

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAL ARISI (*Apis mellifera* L.)'NİN İLKBAHAR DÖNEMİNDE
POLEN TOPLAMA AKTİVİTESİ İLE TERCİH EDİLEN BİTKİ
TÜRLERİNE AİT POLENLERİN BAZI MORFOLOJİK VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

ŞEREF CINBIRTOĞLU

**Bu tez,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalında
Yüksek Lisans
derecesi için hazırlanmıştır.**

ORDU 2014

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Şeref CİNBIRTOĞLU tarafından hazırlanan ve Doç. Dr. Metin DEVECİ danışmanlığında yürütülen “Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)’nin İlkbahar Döneminde Polen Toplama Aktivitesi ile Tercih Edilen Bitki Türlerine Ait Polenlerin Bazı Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 12/02/2014 tarihinde oy birliği ile Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Metin DEVECİ

Başkan : Prof. Dr. Ahmet GÜLER
Zootekni Anabilim Dalı,
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

İmza : 

Üye : Doç. Dr. Metin DEVECİ
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,
Ordu Üniversitesi

İmza : 

Üye : Doç. Dr. Sezai ALKAN
Zootekni Anabilim Dalı,
Ordu Üniversitesi

İmza : 

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu’nun **23/05/2014** tarih ve **2014/208** sayılı kararı ile onaylanmıştır.


23/05/2014

Prof. Dr. Mehmet Fikret BALTA
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez konunun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Metin DEVECİ'ye, bu çalıőmaya verdikleri desteklerinden dolayı Tarla Bitkileri Bölümü oğretim yelerine, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimine ve ideallerimin gerçekleőmesinde manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim aileme teşekkür ederim.

Tez çalıőmam süresince yardımlarını esirgemeyen Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürü Sayın Feyzullah KONAK'a, İdari Koordinatör Enver TOP'a, Ziraat Yüksek Mühendisi Ahmet KUVANCI'ya, Ziraat Yüksek Mühendisi Gökhan AKDENİZ'e, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Görevlisi Gürkan DEMİRKOL'a, Ordu Orman Fidanlık Müdürlüğü'nden Ali KUZU ve Ordu Meteoroloji Müdürlüğü'den ner ÇAKMAK'a, laboratuvar ve arazi çalıőmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli mesai arkadaşlarım mer YILMAZ, Seyit Hasan ÖZTÜRK ve Ayhan AKSOY ile Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü personellerine teőekkürü bir borç bilirim.

Bu alıőma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiőtir (**Proje Numarası: TF-1302**).

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Şeref CİNİRTOĞLU

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

BAL ARISI (*Apis mellifera* L.)'NİN İLKBAHAR DÖNEMİNDE POLEN TOPLAMA AKTİVİTESİ İLE TERCİH EDİLEN BİTKİ TÜRLERİNE AİT POLENLERİN BAZI MORFOLOJİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Şeref CİNBİRTOĞLU

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 2014
Yüksek Lisans Tezi, 63s.

Danışman: Doç. Dr. Metin DEVECİ

Bu çalışma 2013 yılı ilkbahar döneminde Ordu Merkez Dedeli Köyü ve Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yerleşkesi'nde yürütülmüştür. Florada, bal arıları için polen kaynağı olan çiçekli bitkiler belirlenmiştir.

Arıların uçuş aktivitelerine başladığı Mart, Nisan ve Mayıs aylarındaki çiçeklenme dönemlerinde 3 koloniye 07:00-15:00 saatleri arası polen tuzakları takılmıştır. Bu dönemde floradaki çiçeklerden polenler alınarak referans preparatlar hazırlanmıştır. Referans preparatlarla, tuzaklardan toplanan polenlerin mikroskopik incelemesi yapılarak bal arılarının tercih ettiği polenlerin bitki türleri belirlenmiştir. Belirlenen türlere ait bazı polenlerin morfolojik (renk, şekil, büyüklük, ağırlık) ve kalite özellikleri (protein, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu) saptanmıştır.

Bu dönemde florada 53 familyaya ait 155 tür belirlenmiş olup, bal arılarının 24 familyaya ait 32 bitki türünden polen topladığı tespit edilmiştir. Bal arılarının polen toplama yoğunluğu bakımından Asteraceae (%16.53), Juglandaceae (%16.33), Ebenaceae (%9.81), Rosaceae (%9.54) ve Fabaceae (%8.67) familyalarını daha fazla tercih ettikleri görülmüştür. 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 çayırüzeli (*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. Tercih edilen türlerden ballıbaba (*Lamium purpureum*) bitkisine ait polenlerin en yüksek proteini (%24.90) içerdiği, bal arılarının üreme ve yavru yetiştirme faaliyetleri için araştırma sahasında Mart-Mayıs dönemlerinde çok fazla bitki türünün polenlerinden yararlandıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı (*Apis mellifera* L.), Familya, Flora, Polen, Protein

ABSTRACT

DETERMINATION OF POLLEN COLLECTION ACTIVITY OF HONEY BEE (*Apis mellifera* L.) DURING SPRING PERIOD AND SOME MORPHOLOGICAL AND QUALITY FEATURES OF PREFERRED POLLENS

Şeref CINBIRTOĞLU

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Natural and Technology
Department of Field Crops, 2014
MSc. Thesis, 63p.

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Metin DEVECİ

This study was conducted in spring period of 2013 in Apiculture Research Station Directorate Campus and the Village of Dedeli. In the flora, flowering plants being pollen source for honey bee are determined.

In the starting time of flight activity, in the flowering period of March, April and May, pollen traps were attached to 3 colonies between the time of 07:00-15:00. In this period, the reference preparations were prepared with pollens that were taken from flowers in the flora. Plant species of pollens collected from traps were determined with reference preparations via microscopic examination. Some morphological (colour, shape, size and weight) and quality (protein, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu contents) features of pollens belong to determined species were evaluated.

In the period 155 species belong to 53 families were determined in the flora, 32 species belong to 24 families of them were determined as important. Honey bees preferred *Asteraceae* (16.53%), *Juglandaceae* (16.33%), *Ebenaceae* (9.81%), *Rosaceae* (9.54%) and *Fabaceae* (8.67%) in terms of pollen density. Honey bees preferred mostly the pollens of cherry laurel (*Laurocerasus officinalis*) with 27.17%, grass lily (*Ornithogalum* sp.) with 18.83%, dandelion (*Taraxacum officinale*) with 18.00% in March, walnut (*Juglans regia*) with 40.17%, daisy (*Bellis perennis*) with 21.23% in April, date plum (*Diospyros lotus*) with 24.53%, white clover (*Trifolium repens*) with 21.68% in May. The highest protein content (24.90%) was determined in the species of deadnettle (*Lamium purpureum*). It is determined that honey bees benefit the pollens of too many plant species in the period of March-May in the research area.

Key Words: Honey bee (*Apis mellifera* L.), Family, Flora, Pollen, Protein

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	I
TEZ BİLDİRİMİ	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR	X
EK LİSTESİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Araştırma Sahasının Genel Özellikleri.....	13
3.1.1.1. Konumu.....	13
3.1.1.2. İklim.....	15
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Polen Toplama Aktivitesinin Belirlenmesi.....	19
3.2.1.1. Referans Preparatlarının Hazırlanması.....	19
3.2.1.2. Örnek Preparatların Hazırlanması.....	20
3.2.2. Polenlerin Morfolojik Özellikler.....	22
3.2.2.1. Renk.....	22
3.2.2.2. Şekil.....	23
3.2.2.3. Büyüklük.....	23
3.2.2.4. Ağırlık.....	24
3.2.3. Polenlerin Kalite Özellikleri.....	24
3.2.3.1. Protein Analizi.....	25

3.2.3.2. Mineral Madde Analizleri.....	26
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	28
4.1. Bal Arısı (<i>Apis mellifera</i> L.)’nin Polen Toplama Aktivitesi.....	28
4.2. Polen Tiplerinin Morfolojik Özellikleri.....	34
4.3. Polen Tiplerinin Kalite Özellikleri.....	39
4.3.1. Polenlerin Protein Miktarları.....	39
4.3.2. Polenlerin Mineral Madde Miktarları.....	41
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	46
6. KAYNAKLAR.....	48
EKLER LİSTESİ.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	62

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Polen tuzakları takılı arı kolonileri ve polen tuzağı.....	12
Şekil 3.2.	Çalışmanın yürütüldüğü Dedeli Köyü ve çevre köyleri.....	13
Şekil 3.3.	Araştırmanın yürütüldüğü sahaya ait fotoğraflar (a-Delikkaya Köyü b-Civil Irmağı c- Dedeli Köyü Florası).....	14
Şekil 3.4.	İlkbahar aylarında (a-Mart b-Nisan c-Mayıs) Ordu İli'ne ait günlük maksimum ve minimum sıcaklık değerleri (⁰ C).....	16
Şekil 3.5.	İlkbahar aylarında (a-Mart b-Nisan c-Mayıs) Ordu İli'ne ait günlük yağış miktarları (mm).....	17
Şekil 3.6.	Referans preparatlar hazırlamak üzere çiçek örneklerinin toplanması....	20
Şekil 3.7.	Polen tuzaklarının aktif olduğu günlere ait meteoroloji verileri.....	21
Şekil 3.8.	Polen toplama tuzağındaki polen peletleri ve renk gruplarına göre tasnif edilen polen peletleri.....	21
Şekil 3.9.	Falkon tüplerindeki polenlerin santrifüj edilmesi ve kameralı ışık mikroskopunda polenlerin incelenmesi.....	22
Şekil 3.10.	Polen peletlerinde renk ölçme işlemi ve renk ölçer cihazı.....	23
Şekil 3.11.	Polende (<i>Carex</i> sp.) uzunluk ölçüm (μ m) işlemi.....	23
Şekil 3.12.	Hassas terazi ve polen peletlerinin tartılması.....	24
Şekil 3.13.	Cam kavanozlardaki taze polen peletleri ve muhafaza edildiği derin dondurucu.....	25
Şekil 3.14.	Protein analiz cihazı ve alüminyum kapsüllerin cihaza yerleştirilmesi....	26
Şekil 3.15.	Kül fırınındaki porselen krozeler ve yakılmış polen peletleri.....	27
Şekil 3.16.	Mineral madde analizlerinin yapıldığı Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi.....	27
Şekil 4.1.	Familyalara göre türlerin dağılımları ve polen pelet yoğunlukları.....	31
Şekil 4.2.	Potasyum (K) standart eğrisi.....	44
Şekil 4.3.	Magnezyum (Mg) standart eğrisi.....	44
Şekil 4.4.	Kalsiyum (Ca) standart eğrisi.....	44
Şekil 4.5.	Sodyum (Na) standart eğrisi.....	45

Şekil 4.6.	Bakır (Cu) standart eğrisi.....	45
Şekil 4.7.	Demir (Fe) standart eğrisi.....	45

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	İlkbahar aylarında Ordu İli'ne ait bazı meteoroloji verileri.....	18
Çizelge 4.1.	İlkbahar döneminde bal arılarının polen kaynağı olarak tercih ettikleri bitki türleri ve dağılımları.....	29
Çizelge 4.2.	İlkbahar döneminde bal arılarının topladığı bitki türlerine ait polenlerin renk, şekil, yüzey şekli, büyüklük ve ağırlık gibi morfolojik özelliklerine ilişkin tanım ve değerler.....	35
Çizelge 4.2.	İlkbahar döneminde bal arılarının topladığı bitki türlerine ait polenlerin renk, şekil, yüzey şekli, büyüklük ve ağırlık gibi morfolojik özelliklerine ilişkin tanım ve değerler (devamı).....	36
Çizelge 4.3.	İlkbahar döneminde bal arılarının topladığı bitki türlerine ait polenlerin protein miktarları.....	40
Çizelge 4.4.	İlkbahar döneminde bal arılarının Dedeli Köyü flora alanından topladığı bitki türlerine ait polenlerin mineral madde miktarları.....	43

SİMGELER ve KISALTMALAR

AOAC	:	Official Methods of Analysis of AOAC International (Uluslararası Resmi Analiz Metodu)
Ca	:	Kalsiyum
Cu	:	Bakır
dk	:	Dakika
FAO	:	Gıda Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organisation)
Fe	:	Demir
g	:	Gram
ha	:	Hektar
HCl	:	Hidroklorik asit
K	:	Potasyum
kg	:	Kilogram
km	:	Kilometre
km/h	:	Kilometre/saat
m	:	Metre
mg	:	Miligram
Mg	:	Magnezyum
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
Na	:	Sodyum
NO _x	:	Azot oksitleri (Nitrogen oxides)
N ₂	:	Azot
Ort	:	Ortalama
ppm	:	Milyonda bir (Parts per million)
R ²	:	Regrasyon katsayısı
Rpm	:	Dakikadaki devir sayısı (Revolution per minute)
SS	:	Standart sapma
SH	:	Standart hata
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
°C	:	Santigrat derece
µm	:	Mikrometre

EK LİSTESİ

<u>Ek No</u>		<u>Sayfa</u>
Ek.1.	Bal arısının kivi (<i>Actinidia chinensis</i> P.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve kivi polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	53
Ek.2.	Bal arısının karahindiba (<i>Taraxacum officinale</i> W.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve karahindiba poleninin mikroskopik görüntüsü.....	53
Ek.3.	Bal arısının çayırgüzeli (<i>Bellis perennis</i> L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve çayırgüzeli polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	53
Ek.4.	Öküzgözü (<i>Doronicum</i> sp.) çiçeği ve öküzgözü polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	54
Ek.5.	Bal arısının eşek marulu (<i>Sonchus asper</i> L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve eşek marulu polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	54
Ek.6.	Bal arısının nergis (<i>Calendula arvensis</i> L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve nergis polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	54
Ek.7.	Cezayir menekşesi (<i>Vinca major</i> L.) çiçeğinde bal arısı ve cezayir menekşesi polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	54
Ek.8.	Kaldırık (<i>Trachystemon orientalis</i> L.) çiçeğinde bal arısı ve kaldırık polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	55
Ek.9.	Bal arısının yabancı hardal (<i>Sinapis arvensis</i> L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve yabancı hardal polenlerinin mikroskopik görüntüsü..	55
Ek.10.	Yapışkan otu (<i>Silene</i> sp.) ve yapışkan otu polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	55
Ek.11.	Pamucak otu (<i>Cistus salviifolius</i> L.) ve pamucak otu polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	55
Ek.12.	Bal arısının kızılılık (<i>Cornus mas</i> L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve kızılılık polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	56
Ek.13.	Bal arısının adi gürgen (<i>Carpinus betulus</i> L.) püskülündeki polen toplama aktivitesi ve adi gürgen polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	56
Ek.14.	Bal arısının çayır sazı (<i>Carex</i> sp.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve çayır sazı polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	56
Ek.15.	Kara hurma (<i>Diospyros lotus</i> L.) çiçeğinde bal arısı ve kara hurma polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	56
Ek.16.	Köpek lahanası (<i>Mercurialis annua</i> L.) çiçeği ve köpek lahanası polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	57

Ek.17.	Bal arısının ak üçgül (<i>Trifolium repens</i> L.) çiçeğinde polen toplama aktivitesi ve ak üçgül polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	57
Ek.18.	Bal arısının meşe (<i>Quercus sp.</i>) püskülündeki polen toplama aktivitesi ve meşe polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	57
Ek.19.	Bal arısının turnagagası (<i>Geranium asphodeloides</i> B.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve turnagagası poleninin mikroskopik görüntüsü.....	57
Ek.20.	Bal arısının ceviz (<i>Juglans regia</i> L.) püskülündeki polen toplama aktivitesi ve ceviz polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	58
Ek.21.	Bal arısının ballıbaba (<i>Lamium purpureum</i> L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve ballıbaba polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	58
Ek.22.	Adaçayı (<i>Salvia verticillata</i> L.) çiçeği ve adaçayı polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	58
Ek.23.	Bal arısının defne (<i>Laurus nobilis</i> L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve defne polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	59
Ek.24.	Bal arısının sakarca (<i>Ornithogalum sp.</i>) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve sakarca polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	59
Ek.25.	Bal arısının domuz ayrığı (<i>Dactylis glomerata</i> L.)'ndan polen toplama aktivitesi ve domuz ayrığı polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	59
Ek.26.	Bal arısının tilki kuyruğu (<i>Alopecurus myosuroides</i> H.)'ndan polen toplama aktivitesi ve tilki kuyruğu polenlerinin mikroskopik görüntüsü...	59
Ek.27.	Bal arısının kuzu kulağı (<i>Rumex sp.</i>) bitkisinden polen toplama aktivitesi ve kuzu kulağı polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	60
Ek.28.	Bal arısının taflan (<i>Laurocerasus officinalis</i> R.) bitkisinden polen toplama aktivitesi ve taflan poleninin mikroskopik görüntüsü.....	60
Ek.29.	Bal arısının armut (<i>Pyrus communis</i> L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve armut poleninin mikroskopik görüntüsü.....	60
Ek.30.	Bal arısının ateş dikeni (<i>Pyracantha coccinea</i> R.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi ve ateş dikeni polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	60
Ek.31.	Bal arısının ak söğüt (<i>Salix sp.</i>) bitkisindeki polen toplama aktivitesi ve ak söğüt polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	61
Ek.32.	Yavşan otu (<i>Veronica sp.</i>) bitkisi ve yavşan otu polenlerinin mikroskopik görüntüsü.....	61

1.GİRİŞ

Arıcılık, bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin buldukları yörelere göre nektar akımının en bol olduğu dönemlerde işçi arı (tarlacı) popülasyonunun en üst düzeye çıkarılması ve bu arı popülasyonunun bal, polen, arı sütü üretimi ve bitkilerin tozlaşması (polinasyonu) amacıyla kullanıldığı bir tarımsal faaliyettir (Güler 2006).

Güzel çiçek açan bitkiler arasında dolaşan arılar, her zaman görebileceğimiz hoş bir manzara oluşturmakla birlikte bu durum hiç de rastlantısal değildir. Arılarla çiçek açan bitkiler doğal ortaklardır. Her biri, diğerinin yaşamını ve yeniden üremesi için belirli işlevleri yerine getirmekte olup bu anlamda aralarında ortak bir yaşam ilişkisi vardır (Sorkun ve ark. 2012).

Çiçekli bitkilerin birçoğunun tozlaşması böcekler tarafından sağlanmaktadır. Bu böcekler arasında en önemlisi ise arılardır. Dünyadaki yaklaşık 250 binden fazla çiçekli bitki türü arasından 20 bininin arılar tarafından ziyaret edildiği bilinmektedir (Kaufman 1989).

Karagöz ve ark. (2010)'nın, Davis (1965-1985), Davis ve ark. (1988), Güner ve ark. (2000), Vural (2003), Erik ve Tarıkahya (2004), Özhatay ve Kültür (2006) ve Özhatay ve ark. (2009)'ndan atıfta bulunarak bildirdiğine göre Türkiye bitki genetik çeşitliliği bakımından Avrupa ve Asya anakaralarına yayılmış toplam 78 milyon ha alanda 4080'i(%32.70) endemik olmak üzere toplam 12 476 takson barındırmaktadır. Türkiye'de mevcut olan tüm bitkilerin 500 kadarı arıcılık için önem taşıyan, arılara nektar ve polen sunan önemli arı bitkileridir. Bu bitkilerin tamamı arıcılık için önemli olmakla birlikte, ekonomik anlamda dominant nektar ve polen verimi olan bitki sayısı 50-60 civarındadır (Sorkun 2008, 2010).

Doğada nektar ve polen kaynakları olarak önem kazanmış binlerce bitki türü bulunmaktadır. Bunları baklagil yem bitkileri, kültür bitkileri, kır çiçekleri, ağaç ve çalılar olarak gruplandırabiliriz (Doğaroğlu ve Doğaroğlu 2012). Türkiye'deki çayır ve meralarda bol miktarda bulunan geven, sarmaşık, ballıbaba, kekik, lavanta, nane, adaçayı, hardal, yonca, ak üçgül, çayır üçgülü, kırmızı üçgül, taş yoncası ve gazal boynuzu gibi bitkiler aynı zamanda arılar için de çok önemli ve zengin birer nektar ile polen kaynaklarıdır.

Kış mevsiminin sona ermesi ve havaların ısınmasıyla birlikte arıcılıkta yeni bir sezon başlamış demektir. Güneye bakan yamaçlarda kar örtüsünün kalkmış olması ve kar çiçeklerinin görülmesi yeni sezonun habercisidir. İlkbaharda, tabiatın yeniden canlanıp bir renk cümbüşünü andıran çiçeklerin açmasıyla birlikte, doğadaki bitkilerin çiçeklerindeki değişik renk, bileşim ve kokudaki polenler olgunlaşmaktadır (Genç ve Dodoloğlu 2011).

Yaklaşık 3 haftayı kovan içerisinde geçiren arılar, 21. günden itibaren nektar, polen, propolis ile su toplamaya çıkarlar ve ölüncüye kadar (ilkbahar ve yazın 35-40 gün) bu işlerde çalışırlar. Bir günde bir arı binlerce çiçeği ziyaret eden 12 veya daha fazla uçuş gerçekleştirir. Bununla birlikte her uçuşta bir bitki türünü ziyaret eder, bir çeşit nektar toplar ve bir çeşit polen dağıtır. Bal arılarının tek doğal protein kaynakları polendir. Arı kolonisinde üreme faaliyeti ve yavru gıdası üretiminin mevsime bağlı değişim göstermesi sebebiyle polene olan ihtiyaç da dönemlere bağlı olarak değişim gösterir. Polene en fazla ihtiyaç duydukları dönemler kolonilerin üreme, yavru yetiştirme, balmumu üretme ve çoğalma davranışı gösterdikleri kritik ilkbahar, ilkbahar ve yaz başlarıdır (Güler 2006).

