



T.C.
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Işıl YALÇIN

**OSMANIYE YÖRESİ BALLARININ
PALİNOLOJİK VE FİZİKOKİMYASAL
PARAMETRELER YÖNÜNDEN
ARAŞTIRILMASI**

Biyoloji ANABİLİM DALI

OSMANIYE – 2015



**T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OSMANİYE YÖRESİ BALLARININ PALİNOLOJİK
VE FİZİKOKİMYASAL PARAMETRELER YÖNÜNDEN
ARAŞTIRILMASI**

Işıl YALÇIN

**BİYOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**OSMANİYE
ŞUBAT- 2015**

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ‘‘Biyoloji’’ Anabilim Dalı ‘‘12YLBYL002’’ no’lu öğrencisi ‘‘Işıl YALÇIN’’ tarafından ‘‘Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET’’ danışmanlığında hazırlanan ‘‘Osmaniye Yöresi Ballarının Palinolojik ve Fizikokimyasal Parametreler Yönünden Araştırılması’’ başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI

.....

Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET

.....

Yrd. Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN

.....

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç.Dr. A. Ali GÜRTEN
Enstitü Müdürü

‘Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.’

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Işıl YALÇIN

Üniversitesi : Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Enstitü : Fen Bilimleri Enstitüsü

Anabilim Dalı : Biyoloji

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET

Tez Türü : Yüksek Lisans

Tarih : Şubat- 2015

Işıl YALÇIN

**OSMANIYE YÖRESİ BALLARININ PALİNOLOJİK VE
FİZİKOKİMYASAL PARAMETRELER YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI**

ÖZET

2012 ve 2013 yılları arasında Osmaniye ili ve ilçelerinden 23 bal örneği yöre arıcılarından alınmıştır ve bu örneklerle polen ve fizikokimyasal analizler yapılmıştır. Polen analizi sonucunda 48 familyaya ait 119 takson teşhis edilmiştir. Bal örneklerinde dominant polene sahip taksonlar; Asteraceae, *Carduus* sp. , Fabaceae, *Medicago* sp. , Liliaceae, *Asphodelus* sp. , Plantaginaceae, *Plantago* sp.'dir.

23 bal örneğinde poleni en çok görülen taksonlar, Asteraceae, *Centaurea* spp. , *Cichorium intybus*, Cistaceae, *Cistus* sp. , Fabaceae, *Medicago* sp. , *Trifolium* sp. , *Vicia* sp. , Lamiaceae *Thymus* sp. , Poaceae, *Zea* mays. , Rutaceae *Citrus* sp. , Salicaceae *Salix* sp.' dir.

Yapılan fizikokimyasal analizler sonucunda bulunan değerlerin Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği standartlarına göre uygunluğu değerlendirilmiştir. Buna göre analiz edilen bal örnekleri nem, asitlik, pH, brix, elektriksel iletkenlik bakımından incelendiğinde Avrupa Birliği standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu görülmüştür. Avrupa Birliği standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bal, Balda Fizikokimyasal ve Palinolojik Analizler, Osmaniye

University : **Osmaniye Korkut Ata University**
Institute : **Institute of Natural and Applied Sciences**
Science Programme : **Biology**
Supervisor : **Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET**
Degree awarded : **M.Sc.**
Date : **February -2015**

Işıl YALÇIN

**POLLEN AND PHYSICO-CHEMICAL FOR THE PARAMETERS
ANALYSES OF HONEY IN OSMANIYE REGION**

ABSTRACT

23 honey samples were taken from Osmaniye and six different localities in 2012-2013 and pollen and physico-chemical analysis performed on these samples. Following the pollen analysis, 119 taxa belonging to 48 families were detected. In samples, dominant pollen types were Asteraceae, *Carduus* sp. , Fabaceae, *Medicago* sp. , Liliaceae, *Asphodelus* sp. , Plantaginaceae, *Plantago* sp.

Asteraceae, *Centaurea* spp. , *Cichorium intybus*, Cistaceae, *Cistus* sp. , Fabaceae, *Medicago* sp. , *Trifolium* sp. , *Vicia* sp. , Lamiaceae *Thymus* sp. , Poaceae, *Zea mays*. , Rutaceae *Citrus* sp. , Salicaceae *Salix* sp. were the most represented taxas.

The value in the results of the physicochemical analysis have been evaluated according to Turkish Food Codex Communique of Honey and the European Union standards. Accordingly, our honey samples moisture, acidity, pH, brix, electrical conductivity standarts is appropriate to term of the European Union and Turkish Food Codex Communique of Honey.

Key Words: Honey, Phsicochemical and Pollen analysis, Osmaniye

*ÇOK KIYMETLİ ANNEM FATMA AKCİĞER VE
BABAM MUSTAFA AKCİĞER'E*

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince değerli bilgi, fikir ve eleştirileriyle bana yol gösteren danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET'e; bal örneklerimin fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılmasında bana değerli bilgi ve fikirleri ile yol gösterip, yardımcı olan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN'a, çalışmalarımnda bana yardımcı olan diğer bölüm hocalarıma ve arkadaşlarıma; bal örneklerinin toplanmasında bana yardımcı olan değerli eşim Kemal YALÇIN'a ve maddi manevi her konuda bana destek olan sevgili anneme, babama ve kayınvalidelerime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İTHAF SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Palinoloji	5
1.2. Polenin Oluşumu.....	7
1.3. Polen Morfolojisi	9
1.3.1. Büyüklük	9
1.3.2. Polarite.....	10
1.3.3. Mikroskopik yapı	12
1.3.4. Apertürler.....	14
1.3.4.1. Polar	16
1.3.4.2. Ekvatorial.....	16
1.3.4.3. Global	16
1.3.5. Strüktür (yapı)	17
1.3.6. Skulptur (ornemantasyon)	18
1.4. Polen terminolojisi	20
1.4.1. Birleşik polenler	20
1.4.2. Polen sınıfları	20
1.4.3. Polen tanesinin şekli	21
1.4.4. Şekil Özellikleri.....	22
1.4.5. Ekvatorial Profil	22
1.4.6. Apertür Sayısı	23
1.4.7. Apertürel Durum	24
1.4.8. Apertür Özellikleri	25
1.4.9. Ornemantasyon	26
1.4.10. Tektum.....	28
1.5. Sporlar	29
1.6. Polenlerin Dağılım Mekanizmaları	29

1.7. Balın Fiziksel Özellikleri.....	31
1.7.1. Renk	31
1.7.2. Granülasyon	31
1.7.3. Elektriksel İletkenlik.....	32
1.8. Balın Kimyasal Özellikleri	32
1.8.1. Briks derecesi.....	32
1.8.2. Nem	32
1.8.3. Asitlik-pH	33
1.9. Araştırma Yöresi Hakkında Bilgi.....	33
1.9.1. Osmaniye İlinin Coğrafik Durumu.....	33
1.9.2. Osmaniye'nin Tarihi.....	35
1.9.3. İlin Topografyası ve Jeomorfolojik Durum.....	37
1.9.4. İklim ve Meteorolojik Veriler	42
1.9.4.1. İklim	42
1.9.4.2. Rüzgar.....	42
1.9.4.3. Nem	43
1.9.4.4. Sıcaklık	44
1.9.4.5. Buharlaşma.....	45
1.9.4.6. Yağışlar.....	45
1.9.5. Arazi	47
1.9.6. Flora	48
1.9.6.1. Habitat ve Toplulukları.....	48
1.9.6.2. Türler ve Populasyonları.....	49
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	49
2.1. Palinolojik Analiz ile ilgili Önceki Çalışmalar	49
2.2. Fizikokimyasal Analiz ile ilgili Önceki Çalışmalar.....	50
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	55
3.1 Balın Toplanması	55
3.2. Palinolojik Analizde Malzeme ve Yöntem	58
3.3. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi ve Polenlerin Teşhisi	60
3.4. Fizikokimyasal Analizde Malzeme ve Yöntem	61
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	62
4.1. Osmaniye Merkez Kayalı Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	62
4.2. Osmaniye Merkez Tehçi Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	63
4.3. Osmaniye Merkez Cevdetiye Belediyesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	65
4.4. Osmaniye Merkez Fakuşağı Mahalesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	67
4.5. Osmaniye Merkez Yarpuz Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	69
4.6. Osmaniye Bahçe İlçesi Kardere Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	71

4.7. Osmaniye Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	73
4.8. Osmaniye Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	75
4.9. Osmaniye Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	77
4.10. Osmaniye Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	79
4.11. Osmaniye Toprakkale İlçesi Tüysüz Belediyesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	81
4.12. Osmaniye Sumbas İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	83
4.13. Osmaniye Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	85
4.14. Osmaniye Kadirli İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	87
4.15. Osmaniye Kadirli İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	89
4.16. Osmaniye Kadirli İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	91
4.17. Osmaniye Düziçi İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	93
4.18. Osmaniye Düziçi İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	95
4.19. Osmaniye Düziçi İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	97
4.20. Osmaniye Düziçi İlçesi Düldül Dağından Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi	99
4.21. Osmaniye Hasanbeyli İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	101
4.22. Osmaniye Hasanbeyli İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	103
4.23. Osmaniye Hasanbeyli İlçesi Gökçedağ- Bahçe İlçesi Kızılaç Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi.....	105
4.24. Fizikokimyasal Analiz Bulguları	116
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	120
KAYNAKLAR.....	132
ÖZGEÇMİŞ	150

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Osmaniye merkez sınırları içerisinde kalan dağ ve tepelerin adı ve Yükseklikleri	39
Çizelge 1.2. Aylık ve yıllık rüzgar hızı	43
Çizelge 1.3. Aylık ortalama ve en düşük bağıl nem	43
Çizelge 1.4. Aylık ve yıllık ortalama sıcaklık	44
Çizelge 1.5. Buharlaşma	45
Çizelge 1.6. Ortalama toplam yağış miktarı	45
Çizelge 1.7. Kar, dolu, sis ve kırağı	46
Çizelge 1.8. İlimiz arazilerinin ilçeler üzerinden kullanım durumlarına göre dağılımı	47
Çizelge 2.1. Ballarda daha önce yapılmış palinolojik analizler	50
Çizelge 2.2. Ballarda daha önce yapılmış fizikokimyasal analizler	53
Çizelge 3.1. Bal örneklerinin alındığı istasyonlar	57
Çizelge 4.1. Osmaniye Merkez Kayalı Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	62
Çizelge 4.2. Osmaniye Merkez Tehçi Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	64
Çizelge 4.3. Osmaniye Merkez Cevdetiye Belediyesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	66
Çizelge 4.4. Osmaniye Merkez Fakiuşağı Mahallesi 'nden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	68
Çizelge 4.5. Osmaniye Merkez Yarpuz Köyü' nden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	70
Çizelge 4.6. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	72

Çizelge 4.7. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	74
Çizelge 4.8. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	76
Çizelge 4.9. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	78
Çizelge 4.10. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	80
Çizelge 4.11. Osmaniye Toprakkale İlçesi Tüysüz Belediyesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	82
Çizelge 4.12. Osmaniye Sumbas İlçesi'nden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	84
Çizelge 4.13. Osmaniye Sumbas İlçesi'nden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	86
Çizelge 4.14. Osmaniye Kadirli İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	88
Çizelge 4.15. Osmaniye Kadirli İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	90
Çizelge 4.16. Osmaniye Kadirli İlçesi Karatepe Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	92
Çizelge 4.17. Osmaniye Düziçi İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi	94
Çizelge 4.18. Osmaniye İli Düziçi İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar polen yüzdesi.....	96
Çizelge 4.19. Osmaniye Düziçi İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	98

Çizelge 4.20. Osmaniye Düziçi İlçesi Düldül Dağından alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	100
Çizelge 4.21. Osmaniye Hasanbeyli İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	102
Çizelge 4.22. Osmaniye Hasanbeyli İlçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	104
Çizelge 4.23. Osmaniye Hasanbeyli İlçesi Gökçedağ- Bahçe İlçesi Kızılaç Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi.....	106
Çizelge 4.24. Osmaniye yöresi ballarının polen durumunun tablo halinde gösterilmesi.....	108
Çizelge 4.25. Çalışmamızın önceki çalışmalarla karşılaştırılması	113
Çizelge 4.26. Bal Örneklerinde Brix, Refraktif index, Nem, Toplam Asitlik, Renk.....	116
Çizelge 4.27. Bal örneklerinde pH ve elektrik iletkenliği.....	117
Çizelge 4.28. Tanımlayıcı İstatistikler.....	118
Çizelge 5.1. Bal örneklerindeki dominant ve sekonder polene sahip taksonlar	121
Çizelge 5.2. Osmaniye yöresi ballarının polen durumu	122

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye’de Arıcıların Göç Yollarını Gösteren Harita	2
Şekil 1.2. Stamen (Erkek Organ)	8
Şekil 1.3 Polenin Oluşumu	9
Şekil 1.4. Polende Proksimal Kutup	10
Şekil 1.5. Polende Distal Kutup.....	10
Şekil 1.6. Polende Polar Eksen.....	10
Şekil 1.7. Polende Proksimal Yüz	11
Şekil 1.8. Polende Distal Yüz.....	11
Şekil 1.9. Polende Polar Eksen-Ekvator	11
Şekil 1.10. Polende Sporoderm Tabaka	13
Şekil 1.11. Polen Duvarının Yapısı	13
Şekil 1.12. Ektoapertür.....	14
Şekil 1.13. Endoapertür.....	14
Şekil 1.14. Kolpus.....	15
Şekil 1.15. Porus	15
Şekil 1.16. Kolporus	15
Şekil 1.17. Infratektal Elemanlar	17
Şekil 1.18. Tetrad.....	20
Şekil 1.19. Poliad	20
Şekil 1.20. Polen Sınıfları	20
Şekil 1.21. Polen Tanesinin Şekli	21
Şekil 1.22. Polen Şekil Özellikleri Heteropolar	21
Şekil 1.23. Polen Şekil Özellikleri İzopolar	21
Şekil 1.24. Ekvatorial Profil	22
Şekil 1.25. Apertür Sayısı	23
Şekil 1.26. Apertürel Durum	24

Şekil 1.27. Apertür Özellikleri	25
Şekil 1.28. Ornemantasyon	28
Şekil 1.29. Eutektum.....	28
Şekil 1.30. Semitektum	28
Şekil 1.31. Osmaniye'nin Konumu Haritası	33
Şekil 1.32. Osmaniye'nin İl Haritası	34
Şekil 1.33. Osmaniye İli Jeoloji Haritası	41
Şekil 3.1. Osmaniye'nin İlçelerini Gösteren Harita.....	55
Şekil 3.2. Bal Örneğinin Petekten Alınış Şekli	56
Şekil 3.3. Lamda Polenlerin Sayım Şekli.....	60
Şekil 4.1. Osmaniye Merkez Kayalı Köyünden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	63
Şekil 4.2. Osmaniye Merkez Tehçi Köyünden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	65
Şekil 4.3. Osmaniye Merkez Cevdetiye Belediyesinden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	67
Şekil 4.4. Osmaniye Merkez Fakiuşağı Mahallesinden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	69
Şekil 4.5. Osmaniye İli Merkez İlçe Yarpuz Köyünden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	71
Şekil 4.6. Osmaniye İli Bahçe İlçesi Kardere Köyünden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	73
Şekil 4.7. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	75
Şekil 4.8. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	77
Şekil 4.9. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen famiyalara ait polen yüzdesi.....	79

Şekil 4.10. Osmaniye Bahçe İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	81
Şekil 4.11. Osmaniye Toprakkale İlçesi Tüysüz Belediyesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	83
Şekil 4.12. Osmaniye İli Sumbas İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	85
Şekil 4.13. Osmaniye İli Sumbas İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	87
Şekil 4.14. Osmaniye Kadirli İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara Ait Polen Yüzdesi.....	89
Şekil 4.15. Osmaniye Kadirli İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	91
Şekil 4.16. Osmaniye Kadirli İlçesi Karatepe Köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	93
Şekil 4.17. Osmaniye Düziçi İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	95
Şekil 4.18. Osmaniye Düziçi İlçesinden alınan bal örneğinde rastlanan familyalara ait polen yüzdesi.....	97
Şekil 4.19. Osmaniye İli Düziçi İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	99
Şekil 4.20. Osmaniye Düziçi İlçesi Düldül Dağından alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	101
Şekil 4.21. Osmaniye Hasanbeyli İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	103
Şekil 4.22. Osmaniye Hasanbeyli İlçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	105
Şekil 4.23. Osmaniye Hasanbeyli İlçesi Gökçedağ- Bahçe İlçesi Kızılaç Köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	107

SİMGELER VE KISALTMALAR

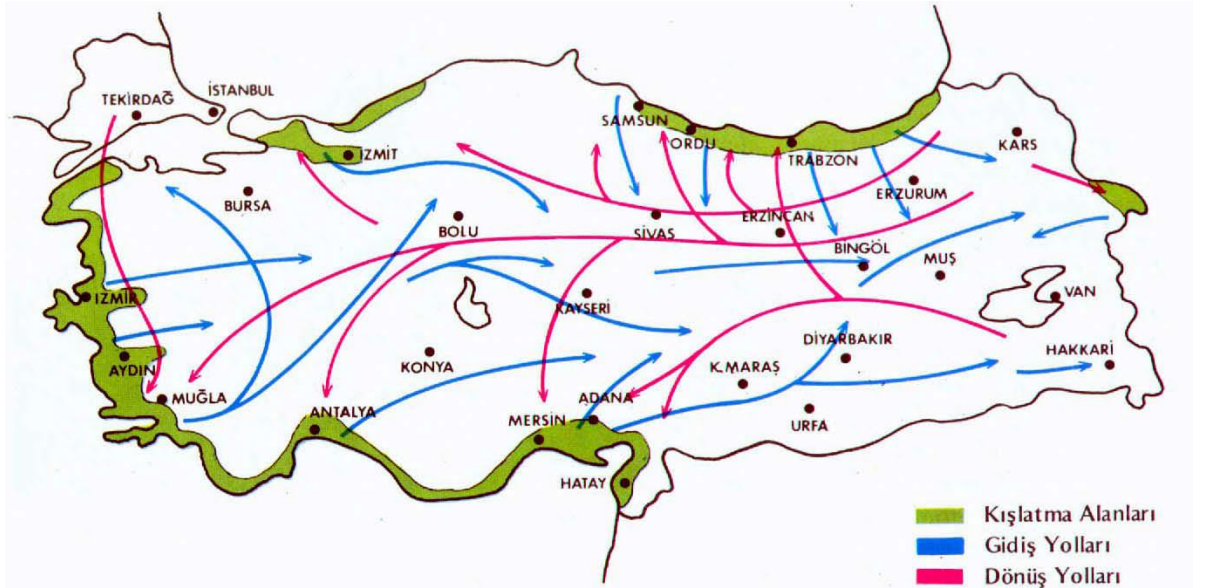
Amb	Polar açıdan optik kesitte ekvatorial eksen görüntüsü
Cl _t	Kolpus genişliği
Cl _g	Kolpus uzunluğu
E	Ekvatorial eksen
meq	miliequivalent
P	Polar eksen
Pl _t	Porus genişliği
Pl _g	Porus uzunluğu
μm	mikrometre

1.GİRİŞ

Türkiye florası bitki çeşitliliği bakımından çok zengindir ve yaklaşık 12000 bitki çeşidi içerir. Türkiye'nin yedi farklı bölgesinin ekolojik farklılıkları bal üretimi için nektarlı bitkilerde çok büyük çeşitlilik sağlar (Kemancı, 1999). İklim farklılıkları, topografik çeşitlilikler, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler, deniz, göl, akarsu gibi su ortamı çeşitlilikleri, 0-5000 metreler arasında değişen yükseklik farklılıkları, üç değişik bitki coğrafyası bölgesi olan Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bölgelerinin birleştiği yerde oluşu, Anadolu diyagonalinin doğusu ve batısı arasında ekolojik farklılıklar bulunması ve bütün bu ekolojik çeşitliliğin floristik çeşitliliğe yansımaları Türkiye florasının zenginliğinin başlıca nedenleridir. Türkiye florası, sahip olduğu tür zenginliğinin yanında çok sayıda endemik türü de içermektedir. Endemik tür sayısı 3000' den fazladır ve bu sayı ile endemizm oranı yaklaşık %38' dir (Engin, vd., 2005).

Dünyada ve Türkiye'de hızlı nüfus artışına paralel olarak değişik besin maddelerine gereksinim gün geçtikçe artmakta ve bu soruna değişik çözümler aranmaktadır. Dünya'nın her yerinde olduğu gibi yurdumuzda da çok eski yıllardan beri arıcılık yapılmaktadır. Ülkemizin zengin bitki örtüsü, farklı iklim ve coğrafik özellikleri, arıcılığa son derece elverişli bir ortam yaratmaktadır. Türkiye' de doğal veya kültüre alınan yaklaşık 450 bitki türünün nektarlı olduğu ve arıcılık için önem taşıdığı bilinmektedir (Sorkun, 2008). Arıcılık, yatırımın çok kısa sürede gelire dönüşmesi, diğer sektörlere göre daha az iş gücüne ihtiyaç duyulması, arı ürünlerine iç ve dış pazarlarda talebin fazla olmasından dolayı karlı bir tarımsal faaliyettir. Ülkemizde bal üretimi için çok uygun koşullar bulunmasına rağmen, arıcılığın arzu edilen seviyede olmadığı ve doğal zenginliklerimizin gereği gibi değerlendirilmediği söylenebilir (Demircan, 2005). Şu anda Türkiye'de 140 bin sabit, 40 bin gezginci olmak üzere toplam 180 bin yetiştirici, 4 milyonun üzerinde koloni varlığı, 89,162 ton bal ve 4222 ton balmumu üretimiyle ülke ekonomisine yılda 890 milyon TL'lik katkı sağlamaktadır (TÜİK,2012).

Arı yetiştiriciliği ve bal üretiminde temel etken, coğrafyanın, iklim şartları ve bal için elverişli floranın mevcut olmasıdır. Dünyada mevcut olan bal üretiminin elverişli bitki taksonlarının % 75'inin Türkiye'de bulunması büyük bir doğal zenginliktir. Bu floranın çeşitliliğinin yanı sıra coğrafik yapısından dolayı gezginci arıcılık yaygın olarak yapılmaktadır. Şekil 1.1'de görüldüğü gibi gezginci arıcılıkta, arıcılar kolonilerini sonbaharda kışların ılıman olduğu ve ilkbaharın erken geldiği, kış aylarında çiçekli bitki ve nektar kaynaklarının bulunabildiği Ege, Akdeniz ve Karadeniz bölgeleri sahil kuşağı ile mikroklima özellikleri gösteren çeşitli bölgelere taşınmaktadır.



Şekil 1.1. Türkiye'deki arıcıların göç yolları (İnci, 2006)

Bal, bal arıları tarafından çiçeklerin nektarından ya da bitkilerin çeşitli bölümlerinden çıkan salgılardan yapılan bir üründür. Bal arıları bu maddeleri toplamakta, kendi özel maddeleri ile dönüşüme uğratmakta ve bu ürünü peteklere depolamaktadır (Orsalic ve Basic, 2004).

Bitkiden üretilen balın ham maddesine "nektar" denir. Balın kaynağını ise bal özü oluşturmaktadır. Balözü, nektar ile beslenen böceklerin, yoğun şeker içeriğine sahip rektal salgılarıdır. Böcekler kendileri için gerekli besin maddelerin floem

özsuyundaki yoğun şeker çözeltisinden karışıklar ve vücutları için gerekli besin maddelerini aldıktan sonra geri kalan şekerli maddeyi dışkı olarak dışarı atarlar. Arılar bu yoğun şekerli maddeyi alarak kovana getirir ve arının vücut salgısıyla (tükrük ve farinks bezleri tarafından salınan) balın kıvamlı hale getirilmesi sağlanır. Midedeki bal, arı tarafından peteklere kusulur (Sorkun ve Şahin, 2000).

Nektarda rastlanan karbonhidratlar başlıca sukroz ve onun diğer türleri olan glikoz ve fruktozdur. Nektarda üç tür şeker aynı zamanda bulunabilir fakat yüzdeleri farklıdır. Nektarın içerdiği şeker oranı türler arasında farklılık gösterebilir. Ancak nektarın yapısı, çiçeğin yaşından veya iklim değişikliklerinden etkilenmez (Sorkun, 2008).

Nektarda genelde bulunan bu üç şekerin dışında 7 çeşit şeker tanımlanmıştır. Bunlar xylose, melezitose, trehalose, melibiose, reffinose, maltose ve rhamnose dur. Protein, amino asit, enzim, yağ, organik asit, vitaminler, alkaloidler, ve antioksidanlar çeşitli oranlarda nektarda saptanmıştır.

