<i>Jasminum</i> sp.	0.228	3.07
	-	0.436	5.87
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.105	1.41
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i>	0.065	0.87
Rosaceae	<i>Malus</i> sp.	2.328	31.34
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	1.198	16.13
Genel Toplam		7.426	

Ayvacık Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Bu dönemde 9 familyaya ait 11 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 2

Ayvacak istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

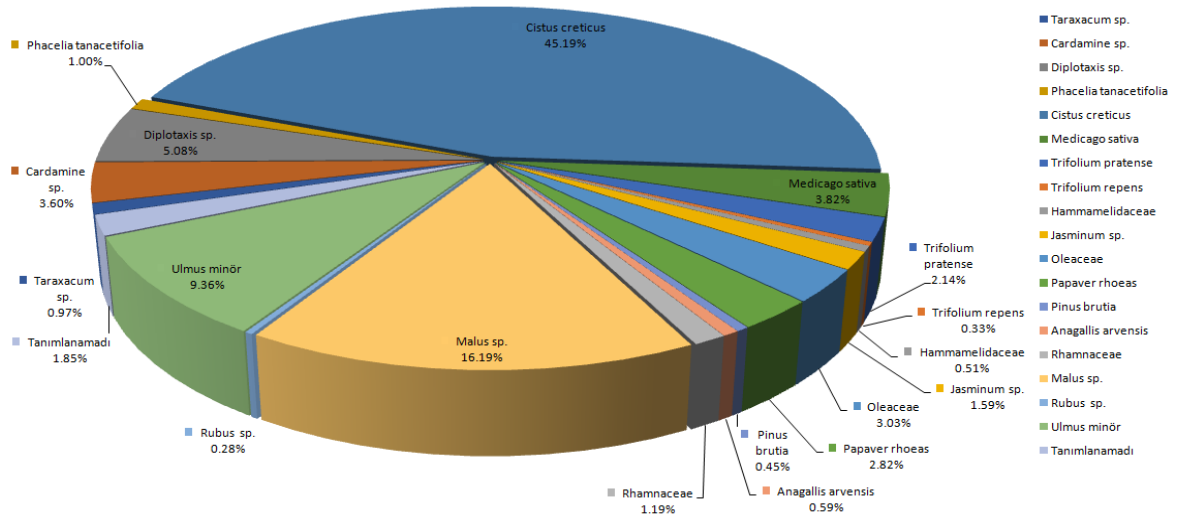
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Brassicaceae	<i>Diplotaxis</i> sp.	0.731	10.51
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.090	1.29
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	4.216	60.62
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	0.550	7.9
	<i>Trifolium pratense</i>	0.308	4.42
	<i>Trifolium repens</i>	0.048	0.69
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.301	4.32
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	0.085	1.22
Rhamnaceae	-	0.171	2.45
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	0.040	0.57
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.148	2.12
Tanımlanamadı	-	0.266	3.82
Genel Toplam		6.954	

Ayvacak Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 13 familyaya ait 18 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 5’de verilmiştir.

Tablo 3

Ayvacak istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.139	0.97
Brassicaceae	<i>Cardamine</i> sp.	0.518	3.60
	<i>Diplotaxis</i> sp.	0.731	5.08
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.144	1.00
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	6.498	45.18
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	0.550	3.82
	<i>Trifolium pratense</i>	0.308	2.14
	<i>Trifolium repens</i>	0.048	0.33
Hamamelidaceae	-	0.073	0.51
Oleaceae	<i>Jasminum</i> sp.	0.228	1.59
	-	0.436	3.03
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.406	2.82
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i>	0.065	0.45
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	0.085	0.59
Rhamnaceae	-	0.171	1.19
Rosaceae	<i>Malus</i> sp.	2.328	16.18
	<i>Rubus</i> sp.	0.040	0.28
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	1.346	9.36
Tanımlanamadı	-	0.266	1.85
Genel Toplam		14.380	



Şekil 5. Ayvacık istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.2. Bayramiç İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Bayramiç Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Bu dönemde 9 familyaya ait 12 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 4  
Bayramiç istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.036	0.36
Brassicaceae	<i>Diplotaxis sp.</i>	4.864	48.64
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	2.269	22.69
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.274	2.74
Fabaceae	<i>Trifolium sp.</i>	0.104	1.04
Liliaceae	<i>Ornithogalum sp.</i>	0.109	1.09
	<i>Asphodelus sp.</i>	0.174	1.74
	-	0.203	2.03
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.227	2.27
Ranunculaceae	<i>Ranunculus sp.</i>	1.298	12.98
Rosaceae	<i>Malus sp.</i>	0.181	1.81
Tamaricaceae	<i>Tamarix sp.</i>	0,097	0.97
Tanımlanamadı	-	0.164	1.64
Genel Toplam		10.000	

Bayramiç Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 5’de verilmiştir. Bu dönemde 9 familyaya ait 11 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 5

Bayramiç istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

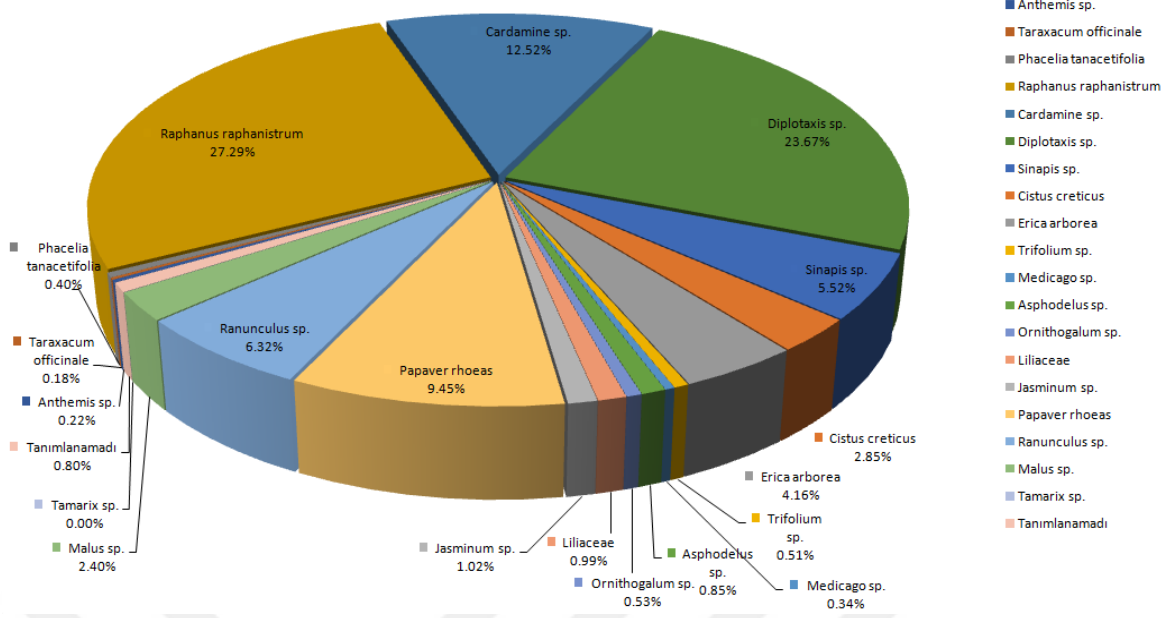
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi( %)
Asteraceae	<i>Anthemis</i> sp.	0.046	0.43
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.082	0.77
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	3.340	31.36
	<i>Cardamine</i> sp.	2.573	24.16
	<i>Sinapis</i> sp.	1.135	10.65
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.586	5.50
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.581	5.45
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	0.069	0.64
Oleaceae	<i>Jasminum</i> sp.	0.209	0.19
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	1.716	16.11
Rosaceae	<i>Malus</i> sp.	0.312	0.29
Genel Toplam		10.649	

Bayramiç Nisan-Mayıs döneminde Bayramiç istasyonunda arı polenlerinin 12 familyaya ait 19 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 6). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Bayramiç istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Anthemis</i> sp.	0.046	0.22
	<i>Taraxacum officinale</i>	0.036	0.17
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.082	0.39
Brassicaceae	<i>Cardamine</i> sp.	2.573	12.46
	<i>Diplotaxis</i> sp.	4.864	23.55
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	5.609	27.16
	<i>Sinapis</i> sp.	1.135	5.49
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.586	2.83
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.855	4.14
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	0.069	0.33
	<i>Trifolium</i> sp.	0.104	0.50
Liliaceae	<i>Asphodelus</i> sp.	0.174	0.84
	-	0.203	0.98
	<i>Ornithogalum</i> sp.	0.109	0.52
Oleaceae	<i>Jasminum</i> sp.	0.209	1.01
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	1.943	9.40
Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	1.298	6.28
Rosaceae	<i>Malus</i> sp.	0.493	2.38
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i> sp.	0,097	0.46
Tanımlanamadı	-	0.164	0.79
Genel Toplam		20.649	



Şekil 6. Bayramiç istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.3. Biga İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Biga Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Bu dönemde 6 familyaya ait 9 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 7

Biga istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( % )
Brassicaceae	<i>Cardamine sp.</i>	0.327	3.06
	<i>Diplotaxis sp.</i>	1.304	12.22
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	0.922	8.64
Fabaceae	<i>Trifolium striatum</i>	0.422	3.95
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.181	0.17
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	4.614	43.25
	-	0.326	3.05
Salicaceae	-	1.320	12.37
	<i>Salix sp.</i>	1.179	11.05
Tanımlanamadı	-	0.073	0.68
Genel Toplam		10.668	

Biga Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 8’de verilmiştir. Bu dönemde 11 familyaya ait 16 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 8

Biga istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

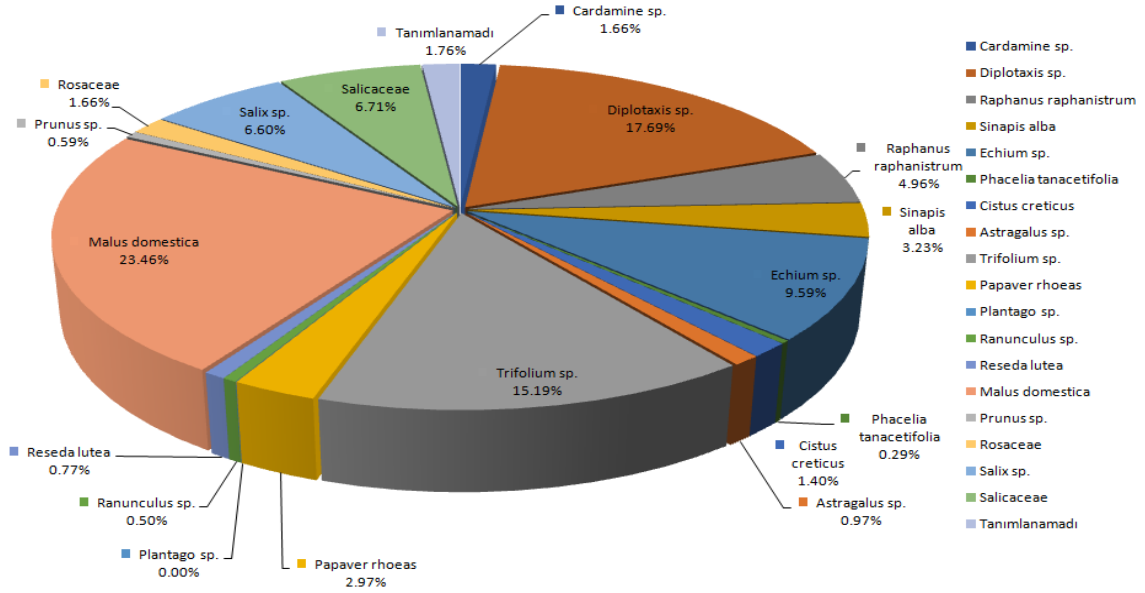
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi
Asteraceae	-	0.204	2.17
	<i>Taraxacum officinale</i>	0.032	0.34
Brassicaceae	<i>Diplotaxis</i> sp.	2.175	23.23
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.976	10.42
	<i>Sinapis</i> sp.	0.636	6.79
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	0.965	10.31
	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.057	0.61
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.276	2.94
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	0.190	2.03
	<i>Trifolium striatum</i>	2.565	27.40
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.403	4.30
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	0,122	1.30
Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	0.098	1.04
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i>	0.152	1.62
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	0.117	1.25
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.119	1.27
Tanımlanamadı	-	0.273	1.90
Genel Toplam		9.360	

Biga Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 11 familyaya ait 20 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 9). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 7’de verilmiştir.