Bal arılarının 11.3 km ye kadar uçabildikleri, 800 m'ye kadar yoğun olarak çalıştıkları (Eckert 1933), fakat zorunlu olmadıkça 600 m'den uzağa gitme eğiliminde olmadıkları görülmüştür (Lecomte 1960).

Öder (1989)'e göre arıların polen toplama etkinliği, çiçeklerin açtığı ve hava sıcaklığının 14⁰C'nin üzerinde olduğu ilkbahar mevsiminde başlar (Tutkun 2011). Cengiz ve ark. (2000), Erzurum Yöresi'nde kuluçka faaliyetinin 15 Şubat-15 Nisan tarihleri arasında başladığını, polen gelişiminin 20 Mart-10 Mayıs arasında yoğun bir şekilde devam ettiğini ve sabit arıcıların Nisan-Mayıs ayları arasındaki polen kaynaklarından daha iyi yararlandıklarını bildirmektedirler.

Bazı çiçekler sadece günün belirli zamanlarında polen ya da nektar salgılamakta ve bu çiçekleri ziyaret eden işçi arılar ardışık günlerin aynı vakitlerinde bu çiçekler üzerinde görülmektedirler (Silici ve Özkök 2009). Sabah, öğleden sonra ve bütün gün olmak üzere üç çiçek açma zamanı vardır (Öder 2006).

Akyol ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada kolonilerin en fazla poleni 07:00 (165.81 ± 15.8 adet / 10 dakika / koloni) ve 09:00 (177.39 ± 20.06 adet/ 10 dakika / koloni) saatlerinde, en az poleni ise saat 15:00 (19.52 ± 1.68 adet / 10 dakika / koloni) de topladıklarını belirlemişlerdir.

Böcekler arasında en etkin taşıyıcı bal arısıdır. Bir bal arısı, her dolaşımında bitki türüne taşıdığı nektar ve polen miktarına bağlı olarak ortalama 100 çiçeği gezer ve yaklaşık 5 milyon çiçek tozu (yaklaşık 20 mg ağırlığında) toplar (Eriş ve Şeniz 1988). Polen tarlacı işçi arılar tarafından çiçeğin stamenlerinden toplanmaktadır (García-García ve ark. 2004). Farklı tiplerde çiçeklerden polen toplama davranışı farklılık göstermektedir. Açık tipte çiçeklerde, işçi arılar mandibulalarıyla (üstçene) çiçeğin anterlerini ısırarak ve ön bacaklarını kullanarak vücutlarına doğru onları çekmektedirler. Tüpsü yapılı çiçeklerde, işçi arılar nektar aramak için proboscisini (hortumunu) korolla içine sokmakta ve polen, ağız parçaları ya da ön bacaklarca tesadüfen toplanmaktadır. Kapalı tipte çiçeklerde, arı ön bacaklarıyla petalleri zorlayarak ayırmakta, ön bacaklar ve ağız parçaları ile polen toplanmaktadır (Silici ve Özkök 2009). Toplanan polen arka bacaklardaki polen sepetine yerleştirilir ve polen sepetleri dolduğu zaman arı kovana geri dönerek gözlere poleni depolar. Depolanan polene “arı ekmeği” adı verilir (Sammataro ve Avitabile 1998).

Polen, bal arısı kolonilerinden polen tuzağı adı verilen düzeneklerle alınır. Kovana monte edilmiş yerine ve yapısına göre çok değişik tipte polen tuzakları geliştirilmiştir. Göz çapı büyüklüğü arı ırklarına göre değişmekle birlikte ortalama 5 mm'dir. İşçi arı polen yükü ile kovana döndüğünde ızgaradan geçerken polen yükleri bacakları üzerinden tuzağa düşer ve polen birikme bölgesine dökülür (Güler 2006).

Ortalama büyüklükteki koloniler bir yılda 18-50 kg arasında polen toplayabilir. Bir arının yumurtadan ergin hale gelinceye kadar ihtiyaç duyduğu polen miktarı yaklaşık 120-145 mg kadardır (Sammataro ve Avitabile 1998). Bitkinin türüne göre polenin rengi ve şekli değişir. Örneğin fındıkta açık sarı, yabani hindibada koyu sarı, kolzada limon sarısı, akçaağaç türlerinde yeşilimsi, fazelya da mavi, karaağaçta açık gri ve haşhaş türlerinde ise siyahtır (Lampeitl 2007). Boyut olarak büyüklükleri 6-300 μm 'a kadar ulaşabilmektedir (Sorkun ve ark. 2012).

Kaynağına göre değişiklik göstermekle birlikte genel olarak polende ortalama; %35 karbonhidrat, %20 protein, %20 su, %5 lipid ve %20 dolayında diğer maddeler içerir (Anonim 2006). Bitki türlerine göre bal arılarının nektar ve polen kaynaklarına tercihi farklılık gösterebilmektedir (Danka ve Rinderer 1986, Dietz 1992). Bal arılarının polenin kalitesinden mi, yoksa kokusu ve diğer görsel özelliklerinden dolayı tercihi yaptığı tam olarak belirlenememiştir (Lunau 2000). Genellikle belirli bir ekolojik bölgeden elde edilen bir bitkinin polenin özelliği, başka yöreden elde edilen aynı bitkinin poleninden oldukça farklı bir yapı gösterebilmektedir (Kumova ve Korkmaz 1998). Bitki cins ve türlerinin tanım ve taksonomik sınıflandırılmalarının da polenin özelliklerinden yararlanır (Güler 2006).

Arıcı bulunduğu yörede veya ülkenin diğer bölgelerinde, arıcılık için en uygun doğal kaynakların arayışı içerisinde olmalıdır. Böylece arıcılıkta verimliliği sınırlayan doğal koşullara bağımlılık en aza indirilmiş olacaktır (Tutkun 2011). Arı kolonileri genellikle, kıştan ilkbahara kadroları zayıflamış olarak çıkarlar. Bal ve çiçek tozu depolarının kuvvetliliğine göre, gelişmek için 5-6 haftalık bir zamana ihtiyaç duyarlar. Arıcıların en önemli problemlerinden birisi; arıların hangi nektar ve polen kaynaklarından daha iyi yararlandıkları bitki türlerinin tespiti sorunudur (Öder 2006). Arı kolonilerinin ana nektar akımına kuvvetli bir işçi arı popülasyonu ile girebilmeleri, yavru üretimini sürdürebilmeleri ve bunun sonucunda istenilen bal üretimini sağlayabilmeleri açısından polenin koloniye yeterli düzeyde gelmesi ve depolanması çok önemlidir (Erdoğan ve Dodoloğlu 2005).

Yüksek verim kapasitesine sahip bir arıcılık işletmesinde yöre polen ve nektar kaynakları bakımından zengin olmalıdır (Güler 2006). Her bölgenin hatta her ülkenin kendine has bazı doğal ballı bitkileri vardır. Çiçeğin olmadığı yerde arıcılık yapmak mümkün değildir. Bu bakımdan arıcılık, uzun süre çiçek açan ballı ve polenli bitkilerin bulunduğu yörelerde yapılmalı ya da koloniler bu bölgelere götürülmelidir (Öztürk ve ark. 2001).

Özellikle bölgede arıların uçuş alanı içerisinde yoğun olarak ziyaret ettikleri polenli bitki tür ve alt türleri belirlenmelidir. Çiçeklenme ve nektar akımının başlangıcında, gelişmiş ve güçlü tarlacı arı mevcudu da var ise, yoğun bir şekilde kovanda bal stoklanmaya başlanacaktır. Eğer koloniler zayıf ise nektar toplama olayı meydana gelmez. Sıcak sahil bölgelerinde kolonilerini geliştirip flora alanlarına nakleden arıcıların, sabit arıcılara göre daha çok bal hasat ettikleri bir gerçektir (Tutkun 2011).

Dünya da balın botanik orijiniyle ilgili çok sayıda araştırma yapılmasına rağmen, polenlerin bitkisel orijinleri ve bal arılarının polen toplama tercihleri ile ilgili çalışmaların sayısı azdır (Andrada ve Tellería 2005).

FAO kaynaklarına göre Türkiye 2011 yılında Dünya’da 6 011 330 adet arılı kovan varlığı ile 3. sırada, 94 245 ton/yıl bal üretimi ile de 2. sırada yer almaktadır (Anonim 2013a). TÜİK kaynaklarına göre ise 2012 yılında Ordu İli 487 214 adet arılı kovan sayısı ile 2. sırada ve 11 457 ton/yıl bal üretimi ile 1. sırada yer almaktadır (Anonim 2013b).

Bölgemiz doğal florasında arılar için önemli olan bitki türlerinin belirlenmesi; floranın doğal yapısının korunması, ekolojik dengenin sağlanması ve sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Bununla birlikte arıcılık araştırmaları için ihtiyaç duyulan bölgesel düzeyde verilerin de elde edilmesi gerekmektedir.

Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü ve yöresinde bal arıları tarafından tercih edilen veya daha kaliteli polen ve nektar üreten bitki tür / alt türleri bilinmemektedir. Dolayısıyla bu çalışma da Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yerleşkesi ile Ordu Merkez Dedeli Köyü’nde ilkbahar döneminde yöresel polen kaynağı olarak bal arıları için önemli olan çiçekli bitkiler tespit edilerek, bu bitkilere ait polenlerin bazı morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, floradaki polenli bitki türlerinin yanı sıra diğer çiçekli bitki türleri de belirlenerek ve referans polen preparatları hazırlanarak ileriki çalışmalar için kütüphane oluşturulacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu konu ile ilgili yapılan araştırmalarda bal arıları (*Apis mellifera* L.)'nın farklı floralarda yetişen çiçekli bitkileri polen kaynağı olarak tercih ettikleri belirlenmiştir.

Shawer (1987), 4 adet polen tuzaklı arı kolonisiyle Mısır'ın Kafr EI-Sheikh Bölgesi'nde yaptığı çalışmada bal arıları için en fazla polen kaynağının %42.0 ile mısır (*Zea mays* L.) olduğunu, bunu %40.4 ile iskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.), %7.6 ile yabancı hardal (*Brassica kabera* Koch), %4.0 ile sarı tatlı yoncası (*Melilotus siculus* Turra) ve %0.9 ile bakla (*Vicia faba* L.)'nın takip ettiğini, tanımlanamayan diğer minör polen kaynaklarının ise %5.1 olduğunu belirtmiştir.

Brezilya'nın bal üretimi yapılan değişik bölgelerinden alınan ballarında en fazla *Citrus*, *Eucalyptus*, *Vernonia*, Compositae ve Mimosaceae polenleri saptanmıştır (Barth 1990).

Kanada'da, Quebec ve Rimouski yakınlarında polen tuzakları ile toplanan polenlerin 60 taksona ait olmakla birlikte önemli polen kaynaklarının *Trifolium hybridum*, *Trifolium repens*, *Cornus stolonifera* ve *Salix spp.* cinsleri olduğu belirlenmiştir (Parent ve ark. 1990).

Surinam'da arı kolonilerinden alınan polen örneklerinde 15 farklı polen tipi görülmüş olup *Cecropia sp.*, Palmae, *Cocos nucifera*, Compositae, *Ceiba pentandra*, Myrtaceae, *Spondias mombin* ve *Terminalia sp.* önemli polen tipleri olduğu tespit edilmiştir (Biesmeijer ve ark. 1992).

Antalya doğal florasında yıl boyunca 4 koloniye polen tuzakları takılarak yapılan bir çalışmada bal arılarının polen ihtiyaçlarını 16 familyaya dahil 40 bitki taksonundan sağladıkları belirlenmiştir. Bal arıları tarafından en çok Asteraceae ve Fabaceae familyalarına dahil olan türler tercih edilmiştir. *Euphorbia characias*, *Taraxacum sp.*, *Daphne sericea*, *Asphodelus fistulosus*, *Sinapsis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Calicotome villosa*, *Cistus creticus*, *Cistus salviifolius*, *Crepis sp.*, *Acacia cyanophylla*, *Papaver rhoeas*, *Rubus sanctus*, *Myrtus communi*, *Vitex agnus-castus*, *Inula viscosa*, *Urginea maritima*, *Cerotonia siliqua* ve *Eucalyptus sp.* türleri en önemli polen kaynakları olarak tespit edilmiştir. Bal arısı kovanlarının dönemsel polen üretimi dikkate alınarak; 25'den fazla polenli bitkiden yararlandığı Mart-Haziran periyodu doğal polen akışı dönemi, daha az sayıda polenli bitkiden

yararlanıldığı Temmuz-Ekim periyodu kıtlık dönemi olarak tanımlanmıştır. Özellikle Fabaceae familyasına ait polenlerin besleme kalitesinin çok yüksek olduğu saptanmıştır (Baydar ve Gürel 1998).

İspanya-Galicia ve İtalya-Umbria'nın 5 bölgesinde bal arıları tarafından toplanan polen yüklerinin bölgenin coğrafik orijini ile ilişkili olduğu, Galicia'da *Eucalyptus*, *Cytisus scoparius* tipi, *Genista*, *Lotus* ve *Jasione*, Umbria'da *Onobrychis*, Dipsacaceae, *Trifolium pratense* L., *Cornus*, *Ulmus* ve *Galega* cinslerinin/türlerinin hakim bitki olduğu görülmüştür (Diaz-Losada ve ark. 1998).

Bursa, Uludağ ve Karacabey yörelerine ait olduğu saptanan polen örneklerindeki polen granülleri renk skalasına göre ayrılarak hazırlanan 56 preparattan 13'ü familya, 1'i alt familya ve 12'si cins seviyesinde olmak üzere toplam 26 takson teşhis edilmiştir. 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 taksonların polenleri her iki örnekte de dominant takson olarak belirlenmiştir (Sabuncu ve ark. 2002).

Rize-Anzer Yaylası'nın çeşitli yörelerinde toplanan 45 bal örneğinde yapılan mikroskopik analiz sonucunda 19 familyaya ait (en yoğun familyalar sırasıyla Asteraceae %16, Fabaceae %14, Lamiaceae %14 ve Rosaceae %8) 42 polen taksonuna rastlanmıştır (Sorkun 2003).

Bursa yöresinde polenlerine bol miktarda rastlanan ve uzun süreli çiçekli kalan, arıcılıkta önemli olan bitkilerin, Plantaginaceae familyasından *Plantago lanceolata* (sinir otu), Asteraceae familyasından *Carduus nutans* (deve diken), Boraginaceae familyasından *Echium italicum* (engerek otu), Convolvulaceae familyasından *Convolvulus arvensis* (tarla sarmaşığı), Cistaceae familyasından *Cistus creticus* (pamucak) ve *Cistus salviifolius* (laden ya da pamucak), Fabaceae familyasından *Trifolium pratense* (üçgül), Dipsacaceae familyasından *Scabiosa columbularia* (uyuz otu), Asteraceae familyasından *Cichorium intybus* (hindiba), Caryophyllaceae familyasından *Silene* spp. ve Scrophulariaceae familyasından *Verbascum* spp. (sığır kuyruğu) en önemli polen veren bitkiler olarak saptanmıştır (Süer ve Sorkun 2003).

Yeni Zelanda'nın farklı bölgelerinde arıların ilkbaharda polen tercihlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda; Kaitaia Bölgesi'nde *Cordyline australis*, *Taraxacum* sp., *Trifolium* sp., *Ulex europaeus*, *Pseudopanax crassifolius*, *Salix* sp. bitkilerini, Raetihi Bölgesi'nde *Ranunculus* sp., *Taraxacum* sp. bitkilerini, Kuzey Canterbury Bölgesi'nde Asteraceae familyasına ait türleri, Wainuimata Bölgesi'nde *Ulex europaeus* türünü, Dunedin Bölgesi'nde *Pennantia corymbosa* türünü yüksek oranda tercih ettikleri belirlenmiştir (Webby 2004).

Arjantin'in Caldén Bölgesi'nin güneyinde bal arıları tarafından toplanan polenlerin botanik orijini ile ilgili yapılan araştırmada kayıtlı 139 türden sadece 29'unun arılar tarafından ziyaret edildiği tespit edilmiştir. İlkbaharda yüksek protein içeriği olan *Condalia microphylla*, *Chuquiraga erinacea*, *Discaria americana*, *Grindelia tehuelches*, *Larrea divaricata*, *Prosopis* sp., *Prosopidastrum globosum* ve *Vicia pampicola* bitkileri arılar tarafından daha çok tercih edilmiştir (Andrada ve Tellería 2005).

Aydın İli Çine-Karpuzlu Yöresi'nde çiçeklenmenin yoğun olduğu Nisan-Haziran aylarında bal arılarının ziyaret ederek nektar ve poleninden faydalanabileceği 23 familyaya ait 91 bitki türü saptanmıştır. Bunlardan Fabaceae familyasına ait 29 tür, Asteraceae ve Labiatae familyalarına ait 13'er tür, Brassicaceae familyasına ait 7 tür ve diğer familyalara ait 29 bitki türü tespit edilmiştir. Kendiliğinden yetişen bitkiler, rastlama sıklıkları gözönüne alındığında ilk üç sırada; başta ak üçgül (*Trifolium repens*) olmak üzere, hindiba türleri (*Crepis* spp.) ve ıtır çiçeği (*Geranium dissectum*) olduğu, diğer türlerin bunları izlediği görülmüştür. Hayıt (*Vitex agnus-cactus*) ve lavanta (*Lavandula stoechas*) bitkilerinin ise genel ve özel kaplama alanları önemli bulunmuştur. Endüstri bitkileri ekim alanları bakımından pamuk (*Gossypium herbaceum*), mısır (*Zea mays*) ve yer fıstığı (*Arachis hypogae*); meyve ağaçları sayısı bakımından ise armut (*Pyrus salicifolia*), elma (*Malus* spp.) ve şeftali (*Prunus persica*) ilk üç sırada yer almıştır (Karaca ve ark. 2006).

Rize İli Anzer Yaylası'ndaki ballı bitkileri tespit etmek amacıyla arıların ziyaret ettiği bitkilerden örnekler toplanarak bitki türleri taksonomik olarak tespit edilmiştir. Anzer balında polen kaynağı bitkiler, ağırlıklı olarak Rosaceae, Lamiaceae, Apiaceae familyalarına ait bitkiler olarak saptanmıştır. Sekonder polen olarak ise Fabaceae,

Eriaceae, Boragineae, Asteraceae, Myrtaceae, Plantaginaceae familyalarına ait bitkilerin polenlerine rastlanmıştır. Mikroskopik analiz sonucunda bal örneklerinde 11 familyaya ait 26 polen taksonuna rastlanmıştır (Yaşar ve ark. 2006).

Bursa-Görükle'de bal arılarının topladığı polenlerin 47 taksona ait olduğu, bunlardan 11 tanesine ait oranın %1'den fazla olduğu belirlenmiş ve toplanan polen yüklerinin %18'i ise tanımlanamamıştır. Dominant taksonlar; *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) ve *Zea mays* L. (%1.02) olup bunlar toplamın %93.56'sını temsil etmektedirler. Sonuç olarak bal arılarının sadece nektar toplayıcılığı için değil aynı zamanda polen toplayıcılığı için de bazı tercihlerinin olduğu belirtilmiştir (Bilişik ve ark. 2007).

Dimou ve Thrasyvoulou (2007), 2003-2004 yıllarında Selanik Aristotle Üniversitesi (Yunanistan)'nde yaptıkları çalışma ile 4 koloniden polen tuzakları kullanarak polen peletleri günlük toplanarak arılık civarındaki çiçekli bitkileri kaydetmişler ve Asteraceae, Fabaceae ve Rosaceae familyalarına ait en önemli türlerden 204'ünün varlığını tespit etmişlerdir. Toplamda en önemli polen veren bitki türlerinin *Sisymbrium irio*, *Papaver rhoeas*, *Verbascum* sp., *Polygonum aviculare*, *Zea mays* ve *Olea europaea* olduğu kaydedilmiştir.

Karaca (2008), Aydın Yöresi'nde bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nin yararlanabileceği 73 familyaya ait 595 bitki türünü belirlemiş, aktif çiçeklenme süreleri ve kullanılan ürünleri daha önce yapılan çalışmalara dayanılarak bitki türlerinin ilk üç sırada; başta Fabaceae familyası 129 bitki türü ile % 22'si olmak üzere, Asteraceae familyası 57 bitki türü ile % 10'u ve Labiateae familyası 49 bitki türü ile % 8 yoğunlukta olduğu, diğer familyaların bunları izlediğini belirlemiştir.

ABD'de Güney Teksas'da yapılan çalışmada 6 koloninin 4'ünde arıların baskın polen türlerini topladığını, erken dönemde Lamiaceae familyasına ait polen türünün en yaygın olarak toplandığı, çeşitli faktörlerin tarlacı arıların polen toplamada günlük değişimine neden olduğunu belirtmişlerdir (Baum ve ark. 2011).

Ordu İli Perşembe İlçesi Efirli Köyü'nde 3 ayrı kivi bahçesinde 5'er adet arı kolonisi ile 12 günlük çiçeklenme dönemi süresince her gün polen tuzağı takılarak yapılan çalışmada, kolonilerin bütün bitki grupları içerisinde taşıdıkları polenlerin %17'sini kivi polenlerinin olduğu tespit edilmiştir (Kuvancı ve ark. 2011).

Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 3 adet arı kolonisi ile yapılan çalışmada bal arılarının fazelya, korunga ve yonca bitkileri arasında % 71'lik oranla korunga bitkisinden, % 29 ile fazelya bitkisinden polen topladıkları belirlenmiş olup, yonca bitkisinin polenleriyle karşılaşmamıştır (Deveci ve Kuvancı 2012).