Nektar şekerinin çeşidi kadar şeker konsantrasyonu da önemlidir. Nektarın şeker konsantrasyonu ne kadar yüksek ise arılar tarafından o kadar fazla tercih edilmektedir. Şeker konsantrasyonu % 18'in altında olan bitkileri arılar mecbur kalmadıkça ziyaret etmezler. Bitkilerde şeker konsantrasyonu % 5 ile % 74 arasında değişmektedir (Sorkun, 2008).

Lamiaceae, Fabaceae, Boraginaceae, Rocaceae familya üyelerinin nektar konsantrasyonu % 15-55 arasında değişmekte olup arılar Dünya'da ve Türkiye'de en çok bu familyaların üyelerinden bal toplamaktadır (Sorkun, 2008).

Polenler yüksek oranda vitamin, mineral ve protein içerdiklerinden birçok hastalığa karşı iyileştirici ve koruyucu bir etkiye sahiptir. Polenin insan sağlığı üzerine etkileri şöyle özetlenebilir; enerji ve kuvvet verici, bağışıklık sistemini geliştiricidir. Solunum yolları, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, dolaşım sistemi rahatsızlıklarında olumlu etkileri saptanmıştır. Radyasyonun ve kanserin rehabilitasyonunda, seksüel fonksiyonların düzenlenmesinde, antibiyotik etkisiyle enfeksiyonlarda olumlu etkileri kayıt edilmiştir (Sorkun, 1987; Çakmak, 2001).

Baldaki vitamin miktarı balözü ve polen kaynaklarına göre değişir (Akay, 1984). Bunlar Tiamin (B1), riboflavin (B2), askorbik asit (C), piridoksin (B6), pantotenik asit (B3) ve nikotinik asit (B5) tir. Bal higroskopiktir. Bileşiminde %17,4 oranında su bulunan bal, nispi nem oranı %58 olan bir ortamda dengeye ulaşır. Nem oranı %58'in üzerine çıktığı hallerde su emmekte, düşük oranlarda ise su kaybetmektedir (Sorkun, 1986; Akay, 1984).

Köse (1986)'ye göre tarafından 490 bal örneği ile yapılan analiz sonuçlarına dayanan balın kimyasal bileşimi şöyledir. Balın genel yapısı içinde şeker oranı % 95-99,9 arasındadır. Bunun % 62-83'ü invert şeker, kalanı da sakkaroz ve serbest oz olan glukoz ve fruktozdur. Ayrıca sitrik, malik, formik, asetik ve glukomik asitler de bulunur. Proteinlerin yapı taşı olan amino asitler, kalsiyum, fosfor, potasyum, kükürt, sodyum klorür ve magnezyum gibi mineraller de bulunmaktadır. Kül miktarı % 0,17-0,18 arasındadır.

Balın sınıflandırılmasında ise, üretim ve pazarlanma şekline göre bal; süzme ve petekli bal, elde edildiği kaynağa göre de çiçek ve salgı balı olarak sınıflandırılabilir. Çiçek balı, genellikle bitkilerin çiçeklerinde bazen de kiraz, bakla, pamuk ve şeftali gibi bitkilerin yaprak sapı ve gövdelerinde bulunan nektar bezlerince salgılanan nektarın arılar tarafından toplanması ile oluşturulan baldır. Salgı balı ise çam, meşe, kayın ve ladin gibi orman ağaçları üzerinde yaşayan böceklerin salgıladığı tatlı salgıların arılar tarafından toplanmasıyla oluşturulan baldır (Türk Gıda Kodeksi, 2000).

Türkiye'de arıların bal üretimi için ziyaret ettikleri başlıca bitki türleri belirlenmiştir (Çakır, 1990). Bunlar arasında *Helianthus annuus* L. (*Asteraceae*, Ayçiçeği), *Medicago varia* L. (*Fabaceae*, Yonca), *Robinia pseudoacacia* L. (*Fabaceae*, Yalancı Akasya), *Xeranthemum annuum* L. (*Asteraceae*, Ölmezotu), *Lamium album* L. (*Lamiaceae*, Beyaz ballıbaba), *Salvia glutinosa* L. (*Lamiaceae*, Adaçayı), *Mentha longifolia* L. (*Lamiaceae*, Nane), *Stachys sylvatica* L. (*Lamiaceae*), *Teucrium chamaedrys* L. (*Lamiaceae*, Yer meşesi), *Citrus sinensis* L. (*Rutaceae*, Portakal), *Citrus limon* (L.) Burm.f. (*Rutaceae*, Limon), *Rhododendron ponticum* L. (*Ericaceae*, Orman gülü), *Calluna vulgaris* (L.) Hull. (*Ericaceae*, Süpürge çalısı -

Püren), *Castanea sativa* Miller. (*Fagaceae*, Kestane), *Tilia argentea* Desf. (*Tiliaceae*, Ihlamur) ve benzerleri sayılabilir.

1.1 Palinoloji

Palinoloji Yunanca da toz yaymak, serpmek anlamına gelen “Palynein” kelimesinden türetilmiştir. 1954 yılında 8. Uluslararası Botanik Kongresinde, botanik içinde ayrı bir bilim dalı olarak kabul edilen palinoloji, mikroskopik olarak gözlemlenebilen palinomorfları yani polen tanelerini, bitki sporlarını, mikroskopik kömür partiküllerini, fitolitleri, mantar sporlarını ve mantar kalıntılarını inceler (Tschudy, 1961). Palinoloji diğer bilim dallarına katkısı nedeniyle hızla önem kazanmış ve çeşitli amaçlara yönelik uygulama alanları bulmuştur. Bitkilerin teşhisinde palinolojik çalışmaların oldukça önemli bir yeri vardır. Filogenetik sınıflandırmada bitkilerin tür, alt tür, coğrafik form, ve melezlerinin teşhisinde morfolojik, ekolojik, anatomik özellikler yanında, palinolojik özelliklerden de yararlanılmaktadır.

Palinoloji Orman Botaniği, Silvikültür, Bitki Sosyolojisi, Paleobotanik, Ekoloji, Jeoloji, Stratigrafi, Coğrafya, Klimatoloji, Oseanografi, Apikültür ve Tıp gibi çok çeşitli bilim dallarına hizmet eder. Polenler oldukça dayanıklı olup, yüksek sıcaklık (350-400 °C) ve kuvvetli asitlerden etkilenmediği için yüzyıllarca yapılarını koruyabilirler. Bu nedenle fosil çalışmalarda da kullanılırlar.

Palinoloji gelişim süresi içerisinde polen morfolojisi, polen fizyolojisi, polen kimyası, polen analizi gibi dallara ayrılmıştır. Ertman (1969), özel morfolojik karakter gösteren polenlerin, bitkilerin tanınmasında “Parmak izi” gibi kullanılabilceğini söylemiştir.

Palinoloji'nin tarihi gelişimine bakıldığında ilk çalışmaların eski Yunanlılara kadar uzandığı görülmektedir. Bu dönemde mercekler imıyla çalışıldığı anlaşılmaktadır. Ancak, polen morfolojisi üzerindeki gerçek anlamda çalışmalar mikroskopun icadından sonra başlamıştır. Polen morfolojisi üzerine yapılan ilk yayınlar Malpighi (1675) ve Grew (1682) rapor edilmiştir. Bunları takiben polenlerin morfolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar Straka tarafından bildirilmiştir (Straka, 1975). Palinoloji terimi ilk defa 1944 yılında Hyde ve Williams tarafından kullanılmış ve bu

araştırmacılar botanik içinde ayrı bir bilim dalı olması gerektiğini savunmuşlardır (Straka, 1975).

Erdtman (1969), palinolojiyi 2 esas gruba ayırmaktadır.

I- Temel Palinoloji

a) Polen ve spor morfolojisi

b) Uygulamalı palinolojinin teorisi

II – Uygulamalı Palinoloji: Pek çok konunun aydınlatılmasında yararlanır

ve bazı bölümlere ayrılır:

a) Palinotaksonomi: Bitkilerin morfolojik özelliklerinden yararlanılarak akrabalıklarının tespit edilemediği durumlarda; Polen ve sporları yardımıyla teşhisin yapıldığı bir bölümdür.

b) Paleopalinoloji: Eski devirlere ait polen ve sporların fosillerini inceleyerek bu devirlerin bitki örtüsü ve iklimi hakkında bilgi verir.

c) Floreszenz palinoloji: Polenlerin eksin tabakasını floreszenz yardımı ile inceleyerek o devrin yaşını belirler.

d) Kryopalinoloji: Buzullar içindeki polenleri inceleyerek buzul hareketleri hakkında bilgi verir.

e) Farmakopalinoloji: İlaç sanayiinde kullanılan drogları doğru olup olmadığının belirlenmelerinde yararlanır. Yanlışlık sonucu veya kasten karıştırılmış yabancı maddelerin ortaya çıkarılması konusunda çalışır.

f) Aeropalinoloji: Allerjik polenlerin etki şeklini, tedavi usullerini konu edinen bir palinoloji bölümüdür.

g) Kapropalinoloji: Hayvan dışkılarındaki polenleri inceleyerek; söz konusu hayvanın hangi tür bitkilerle beslendiğini ortaya çıkarır. Aynı zamanda bitki zehirlenmelerinde tür tespitine yardım eder.

h) Forsenik palinoloji: Suçluların belirlenmesi ve kriminal olayların çözülmesi konuları ile ilgilenir.

i) Fitopatolojik palinoloji: Bitkilerde hastalıklara sebep olan parazit mantar sporlarının yayılışını inceler.

k) Melitopalinojoloji: Baldaki polenlerin analizi ve analiz sonuçlarına göre yörenin nektarlı bitkilerinin tespiti, balın isimlendirilmesi ve bal kalitesinin belirlenmesi melitopalinojinin konusunu meydana getirir.

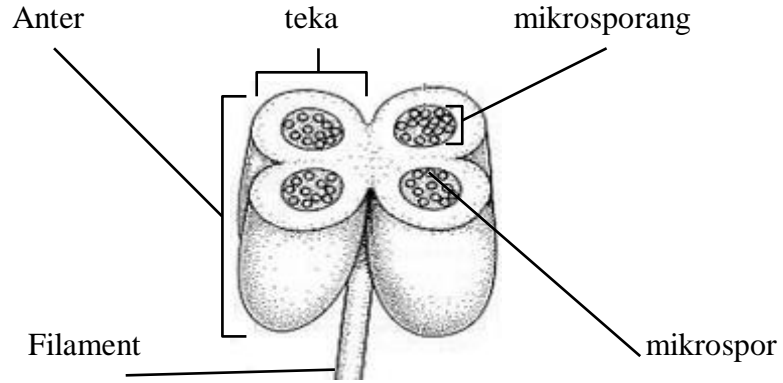
Balda yapılan polen analizleriyle balların sınıflandırılması yapılmaktadır. Balda en çok hangi bitkinin poleni bulunmuşsa bal o bitkinin adı ile anılır (Sorkun, 1985). Böylece balın polen oranı ile orantılı olarak poleni veren bitkilerden alındığı kabul edilir. Bu gerekçeden hareket eden Louveaux (1978), Maurizio (1978), Vorwohl (1978) ve Lieux (1978) polenleri balda bulunmuş oranlarına göre 4 ana grupta toplamışlardır.

- 1) Baldaki polenlerin miktarı % 45'in üzerinde olanlara **dominant polenler**,
- 2) Baldaki polenlerin miktarı % 15-45 arasında olanlara **sekonder polenler**,
- 3) Baldaki polenlerin miktarı % 3-15 arasında olanlara **minör polenler**,
- 4) Baldaki polenlerin miktarı % 3'den az olan polenlere de **eser polenler** denir.

1.2 Polenin Oluşumu

Polen, tohum ile üreyen bitkilerde erkek gametin dişi gamete güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayarak çoğalmada rol oynayan bir mikrospordur (Linnaeus, 1750). Çiçeğin öğelerinden olan stamenin (erkek organ), anter kısmının lokuslarında meydana gelir (Yentür, 1995).

Şekil 1.2'de görüldüğü gibi stamenin sap kısmı filament, başcık kısmı anter olarak adlandırılır. Anter, genç evrede epiderma ile çevrili homojen bir dokudur. Çoğunlukla teka adı verilen iki kısımdan meydana gelir. Her bir tekada iki mikrosporang (polen kesesi) vardır.

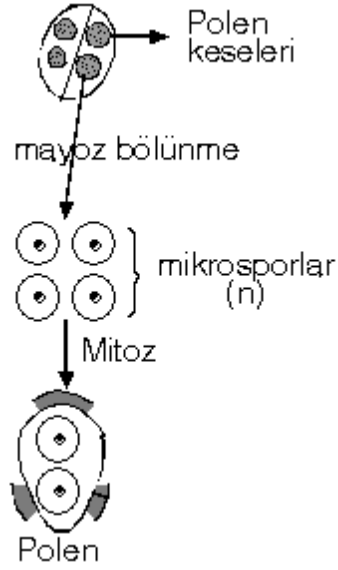


Şekil 1.2. Stamen (Yentür, 1995)

Mikrosporanglarda, bazı hipodermal hücreler belirgin nükleusları, hafif radyal uzamaları ve daha geniş hacimleri yüzünden göze çarpar duruma geçerler. Bu hücreler arkesporu oluştururlar. Arkespor hücreleri dışa doğru ilk parietal tabakayı, içe doğru sporogen tabakayı vermek üzere bölünürler (Ünal, 1988).

Parietal tabakanın hücreleri bir seri periklinal (çepere paralel) ve antiklinal (çepere dik) bölünme geçirir. İç içe 3-5 sıra tabaka oluştururlar. Bunlar da anter çeperini meydana getirirler (Ünal, 1988).

Primer sporogen hücreler ya doğrudan doğruya ya da birkaç mitoz bölünmeden sonra $2n$ kromozumlu diploid mikrospor ana hücreleri (polen ana hücreleri) olarak görev yaparlar. Şekil 1.3' te görüldüğü gibi her bir mikrospor ana hücresi mayoz bölünme geçirerek n kromozumlu haploid dört mikrospor hücresini oluşturur. Dörtlü mikrospor grubuna mikrospor tetradı denir. Mikrospor hücreleri bir mitoz bölünme geçirerek iki çekirdekli hale gelir. Oluşan bu yapılara polen denir (Ünal, 1988).



Şekil 1.3. Polenin oluşumu (Ünal, 1988)

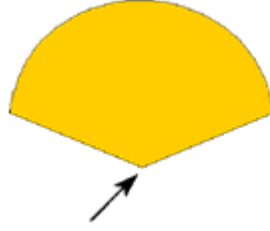
1.3 Polen Morfolojisi

1.3.1 Büyüklük

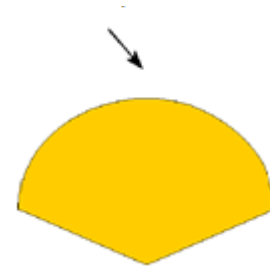
Erdtman (1952), polenleri büyüklüklerine göre sınıflandırırken uzun olan eksenin uzunluğunun esas alınmasını önermiştir. Buna göre; büyüklüğü $< 10\mu\text{m}$ olanlar çok küçük, $10-25\ \mu\text{m}$ olanlar küçük, $25-50\ \mu\text{m}$ olanlar orta, $50-100\ \mu\text{m}$ olanlar büyük, $100-200\ \mu\text{m}$ olanlar çok büyük, $>200\ \mu\text{m}$ olanlar devasa olarak sınıflandırılmıştır (Erdtman, 1952).

1.3.2 Polarite

Polenler iki kutba sahiptir. Mikrospor tetradının merkezine yönlenmiş kutup proksimal kutup (Şekil 1.4), mikrospor tetradının dış yüzeyine yönlenmiş kutup distal kutup olarak adlandırılır (Şekil 1.5) .(Erdtman, 1952).



Şekil 1.4. Proksimal kutup (Erdtman, 1952)



Şekil 1.5. Distal kutup (Erdtman, 1952)

Tetradın merkezinden geçen, proksimal ve distal kutup arasında bağlantı sağlayan çizgiye polar eksen denir (Şekil 1.6) (Erdtman, 1952).



Şekil 1.6. Polar eksen (Erdtman, 1952)

Tetradın merkezine bakan yüz proksimal yüz (Şekil 1.7), dış tarafına bakan yüz distal yüz olarak adlandırılır (Şekil 1.8) (Erdtman, 1952, Wodehouse, 19

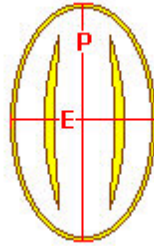


Şekil 1.7. Proksimal yüz (Erdtman, 1952)



Şekil 1.8. Distal yüz(Erdtman, 1952)

Polen tanesinde, polar eksen ve total genişliğin ilişkilendirilmesi ile şekil adlandırması yapılır. Şekil 1.9’da görüldüğü gibi Polen tanesinin proksimal ve distal yüzü arasındaki alan ekvator olarak adlandırılır (Erdtman, 1952).



Şekil 1.9. Polar eksen- Ekvator (Erdtman, 1952)

Polar eksenin (P) total genişliğe (E) oranlanması ile çıkan P/E oranı 0,50’den küçük olan polenler peroblat, 0,50-0,75 arasında olan polenler oblat, 0,75-1,33 arasında olan polenler subküresel, 1,33-2,00 arasında olan polenler prolat, 2,00’den büyük olan polenler perprolat olarak adlandırılırlar. Subküresel grup kendi içinde P/E oranı 0,75- 0,88 arasında olanlar suboblat, 0,88-1,00 arasında olanlar oblat küresel, 1,00-

1,14 arasında olanlar prolat küresel; 1,14-1,33 arasında olanlar subprolat olmak üzere gruplanır (Erdtman, 1952; Erdtman 1943).

1.3.3 Mikroskobik Yapı

Taze bir poleni mikroskop altında inceleyecek olursak başlıca iki kısım gözlemlenir; bunlardan biri polenin hayat faaliyetlerini düzenleyen protoplazma (sitoplâzma ve çekirdek), diğeri bu canlı kısmı saran polen duvarıdır. Polen duvarı, sporoderm olarak adlandırılır (Bischoff, 1833). Sporoderm, iki ana tabakadan oluşmuştur. İçte yer alan ve sitoplâzmayı sınırlandıran tabaka intin, dışta yer alan ve sert olan tabaka ekzindir (Fritzche, 1837).

Polen duvarının içini oluşturan intinin iç kısmında selüloz, dışında ise pektin yer alır. İntinin polisakkarit matriksinde, protein lameller gömülüdür. Polen tüpü oluşumuna katılan intinde bu protein lameller çimlenme poru etrafında yoğunlaşmalar gösterir. Bu tabaka kimyasal uygulamalara dayanıklı değildir (Ünal, 1988).

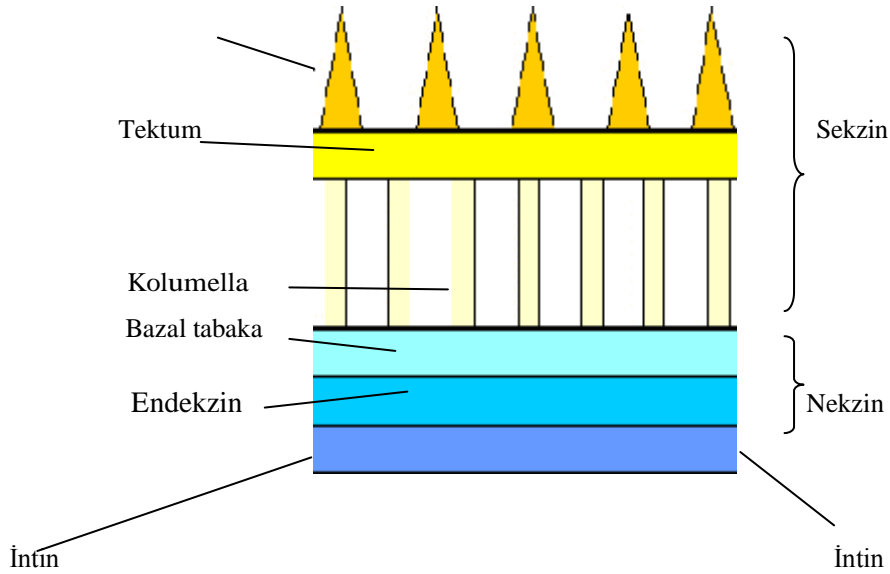
Polen duvarının dışını oluşturan ekzin, polen tanelerinin gelişiminin başında zar halinde belirip gittikçe kalınlaşır. Çeşitli proteinler, selüloz ve lipoidal maddelerden oluşmuştur (Ünal, 1988). Şekil 1.10'da görüldüğü gibi ekzin tabakası sekzin ve nekzin olarak adlandırılan iki ayrı kısımdan meydana gelmiştir. Sekzin, dışta ektosekzin içte ise endosekzin olarak adlandırılan iki tabakadan; nekzin'de dışta ektonekzin içte ise endonekzin olarak adlandırılan iki tabakadan oluşmaktadır (Erdtman, 1952). Sekzin ince bir tabakadır. Kırılma indeksi yüksektir ve kolayca görülemez. Nekzin oldukça kalın ve kutinleşmenin fazla olduğu bir tabakadır (Yentür, 1995).

SPORODERM	EKZİN	SEKZİN	EKTOSEKZİN
			ENDOSEKZİN
		NEKZİN	EKTONEKZİN
			ENDONEKZİN
İntin			

Şekil 1.10. Sporoderm tabakalar (Erdtman, 1952)

Klasik denilebilecek Faegri (1956), terminolojisine göre polen duvarı Şekil 1.11’de görüldüğü gibi, intin ve ekzin olarak iki ana tabakadan oluşmuştur. Ekzin dış tarafta ektekinden ve iç tarafta endekzinden meydana gelmiş olarak daha basit bir şekilde ifade edilmiştir (Faegri, 1956).

Ornemanasyon elemanları



Şekil 1.11. Polen duvarının yapısı (Faegri, 1956)

Saad (1963), ekzin ve intin tabakasından başka medin olarak adlandırdığı, ekzin ve intin arasında uzanan üçüncü bir tabakanın varlığından söz etmiştir.

Polen duvarının dış tabakası olan ekzinde, kimyasal bileşimi karotinoid ve karotinoid esterlerinin oksidatif polimerlerini içeren, sporopollenin olarak adlandırılan özel bir

madde bulunur (Shaw, 1971). 4:6:1 oranında karbon-hidrojen-oksijen (C-H-O) içeren çapraz bağlı bir moleküldür (Kessler, 2004). Sporopollenin güçlü asit ve bazların da içinde bulunduğu çeşitli kimyasal maddelere, mekanik etkilere, yüksek sıcaklığa, enzimatik tepkimelere ve çürütücü organik maddelere karşı dayanıklıdır. Bu madde, doymuş yağ asitlerinden oluşan kutin ve suberinden daha durağan olduğundan polen tanelerinin fosillerde bozulmadan saklanması sporopollenin varlığına bağlanabilir (Tschudy, 1961).

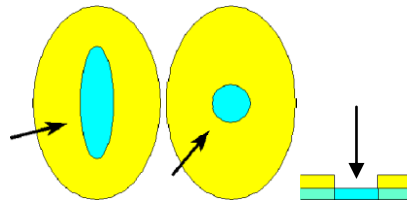
Ekzinin yapı itibari ile yer yer incelme veya kalınlaşmalar meydana getirdiği görülür. Bu nedenle ekzinde;

1. Apertürler,
 2. Strüktür (yapı),
 3. Skulptur (ornemantasyon)
- ayrı ayrı incelenir (Aytuğ, 1967).

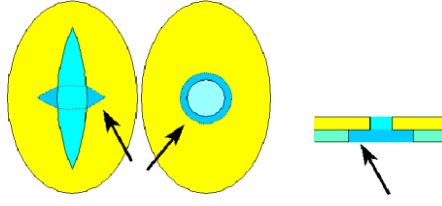
1.3.4 Apertürler

Olgunlaşan bir polen tanesinin yüzeyinde, polenlerin teşhisinde kullanılan açıklıklar vardır. Bu açıklıklara apertür denir (Erdtman, 1947).

Sekzinden kökenlenerek meydana gelen apertürlere ektoapertür (Şekil 1.12), nekzinden kökenlenerek meydana gelen apertürlere endoapertür denir (Şekil 1.13) (Van Campo, 1958).

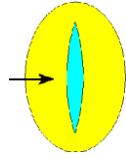


Şekil 1.12. Ektoapertür (Van Campo, 1958)

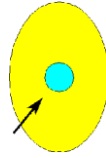


Şekil 1.13. Endoapertür (Van Campo, 1958)

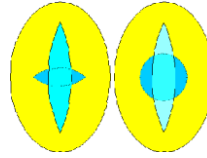
Yarıklı benzeri apertürler kolpus (sillon=yarıklı) (Şekil 1.14), delikli benzeri apertürler porus (por=delikcik) (Şekil 1.15) olarak adlandırılır. Bazı polenlerde kolpus ve poruslar bileşik halde yer almaktadır. Bu bileşik apertürler de kolporus (kolporat) olarak ifade edilmektedir (Şekil 1.16) (Sorkun, 1982).