Tablo 9

Biga istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Asteraceae	-	0.204	1.01
	<i>Taraxacum officinale</i>	0.032	0.15
Brassicaceae	<i>Cardamine</i> sp.	0.327	1.63
	<i>Diplotaxis</i> sp.	3.479	17.37
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.976	4.87
	<i>Sinapis</i> sp.	0.636	3.17
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	1.887	9.42
	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.057	0.28
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.276	1.37
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	0.190	0.94
	<i>Trifolium striatum</i>	2.987	14.89
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.584	2.91
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	0.122	0.60
Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	0.098	0.49
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i>	0.152	0.75
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	4.614	23.03
	<i>Prunus</i> sp.	0.117	0.58
	-	0.326	1.62
Salicaceae	-	1.320	6.59
	<i>Salix</i> sp.	1.298	6.48
Tanımlanamadı	-	0.346	1.71
Genel Toplam		20.028	



Şekil 7. Biga istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.4. Çan İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Çan Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 10'da verilmiştir. Bu dönemde 10 familyaya ait 13 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 10

Çan istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familiya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi
Apiaceae	-	0.211	4.18
Brassicaceae	<i>Cardamine sp.</i>	0.521	10.32
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.016	0.31
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	1.954	38.72
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.224	4.44
Fabaceae	<i>Medicago sp.</i>	0.144	2.85
	<i>Trifolium repens</i>	0.859	17.02
Liliaceae	<i>Ornithogalum sp.</i>	0.030	0.59
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.704	13.95
Rosaceae	<i>Prunus sp.</i>	0.128	2.53
	-	0.046	0.91
Solanaceae	-	0.052	1.03
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.157	3.11
Genel Toplam		5.046	

Çan Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 11’de verilmiştir. Bu dönemde 7 familyaya ait 10 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 11

Çan istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

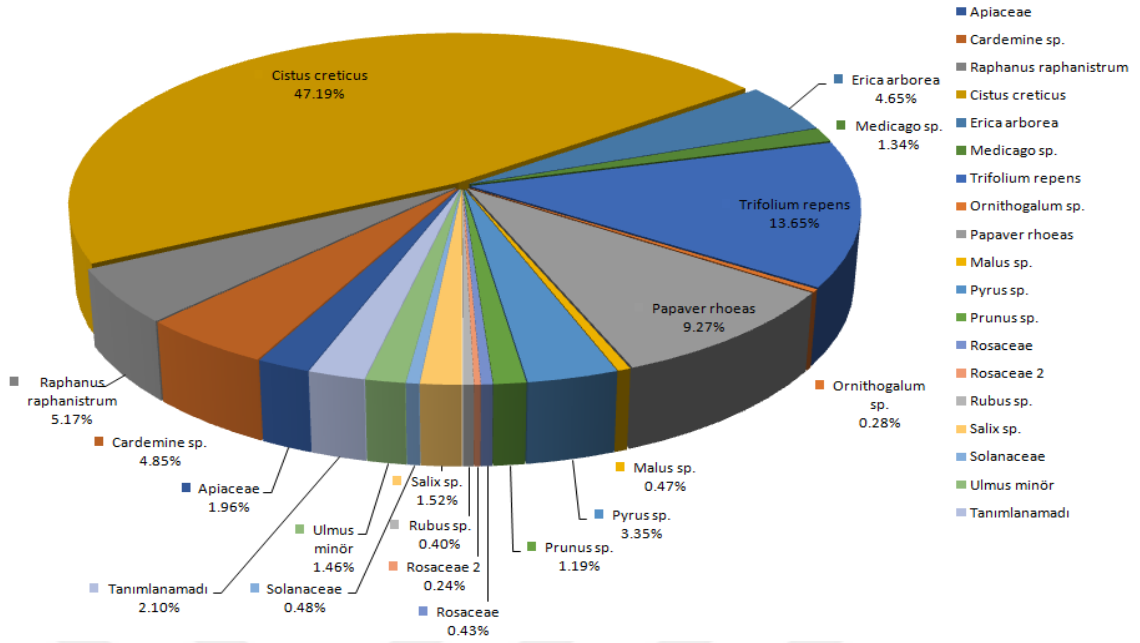
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.540	9.46
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	3.119	54.68
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.276	4.83
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	0.608	10.65
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.292	5.12
Rosaceae	<i>Pyrus sp.</i>	0.360	6.31
	<i>Malus sp.</i>	0.051	0.89
	<i>Rubus sp.</i>	0.043	0.75
	Rosaceae (tip2)	0.026	0.45
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	0.163	2.85
Tanımlanamadı	-	0.226	3.96
Genel Toplam		5.704	

Çan Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 11 familyaya ait 18 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 12). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 8’de verilmiştir.

Tablo 12

Çan istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Apiaceae	-	0.211	1.96
Brassicaceae	<i>Cardamine</i> sp.	0.521	4.84
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.556	5.17
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	5.073	47.19
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.500	4.65
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	0.144	1.34
	<i>Trifolium repens</i>	1.467	13.65
Liliaceae	<i>Ornithogalum</i> sp.	0.030	0.27
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.996	9.27
Rosaceae	<i>Malus</i> sp.	0.051	0.47
	<i>Pyrus</i> sp.	0.360	3.35
	<i>Prunus</i> sp.	0.128	1.19
	-	0.046	0.43
	Rosaceae (tip2)	0.026	0.24
	<i>Rubus</i> sp.	0.043	0.40
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.163	1.52
Solanaceae	-	0.052	0.48
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.157	1.46
Tanımlanamadı	-	0.226	2.11
Genel Toplam		10.750	



Şekil 8. Çan istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.5. Eceabat İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Eceabat Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 13’de verilmiştir. Bu dönemde 7 familyaya ait 8 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 13

Eceabat istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( % )
Apiaceae	<i>Ferula communis</i>	0.058	0.69
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.179	2.14
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.020	0.23
Fabaceae	<i>Trifolium purpureum</i>	0.207	2.47
Oleaceae	<i>Fraxinus sp.</i>	3.180	38.08
	-	0.323	3.86
Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>	2.568	30.75
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.797	9.54
Tanımlanamadı	-	1.017	12.24
Genel Toplam		8.349	

Eceabat Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 14’de verilmiştir. Bu dönemde 7 familyaya ait 7 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 14

Eceabat istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

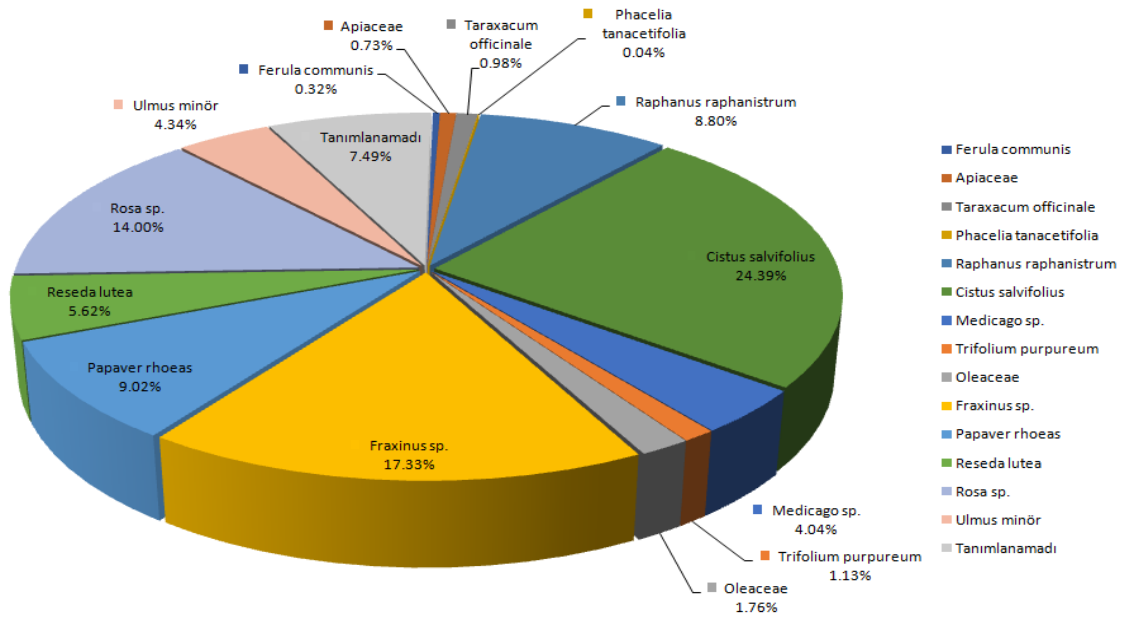
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Apiaceae	-	0.134	1.34
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.008	0.08
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1.615	16.15
Cistaceae	<i>Cistus salviifolius</i>	4.456	44.56
Fabaceae	<i>Medicago sp.</i>	0.742	7.42
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	1.655	16.55
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i>	1.032	10.32
Tanımlanamadı	-	0.358	3.58
Genel Toplam		10.000	

Eceabat Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 11 familyaya ait 15 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 15). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 9’da verilmiştir.

Tablo 15

Eceabat istasyonu Nisan-Mayıs ayları polen teşhis ve dağılımı

Familiya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Apiaceae	<i>Ferula communis</i>	0.058	0.31
	-	0.134	0.73
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.179	0.97
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.008	0.05
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1.615	8.80
	-	-	-
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.020	0.11
	<i>Cistus salviifolius</i>	4.476	24.39
Fabaceae	<i>Medicago sp.</i>	0.742	4.04
	<i>Trifolium purpureum</i>	0.207	1.13
Oleaceae	<i>Fraxinus sp.</i>	3.180	17.33
	-	0.323	1.76
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	1.655	9.02
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i>	1.032	5.62
Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>	2.568	13.99
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.797	4.34
Tanımlanamadı	-	1.375	7.49
Genel Toplam		18.349	



Şekil 9. Eceabat istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.6. Ezine İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Ezine Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 16’da verilmiştir. Bu dönemde 10 familyaya ait 14 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 16

Ezine istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.912	9.12
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	1.601	16.01
Brassicaceae	<i>Diplotaxis</i> sp.	1.432	14.32
	<i>Cardamine</i> sp.	0.242	2.42
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.810	8.1
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i>	0.093	0.93
	<i>Trifolium</i> sp. (tip2)	0.046	0.46
Oleaceae	<i>Jasminum</i> sp.	0.440	4.4
Papaveraceae	<i>Hypecoum</i> sp.	0.045	0.45
	<i>Papaver rhoeas</i>	0.761	7.61
Rosaceae	<i>Pyrus</i> sp.	0.562	5.62
	-	2.195	21.95
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.084	0.84
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i> sp.	0.786	7.86
Genel Toplam		10.009	

Ezine Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 17’de verilmiştir. Bu dönemde 7 familyaya ait 10 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 17

Ezine istasyonu Mayıs ayna ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

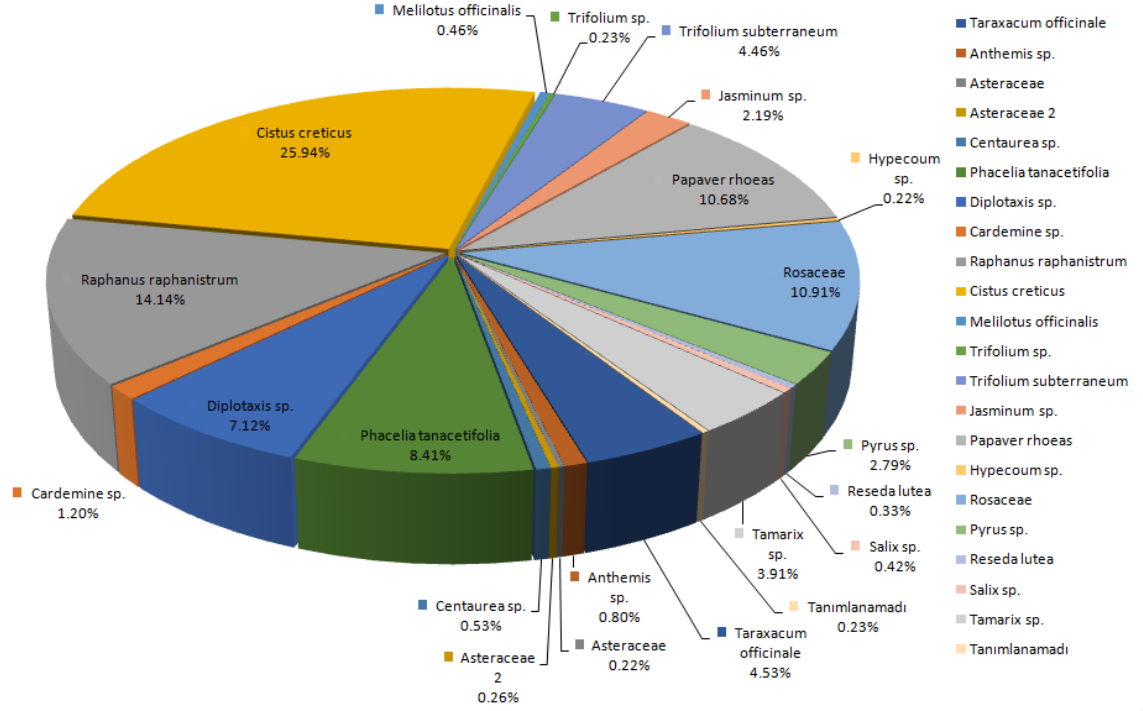
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Anthemis sp.</i>	0.161	1.61
	-	0.045	0.45
	Asteraceae (tip2)	0.052	0.52
	<i>Centaurea cyanus</i>	0.106	1.06
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.090	0.9
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	2.844	28.44
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	4.407	44.07
Fabaceae	<i>Trifolium subterraneum</i>	0.897	8.97
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	1.388	13.88
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i>	0.067	0.67
Tanımlanamadı	-	0.047	0.47
Genel Toplam		10.104	

Ezine Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 11 familyaya ait 21 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 18). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 10'da verilmiştir.