Isparta İli Eğirdir İlçesi Yukarı Gökdere Köyü'nde arıcılık için önemli tıbbi-aromatik bitki türleri tespit edilerek literatür taramaları ve arazi gözlemleri sonucu arılar için polen ve nektar kaynağı olan 32 familyaya ait 219 adet bitki taksonu belirlenmiştir. Arılar tarafından en fazla ziyaret edilen bitki grubunu 36 takson ile Fabaceae familyası oluştururken, Lamiaceae familyası 26 takson ile ikinci sırada, Asteraceae familyası ise 24 takson ile üçüncü sırada yer almıştır. Bununla birlikte arıcılık açısından Nisan, Mayıs ve Haziran aylarının çiçeklenmenin en yoğun dönem olduğu, yöredeki alçak rakımlı kesimlerde Mart sonu ve Nisan başlarında çiçeklenmenin yeni başladığı ve bilyalı kekik (*Origanum onites*) bitkisinin arılar tarafından yoğun olarak ziyaret edildiği belirlenmiştir (Fakir ve Babalık 2012).

Bayram ve Sorkun (2013), Hakkari İli ve çevresi için önemli nektar ve polen kaynağı olarak *Trifolium campestre* Schreb., *Astragalus strictifolius* Boiss., *Centaurea solstitialis* L., *Centaurea triumfettii* All., *Coronilla varia* L., *Echium italicum* L., *Isatis tinctoria* L., *Medicago sativa* L., *Salix alba* L., *Xeranthemum annuum* L., *Teucrium polium* L. ve *Rosa canina* L. bitkilerini tespit etmişlerdir.

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. Çiçeklenme periyotları bakımından bitkiler incelendiği zaman Cumalıkızık Bölgesi'nden toplanan *Cichorium intybus* türünün 99 gün ile en uzun süre çiçekli kaldığı, buna karşılık 19 bitki taksonundan arıların sadece 1 gün polen topladığını saptamışlardır.

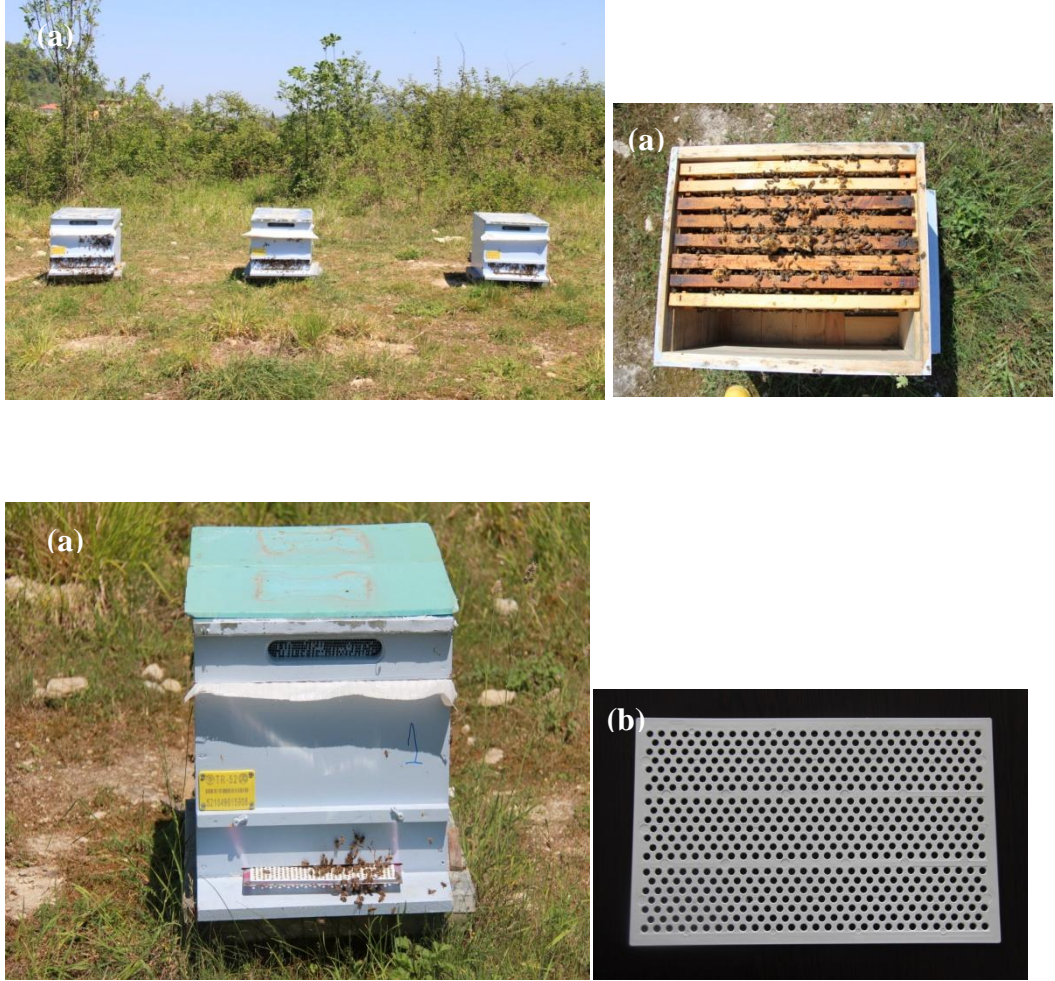
Marmara Bölgesi'nde üretilen balların polen analizi yaparak bitkisel orijinlerini belirlemek amacıyla 54 bal örneği üzerinde yapılan araştırma da kestane (*Castanea sativa*), karaçalı (*Paliurus spina-christii*), arı otu (*Phacelia tanacetifolia*), ayçiçeği (*Helianthus annuus*), üçgül (*Trifolium repens*), geven (*Astragalus spp.*), ormangülü (*Rhododendron spp.*) ve kekik (*Thymus vulgaris*) polenlerinin ağırlıklı olduğu belirlenmiştir (Şahinler ve Gül 2013).

Yukarıdaki literatürler ışığında bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nin polen tercihlerinin floradaki bitki türleri tespit edilerek araştırılması bakımından yapmış olduğumuz bu çalışma, özellikle arıcılığın yoğun yapıldığı Ordu İli'nde arıların polen kaynaklarının ve içeriklerinin araştırılması bakımından yapılan ilk çalışma olması nedeniyle özgün değere sahiptir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yerleşkesi'nde 3 adet (8'er çerçevesi) arı kolonisi ile çalışma yürütülmüştür (Şekil 3.1a).



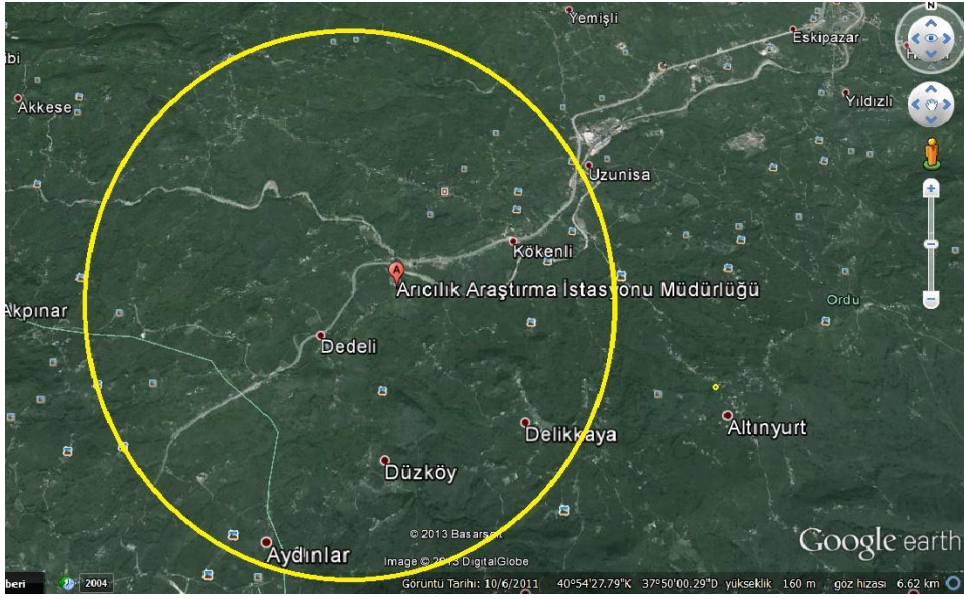
Şekil 3.1. Polen tuzakları takılı arı kolonileri (a) ve polen tuzağı (b)

Arı kovanı olarak TSE 3409'a göre Langstroth tipi ahşaptan yapılmış, kuluçkalık ölçüleri içten içe $455 \pm 3 \times 385 \pm 3 \times 258 \pm 3$ mm olan (Anonim 1979) ve göz çapı büyüklüğü 5 mm'lik plastik malzemeden yapılmış yuvarlak delikli polen tuzaklı, alttan çekmeceli "Polen Tuzaklı Arı Kovanları" kullanılmıştır (Güler 2006).

3.1.1. Araştırma Sahasının Genel Özellikleri

3.1.1.1. Konumu

Çalışma sahasındaki arazi tepelerden oluşmakta olup, araştırma alanında hakim durumda kültürü yapılan fındık (*Corylus avellana* L.) bitkisidir. Fındık bahçelerine bitişik birkaç dönümden oluşan ormanlık sahalar da mevcuttur. Karadeniz'e akan Cival Irmağı'nın bir bölümü de bu güzergahtan akmaktadır. Araştırma deniz seviyesinden 110-300 m arasında yürütülmüştür.



Şekil 3.2. Çalışmanın yürütüldüğü Dedeli Köyü ve çevre köyleri (Anonim 2013c)

Polen toplama işleminin yapıldığı ilkbahar döneminde kolonilerin bulunduğu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü arılığı merkez kabul edilerek, yaklaşık 2000 ha'lık flora alanında bulunan bitkilere ait çiçekler referans koleksiyonu oluşturmak üzere toplanmıştır. Ayrıca Arpaköy, Teyneli, Kökenli, Düzköy, Aydınlar, Akpınar ve Delikkaya Köyleri'nin Dedeli Köyü'ne sınır bölgelerinde de floradaki çiçekli bitkiler incelenmiştir.

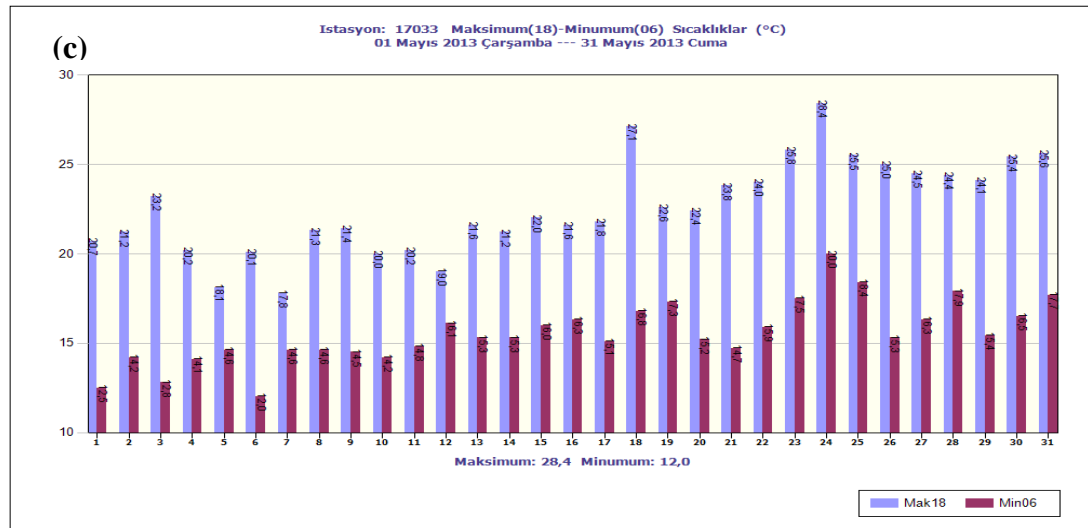
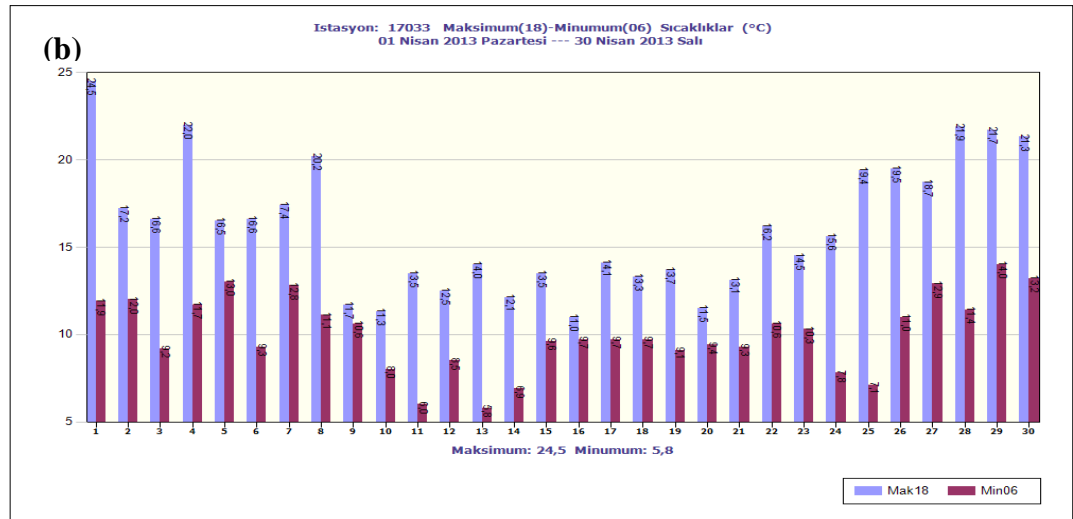
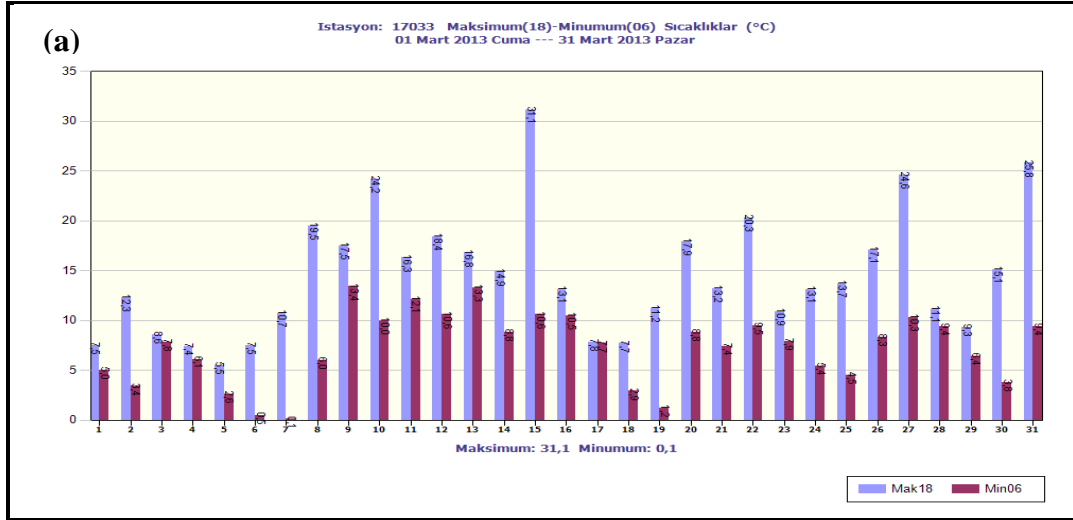


Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü sahaya ait fotoğraflar (a-Delikkaya Köyü b-Civil Irmağı c-Dedeli Köyü Florası)

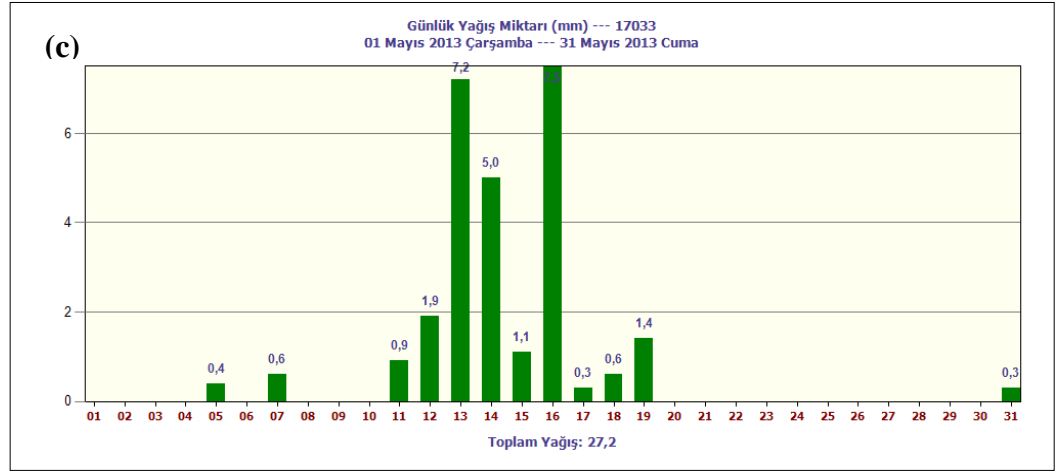
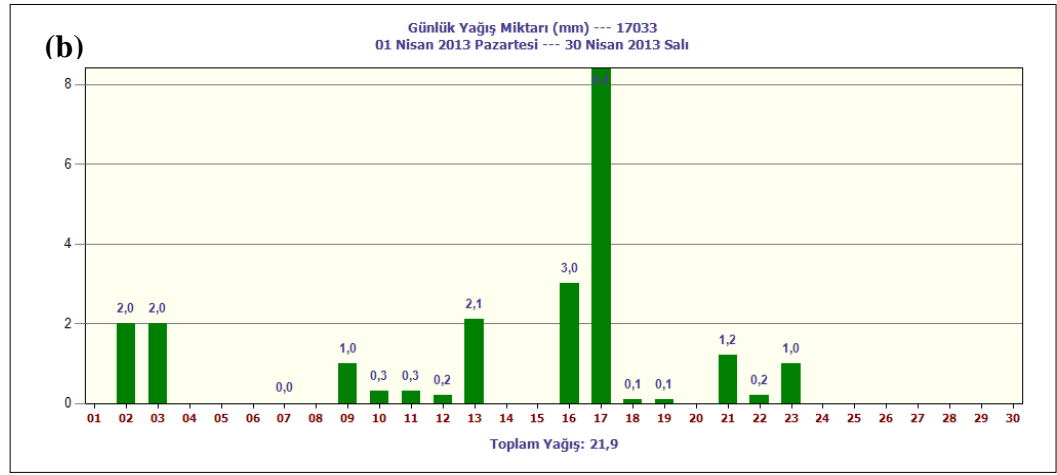
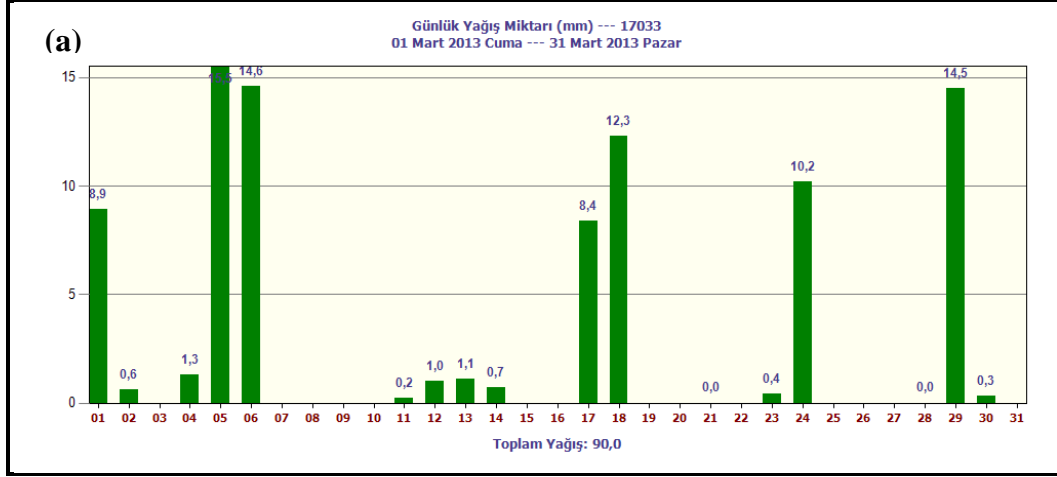
3.1.1.2. İklim

Tarlacı arıların polen toplamalarında sıcaklık en önemli etmenlerden birisidir. 10⁰C'nin altında bal arılarının besin madde toplama etkinlikleri yoktur. 13-21⁰C arası sıcaklıklarda ise polen toplama etkinliği büyük ölçüde ışık şiddetinden etkilenir. 21⁰C'nin üzerinde ise polen toplama diğer etmenlerden çok az etkilenir (Doğaroğlu ve Doğaroğlu 2012). Çiçektozu toplama faaliyeti 35⁰C'nin üzerinde azalır. Tarlacı arı uçuşları açık günlerde bulutlu günlere göre daha erken saatlerde başlar. Çiçek tozu toplayan arıların faaliyetlerini 17.7 km/h hızla esen rüzgar yavaşlatır. Rüzgar hızı 33.8 km/h ise uçuş faaliyetleri tamamen durur. Yüksek nem çiçektozu toplama faaliyetlerini azaltır (Öder 2006). Arılar yağmurlu günlerde tarlacılık faaliyeti göstermezler (Eriş ve Şenez 1988).