Şekil 1.14. Kolpus



Şekil 1.15. Porus



Şekil 1.16. Kolporus

Polen tanelerinde apertürün bulunup bulunmamasına bağlı olarak iki temel gruplandırma yapılır. Apertür varlığında polen apertürat polen, apertür yokluğunda ise inapertürat polen olarak adlandırılır (Iversen ve Troels –Smith, 1950)

Apertürler sayılarına, polen üzerinde buldukları pozisyonlara, şekillerine, yapılarına ve büyüklüklerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılabilirler (Erdtman, 1952). Erdtman (1952), apertürleri; sayıları, bulunış yerleri ve şekillerine göre üç gruba ayırmıştır.

1.3.4.1 Polar

A. Monopolar: Tek bir kutupta apertür bulunur.

1. Proksimalipolar: Proksimal taraftaki apertürlerdir.

a. Laesura (tek kolpus)

Monolet: Çizgi şeklinde tek kolpus

Trilet: Üçlü ışınsal tek kolpus

Alet: Apertür yoktur.

b. Hilat (tek porus)

2. Distalipolar: Distal taraftaki apertürlerdir.

a. Sulkus (polar ekseni kateden tek kolpus)

Sulkat: Çizgi şeklinde tek kolpus

Trikotomosulkat: Uçlu ışınsal tek kolpus

Tetrakotomosulkat: Dörtlü ışınsal tek kolpus

b. Ulkus (tek porus)

Psilat: Kenarları düzgün olan porustur.

B. Bipolar: Her iki kutupta da apertür bulunur.

1.3.4.2 Ekvatorial

A. Kolpi: Ekvator kısmında polenin uzunluğu istikametinde olan çok sayıda kolpus bulunur.

B. Pori: Ekvator kısmında çok sayıda porus bulunur.

1.3.4.3 Global

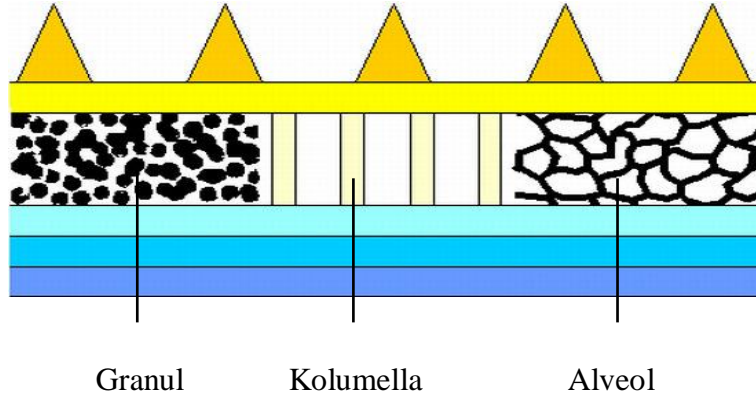
A. Rugae: Polenin her tarafında çok sayıda kolpus vardır.

B. Foramina: Polenin her tarafında çok sayıda porus vardır.

1.3.5 Strüktür (Yapı)

Ekzinin, optik kesitinin görünüşü yani iç yapısıdır (Potonie, 1934). Sekzin tabakası incelendiğinde infratektal elemanların (kolumellalar, granüller, alveoller) (Şekil 1.17) ve tektumun varlığı gözlemlenir.

Sekzindeki küçük halkasal elemanlar granül (Van Campo, 1971), çubuk benzeri elemanlar kolumella (Erdtman, 1952), düzensiz şekilli ve farklı boyutlardaki elemanlar alveol (Van Campo, 1971) olarak adlandırılır. Bunlar infratektal elemanlardır.



Şekil 1.17. İnfratektal elemanlar (Van Campo, 1971)

İnfratektal elemanları çatı şeklinde örten sekzin tabakası, tektumdur (Faegri ve Iversen, 1964). Tektumun tüm polen yüzeyinde kesintisiz devamlılık göstermesi durumu eutektum; tektumun devamlılık göstermemesi, yer yer boşluklar oluşturarak tabakalanması durumu ise semitektum olarak adlandırılır (Faegri ve Iversen, 1964). Yapısal değişikliği olmayan ya da çok az değişikliği olan ekzine sahip polenlere atektat polen denir (Walker ve Doyle (1975). Ornemantasyon gözlemlenmesine rağmen tektumu olmayan polenler intektat polen denir (Iversen ve Troels-Smith, 1950). Evrimsel gelişimleri sırasında tektumunu kaybetmiş polenler ise etektat polen denir (Walker, 1976).

1.3.6 Skulptur (Ornemanstasyon)

Ornemanstasyon, ekzinin dış yüzünün görünüşüdür (Potonie, 1955). Dış yüzeyde gözlemlenen yüzey süsleri çeşitli araştırmacılar tarafından, çeşitli isimlerle adlandırılmıştır.

Bakulat, rastgele yerleşmiş, 1µm'den uzun, uçları küt, çubuk benzeri ekzin elemanlarının gözlemlendiği yüzey (Potonie, 1955);

Klavat, 1µm'den uzun, çapları uzunluğundan küçük, tepeden tabana doğru boğumlanan sekzin/ektekin elemanlarının gözlemlendiği yüzey (Iversen ve Troels-Smith, 1950);

Ekinat, 1µm'den uzun, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği yüzey (Wodehouse, 1928);

Fossulat, düzensiz uzanmış olukların gözlemlendiği yüzey (Faegri ve Iversen, 1950);

Foveolat, aralarındaki mesafe kendi çaplarından fazla olacak şekilde yuvarlak şekilli çöküntü alanlarının gözlemlendiği yüzey (Erdtman, 1952);

Gemma, 1µm'den uzun, çapı ile uzunluğu hemen hemen aynı olan, tabanı büzülmüş sekzin elemanlarının gözlemlendiği yüzey (Iversen ve Troels-Smith, 1950);

Granulat, 1µm'den küçük çapı ve uzunluğu olan, yuvarlak sekzin/ektekin elemanlarının gözlemlendiği yüzey (Erdtman, 1952);

Mikroekinat, 1µm'den kısa, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği yüzey (Wodehouse, 1928);

Mikroretikulat, 1µm'den küçük luminalardan oluşan retikulat yüzey (Pragowski, 1973);

Perforat, çapı 1µm'den küçük, genellikle tektumda konumlanmış, yuvarlak ya da uzamış şekilli tektal deliklerin oluşturduğu yüzey (Iversen ve Troels-Smith, 1950);

Psilat, ağırlıklı olarak düzgün yüzey (Wodehouse, 1928);

Retikulum, 1µm'den geniş luminaların, luminalardan dar muriler tarafından sınırlanması ile oluşan ağ benzeri yüzey (Praglowski, 1973);

Retikulum-heterobrokat, farklı büyüklükteki luminalardan oluşan retikulum yüzey (Erdtman, 1952);

Retikulum-homobrokat, aynı büyüklükteki luminalardan oluşan retikulum yüzey (Erdtman, 1952);

Retikulo-kristat, girintili çıkıntılı, taç şeklinde murilerin oluşturduğu retikulum yüzey (Potonie ve Kremp, 1955);

Rugulat, 1µm'den uzun, düzensiz sıralanmış, retikulum ve striat ara formu şeklinde, uzamış şekilli yüzey (Iversen ve Troels-Smith, 1950);

Striat, oluklarla birbirinden ayrılmış, genellikle paralel sıralanmış, uzamış şekilli yüzey (Iversen ve Troels-Smith, 1950);

Striato-retikulum, çoğunlukla paralel sıralanmış murilerin oluşturduğu retikulum form benzeri yüzey (Erdtman, 1952);

Verrukat, çapı 1µm'den küçük ve yüksekliği genişliğinden fazla olmayan, tabanı büzülmemiş yüzey elemanlarının gözlemlendiği yüzey (Iversen ve Troels-Smith, 1950) olarak adlandırılır.

Sırt benzeri çıkıntılar muri, muri ile sınırlanmış alanlar lumina olarak adlandırılır.

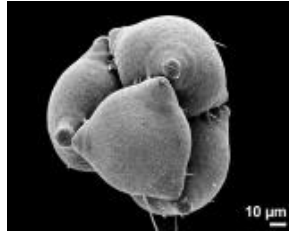
1.4 Polen Terminolojisi

Polen terminolojisi içerisinde kullanılan resimler PalDat – a palynological database: Descriptions, illustrations, identification and information retrieval- <http://www.palдат.org> ‘dan alınmıştır.

1.4.1 Birleşik Polenler

Tetrad: Dörtlü birleşik polen taneleridir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.18).

Poliad: Dörtten fazla sayıda birleşik polen taneleridir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.19).



Şekil 1.18.Tetrad



Şekil 1.19.Poliad

1.4.2 Polen Sınıfları

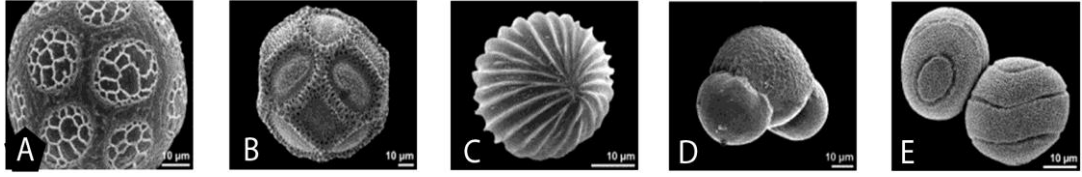
Slipat: Ornemantasyonda, oyuklarla birbirinden ayrılmış sirküler ya da poligonal ekzin alanları görülür (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.20-A).

Fenestrat: Ornemantasyonda oyuklarla birbirinden ayrılmış yalancı sirküler ya da poligonal ekzin alanları görülür (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.20-B) .

Plikat: Ekzin paralel, enlemesine dizilmiş, dağ sırası gibi katlanmalar yapmıştır (Thomson, vd.,1953) (Şekil 1.20-C) .

Sakkat: Polen tanesi bir veya daha fazla acılı keseye sahiptir. Keseler ektekin ve kısmen alveolat infratektum ile doldurularak biçimlenmiştir (Erdtman, 1952) (Şekil 1.20-D).

Spiraperturat: Polen tanesi 1 veya daha fazla spiral aperture sahiptir (Erdtman, 1952) (Şekil 1.20-E).



Şekil 1.20. (A.Slipa B.Fenestra C. Plika D.Sakkat E.Spiraperturat)

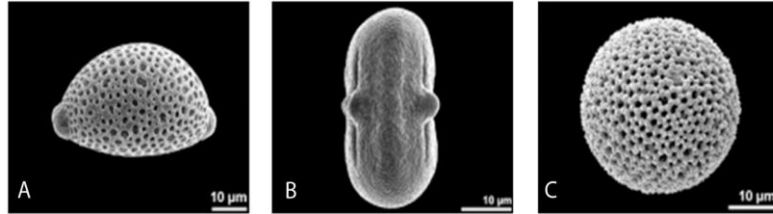
1.4.3 Polen Tanesinin Şekli

Polen tanesinin şeklini, ekvatorial görünümde polar eksenin (P) total genişliğe (E) oranlanması ile çıkan sonuç belirler (Erdtman, 1943).

Oblat: Polen tanesinin polar eksenini ekvatorial çapından daha kısadır ($P < E$). Kutuplarda yassılaştırmış bir görünüme sahiptir (Erdtman, 1943) (Şekil 1.21-A).

Prolat: Polen tanesinin polar eksenini ekvatorial çapından daha uzundur ($P > E$). Yayvan bir görünüme sahiptir (Erdtman, 1943) (Şekil 1.21-B).

Küresel: Polen tanesinin polar eksenini ve ekvatorial çapının uzunlukları eşittir ($P = E$). Küre şeklindedir (Erdtman, 1943) (Şekil 1.21-C).

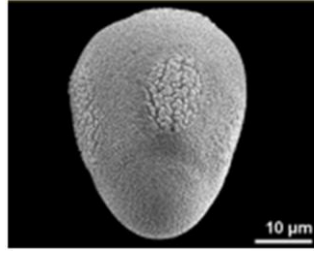


Şekil 1.21. (A. Oblat B. Prolat C. Küresel)

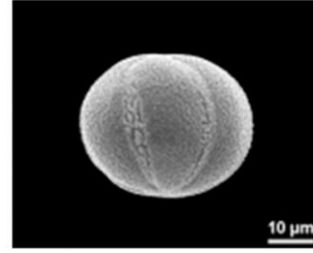
1.4.4 Şekil Özellikleri

Heteropolar: Polen tanesinin proksimal ve distal yüzü; şekil, ornemantasyon ve apertürel durum bakımından birbirinden farklıdır (Erdtman, 1952) (Şekil 1.22).

İzopolar: Polen tanesinin proksimal ve distal yüzü aynıdır (Erdtman, 1947) (Şekil 1.23).



Şekil 1.22. Heteropolar



Şekil 1.23. İzopolar

1.4.5 Ekvatorial Profil

Dairesel: Polen tanesinin ekvatorial profili daire şeklindedir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.24-A).

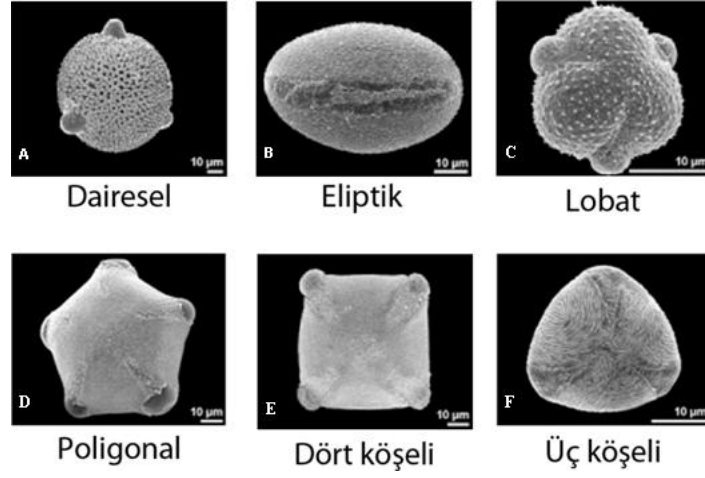
Eliptik: Polen tanesinin ekvatorial profili elips şeklindedir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.24-B).

Lobat: Polen tanesinin ekvatorial profili loblu bir görünüme sahiptir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.24-C).

Poligonal: Polen tanesinin ekvatorial profili çokgen şeklindedir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.24-D).

Dört köşeli : Polen tanesinin ekvatorial profili dört köşelidir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.24-E).

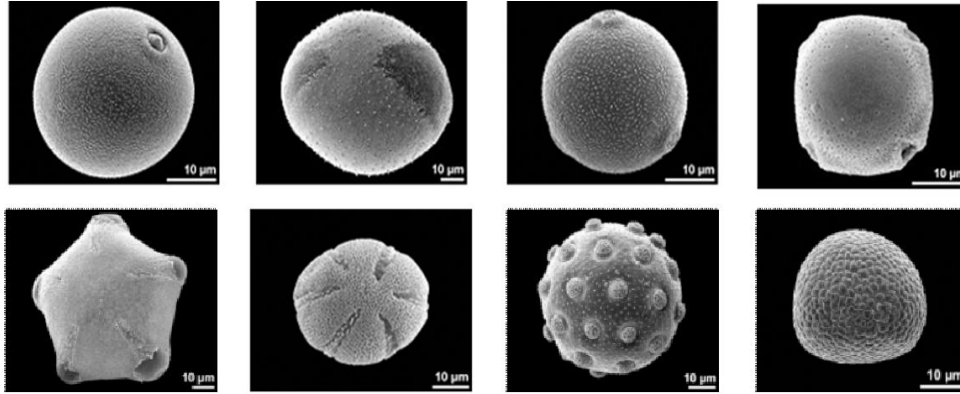
Üç köşeli : Polen tanesinin ekvatorial profili üç köşelidir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.24-F).



Şekil 1.24. Ekvatorial profil

1.4.6 Apertür Sayısı

Tek apertür içerenlerin başına mono, iki apertürlü olanlara di, üç apertürlü olanların başına tri, dört apertür içerenlerin başına tetra, beş apertür içerenlerin başına penta, altı apertür içerenlerin başına hexa, altıdan fazla apertür içerenlerin başına ise poli kelimesi eklenerek belirtilir. Apertürü olmayan taneleri ise apertürsüz olarak belirtilir (Moore, vd., 1991; Faegri, vd., 1989) (Şekil 1.25).



Şekil 1.25. Apertür sayısı

1.4.7 Apertürel Durum

Kolpat: Polen tanesinde apertürler uzamıştır, yarık şeklindedir. Uzunluk/genişlik > 2 oranındadır. Apertürlerin yerleşimi ekvatordadır ya da düzenli dağılım gösterirler (Erdtman, 1943) (Şekil 1.26-A).

Kolporat: Polen tanesinde kolpus ve porus birleşimi ile oluşan apertürler vardır (Erdtman, 1945) (Şekil 1.26-B).

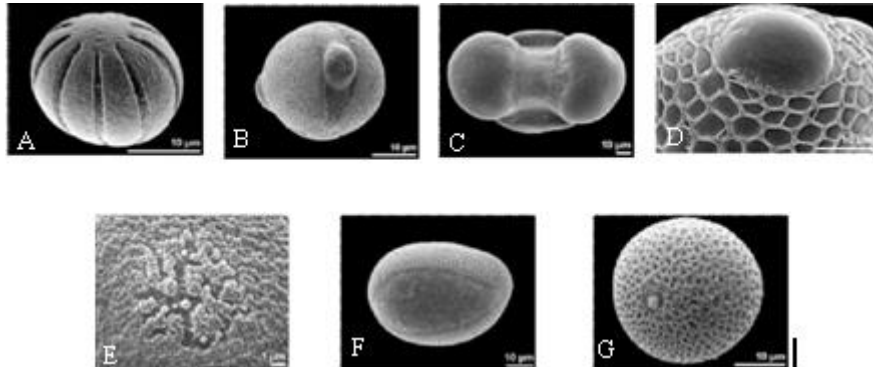
Leptoma: Polen tanesinin distal kutbunda apertür fonksiyonu gördüğü varsayılan ince bir alan vardır (Erdtman, Straka, 1961) (Şekil 1.26-C).

Porat: Polen tanesinde apertürler yuvarlak ya da oval şekillidir. Uzunluk/genişlik < 2 oranındadır. Apertürlerin yerleşimi ekvatordadır ya da düzenli dağılım gösterirler (Wodehouse, 1935; Jackson, 1928) (Şekil 1.26-D).

Poroid: Polen tanesinde yuvarlak ya da oval şekilli apertür alanları vardır. Bu alanların sınırları belli belirsizdir (Halbritter vd., 2007) (Şekil 1.26-E).

Sulkat: Polen tanesinin distal kutbunda yerleşmiş; uzamış, yarık şeklinde apertür vardır (Erdtman, 1952) (Şekil 1.26-F).

Ulserat: Polen tanesinin distal kutbunda yerleşmiş tek dairesel apertür vardır. (Erdtman, 1952) (Şekil 1.26-G).



Şekil 1.26. Apertürel durum (A. Kolpat B. Kolporat C. Leptoma D. Porat E. Poroid

F. Sulkat G. Ulserat

1.4.8 Apertür Özellikleri

Annulat: Polen tanesinde poru saran ekzin gerek ornemantasyon gerekse kalınlık açısından geri kalan yüzeyden belirgin farklılık gösterir (Jackson, 1928) (Şekil 1.27-A).

Heterokolpat: Polen tanesinde çok sayıda tek ve birleşik kolpi vardır (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.27-B).

Operkukat: Polen tanesinde ektoapertürün bir kısmı ile örtülü, sınırlanmış ekzin yapıları vardır (Wodehouse, 1935) (Şekil 1.27-C).

Süslü apertür membran: Sıklıkla globuler, verrukat ve ekinat şeklinde ekzin elemanları apertür yüzeyini kaplar (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.27-D).

Pantoaperturat: Polen tanesinde 6'dan fazla apertür vardır ve bunlar yüzeye belirli bir düzende değil rastgele yerleşmişlerdir (Erdtman ve Vishnu-Mittre, 1956) (Şekil 1.27-E).

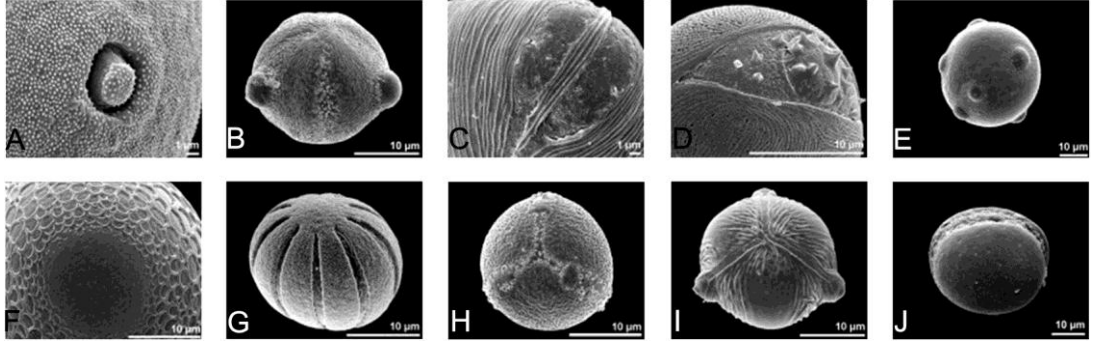
Düzgün apertür membran: Apertür yüzeyinde ekzin elemanı yoktur (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.27-F).

Stefanoapertürat: Polen tanesinde ekvator da yerleşmiş 3'den fazla apertür vardır (Faegri ve Iversen, 1950) (Şekil 1.27-G).

Sinkolpat: Polen tanesinde 2 veya daha fazla kolpus kutuplarda ağız oluşturur tarzda sonlanırlar (Erdtman, 1952) (Şekil 1.27-H).

Sinkolporat: Polen tanesinde 2 veya daha fazla kolporus kutuplarda ağız oluşturur tarzda sonlanırlar (Erdtman, 1952) (Şekil 1.27-I).

Zonaperturat: Polen tanesinde halka benzeri apertürler vardır (Erdtman ve Straka, 1961) (Şekil 1.27-J).



Şekil 1.27. **A.** Annulat **B.** Heterokolpat **C.** Operkulat **D.** Süslü apertür membran **E.** Pantoaperturat **F.** Düzgün apertür membran **G.** Stefanoapertürat **H.** Sinkolpat **I.** Sinkolporat **J.** Zonaperturat

1.4.9 Ornemantasyon

Bakulat: 1 µm'den uzun, uçları küt, cubuk benzeri ekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Potonie, 1934) (Şekil 1.28-A).

Klavat: 1 µm'den uzun, çapları uzunluğundan küçük, tepeden tabana doğru boğumlanan sekzin/ektekin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.28-B).

Ekinat: 1 µm'den uzun, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Wodehouse, 1928) (Şekil 1.28-C).

Fossulat: Düzensiz uzanmış olukların gözlemlendiği ornemantasyondur (Faegri ve Iversen, 1950) (Şekil 1.28-D).

Foveolat: Aralarındaki mesafe kendi çaplarından fazla olacak şekilde yuvarlak şekilli çöküntü alanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Erdtman, 1952) (Şekil 1.28-E).

Gemmat: 1 µm'den uzun, çapı ile uzunluğu hemen hemen aynı olan, tabanı büzölmüş sekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith 1950) (Şekil 1.28-F).

Granulat: 1 µm'den küçük çapı ve uzunluğu olan, yuvarlak sekzin/ektekin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Erdtman, 1952) (Şekil 1.28-G).

Mikroekinat: 1 μm 'den kısa, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Wodehouse, 1928) (Şekil 1.28-H).

Mikroretikulat: 1 μm 'den küçük luminalardan oluşan retikulat yüzeye mikroretikulat ornemantasyon denir (Praglowksi ve Punt, 1973) (Şekil 1.28-I).

Perforat: Çapı 1 μm 'den küçük, genellikle tektumda konumlanmış, yuvarlak ya da uzamış şekilli tektal deliklerin oluşturduğu ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith 1950) (Şekil 1.28-J).

Psilat: Ağırlıklı olarak düzgün yüzey olarak gözlemlenen ornemantasyondur (Wodehouse, 1928) (Şekil 1.28-K).

Retikulat: 1 μm 'den geniş luminaların, luminalardan dar muriler tarafından sınırlanması ile oluşan ağ benzeri ornemantasyondur (Praglowksi ve Punt, 1973) (Şekil 1.28-L).