Tablo 18

Ezine istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.912	4.53
	<i>Anthemis</i> sp.	0.161	0.80
	-	0.045	0.22
	Asteraceae (tip2)	0.052	0.26
	<i>Centaurea cyanus</i>	0.106	0.53
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	1.691	8.40
Brassicaceae	<i>Cardamine</i> sp.	0.242	1.20
	<i>Diplotaxis</i> sp.	1.432	7.12
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	2.844	14.14
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	5.217	25.94
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i>	0.093	0.46
	<i>Trifolium</i> sp. (tip2)	0.046	0.23
	<i>Trifolium subterraneum</i>	0.897	4.46
Oleaceae	<i>Jasminum</i> sp.	0.440	2.19
Papaveraceae	<i>Hypecoum</i> sp.	0.045	0.22
	<i>Papaver rhoeas</i>	2.149	10.68
Rosaceae	<i>Pyrus</i> sp.	0.562	2.79
	Rosaceae (tip2)	2.195	10.91
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i>	0.067	0.33
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.084	0.41
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i> sp.	0.786	3.90
Tanımlanamadı	-	0.047	0.23
Genel Toplam		20.113	



Şekil 10. Ezine istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.7. Gelibolu İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Gelibolu Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 19'da verilmiştir. Bu dönemde 6 familyaya ait 6 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 19

Gelibolu istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.195	2.29
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1.684	19.84
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	0.582	6.85
Oleaceae	<i>Olea europa</i>	2.885	33.99
Primulaceae	-	1.082	12.74
Rosaceae	-	2.061	24.28
Genel Toplam		8.489	

Gelibolu Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 20'de verilmiştir. Bu dönemde 8 familyaya ait 9 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 20

Gelibolu istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

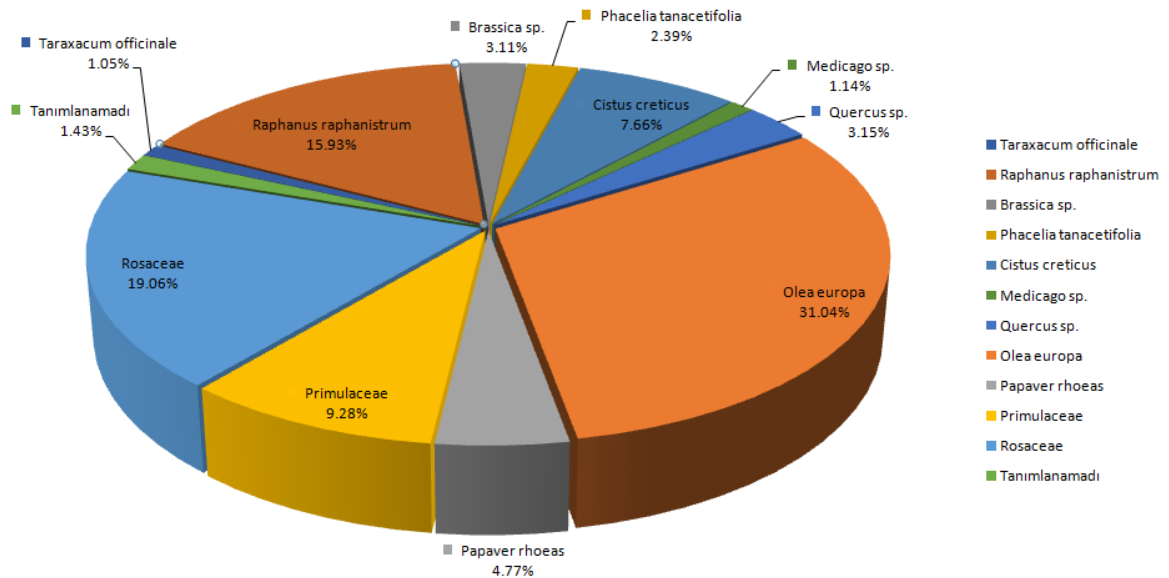
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	0.575	5.90
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1.262	12.95
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0,443	4.54
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	1.417	14.55
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	0.210	2.15
Oleaceae	<i>Olea europa</i>	2.856	29.32
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.883	9.06
Primulaceae	-	0.634	6.51
Rosaceae	-	1.465	15.04
Tanımlanamadı	-	0.264	2.71
Genel Toplam		9.739	

Gelibolu Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 10 familyaya ait 11 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 21). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 11' de verilmiştir.

Tablo 21

Gelibolu istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.195	1.06
Brassicaceae	<i>Brassica sp.</i>	0.575	3.15
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	2.946	16.16
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0,443	2.43
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	1.417	7.77
Fabaceae	<i>Medicago sp.</i>	0.210	1.15
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	0.582	3.19
Oleaceae	<i>Olea europa</i>	5.741	31.49
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.883	4.84
Primulaceae	-	1.716	9.41
Rosaceae	-	3.526	19.34
Tanımlanamadı	-	0.264	1.44
Genel Toplam		18,228	



Şekil 11. Gelibolu istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.8. Gökçeada İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Gökçeada Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 22’de verilmiştir. Bu dönemde 9 familyaya ait 10 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 22

Gökçeada istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	0.015	0.20
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1.359	18.45
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	4.326	58.73
Fagaceae	-	0.155	2.10
Oleaceae	<i>Olea europa</i>	0.227	3.08
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.359	4.87
Rosaceae	<i>Pyrus sp.</i>	0.055	0.74
	-	0.308	4.18
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	0.271	3.68
Solanaceae	-	0.150	2.03
Tanımlanamadı	-	0.140	1.89
Genel Toplam		7.365	

Gökçeada Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 23'de verilmiştir. Bu dönemde 6 familyaya ait 6 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 23

Gökçeada istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

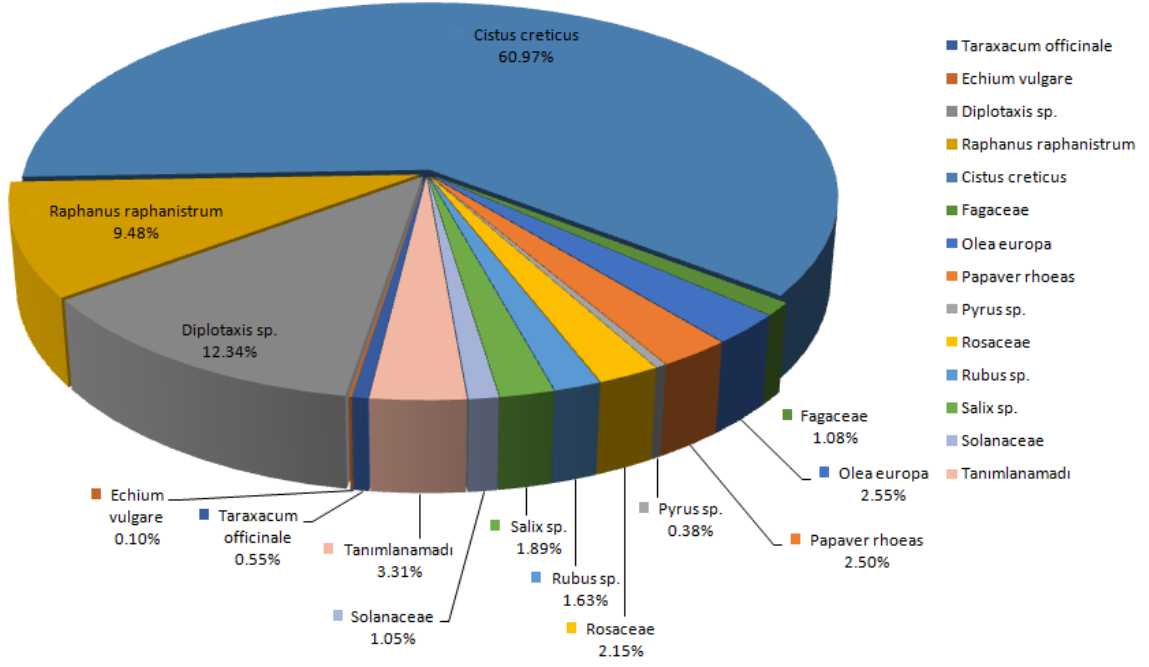
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0,079	0.11
Brassicaceae	<i>Diplotaxis sp.</i>	1,768	24.39
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	4,413	60.89
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0,279	3.85
Oleaceae	<i>Olea europa</i>	0,139	1.91
Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>	0,234	3,23
Tanımlanamadı	-	0,335	4.61
Genel Toplam		7.247	

Gökçeada Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 11 familyaya ait 14 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 24). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 12’de verilmiştir.

Tablo 24

Gökçeada istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	0.079	0.54
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	0.015	0.10
Brassicaceae	<i>Diplotaxis</i> sp.	1.768	12.10
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1.359	9.30
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	8.739	59.80
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.279	1.91
Fagaceae	-	0.155	1.06
Oleaceae	<i>Olea europa</i>	0.366	2.50
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.359	2.45
Rosaceae	<i>Pyrus</i> sp.	0.055	0.37
	-	0.308	2.11
	<i>Rubus</i> sp.	0.234	1.59
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.271	1.85
Solanaceae	-	0.150	1.02
Tanımlanamadı	-	0.475	3.25
Genel Toplam		14.612	



Şekil 12. Gökçeada istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.9. Lapseki İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Lapseki Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 25’de verilmiştir. Bu dönemde 7 familyaya ait 9 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 25

Lapseki istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Asphodelaceae	<i>Asphodelus sp.</i>	0.190	1.96
Brassicaceae	<i>Cardamine sp.</i>	1.031	10.67
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.679	7.02
Fagaceae	-	0.392	4.05
Hamamelidaceae	-	1.279	13.24
Oleaceae	<i>Jasminum sp.</i>	0.098	1.01
	<i>Olea europa</i>	3.599	37.24
Rosaceae	<i>Malus sylvestris</i>	1.456	15.07
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.641	6.63
Tanımlanamadı	-	0.298	3.08
Genel Toplam	-	9.663	-

Lapseki Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 26’da verilmiştir. Bu dönemde 8 familyaya ait 10 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 26

Lapseki istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

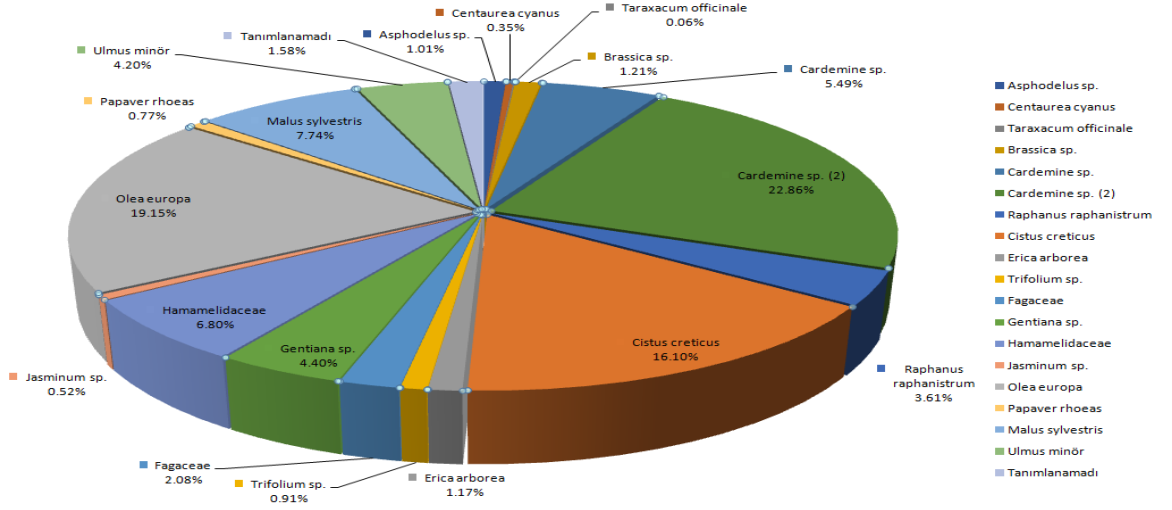
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asteraceae	<i>Centaurea cyanus</i>	0.066	0.70
	<i>Taraxacum officinale</i>	0.012	0.13
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	0.511	5.42
	<i>Cardamine</i> sp. (tip 2)	4.296	45.56
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	3.027	32.11
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.220	2.33
Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	0.172	1.82
Gentianaceae	<i>Gentiana</i> sp.	0.828	8.78
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.147	1.56
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.149	1.58
Genel Toplam		9.428	

Lapseki Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 13 familyaya ait 18 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 27). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 13’de verilmiştir.