Ordu İli'nde 2013 yılı Mart ayında sıcaklığın 31.1⁰C'ye, Nisan ayında 24.5⁰C'ye ve Mayıs ayında da 28.4⁰C'ye kadar yükseldiği görülmüştür (Şekil 3.4). Bu sıcaklık değerlerinin bal arılarının polen toplamak için uçuşa çıktıkları ideal sıcaklık değerlerinin (21-35 ⁰C'nin) arasında olduğu görülmektedir. Yağışlı gün sayısının Mart ayında 15 gün, Nisan ayında 14 gün ve Mayıs ayında da 12 gün olması, bal arılarının kolonilerine polen taşımaları için yeterli açık ve güneşli günlerin olacağı düşünülmektedir (Şekil 3.5). Yine rüzgar hızının arıların uçuşunu etkilediği (>17.7 km/h) günlerin Mart ayında 9 gün, Nisan ve Mayıs aylarında ikişer günle sınırlı olması bu dönemde rüzgarın önemli derecede kovanlara polen taşınmasını engellemediği anlaşılmaktadır (Çizelge 3.1). Ordu İli meteoroloji verilerinin ilkbahar döneminde bal arılarının uçuş aktivitelerine çıkarak polen toplamaları ve böylece kuluçka faaliyetlerinin gelişmesi için uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca sıcaklıkların artmasıyla birlikte yağışlar, floradaki bitki türlerinin gelişimini olumlu yönde etkileyerek bal arıları için polen kaynaklarının gelişmesini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Bu bakımdan bal arılarının çalışmanın yapıldığı Mart ayında 11 bitki türü, Nisan ayında 16 bitki türü ve Mayıs ayında da 18 bitki türü ile floradaki polenli bitki türünü artan sayıda tercih etmeleri bunun bir göstergesidir.



Şekil.3.4. İlkbahar aylarında (a-Mart b-Nisan c-Mayıs) Ordu İli'ne ait günlük maksimum ve minimum sıcaklık değerleri (°C) (Anonim 2013d)



Şekil.3.5. İlkbahar aylarında (a-Mart b-Nisan c-Mayıs) Ordu İli'ne ait günlük yağış miktarları (mm) (Anonim 2013d)

Çizelge 3.1. İlkbahar aylarında Ordu İli'ne ait bazı meteoroloji verileri (Anonim 2013d)

Günler	Mart 2013			Nisan 2013			Mayıs 2013		
	Maksimum Rüzgar Hızı km/h	*Günlük Ortalama Nem (%)	Günler	Maksimum Rüzgar Hızı km/h	*Günlük Ortalama Nem (%)	Günler	Maksimum Rüzgar Hızı km/h	*Günlük Ortalama Nem (%)	Günler
01 Mart	16	64.5	01 Nisan	14	-	01 Mayıs	5	-	01 Mayıs
02 Mart	21	74.5	02 Nisan	16	79.4	02 Mayıs	11	64.3	02 Mayıs
03 Mart	10	80.3	03 Nisan	8	76.6	03 Mayıs	8	-	03 Mayıs
04 Mart	18	83.6	04 Nisan	17	-	04 Mayıs	10	79.0	04 Mayıs
05 Mart	13	71.8	05 Nisan	9	69.6	05 Mayıs	8	84.0	05 Mayıs
06 Mart	13	53.8	06 Nisan	9	71.5	06 Mayıs	7	76.4	06 Mayıs
07 Mart	18	29.7	07 Nisan	11	74.5	07 Mayıs	6	79.7	07 Mayıs
08 Mart	13	-	08 Nisan	17	69.9	08 Mayıs	9	76.9	08 Mayıs
09 Mart	13	-	09 Nisan	11	78.0	09 Mayıs	8	75.9	09 Mayıs
10 Mart	19	-	10 Nisan	7	77.3	10 Mayıs	9	83.7	10 Mayıs
11 Mart	12	-	11 Nisan	9	-	11 Mayıs	8	84.6	11 Mayıs
12 Mart	34	62.0	12 Nisan	10	87.5	12 Mayıs	6	87.3	12 Mayıs
13 Mart	7	78.5	13 Nisan	7	85.4	13 Mayıs	12	80.6	13 Mayıs
14 Mart	20	-	14 Nisan	6	89.3	14 Mayıs	8	-	14 Mayıs
15 Mart	12	83.8	15 Nisan	8	84.0	15 Mayıs	12	83.0	15 Mayıs
16 Mart	19	-	16 Nisan	11	86.4	16 Mayıs	7	83.7	16 Mayıs
17 Mart	13	-	17 Nisan	21	64.1	17 Mayıs	9	72.3	17 Mayıs
18 Mart	10	69.4	18 Nisan	13	69.8	18 Mayıs	15	71.7	18 Mayıs
19 Mart	15	54.5	19 Nisan	7	82.1	19 Mayıs	15	77.9	19 Mayıs
20 Mart	15	75.5	20 Nisan	12	77.5	20 Mayıs	11	75.1	20 Mayıs
21 Mart	7	58.6	21 Nisan	9	76.5	21 Mayıs	9	74.4	21 Mayıs
22 Mart	12	78.7	22 Nisan	18	-	22 Mayıs	9	-	22 Mayıs
23 Mart	25	69.5	23 Nisan	13	-	23 Mayıs	7	-	23 Mayıs
24 Mart	19	74.2	24 Nisan	8	-	24 Mayıs	28	-	24 Mayıs
25 Mart	10	70.2	25 Nisan	8	-	25 Mayıs	8	-	25 Mayıs
26 Mart	19	59.1	26 Nisan	10	-	26 Mayıs	9	-	26 Mayıs
27 Mart	14	-	27 Nisan	12	60.3	27 Mayıs	13	72.7	27 Mayıs
28 Mart	10	-	28 Nisan	7	-	28 Mayıs	13	69.9	28 Mayıs
29 Mart	7	75.5	29 Nisan	8	-	29 Mayıs	11	75.5	29 Mayıs
30 Mart	11	49.0	30 Nisan	6	60.9	30 Mayıs	7	74.7	30 Mayıs
31 Mart	11	-				31 Mayıs	23	70.0	31 Mayıs

*İstasyonun o gün kaydedemediği günlük ortalama nem değerleri (-) dikkate alınmamıştır

3.2. Yöntem

3.2.1.Polen Toplama Aktivitesinin Belirlenmesi

Çalışmanın yürütüldüğü floradaki çiçekli bitkilerin polenlerinden hazırlanan referans preparatları ile kolonilerden toplanan örnek preparatlar, Arı Sağlığı Laboratuvarında kameralı ışık mikroskobunda incelenerek bal arılarının tercih ettiği bitki türlerinin polen toplama yoğunluğu % olarak belirlenmiştir.

3.2.1.1.Referans Preparatlarının Hazırlanması

İlkbahar döneminde Ordu İli Dedeli Köyü'nde yapılan araştırmada, çalışma sahasındaki florada bulunan bitkilerden referans preparatları hazırlamak üzere çiçek örnekleri toplanmıştır. Her bir bitkiye ait çiçeklerin fotoğrafları çekilmiş ve bu çiçekler araziden ayrı kağıt torbalara toplanarak numaralandırılmıştır. Çiçeklerin tanımlanması yapılarak familyaları belirlenmiştir (Anonim 2008, Anonim 2013e, Güngör ve ark. 2002). Araziden toplanan bu bitkilere ait çiçekler Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Arı Sağlığı Laboratuvarı'nda ayrı ayrı 50 ml falcon tüplerde 15 ml %0.7'lik fizyolojik tuzlu suda karıştırıcı (shaker) ile karıştırılmış ve bu karışımdan 5 ml'si süzülerek 5 dk 3 000 Rpm devirde santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örnekten tek kullanımlık 3 ml'lik pastör pipeti (polietilen) ile lam üzerine bir damla damlatılarak lamelle kapatıldıktan sonra kameralı ışık mikroskobunda 40x/0.65'lik objektifte incelenerek polenler tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin uzunlukları ölçülerek (μm) fotoğrafları çekilmiştir. Ölçüm ve fotoğraflama işlemi yapılan preparatların hazırlandığı lam-lamel kanada balzamu ile tespit edilerek referans preparatların hazırlanma işlemi tamamlanmıştır (Bal arılarında Nosemosis'in teşhisi, örneklerin hazırlanması ve muayenesi bölümünden uyarlanarak yapılmıştır) (Anonim 2005).

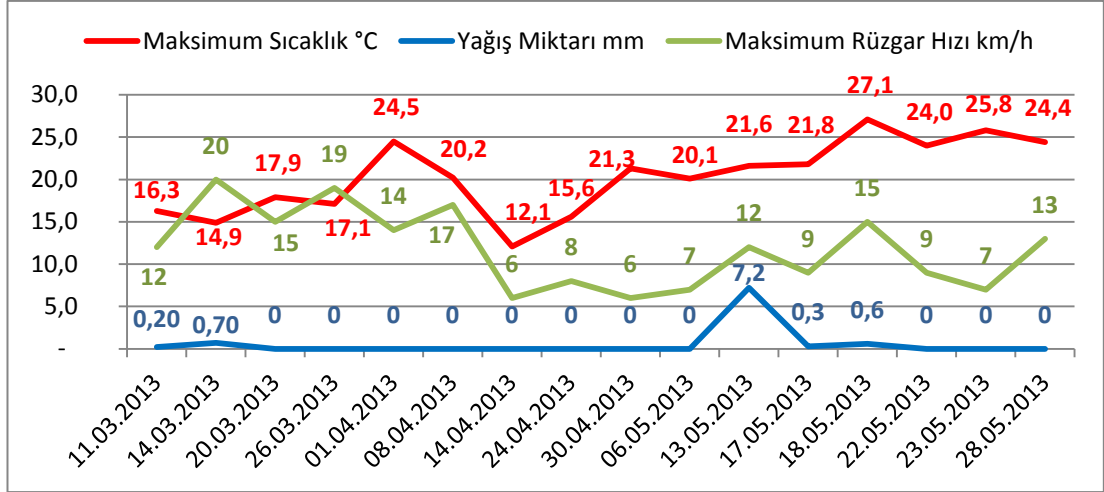


Şekil 3.6. Referans preparatlar hazırlamak üzere çiçek örneklerinin toplanması

3.2.1.2. Örnek Preparatların Hazırlanması

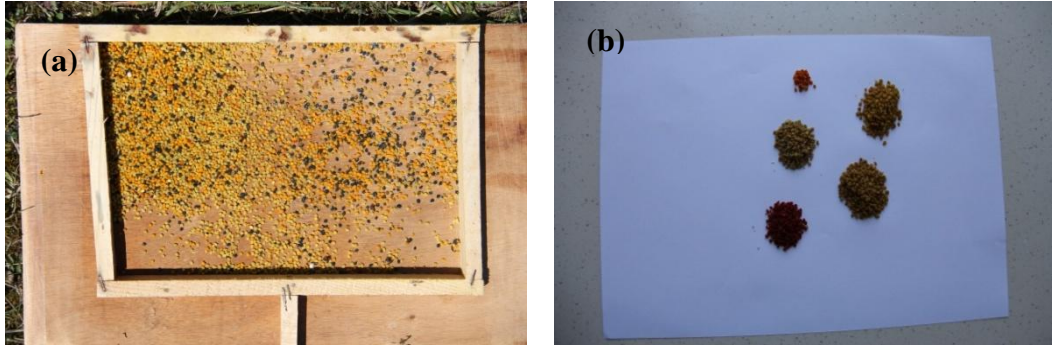
Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yerleşkesi'nde çiçeklerin açtığı ve arıların uçuş aktivitelerine başladığı 2013 yılı ilkbahar döneminde (Mart, Nisan ve Mayıs aylarında) 3 adet koloniyle, mevsim şartlarının arıların uçuşu için elverişli olduğu 15 ayrı günde 07:00- 15:00 saatleri arasında aktif duruma getirilen tuzaklardan polenler toplanmıştır (Akyol ve ark. 2007). Çalışma süresince kolonilerin ilkbahar bakım ve kontrolleri yapılmıştır.

Kolonilerde polen toplama çalışmalarına 11 Mart 2013 tarihinde başlanmış olup 14 Mart, 20 Mart, 26 Mart, 01 Nisan, 08 Nisan, 14 Nisan, 24 Nisan, 30 Nisan, 06 Mayıs, 13 Mayıs, 17 Mayıs, 18 Mayıs, 22 Mayıs, 23 Mayıs ve 28 Mayıs 2013 olmak üzere 15 ayrı günde tuzaklar aktif hale getirilmiştir. Polen tuzağının aktif olduğu 13 Mayıs 2013 tarihinde gün içerisindeki yağışlar sebebiyle polen gelmediği tespit edilmiştir (Şekil 3.7).



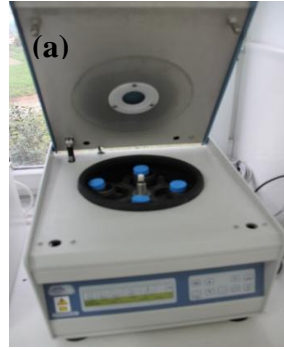
Şekil.3.7. Polen tuzaklarının aktif olduğu günlere ait meteoroloji verileri (Anonim 2013d)

Tuzakların aktif olduğu günlerde Sawyer (1988)'in metoduna göre her 3 kovandan toplanan polenlerden rastgele 200'er adet polen peletleri seçilmiştir (Şekil 3.8). Yoğunluğu %45'den fazla olanlar dominant (D), %16-45 arası sekonder (S), %3-15 arası minör (M), %3'den az olanlar iz (İ) grupta da değerlendirilmiştir.



Şekil.3.8. Polen toplama tuzağındaki polen peletleri (a) ve renk gruplarına göre tasnif edilen polen peletleri (b)

Tuzaklardan örnek preparat hazırlamak üzere toplanarak seçilen polen peletleri 50 ml falcon tüplerde 15 ml %0,7'lik fizyolojik tuzlu suda karıştırıcı (shaker) ile karıştırılmıştır. Bu karışımdan tek kullanımlık 3 ml'lik pastör pipeti (polietilen) ile lam üzerine bir damla damlatılarak lamelle kapatıldıktan sonra kameralı ışık mikroskopunda 40x/0.65'lik objektifte incelenerek polenler tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin uzunlukları ölçülerek (μm) fotoğrafları çekilmiştir. Ölçüm ve fotoğraflama işlemi yapılan preparatların hazırlandığı lam-lamel kanada balzamu ile tespit edilerek örnek preparatlar hazırlanmıştır (Anonim 2005).



Şekil 3.9. Falcon tüplerindeki polenlerin santrifüj edilmesi (a) ve kameralı ışık mikroskobunda polenlerin incelenmesi (b)

3.2.2. Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bitki türlerinden arılar tarafından toplanan polenlerin bazı morfolojik özellikleri (renk, şekil, büyüklük, ağırlık) belirlenmiştir. Büyüklük ve ağırlık değerlerinin aritmetik ortalamaları (Ort) ve standart hatası (SH) SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılarak hesaplanmıştır.

3.2.2.1. Renk

Polenlerin renk değerlerinin belirlenmesinde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde bulunan standart beyaz plaka ile kalibre edilen renk ölçer cihazı kullanılarak örneklerin 5 farklı bölgesinden alınan L* (parlaklık) , a* (kırmızılık) ve b* (sarılık) değerlerinin ortalamasına göre belirlenmiştir (Santos-Silva ve ark. 2002). Miktar olarak az olan ve renk ölçer cihazının belirleyemediği polenlerin rengi ise renk skalasına göre belirlenmiştir (Anonim 2013f).



Şekil 3.10. Polen peletlerinde renk ölçme işlemi (a) ve renk ölçer cihazı (b)

3.2.2.2. Şekil

Polenlerin şekilleri, kameralı ışık mikroskopunda 40x/0.65'lik objektifde Axio Vision V 4.8 programı kullanılarak tespit edilmiştir. Polenler yuvarlak, oval ve üçgen olarak, yüzey şekilleri ise düz, benekli, ağsı, dikenli şeklinde sınıflandırılmıştır.

3.2.2.3. Büyüklük

Polenlerin kameralı ışık mikroskopunda 40x/0.65'lik objektifde Axio Vision V 4.8 programı kullanılarak fotoğrafları çekilerek ölçüm kısmından uzunluk seçilerek yatay-dikey olarak (horizontal-vertical) (μm) büyüklükleri belirlenmiştir. Çiçekli her bitki türüne ait polen için 10 adet ölçüm yapılmıştır.



Şekil 3.11. Polende (*Carex* sp.) uzunluk ölçüm (μm) işlemi

3.2.2.4. Ağırlık

Polen peletlerinin ağırlıkları, 0.1 mg hassaslıkta terazide her bitki türü için 10 adet günlük taze polen peletlerinin tartımı yapılarak mg/pelet olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.12. Hassas terazi (a) ve polen peletlerinin tartılması (b)

3.2.3. Polenlerin Kalite Özellikleri

Kovanlardan toplanan taze polen peletleri, temizlenip hava almayacak şekilde (her çiçekli bitki için ayrı ayrı tasnif edilerek) cam ambalajlarda $-17^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'a muhafaza edilmiştir. Taze olarak dondurulan polenin, sahip olduğu besin değerinde herhangi bir azalma meydana gelmeyecektir (Anonim 2006).

Polenlerin protein ve mineral madde (K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu) analizleri Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Gıda Teknolojisi ve Apiterapi Laboratuvarında yapılmıştır. Bulunan değerlerin aritmetik ortalamaları (Ort) ve standart sapmaları (SS) SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.13. Cam kavanozlardaki taze polen peletleri (a) ve muhafaza edildiği derin dondurucu (b)

3.2.3.1. Protein Analizi

Protein analizleri, DUMAS (Jean-Baptiste DUMAS 1826) protein analiz metoduyla yapılmıştır. Dumas Yöntemi'nin prensibi, yakma sonrası gaz fazına geçen nitrojenin ölçülmesi şeklindedir. Örnekler 800-950°C de yakılarak saf oksijen ile alevlendirilmektedir. Yanma ile oluşan artık gazlar filtrelerde tutularak atılmakta ve sıcak bakır üzerindeki oksijen uzaklaştırılarak NOx'in N₂'ye dönüşmesi sağlanmaktadır. Böylece helyumun taşıdığı nitrojen termal iletkenlik ile ölçülerek kantitatif analiz yapılmaktadır. Protein miktarı ise, bulunan bu azot miktarı ile protein çevirme faktörünün (6.25) çarpılması sonucunda elde edilmektedir (Anonim 2000a).

Kullanılan Alet ve Gereçler:

- Dumas Yakma Metodu ile Protein/Nitrojen Analizörü
- Analizöre entegre durumunda hassas terazi
- Alüminyum kapsül

İşlem:

- Protein/Nitrojen Analiz Cihazı açıldıktan sonra 1 saat beklenir ve kör (boş) yakma yapılarak 2-3 saat daha beklenir.
- Cihazın standartlara ulaşip ulaşmadığı kontrol edilerek analiz işlemine başlanır.
- Ölçümü yapılacak numuneler 0.20-0.25 g arası tartılır, hassas terazide print butonu ile ağırlığın cihaza kaydedilmesi sağlanır ve kapsül damlacık görünümünde kapatılır.
- Hazır haldeki numune cihaza verilir.

Hesaplama: Her bir numunenin analiz süresi 4 dk'dır. Analiz bitiminde cihaz sonuçları % nitrojen olarak verir. Cihazın verdiği değer (6.25) faktörü ile çarpılarak % Ham Protein oranı üzerinden hesaplanır.



Şekil 3.14. Protein analiz cihazı (a) ve alüminyum kapsüllerin cihaza yerleştirilmesi (b)

3.2.3.2. Mineral Madde Analizleri

Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde A.O.A.C.'nin 920.181 metodundan uyarlanarak 5 g numune porselen krozelerde tartılarak manyetik ısıtıcı yardımı ile 15 dk 200-250⁰C'de ön yakma işlemine tabi tutulur. Yakılan numune 600⁰C'de ısıtılan kül fırınına alınır ve yaklaşık 16 saat kadar yakma işlemi gerçekleşir (Anonim 2000b). Krozeler desikatöre alınarak soğuması beklenir ve %55 oranında hazırlanmış nitrik asit su karışımından 3 ml ilave edilir. Tekrar manyetik ısıtıcı ile 100-120 ⁰C'de yarısı uçurulur. 5 ml HCl, 10 ml su karışımı üzerine eklenerek 1/2 oranında dilisyon yapılır. Mineral madde analizleri cihazda 3 tekerrürlü olarak yapılarak okuma işlemi ile analizler tamamlanmıştır (Fredes ve Montenegro 2006).



Şekil 3.15. Kül fırınındaki porselen krezeler (a) ve yakılmış polen peletleri (b)



Şekil 3.16. Mineral madde analizlerinin yapıldığı Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma ile Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yerleşkesi'nde ve Dedeli Köyü'nde ilkbahar döneminde bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nın polen toplama aktivitesi ile yöresel polen kaynağı olarak bal arıları için önemli olan çiçekli bitkilerin yanı sıra bu bitkilere ait polenlerin bazı morfolojik ve kalite özellikleri belirlenmiştir.

4.1. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nın Polen Toplama Aktivitesi

Ordu İli Merkez Dedeli Köyü'nde yapılan araştırmada bal arıları tarafından polenleri için tercih edilen çiçekli bitkilerin familyaları, türleri, Türkçe isimleri, türlerin aylık dağılımları ile polen pelet toplama yoğunlukları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1'de verilen bulgular incelendiğinde; bal arılarının floradaki 24 familyaya ait 32 bitki türünden polen topladıkları görülmüştür. Bu dönemde karahindiba (*Taraxacum officinale*) ve çayırüzeli (*Bellis perennis*) türlerine ait polenler Mart, Nisan ve Mayıs aylarında bal arıları tarafından sürekli tercih edilmiştir. Bal arılarının 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 çayırüzeli (*Bellis perennis*), Mayıs ayında ise %24.53 ile kara hurma (*Diospyros lotus*) ve %21.68 ile ak üçgül (*Trifolium repens*) bitkilerine ait polenleri sekonder (%16-45) düzeyde en çok tercih ettikleri belirlenmiştir. Diğer bitki türlerine ait polenlerin ise bu dönemlerde minör (%3-15) ve iz (<%3) seviyesinde tercih edildikleri, buna karşın hiçbir bitki türünün polen kaynağı olarak dominant (>%45) düzeyde bal arıları tarafından tercih edilmediği görülmüştür. Çalışmada tuzaklardan toplanan polenlerin %6.14'ünün kaynağı ise tanımlanamamıştır.