Retikulat-Heterobrokat: Farklı büyüklükteki luminalardan oluşan retikulat yüzeye retikulatheterobrokat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952) (Şekil 1.28-M).

Retikulat-Homobrokat: Aynı büyüklükteki luminalardan oluşan retikulat yüzeye retikulathomobrokat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952) (Şekil 1.28-N).

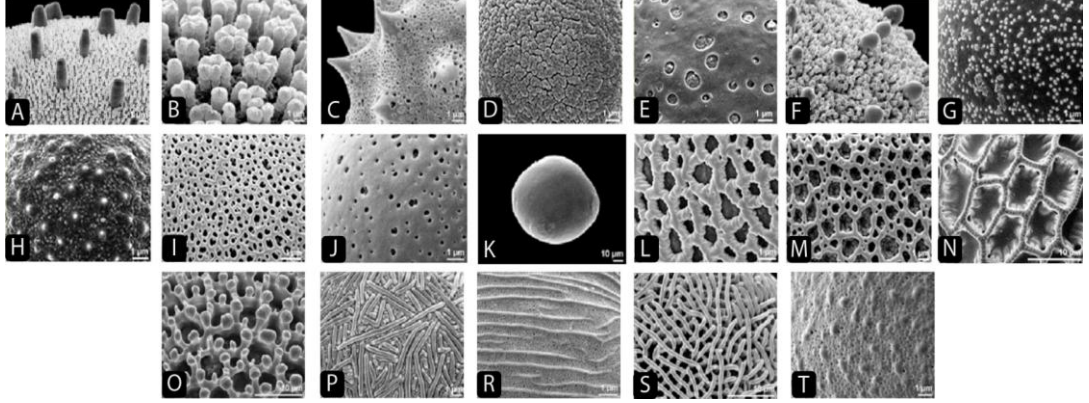
Retikulo-kristat: Girintili çıkıntılı, taç şeklinde murilerin oluşturduğu retikulat yüzeye retikulo-kristat ornemantasyon denir (Potonie ve Kremp, 1955) (Şekil 1.28-O).

Rugulat: 1 μm 'den uzun, düzensiz sıralanmış, retikulat ve striat ara formu şeklinde, uzamış şekilli yüzeye rugulat ornemantasyon denir (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.28-P).

Striat: Oluklarla birbirinden ayrılmış, genellikle paralel sıralanmış, uzamış şekilli yüzeye striat ornemantasyon denir (Iversen ve Troels-Smith 1950) (Şekil 1.28-R).

Striato-retikulat: Çoğunlukla paralel sıralanmış murilerin oluşturduğu retikulat form benzeri yüzeye striato-retikulat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952) (Şekil 1.28-S).

Verrukat: Çapı 1 µm'den küçük ve yüksekliği genişliğinden fazla olmayan, tabanı büzülmemiş yüzey elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.28-T).

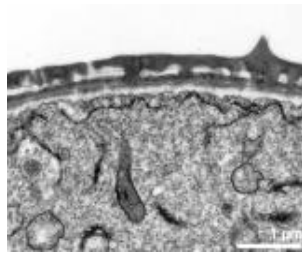


Şekil 1.28. A. Bakulat B. Klavat C. Ekinat D. Fossulat E. Foveolat F. Gemmat G. Granulat H. Mikroekinat I. Mikroretikulat J. Perforat K. Psilat L. Retikulat M. Retikulat-Heterobrokat N. Retikulat-Homobrokat O. Retikulo-kristat P. Rugulat R. Striat S. Striato-retikulat T. Verrukat

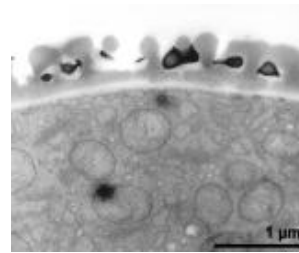
1.4.10 Tektum

Eutektum: Tektumun tüm polen yüzeyinde kesintisiz devamlılık göstermesi durumu eutektum olarak adlandırılır (Faegri ve Iversen, 1964) (Şekil 1.29).

Semitektum: Tektumun devamlılık göstermemesi, yer yer boşluklar oluşturarak tabakalanması durumu semitektum olarak adlandırılır (Faegri ve Iversen, 1950) (Şekil 1.30).



Şekil 1.29. Eutektum



Şekil 1.30. Semitektum

1.5 Sporlar

Sporlar, sporlu bitkilerden olan karayosunu, eğrelti, liken ve mantarlarda eşeyli ve eşeysiz üremeden sorumlu birimlerdir (Jackson, 1928). Sporlarda da polenlerin sahip olduğu koruyucu tabakalar gözlemlenir, ancak isimlendirilmelerinde farklılıklar vardır (Bischoff, 1833).

Dağılım mekanizmaları suya veya rüzgâra bağlı olarak gerçekleşir. Küçük boyutları nedeniyle olay yerlerinde rastlanma olasılıkları yüksektir. Çiçekli bitkilerin bulunmadığı bölgelerde, karanlık ortamlarda, mağaralarda polenlerden çok sporlara rastlanabileceği için adli amaçlı kullanımları söz konusu olur.

1.6 Polenlerin Dağılım Mekanizmaları ve Dağılım Miktarları

Polenlerin, ana bitkiden etrafa dağılımları rüzgâr, su ve bazı hayvanlarla sağlanmaktadır. Anemofilinin görüldüğü yani rüzgâr ile tozlaşma yapan bitkilerin anterlerinden, tozlaşma olasılığını güçlendirmek üzere çok sayıda polen tanesi verilir (Faegri, 1956; Wodehouse, 1928). Örneğin; bir erkek çam kozalağı 100.000 ile 1,5 milyon arasında polen tanesi, bir *Cannabis* (Kenevir) çiçeği 60.000 ile 80.000 arasında polen tanesi, bir *Alnus* (Kızılağaç) püskülü 4 ile 6 milyon arasında polen tanesi, bir *Juglans regia* (Adi Ceviz) 1 milyon üzerinde polen tanesi, *Quercus rotundifolia* 500.000 polen tanesi üretir (Ünal, 1988; Mindenhall, vd., 2006).

Anemogam bitkiler tarafından üretilen polen tanelerinin % 95'i ana bitkiden 2 km uzağa taşınabildikleri gibi birçok örnekte 100m uzaklığa düştükleri tespit edilmiştir (Thomson ve Pflug, 1953; Erdtman ve Straka, 1961). Polen tanelerinin serbest bırakıldıkları yükseklik, serbest bırakılma mekanizmaları, rüzgâra ve havanın aşağı-yukarı yükselişlerine dayanıklılık, kendi ağırlıkları, şekilleri, aerodinamikleri, atmosferik durumlar ve ana bitki ile çevresi arasında taşınmaya engel yapıların olup olmaması rüzgarla dağılan bitkilerde dağılımı etkileyen faktörlerdir (Mindenhall, vd., 2006).

Hidrofilinin görüldüğü yani su ile tozlaşma yapan bitkilerin de polen üretim miktarı fazladır. Polen taneleri oldukça küçüktür ve ornemantasyonsuzdur. Ekzinleri son derece indirgenmiştir; selüloz yapıdadır ve dayanıklı sporopollenin varlığından

yoksundur. Bu nedenle zorlukla korunabilirler. Aynı durum bir kara bitkisi olan *Juncus*'ta da görülür. Zoofilinin görüldüğü yani hayvanlar ile tozlaşma yapan bitkilerde polen üretim miktarı azdır. Polen taneleri büyüktür ve yüksek ornemantasyona sahiptir. Kalın duvarlı olduklarından rahatlıkla korunabilirler. Arılar, yabanarıları, yarasalar, kuşlar, kelebekler, sinekler, sivrisinekler, kemirgenler, karıncalar, küçük keseliler, maymunlar zoogam bitkilerin dağılmasında rol oynayan hayvanlara örnek verilebilir. (Blackmore, 2007; Mindenhall, vd., 2006).

Otogam bitkilerde kendine tozlaşma, anter ve stigma (dişi organın baş kısmı) arasında eşzamanlı olarak gerçekleşir. Polen taneleri anterden çıktıktan sonra doğrudan doğruya stigma yüzeyine gelir veya rüzgâr ya da hayvan gibi herhangi bir dış etken yardımı ile stigmaya ulaştırılır. Bu bitkiler az sayıda polen üretirler. (Küçüker, 1998; Mindenhall, vd., 2006).

Kleistogam bitkilerde çiçekler, açılmaksızın kapalı durumda kendine tozlaşma yaparlar. Bu bitkilerde polen üretimi çok kısıtlıdır ve ornemantasyonlarında herhangi bir evrimsel değişiklik olmamıştır. Bu dağılım mekanizması birçok tahıl türünde görülmektedir (Küçüker, 1998; Mindenhall, vd., 2006).

Balda polen analizinin önemi ise; balda polenler, polen analizi yöntemi ile tek tek teşhis edilerek bu polenlerin araştırma yöresindeki hangi bitkiye ait oldukları saptanır. Bu çeşit çalışmalardan elde edilecek veriler, balın niteliğini olumlu veya olumsuz yönde etkiler. Olumlu sonuç alındığı takdirde, balın pazarlanmasındaki değeri de artmış olur. Hatta bu verilerden yararlanılarak üstün özellikte bal verecek özel bir flora oluşturulabilir. Arıların kovandan 5 km uzağa gidebileceklerini belirlenmiştir (Sorkun, 1982). Bu alan içinde bala kötü özellik veren bitkilerin uzaklaştırılması, önemli bal bitkilerinin kovan çevresine yerleştirilmesi ya da bala üstün özellik veren bitkilerin kovan çevresine yerleştirilmesi veya bitkilerin bulunduğu yörelere kovanların taşınması mümkün olabilir (Kaplan, 1994).

Ballarda yapılan çalışmaların bir diğeri de ballardaki kristalleşme olayının incelenmesidir. Kristalleşme olayının incelenmesi sırasında da balın biyokimyasal analizlerinden elde edilen sonuçlardan faydanılmıştır. Gonnet, vd. (1986), bal

örneklerinin kristalleşmeleri sırasında renk değişimini incelemiştir. Assıl, vd. (1991), ballardaki 45 °C ya da daha yüksek sıcaklıklarda balları ısıtmak suretiyle kristalleşmenin geciktirilebildiğini gözlemiştir. Tabouret, vd. (1992), sıvı balların kristalleşme derecelerini glikoz konsantrasyonuna göre belirlemiştir.

Doğal ballardan başka arıların aşırı şeker şurubu ile beslenmesi suretiyle arılardan elde edilen ve şeker balı olarak isimlendirilen ballar da üretilmektedir (Gümüş vd., 1999). Bir balın çiçek balı mı yoksa şeker balı mı olduğu o yöre ballarında polen analizi yapılarak tespit edilebilir. Çünkü çiçek balları polen ihtiva eder.

Balın kalitesine etki eden faktörleri; nektarlı bitki türü, çeşidi, arı türü, çevre, arıcının eğitimi, balın hasat edilme zamanı ve şekli ile hasat edilen balın depolanma koşulları olmak üzere altı başlık altında toplamak mümkündür (Yurtsever ve Sorkun, 2002)

1.7 Balın Fiziksel Özellikleri

Balın fiziksel özellikleri; renk, granülasyon (kristallenme), elektriksel iletkenlik, özgül ağırlık, optik aktivite, vizkozitedir.

1.7.1 Renk: Balın sınıflandırılmasında önemli kriterlerden biri renktir (Castro, vd. 1992). Balın rengi, nektar kaynağına bağlı olduğu kadar coğrafik ve mevsimsel koşullara da bağlıdır (Anupama, vd. 2003).

Ballarda renk analizinde L değeri 100 ise beyaz, 0 (sıfır) ise siyah, a değeri pozitif ise kırmızı, negatif ise yeşil, b değeri pozitif ise sarı, negatif ise mavi renk bileşenini ifade etmektedir.

1.7.2 Granülasyon (Kristallenme)

Balda bir diğer önemli özellik kristalleşmedir. Balın granül yapısı ticarete önemli bir kalite kriteridir ve kristalizasyonun birçok dezavantajı vardır. En önemli dezavantajı balın işlenmesindeki ve akışkanlığındaki güçlüktür. Bu nedenle dolum ve ambalajlama makinelerinin verimli çalışması engellenmekte ve ayrıca balın görünüşü de değişmektedir. Çoğu tüketici kristallenmiş baldan hoşlanmamaktadır (Tosi, 2002).

1.7.3 Elektriksel İletkenlik

Ballarda elektriksel iletkenlik balın botanik orjininin belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Elektriksel iletkenlik salgı balları için önemli bir karakteristiktir ve çoğunlukla salgı ve çiçek ballarının birbirinden ayırt edilmesi için kullanılır (Marghitaş, 2008). Genellikle çiçek ballarının elektriksel iletkenliği salgı ballarından daha düşüktür (Bogdanov, 1996). Crane (1975)'e göre elektriksel iletkenlik organik asitler, proteinler, şekerler ve minerallere bağlıdır (Sigh ve Bath, 1997; Terrab vd., 2003).

1.8 Balın Kimyasal Özellikleri

Brix derecesi, nem içeriği, asitlik, pH değeri, kül içeriği, protein, prolin içeriği, enzim aktivitesi, şeker profili, hidroksimetilfurfural, mineral profili, karbon izotop oranı ve antioksidan aktivite balın kimyasal özellikleri arasındadır.

1.8.1 Briks derecesi: Briks derecesi, ağırlıkça suda çözünen maddelerin yüzdesidir ve balın briksi daha çok içerdiği şekerlerden kaynaklanmaktadır (Cavia vd., 2002). Balın doğal briks derecesinin % 78,8- 84 arasında ve ortalama 81,9 dolayında olduğu belirtilmektedir. Ayrıca nem ve şeker içeriği arasında da bir ilişki bulunmaktadır (Conti, 2000). Anupama vd. (2003), Hindistan'da piyasada satılan balların briks değerlerinin 76 ile 81,5 aralığında olduğunu saptamışlardır. Portekiz'in Luso bölgesi ballarının briks değerinin ise % 80,7 olduğu belirtilmiştir (Silva vd., 2009). Haroun (2006)'un bulgularına göre çam balının briks derecesi % 81,34-83,35 arasında değiştiği bildirilmiştir.

1.8.2 Nem: Nektardaki nem miktarı, nektarın salgılanma hızı, koloni büyüklüğü ayrıca sıcaklık, yağış, süzme ve pazarlama sırasındaki işlemler balın nem miktarı üzerinde etkili olmaktadır (Perez, vd., 1994).

Nem, balın kalitesinin en önemli göstergesidir (Messallam ve El Shaarawy, 1987). Balın nem oranının yüksek olması, hem bozulmaya hem de kristalizasyona neden olduğu için raf ömrünü kısaltmaktadır (Tosi, vd., 2002).

1.8.3 Asitlik - pH değeri: Balın önemli kalite kriterlerinden biriside asitliktir. Balın asitliğini belirleyen başlıca faktörler organik asitler ve mineral maddelerin yanı sıra aminoasitler, peptitler ve karbonhidratlardır (Ötleş, 1995). Crane (1975), balda bulunan enzimlerin asit oluşturduğunu ve enzim içeriği yüksek olan balların daha fazla asit içerebileceğini belirtmiştir.

Balın pH değerinin düşük olması birçok zararlı bakterinin özellikle hayvansal kaynaklı patojenlerin üremesini ve gelişimini engelleyerek steril bir ortam sağlamaktadır. Balda pH değeri, içerdiği asitlerin miktarı ve mineral madde içeriği ile yakından ilişkilidir. Bundan dolayı da mineral tuzlarca zengin olan ballar çoğunlukla yüksek pH değerine sahip olurlar. Balda asitlik önemli bir kalite parametresi olup bal, % 0.17-% 1.17 düzeyinde organik asit ve % 0.05-0.15 düzeyinde de amino asit içermektedir. Baldaki asitlik, mikroorganizmalara karşı etkiyi artırır. Bununla birlikte arılar da bala formik asit ilave ederek balın olgunlaşmasına yardımcı olurlar (Güney, vd., 2009).

1.9 Araştırma Yöresi Hakkında Bilgi

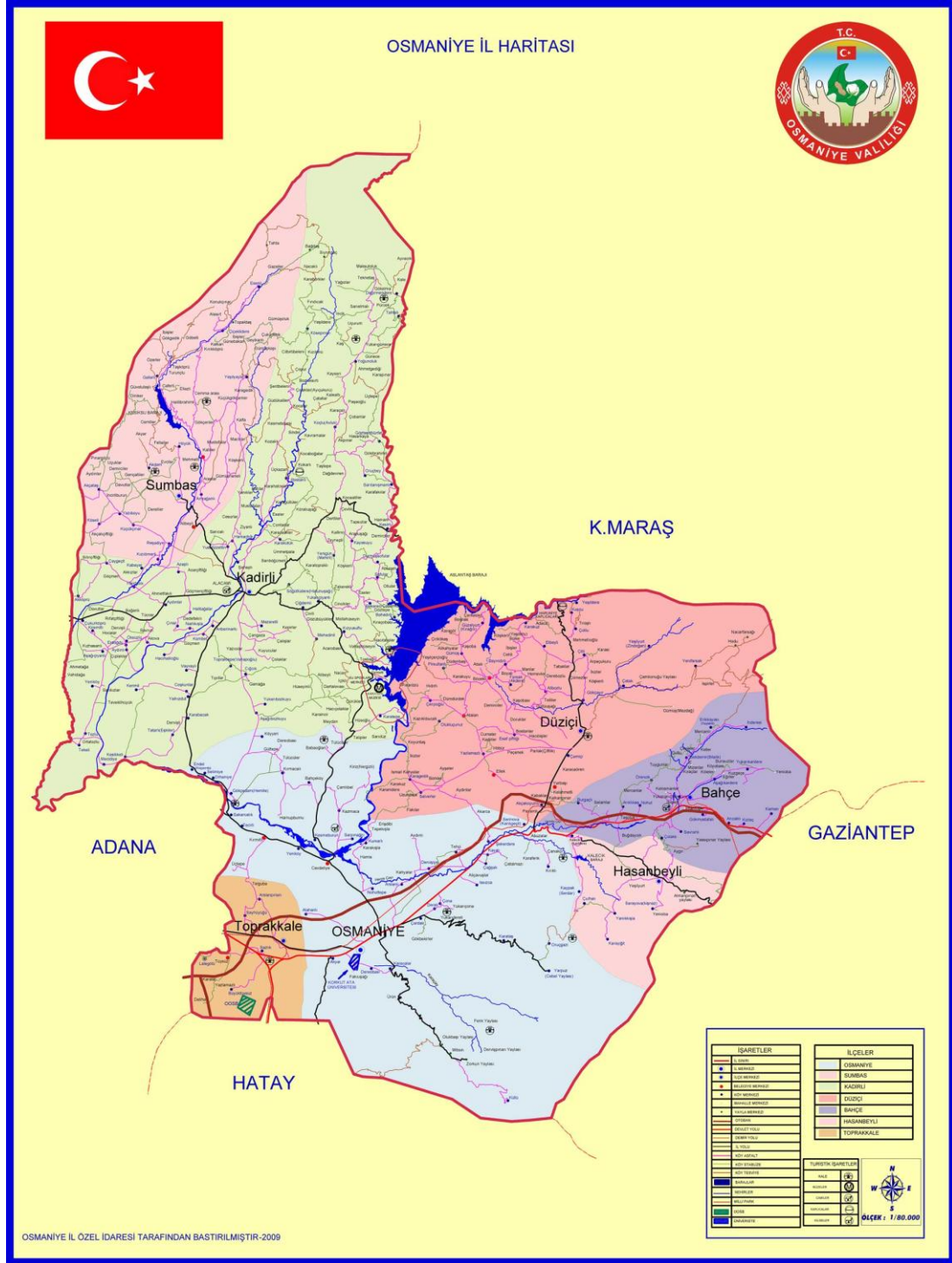
1.9.1 Osmaniye İlinin Coğrafik Durumu

Osmaniye, Türkiye'nin sekseninci vilayetidir. Akdeniz Bölgesinin doğusunda Çukurovanın bitim noktasında ve en önemlisi doğu ile batı arasında geçiş yolu üzerinde kurulmuş bir ildir (Şekil 1.31). Batıdan kuzeye doğru Orta Toroslar, Doğu ve Güneydoğu kesiminde Amanos Dağları yükselir. Osmaniye, 35 52° - 36 42° Doğu Meridyenleri (boylamları) 36 57° - 37 45° Kuzey Paralelleri (enlemleri) arasında yer alır (<http://www.osmaniye.gov.tr>).



Şekil 1.31. Osmaniye' nin konumu ([http://tr.wikipedia.org/wiki/Osmaniye_\(il\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Osmaniye_(il)))

Batısında Adana, güneyinde Hatay, doğusunda Gaziantep, kuzeyinde ise Kahramanmaraş il toprakları ile çevrilidir (Şekil 1.32) (Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010).



Şekil 1.32 Osmaniye il haritası (<http://www.osmaniye.gov.tr>)

1.9.2 Osmaniye'nin Tarihi

Bazı araştırmacılara göre Osmaniye'nin kuruluş tarihi 1082 yılında Ulaşlılar Aşiretinin Torosların güneyine inerek bugünkü Osmaniye'nin Haraz Mevkiine yerleşmeleri ile başlamıştır. Bu olay Osmaniye'nin kuruluşunun başlangıcı kabul edilmektedir. Bölge 1917 yılında Cebelibereket Vilayeti olarak değerlendirilmiş, 1933 yılında vilayet unvanı elinden alınarak tekrar kaza statüsüne indirilerek Adana iline dahil edilmiştir. 24 Ekim 1996 tarihinde il statüsü verilmiş ve Osmaniye il olmuştur. (Osmaniye İl evre ve Orman Müdürlüğü evre Durum Raporu, 2010)

İl ve İlçe Sınırları

İlin Yüzölçümü: 3222 km²

Nüfus: 479.221 kişi

Rakım: 118 m

İlçe Sayısı: 7

Köy Sayısı: 158

İlçeler:

Merkez İlçe

Toprakkale

Kadirli

Sumbas

Düziçi

Bahçe

Hasanbeyli

Merkez İlçe:

İlçeye Bağlı Köy Sayısı: 37

Yüzölçümü: 747 km²

Toprakkale: İl merkezine 8 km uzaklıkta, 1996 yılına kadar Osmaniye' nin nahiyesi idi. Osmaniye'ye il statüsü verilen kanunla ilçe durumuna getirilmiştir.

İlçeye Bağlı Köy Sayısı: 5

Yüzölçümü: 125 km²

Kadirli: 1996 yılına kadar Adana' nın bir ilçesi iken bu tarihten itibaren Osmaniye' ye bağlanmış, Osmaniye' nin merkezden sonra en fazla nüfusa ve yüzölçümüne sahip ilçesidir.

Merkeze uzaklığı 46 km dir.

İlçeye bağlı köy sayısı: 59

Yüzölçümü: 1.050 km²

Sumbas: 1996 yılına kadar Kadirli'ye bağlı köy iken, aynı tarihte ilçe yapılarak Osmaniye' ye bağlanmıştır. Merkeze uzaklığı 64 km dir.

İlçeye Bağlı Köy Sayısı: 13

Yüzölçümü: 398 km²

Düziçi: 1996 yılına kadar Adana'nın ilçesi iken bu tarihten itibaren Osmaniye'ye bağlanmıştır.

Merkeze uzaklığı 34 km dir.

İlçeye Bağlı Köy Sayısı: 23

Yüzölçümü: 501 km²

Bahçe: 1996 tarihine kadar Adana' nın bir ilçesi iken bu tarihten sonra Osmaniye'ye bağlanmıştır. Merkeze uzaklığı 41 km dir.

İlçeye Bağlı Köy Sayısı: 15

Yüzölçümü: 182 km²

Hasanbeyli: 1996 tarihine kadar Bahçe İlçesinin bucak merkezi iken bu tarihten itibaren ilçe statüsü verilerek Osmaniye' ye bağlanmıştır. Merkeze uzaklığı 39 km dir.

İlçeye Bağlı Köy Sayısı: 6

Yüzölçümü: 121 km²

1.9.3 İlin Topoğrafyası ve Jeomorfolojik Durumu

İl yüzey şekilleri bakımından ovalık ve dağlık olmak üzere ikiye ayrılır. Dağlık alanların yüzey şekilleri oldukça dalgalı ve yer yer dik bir özellik gösterir. Genelde kuzey batısına yamaçlar hâkim olmasına rağmen, diğer yönlere bakan yamaçlar ve vadiler de bulunmaktadır. En önemli akarsu Karaçay, Hamis Çayı ve Ceyhan Nehridir. En önemli dağları Koyuntepe (2168 m), Dumanlı Dağı (2102 m), Yağlıpınar Dazı Tepe (2085 m), Topbarnaz Tepe (2067 m), Cerleme Tepesi (1965 m), Binboğa Dağları.