Tablo 27

Lapseki istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi ( %)
Asphodelaceae	<i>Asphodelus</i> sp.	0.190	0.99
Asteraceae	<i>Centaurea cyanus</i>	0.066	0.34
	<i>Taraxacum officinale</i>	0.012	0.06
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	0.229	1.19
	<i>Cardamine</i> sp.	1.031	5.40
	<i>Cardamine</i> sp. (tip 2)	4.296	22.50
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.679	3.55
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	3.027	15.85
Ericaceae	<i>Erica arborea</i>	0.220	1.15
Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	0.172	0.90
Fagaceae	-	0.392	2.05
Gentianaceae	<i>Gentiana</i> sp.	0.828	4.33
Hamamelidaceae	-	1.279	6.69
Oleaceae	<i>Jasminum</i> sp.	0.098	0.51
	<i>Olea europa</i>	3.599	18.85
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.147	0.76
Rosaceae	<i>Malus sylvestris</i>	1.456	7.62
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.790	4.13
Tanımlanamadı	-	0.298	1.56
Genel Toplam		19.091	



Şekil 13. Lapseki istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.10. Merkez İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Merkez Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 28’de verilmiştir. Bu dönemde 13 familyaya ait 14 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 28

Merkez istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Asphodelaceae	<i>Asphodelus</i> sp.	0.099	1.07
Asteraceae	<i>Centaurea cyanus</i>	0.257	2.77
	<i>Taraxacum officinale</i>	0.152	1.64
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.052	0.56
Brassicaceae	<i>Diplotaxis</i> sp.	1.210	13.07
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.437	4.72
Fabaceae	<i>Trifolium purpureum</i>	0.127	1.37
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	2.793	30.17
Liliaceae	<i>Ornithogalum</i> sp.	1.936	20.91
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	0.102	1.1
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i>	0.093	1
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	0.377	4.07
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.224	2.41
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	1.398	15.1
Genel Toplam		9.257	

Merkez Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 29’da verilmiştir. Bu dönemde 12 familyaya ait 14 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 29

Merkez istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

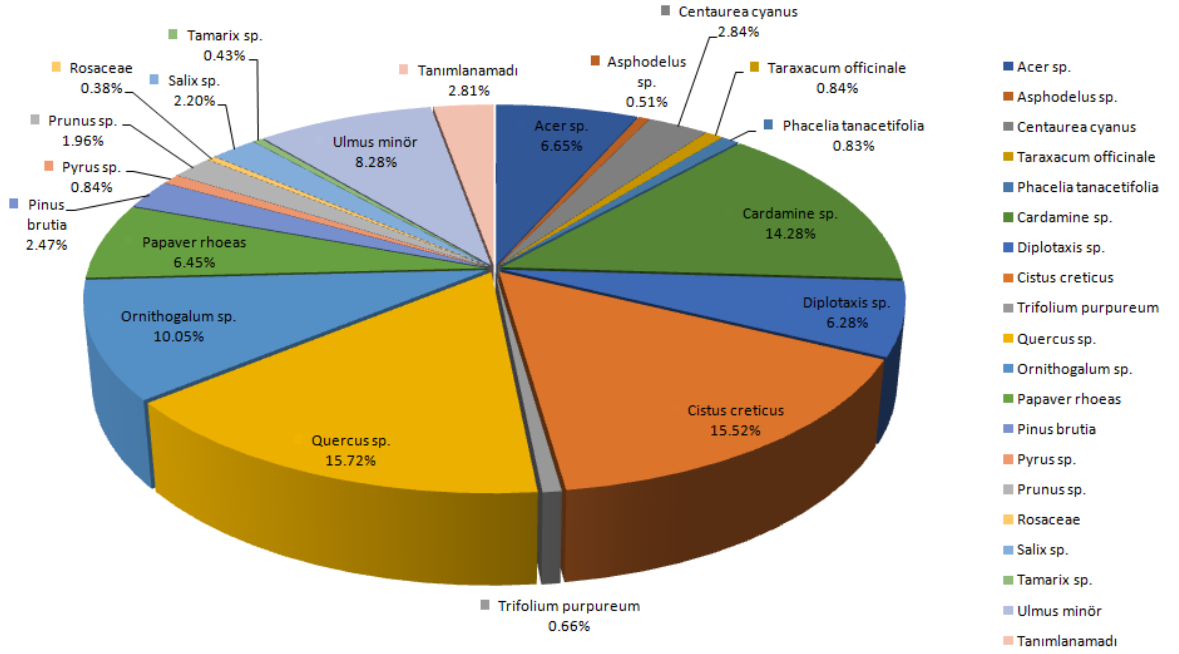
Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Aceraceae	<i>Acer</i> sp.	1.281	12.81
Asteraceae	<i>Centaurea cyanus</i>	0.290	2.90
	<i>Taraxacum officinale</i>	0.010	0.10
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.107	1.07
Brassicaceae	<i>Cardamine</i> sp.	2.749	27.49
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	2.551	25.51
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	0.234	2.34
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	1.140	11.40
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i>	0.382	3.82
Rosaceae	<i>Pyrus</i> sp.	0.161	1.61
	-	0.074	0.74
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.200	2
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i> sp.	0.082	0.82
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.197	1.97
Tanımlanamadı	-	0.542	5.42
Genel Toplam		10.000	

Merkez Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 15 familyaya ait 19 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 30). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 14’de verilmiştir.

Tablo 30

Merkez istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Aceraceae	<i>Acer</i> sp.	1.281	6.65
Asphodelaceae	<i>Asphodelus</i> sp.	0.099	0.051
Asteraceae	<i>Centaurea cyanus</i>	0.547	2.84
	<i>Taraxacum officinale</i>	0.162	0.84
Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	0.159	0.82
Brassicaceae	<i>Cardamine</i> sp.	2.749	14.27
	<i>Diplotaxis</i> sp.	1.210	6.28
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	2.988	15.51
Fabaceae	<i>Trifolium purpureum</i>	0.127	0.66
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	3.027	15.71
Liliaceae	<i>Ornithogalum</i> sp.	1.936	10.05
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	1.242	6.45
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i>	0.475	2.46
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	0.377	1.96
	<i>Pyrus</i> sp.	0.161	0.83
	-	0.074	0.38
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.424	2.20
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i> sp.	0.082	0.42
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	1.595	8.28
Tanımlanamadı	-	0.542	2.81
Genel Toplam		19.257	



Şekil 14. Merkez istasyonu polen dağılım grafiği

#### 4.1.11. Yenice İstasyonu Polen Teşhis Sonuçları ve Dağılımı

Yenice Nisan ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 31’de verilmiştir. Bu dönemde 6 familyaya ait 9 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 31

Yenice istasyonu Nisan ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	0.025	0.25
	<i>Erica arborea</i>	3.121	31.21
Fabaceae	<i>Trifolium sp.</i>	4.766	47.66
	<i>Trifolium subterraneum</i>	0.466	4.66
Fumariaceae	-	0.084	0.84
Rosaceae	<i>Prunus sp.</i>	1.184	11.84
	-	0.217	2.17
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	0.048	0.48
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.089	0.89
Genel Toplam		10.000	

Yenice Mayıs ayına ait teşhisi yapılan polenlerin sonuçları Tablo 32’de verilmiştir. Bu dönemde 4 familyaya ait 5 farklı polen taksonu tanımlanmıştır.

Tablo 32

Yenice istasyonu Mayıs ayına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

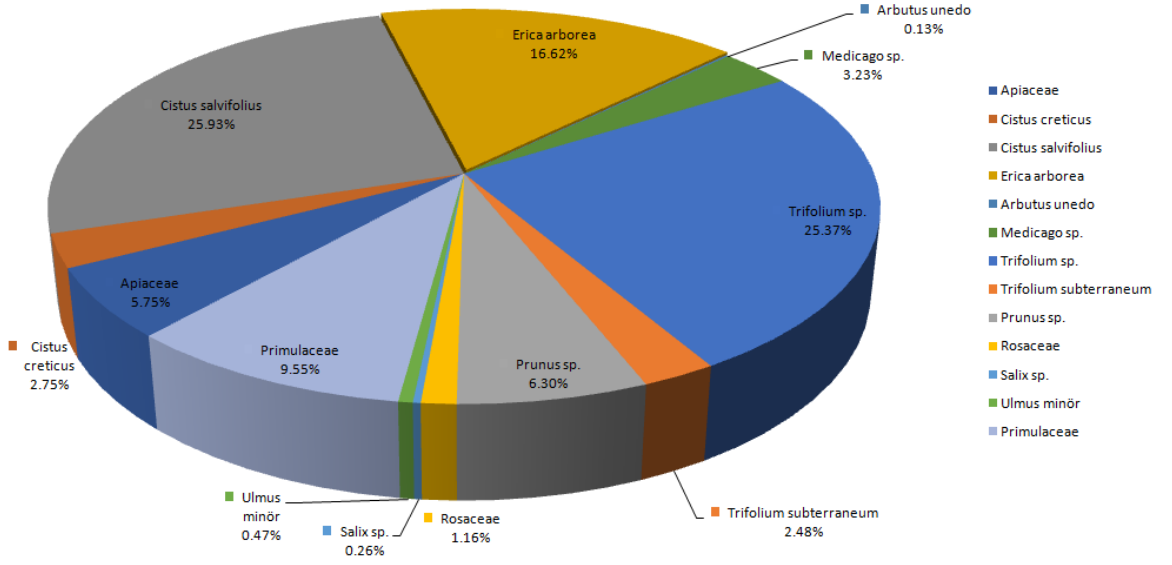
Familya	Cins	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Apiaceae	-	1.080	12.18
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.516	5.82
	<i>Cistus salviifolius</i>	4.871	54.93
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	0.607	6.84
Primulaceae	-	1.793	20.22
Genel Toplam		8.867	

Yenice Nisan-Mayıs döneminde arı polenlerinin 9 familyaya ait 14 farklı bitki taksonuna ait olduğu saptanmıştır (Tablo 33). Bu dönemde bal arılarının tercih ettiği polenlerin taksonları ve yüzdeleri Şekil 15’de verilmiştir.

Tablo 33

Yenice istasyonu Nisan-Mayıs aylarına ait polenlerin familyaları, taksonları, polen miktarları ve yüzdeleri

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Apiaceae	-	1.080	5.72
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	0.516	2.73
	<i>Cistus salviifolius</i>	4.871	25.82
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	0.025	0.13
	<i>Erica arborea</i>	3.121	16.54
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	0,607	3.22
	<i>Trifolium</i> sp.	4.766	25.26
	<i>Trifolium subterraneum</i>	0.466	2.47
Fumaricaceae	-	0.084	0.44
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	1.184	6.27
	-	0.217	1.15
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0.048	0.25
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	0.089	0.47
Primulaceae	-	1.793	9.50
Genel Toplam		18.867	



Şekil 15. Yenice istasyonu polen dağılım grafiği

Tablo 34

Çanakkale’de bal arıları tarafından toplanan arı polenlerinin taksonlara göre dağılımı

Familya	Cins/Tür	Polen miktarı (gr)	Polen yüzdesi (%)
Aceraceae	<i>Acer sp.</i>	1.281	0.65
Apiaceae	-	1.425	0.73
	<i>Ferula communis</i>	0.058	0.03
Asphodelaceae	<i>Asphodelus sp.</i>	0.463	0.23
Asteraceae	<i>Anthemis sp.</i>	0.207	0.10
	-	0.249	0.12
	Asteraceae (tip2)	0.052	0.02
	<i>Centaurea cyanus</i>	0.719	0.37
	<i>Taraxacum officinale</i>	1.746	0.90
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>	1.902	0.98
	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	2.584	1.33
Brassicaceae	<i>Brassica sp.</i>	0.804	0.41
	<i>Cardamine sp.</i>	7.961	4.09
	<i>Cardamine sp. (tip2)</i>	4.296	2.21
	<i>Diplotaxis sp.</i>	13.484	6.94
	<i>Raphanus raphanistrum</i>	16.584	8.53
	<i>Sinapis sp.</i>	1.771	0.91

Tablo 34'ün devamı

Cistaceae	<i>Cistus creticus</i>	34.357	17.68
	<i>Cistus salviifolius</i>	9.347	4.81
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	0.025	0.01
	<i>Erica arborea</i>	4.975	2.56
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	0.190	0.09
	<i>Medicago</i> sp.	2.322	1.19
	<i>Melilotus officinalis</i>	0.093	0.04
	<i>Trifolium</i> sp.	4.870	2.50
	<i>Trifolium</i> sp. (tip2)	0.046	0.02
	<i>Trifolium</i> sp. (tip3)	0.172	0.07
	<i>Trifolium pratense</i>	0.308	0.15
	<i>Trifolium purpureum</i>	0.334	0.17
	<i>Trifolium repens</i>	1.515	0.78
	<i>Trifolium striatum</i>	2.987	1.53
Fagaceae	-	0.547	0.28
	<i>Quercus</i> sp.	3.609	1.85
Fumariaceae	-	0.084	0.04
Gentianaceae	<i>Gentiana</i> sp.	0.828	0.42
Hamamelidaceae	-	1.352	0.69
Liliaceae	-	0.203	0.10
	<i>Ornithogalum</i> sp.	2.075	1.06
Oleaceae	<i>Fraxinus</i> sp.	3.180	1.63
	<i>Jasminum</i> sp.	0.975	0.50
	<i>Olea europa</i>	9.706	5
	-	0.759	0.39
Papaveraceae	<i>Hypocoum</i> sp.	0.045	0.02
	<i>Papaver rhoeas</i>	10.364	5.33
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	0.122	0.06
Pinaceae	<i>Pinus brutia</i>	0.540	0.28
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	0.085	0.04
	-	3.509	1.80

Tablo 34'ün devamı

Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	1.396	0.72
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i>	1.251	0.64
Rhamnaceae	-	0.171	0.08
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	4.614	2.37
	<i>Malus</i> sp.	2.872	1.48
	<i>Malus sylvestris</i>	1.456	0.75
	<i>Pyrus</i> sp.	1.138	0.58
	<i>Prunus</i> sp.	1.806	0.93
	<i>Rosa</i> sp.	2.568	1.32
	-	4.497	2.31
	Rosaceae (tip2)	2.221	1.14
	<i>Rubus</i> sp.	0.317	0.16
Salicaceae	-	1.320	0.68
	<i>Salix</i> sp.	2.288	1.18
Solanaceae	-	0.202	0.01
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i> sp.	0.965	0.49
Ulmaceae	<i>Ulmus minör</i>	4.774	2.46
Tanımlanamadı	-	4.003	2.06
Genel Toplam		194.332	

Tablo 35

Çanakkale’de bal arıları tarafından toplanan arı polenlerinin familyalarına göre dağılımı