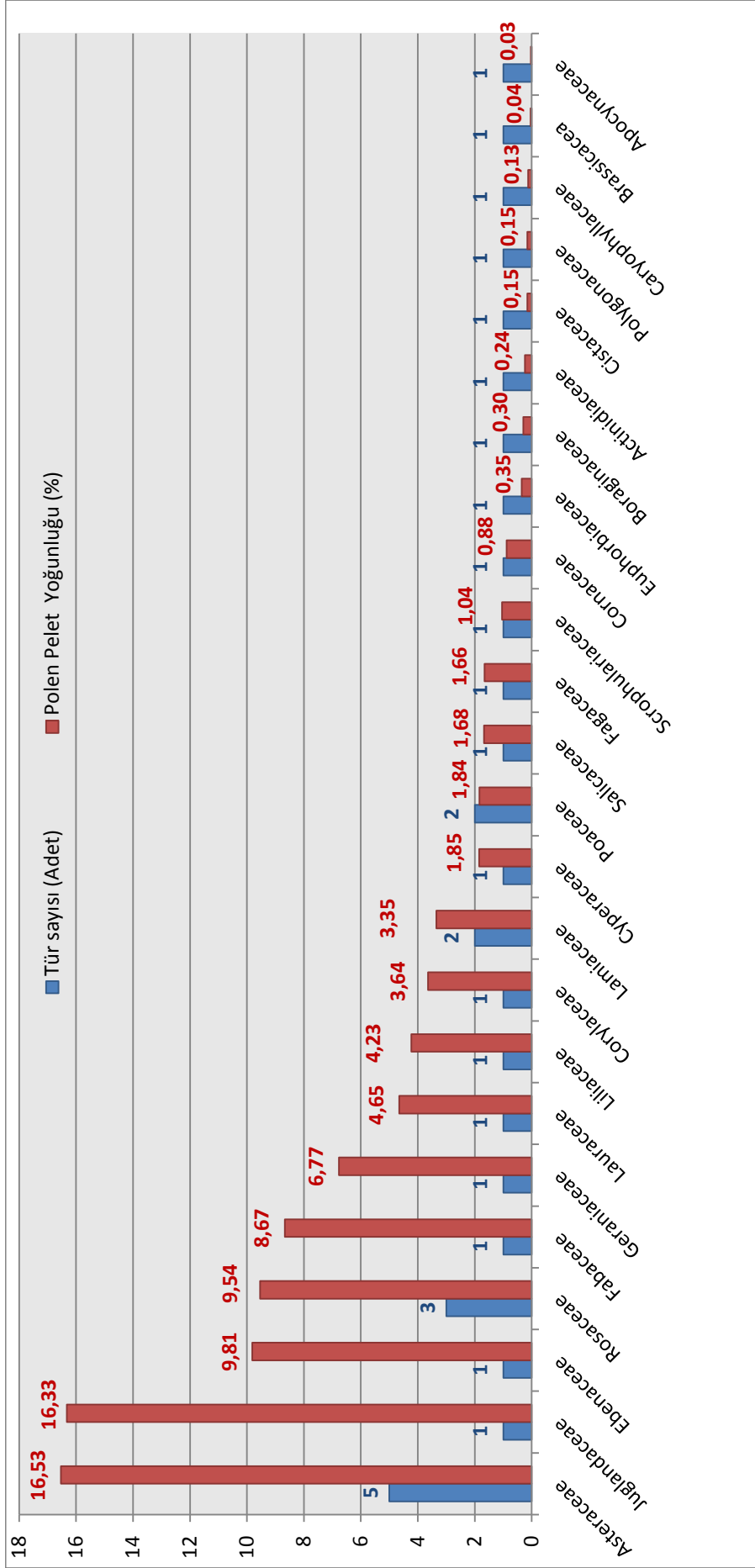
Çizelge 4.1. İlkbahar döneminde bal arılarının polen kaynağı olarak tercih ettikleri bitki türleri ve dağılımları

Familyalar	Türler	Türkçe adı	Aylar			
			Mart	Nisan	Mayıs	
Actinidiaceae	<i>Actinidia chinensis</i> P.	Kivi	-	-	İ	
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> W.	Karahindiba	S	İ	İ	
	<i>Bellis perennis</i> L.	Çayırüzeli	İ	S	M	
	<i>Doronicum</i> sp.	Öküzgözü, Kaplan otu	İ	İ	-	
	<i>Sonchus asper</i> L.	Kuzu gevreği Eşek marulu	-	-	M	
Apocynaceae	<i>Calendula arvensis</i> L.	Nergis	-	-	İ	
	<i>Vinca major</i> L.	Cezayir menekşesi	-	İ	-	
Boraginaceae	<i>Trachystemon orientalis</i> L. G. Don	Kaldırık, Hodan	İ	İ	-	
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	-	İ	-	
Caryophyllaceae	<i>Silene</i> sp.	Yapışkan otu	-	İ	-	
Cistaceae	<i>Cistus salviifolius</i> L.	Pamucak	-	-	İ	
		Laden	-	-	İ	
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	Kızılçık	-	-	İ	
Corylaceae	<i>Carpinus betulus</i> L.	Kara gürgen, Adi gürgen	M	M	-	
		Çayır sazı	İ	M	-	
Cyperaceae	<i>Carex</i> sp.	Ayak otu	-	-	S	
Ebenaceae	<i>Diospyros lotus</i> L.	Kara hurma	-	-	S	
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i> L.	Köpeklahanası	-	-	İ	
		Yerlahanası	-	-	İ	
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Ak üçgül	-	-	S	
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	Meşe	-	M	-	
Geraniaceae	<i>Geranium asphodeloides</i> Burm. fil.	Turnagagası	-	M	M	
		Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	Ceviz	-	S
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i> L. <i>Salvia verticillata</i> L.	Ballıbaba	M	M	-	
		Adaçayı	-	-	İ	
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Defne	M	M	-	
Liliaceae	<i>Ornithogalum</i> sp.	Sakarca, Akyıldız	S	-	-	
		Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L. <i>Alopecurus myosuroides</i> H.	Domuz ayrığı Tilkikuyruğu	-	-
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	Kuzukulağı	-	-	İ	
Rosaceae	<i>Laurocerasus officinalis</i> Roemer.	Taflan, Karayemiş, Laz Kirazı	S	-	-	
		<i>Pyrus communis</i> L.	Armut	İ	-	-
		<i>Pyracantha coccinea</i> Roemer.	Ateş dikenini Kuş alıcı	-	-	M
		<i>Salix alba</i> L.	Ak söğüt	-	M	-
Scrophulariaceae	<i>Veronica</i> sp.	Yavşan otu	-	İ	İ	

Dominant (D) >%45, Sekonder (S) %16-45, Minör (M) %3-15, İz (İ) <%3

Yapılan çalışmada, araştırma sahasındaki bitkilerden bal arılarının Asteraceae familyasına ait türlerden en fazla sayıda polenleri tercih ettikleri, bunu sırasıyla Rosaceae, Lamiaceae ve Poaceae familyalarının izlediği görülmüştür. Diğer familyalar ise birer türle temsil edilmişlerdir. Bu familyalar Türkiye florasında da çok fazla türle temsil edilmektedirler (Anonim 2013e). Ordu İli'nde yapılan diğer flora çalışmalarında Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Fabaceae, Labiatae, Lamiaceae, Leguminosae, Liliaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Primulaceae ve Scrophulariaceae familyalarının fazla sayıda türle temsil edildikleri belirlenmiştir (Deveci ve ark. 2012, 2013, Özbucak ve ark. 2006). Baydar ve Gürel (1998)'in Antalya doğal florasında yaptıkları çalışmalarında bal arılarının polen ihtiyaçlarını en çok Asteraceae ve Fabaceae familyalarına dahil olan türlerden tercih ettikleri görülmüştür. Bu veriler çalışma sonucunda elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir.

Bal arıları tarafından polen pelet yoğunluğu bakımından tercih edilen 32 bitki türünün familya düzeyinde yoğunlukları Şekil 4.1' de verilmiştir. Çalışma sonucunda bal arılarının tür sayısı bakımından Asteraceae (5 tür), Rosaceae (3 tür), Lamiaceae (2 tür) ve Poaceae (2 tür) familyalarını, polen pelet yoğunluğu açısından ise Asteraceae (%16.53), Juglandaceae (%16.33), Ebenaceae (%9.81), Rosaceae (%9.54) ve Fabaceae (%8.67) familyalarını daha fazla tercih ettiği görülmektedir. Bu çalışmada, tür sayısı bakımından daha az olmasına karşın özellikle Juglandaceae, Ebenaceae ve Fabaceae familyalarına ait türlerin polenlerinin tercih edilmesi bu familyaların bal arıları için önemli olduğunu göstermektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada polen toplama aktivitesi bakımından Juglandaceae ve Ebenaceae familyalarının yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak bu araştırmada önemli olduğu görülmüştür.



Şekil 4.1. Familiyalara göre türlerin dağılımları ve polen pelet yoğunlukları

Dimou ve Thrasyvoulou (2007) tarafından yapılan çalışmada 4 koloniden polen tuzakları ile polen peletleri günlük toplanarak arılık civarındaki çiçekli bitkiler kaydedilmiş ve saha kayıtlarından Asteraceae, Fabaceae ve Rosaceae familyalarının 204 tür içerisinde en önemli türler olduğu saptanmıştır. Bu çalışma ile araştırmamıza ait veriler familya düzeyinde benzerlik göstermektedir. İlkbahar döneminde florada 155 tür tespit edilmesine rağmen bal arılarının yalnızca 32 türe ait bitkiden polen toplaması, Fewell ve Winston (1992)'unda belirttiği gibi kovanda polen stokları yeterli olduğunda protein oranı yüksek olan bitki türlerine ait polenlerin öncelikli olarak tercih edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Shawer (1987), 4 adet polen tuzaklı arı kolonisiyle Mısır'ın Kafr EI-Sheikh Bölgesi'nde yaptığı çalışmada bal arıları için en fazla polen kaynağının %42.0 ile mısır (*Zea mays* L.) olduğunu, bunu %40.4 ile iskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.), %7.6 ile yabancı hardal (*Brassica kaber* Koch), % 4.0 ile sarı tatlı yoncası (*Melilotus siculus* Turra) ve %0.9 ile bakla (*Vicia faba* L.)'nın takip ettiğini, tanımlanamayan minör polen kaynaklarının ise %5.1 olduğunu belirtmiştir. Yapmış olduğumuz çalışma bu araştırma ile farklılıklar göstermektedir. Bu durumun sebebinin iklim ve vejetasyon yapılarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kanada'da, Quebec ve Rimouski yakınlarında polen tuzakları ile toplanan polenlerin 60 taksona ait olmakla birlikte önemli bitkilerin *Trifolium hybridum*, *Trifolium repens*, *Cornus stolonifera* ve *Salix spp.* cinsleri olduğu belirlenmiştir (Parent ve ark. 1990). Yapmış olduğumuz çalışma ile benzer olarak *Trifolium repens* ve *Salix spp.* cinslerinin polen kaynağı olarak önem taşıdığı yönündeki tespit bu çalışma ile benzerlik göstermiştir.

Biesmeijer ve ark. (1992), arı kolonilerinden alınan polen örneklerinde 15 farklı polen tipi görülmüş olup, *Cecropia sp.*, *Palmae*, *Cocos nucifera*, *Compositae*, *Ceiba pentandra*, *Myrtaceae*, *Spondias mombin* ve *Terminalia sp.* önemli polen tipleri olarak belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada önemliliği tespit edilen türler ile bu araştırmada belirtilen türler hiçbir şekilde örtüşmemektedir. Bu duruma sebep olan faktörün çalışmaların yürütüldüğü bölgelerin farklı coğrafi yapıya sahip olmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Yeni Zelanda'nın farklı bölgelerinde arıların ilkbaharda polen tercihlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda; Kaitaia Bölgesi'nde *Cordyline australis*, *Taraxacum* sp., *Trifolium* sp., *Ulex europaeus*, *Pseudopanax crassifolius*, *Salix* sp. bitkilerini, Raetihi Bölgesi'nde *Ranunculus* sp., *Taraxacum* sp. bitkilerini, Kuzey Canterbury Bölgesi'nde Asteraceae familyasına ait türleri, Wainuimata Bölgesi'nde *Ulex europaeus* türünü, Dunedin Bölgesi'nde *Pennantia corymbosa* türünü yüksek oranda tercih ettikleri belirlenmiştir (Webby 2004). Bu araştırmada bal arıları için önemli olan *Taraxacum* sp., *Trifolium* sp., *Salix* sp. türleri ile Asteraceae familyasına ait türler çalışmamızda da önemlilik arz etmektedir.

Bursa-Görükle'de bal arılarının topladığı polenlerin 47 taksona ait olduğu, bal arılarının sadece nektar toplayıcılığı için değil aynı zamanda polen toplayıcılığı için de bazı tercihlerinin olduğu belirtilmiştir (Bilişik ve ark. 2007).

Ordu Üniversitesi kampüs alanı florasını tespit etmek amacıyla yapılan araştırmada 58 familyanın 167 cinsine ait; tür, alttür ve varyete seviyesinde olmak üzere toplam 223 takson tespit edilmiştir (Deveci ve ark. 2012). Ordu İli'ndeki polenli ve nektarlı bitkilerin saptanması amacı ile yapılan bir başka çalışmada da 49 familyaya ait toplam 317 takson belirlenmiştir (Deveci ve ark. 2013). Baydar ve Gürel (1998), Antalya doğal florasında yürüttükleri çalışmalarında bal arılarının yıl boyunca 16 familya ve 39 cinse ait bitki türünden polen kaynağı olarak yararlandıklarını saptamışlardır. İlkbahar döneminde Ordu İli'nde yürütülen bu çalışmada 53 familyaya ait 155 tür belirlenirken bal arılarının 24 familya ve 32 bitki türünü polen kaynağı olarak tercih etmesi önceki çalışmalarla benzer şekilde floranın tür sayısı bakımından zengin olduğunu göstermektedir.

Isparta İli Eğirdir İlçesi Yukarı Gökdere Köyü'nde arıcılık için önemli tıbbi-aromatik bitki türleri tespit edilerek, çiçeklenme dönemlerinin Nisan, Mayıs ve Haziran aylarının olduğu belirlenmiştir (Fakir ve Babalık 2012). Bu çalışmada da Mart, Nisan ve Mayıs döneminde arıcılık açısından önemli olan türler tespit edilerek arılar için önemli bitkiler ile çiçeklenme dönemlerinin belirlenmiş olması bölgemizde yapılacak olan flora çalışmalarına kaynak oluşturacaktır.

Parent ve ark. (1990) *Trifolium repens* ve *Salix* spp.'nin, Baydar ve Gürel (1998) *Taraxacum* sp., *Sinapsis arvensis*, *Cistus salviifolius*, *Calendula arvensis*, *Trifolium* sp. ve *Salvia* sp.'nin, Süer ve Sorkun (2003) *Cistus salviifolius* ve *Silene* sp.'nin, Webby (2004) *Taraxacum* sp., *Trifolium* sp. *Salix* sp., Karaca ve ark. (2006) *Trifolium repens* ve armut (*Pyrus salicifolia*)'un polen kaynağı olarak bal arıları tarafından tercih edildiğini belirtmişlerdir. Familya düzeyinde Dimou ve Thrasyvoulou (2007) Asteraceae, Fabaceae ve Rosacea, Karaca (2008) Fabaceae, Asteraceae, Baum ve ark. (2011) Lamiaceae, Fakir ve Babalık (2012) Fabaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Sorkun ve Süer (2013) Asteraceae familyalarına ait türlerin polenlerinin bal arıları için önemli olduklarını belirlemişlerdir. Bu familya ve türler ile elde ettiğimiz sonuçlar arasında bal arılarının polen tercihi yönünden benzerlikler görülmektedir.

4.2. Polen Tiplerinin Morfolojik Özellikleri

Ordu İli Merkez Dedeli Köyünde İlkbahar aylarında bal arıları tarafından tercih edilen bitki türlerine ait polen pelet rengi, şekil, yüzey şekli, büyüklük ve ağırlık gibi morfolojik özellikleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde türlerin kendilerine özgü renk, şekil, yüzey şekli, büyüklük ve ağırlıklarının olduğu, familyalar içinde benzerlikler, familyalar arasında ise farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu da türlerin birbirlerinden ayırt edilmesinde araştırmacılarla referans olabilecek niteliktedir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, polen peletlerinde beyaz (*Actinidia chinensis*), turuncu (*Taraxacum officinale*), siyah (*Vinca major*), sarı (*Sinapsis arvensis*) ve kırmızı (*Lamium purpureum*) gibi farklı renkler görülmektedir. Sorkun (2002), polende sarı (%25.71) rengin en çok bulunduğunu belirtmesi, çalışmamızdaki sarı (%34.38) rengin görülme oranıyla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.2. İlkbahar döneminde bal arılarının topladığı bitki türlerine ait polenlerin renk, şekil, yüzey şekli, büyüklük ve ağırlık gibi morfolojik özelliklerine ilişkin tanım ve değerler

Türler	Renk	Şekil	Yüzey Şekli	Büyüklük (μm) Ort \pm SH	Ağırlık mg/pelet Ort \pm SH
<i>Actinidia chinensis</i>	Beyaz	Düzensiz-Oval	Düz	19.85 \pm 0.32 23.87 \pm 0.58	2.91 \pm 0.21
<i>Taraxacum officinale</i>	Turuncu	Yuvarlak-Köşeli	Dikenli	37.41 \pm 0.46 37.72 \pm 1.11	5.52 \pm 0.52
<i>Bellis perennis</i>	Turuncu	Yuvarlak	Dikenli	20.96 \pm 0.56 21.45 \pm 0.33	6.17 \pm 0.75
<i>Doronicum sp.</i>	Açık kahverengi	Yuvarlak	Dikenli	22.93 \pm 0.48 25.76 \pm 0.45	4.36 \pm 0.25
<i>Sonchus asper</i>	Turuncu	Yuvarlak	Dikenli	36.14 \pm 0.47 36.40 \pm 1.64	6.32 \pm 0.39
<i>Calendula arvensis</i>	Kırmızı	Yuvarlak	Dikenli-Benekli	32.45 \pm 0.57 32.90 \pm 0.50	7.83 \pm 0.44
<i>Vinca major</i>	Siyah	Yuvarlak	Düz	66.96 \pm 1.11 70.06 \pm 0.73	8.26 \pm 0.50
<i>Trachystemon orientalis</i>	Açık gri	Yuvarlak	Düz	25.86 \pm 0.48 26,31 \pm 0.21	5.41 \pm 0.39
<i>Sinapis arvensis</i>	Sarı	Oval	Ağsı	31.23 \pm 0.52 43.86 \pm 1.03	5.93 \pm 0.27
<i>Silene sp.</i>	Beyaz	Yuvarlak	Düz	41.65 \pm 1.77 44.06 \pm 2.18	6.51 \pm 0.32
<i>Cistus salviifolius</i>	Açık kırmızı	Yuvarlak	Düz	48,11 \pm 2.92 49.57 \pm 2.85	5.08 \pm 0.28
<i>Cornus mas</i>	Sarı	Uzun-Oval	Düz	60.44 \pm 0.88 76.93 \pm 2.18	4.02 \pm 0.30
<i>Carpinus betulus</i>	Açık kahverengi	Yuvarlak	Düz	32.08 \pm 0.98 35.62 \pm 0.54	5.90 \pm 0.38
<i>Carex sp.</i>	Sarı	Uzun-Oval	Düz	30.95 \pm 0.90 48.47 \pm 1.47	6.96 \pm 0.31
<i>Diospyros lotus</i>	Açık kahverengi	Yuvarlak	Düz	44.83 \pm 1.09 46.59 \pm 0.48	5.51 \pm 0.20
<i>Mercurialis annua</i>	Sarı	Yuvarlak	Düz	25.25 \pm 0.53 25.93 \pm 0.50	5.26 \pm 0.33

Çizelge 4.2. İlkbahar döneminde bal arılarının topladığı bitki türlerine ait polenlerin renk, şekil, yüzey şekli, büyüklük, ve ağırlık gibi morfolojik özelliklerine ilişkin tanım ve değerler (devamı)

Türler	Renk	Şekil	Yüzey Şekli	Büyüklük (µm) Ort ± SH	Ağırlık mg/pelet Ort ± SH
<i>Trifolium repens</i>	Kahverengi	Oval	Düz	30.98 ± 1.02 34.43 ± 1.47	6.59 ± 0.49
<i>Quercus sp.</i>	Açık kahverengi	Oval	Düz	37.82 ± 0.92 39.21 ± 0.93	6.74 ± 0.19
<i>Geranium asphodeloides</i>	Siyah	Yuvarlak	Ağsı	64.73 ± 1.62 67.64 ± 0.71	5.95 ± 0.45
<i>Juglans regia</i>	Açık yeşil	Yuvarlak	Düz	44.52 ± 1.03 44.32 ± 1.03	6.08 ± 0.42
<i>Lamium purpureum</i>	Kırmızı	Oval	Düz	31.36 ± 0.80 40.55 ± 1.11	4.45 ± 0.27
<i>Salvia verticillata</i>	Gri	Oval	Düz	26.99 ± 0.37 29.10 ± 0.26	7.24 ± 0.39
<i>Laurus nobilis</i>	Kahverengi	Yuvarlak	Düz	42.64 ± 0.42 41.20 ± 0.72	4.84 ± 0.48
<i>Ornithogalum sp.</i>	Sarı	Oval	Düz	41.07 ± 0.57 46.86 ± 0.61	5.25 ± 0.25
<i>Dactylis glomerata</i>	Sarı	Yuvarlak	Düz	32.74 ± 0.75 33.62 ± 1.18	5.67 ± 0.52
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Sarı	Yuvarlak	Düz	33.35 ± 0.72 34.17 ± 0.81	7.19 ± 0.51
<i>Rumex sp.</i>	Beyaz	Yuvarlak	Düz- Benekli	32.54 ± 0.70 32.81 ± 1.12	7.45 ± 0.41
<i>Laurocerasus officinalis</i>	Açık sarı	Üçgen	Düz	41.15 ± 0.99 41.33 ± 0.78	6.01 ± 0.31
<i>Pyrus communis</i>	Sarı	Oval	Düz	33.75 ± 0.61 37.55 ± 0.52	5.46 ± 0.15
<i>Pyracantha coccinea</i>	Sarı	Üçgen	Düz	27.82 ± 0.75 28.85 ± 1.68	5.39 ± 0.34
<i>Salix sp.</i>	Sarı	Yuvarlak	Düz	22.62 ± 0.37 23.35 ± 0.46	6.37 ± 0.75
<i>Veronica sp.</i>	Beyaz	Yuvarlak	Düz	36.37 ± 1.02 39.64 ± 0.92	5.61 ± 0.57

Baydar ve Gürel (1988), polen pelet renkliliği bakımından beyazdan (*Tordylium apulum*), siyaha (*Papaver rhoeas*), kahverenginden (*Euphorbia characias*) koyu kırmızıya (*Daphne serecia*), açık sarıdan (*Urgenia maritima*) mor renge (*Cirsium creticum*) kadar geniş bir varyasyon olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırma bulguları incelendiğinde Asteraceae familyasından karahindiba (*Taraxacum officinale*), çayırgüzeli (*Bellis perennis*), eşek marulu (*Sonchus asper*) turuncu renk polen peletleri, Rosaceae familyasından taflan (*Laurocerasus officinalis*), armut (*Pyrus communis*) ve ateş dikenini (*Pyracantha coccinea*) sarı renk polen peletleri ile familyalar içinde birbirlerine benzerliklerinin olduğu görülmektedir. Yine kivi (*Actinidia chinensis*) ve cezayir menekşesi (*Vinca major*) gibi farklı familyalara ait türler arasında da renklerin birbirlerine tamamen zıt (beyaz-siyah) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bal arılarının kovanlarına taşıdıkları ve polen tuzaklarından elde edilen peletler incelendiğinde renk yoğunluklarının tek tip olması türlere özgü farklılıkların olduğunu göstermektedir.