İlde sanayi alanı olarak belirlenen ve Osmaniye Organize Sanayi Bölgesi olarak kurulan alan, Toprakkale Belediyesi Tüysüz Beldesi'nde yer almaktadır. Sanayi alanında jeolojik olarak Kuvaterner yaşlı, oldukça sert üst kısımların bol kırıklı ve çatlaklı alterasyon olmuş ve siküler gaz boşluklu alt kısımlara doğru daha kompakt ve dayanımlı, topoğrafik olarak da yer yer rölyefli Delihalil bazaltı ve kısmen kuvaterner yaşlı alüvyon bulunmaktadır. Söz konusu saha jeolojik ve jeomorfolojik olarak uygun alanlardan olup leçelik olduğu için tarım yapmaya uygun alanlardan değildir.

Bulunduğu jeomorfolojik konum olarak Osmaniye etrafı dağlar ve tepeliklerle çevrili alçak bir konumdadır. Bu yükselteler güneyde ve doğuda bazen 2000 m'yi geçerken batıdan, yükselteleri 205-300 m'leri bulan Korkuyu, Karabahadır ve volkanik bir tepe (450) olan Delihalil tepeleriyle çevrelenmiştir. Kent kuzeyden ise alüvyon bir ova (Çukurova) ile sınırlandırılmıştır.

Kentin yerleşimini kuzeyde alüvyon ova, güney ve batı yönünde yükseltisi 2000 m'yi geçen Amanoslar-Nur Dağ silsilesinin sınırlandırması sebebiyle kentin gelişme alanı alternatifleri sınırlıdır. Kentin Yerleşim alanı Jeomorfolojik açıdan uygun olmamasıyla birlikte yerleşim ve gelişme alanı çok sınırlı olması imkânları zorlamaktadır.

Ovalık Alan

Osmaniye, Kadirli ve Ceyhan Ovaları Çukurova'nın bir devamıdır. Ceyhan Nehri, Karaçay ve Savrun Çayının getirmiş olduğu birikinti metaryellerinden oluşan aluviyal topraklardan oluşmuştur.

Osmaniye Ovası: Osmaniye Ovası, kuzeyi Kozan ve Kadirli, güneyinde Yumurtalık Dağları, batısında ise Kırmıtlı Beldesi ile sınırlı olan Ceyhan Ovasının doğusunda 13.500 hektarlık alan kaplamakta olup 10 km genişliğinde, 27 km uzunluğundadır. Denizden yüksekliği yaklaşık 100-150 m arasındadır. Osmaniye ili bu ova üzerinde kurulmuştur.

Haruniye (Düziçi) Ovası: Haruniye (Düziçi) Ovası, Osmaniye Ovasının kuzeyinde, Bahçe ilçesinin batısında yer almakta yüksek ve düz bir ovadır. Uzunluğu doğu-batı doğrultusunda 17 km genişliği güney-kuzey yönünde 13 km'dir. Haruniye Ovası 10.500 hektarlık bir alan kaplamaktadır. Denizden yüksekliği 250-400 m arasında değişmektedir.

Eşik Sahalar

Güneyden kuzeye doğru genç dağ silsileleri ile ovalar arasında kalan engebeli görünüm arz eden sahalardır. Yüksekliği 700-800 m'ye çıkmayan arazide eğim % 5- % 20 arasındadır. Bu eğim zaman zaman daha da fazlalaşır.

Osmaniye'nin Bahçe İlçesi bu eşik sahalara üzerine kurulmuş ilçelerden bir tanesidir. Bahçe İlçesi Çukurova'nın kuzey doğu sınırını oluşturan Toros Dağlarının eşik sahasında yer alır. Bu ovanın vadi kısımları alüvyal (Kuvaterner) dolgu ile kaplıdır. Eğimli kısımlarda ise Terra-Rossa toprakları mevcuttur. Bu sahada Ceyhan Nehri ve diğer akarsular derin vadilerle eşik sahalara parçalar. Yer yer çam ormanları ve fundalık arazi geniş alanlar kaplamasına rağmen çıplak kayalıklara da rastlanır. Eşik sahalarda en çok karşılaşılan doğal afet türü heyelandır. Kireçtaşı falezlerinin olduğu bölgelerde ise kaya düşmesi olayları görülmektedir

Dağlar

Osmaniye, Akdeniz Bölgesinin doğusunda yer alan aynı bölgesinin iklim özelliklerini taşıyan batıdan kuzeye doğru Orta Toroslar, doğu güneydoğu kesimin de Amonos Dağları ile yükselen, kuzey yarımkürede 30.00-37.08 kuzey enlemi ile 36.13-36.20 boylamları arasında yer almaktadır.

Osmaniye İli merkez sınırları içerisindeki dağlara coğrafyacılar Amonoslar, yöre halkı Gavurdağları demişlerdir. Osmaniye ili sınırları içerisinde kalan bazı dağ ve tepelerin adı ve yüksekliği Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Merkez sınırları içerisinde kalan bazı dağ ve tepelerin adı ve yükseklikleri (Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010)

Dağın Adı	Yönü	Yüksekliği
Koyunmeleden Dağı	Güneydoğu	2108 m
Keldaz	Güneydoğu	1900 m
Kösür	Doğu	1702 m
Büyük Kösür	Güneydoğu	1626 m
Tozaklık	Doğu	1616 m
Hacıdağı	Doğu	1549 m
Honazın gediği	Güneydoğu	1086 m
Haçbel	Güneydoğu	1426 m
Boğaztepe	Doğu	850 m

Jeomorfoloji

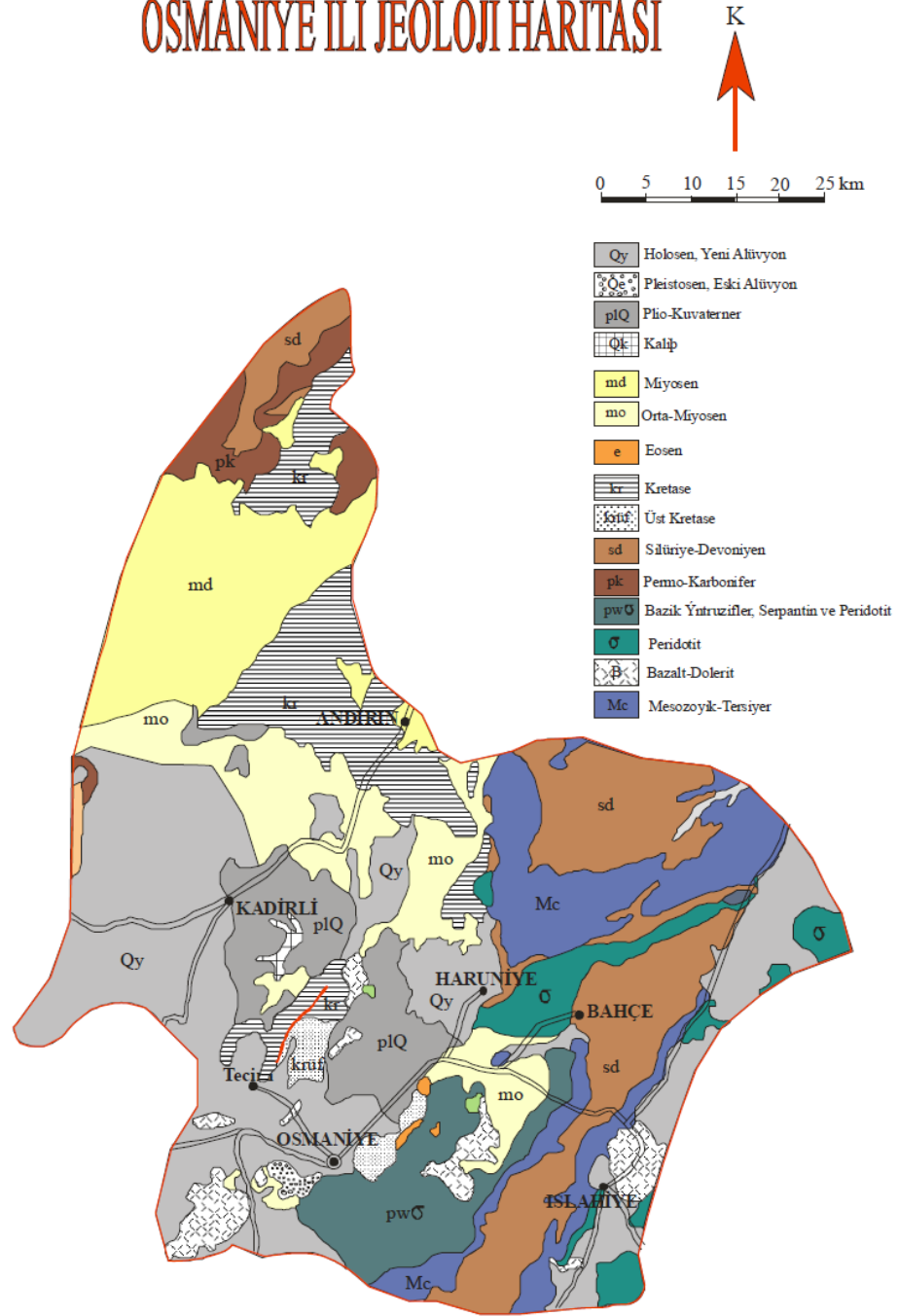
Osmaniye ili sınırları içerisinde, değişik akarsu şekilleri ve bunların meydana getirdiği vadi yarmaları, dik yamaçlar, akarsuların yatak değiştirmesiyle oluşmuş küçük adacıklar ve ova kesiminde oluşmuş alüvyon yelpazeleri dikkati çeken morfolojik şekillerdir.

Osmaniye ili merkezi kuzey ve güney olmak üzere iki bölümde incelenir. Kuzey kısmında Mesozoyik kireçtaşı serileri, şiddetli erozyonlar dolayısıyla orta

Paleozoyike kadar kazılmış ve çok derin vadi oluşumlarına sebep olmuştur. Bütün bu yüksek ve çıplak bölgenin güneyi, Kadirli sırtlarının tamamen değişken Miyosen arazisinin nispeten daha yumuşak röliyefele ve özellikle Akdeniz iklimine mahsus ormanlarıyla tezat teşkil eder. Burada Anti Toros strüktür hatlarının işaretleri görülür. Kadirli-Ceyhan çöküntü havzasını dolduran genç alüvyoner ovalar, 250 m'ye kadar değişen yüksekliktedirler (Pamir ve Tolun, 1975).

Bölgesel Jeoloji: İnceleme alanı Toros kuşağında, Yumurtalık Fayı ile Amanos Dağları arasında yer almaktadır. Bu sınırlar içerisinde kalan Osmaniye ili ve çevresinin stratigrafisi Alt Paleozoikten başlayıp, Üst Kreatese, Eosen, Miyosen ve Plio-Kuvaternere kadar devam eden bir istif sunmaktadır. Doğuda Amanos Dağlarından başlayarak batıya doğru Alt Paleozoikten, Üst Kreatese'ye kadar devamlı sayılabilecek bir istif sunmaktadır. İnceleme alanında Üst Kreatese'de ofiyolit üzerlemesi bulunmakta ve yer yer de Eosen yüzeylemeleri gözlenmektedir. Tüm bunların üzerine Helvesiyen-Tortoniyen yaşındaki sığ deniz fasiyesi özelliklerini kapsayan çökeller (Kızıldere Formasyonu) gelmektedir. (Bilgin, vd., 1981). Bu çökeller içerisinde yer yer resifal merccekler izlenmektedir. İnceleme alanında güney batıya doğru gidildikçe grabenleşmenin de etkisiyle bu formasyonlar üzerine Pliyo Kuvaterner yaşlı genç çökeller gelmektedir. (Şekil 3.3)

OSMANIYE İLİ JEOLOJİ HARİTASI



Şekil 1.33 Osmaniye ili jeoloji haritası (MTA 1/500 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasından sadeleştirilmiştir) (MTA Adana Böl. Müdürlüğü-2010, Pamir ve Tolun 1975).

1.9.4 İklim ve Meteorolojik Veriler

1.9.4.1 İklim: İlimizde yazlar sıcak, kışlar ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi hâkimdir. Yağışlar genelde yağmur şeklinde ve buharlaşmanın en az olduğu kış aylarındadır. İlimizin denizden yüksekliği 118 m, Meteoroloji İstasyonunun bulunduğu yerin denizden yüksekliği ise 99 m dir. İlimizin denize olan uzaklığı ise 20 km'dir. Osmaniye merkezinde Sinoptik ve Büyük Klima, Bahçe ve Kadirli İlçesinde Küçük Klima (yağış istasyon) bulunmaktadır. Osmaniye Merkezde ve Kadirli İlçesine Otomatik İstasyon kurulmuş olup faaliyete kısa sürede geçecektir. (Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010)

1.9.4.2 Rüzgâr: Rüzgar, sıcaklık ve buna bağlı olarak meydana gelen alçak ve yüksek basınç merkezlerinin hava hareketlerini meydana getiren mekanizmasıdır (Formen ve Gordon, 1986). Rüzgâr, ekosistemi oluşturan canlı ve cansız çevre üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak etkili olmaktadır (Anılsın, 2002). Aylık ve yıllık ortalama rüzgar hızı Çizelge 1.4'te verilmiştir.

Çizelge 1.2. Aylık ve yıllık ortalama rüzgar hızı (m/sn)

(Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü-2010)

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	Aylar												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama rüzgar hızı (m/sn)														
Saat 07.00	1	2.4	2.4	1.8	1.3	0.9	1.3	0.7	0.8	0.7	1.4	0.4	1.8	'
Saat 14.00	1	2.9	3.0	3.5	2.8	4.0	4.8	4.4	3.8	3.8	2.6	1.1	2.8	'
Saat 21.00	1	2.7	2.9	1.8	1.9	1.7	2.6	2.8	1.9	1.8	1.9	2.0	2.4	'
Ortalama	1	2.6	2.8	2.4	2.0	2.2	2.9	2.6	2.2	2.1	2.0	1.2	2.3	'

1.9.4.3 Nem

Çizelge 1.3. Aylık ortalama ve en düşük bağıl nem (%)

(Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2010)

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	Aylar											
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Bağıl nem %													
Ortalama	1	72.1	67.1	67.1	66.9	65.0	61.2	67.8	62.6	63.9	65.6	55.6	65.9
En düşük	1	22	29	18	21	19	17	35	18	18	20	15	22

Aylık ortalama nem en düşük 15, en yüksek ortalama nem ise 72.1' dir. Yağış durumuna göre değişiklik arz eder. Nem, Haziran ve Kasım da az, diğer aylarda ise yüksektir. Nemin en az olduğu ay Kasım ayı ve en fazla olduğu ay ise Temmuz ayıdır.

1.9.4.4 Sıcaklık

Çizelge 1.4. Aylık ve yıllık ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), ortalama yüksek ve düşük sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2010).

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	Aylar												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Saat 07.00	1	8.2	8.3	10.3	13.0	18.5	22.9	25.1	26.2	23.2	16.3	8.8	7.9	-
Saat 14.00	1	14.2	15.3	19.5	22.5	26.1	29.2	31.4	35.1	32.1	25.8	25.4	17.3	-
Saat 21.00	1	10.2	10.6	13.4	15.6	20.1	24.0	26.4	28.7	25.9	18.7	15.0	10.8	-
Ortalama	1	10.7	11.2	14.1	16.6	21.2	25.0	27.3	29.7	26.8	19.9	16.0	11.7	-
Yüksek	1	15.3	16.2	20.3	23.6	27.1	30.2	32.3	35.9	32.7	26.7	26.1	18.5	-
Düşük	1	7.0	7.1	9.1	10.6	15.2	19.6	23.1	23.7	21.5	15.1	8.2	6.7	-

2010 yılı en yüksek sıcaklık 41.4 ($^{\circ}\text{C}$) ve günlük en yüksek sıcaklık Ağustos ayının 20. günü, en düşük sıcaklık -4.0 ($^{\circ}\text{C}$) ve günlük en düşük sıcaklık Ocak ayının 27. günüdür.

1.9.4.5 Buharlaşma

Buharlaşmaya neden olan faktörler sıcaklık artışı, poyraz, sulama v.s.dir. Aylık ve yıllık ortalama buharlaşma ve günlük en düşük buharlaşma Çizelge 1.7’de verilmiştir.

Çizelge 1.5. Buharlaşma (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2010).

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	Aylar												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Buharlaşma														
Ortalama	1			126.2	159.8	202.9	320.8	334.1	272.0	193.1	145.5	74.6		-
Günlük en düşük	1			8.1	13.5	10.6	14.0	15.4	13.0	9.7	14.0	6.0	0.0	-

1.9.4.6 Yağışlar

Yağmur

Çizelge 1.6. Ortalama toplam yağış miktarı (mm)

(Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2010)

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	Aylar												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış miktarı (mm)														
Ortalama toplam	1	209.0	77.0	34.3	83.8	71.9	13.7	1.9		0.1	131.7		166.3	-
Günlük en çok maksimum	1	41.5	6.0	12.9	28.1	54.3	7.7	1.6		0.1	42.0		43.8	-

Kar, Dolu, Sis ve Kırağı

Çizelge 1.7. Kar, dolu, sis ve kırağı (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2010).

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (yıl)	Aylar													
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık	
Ortalama kar yağışlı günler	1		1.0												-
Ortalama karla örtülü günler	1														-
En yüksek kar örtüsü kalınlığı	1														
Ortalama donlu günler sayısı	1														
Ortalama sisli günler sayısı															
Ortalama dolulu			1.0	1.0	3.0						1.0				
Ortalama kırağlı günler sayısı			4.0												

1.9.5 Arazi:

Çizelge 1.8. İlimiz arazilerinin ilçeler üzerinden kullanım durumlarına göre dağılımı (Ha) (Osmaniye Tarım İl Müdürlüğü, 2010).

İlçeler	Tarım alanı		Orman alanı		Çayır-mera alanı		Diğer alanlar		Toplam		
	Hektar	%	Hektar	%	Hektar	%	Hektar	%	Hektar	Yüzölçümü	
Merkez	31.159	39	33.407	42	957	1	13.783	17	79.306	793.1	100
Bahçe	5.225	29	8.895	49	52	0	3.834	21	18.006	180.1	100
Düziçi	20.212	36	28.000	49	430	1	8.190	14	56.832	568.3	100
Hasanbeyli	3.806	29	8.602	66	63	0	638	5	13.109	131.1	100
Kadirli	44.938	41	46.577	42	383	0	18.319	17	110.217	1.102.2	100
Sumbas	12.862	33	18.172	46	233	1	8.216	21	3.483	394.8	100
Toprakkale	6.810	62	0	0	1.882	17	2.337	21	11.029	110.3	100
Toplam	125.012	38	143.653	44	4.000	1	55.317	17	327.982	3.279.8	100

1.9.6 Flora

1.9.6.1 Habitat ve Toplulukları

Amanos Dağları, bitki coğrafyası açısından holarktık flora bölgesi içinde, Doğu Akdeniz bölümünde bulunmaktadır. Jeobotanik açıdan bölge Akdeniz sert yapraklı ormanları olarak tanımlanmıştır. Bölgede dikey yönde üç farklı vejetasyon kuşağı yer almaktadır (Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010).

Bunlar:

Maki Kuşağı: 700-800 metreye kadar çıkan Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanların tahribiyle oluşmuş sekonder bir vejetasyon zonudur. Hakim bitki türleri *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Calicotome villosa*, *Erica manipuliflora*, *Cotinus coggyria*, *Cistus ssp.*, *Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa* ve *Cercis siliquastrum*'dur (Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010).

Orman Kuşağı: Ormanın tahrip olmadığı yerlerde 120 metreden, tahrip olduğu yerlerde ise maki kuşağının bitiminden itibaren başlayıp ormanın en üst sınırında (1900 m) son bulur. Kızılçam ormanları alçak kısımlarda (110 metreye kadar) yer alır. Kızılçamdan sonra çoğunlukla karaçam (*Pinus nigra*), meşe (*Quercus cerris*) ve kayın (*Fagus orientalis*) bölümünde kayın, meşe, karaçam, sedir ve göknar çoğu kez karışık meşçereler oluşturmaktadır (Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010).

Orman Üstü Kuşak: Orman sınırının (1300 m) bitiminden itibaren başlayan, düz ve çıplak alan adı verilen, ekstrem iklim koşullarından dolayı ağaç ve çalılarının barınmadığı bölgelerdir. Bunlarda genellikle yer örtücü bodur çalılar (*Acantholimon libanoticum*, *Astragalus ssp.*, *Asphodeline globifera*, *Asphodelus aestivus*) ve alpin çayırlar yaygın durumdadır (Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010).

1.9.6.2 Türler ve Popülasyonları

Osmaniye sınırları içinde toplam 443 takson ve 104 endemik takson bulunmuştur. (<http://www.tubives>)

Türlerin floristik bölgelere dağılım oranları incelendiğinde Akdeniz’li elementlerin büyük çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu durum bölgede Akdeniz ikliminin hâkim olduğunu ortaya koyar. Diğer taraftan, Avrupa-Sibirya elementlerinin (Ör: *Fagus orientalis*) az sayıda olmasına rağmen en güneydeki yayılış alanları olduğu için önem arz etmektedir.

Endemizm oranı da oldukça yüksektir. Endemiklerin çoğu sadece bu bölgede yer almaktadır.

Sonuç olarak, Osmaniye’nin Türkiye florası içinde kendine özgü ve ayrıcalıklı bir yeri vardır (Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Palinolojik Analiz İle İlgili Önceki Çalışmalar

Ballarda yapılan polen analizi çalışmaları son yıllarda yoğunlaşmıştır. Türkiye ballarında ilk polen analizinin 1976 yılında Abdul Muheiman Qustiani tarafından yapıldığı bilinmektedir (Sorkun ve ark., 1989). Palinolojik analiz ile ilgili yapılan önceki çalışmalar Çizelge 2.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. Ballarda polen analizi konusunda yapılan önceki çalışmalar

Çalışma Bölgesi	Referanslar
Kuzeydoğu Buenos Aires Eyaleti	Szabo ve Lefkovitch (1988)
Hindistan, Andhra Pradesh Bölgesi	Jhansi, vd., (1991)
Surinam	Krevkiet ve Beerlink (1991)
Doğu Godovari Bölgesi	Ramanujam ve Kalpana (1993)
Kuzey Brezilya'da Para State	Carreira ve Jardim (1994)
Kuzey-doğu Himalaya	Singh, vd., (1994)
Kuzey San Luis Eyaletinde	Costa, vd., (1995)
Güneybatı Buenos Aires Eyaletinde	Valle, vd., (1995)
Sardinian	Floris, vd., (1996)
Andhra Pradesh'in Nallamalai Ormanı	Lakshmi ve Suryanarayana (1997)
İtalya	Persano, vd., (1998)
Buenos Aires eyaletinin güneyinde	Valle, vd., (2000)
Türkiye'nin Akdeniz yöresi	Qustiani (1978)
Rize (Karadeniz Bölgesi)	Sorkun, vd., (1989)
İzmir yöresi	Gemici (1991)
Balıkesir yöresi	Çakir ve Tümen (1992)
Konya yöresi	Kaplan (1994)
Elazığ (Doğu Anadolu)	Gür, vd., (1994)
Manisa, Balıkesir, Denizli (Ege Bölgesi)	Dalgıç (1994)
Bursa (Marmara Bölgesi)	Ünlü (1994).
Çanakkale Yöresi	Dalgıç, vd., (1995)
Doğu Anadolu Bölgesi	Dalgıç, vd., (1995)
İç Anadolu Bölgesi	Sorkun ve İnceoğlu, (1984)
Türkiye' de	Gümüş, vd., (1999)
Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu	Doğan ve Sorkun, (1999)
Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinden	Doğan ve Sorkun, (2001)

2.2 Fizikokimyasal Analiz İle İlgili Önceki Çalışmalar

Anupama vd. (2003), Hindistan piyasasından topladığı ballar ile yaptığı çalışmada pH değerlerini 3,62 ile 5,46 asitliklerini ise % 0,03 ile % 0,15 aralığında bulmuştur.

Brezilya'nın birçok bölgesinde satışa sunulan farklı bitki kaynaklı balların kimyasal özellikleri incelenmiş ve ortalama pH 3,65, ortalama asitlik ise 34,3 meq/kg olarak hesaplanmıştır (Azeredo, vd., 2003).

Perez, vd. (2008), İspanya'daki salgı ballarının, Ivanov (2008), ise Bulgaristan'daki salgı ballarının nektar ballarına göre daha düşük pH ve daha fazla asit içerdiğini bildirmiştir.