Familya	Miktar	Yüzde
Aceraceae	1.281	0.65
Apiaceae	1.483	0.76
Asphodelaceae	0.463	0.23
Asteraceae	2.973	1.53
Boraginaceae	4.486	2.31
Brassicaceae	44.9	23.1
Cistaceae	43.704	22.5
Ericaceae	4.5	2.31
Fabaceae	14.2	7.31
Fagaceae	4.156	2.14
Fumariaceae	0.084	0.04
Gentianaceae	0.828	0.42
Hamamelidaceae	1.352	0.69
Liliaceae	2.278	1.17
Oleaceae	14.62	7.52
Papaveraceae	10.409	5.36
Plantaginaceae	0.122	0.06
Pinaceae	0.54	0.28
Primulaceae	3.594	1.8
Ranunculaceae	1.396	0.72
Resedaceae	1.251	0.64
Rhamnaceae	0.171	0.08
Rosaceae	21.489	11.06
Salicaceae	3.608	1.86
Solanaceae	0.202	0.01
Tamaricaceae	0.965	0.49
Ulmaceae	4.774	2.46
Tanımlanamadı	4.003	2.06



Tablo 36'nın devamı

<i>Olea europa</i>	Freesia	Süsen
<i>Quercus</i> sp.	Primrose yellow	Çuha çiçeği sarısı
<i>Papaver rhoeas</i>	Olivine	Zeytin
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Excalibur	-
<i>Pinus brutia</i>	Sunshine	Güneş ışığı
<i>Plantago</i> sp.	Mimosa	Mimoza
<i>Prunus</i> sp.	Yellow cream	Sarı krem
<i>Pyrus</i> sp.	Aurora	Tan rengi
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Maize	Mısır
<i>Reseda lutea</i>	Sierra	-
<i>Rosa</i> sp.	Cyber yellow	Siber sarı
<i>Salix</i> sp.	Freesia	Süsen
<i>Sinapis</i> sp.	Empire yellow	Saray sarısı
<i>Tamarix</i> sp.	Mellow yellow	Yumuşak sarı
<i>Taraxacum officinale</i>	Lemon chrome	Sarı krom
<i>Trifolium pratense</i>	Ochre	Koyu sarı
<i>Trifolium repens</i>	Ochre	Koyu sarı
<i>Trifolium</i> spp.	Tinsel	-
<i>Ulmus minör</i>	Super lemon	Limon

#### 4.2. Tartışma

Ayvacık istasyonunda bal arıları her iki ay için *Cistus creticus* (%45.18) ve *Malus* sp. (%16.15) polenlerini dominant olarak tercih etmiştir (Tablo 3). Ayrıca Nisan ayında %16.13 ile *Ulmus* sp. polenleri, Mayıs ayında ise %10.51 ile *Diplotaxis* sp. polenleri dominant polen kaynakları olmuştur (Tablo 1 ve 2). Antalya' da Baydar ve Gürel (1998), Bursa'da Tüylü ve Sorkun (2007) yaptıkları çalışmalarda da *Cistus creticus* türünün bal arıları için önemli polen kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. *Ulmus* sp. polenlerinin de bal arıları için önemini Fortunato ve diğerleri (2006) ifade etmişlerdir.

Bayramiç istasyonunda bal arıları için Brassicaceae familyasına ait *Raphanus raphanistrum* (%27.16) ve *Diplotaxis* sp. (%23.55) türleri önemli polen kaynağı olmuştur (Tablo 6). Ayrıca bal arıları *Cardamine* sp. (12.46), *Papaver rhoeas* (%9.40) ve *Ranunculus* sp. (%6.28) türlerini de önemli düzeyde tercih etmişlerdir. Nisan ayında %48.64 ile *Diplotaxis* sp. dominant olarak saptanmıştır (Tablo 4). *Raphanus raphanistrum*

ile *Papaver rhoeas* türlerinin bal arıları için önemli polen kaynağı olduğu çeşitli araştırmalar sonucunda da ortaya konmuştur (Baydar ve Gürel, 1998; Tüylü ve Sorkun, 2007; Dimou ve Thrasyvoulou, 2007; Dimou ve diğerleri, 2014). Bilişik ve diğerleri (2008b) Bursa Ovasında bal arılarının polen akış sezonunda *Ranunculus* spp. türünü dominant olarak tercih ettiklerini saptamışlardır.

Biga istasyonunda *Diplotaxis* sp. her iki ayda da dominant olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Nisan ayında *Malus domestica*, *Salix* sp., Mayıs ayında ise *Trifolium striatum*, *Echium vulgare* ve *Raphanus raphanistrum* türleri dominant olarak saptanmıştır (Tablo 7, 8 ve 9). Bilişik ve diğerleri (2008) Boraginaceae familyasından *Echium* spp. ve Salicaceae familyasından *Salix* spp. türlerini bal arılarının orta düzeylerde topladıklarını belirlemişlerdir.

Çan istasyonunda her iki dönemde de *Cistus creticus* ve *Trifolium repens* polenleri dominant olarak belirlenmiştir (Tablo 10 ve 11). Cistaceae familyasının önemli arı polen kaynakları olduğu bir çok çalışmada belirtilmiştir (Sabuncu ve diğerleri, 2002; Bilişik ve diğerleri, 2008b; Canlı, 2014; Morais ve diğerleri, 2011). Ayrıca *Trifolium repens* türünün Bilişik ve diğerleri (2007)'nin Görükle-Bursa'da ve Cımbırtoğlu (2014)'nin Ordu'da yaptığı çalışmalarda da bal arıları tarafından dominant olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Eceabat istasyonunda Nisan ayında *Fraxinus* sp. ve *Rosa* sp., Mayıs ayında ise *Cistus salviifolius*, *Raphanus raphanistrum*, *Papaver rhoeas* ve *Reseda lutea* polenleri arılar tarafından dominant olarak tercih edilen polenler olmuştur (Tablo 13 ve 14). *Cistus salviifolius* türünün bal arıları tarafından toplanan ve ekonomik önemi olan bir tür olduğu Tüylü ve Sorkun (2007) tarafından belirtilmiştir. Fortunato ve diğerleri (2006) de İtalya'nın kuzeyinde bal arılarının *Fraxinus* sp. polenlerini sıklıkla ziyaret ettiğini belirtmişlerdir.

Ezine istasyonu Nisan ve Mayıs dönemlerinde *Cistus creticus*, *Raphanus raphanistrum*, Rosaceae, *Papaver rhoeas*, *Phacelia tanacetifolia* ve *Diplotaxis* sp. türlerinin bal arıları için önemli arı polen kaynağı olduğu saptanmıştır (Tablo 18). Nisan ayında Rosaceae, *Phacelia tanacetifolia* ve *Diplotaxis* sp. türleri dominant iken; Mayıs ayında *Cistus creticus*, *Raphanus raphanistrum* ve *Papaver rhoeas* türleri dominant olmuştur (Tablo 16 ve 17). Antalya yöresinde yapılan çalışmada da *Cistus creticus*, *Raphanus raphanistrum* ve *Papaver rhoeas* türlerinin önemli polen kaynağı olduğu Baydar ve Gürel (1998) tarafından tespit edilmiştir. Antalya'da yapılan bu çalışma ile oldukça benzer sonuçlar görülmektedir.

Gelibolu istasyonunda bal arıları Nisan ve Mayıs aylarında *Olea europa*, Rosaceae, *Raphanus raphanistrum* polenlerini dominant olarak tercih etmiştir (Tablo 21). Ayrıca Nisan ayında Primulaceae taksonu, Mayıs ayında ise *Cistus creticus* türü dominant olarak saptanmıştır (Tablo 19 ve 20). Dimou ve Thrasyvoulou (2007) *Olea europa* polenlerinin Yunanistan'ın Thessaloniki şehrinde bal arıları için en önemli polen kaynaklarından biri olduğunu belirtmişlerdir.

Gökçeada istasyonu her iki ayda da bal arıları dominant olarak *Cistus creticus* polenini tercih etmiştir (Tablo 24). Ayrıca Nisan ayında *Raphanus raphanistrum* %18.45, Mayıs ayında ise *Diplotaxis sp.* türleri dominant olarak saptanmıştır (Tablo 22 ve 23). Brassicaceae familyasına ait taksonların bal arıları tarafından sıklıkla tercih edildiği farklı bölgelerdeki araştırmalar sonucunda da ortaya konmuştur (Andrada ve Tellaria, 2005; Dimou ve Thrasyvoulou, 2007; Noor ve diğerleri, 2009; Forcone ve diğerleri, 2011; Taha, 2015).

Lapseki istasyonunda Nisan ayında *Olea europa*, *Malus sylvestris*, *Cardamine sp.* (tip 1), Hamamelidaceae taksonları dominant iken Mayıs ayında ise *Cardamine sp.* (tip 2) ve *Cistus creticus* polenleri dominant olarak tespit edilmiştir (Tablo 25 ve 26). Kars ili ve çevresinde yaptığı çalışmada Sülün (2015) de polen granüllerinde Rosaceae taksonlarının dominant olduğunu belirtmiştir.

Merkez istasyonu Nisan ayında *Quercus sp.*, *Ornithogalum* ve *Diplotaxis sp.* türleri dominant olarak saptanmıştır. Ayrıca Mayıs ayında *Acer sp.*, *Cardamine sp.*, *Cistus creticus* ve *Papaver rhoeas* bal arıları tarafından dominant olarak tercih edilmiştir (Tablo 28 ve 29). Bilişik ve diğerleri (2008b) Bursa' da *Quercus spp.*, Cınbirtoğlu, (2014) Ordu'da *Ornithogalum sp.*, Bilişik ve diğerleri (2008a) *Acer spp.* türlerinin bal arıları tarafından tercih edilen arı polenlerinden olduğunu belirtmişlerdir.

Yenice istasyonunda Nisan ayında *Erica arborea*, *Trifolium sp.* ve *Prunus sp.* dominant iken Mayıs ayında Apiaceae, *Cistus salviifolius* ve Primulaceae taksonlarına ait polenler dominant olmuştur (Tablo 31 ve 32). *Trifolium spp.* türleri bal arıları tarafından en çok tercih edilen türlerden biridir ve birçok çalışmada arılar tarafından kullanıldığı görülmektedir (Baydar ve Gürel, 1998; Tüylü ve Sorkun, 2007; Bilişik ve diğerleri, 2007; Bilişik ve diğerleri, 2008b; Noor ve diğerleri, 2009; Canlı, 2014; Cınbirtoğlu, 2014; Sülün, 2015).

Genel olarak bal arıları yoğun polen akış döneminde miktar bakımından Cistaceae familyasına ait *Cistus creticus*, Brassicaceae familyasına ait *Raphanus raphanistrum*, *Diplotaxis sp.* ve *Cardamine sp.*, Papaveraceae familyasından *Papaver rhoeas*, Oleaceae

familyasından *Olea europa* polenlerini yoğun olarak tercih ettiği görülmüştür (Tablo 34). Cistaceae polenleri bal arıları için oldukça önemli polen kaynağı olmuştur. Sorkun'a göre polen verimliliği oldukça yüksektir (Sorkun, 2007).

Çanakale genelinde Nisan-Mayıs döneminde bal arılarının miktar bakımından en çok tercih ettiği polenlerin Cistaceae, Brassicaceae, Papaveraceae, Rosaceae ve Fabaceae familyalarına ait olduğu görülmektedir (35).

Ülkemizde arı poleni odaklı yapılan araştırmalar sınırlı sayıdadır ve yapılan bu çalışmaların Bursa bölgesi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Sabuncu ve ark., 2002; Tüylü ve Sorkun, 2007; Bilişik ve diğerleri, 2007; Bilişik ve diğerleri, 2008a; Bilişik ve diğerleri, 2008b; Süer ve Sorkun, 2013).

Bursa'da Sabuncu ve diğerleri (2002) de benzer olarak Cistaceae familyasından *Cistus* spp., Boraginaceae familyasından *Echium* spp. ile Brassicaceae ve Rosaceae familyalarına ait taksonları dominant olarak tespit etmiş; Tüylü ve Sorkun (2007), Bursa'da *Raphanus raphanistrum* L., *Cistus creticus* L. ve *Cistus salviifolius* L., *Trifolium pratense* L. ve *Trifolium repens* L. ve *Papaver rhoeas* L. taksonlarının bal arıları için önemli polen kaynakları olduğunu; Bilişik ve diğerleri, (2007) Görükle-Bursa'da bal arılarının polen tercihlerinin baskın olarak *Trifolium pratense* L. (% 15.96), Cruciferae (% 15.34), Rosaceae (% 6.44), *Papaver* spp. (% 6.12), Compositae (% 3.12), *Melilotus* spp. (% 1.28), *Trifolium repens* L. (% 1.06) olduğunu ifade etmişlerdir. Çanakale ve Bursa arasındaki coğrafik, floristik benzerlikten dolayı familya ve takson düzeyindeki sonuçlar bakımından bu araştırma ile büyük ölçüde paralellik görülmektedir.

Türkiye'nin farklı bir bölgesi olan Ardahan'da yapılan çalışmada Canlı (2014) bal arılarının Mayıs-Eylül ayları arasında Ardahan genelinde %37.05 Fabaceae, %15.79 Cistaceae, %10.96 Rosaceae, %9.13 Asteraceae, %6.03 Dipsacaceae, %3.56 Boraginaceae ve %3.40 Brassicaceae taksonlarının yoğun miktarda olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma ile familya bazında önemli oranda benzerlikler olup çalışma döneminin Mayıs-Eylül olmasından dolayı polen taksonlarının miktarlarında (yüzdelerinde) farklılık olduğu görülmektedir.