Araştırmada polenlerin yuvarlaktan üçgene kadar farklı şekilleri görülebilmektedir. Yuvarlak şeklin türlerde yaygın olarak öne çıktığı (*Bellis perennis*, *Doronicum* sp., *Cistus salviifolius*, *Diospyros lotus* gibi) ve türlerin kendilerine özgü bir şekil ve büyüklüğünün olduğu belirlenmiştir. Baydar ve Gürel (1988), polen şekli itibari ile familyalar içinde benzerlik familyalar arasında ise önemli farklılıklar bulunduğunu saptamışlardır. Araştırma bulguları incelendiğinde Asteraceae familyasından karahindiba (*Taraxacum officinale*), çayırgüzeli (*Bellis perennis*), öküzgözü (*Doronicum* sp.), eşek marulu (*Sonchus asper*) ve nergis (*Calendula arvensis*) polenlerinin yuvarlak, Rosaceae familyasından taflan (*Laurocerasus officinalis*) ve ateş dikenini (*Pyracantha coccinea*) polenlerinin üçgen yapıda olması familyalar içinde benzerlik olduğunu göstermektedir.

Yüzey şekli bakımından da Asteraceae familyasına ait polenlerin dikenli, Rosaceae familyasına ait polenlerinde düz yapıda olması yine familyalar içinde benzerlik, familyalar arasında ise farklılıkların bulunduğunu göstermektedir. Polen yüzeyleri bakımından Alan (2010) kara gürgen (*Carpinus betulus*) poleninin kenarlarının düz ve belirgin yapıda, Baydar ve Gürel (1998) yabancı hardal (*Sinapis arvensis*) polen yüzeyinin düz yapıda, köpek marulu (*Taraxacum* sp.)'nun polen yüzeyinin dikenli yapıda olmaları yaptığımız çalışma ile benzer olduğu görülmektedir.

Büyükölük olarak 19.85-23.87 µm ile kivi (*Actinidia chinensis*) ve 20.96-21.45 µm ile çayırözeli (*Bellis perennis*) polenlerinin en küçük, 60.44-76.93 µm ile kızılçık (*Cornus mas*) ve 66.96-70.06 µm ile de cezayir menekşesi (*Vinca major*) polenlerinin ise en büyük olduğu tespit edilmiştir. Sorkun (2008) karahindiba (*Taraxacum officinale*) poleninin 34-40 µ, ak üçgül (*Trifolium repens*) polenin 28-25 µ, kızılmeşe (*Quercus robur*) poleninin 31-3 µ, turnagagası (*Geranium robertianum*) poleninin 79.2-84.5 µ, ceviz (*Juglans regia*) poleninin 38.55-44.37 µ, armut (*Pyrus communis*) poleninin 37-29 µ, ateş dikenini (*Pyracantha coccinea*) poleninin 21.63-26.19µ, söğüt (*Salix triandra*) poleninin 16-20µ büyüklükte olduklarını, yine Baydar ve Gürel (1998) polen büyüklükleri bakımından yabancı hardal (*Sinapis arvensis*) poleninin 50-100µm, *Cistus* sp. poleninin >100 µm, *Taraxacum* sp. poleninin 30-50 µm, Alan (2010) kara gürgen (*Carpinus betulus*) poleninin üç farklı türde 30.15-34.71 µm, 31.09-33.99 µm, 32.49-34.93 µm büyüklüğünde olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışma ile diğer araştırmalarda aynı türlerde polen büyüklükleri bakımından paralellik olduğu görölmektedir. Ayrıca her bitki türünün polen büyüklüklerinin birbirlerinden farklı olduğu yapılan mikroskobik incelemeden ortaya çıkmıştır.

Bitki türlerinin polen pelet ağırlıkları bakımından kivi (*Actinidia chinensis*) bitkisine ait polen peletinin ortalama 2.91 mg/pelet ile en hafif, cezayir menekşesi (*Vinca major*)'ne ait türün polen peletinin ise ortalama 8.26 mg/pelet ile en ağır geldiği belirlenmiştir. Baydar ve Gürel (1988), *Daphne sericea* türüne ait polen peletlerinin 5.15 mg/pelet ile en hafif *Sinapsis arvensis* türüne ait polen peletlerinin ise 8.22 mg/pelet ile en ağır geldiğini; bir arı her uçuşta iki polen peleti yüklediğine göre, arının ortalama olarak her seferde kovana 10.3-16.4 mg arasında polen peletleri taşıyabildiğini belirtmişlerdir. Yine bu çalışmada göröldüğü üzere bir tarlacı arı her uçuşta kovanına 5.82-16.52 mg arasında değişen miktarlarda polen peletleri taşıdıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlardaki benzerlik ve farklılıkların her floranın kendine özgü veya aynı türlerin polen kaynağı olarak bal arıları tarafından tercih edilmesinden kaynaklanmaktadır.

4.3. Polen Tiplerinin Kalite Özellikleri

4.3.1. Polenlerin Protein Miktarları

Bal arıları tarafından tercih edilen bitki türlerinden kolonilere yeterli miktarda gelen örneklerin protein analizleri yapılmış ve Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Polenin en önemli kalite özelliği olan protein düzeyi bitki türleri yönünden geniş bir varyasyon göstermiştir. Çayır sazı (*Carex sp.*) poleni (% 7.27) en düşük protein içerirken, ak üçgül (*Trifolium repens*) (%22.39), taflan (*Laurocerasus officinalis*) (%22.85), kara hurma (*Diospyros lotus*) (%23.13) ve ballıbaba (*Lamium purpureum*) (%24.90) bitkisine ait polenlerin en yüksek proteini ihtiva ettikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada polenlerin ortalama %15.73 protein içerdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Baydar ve Gürel (1988), Antalya florasındaki polenlerin ortalama %21.96 protein ihtiva ettiğini; *Acacia cyanophylla* polenlerinin %30.48 ile en yüksek, *Inula viscosa* polenlerinin ise %9.56 ile en düşük protein içerdiklerini belirttişlerdir. Fabaceae familyasından bitki türlerinin polenlerinin genellikle daha yüksek protein içerdikleri saptanmıştır. Bu çalışmada da Fabaceae familyasına ait ak üçgül (*Trifolium repens*) poleninin protein oranı %22.39 ile yüksek çıkmıştır.

Fewell ve Winston (1992) kovanda polen stokları yeterli olduğunda bal arılarının protein oranı yüksek olan polenleri topladığını, kovanda polen azlığında ise protein içerikleri düşük polenleri dahi topladıklarını belirtmişlerdir. Ham protein düzeyi %20 ve altında olan polenlerin ise arı gelişimi üzerine önemli bir etkisi yoktur (Güler 2006). Nisan ayında protein oranı % 12.86 ile ceviz (*Juglans regia*) ve %13.65 ile çayırüzeli (*Bellis perennis*) polenlerinin bal arıları tarafından bu dönemde yoğun olarak tercih edilmesi kolonilerin gelişimi için protein düzeyleri %20’nin üzerinde olan polenli bitki türlerinin Dedeli Köyü florasında yaygın olmadığını göstermektedir. Ballıbaba (*Lamium purpureum*) bitkisi polen üretim potansiyeli sekonder düzeyde (Sorkun 2008) ve protein oranı (%24.90) yüksek olmasına karşın arılar tarafından minör (%3-15) düzeyde koloniye getirilmiş olması bu türün yörede yaygın olmadığı kanaatini ortaya çıkarmaktadır.

Çizelge 4.3. İlkbahar döneminde bal arılarının topladığı bitki türlerine ait polenlerin protein miktarları

Türler	Türkçe Adı	Protein (%) Ort ± SS
<i>Lamium purpureum</i>	Ballıbaba	24.90 ± 2.02
<i>Diospyros lotus</i>	Kara hurma	23.13 ± 0.98
<i>Laurocerasus officinalis</i>	Taflan, Karayemiş, Laz kirazı	22.85 ± 0.60
<i>Trifolium repens</i>	Ak üçgül	22.39 ± 1.46
<i>Trachystemon orientalis</i>	Kaldırık, Hodan	17.89 ± 0.03
<i>Ornithogalum sp.</i>	Sakarca, Akyıldız	17.26 ± 1.61
<i>Quercus sp.</i>	Meşe	16.73 ± 1.74
<i>Taraxacum officinale</i>	Karahindiba	16.23 ± 3.52
<i>Laurus nobilis</i>	Defne	16.16 ± 1.11
<i>Salix sp.</i>	Ak söğüt	15.92 ± 1.04
<i>Pyracantha coccinea</i>	Ateş dikeni, Kuş alıcı	15.72 ± 0.29
<i>Cornus mas</i>	Kızılcık	14.67 ± 0.03
<i>Veronica sp.</i>	Yavşan otu	14.57 ± 0.34
<i>Sonchus asper</i>	Kuzu gevreği, Eşek marulu	14.05 ± 0.75
<i>Carpinus betulus</i>	Kara gürgen, Adı gürgen	14.03 ± 1.23
<i>Bellis perennis</i>	Çayırüzeli	13.65 ± 0.59
<i>Geranium asphodeloides</i>	Turnagagası	13.45 ± 0.57
<i>Juglans regia</i>	Ceviz	12.86 ± 0.68
<i>Dactylis glomerata</i>	Domuz ayrığı	12.84 ± 1.01
<i>Doronicum sp.</i>	Öküzgözü, Kaplan otu	12.45 ± 0.02
<i>Carex sp.</i>	Çayır sazi, Ayak otu	7.27 ± 0.65
Genel Ortalama		15.73 ± 4.49

Dedeli Köyü'nde Mart ayında protein oranı %22.85 olan taflan (*Laurocerasus officinalis*) ve Mayıs ayında protein oranları %23.13 ile kara hurma (*Diospyros lotus*) ve %22.39 ile ak üçgül (*Trifolium repens*) gibi protein oranları yüksek bitki türlerinin polen kaynağı olarak tercih edildikleri görülmektedir. Andrada ve Tellería (2005), yaptıkları araştırmada ilkbaharda yüksek protein içeriği olan *Condalia microphylla*, *Chuquiraga erinacea*, *Discaria americana*, *Grindelia tehuelches*, *Larrea divaricata*, *Prosopis* sp., *Prosopidastrum globosum* ve *Vicia pampicola* bitkilerinin arılar tarafından tercih edildiğini bildirmişlerdir. Bu durum, bal arılarının florada protein miktarı yönünden zengin türler olduğunda üreme ve yavru yetiştirme faaliyetleri için bu türlere ait polenleri öncelikli olarak kovanlarına taşıdıklarını göstermektedir. Bu veriler çerçevesinde Dedeli Köyü florasında bal arılarının ilkbahar döneminde üreme ve yavru yetiştirme faaliyetleri için gerekli olan protein ihtiyaçlarını karşılayacakları polenli bitki türlerinin yetiştiği görülmektedir.

4.3.2. Polenlerin Mineral Madde Miktarları

Bal arıları tarafından polen kaynağı olarak tercih edilen bazı bitki türlerine ait polenlerin mineral madde miktarlarına ilişkin değerler Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.'deki bulgular incelendiğinde polende en yüksek besin elementlerinin sırasıyla; potasyum (275.82 ppm), magnezyum (66.30 ppm), kalsiyum (36.14 ppm), demir (25.99 ppm), sodyum (14.74 ppm) ve bakır (3.41 ppm) olarak bulunmuştur. Analizler için yeterli miktarda olan polenlerin makro ve mikro besin elementleri sonuçları verilmiştir.

Analizlerde potasyum (K) kara hurma (*Diospyros lotus*)'da 305.44 ppm iken ak üçgül (*Trifolium repens*)'de 248.85 ppm; magnezyum (Mg) turnagagası (*Geranium asphodeloides*)'nda 72.64 ppm iken çayırgüzeli (*Bellis perennis*)'nde 62.40 ppm; kalsiyum (Ca) kara hurma (*Diospyros lotus*)'da 64.76 ppm iken turnagagası (*Geranium asphodeloides*)'nda 17.58 ppm; demir (Fe) ak üçgül (*Trifolium repens*)'de 79.38 ppm iken kara hurma (*Diospyros lotus*)'da 3.38 ppm; sodyum (Na) karahindiba (*Taraxacum officinale*)'da 17.22 ppm iken ballıbabası (*Lamium purpureum*)'da 12.05 ppm ve bakır (Cu) turnagagası (*Geranium asphodeloides*)'nda 6.89 ppm iken ceviz (*Juglans regia*)'de 1.90 ppm bulunmuştur.

Somerville ve Nicol (2002), polende ortalama mineral madde miktarları en yüksekten sırasıyla potasyum da 5530 ppm, fosfor da 4600 ppm, kükürt de 2378 ppm, kalsiyum da 1146.40 ppm, magnezyum da 716 ppm, sodyum da 82.02 ppm, demir de 67.16 ppm, çinko da 58.28 ppm, mangan da 32.68 ppm ve bakır da 12.40 ppm olarak bulmuşlardır. Yine aynı araştırmada potasyum içeriğinin *Asphodelus fistulosus* da 38000 ppm iken *Chondrilla juncea* da 2200 ppm olduğunu, kalsiyum içeriğinin *Eucalyptus albens* de 3100 ppm iken *Banksia ericifolia* 360 ppm, magnezyum içeriğinin *Fagopyrum esculentum* da 2700 ppm iken *Hypochoeris radicata* da 220 ppm, *Eucalyptus punctata* da demir 520 ppm iken *Lavandula* türlerinde 14 ppm, *Banksia ericifolia* da sodyum 480 ppm iken *Eucalyptus macrorhyncha* 16 ppm, , *Corymbia maculata* da bakır 42 ppm *Salix* türlerinde 3 ppm olduğunu belirtmişlerdir.

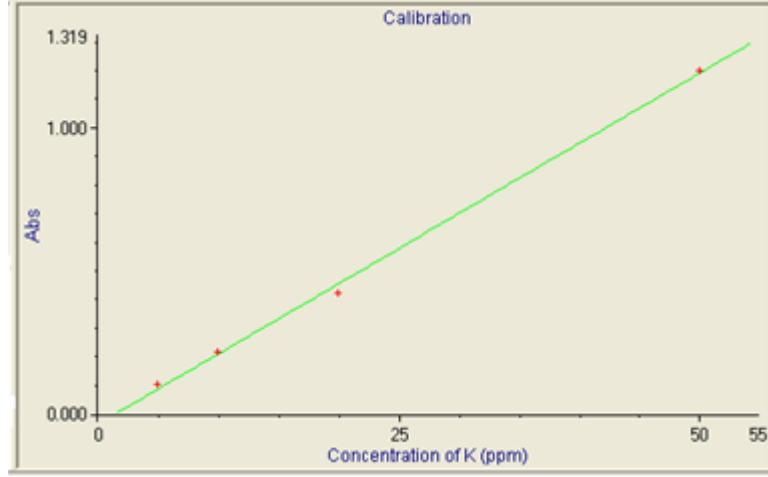
Szczesna (2007), üç farklı ülkeden toplanan polenlerin besin içeriği ve kalitesiyle ilgili yaptığı çalışmasında toplam element içeriği oranını sırasıyla en yüksekten potasyum (%59), magnezyum (%18), sodyum (%12), kalsiyum (%8) ve %3 ile diğerleri (bakır, çinko, mangan, demir) olarak sıralanmıştır.

Bonvehi ve Jorda (1997), polenlerin besleyici içeriği ve mikrobiyolojik kalitesini inceledikleri çalışmalarında polenin mineral içeriğinin sadece floraya bağlı olmadığını, aynı zamanda yetiştirme koşullarından (toprak ve topoğrafik eğim gibi) etkilendiklerini vurgulamışlardır.

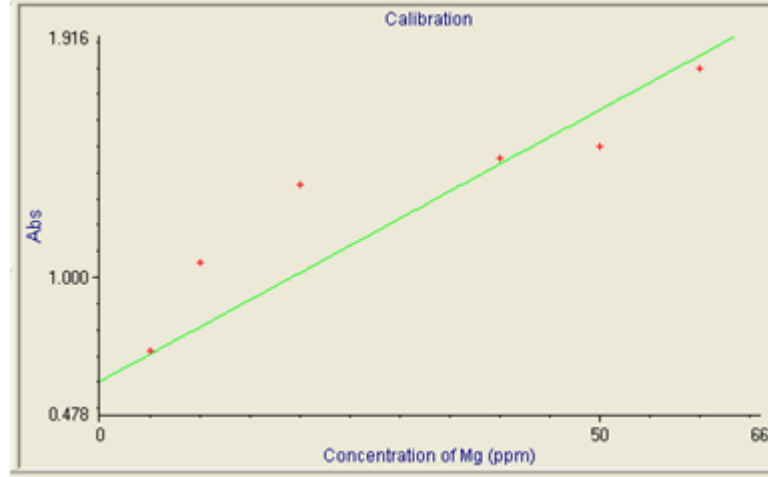
Konu ile ilgili yapılan çalışmalarla belirlenen araştırma sonuçları birlikte değerlendirildiğinde polende mineral madde miktarlarının floraya bağlı olarak değiştiği, hatta aynı flora alanı içindeki türler arasında da farklılıklar olduğu görülmektedir. Bunun ana sebebi olarak araştırma yapılan bölgelerin ekolojik, iklimsel şartlarından ve toprak besin elementleri içeriğinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.4. İlkbahar döneminde bal arılarının Dedeli Köyü flora alanından topladığı bitki türlerine ait polenlerin mineral madde miktarları

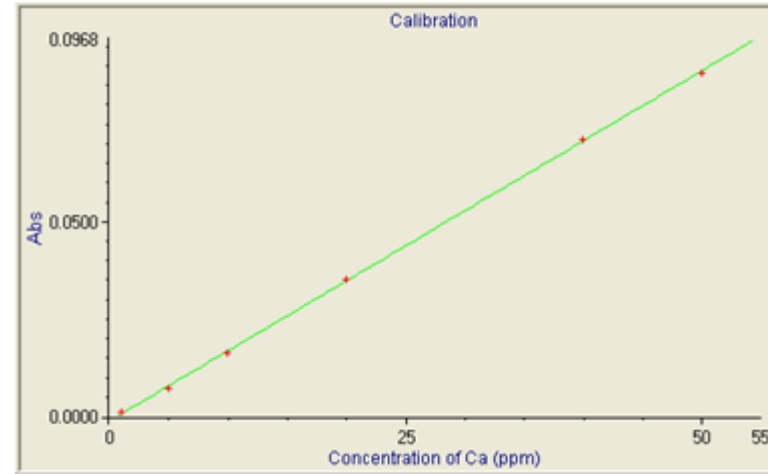
Türler	Mineral Madde Miktarları (ppm)							
	K	Mg	Ca	Fe	Na	Cu	Ort ± SS	Ort ± SS
<i>Diospyros lotus</i>	305.44 ± 2.76	68.38 ± 1.13	64.76 ± 0.96	3.38 ± 0.14	15.63 ± 1.83	2.16 ± 0.08		
<i>Taraxacum officinale</i>	295.03 ± 1.65	65.07 ± 1.64	47.00 ± 1.28	9.03 ± 0.02	17.22 ± 1.32	2.90 ± 0.03		
<i>Bellis perennis</i>	294.55 ± 3.32	62.40 ± 0.71	53.03 ± 9.37	4.40 ± 1.74	15.75 ± 0.64	2.70 ± 0.14		
<i>Juglans regia</i>	291.75 ± 4.17	62.90 ± 1.27	19.50 ± 0.14	4.11 ± 0.33	12.95 ± 0.49	1.90 ± 0.57		
<i>Geranium asphodeloides</i>	273.34 ± 2.18	72.64 ± 1.17	17.58 ± 0.95	8.51 ± 0.21	14.37 ± 1.25	6.89 ± 0.05		
<i>Laurocerasus officinalis</i>	271.67 ± 1.12	64.05 ± 0.76	46.95 ± 1.24	42.26 ± 0.91	14.12 ± 1.44	2.30 ± 0.41		
<i>Lanium purpureum</i>	260.90 ± 5.67	62.73 ± 0.33	21.32 ± 0.12	28.04 ± 0.04	12.05 ± 0.07	1.92 ± 0.02		
<i>Laurus nobilis</i>	252.42 ± 3.11	66.50 ± 2.04	20.43 ± 4.15	40.32 ± 1.12	14.26 ± 1.94	2.80 ± 0.10		
<i>Trifolium repens</i>	248.85 ± 1.93	69.62 ± 2.43	34.80 ± 2.95	79.38 ± 1.50	16.03 ± 1.98	6.42 ± 0.43		
Genel Ortalama	275.82 ± 20.07	66.30 ± 3.61	36.14 ± 16.92	25.99 ± 25.16	14.74 ± 1.96	3.41 ± 1.90		
R ²	0.9989	0.8850	0.9999	1.0000	0.9996	1.0000		