İspanya'daki nektar, salgı ve karışık ballar üzerinde yapılan bir çalışmada pH değeri 3,29 ile 4,88, serbest asitlik 11,2 ile 53,5 meq/kg, lakton değeri 0,0 ile 11,83 meq/kg ve toplam asitlik 11,2 ile 57,3 meq/kg arasında belirlenmiştir (Sanz, 2005). Manzanares, vd. (2008), ise Kanarya Adaları'nın farklı yerlerinden topladıkları 21 adet salgı balında serbest asitlik değerini 35,6 meq/kg, pH değerini ise 4,67 olarak saptamıştır. Yine İspanya'nın Madrid kentinde yapılan başka bir çalışmada ise, bu bölgeden toplanan salgı ve çiçek ballarının pH değeri 3,63-5,01, serbest asitlik, laktonik asitlik ve toplam asitlik değerleri ise sırasıyla 13,1-51,2 meq/kg, 0,00-13,9 meq/kg, 14,5-59,6 meq/kg arasında bulunmuştur (Soria, vd., 2004).

İrlanda'da Downey, vd. (2005), tarafından üreticilerden toplanan ballarda pH değeri ortalama 4,1, serbest asitlik 32,7 meq/kg, laktonik asit 3,4 meq/kg ve toplam asitlik ise 36,1 meq/kg olarak belirlenmiştir. Bulgaristan'daki salgı balları genellikle Strandja bölgesinde üretilmektedir. Bu bölgeden toplanan 27 adet salgı balında yapılan analizler sonucu serbest asitlik değerlerinin 16,09 ile 53,93 meq/kg aralığında olduğu bulunmuştur (Marinova, vd., 2008). Polonya ballarını tanımlamak için yapılan bir araştırmada ise salgı ballarının asitliği ortalama 3,53 meq/kg olduğu bulunmuştur (Popek, 2002) .

Batista vd. (2008), Portekiz salğı balları ile yaptıkları çalışmada pH değerini 4,7- 5,2 serbest asitlik değerini ise 25-39 meq/kg aralığında saptanmışlardır. Yine Portekiz'in Luso bölgesi ballarının pH değeri 3,83, serbest asitliği 21,5 meq/kg, laktonik asitliği 9,6 meq/kg ve toplam asitliği 31,2 meq/kg'dır (Silva, vd., 2009). Mladenovic, vd. (2008), Sırbistan'ın güney ve kuzeyinden elde ettiği salğı ballarında pH değerini ortalama 4,29 olarak belirlemişlerdir. Avrupa'daki bal tipleri üzerine yapılan çalışmada en yüksek pH değeri kestane balında 5,3 olarak, ikinci en yüksek değer ise salğı balında 5,1 olarak bulmuştur (Oddo, 2004).

Yılmaz ve Küfrevioğlu (2001), tarafından yapılan bir çalışmada Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden toplanan bal örneklerinde ortalama pH 3,8, serbest asitlik 22,3 meq/kg ve laktonik asitlik değeri 7,4 meq/kg olarak belirlenmiştir. Türkiye'deki am ballarında ise ortalama pH değeri 4,36, serbest asitlik 27,16 meq/kg, lakton değeri 3,18 meq/kg ve toplam asitlik 30,84 meq/kg olarak bulunmuştur (Haroun, 2006). Fizikokimyasal analiz ile ilgili yapılan önceki çalışmalar izelge 2.2' de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. Ballarda fizikokimyasal analiz konusunda yapılan önceki çalışmalar

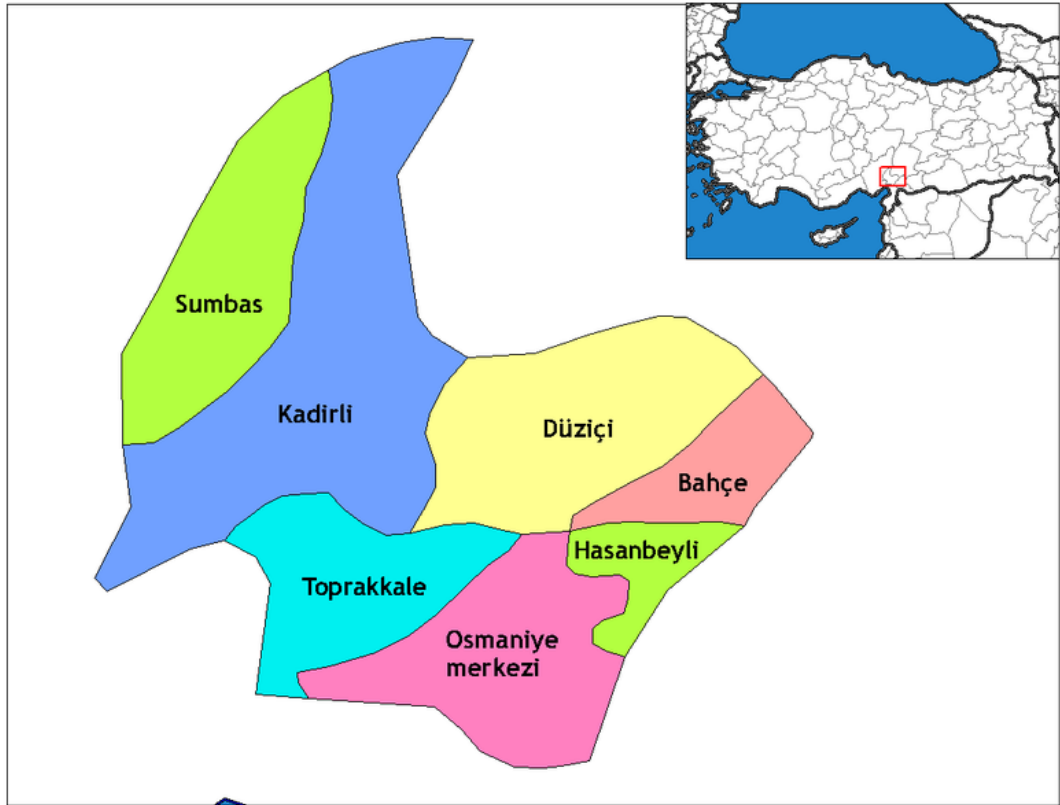
Referanslar	Ülke	Nem %	Asit meg/kg	Elektriksel İletkenlik mS/cm	pH	L	a	b
Singh ve Banyo (1997)	Hindistan	18,7-21,8	29,5-41,5	-	4,10-4,76	-	-	-
Esti, vd. (1997)	İtalya	16,3(15,1-18,3)	25,8(12,3-36,8)	-	3,05-4,50	-	-	-
Mendes, vd., (1998)	Portekiz	13,6-19,2	-	-	-	-	-	-
Costa, vd., (1999)	Brezilya	17,4	8,20-50,0	-	-	-	-	-
Al-Khalifa Al-Arifly (1999)	Suudi Arabistan	14,0-16,9	10,0-39,7					
Przybylowski ve Wilczynska (2001)	Polonya	17,7						
Nanda, vd., (2003)	Hindistan	14,0-18,7	14,6-32,7					
Rodriguez, vd., (2004)	Venezuela	18,6-20,4	24,4-53,3		3,3-4,3			
Devillers, vd., (2004)	Fransa	18,1	-		3,702 - 5,283			
Downey Hussey, vd., (2005)	İrlanda	15,6-20,6	21,2-55,9	0,11-0,48	3,75-4,61			
Quchemoukh, vd., (2007)	Cezayir	14,6-19,0	-	0,21-1,61	3,49-4,43			
Finola, vd., (2007)	Arjantin	18,4 (16-23,4)	20,6	-				
Cantarelli, vd., (2008)	Arjantin	16,2	30,2					
Akyüz, vd., (1995)	Türkiye	17,8	24,6					
Yılmaz ve Yavuz (1999)	Türkiye	15,7 (14,4-18,6)	17,2		4,2			
Yılmaz ve Küfrevioğlu (2000)	Türkiye	16,0	22,3		3,8			

Şahinler, Şahinler ve Gül	Türkiye	16,6	36,6					
Erdoğan, vd., (2004)	Türkiye	17,8	27,5					
Güler (2005)	Türkiye	18,9	-					
Unal ve Kuplulu (2006)	Türkiye	16,3	24,5					
Özcan, vd., (2006)	Türkiye	15,4	22,8					
Turhan (2007)	Türkiye	16,4	16,6					
Soria, vd., (2004)	Madrid	13,0- 18,7	14,5- 59,6	0,117- 1,116	3,63- 5,01	23,2 4- 33,6 6	- 2,19 - 2,32	1,24 - 9,96
Terrab, vd., (2003)	Fas				3,75- 4,61			
Terrab, vd., (2004)	İspanya		< 50	0,32	4,2			
Batista (2008)	Portekiz		25-39		4,7- 5,2			
Estevinho, vd., (2012)	Portekiz	15,4- 15,7	40-40,5	0,15-0,33	3,7- 3,8			
Silva, vd., (2013)	Brezilya	22,20- 24,40			2,90- 3,50			
Ahmed, vd., (2007)	Hindistan				3,8- 5,0	40,9 6- 53,5 3	0,10 - 5,86	10,7 1- 22,9 9
Özcan, vd., (2014)	Türkiye'nin değişik bölgelerinden	16,20- 20,00	19-62,50		3,61- 4,66	24,5 6- 41,2 1	0,11 - 1,00	0,87 - 9,84
Tahsin, vd., (2014)	Türkiye'nin değişik bölgelerinden							

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1 Balın Toplanması

Osmaniye ili merkez ilçe ve diğer ilçelerden ve ilçelere bağlı köylerden kimileri petekli kimileri de süzölmüş olarak bal örnekleri toplandı (Şekil 3.1) (Çizelge 3.1).



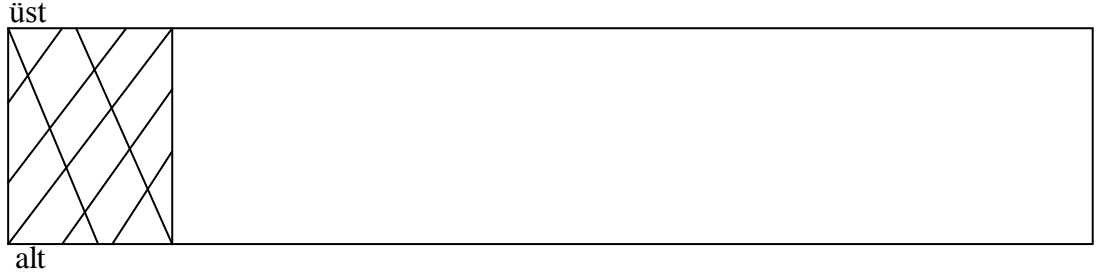
Şekil 3.1. Osmaniye'nin ilçelerini gösteren harita (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Osmaniye>).

Örnekler alınırken özellikle gezginci olmayan ve kovanlarını hep aynı yerde tutan arıcılar tercih edilmeye çalışıldı. Toplam 23 bal örneğinden 6'sı gezginci arıcılardan, 17'si ise sabit arıcılardan olmak üzere bal örnekleri alındı (Çizelge 3.1).

Her kovandan en az 350 gram bal örneği alındı. Bal örnekleri arının peteğinin üst köşesinden 10 cm bir mesafeden başlayarak aşağı doğru peteği bal ile doldurduğu göz önüne alınarak, değişik sezonlarda çiçeklenen bitkilerin polenlerini içermesi için

peteğin üst köşesinden aşağı doğru dikdörtgen şeklinde bir parça halinde alındı.

(Şekil 3.2)



Şekil 3.2. Bal örneğinin petekten alınış şekli. (Taranmış alan bal örneğinin alındığı yerdir).

Petekli bal örnekleri iki kat tülbentten geçirilerek cam kavanozlara konulmuştur. Daha sonra bal örnekleri etiketlendi ve etiketlerin üzerine balın alındığı yerin adı yazılarak örneklere stok numarası verildi.

Araştırma alanından polen teşhisinde yararlanılmak üzere çiçekli bitkiler toplandı. Toplanan bu bitkiler teşhis edilerek bunlardan Wodehouse yöntemine göre referans preparatlar hazırlandı.

Çizelge 3.1. Bal örneklerinin alındığı istasyonlar

Örnek No	Örneğin Alındığı Bölge	Bitkisel Köken
1	Osmaniye Merkez Kayalı Köyü	Unifloral
2	Osmaniye Merkez Tehçi Köyü	Multifloral
3	Osmaniye Merkez Cevdetiye Mahallesi	Unifloral
4	Osmaniye Merkez Fakiuşağı Mahallesi	Unifloral
5	Osmaniye Merkez Yarpuz Köyü	Unifloral
6	Osmaniye Bahçe Kardere Köyü	Multifloral
7	Osmaniye Bahçe İlçesi	Multifloral
8	Osmaniye Bahçe İlçesi	Unifloral
9	Osmaniye Bahçe İlçesi	Multifloral
10	Osmaniye Bahçe İlçesi	Multifloral
11	Osmaniye Toprakkale İlçesi Tüysüz	Multifloral
12	Osmaniye Sumbas İlçesi	Multifloral
13	Osmaniye Sumbas İlçesi	Multifloral
14	Osmaniye Kadirli İlçesi	Multifloral
15	Osmaniye Kadirli İlçesi	Multifloral
16	Osmaniye Kadirli İlçesi Karatepe Köyü	Multifloral
17	Osmaniye Düziçi İlçesi	Multifloral
18	Osmaniye Düziçi İlçesi Kaplıca Mevki	Unifloral
19	Osmaniye Düziçi	Multifloral
20	Osmaniye Düziçi Düldül Dağı	Multifloral
21	Osmaniye Hasanbeyli	Unifloral
22	Osmaniye Hasanbeyli	Multifloral
23	Osmaniye Hasanbeyli	Unifloral

3.2 Palinolojik Analizde Malzeme ve Yöntem

Bu çalışmada 10 gram bal içerisindeki polenleri ayırarak, bu polenlerden preparat hazırlanması için uygulanacak olan Wodehouse metodu, Sekiz Avrupa ülkesinin arıcılık enstitülerinde incelenerek kabul edilen ortak bir metoda dayanarak (Maurizio, 1951; Louveaux vd., 1978; Lieux, 1972) hazırlanmıştır.

Wodehouse Yöntemi: Referans preparatların yapımı için, çiçeğin anterinde bulunan polenlerin lam üzerine düşmesi sağlanır. Lam üzerine düşen polenlere % 96'lık etil alkolden 2-3 damla damlatılır. Bu yolla polen üzerindeki yağların erimesi ve hava kabarcıklarının giderilmesi sağlanır. Alkolün buharlaşması için lam hafifçe ısıtılır. Lam üzerine, hazırlanmış olan gliserin-jelatin karışımından bir miktar (2-3 mm³) konulur. Gliserin-Jelatinin erimesi için lam ısıtılır ve karışımın kaynamamasına dikkat edilir. Erime tamamlandıktan sonra lam üzerine lamel kapatılır. Polenin alındığı bitkinin adı ve toplandığı tarih etikete yazılarak lamın kenarına yapıştırılır. Preparat ters çevrilerek soğumaya bırakılır (Aytuğ, 1967).

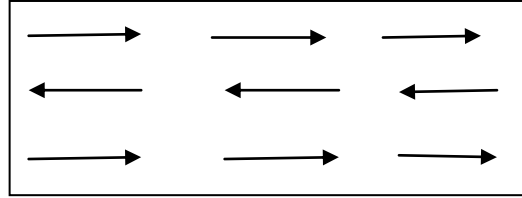
Gliserin – Jelâtin Karışımının Hazırlanması: Gliserin-Jelâtin karışımının hazırlanmasında Charpin ve Surinyach (Charpin ve Surinyach, 1974) tarafından izlenen yöntem kullanılmıştır; 7 gram jelâtin, 42 ml distile su içinde 2 saat bırakılarak şişmesi sağlanmıştır. Bunun üzerine 50 ml gliserin ilave edilmiştir. İki madde, 45 – 50 °C sıcak su banyosunda birbiriyle karışıp iyice erinceye kadar, 10-15 dakika tutulmuştur. Karışımı mantar ve bakteri enfeksiyonundan korumak için 1 gram fenol, safranin veya % 2-3 oranında asetik fenik ilave edilmiştir. Bu karışım 80 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Boya maddesi olarak 1-2 ml Bazik fuksin katılmıştır. Hava kabarcıklarının oluşumuna neden olmamak için karışım kaynatılmaz. Karışım cam pamuğundan süzildükten sonra petri kaplarına eşit miktarda dökülerek katılaşması için soğumaya bırakılmıştır.

Preparatların hazırlanması: Kavanozlara konulmuş olan stok bal örneklerinden kristalleşmiş veya katılaşmış olanlar varsa 40-45 °C su banyosunda tutularak erimeleri sağlanmıştır. İyice karıştırıldıktan sonra örneğin stok numarası yazılmış 2 tüpe 5'er gram bal, Denver Instrument marka terazi de tartılarak konulmuştur. Üzerine 10'ar ml distile su konulduktan sonra iyice karıştırılmış ve 5000 rpm'de 15 dakika Elektro-mag marka santrifüj kullanılarak santrifüj edilmiştir. Bu işlem sonucunda tüpün dibinde polen tortu birikir. Sıvıyı, tüp dibinde birikmiş olan tortudan ayırmak için, sıvı tüplerden dikkatlice boşaltılmıştır. Sonra üzerine tekrar 15 ml'ye tamamlanacak kadar distile su eklenir. 5000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilir. Bu işlem sonucunda da tüpün dibinde polen tortu birikir. Sıvıyı, tüp dibinde birikmiş olan tortudan ayırmak için, sıvı tüplerden dikkatlice boşaltılmıştır. Son kez yine tüp 15 ml'ye tamamlanacak şekilde distile su doldurularak iyice çalkalanmış ve 5000 rpm.'de santrifüj edilmiştir. Bu işlem sonucunda da tüpün dibinde polen tortu birikir. Sıvıyı, tüp dibinde birikmiş olan tortudan ayırmak için, sıvı tüplerden dikkatlice boşaltılmıştır. Her tüpe, içinde mantar oluşumunu engellemek için 5-6 damla % 96 'lık etil alkol damlatılmıştır. İğne ucuna alınan 1mm³ renklendirilmiş gliserin-jelâtin, tüp dibindeki çökeltiye bulaştırılarak lam üzerine aktarılmıştır. Tortunun tamamını bir seferde lam üzerine aktarmak mümkün olmadığından, göreceli olarak eşit miktarda aktarılmaya çalışılır. Her bir bal örneği için 10 gram baldan en az 4 preparat hazırlanmıştır. Bazı bal örneklerinde bu sayı 7 ve 9'a çıkarılmıştır. Hazırlanan lam IKA C-MAG HS 7 marka ısıtma tablası üzerinde katı gliserin-jelâtin eriyene kadar tutulmuştur. Gliserin-jelatin iğne ucu ile karıştırılır ve üzerine 18x18 mm.lik lamel kapatılmıştır. Lam, balın alındığı ilçenin adı, stok bal numarası yazılarak etiketlenmiştir. Polenlerin lamel yüzeyine yapışması için preparat ters çevrilerek cam çubuklar üzerine yerleştirilmiş ve incelemeye hazır duruma getirilmiştir.

3.3 Preparatların Mikroskopta İncelenmesi ve Polenlerin Teşhisi

Preparat yapılırken 20x66 mm'lik lameller kullanılmıştır. Polenlerin sayımı ve teşhisi Olympus CX21 marka ışık mikroskobunda yapılmıştır. Polenlerin sayımı ve teşhisleri için 10 x büyütme oküler, 40 x plan objektif kullanılmıştır.

Mikroskopta polen sayımı için 22 x 66 mm'lik lamel kullanılmıştır. Taksonlara ait polen sayılarını ve toplam polen sayısını bulmak için sol üst köşeden başlanarak tüm lamel taranmış ve alandaki tüm polenler sayılmıştır. (Şekil 3.3)



Şekil 3.3 Lamda polenlerin sayım şekli

Sonucunda 10 gram baldaki polen miktarı ile bir tarama alanındaki bir taksona ait ortalama polen miktarları ayrı ayrı tespit edilmiştir.

Polenlerin teşhisi yapılırken polen tipi, polen şekli ve büyüklüğü, Amb şekli, ekzin kalınlığı ve ekzin ornemantasyonları, apertür sayısı, apertürlerin polen üzerindeki ki yeri, apertürlerin şekli ve çeşitleri, por ile kolpus kenarları ve membranların özellikleri ve strüktür incelenir. Bu özelliklere dikkat edilerek polen teşhisi yapılırken palinoloji ile ilgili çeşitli yayınlar (Erdtman, 1969; Aytuğ, 1967; Sorkun, 2008) ve polen atlaslarından (Hyde ve Adams, 1958; Kapp, 1969; Aytuğ, vd., 1971; Ricciardelli D'Albore ve Oddo, 1988; Barth, 1989) yararlanılmıştır.

Bunlara ek olarak araştırma yöresinden toplanan bitkilerden hazırlanan referans preparatlardan yararlanır. Polenler tür ya da cins düzeyinde tanımlanmaya çalışılmıştır. Polen tayin edilememişse tanımlanamayan takson olarak adlandırılmıştır.

3.4 Fizikokimyasal Analizde Malzeme ve Yöntem

pH ölçümü; 1 gram bal örneği 7,5 ml distile su ile karıştırılmış ve pH metre (Thermo scientific marka) ile örneklerin pH ölçümleri yapılmıştır (AOAC, 1990).

Toplam asitlik; 10 gram bal örneği ile 75 ml distile su karıştırılarak bal çözeltisi hazırlanmış ve titrimetrik metod kullanılarak toplam asitlik ölçülmüştür (AOAC, 1990).

Elektriksel iletkenlik; 10 g bal örneği ile 75 ml distile su karıştırılarak bal çözeltisi hazırlanmış ve kondüktümetre ile elektriksel iletkenlik değeri ölçülmüştür (Gomes, vd., 2010).

Refraktive indeks ve nem; örnek balların ışık sapma indeksi digital refraktometre (Krüss Optronic, Germany) aletiyle ölçülmüştür. 20 °C' de balın nem oranı, refraktif indeks ve su oranı kullanılarak (Gomez, vd. 2006) $Nem=608,277-395,743 \times \text{Refraktif indeks}$ formülüne göre saplanmıştır (AOAC, 1990).

Toplam suda çözünen kuru madde (Brix); bal örneklerinin toplam çözünen kuru madde miktarları 20 °C'de digital refraktometre kullanılarak (Krüss Optronic, Germany) ölçülmüştür.

Renk Analizi; renk Konica Minolta Colormeter (Chromater C-400, Japan) cihazı ile ölçülmüştür. Balın homojenliğini sağlamak için 50 °C'de 1 saat bekletilmiştir. Örnekler plastik örnek kaplarına aktarılmış ve 1 cm kalınlığında tabaka oluşturması sağlanmıştır ve L, a, b renk değerleri ölçülmüştür (Bertoncelj, vd., 2007).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Osmaniye Merkez Kayalı Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 20 familyaya ait 30 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte Plantaginaceae familyasından *Plantago* cinsine ait polenler % 49,00 oranla dominant olarak belirlenmiştir. Caryophyllaceae familyasından *Dianthus* cinsine ait polenler % 25,62 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.1) (Şekil 5.1).