Bir diğer çalışmada Cınbirtoğlu (2014), Ordu'da bal arıları için önemli polen kaynaklarının Asteraceae (%16.53), Juglandaceae (%16.33), Ebenaceae (%9.81), Rosaceae (%9.54) ve Fabaceae (%8.67) familyaları olduğunu belirtmiştir. Mart ayında *Laurocerasus officinalis*, *Ornithogalum* sp. ve *Taraxacum officinale*, Nisan ayında *Juglans regia* ve *Bellis perennis*, Mayıs ayında ise *Diospyros lotus* ve *Trifolium repens* polenleri bal arıları tarafından en çok tercih edilen türler olarak saptanmıştır. Bu araştırma (Cınbirtoğlu, 2014)

ile Çanakkale arı polenleri arasında önemli farklılıklar gözükse de bal arılarının tercih ettiği *Ornithogalum* sp., *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens* türleri ve bal arılarının Asteraceae, Rosaceae ve Fabaceae familyalarının tercihleri açısından benzerlikler bulunmaktadır. Farklılıkların nedeni ise çalışmanın yapıldığı bölgenin farklı coğrafi özellikler ve iklim koşullarına sahip olması olarak değerlendirilmiştir.

Türkiye dışında Akdeniz iklim kuşağında yer alan Yunanistan, İtalya ve Portekiz'deki çalışmalar ile bu araştırmada elde edilen sonuçlar arasında farklılıklar olmasına rağmen teşhis edilen arı polenlerinin familya ve takson düzeyinde benzerlikler olduğu görülmektedir. İtalya'da (Fortunato ve diğerleri, 2006) *Taraxacum* sp., *Salix* sp. türleri; Yunanistan'da (Dimou ve Thrasyvoulou, 2007, Dimou ve diğerleri, 2014) *Olea europa*, *Cistus* sp., *Papaver rhoeas* ve Brassicaceae familyasına ait bazı taksonlar; Portekiz'de (Morais ve diğerleri, 2011) arılar tarafından toplanan Rosaceae, Cistaceae, Boraginaceae, Asteraceae, Fagaceae, Ericaceae ve Fabaceae familyalarına ait polen taksonları açısından benzerlik görülmektedir. Çalışmalardaki polen çeşitliliğindeki farklılıkların hem yapıldıkları dönemlerin hem coğrafi özelliklerinin hem de flora özelliklerinin ayrı olmasından kaynaklanabilir.

Brezilya (Carpes ve diğerleri, 2009), Pakistan (Noor ve diğerleri, 2009) ve Arjantin'de (Forcone ve diğerleri, 2011) yapılan çalışmalarda familya düzeyinde benzerlikler görülse de büyük ölçüde polen taksonları açısından farklılıklara sahiptir. Bu farklılığın ana sebebi buldukları coğrafi konum, iklim ve sahip oldukları bitki örtüsüdür.

## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE ÖNERİLER

2017 yılı Nisan-Mayıs aylarında Çanakkale ve ilçelerindeki arıcılardan Çanakkale İli Arı Yetiştiricileri Birliği aracılığıyla temin edilen arı polen örnekleri morfolojik olarak incelenmiştir.

Çanakkale'nin Ayvacık, Bayramiç, Biga, Çan, Eceabat, Ezine, Gelibolu, Gökçeada, Lapseki, Merkez ve Yenice ilçeleri olmak üzere toplam 11 istasyondan alınan (Bozcaada istasyonuna ait arı polen örneklerinin tarafımıza teslim edilemediğinden analizleri yapılamamıştır) arı polen örnekleri 27 familyaya ait 66 farklı taksona ait olduğu belirlenmiştir (Tablo 34).

Çanakkale'de tüm istasyonlar genelinde bal arıları miktar bakımından en çok sırasıyla Brassicaceae (%23.1), Cistaceae (%22.5), Rosaceae (%11.06), Papaveraceae (%5.36), Oleaceae (%7.52) ve Fabaceae (%7.31) familyalarına ait polenleri tercih etmiştir (Tablo 35).

Bal arılarının Çanakkale genelinde polen kaynağı olarak kullandığı en önemli polen kaynakları ise Cistaceae familyasına ait *Cistus creticus*, Brassicaceae familyasına ait *Raphanus raphanistrum*, *Diplotaxis* sp. ve *Cardamine* sp., Rosaceae familyasından *Malus domestica*, *Malus* sp., *Pyrus* sp., Rosaceae, Papaveraceae familyasına ait *Papaver rhoeas*, Fabaceae familyasına ait *Trifolium striatum*, *Trifolium subteraneum*, *Trifolium repens* ve *Trifolium* spp. türleri olmuştur (Tablo 34).

Tanımlanan arı polen örneklerinin %54.53'ü sarı renk ve tonlarda, %24.56'sı turuncu renk ve tonlarda, %7.44'ü yeşil renk ve tonlarda, %6.24'ü kahverengi tonlarda, %3.78'i bej rengi, %1.36'sı mavi renkte, %0.99'u gri renk, %0.66'sı kırmızı renk ve %0.44'ünün beyaz renkte olduğu tespit edilmiştir (Tablo 36).

Bal arıları tarafından Cistaceae ve Brassicaceae familyalarına ait taksonlar tüm istasyonlarda farklı miktarlarda da olsa tercih edilmiştir. Cistaceae familyası tüm istasyonlarda tanımlanmış ve %60.89 ile en çok Gökçeada istasyonu Mayıs ayında tespit edilmiştir (Tablo 24). Brassicaceae familyası Yenice istasyonu hariç tüm istasyonlarda tanımlanmış ve en çok %68.66 ile Bayramiç istasyonunda saptanmıştır (Tablo 6).

Fabaceae familyasının %52.32 ile en fazla Yenice'de Nisan ayında olduğu belirlenmiştir (Tablo 31).

Doğal bir tür olan *Cistus creticus* tüm istasyonlarda Nisan veya Mayıs aylarında tanımlanmış ve 7 istasyonda dominant olarak belirlenmiştir.

Brassicaceae familyasına ait *Raphanus raphanistrum*, *Cardamine* sp. ve *Diplotaxis* sp. türlerinin polenleri bir çok istasyonda bal arıları tarafından dominant ve sekonder düzeylerde tercih edilmiştir. Rosaceae familyasına ait *Malus domestica* sadece Biga istasyonu Nisan ayında, *Malus sylvestris* ise sadece Lapseki istasyonu Nisan ayında dominant olarak tespit edilmiştir (Tablo 7 ve 25). *Ulmus minör* (Karaağaç) polenleri Ayvacık istasyonunda Nisan ayında %16,13 ile dominant olmasına karşın tüm istasyonlar genelinde bal arılarının topladığı miktar bakımından %2.46 düzeyinde kalmıştır. *Olea europa* polenleri yalnızca Gelibolu ve Lapseki istasyonlarında dominant olarak saptanmıştır (Tablo 21 ve 27). Asteraceae familyasından *Taraxacum officinale* polenleri Ezine istasyonunda dominant durumda iken 8 istasyonda minör veya eser miktarlarda tercih edilmiştir. *Centaurea cyanus* polenleri 3 istasyonda tanımlanmış ve minör veya eser miktarda saptanmıştır. *Erica arborea* polenleri 11 istasyonun 5'inde tanımlanmış ancak sadece Yenice istasyonunda dominant olarak tespit edilmiştir (Tablo 33). *Salix* sp. taksonu 11 istasyonun 6'sında tanımlanmasına rağmen minör ve eser miktarlarda (Biga istasyonu Nisan ayında dominant) saptanmıştır. Bal arılarının topladığı *Medicago* sp. taksonuna ait polenler 6 istasyonda sekonder, minör veya eser miktarlarda olduğu belirlenmiştir. *Echium vulgare* sadece Biga istasyonu Mayıs ayında dominant olarak tespit edilmiştir (Tablo 8). *Quercus* sp. türü Merkez istasyonunda dominant olarak tanımlanmıştır (Tablo 30). *Fraxinus* sp. sadece Eceabat istasyonda dominant olarak saptanmıştır (Tablo 15).

Bu sonuçlara göre Çanakkale florasının bal arılarının tercih ettiği arı polenleri açısından çeşitli ve zengin doğal ve kültüre edilmiş bitki çeşitliliğine sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen bu veriler Çanakkale arıcılarının arı kovanlarını bırakacakları yerleri belirlemede önemli bir etkidir. Ayrıca bu doğal bitki örtüsünün arıcılıkla uğraşan üreticiler açısından önemle korunması gerekir. Kültür bitkileri de arıcılar için son derece önemlidir. *Phacelia tanacetifolia* (Arı otu) türü bal ve polen verimliliği dominant (Sorkun, 2007) olan bir kültür bitkisidir. Bu araştırma kapsamında Çanakkale'de bal arıları tarafından sıklıkla tercih edildiği saptanmasına rağmen *Phacelia tanacetifolia* (Arı otu) türü minör veya eser miktarlarda kaldığı görülmektedir. Bunun nedeni farklı istasyonlarda vejetasyondaki bolluğunun azlığı ile ilişkilendirilebilir. Bu nedenle arıcılık için önemli bir kültür bitkisidir ve bu türün ekimi artırılmalıdır. Aynı şekilde Çanakkale'de ekimi yapılan elma (*Malus* spp.), armut (*Pyrus* spp.), erik (*Prunus* spp.), şeftali (*Prunus* spp.) gibi bal arıları için önemli polen kaynağı olan Rosaceae familyasına ait türlerin vejetasyondaki bolluğu arttırılmalı ve korunmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Almeida-Muradian, L. B., Pamplona, L. C., Coimbra, S., and Barth, O. M. (2005). Chemical Composition and Botanical Evaluation of Dried Bee Pollen Pellets. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, 105-111.
- Andrada, A. C., and Telleria, M. C. (2005). Pollen Collected by Honey Bees (*Apis mellifera* L.) from South of Calde'n District (Argentina): Botanical Origin and Protein Content. *Grana*, 44, 115–122.
- Anonim (1990). Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını (2. Baskı). Ankara, 318. s.
- Avni, D., Dag, A. and Shafir, S. (2009). Pollen Sources for Honeybees in Israel: Source, Periods of Shortage, and Influence on Population Growth. *Israel Journal of Plant Sciences* 57: 263–275.
- Aytuğ, B. (1967). Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1261, Orman Fakültesi Yayın No: 114, Kutulmuş Matbaası, İstanbul. 1-89 p.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Mersev, N., ve Edis, G. (1971). İstanbul çevresi bitkilerinin polen atlası, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No. 174, p. 330.
- Barth, O.M, Munhoz, M. C., and Luz, C. F. P. (2009). Botanical Origin of *Apis* Pollen Loads Using Color, Weight and Pollen Morphology Data. DOI: 10.1556/AAlim.2008.0026. *Acta Alimentaria*, C 38, s1, s133-s139.
- Baydar, H., ve Gürel, F. (1998). Antalya Doğal Florasında Bal Arısı (*Apis mellifera*)'nın Polen Toplama Aktivitesi, Polen Tercihi ve Farklı Polen Tiplerinin Morfolojik ve Kalite Özellikleri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 22: 475–482.
- Bilişik, A., Çakmak, İ., Malyer H., ve Bıçakçı, A. (2007). Pollen Preferences of Honeybee Colonies (*Apis mellifera* L. anatoliaca) in the Blooming Period of Gorukle-Bursa, Turkey. *U. Bee. J.*7(3): 87- 92.
- Bilişik, A., Çakmak İ., ve Bıçakçı A. (2008a). Seasonal Variation of Collected Pollen Loads of Honeybees (*Apis mellifera* L. anatoliaca). *Grana*, 47 (1): 70-77.
- Bilisik, A., Cakmak, I., Saatcioglu, G., Bicakci, A. ve Malyer, H. (2008b). Spectrum of Pollen Collected by Honey Bees in Bursa Lowland Area in High Season. *Uludag Bee Journal*, 8 (4): 143-148.
- Bodur, S. (2012). Arı Ürünleri ve Sağlığımız.
- Campos, M. G. (1997). Markham K.R., Mitchell K A., Da Cunha A.P. 1997. An Approach

- to the Characterization of Bee Pollens via Their Flavonoid / Phenolic Profiles. *Phytochemical Analysis* 8(3): 181–185.
- Campos, M. G. R., S, Bogdanov L. B., ve Almeida-Muradian, (2008). “Pollen Composition and Standardisation of nalytical methods,” *Journal of Apicultural Research*, vol. 47, no. 2, pp. 154– 161.
- Canlı, D. (2014). Ardahan Bölgesinde Bal Arıları Tarafından Toplanan Polenlerin Morfolojik ve Organoleptik Analizleri İle Nişasta İçeriklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>.
- Carpes, S. T., Cabral, I. S. R., Luz, C. F. P., Capeletti, J. P., Alencar, S. M., and Masson, M. L. (2009). Palynological and Physicochemical Characterizations of *Apis mellifera* L. Bee pollen in the Southern Region of Brazil. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, v. 7, n. 3-4, p. 667- 673.
- Cımbırtoğlu, Ş. (2014). Bal Arısı ( *Apis mellifera* L.)’nın İlkbahar Döneminde Polen Toplama Aktivitesi ile Tercih Edilen Bitki Türlerine ait Polenlerin Bazı Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisan Tezi, Ordu Üniversitesi. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Çanakkale İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu. (2016). Erişim Adresi (2017, 15 Şubat): <http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Canakkale2015.pdf>
- Dimou, M., Thrasylvoulou, A., and Tsirakoglou, V. (2006). Efficient Use of Pollen Traps to Determine the Pollen Flora Used by Honey bees. *J. Apic. Res. Bee World*, 45, 42– 46.
- Dimou, M., and Thrasylvoulou, A. (2007). Seasonal Variation in Vegetation and Pollen Collected by Honey Bees in Thessaloniki, Greece. *Grana*, 46, 292–299.
- Dimou, M., Tananaki, C., Liolios, V., and Thrasylvoulou, A. (2014) Pollen Foraging by Honey Bees (*Apis mellifera* L) in Greece: Botanical and Geographical Origin. *Journal of Apicultural Science*; 58(2):11-23.
- Doğaroğlu, M. (2004). Modern Arıcılık Teknikleri. Tekirdağ. Syf 273-276.
- Erdtman, G. (1943). An Introduction to Pollen Analysis. *Chronica Botanica*, Waltham, Mass. USA. 1-293p.
- Erdtman, G. (1952). Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms, An Introduction to Palynology I, Stockholm: Almquist and Wiksell, 539.
- Erdtman, G. (1969). Handbook of Palynology. Munksgaard, Copenhagen. 486 p.
- Forcone, A., Aloisi, P.V., Ruppel, S., and Munoz, M. (2011) Botanical Composition and