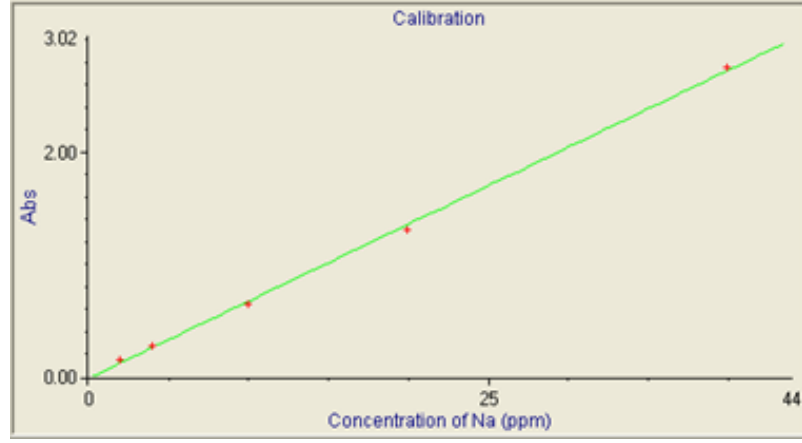
Şekil 4.2. Potasyum (K) standart eğrisi



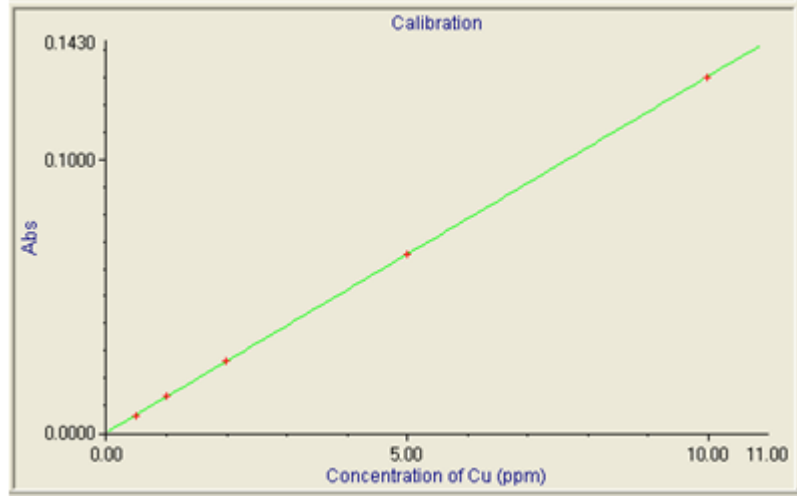
Şekil 4.3. Magnezyum (Mg) standart eğrisi



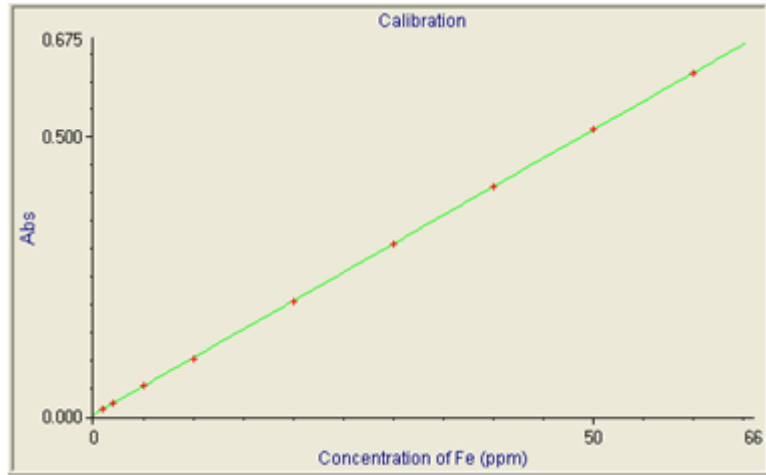
Şekil 4.4. Kalsiyum (Ca) standart eğrisi



Şekil 4.5. Sodyum (Na) standart eğrisi



Şekil 4.6. Bakır (Cu) standart eğrisi



Şekil 4.7. Demir (Fe) standart eğrisi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ordu İli Türkiye’de toplam 487 214 adet (%8) koloni sayısı ile 2. sırada ve 11 457 ton/yıl (%12) bal üretimi ile 1. sırada yer almaktadır. Bu durum Ordu İli’ni arıcılık bakımından önemli bir merkez haline getirmektedir. Kışlatmayı sahil bölgelerinde yapan arıcılarımızın ana nektar akım döneminden önceki ilkbahar mevsiminde koloni mevcutlarını kuvvetli işçi arı popülasyonu ile hazırlamaları gerekmektedir. Kuvvetli ve sağlıklı bir arı kolonisi, üreme ve yavru yetiştirme faaliyetlerinin yoğun olduğu ilkbahar mevsiminde koloniye polenin yeterli düzeyde gelmesi ile sağlanacaktır.

Yapılan bu çalışma ile ilkbahar döneminde Ordu İli Merkez Dedeli Köyü florasında 53 familya ve 155 adet çiçekli bitki türü tespit edilmiştir. Bu dönemde bal arıları tarafından 24 familya ve 32 türünden polen kaynağı olarak faydalanılması, kovanda polen stokları yeterli olduğunda protein oranı yüksek olan polenlerin kovana getirildiğini gösterirki bu da arıların öncelikli tercihlerinin olduğunu göstermektedir. Özellikle protein oranları yüksek olan taflan (%22.85-*Laurocerasus officinalis*)’ı Mart ayında, kara hurma (%23.13-*Diospyros lotus*) ve ak üçgülü (%22.39-*Trifolium repens*)’ü de Mayıs ayında sekonder (%16-45) düzeyde kovanlarına getirmiş olması bal arılarında bir tercihin olduğunun kanıtı olarak kabul etmek gerekir. Ayrıca, ballıbaba (*Lamium purpureum*) bitkisi polen üretim potansiyeli sekonder düzeyde olmasına ve protein oranı (%24.90) yüksek olmasına karşın arılar tarafından minör (%3-15) düzeyde koloniye getirilmiş olması bu türün yörede yaygın olmadığı kanaatini ortaya çıkarmaktadır.

Özellikle %12.86 protein oranı ile ceviz (*Juglans regia*) ve %13.65 oranı ile çayırüzeli (*Bellis perennis*) polenlerinin bal arıları tarafından Nisan ayında %60’ın üzerinde tercih edilmesi, bu dönemde protein oranı yüksek polenli bitki türlerinin florada yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir. Arıcılık açısından Dedeli Köyü florasında Nisan ayında çiçek açan protein yönünden zengin bitki türlerinin yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.

Çalışmamızda bal arılarının otsu bitkilerin (*Taraxacum officinale*, *Bellis perennis*, *Trifolium repens* gibi) yanı sıra odunsu bitkilerden (*Juglans regia*, *Carpinus betulus* gibi), ağaçcık ve çalılar (*Pyracantha coccinea* gibi) ile sarılıcı bitkilerden (*Vinca major* gibi) polen kaynağı olarak faydalandıkları görülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü 3 aylık dönemde dominant (>%45) yoğunlukta olan bitki polen peletlerine ise rastlanılmamıştır.

Ordu Meteoroloji Müdürlüğü 2013 yılı ilkbahar mevsiminin sıcaklık, yağış, rüzgar, nem gibi meteorolojik verilerinin bal arılarının polen toplama aktivitesi ve böylece güçlü işçi arı popülasyonu oluşturabilmeleri açısından uygun olduğu görülmektedir.

Yine bu çalışmada önceki araştırmalarda ortaya çıkan bulgularla karşılaştırıldığında polenler renk, şekil, yüzey şekli, büyüklük gibi morfolojik özellikler bakımından bitki türlerine özgü farklılıkların olması türlerin ayırt edilmesinde araştırmacılara referans olacağını söylemek mümkündür. Nitekim yapılan çalışmalarda (Baydar ve Gürel 1998, Joshi ve Pechhacker 2001, Sabuncu 2002, Sorkun 2008, Erdoğan 2009, Kızılpınar 2009, Alan 2010) bu bulguyu desteklemektedir.

Diğer bölgelerde daha önce bal arılarının polen tercihi konusunda yapılan çalışmalarla bu araştırmanın ortaya çıkardığı bulgular, her floranın kendine özgü polenli bitki türleri ve arılar tarafından tercih edilme durumlarının farklı olduğunu göstermektedir. Belirlenen farklılıkların ise araştırma sahasının ekolojik ve iklimsel değişimi ile coğrafi yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bölgemiz florasındaki bitki türlerinin belirlenmesi, arıların polen kaynakları ve tozlaşmadaki etkisi de dikkate alındığında floranın doğal yapısının korunması, ekolojik dengenin sağlanması ve sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Yaptığımız çalışmanın hem bitkiler hem de arılar ile çalışan araştırmacılara veri tabanı oluşturacağı ve gelecek çalışmalara da yön vereceği düşünülmektedir.

Arıcılarımızın bulunduğu bölgedeki polen kaynaklarını, dağılımını, dönemini, besin içeriklerini ve arı tercihlerini bilmeleri, flora seçiminde bunları göz önünde bulundurarak daha güçlü ve verimli koloniler oluşturulmasını sağlayacaktır. Yapılan bu çalışma, ilkbahar döneminde araştırma sahasında konaklayan kolonilerin mevcut florada bulunan bitkilerin birçoğunun polenlerini tercih ettiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Akyol, E., Yeninar, H., Şahinler, N., Yörük, A. 2007. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde polen tuzağı takmanın ve süresinin işçi arıların polen toplama aktiviteleri üzerine etkileri. 5. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 5-8 Eylül 2007, Van.
- Alan, Ş., 2010. Türkiye Corylaceae ve Betulaceae familyaları polenlerinin biyokimyasal ve morfolojik özellikleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Andrada, A. C., Tellería, M. C., 2005. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) from south of Caldén district (Argentina): botanical origin and protein Content, Grana, 44: 115–122.
- Anonim, 1979. Çerçeveli (Fenni) Arı Kovanları. Türk Standardları Enstitüsü, TS 3409, Ankara.
- Anonim, 2000a. Official Methods of Analyses, Official Methods of Analysis of AOAC International, CD-ROM.17th edition, Arlington, VA: AOAC International.
- Anonim, 2000b. AOAC Official Method of Analysis. Sugars and sugar products. Official Methods of Analysis of AOAC International. Maryland, USA, 2(44): 22-33.
- Anonim, 2005. Bal Arılarında Nosemosis'in Teşhisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, P(11): 43-44.
- Anonim, 2006. Polen. Türk Standardları Enstitüsü. TS 10255, Ankara.
- Anonim, 2008. Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 468s.
- Anonim, 2013a. FAO Statistics Division. FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor->(Erişim tarihi: 03.07.2013).
- Anonim, 2013b. Türkiye İstatistik Kurumu. Hayvancılık İstatistikleri. http://rapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?hayvancilik=&report=RAPOR23.RDF&p_kod=1&p_yil=2012&p_hk1=98&p_duz11=TR902&desformat=html&p_dil=1&ENVID=hayvancilikEnV- (Erişim tarihi: 24.10.2013).
- Anonim, 2013c. Google earth. <http://www.google.com/intl/tr/earth/download/thanks.html#os=win#chrome=yes#chromedefault=yes#usagstats=yes#updater=yes->(Erişim tarihi: 24.10.2013).
- Anonim, 2013d. Ordu Valiliği Meteoroloji Müdürlüğü. Mart-Nisan-Mayıs ayları meteoroloji verileri, Ordu.
- Anonim, 2013e. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. TÜBİVES. [http://turkherb.ibu.edu.tr/-](http://turkherb.ibu.edu.tr/) (Erişim tarihi: 28.10.2013).
- Anonim, 2013f. Renkler. <http://www.renkler.org->(Erişim tarihi: 18.01.2013).
- Barth, O. M. 1990. Pollen in monofloral honeys from Brazil. Journal of Apicultural Reseach, 29(2): 89-94.

- Baum, K. A., Rubink, W. L., Coulson, R. N., Bryant Jr, V. M. 2011. Diurnal patterns of pollen collection by feral honey bee colonies in southern Texas, USA, *Palynology*, Vol. 35(1): 85–93.
- Baydar, H., 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(1998): 475–482.
- Bayram, N. E., Sorkun, K. 2013. Hakkari İli arıcılığı için önemli olan ballı bitkilerin nektar ve polen verimleri. Uluslararası Katılımlı V. Marmara Arıcılık Kongresi, 4-6 Nisan 2013, Bursa.
- Biesmeijer, J. C., Marwiik, B. V., Deursen, K. V., Punt, W., Sommeijer, M. J. 1992. Pollen sources for *Apis mellifera* L. (Hym, Apidae) in Surinam, based on pollen grain volume estimates. *Apidologie*, 23: 245-256.
- Bilişik, A., Çakmak, İ., Malyer, H., Bıçakçı, A. 2007. Görükle-Bursa'da yoğun çiçeklenme döneminde bal arıları (*Apis mellifera* L.anatoliaca)'nın polen tercihleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 7(3):88-93.
- Bonvehi, J. S., Jorda, R. E. 1997. Nutrient Composition and Microbiological Quality of Honeybee-Collected Pollen in Spain. *J. Agric. Food Chem*, 45: 725-732.
- Cengiz, M. M., Dodoloğlu, A., Dülger, C., Emsen, B. 2000. Erzurum yöresi arıcılarının başvurduğu bazı koloni yönetim teknikleri I. kolonilerde kuluçka üretimi ile polen ve nektar akım dönemlerinin tespiti. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi, 1-3 Kasım 2000, Adana.
- Danka R. G., Rinderer T. E., 1986. Africanized bees and pollination. *American Bee J.*, 126: 680-682.
- Deveci, M., Kuvanci, A. 2012. Investigation of Pollen Preferences of Honeybee. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(8):1265-1269.
- Deveci, M., Özbucak, T. B., Demirkol, G. 2012. Ordu Üniversitesi kampüs alanı florasının tespiti. *Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Akademik Ziraat Dergisi*, 1(2): 109-118.
- Deveci, M., Cınbirtoğlu, Ş., Konak, F., Sıralı, R., Demirkol, D. 2013. The Determination of Important Plants for Honey Bees (*Apis mellifera* L.) in Province of Ordu. XXXXIII. International Apicultural Congress. Oral Presentation Abstracts& poster list. page:360. 29 September 4 October 2013, Kyiv, Ukraine.
- Diaz-Losada, E., Ricciardelli-d'Albore, G., Saa-Otero, M. P. 1998. The possible use of honeybee pollen loads in characterising vegetation, *Grana*, 37: 155-163.
- Dietz A., 1992. Honey bees of the world, in: Graham J. M. (Ed.). *The hive and the honey bee*, Dadant and Sons, Hamilton, IL, p. 23–61.
- Dimou, M., Thrasyvoulou, A., 2007. Seasonal variation in vegetation and pollen collected by honeybees in Thessaloniki, Greece, *Grana*, 46(4): 292-299.
- Doğaroğlu, M., Doğaroğlu, O. K. 2012. Modern Arıcılık Teknikleri. *Tekirdağ*, 304s.
- Eckert, J. E., 1933. The flight range of the honey bee. *J. Agric. Res.*, 47:257-285.

- Erdoğan, Y., Dodoloğlu, A. 2005. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin yaşamında polenin önemi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 5(2): 79-84.
- Erdoğan, N., Pehlivan, S., Doğan, C. 2009. Pollen Analysis of Honeys From Sapanca-Karapürçek-Geyve and Taraklı Districts of Adapazarı Province (Turkey). Mellifera, 9 (17): 9-18.
- Eriş, A., Şeniz, V. 1988. Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde arının önemi. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri Bildirileri, 10-11 Şubat 1988, Bursa.
- Fakir, H., Babalık, A. A. 2012. Isparta Yukarı Gökdere yöresinin arıcılık için önemli tıbbi-aromatik bitki türleri. 3. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi, 01-04 Kasım 2012, Muğla.
- Fewell, J. H., Winston, M. L., 1992. Colony state and regulation of pollen foraging in the honey bee, Behav. Ecol. Sociobiol, 30: 387-393.
- Fredes, C., Montenegro, G. 2006. Heavy metals and other elements contents in Chilean honey, Cien, Inv. Agr. 33(1): 50-58.
- Garcı'a-Garcı'a, M. C., Ortiz, P. L., Díez Dapena, M. J., 2004. Variations in the weights of pollen loads collected by *Apis mellifera* L. Grana, 43: 183-192.
- Genç, F., Dodolođlu, A. 2011. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Yayın No:931-341-88, Erzurum, 386s.
- Güler, A. 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera*). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:55, Samsun, 574s.
- Güngör, İ., Atatoprak, A., Özer, F., Akdağ, N., Kandemir, N. İ., 2002. Bitkilerin Dünyası. Bitki Tanıtım Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları. Lazer Ofset Matbaa, Ankara, 384s.
- Joshi, S. R., Pechhacker, H. 2001. Nepal'in Chitwan Bölgesindeki farklı arı türlerinin ballarındaki polen analizi. Mellifera, 1 (1): 18-23.
- Karaca, A., Köseoğlu, M., Boz, B. 2006. Aydın İli Çine-Karpuzlu Yöresinde bal arıları (*Apis mellifera* L.)'nın nektar ve poleninden faydalanabileceği bitkiler. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1):21-26.
- Karaca, A. 2008. Aydın Yöresinde Bal arıları (*Apis mellifera* L.)'nın yararlanabileceği bitkiler ve bazı özellikleri. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2): 39-66.
- Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel, H., Sürek, M., Toker, C., Özbek, K. 2010. Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Kaufman, P. B., 1989. Plants their Biology and Importance, Harper-Row Publishert, New York, 757.
- Kızılpınar, İ., Özüdoğru, B., Tarıkahya, B., Doğan, C., Erik, S. 2009. Pollen Morphology of Some *Thymus* L. (Lamiaceae) Taxa Used as Spice in Anatolia, Mellifera. 9(18): 13-22.
- Kumova, U., Korkmaz, A. 1998. Bal arıları (*Apis mellifera* L.)'nın topladığı polenin özellikleri ve kullanım olanakları. Teknik Arıcılık, 61: 2-10.

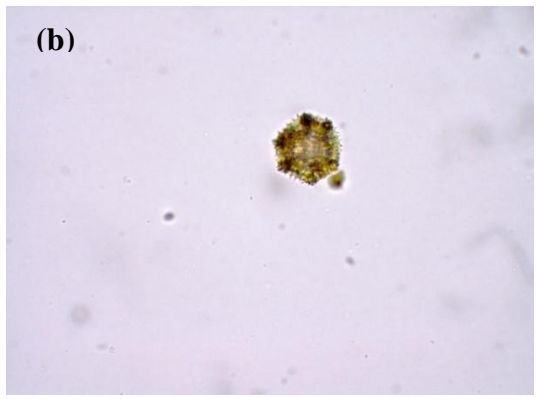
- Kuvancı, A., Güler, A., İslam, A., Karaoğlan, Y., Aksoy, F., Duman, M., Namdar, T. 2011. Bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nın kivi bitkisi üzerindeki aktivitesi ve polinasyonuna olan etkisinin araştırılması. Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No:11, Ordu.
- Lampeitl, F. 2007. Halten. Bienen (Editör: Prof. Dr. T. SAVAŞ, Çeviren: M. L. KUŞ). Bilge Kültür Sanat Yayın Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti, Yayın No: 226, İstanbul, 184s.
- Lecomte, J., 1960. Observations Sur Le compotement des abeilles butineuses. Ann. d.Abeile, 3(4).
- Lunau, K., 2000. The ecology and evolution of visual pollen signals. Plant Syst. Evol. 222: 89–111.
- Öder, E., 2006. Uygulamalı Arıcılık. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 642s.
- Özbucak, T. B., Kutbay, H. G., Özbucak, S. 2006. Ordu İli Boztepe piknik alanının florası, Ekoloji, 15(59): 37-42.
- Öztürk, A. İ., Yalçın, L. İ., Tutgun, E., 2001. Arıcılık. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, YAYÇEP, 33(1), Ankara, 146s.
- Parent, J., Feller-Demalsy, M. J., Richard, P. J. H. 1990. Pollen and nectar sources near Rimouski, Quebec, Canada, Apidologie, 21(5): 431-445.
- Sabuncu, İ., Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Malyer, H. 2002. Bursa piyasasında satılan ve Uludağ ile Karacabey yörelerine ait olduğu belirtilen polenlerin mikroskopik analizi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 3(2):3-9.
- Sammataro, D., Avitabile, A., 1998. The Beekeeper's Handbook. Third Edition. Cornell Univ. Press. Usa. (Çeviri: H. Vatansever). Özkan Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti, 1. baskı, Ankara, 573s.
- Santos-Silva, J., Mendes, I. A., Bessa, R. J. B. 2002. The effect of genotype, feeding system slaughter weight on the quality of light lambs 1. growth, carcass composition and meat quality. Livestock Production Science, 76(2002): 17–25.
- Sawyer, R. 1988. Honey identification. Cardif Academic Press, Wales, 115p.
- Shawer, M. B. 1987. Major Pollen Sources in Kafr El-Sheikh, Egypt, and the effect of pollen supply on brood area and honey yield, Journal of Apicultural Research, 26(1): 43-46.
- Silici, S., Özkök, D. 2009. Bal Arısı Biyolojisi ve Yetiştiriciliği. Eflatun Yayınevi, 1. Basım, Ankara, 236s.
- Somerville, D. C., Nicol, H. I. 2002. Mineral content of honeybee-collected pollen from southern New South Wales. Australian Journal of Experimental Agriculture, 42: 1131-1136.
- Sorkun, K. 2002. Polende renk çeşitliliği. Teknik Arıcılık, 77: 13-14.
- Sorkun, K. 2003. Rize-Anzer yöresi ballarının mikroskopik analizi. II. Marmara Arıcılık Kongresi, 28-30 Nisan 2013, Yalova.