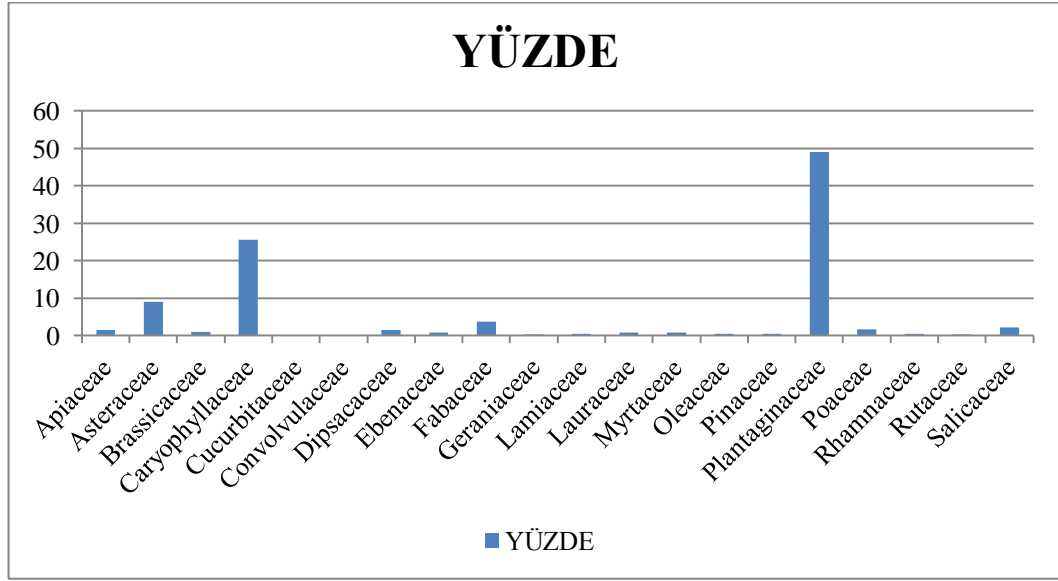
Balın kovandan alınış tarihi: 06.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 6544

Çizelge 4.1. Osmaniye Kayalı Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	47	0,71	E
	<i>Heracleum</i>	53	0,80	E
Asteraceae	<i>Bellis</i>	4	0,06	E
	<i>Carduus</i>	337	5,14	M
	<i>Centaurea</i>	56	0,85	E
	<i>Cichorium inthybus</i>	13	0,19	E
	<i>Helianthus annuus</i>	108	1,65	E
	<i>Taraxacum</i>	67	1,02	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	47	0,71	E
	<i>Matthiola</i>	10	0,15	E
	<i>Sinapis</i>	9	0,13	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	1677	25,62	S
Convolvulaceae	<i>Calystegia</i>	6	0,09	E
Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i>	7	0,10	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	97	1,48	E
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	57	0,87	E
Fabaceae	<i>Hedysarum</i>	29	0,44	E
	<i>Trifolium</i>	69	1,05	E
	<i>Vicia</i>	144	2,20	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	13	0,19	E
Lamiaceae	<i>Mentha</i>	26	0,39	E
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	59	0,89	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	47	0,71	E
Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	27	0,41	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	30	0,45	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	3207	49,00	D
Poaceae	<i>Zea mays</i>	107	1,63	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	32	0,48	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	20	0,30	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	139	2,12	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
20	30	6544	% 100	



Şekil 4.1. Osmaniye merkez Kayalı köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.2 Osmaniye Merkez Tehçi Köyü' nden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 13 familyaya ait 20 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 40,52 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 24,20 oranla ve Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 19 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2) (Şekil 4.2).

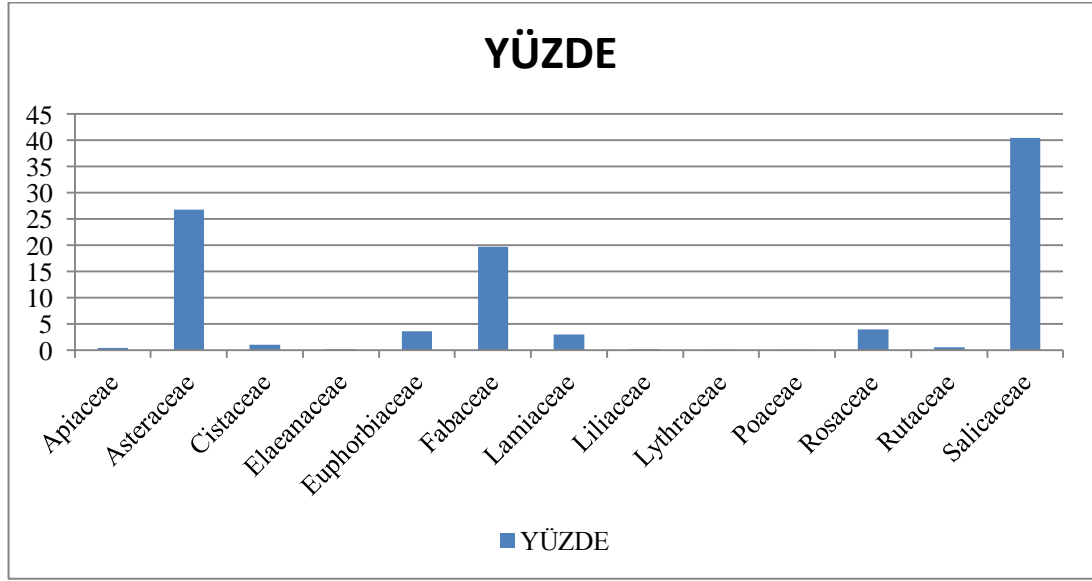
Balın kovandan alınış tarihi: 06.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 4424

Çizelge 4.2. Osmaniye Tehçi Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	21	0,47	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	1071	24,20	S
	<i>Centaurea</i>	25	0,56	E
	<i>Cichorium</i>	70	1,58	E
	<i>Helianthus annuus</i>	17	0,38	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	46	1,03	E
Elaenaceae	<i>Eleagnus angustifolia</i>	6	0,13	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	160	3,61	M
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i>	6	0,13	E
	<i>Trifolium</i>	864	19,52	S
Lamiaceae	<i>Mentha</i>	6	1,71	E
	<i>Salvia</i>	10	0,22	E
	<i>Thymus</i>	116	2,62	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	8	0,18	E
Lythiaceae	<i>Lythrum</i>	3	0,06	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	1	0,02	E
	<i>Pyracantha</i>	32	0,72	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	143	3,23	M
Rutaceae	<i>Citrus</i>	26	0,58	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	1793	40,52	S
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
13	20	4424	%100	



Şekil 4.2. Osmaniye merkez Tehçi Köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.3 Osmaniye Merkez Cevdetiye Belediyesinden Alınan Bal Örneklerindeki Polen Analizi

Bu bal örneğinde 18 familyaya ait 33 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte Plantaginaceae familyasından *Plantago* cinsine ait polenler % 66,79 oranla dominant olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3) (Şekil 4.3).

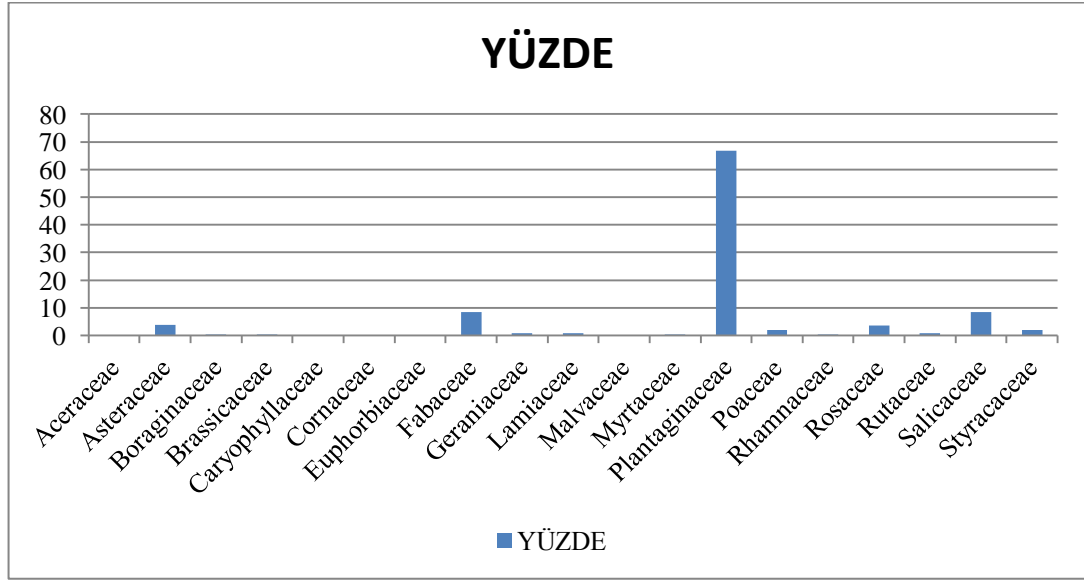
Balın kovandan alınış tarihi: 16.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 4572

Çizelge 4.3. Osmaniye Merkez ilçe Cevdetiye Belediyesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Aceraceae	<i>Acer</i>	4	0,08	E
Asteraceae	<i>Aster</i>	50	0,08	E
	<i>Carduus</i>	19	0,41	E
	<i>Centaurea</i>	8	0,17	E
	<i>Cichorium intybus</i>	19	0,41	E
	<i>Cirsium</i>	33	0,72	E
	<i>Cousinia</i>	43	0,94	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	12	0,26	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	16	0,34	E
Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i>	2	0,04	E
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	9	0,19	E
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis</i>	20	0,43	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	161	3,52	M
	<i>Hedysarum</i>	23	0,50	E
	<i>Lathyrus</i>	88	1,92	E
	<i>Medicago</i>	25	0,54	E
	<i>Trifolium</i>	79	1,72	E
	<i>Vicia</i>	8	0,17	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	7	0,15	E
	<i>Salvia</i>	19	0,41	E
	<i>Teucrium</i>	4	0,08	E
	<i>Thymus</i>	13	0,28	E
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	10	0,21	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	19	0,41	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	3054	66,79	D
Poaceae	<i>Zea mays</i>	90	1,96	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	18	0,39	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	45	0,98	E
	<i>Prunus</i>	20	0,43	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	103	2,25	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	36	0,78	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	383	8,37	M
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i>	91	1,99	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
18	33	4572	%100	



Şekil 4.3. Cevdetiye Belediyesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.4 Osmaniye Merkez Fakuşağı Mahallesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi (Haziran-Eylül Arası Sivas Binboğa Dağları)

Bu bal örneğinde 13 familyaya ait 30 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 48,12 oranla dominant olarak belirlenmiştir. Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 18,47 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4) (Şekil 4.4).

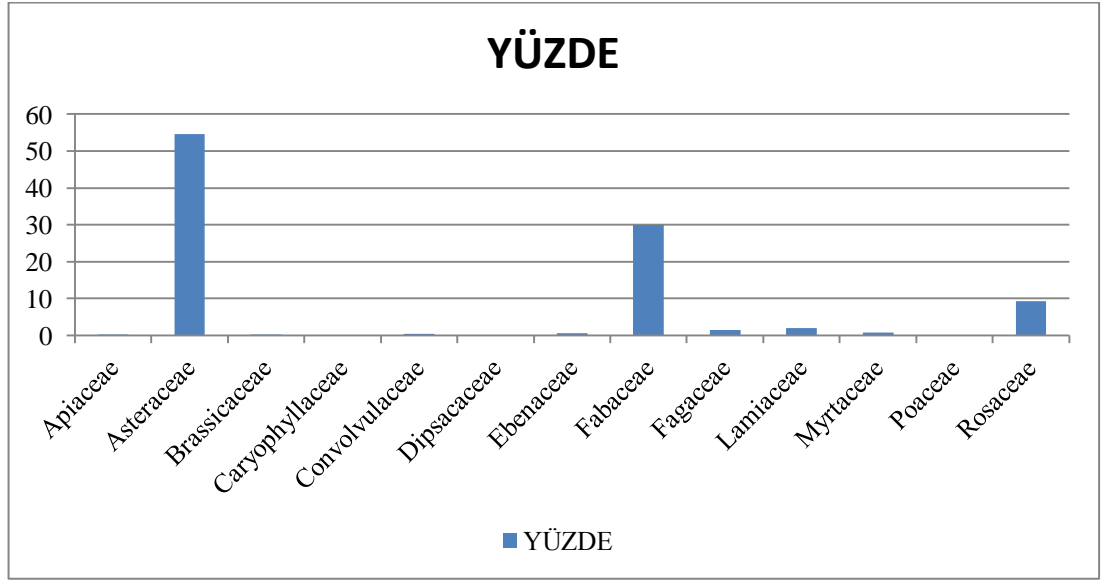
Balın kovandan alınış tarihi: 07.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 6198

Çizelge 4.4. Osmaniye merkez Fakiuşağı mahallesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	14	0,22	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	2983	48,12	D
	<i>Carlina</i>	5	0,08	E
	<i>Cichorium intybus</i>	7	0,11	E
	<i>Cousinia</i>	4	0,06	E
	<i>Helianthus annuus</i>	62	0,99	E
	<i>Senecio</i>	250	4,03	M
	<i>Taraxacum</i>	71	1,14	E
Brassicaceae	<i>Sinapis</i>	15	0,24	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	3	0,04	E
	<i>Saponaria</i>	3	0,04	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	32	0,51	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	8	0,12	E
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	41	0,66	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	1145	18,47	S
	<i>Ceratonia siliqua</i>	3	0,04	E
	<i>Lathyrus</i>	127	2,04	E
	<i>Medicago</i>	214	3,45	M
	<i>Trifolium</i>	213	3,43	M
	<i>Vicia</i>	158	2,54	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	90	0,14	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	20	0,32	E
	<i>Stachys</i>	4	0,06	E
	<i>Thymus</i>	103	1,66	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	30	0,48	E
	<i>Mrytus communis</i>	18	0,29	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	1	0,01	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	12	0,19	E
	<i>Prunus</i>	517	8,34	M
	<i>Rubus</i>	45	0,72	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
13	30	6198	% 100	



Şekil 4.4. Osmaniye merkez Fakıuşağı mahallesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.5 Osmaniye Merkez Yarpuz Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 22 familyaya ait 37 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 45 oranla dominant olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5) (Şekil 4.5).

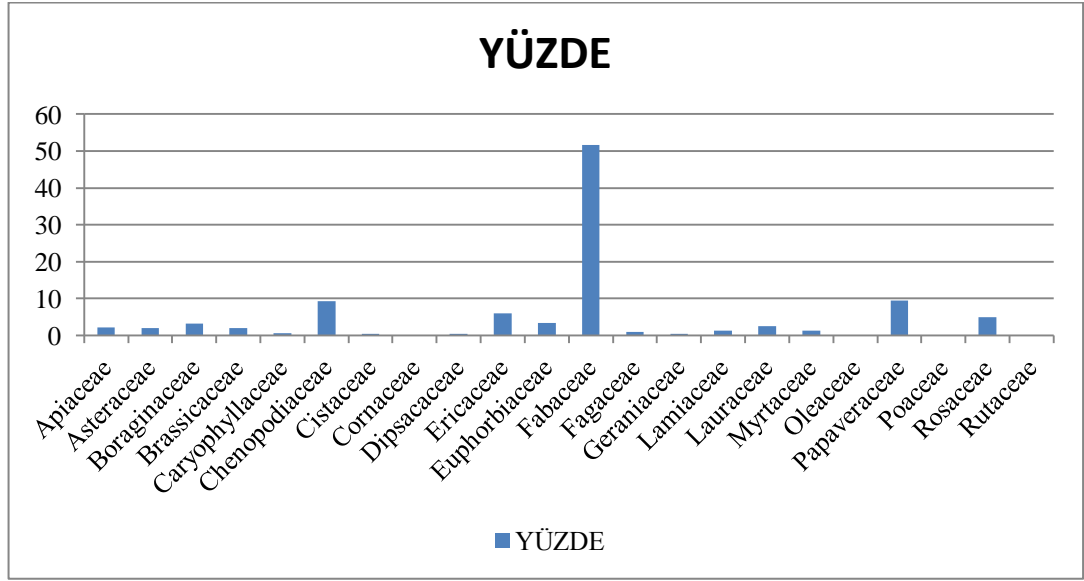
Balın kovandan alınış tarihi: 21.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 5395

Çizelge 4.5. Osmaniye merkez Yarpuz Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Conium</i>	55	1,01	E
	<i>Coriandrum</i>	50	0,92	E
	<i>Pimpinella anisum</i>	10	0,18	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i>	45	0,83	E
	<i>Helianthus annuus</i>	65	1,20	E
Brassicaceae	<i>Barbarea</i>	50	0,92	E
	<i>Raphanus</i>	35	0,64	E
	<i>Sinapis</i>	20	0,37	E
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	10	0,18	E
	<i>Myosotis</i>	25	0,46	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	30	0,55	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	25	0,46	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	500	9,26	M
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	5	0,09	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	20	0,37	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	325	6,02	M
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis</i>	180	3,33	M
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	335	6,20	M
	<i>Cerantonia siliqua</i>	5	0,09	E
	<i>Medicago</i>	2415	45	D
	<i>Onobrychis</i>	15	0,27	E
	<i>Trifolium</i>	5	0,09	E
	<i>Vicia</i>	15	0,27	E
Fagaceae	<i>Fagus orientalis</i>	45	0,83	E
	<i>Quercus</i>	5	0,09	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	20	0,37	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	140	2,59	E
Lamiaceae	<i>Mentha</i>	60	1,11	E
	<i>Salvia</i>	10	0,18	E
	<i>Thymus</i>	5	0,09	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	70	1,29	E
Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	10	0,18	E
Papaveraceae	<i>Papaver</i>	510	9,45	M
Poaceae	<i>Zea mays</i>	5	0,09	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	25	0,46	E
	<i>Rubus</i>	240	4,44	M
Rutaceae	<i>Citrus</i>	10	0,18	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
22	37	5395	% 100	



Şekil 4.5. Osmaniye merkez Yarpuz Köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.6 Osmaniye Bahçe ilçesi Kardere Köyünden Alınan Bal Örneğindeki Polen Analizi

Bu bal örneğinde 21 familyaya ait 35 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Örnekte Ranunculaceae familyasından *Ranunculus* cinsine ait polenler % 35,35 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6) (Şekil 4.6).

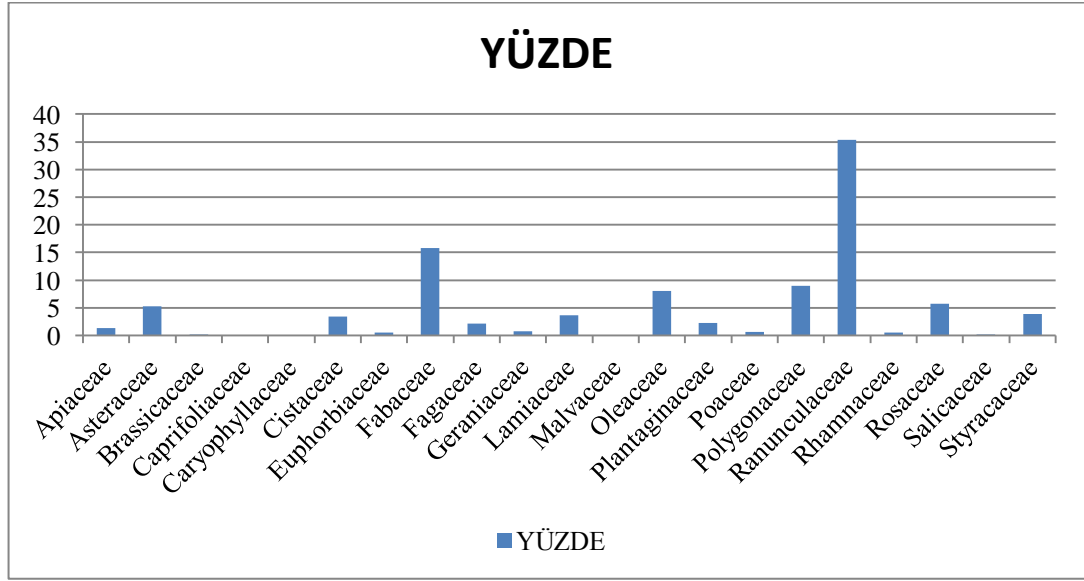
Balın kovandan alınış tarihi: 15.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 5317

Çizelge 4.6. Osmaniye Bahçe Kardere Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	28	0,52	E
	<i>Eryngium</i>	20	0,37	E
	<i>Pimpinella anisum</i>	39	0,73	E
Asteraceae	<i>Aster</i>	2	0,03	E
	<i>Centaurea</i>	117	2,20	E
	<i>Scorzonera</i>	1	0,01	E
	<i>Taraxacum</i>	160	3,00	M
Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	2	0,03	E
	<i>Sinapis</i>	7	0,13	E
Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i>	4	0,07	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	3	0,05	E
	<i>Stellaria</i>	1	0,01	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	180	3,38	M
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	79	1,48	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	12	0,22	E
	<i>Medicago</i>	263	4,94	M
	<i>Trifolium</i>	377	7,09	M
	<i>Vicia</i>	187	3,51	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	113	2,12	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	38	0,71	E
Lamiaceae	<i>Lamium</i>	123	2,31	E
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	38	0,71	E
	<i>Thymus</i>	32	0,60	E
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	1	0,01	E
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	430	8,08	M
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	121	2,27	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	33	0,62	E
Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	478	8,99	M
Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i>	1880	35,35	S
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	26	0,48	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	213	4,00	M
	<i>Prunus</i>	14	0,26	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	76	1,42	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	13	0,24	E
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i>	206	3,87	M
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
21	35	5317	%100	



Şekil 4.6. Osmaniye Bahçe ilçesi Kardere Köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.7 Osmaniye Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneklerinde Polen Analizi (Haziran-Eylül arası Kahramanmaraş Göksun ilçesi)

Bu bal örneğinde 19 familyaya ait 36 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene ratlanmamıştır. Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 34,16 oranla ve Rosaceae familyasından *Prunus* cinsine ait polenler 20,61 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7) (Şekil 4.7).

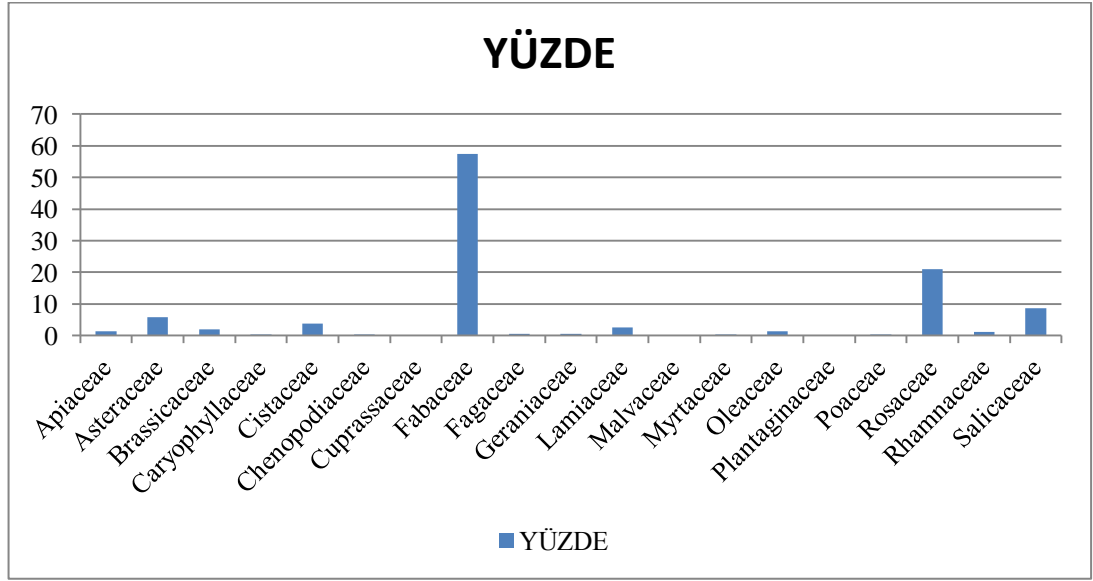
Balın kovandan alınış tarihi: 15.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 13993

Çizelge 4.7. Osmaniye Bahçe ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familiya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Ferula</i>	100	0,71	E
	<i>Pimpinella anisum</i>	100	0,71	E
Asteraceae	<i>Aster</i>	20	0,14	E
	<i>Carduus</i>	347	2,47	E
	<i>Centaurea</i>	222	1,58	E
	<i>Taraxacum</i>	236	1,68	E
Brassicaceae	<i>Sinapis</i>	274	1,95	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	34	0,24	E
	<i>Silene</i>	3	0,02	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	52	0,37	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	518	3,70	M
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	5	0,03	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	4781	34,16	S
	<i>Hedysarum</i>	76	0,54	E
	<i>Lotus</i>	1179	8,42	M
	<i>Medicago</i>	411	2,93	E
	<i>Trifolium</i>	1283	9,16	M
	<i>Vicia</i>	301	2,15	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	76	0,54	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	64	0,45	E
Lamiaceae	<i>Melissa</i>	123	0,87	E
	<i>Nepeta</i>	178	1,27	E
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	23	1,65	E
	<i>Salvia</i>	11	0,07	E
	<i>Teucrium</i>	10	0,07	E
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	37	0,26	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	37	0,26	E
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	94	0,67	E
	<i>Ligustrum</i>	107	0,76	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	15	0,10	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	41	0,29	E
Rosaceae	<i>Prunus</i>	2884	20,61	S
	<i>Rubus</i>	35	0,25	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	19	0,13	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	158	1,12	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	119	0,85	E
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
19	36	13993	%100	



Şekil 4.7. Osmaniye Bahçe ilçesinden alınan bal örneğinde rastlanan familyalara ait polen yüzdesi

4.8 Osmaniye Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 22 familyaya ait 33 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte Liliaceae familyasından *Asphodelus* cinsine ait polenler % 51,47 oranla dominant olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8) (Şekil 4.8).