- Protein Content of Pollen Collected by *Apis mellifera* L. in the North-West of Santa Cruz (Argentinean Patagonia). *Grana* 50, 30–39.
- Fortunato L., Gazziola F., Barbarttini R., and Frilli F. (2006). A Study on the Pollen Sources for Honey Bees in Udine Province (Northern Italy). *Bulletin of Insectology*, 59 (1): 39-43.
- Güler A. (2006). Bal Arısı (*Apis mellifera*). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:55, 574 s. Samsun.
- Herbert, E. W., and Shimanuki, H. (1978). Chemical Composition and Nutritive Value of Bee-Collected and Bee-Stored Pollen, *Apidologie*, vol. 9, no. 1, pp. 33–40.
- Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., and Ulrich, S. (2009). Pollen Terminology. An Illustrated Handbook. Springer Wien, New York.
- Kapp, R. O. (1969). How To Know Pollen and Spores. Wm. C. Brown Company Publishers, U.S.A.
- Kirk, W. D. J. (1994). A Colour Guide to Pollen Loads of the Honeybee. Cardiff: International Bee Research Association, 54 pp.
- Komosinska-Vassev, K., Olczyk, P., Kazmierczak, J., Mencner, L., and Olczyk, K. (2015). Bee Pollen: Chemical Composition and Therapeutic Application. *Evid. Based Complement. Altern. Med.*, 2015.
- Korkmaz, A. (2013). Anlaşılabilir Arıcılık. Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Yayınları. Samsun.
- Kumova, U., ve Korkmaz, A., 2001. Arı Yetiştiriciliği. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. TÜBİTAK. Ankara.
- Llinskens, H. F., and Jorde, W. (1997). Pollen As Food and Medicine-A Review, *Economic Botany*, vol. 51, no. 1, pp. 78–86.
- Louveaux, J., Maurizio, A., and Vorwohl G. (1978). Methods of Melissopalynology, International Commission for Bee Botany of IUBS. *Bee World*, 59 p: 139-157.
- Louveaux, J. (1990). Les Relations Abeilles-Pollens. *Bulletin de la Société Botanique de France/Actualités Botanique*, 137, 121–131.
- Mimioğlu, M. M., Sorkun, K. (1984). Doğa Harikası Polenler, *Bilim Ve Teknik*.
- Moore, P., Webb, J., Collison, M. (1991). Pollen Analysis., 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, p. 216.
- Morais, M., Moreira, L., Feás, X., and Estevinho, L. M. (2011). Honeybee-Collected Pollen from Five Portuguese Natural Parks: Palynological Origin Phenolic Content

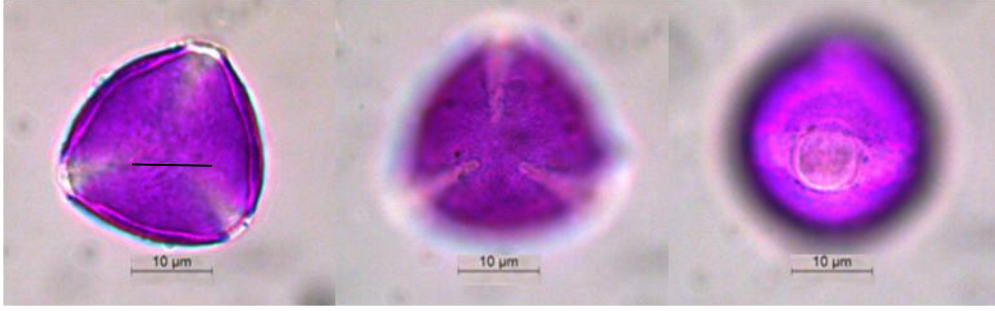
- Antioxidant Properties and Antimicrobial Activity Food and Chemical Toxicology, 49 , pp. 1096-1101.
- Noor, M. J., Khan, M., and Camphor E.S. (2009). Palynological Analysis of Pollen Loads from Pollen Sources of Honeybees in Islamabad, Pakistan. Pak J Bot 41: 495–501.
- Öder, E. (2006). Uygulamalı Arıcılık. Meta Basım Matbaacılık, İzmir, 642 s.
- Palinolojik databaz. Erişim adresi (2019, 20 Nisan): <https://www.paldat.org/>
- Paton, J. B. (1921). Pollen and Polen Enzymes. Amer.Bot.8:471-501.
- Polen atlas. Erişim Adresi (2019, 20 Nisan): <https://www.pollenwarndienst.at/en/aerobiology/pollen-atlas.html?letter=A>
- Polen wikipedia. Erişim Adresi (2019, 20 Nisan): <https://pollen.tstebler.ch/MediaWiki/index.php?title=Pollenatlas>
- Roulston, T. H., and Cane, J. H. (2000). Pollen Nutritional Content and Digestibility for Animals. *Plants Systematic and Evolution*, 222, 187–209.
- Sabuncu, İ., Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Malyer, H. (2002). Microscopic Analysis of Pollens That Are Sold in Markets and Labelled As Pproduct of Uludağ and Karacabey Region in Turkey. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 3(2), 3-9.
- Schmidt, J. O., Thooenes, S. T., and Levin, M. D. (1987). Survival of Honey Bees, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), Fed Various Pollen Sources. *Annals of the Entomological Society of America*, 80, 176–183.
- Serra-Bonvehi, J., Soliva, T. M., and Centelles, L. E. (2001). Evaluation of Polyphenolic and Flavonoid Compounds in Honeybee-Collected Pollen Produced in Spain, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 49, no. 4, pp. 1848–53, Apr.
- Sıralı, Y. D. (2010). Arıcılığın Türkiye İçin Önemi. Tarım Ürünleri Piyasaları. Arıcılık.
- Silva, T. M. S., Camara, C. A., da Silva Lins, A. C., Barbosa-Filho, J. M., da Silva, E. M. S., Freitas, B. M., and dos Santos, F. D. A. R. (2006). Chemical Composition and Free Radical Scavenging Activity of Pollen Loads from Stingless Bee *Melipona Subnitida* Ducke. *J. Food Compos. Anal.* 19, 507–511.
- Sorkun, K. (1986). Polen. Teknik Arıcılık. Sayı 5, sayfa 23.
- Sorkun, K. (2008). Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri Polenleri ve Balları, 2. Baskı, Ankara: Palme Yayınevi, s. 352.
- Sorkun, K., ve Süer, B. (2013). Bursa'nın Narlıdere, Cumalıkızık, Baraklı Yöreleri'nden *Apis mellifera* L. Tarafından Toplanan Polenlerin Morfolojik ve Organoleptik Analizi. Uluslararası Katılımlı V. Marmara Arıcılık Kongresi, 4-6 Nisan 2013, Bursa.

- Szczesna, T. (2006). Protein Content and Amino Acid Composition of Bee-Collected Pollen from Selected Botanical Origins. *Journal of Apicultural Science*, 50, 81–90.
- Straka, H. (1975). *Polen und Sporenkunde*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Sülün, M. (2015). Kars İli Çevresinde Arı Kovanlarından Elde Edilen Polen Granüllerinin Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>.
- Taha, E. A. (2015). A Study on Nectar and Pollen Sources for Honeybee, *Apis mellifera* L. in Al-Ahsa Saudi Arabia. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3: 272-277.
- Thorp, R. W. (2000). The Collection of Pollen by Bees. *Plant Syst. Evol.* 222:211-223.
- Tutkun, E. (2006). *Arıcılık Tekniği*. Ankara.
- Türkiye Haritası. Erişim Adresi (2020, 14 Ocak): [http://www.turkiyerehberi.gen.tr/sehirler/files/canakkale\\_haritasi\\_buyuk.png](http://www.turkiyerehberi.gen.tr/sehirler/files/canakkale_haritasi_buyuk.png)
- Tüylü, A., Sorkun, K., 2004. Bursa Yöresinden *Apis mellifera* L. Tarafından Toplanan ve Ekonomik Önemi Olan Polenlerin Organoleptik Analizi. *Mellifera, Türkiye Arıcılık Dergisi*, 4-8: s. 6-12.
- Tiwari, J. K., Gairola, A., Tiwari, P., and Ballabaha, R. (2012). Pollen Analysis of Some Honey Samples from District Uttarakashi in Garhwal Himalaya India. *Asian J. Exp. Biol. Sci.* 3(4):778-784.
- Wodehouse, R. P. (1935). *Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. Mc. Graw-Hill, New York. 574 p.

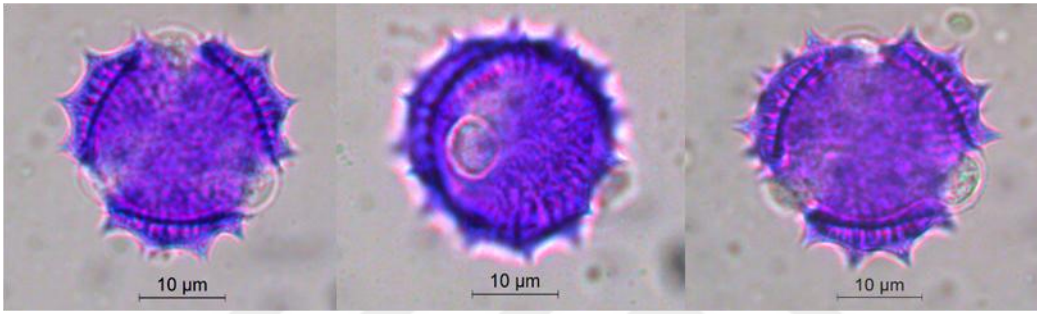


**EKLERİ**

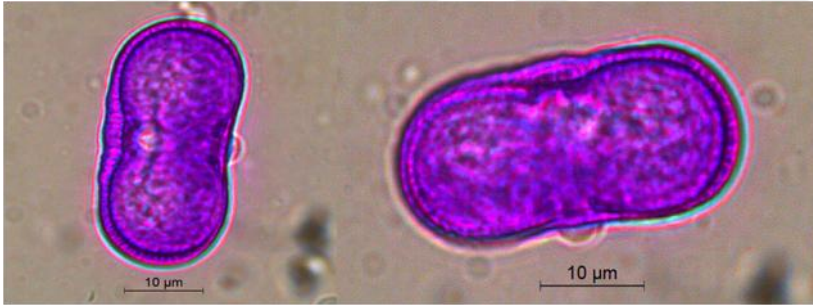
EK 1. Sıklıkla rastlanılan arı polenlerinden seçilmiş örnekler



Ek Şekil 1. *Anagallis arvensis*



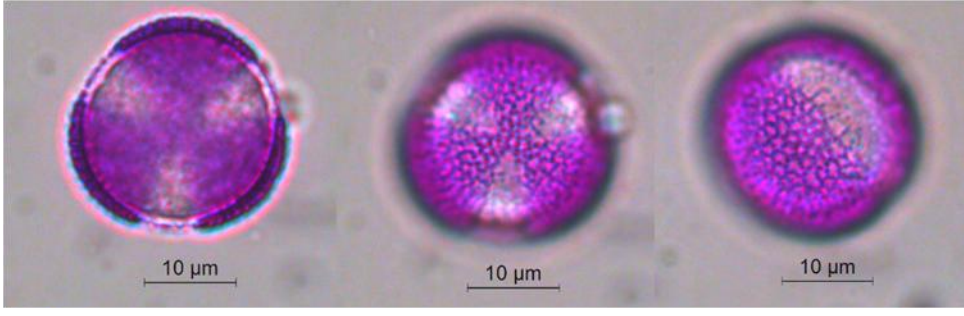
Ek Şekil 2. *Anthemis* sp.



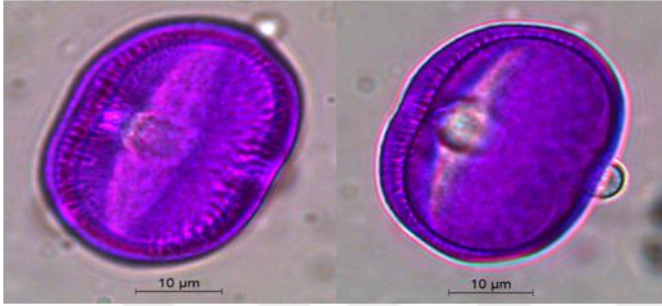
Ek Şekil 3. Apiaceae



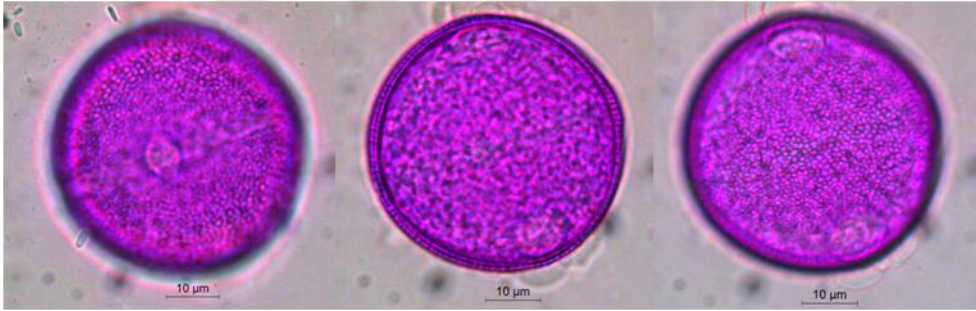
Ek Şekil 4. *Asphodelus* sp.