- Sorkun, K., 2008. Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları. Palme Yayınları: 462, Ankara, 341s.
- Sorkun, K., 2010. Türkiye ballı bitkileri ve bal çeşitleri. Türkiye-İsrail 1. Arıcılık Konferansı, 21-25 Şubat 2010, Antalya.
- Sorkun, K., Yılmaz, B., Özkırım, A., Özkök, A., Gençay, Ö. 2012. Yaşam İçin Arılar. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayın No:5. Önder Matbaacılık Ltd. Şti, Ankara, 135s.
- Sorkun, K., Süer, B. 2013. Bursa'nın Narlıdere, Cumalıkızık, Baraklı Yörelere'nden *Apis mellifera* L. tarafından toplanan polenlerin morfolojik ve organoleptik analizi. Uluslararası Katılımlı V. Marmara Arıcılık Kongresi, 4-6 Nisan 2013, Bursa.
- Süer, B., Sorkun, K. 2003. Bursa Yöresinde arıların en çok tercih ettiği polen bitkileri. Teknik Arıcılık, 79: 8-12.
- Szczesna, T. 2007. Concentration of Selected Elements in Honeybee-Collected Pollen. Journal of Apicultural Science, 51(1): 5-13.
- Şahinler, N., Gül, A. 2013. Marmara Bölgesinde üretilen balların polen analizi. Uluslararası Katılımlı V. Marmara Arıcılık Kongresi. 4-6 Nisan 2013, Bursa.
- Tutkun, E. 2011. Arıcılık Tekniği. Önder Matbaacılık Ltd. Şti, Genişletilmiş 2. baskı, Ankara, 364s.
- Webby, R. 2004. Floral origin and seasonal variation of bee collected pollens from individual colonies in New Zealand, Journal of Apicultural Research, 43(3): 83-92.
- Yaşar, N., Silici, S., Derebaşı, E., Sezgin, O., Gökçe, M. 2006. Anzer doğal florasında bulunan ballı bitkiler ile bal arısı (*Apis mellifera*)'nın nektar ve polen toplama aktivitelerinin saptanması. TAGEM-HAYSÜD-01-14-02-04, Ordu.

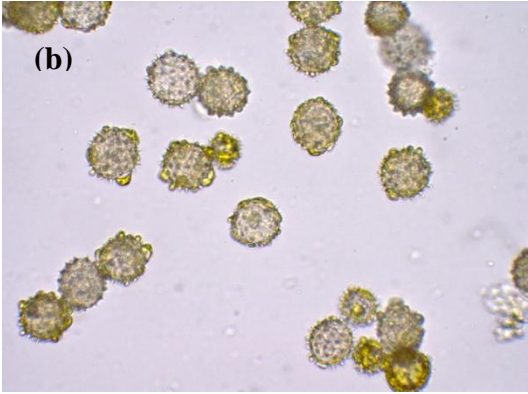
EKLER LİSTESİ



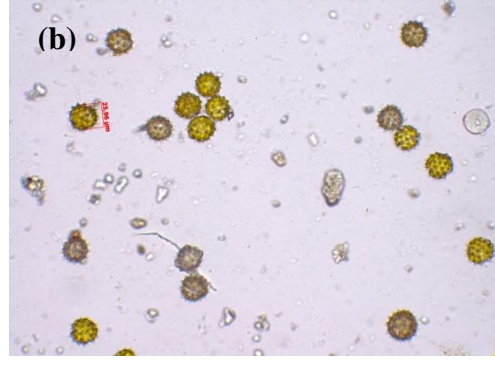
EK.1. Bal arısının kivi (*Actinidia chinensis* P.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve kivi polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



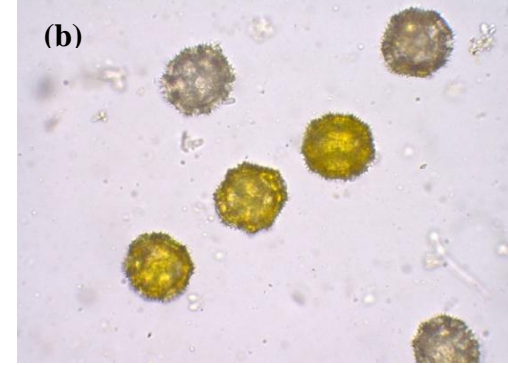
EK.2. Bal arısının karahindiba (*Taraxacum officinale* W.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve karahindiba poleninin mikroskopik görüntüsü (b)



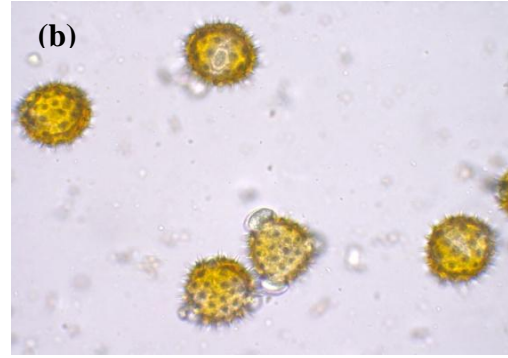
EK.3. Bal arısının çayırüzeli (*Bellis perennis* L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve çayırüzeli polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.4. Öküzgözü (*Doronicum* sp.) çiçeği (a) ve öküzgözü polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.5. Bal arısının eşek marulu (*Sonchus asper* L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve eşek marulu polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.6. Bal arısının nergis (*Calendula arvensis* L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve nergis polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



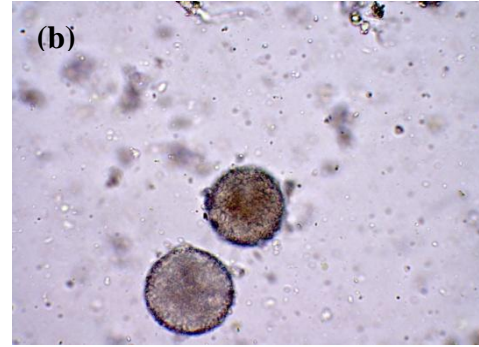
EK.7. Cezayir menekşesi (*Vinca major* L.) çiçeğinde bal arısı (a) ve cezayir menekşesi polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



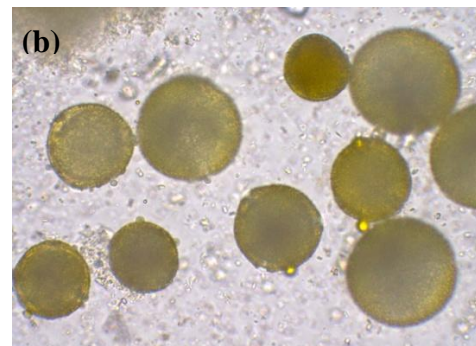
EK.8. Kaldırık (*Trachystemon orientalis* L.) çiçeğinde bal arısı (a) ve kaldırık polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.9. Bal arısının yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve yabani hardal polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



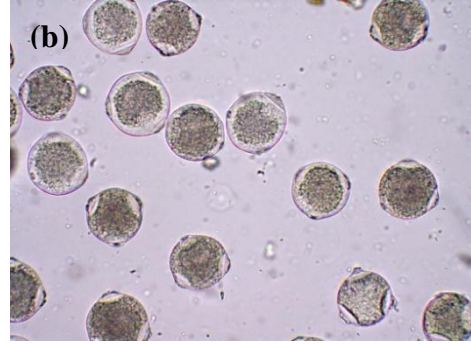
EK.10.Yapışkan otu (*Silene* sp.)(a) ve yapışkan otu polenlerinin mikroskopik görüntüsü(b)



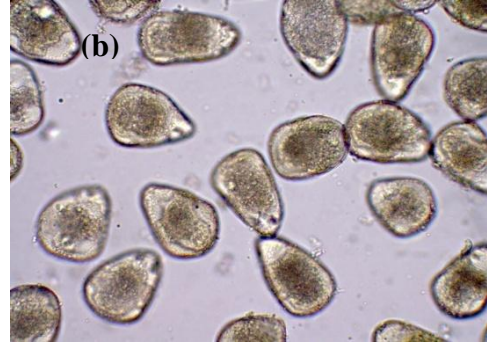
EK.11. Pamucak otu (*Cistus salviifolius* L.) (a) ve pamucak otu polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.12. Bal arısının kıızılcık (*Cornus mas* L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve kıızılcık polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.13. Bal arısının adi gürgen (*Carpinus betulus* L.) püskülündeki polen toplama aktivitesi (a) ve adi gürgen polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



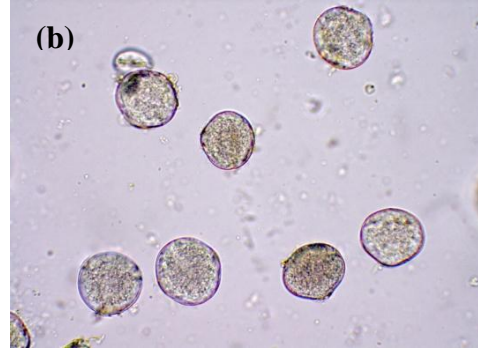
EK.14. Bal arısının çayır sazı (*Carex* sp.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve çayır sazı polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



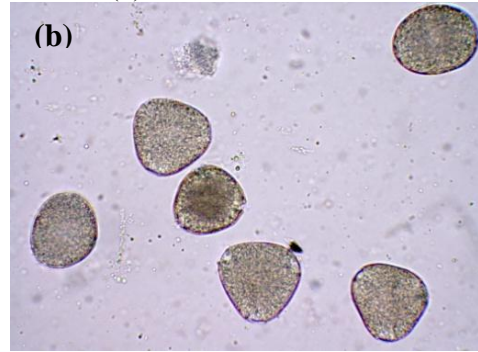
EK.15. Kara hurma (*Diospyros lotus* L.) çiçeğinde bal arısı (a) ve kara hurma polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



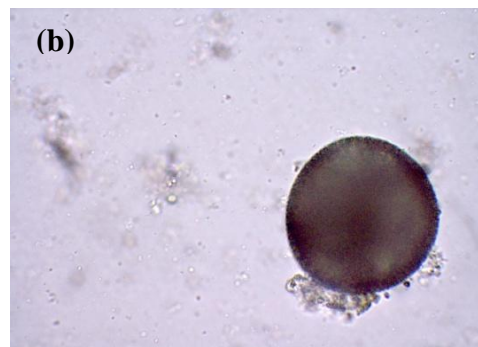
EK.16. Köpek lahanası (*Mercurialis annua* L.) çiçeği (a) ve köpek lahanası polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.17. Bal arısının ak üçgül (*Trifolium repens* L.) çiçeğinde polen toplama aktivitesi (a) ve ak üçgül polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



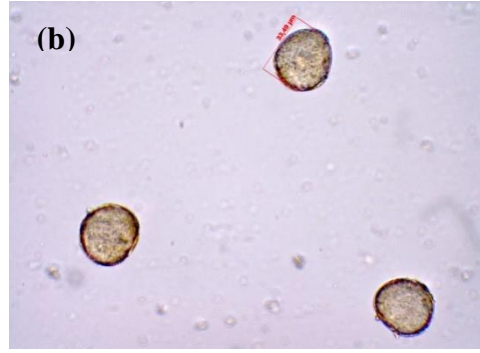
EK.18. Bal arısının meşe (*Quercus* sp.) püskülündeki polen toplama aktivitesi (a) ve meşe polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



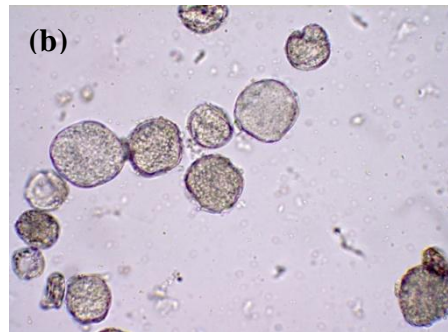
EK.19. Bal arısının turnagagası (*Geranium asphodeloides* B.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve turnagagası poleninin mikroskopik görüntüsü (b)



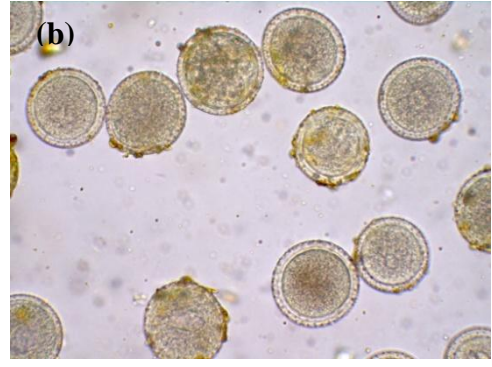
EK.20. Bal arısının ceviz (*Juglans regia* L.) püskülündeki polen toplama aktivitesi (a) ve ceviz polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.21. Bal arısının ballıbabası (*Lamium purpureum* L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve ballıbabası polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



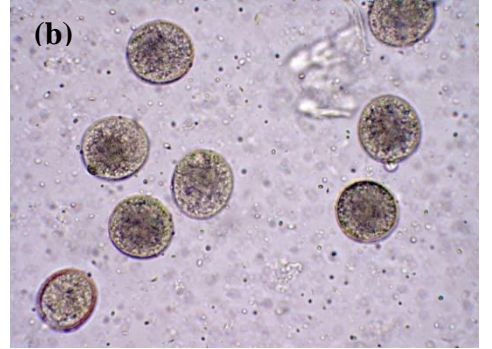
EK.22. Adaçayı (*Salvia verticillata* L.) çiçeği (a) ve adaçayı polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



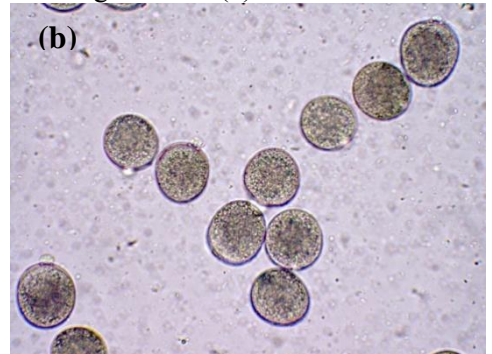
EK.23. Bal arısının defne (*Laurus nobilis* L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve defne polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



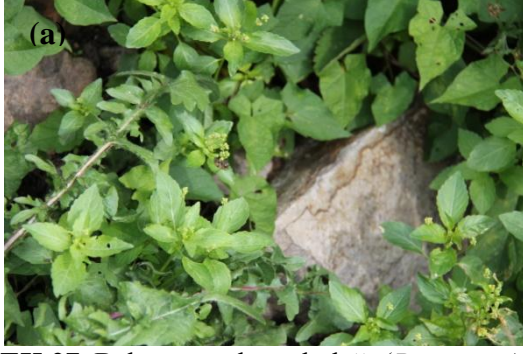
EK.24. Bal arısının sakarca (*Ornithogalum* sp.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve sakarca polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



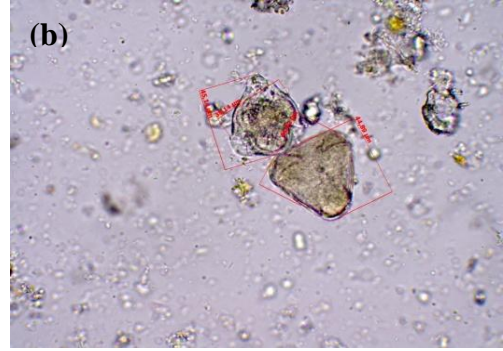
EK.25. Bal arısının domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'ndan polen toplama aktivitesi (a) ve domuz ayrığı polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



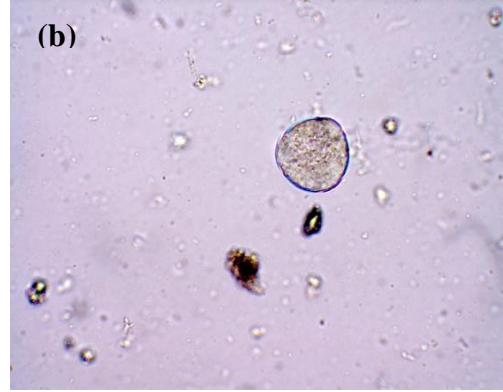
EK.26. Bal arısının tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* H.)'ndan polen toplama aktivitesi ve tilki kuyruğu polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



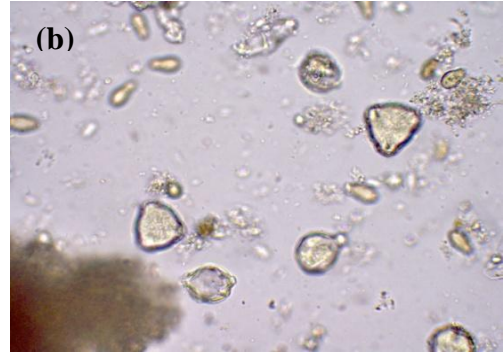
EK.27. Bal arısının kuzu kulağı (*Rumex* sp.) bitkisinden polen toplama aktivitesi (a) ve kuzu kulağı polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.28. Bal arısının taflan (*Laurocerasus officinalis* R.) bitkisinden polen toplama aktivitesi (a) ve taflan polenin mikroskopik görüntüsü (b)



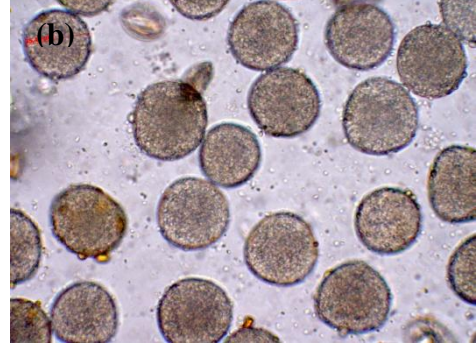
EK.29. Bal arısının armut (*Pyrus communis* L.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve armut polenin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.30. Bal arısının ateş dikeni (*Pyracantha coccinea* R.) çiçeğindeki polen toplama aktivitesi (a) ve ateş dikeni polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.31. Bal arısının ak söğüt (*Salix* sp.) bitkisindeki polen toplama aktivitesi (a) ve ak söğüt polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)



EK.32. Yavşan otu (*Veronica* sp.) bitkisi (a) ve yavşan otu polenlerinin mikroskopik görüntüsü (b)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şeref CİNBİRTOĞLU
Doğum Yeri : Almanya
Doğum Tarihi : 20.04.1971
Yabancı Dili : Almanca
E-mail : scinbirtoglu@gmail.com
İletişim Bilgileri : Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Tarla Bitkileri Bölümü	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi	1992

İş Deneyimi:

Görevi	Görev Yeri	Yıl
Ziraat Mühendisi	Giresun Çamoluk İlçe Tarım Müdürlüğü	2002-2003
Ziraat Mühendisi	Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	2003-2008
İlçe Müdür V.	Ordu Mesudiye İlçe Tarım Müdürlüğü	2008-2010
Teknik Koordinatör (Müdür Yrd.)	Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü	2010-

Yayınlar :

1. Konak, F., Ese, H., Namdar, T., Cınbırtoğlu, Ő., Kuvancı, A., 2007. Mobil Arıcılık Sistemi. 5. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 05-08 Eylül 2007, Van.
2. Cınbırtoğlu, Ő., Konak, F., Kuvancı, A., 2011. Bal arıları (*Apis mellifera* L.)'nda Kışlatma. Arıcılık Araştırma Dergisi.3(6):14-17.
3. Deveci, M., Sıralı, R., Cınbırtoğlu, Ő. 2012. Korunga (*Onobrychis* sp.) Yetiştiriciliğinin Arıcılık Açısından Önemi, 3.Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi, 01-04 Kasım 2012, Muğla.
- 4.Sıralı, R., Konak, F., Cınbırtoğlu, Ő. 2013. Ülkemizdeki Arıcılık Desteklemeleri. Arıcılık Araştırma Dergisi, 5(9):14-18.
- 5.Deveci, M., Cınbırtoğlu, Ő., Konak, F., Sıralı, R., Demirkol, D. 2013. The Determination of Important Plants for Honey Bees (*Apis mellifera* L.) in Province of Ordu. XXXXIII. International Apicultural Congress. Oral Presentation Abstracts & poster list. page:360. 29 September 4 October 2013, Kyiv, Ukraine.
6. Cınbırtoğlu, Ő. 2013. Bal Arısı Mucizesi Arı Sütü (Royal Jelly). Çiftçi ve Köy Dünyası. Türkiye Ziraat Odaları Birliği, 345: 64-65