Ek Şekil 5. *Brassica* sp.



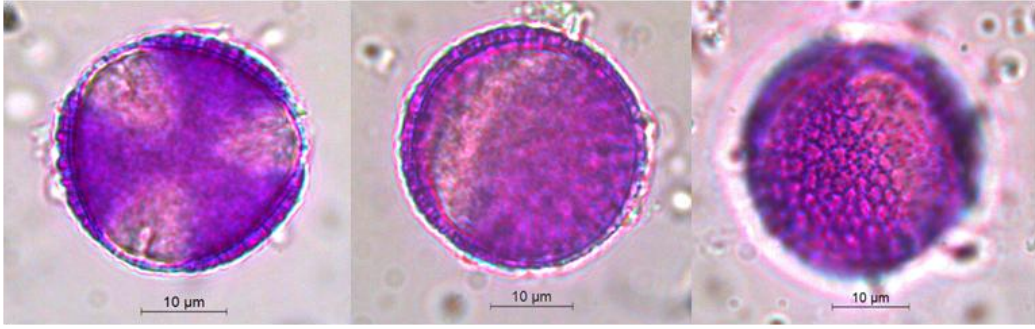
Ek Şekil 6. *Centaurea cyanus*



Ek Şekil 7. *Cistus creticus*



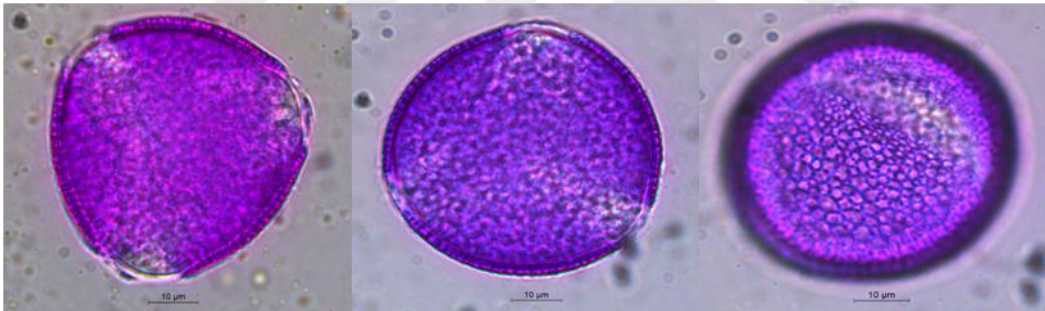
Ek Şekil 8. *Cistus salviifolius*



Ek Şekil 9. *Diplotaxis* sp.



Ek Şekil 10. *Fraxinus* sp.



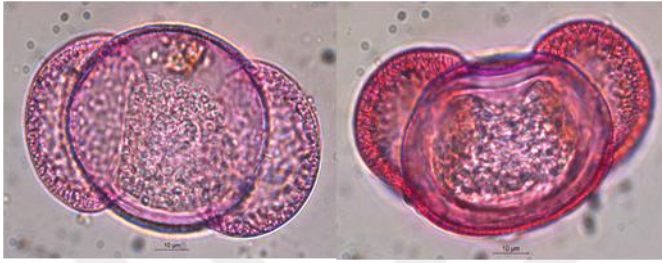
Ek Şekil 11. *Jasminum* sp.



Ek Şekil 12. *Malus domestica*



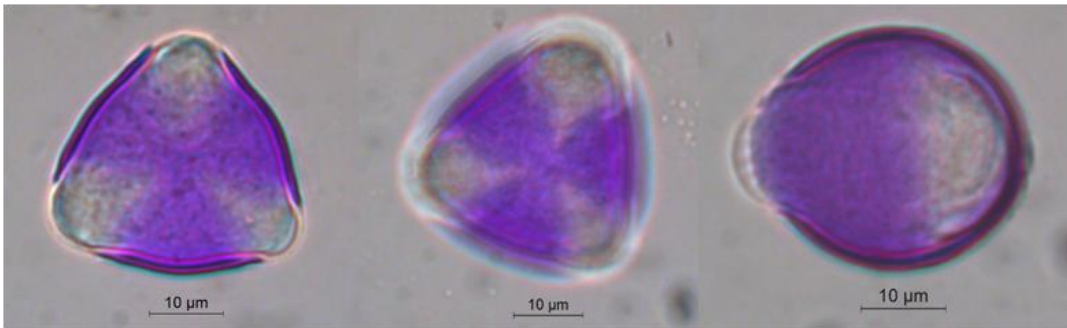
Ek Şekil 13. *Ornithogalum* sp.



Ek Şekil 14. *Pinus brutia*



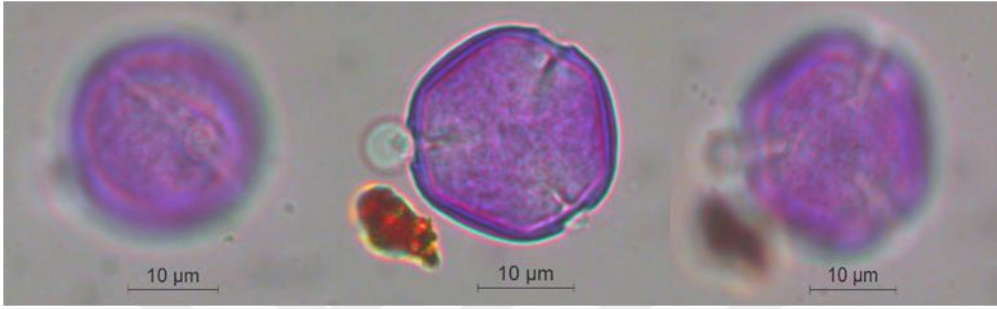
Ek Şekil 15. *Phacelia tanacetifolia*



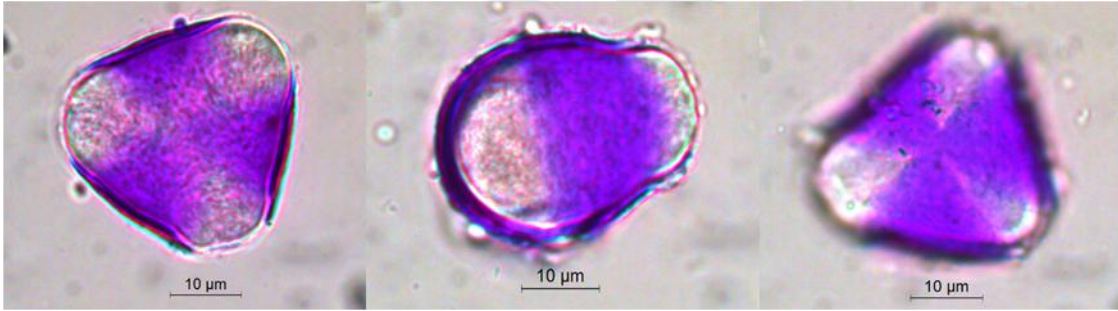
Ek Şekil 16. *Pyrus* sp.



Ek Şekil 17. *Ranunculus* sp.



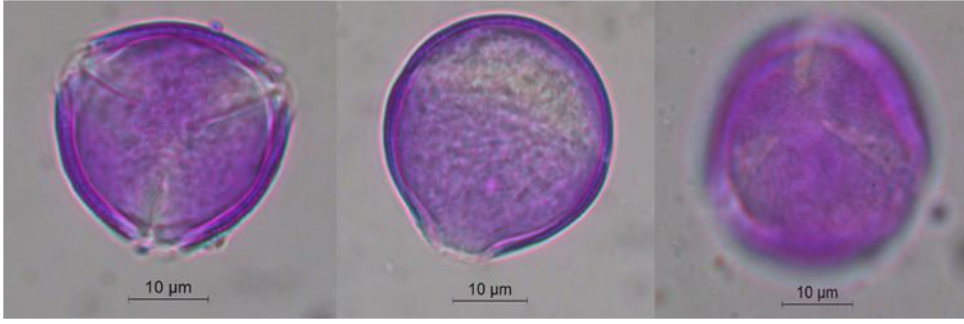
Ek Şekil 18. Rhamnaceae



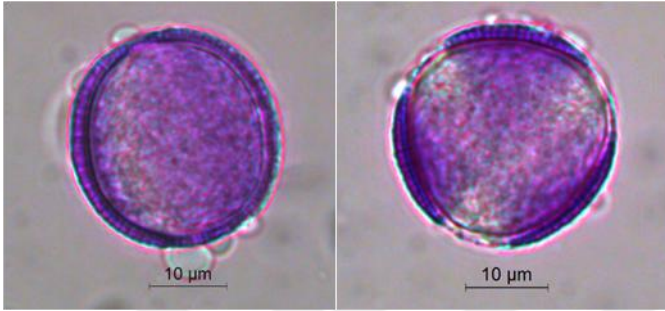
Ek Şekil 19. Rosaceae



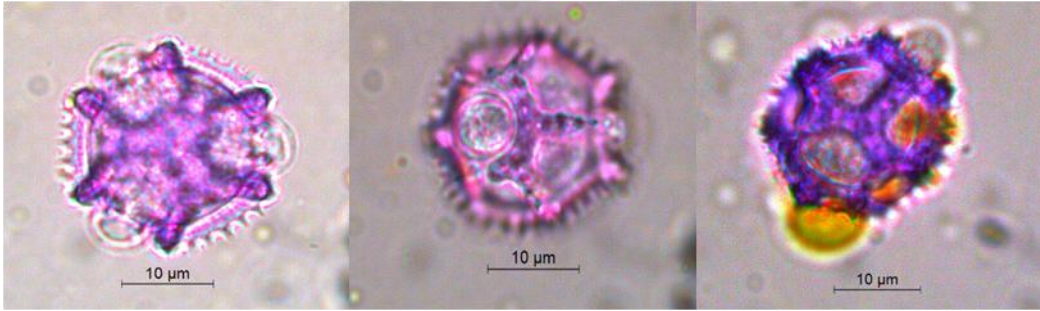
Ek Şekil 20. *Raphanus raphanistrum*



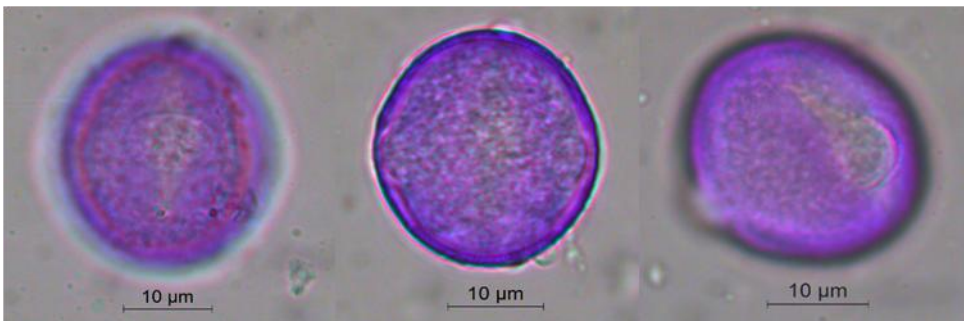
Ek Şekil 21. *Rubus* sp.



Ek Şekil 22. *Sinapis* sp.



Ek Şekil 23. *Taraxacum officinale*



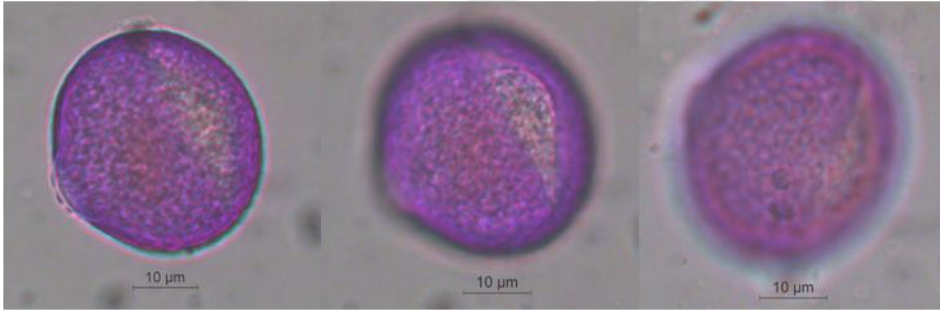
Ek Şekil 24. *Trifolium repens*



Ek Şekil 25. *Trifolium pratense*



Ek Şekil 26. *Trifolium purpureum*



Ek Şekil 27. *Trifolium* sp.



Ek Şekil 28. *Trifolium* sp. (Tip3)



Ek Şekil 29. *Ulmus minor*



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Mesut Can TOPAL

Doğum Yeri: Bakırköy/İstanbul

Doğum Tarihi: 14.07.1990

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

1) Uluslararası

Akyalçın, H., Topal, M.C. The Pollen Preferences of Honeybees in April-May Period Which are Selected Stations in Çanakkale, Çanakkale Onsekiz Mart University ISEEP-2017 VIII. International Symposium on Ecology and Environmental Problems (Oral presentation)

### İLETİŞİM

E-posta Adresi : mstcntpl57@gmail.com