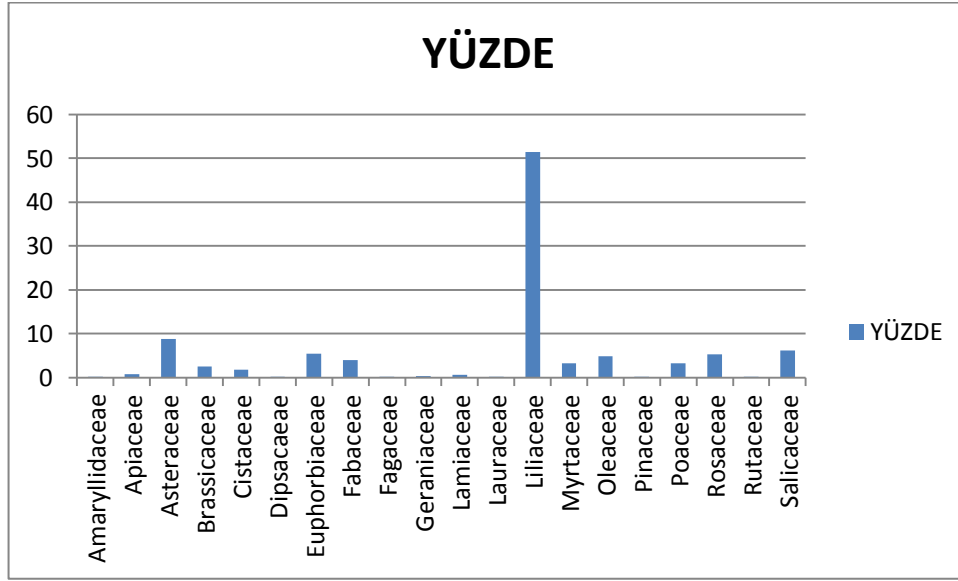
Balın kovandan alınış tarihi: 15.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 11810

Çizelge 4.8. Osmaniye Bahçe ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familiya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Amaryllidaceae	<i>Narcissus</i>	2	0,01	E
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	68	0,57	E
	<i>Ferula</i>	16	0,13	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	350	2,96	E
	<i>Centaurea</i>	60	0,508	E
	<i>Cichorium intybus</i>	65	0,55	E
	<i>Cousinia</i>	8	0,06	E
	<i>Helianthus annuus</i>	551	4,66	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	36	0,30	E
	<i>Sinapis</i>	255	2,15	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	210	1,77	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	7	0,05	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	635	5,37	M
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	50	0,42	E
	<i>Trifolium</i>	280	2,37	E
	<i>Vicia</i>	135	1,14	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	1	0,008	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	45	0,38	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	40	0,33	E
	<i>Salvia</i>	20	0,16	E
	<i>Thymus</i>	6	0,05	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	3	0,02	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	6079	51,47	D
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	137	1,16	E
	<i>Myrtus communis</i>	240	2,03	E
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	580	4,91	M
Pinaceae	<i>Pinus</i>	2	0,01	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	182	1,54	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	386	3,26	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	32	0,27	E
	<i>Prunus</i>	593	5,02	M
Rutaceae	<i>Citrus</i>	14	0,11	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	722	6,11	M
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
22	33	11810	% 100	



Şekil 4.8. Osmaniye Bahçe ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen püzdesi

4.9 Osmaniye Bahçe İlçesi' nden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 15 familyaya ait 25 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Asteraceae familyasından *Centaurea* cinsine ait polenler % 29,37 oranla ve Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait % 25,15 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9) (Şekil 4.9).

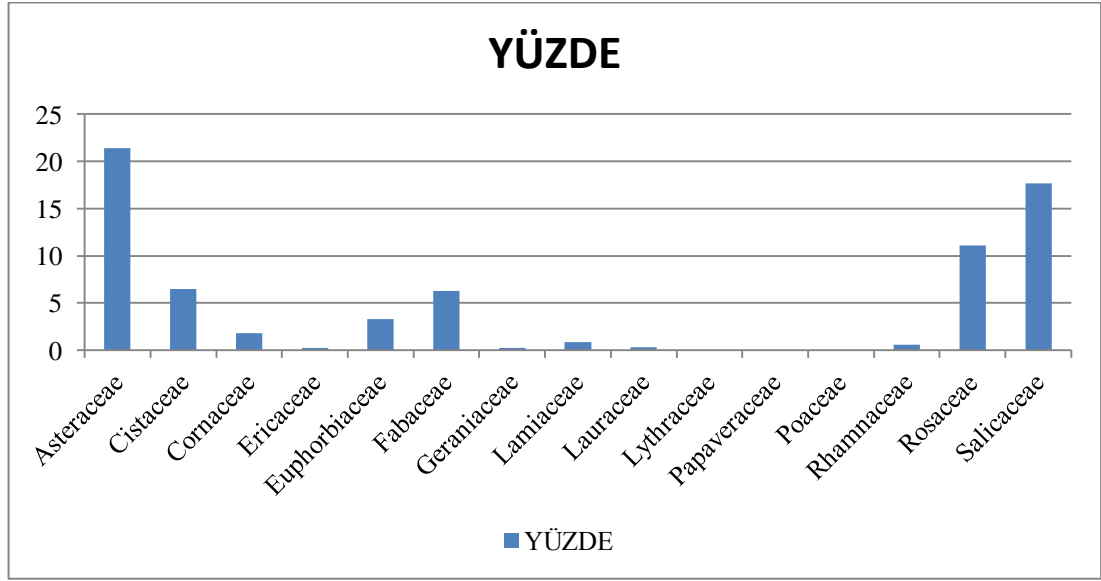
Balın kovandan alınış tarihi: 15.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 8308

Çizelge 4.9. Osmaniye İli Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneğinde Görülen Taksonlar ve Polen Yüzdeleri (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Asteraceae	<i>Carduus</i>	41	0,49	E
	<i>Centaurea</i>	2442	29,37	S
	<i>Cichorium intybus</i>	18	0,21	E
	<i>Scorzonera</i>	30	0,36	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	766	9,21	M
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	213	2,56	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	25	0,30	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	386	4,64	M
Fabaceae	<i>Hedysarum</i>	235	2,82	E
	<i>Vicia</i>	504	6,06	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	67	0,80	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	27	0,32	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	9	0,10	E
	<i>Salvia</i>	79	0,95	E
	<i>Thymus</i>	14	0,16	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	41	0,49	E
Lythraceae	<i>Lhytrum</i>	2	0,02	E
Papaveraceae	<i>Papaver</i>	3	0,03	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	1	0,01	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	84	1,01	E
	<i>Prunus</i>	623	7,49	M
	<i>Pyracantha</i>	47	0,56	E
	<i>Rubus</i>	206	2,47	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	354	4,25	M
Salicaceae	<i>Salix</i>	2091	25,15	S
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	25	8308	% 100	



Şekil 4.9. Osmaniye Bahçe ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.10 Osmaniye Bahçe İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 11 familyaya ait 20 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Asteraceae familyasından *Centaurea* cinsine ait polenler % 36,17 oranla, Myrtaceae familyasından *Eucalyptus camaldulensis* türüne ait polenler % 28,74 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10) (Şekil 4.10).

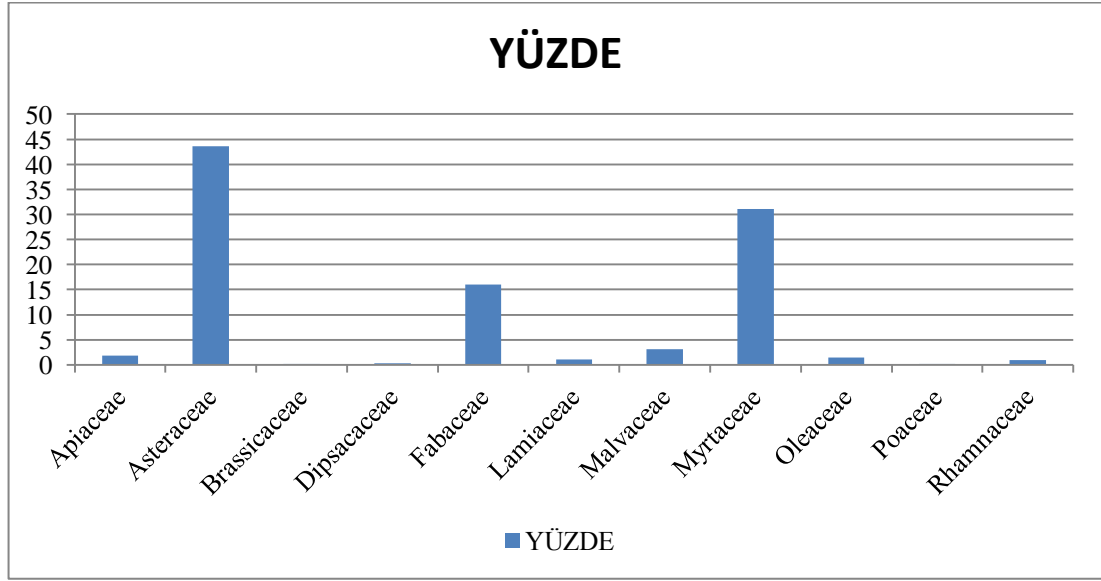
Balın kovandan alınış tarihi: 15.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 9816

Çizelge 4.10. Osmaniye Bahçe ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Bifora</i>	10	0,10	E
	<i>Coriandrum</i>	85	0,86	E
	<i>Ferula</i>	19	0,19	E
	<i>Pimpinella anisum</i>	76	0,77	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	10	0,10	E
	<i>Centaurea</i>	3551	36,17	S
	<i>Helianthus annuus</i>	852	8,67	M
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	19	0,19	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	28	0,28	E
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i>	10	0,10	E
	<i>Medicago</i>	24	0,24	E
	<i>Trifolium</i>	1382	14,07	M
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	66	0,67	E
	<i>Thymus</i>	38	0,38	E
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	322	3,28	M
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2822	28,74	S
	<i>Myrtus communis</i>	331	3,37	M
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	142	1,44	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	19	0,19	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	10	0,10	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
11	20	9816	% 100	



Şekil 4.10. Osmaniye Bahçe ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.11 Osmaniye Toprakkale İlçesi Tüysüz Belediyesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 18 familyaya ait 30 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Myrtaceae familyasından *Myrtus communis* türüne ait polenler % 35,93 oranla, Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 16,40 oranla, Rhamnaceae familyasından *Paliurus spinachristi* türüne ait polenler % 16,15 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11) (Şekil 4.11).

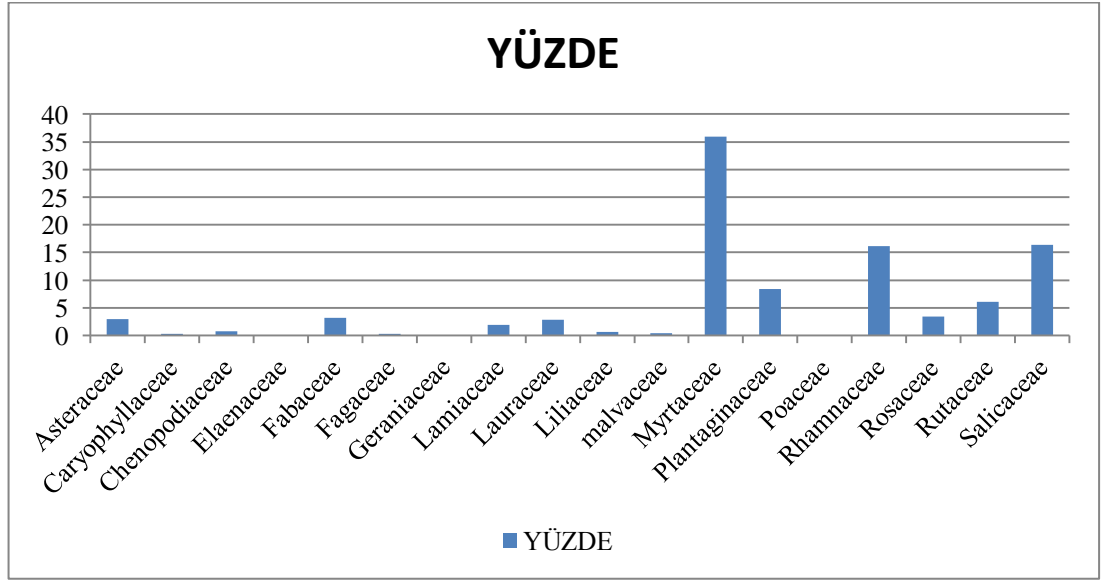
Balın kovandan alınış tarihi: 14.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 53153

Çizelge 4.11. Osmaniye Toprakkale ilçesi Tüysüz Belediyesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Astereaceae	<i>Centaurea</i>	1116	2,09	E
	<i>Cichorium intybus</i>	1	0,001	E
	<i>Echinops</i>	2	0,003	E
	<i>Helianthus annuus</i>	450	0,84	E
	<i>Taraxacum</i>	19	0,03	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	151	0,28	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	420	0,79	E
Elaenaceae	<i>Eleagnus angustifolia</i>	45	0,08	E
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i>	186	0,34	E
	<i>Medicago</i>	1330	2,50	E
	<i>Onobrychis</i>	103	0,19	E
	<i>Trifolium</i>	83	0,15	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	167	0,31	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	57	0,10	E
Lamiaceae	<i>Lamium</i>	65	0,12	E
	<i>Melissa</i>	255	0,47	E
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	120	0,02	E
	<i>Thymus</i>	720	1,35	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	1489	2,80	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	337	0,63	E
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	216	0,40	E
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	19099	35,93	S
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	4477	8,42	M
Poaceae	<i>Zea mays</i>	12	0,02	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	8588	16,15	S
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	715	1,34	E
	<i>Pyracantha</i>	4	0,007	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	1085	2,04	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	3231	6,07	M
Salicaceae	<i>Salix</i>	8718	16,40	S
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
18	30	53153	%100	



Şekil 4.11. Osmaniye Toprakkale ilçesi Tüysüz Belediyesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.12 Osmaniye Sumbas İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 12 familyaya ait 22 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Asteraceae familyasından *Helianthus annuus* türüne ait polenler % 30,66 oranla, Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 28,28 oranla ve Myrtaceae familyasından *Eucalyptus camaldulensis* türüne ait polenler % 23,21 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12) (Şekil 4.12).

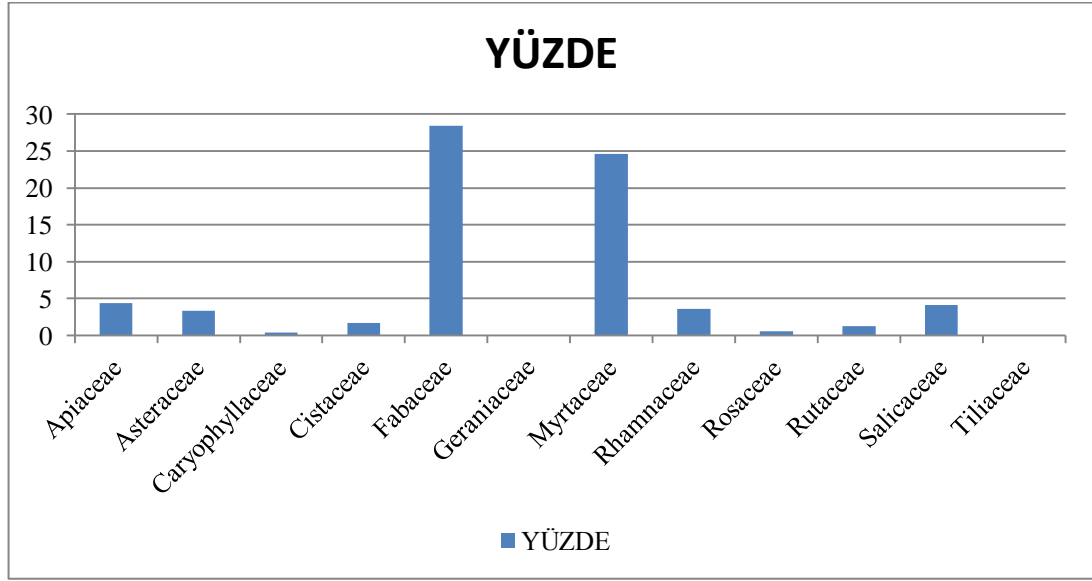
Balın kovandan alınış tarihi: 13.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 10408

Çizelge 4.12. Osmaniye Sumbas ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Conium</i>	375	3,60	M
	<i>Pimpinella anisum</i>	79	0,75	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i>	64	0,61	E
	<i>Cichorium intybus</i>	5	0,04	E
	<i>Helianthus annuus</i>	3066	30,66	S
	<i>Taraxacum</i>	28	0,26	E
Caryophyllaceae	<i>Silene</i>	38	0,36	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	177	1,70	E
Fabaceae	<i>Acacia</i>	1	0,009	E
	<i>Ceratonia siliqua</i>	6	0,05	E
	<i>Medicago</i>	2944	28,28	S
	<i>Vicia</i>	8	0,07	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	5	0,04	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2416	23,21	S
	<i>Myrtus communis</i>	149	1,43	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	426	3,58	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	53	0,509	E
	<i>Rubus</i>	4	0,03	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	132	1,26	E
Salicaceae	<i>Populus</i>	38	0,36	E
	<i>Salix</i>	389	3,73	M
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	5	0,04	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
12	22	10408	% 100	



Şekil 4.12. Osmaniye Sumbas ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.13 Osmaniye Sumbas İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 21 familyaya ait 35 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 20,97 oranla ve yine Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 17,08 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13) (Şekil 4.13).

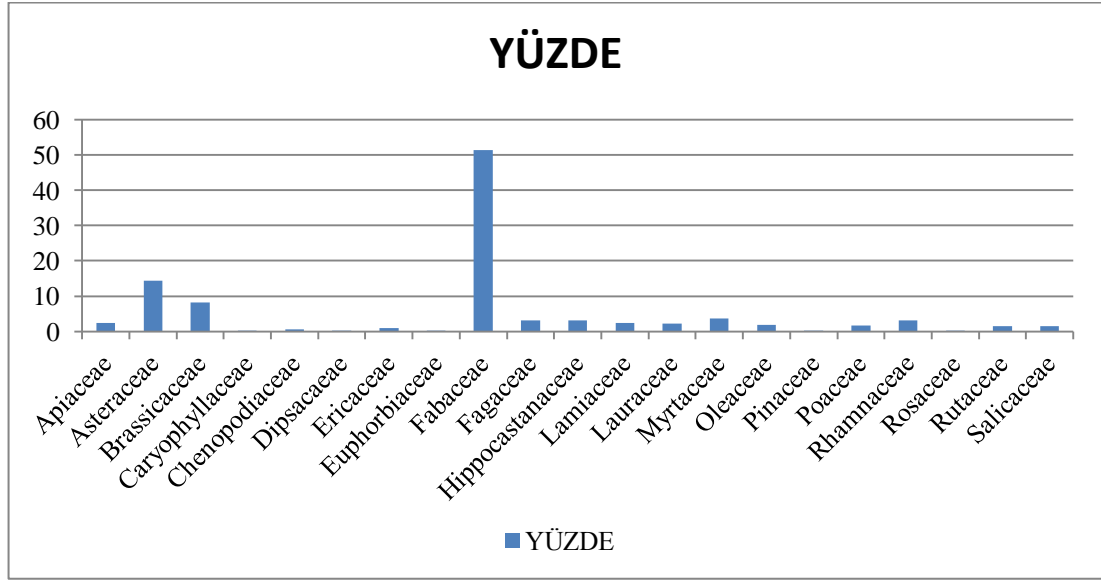
Balın kovandan alınış tarihi: 13.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1697

Çizelge 4.13. Osmaniye Sumbas ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	19	1,11	E
	<i>Pimpinella anisum</i>	23	1,35	E
Asteraceae	<i>Aster</i>	9	0,53	E
	<i>Carduus</i>	36	2,12	E
	<i>Centaurea</i>	135	7,95	M
	<i>Cichorium intybus</i>	13	0,76	E
	<i>Helianthus annuus</i>	50	2,94	E
Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	110	6,48	M
	<i>Sinapis</i>	28	1,64	E
Caryophyllaceae	<i>Silene</i>	5	0,29	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	9	0,53	E
Dipsaceae	<i>Knautia</i>	2	0,117	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	4	0,23	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	17	1,00	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	290	17,08	S
	<i>Cerantonia siliqua</i>	6	0,35	E
	<i>Medicago</i>	37	2,18	E
	<i>Onobrychis</i>	104	6,12	M
	<i>Trifolium</i>	356	20,97	S
Fagaceae	<i>Quercus</i>	22	1,29	E
Hippocastanaceae	<i>Aesculus</i>	53	3,12	M
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	37	2,18	E
	<i>Teucrium</i>	8	0,47	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	16	0,94	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	37	2,18	E
	<i>Myrtus communis</i>	25	1,47	E
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	31	1,82	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	3	0,17	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	28	1,64	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	52	3,06	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	1	0,05	E
	<i>Pyracantha</i>	2	0,11	E
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	79	4,65	M
Rutaceae	<i>Citrus</i>	26	1,53	E
Salicaceae	<i>Populus</i>	24	1,41	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
21	35	1697	%100	



Şekil 4.13.Osmaniye Sumbas ilçesinden alınan bal örneğinde görülen Familyalara ait polen yüzdesini gösteren grafik

4.14. Osmaniye Kadirli İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 21 familyaya ait 34 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Myrtaceae familyasından *Eucalyptus camaldulensis* türüne ait polenler % 18,23 oranla ve Rhamnaceae familyasından *Paliurus spinachristi* türüne ait % 16,76 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.14) (Şekil 4.14).

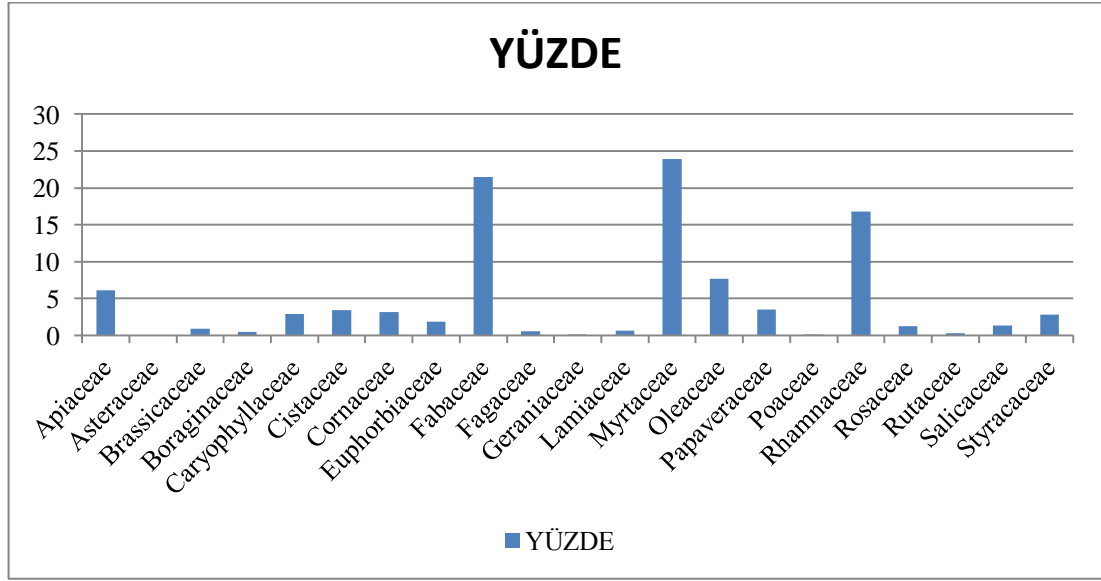
Balın kovandan alınış tarihi: 20.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gra baldaki toplam polen sayısı: 4574

Çizelge 4.14 Osmaniye Kadirli ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Conium</i>	99	2,16	E
	<i>Ferula</i>	40	0,87	E
	<i>Pimpinella anisum</i>	140	3,06	M
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	3	0,06	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	2	0,04	E
	<i>Raphanus</i>	18	0,39	E
	<i>Sinapis</i>	22	0,48	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	22	0,48	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	132	2,88	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	157	3,43	M
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	146	3,19	M
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	86	1,88	E
Fabaceae	<i>Acacia</i>	5	0,10	E
	<i>Astragalus</i>	227	4,96	M
	<i>Hedysarum</i>	132	2,88	E
	<i>Medicago</i>	558	12,19	M
	<i>Vicia</i>	61	1,33	E
Fagaceae	<i>Castanea</i>	6	0,13	E
	<i>Quercus</i>	19	0,41	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	8	0,17	E
Lamiaceae	<i>Melisa</i>	9	0,19	E
	<i>Salvia</i>	21	0,45	E
	<i>Thymus</i>	2	0,04	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	834	18,23	S
	<i>Myrtus communis</i>	262	5,72	M
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	360	7,87	M
Papaveraceae	<i>Papaver</i>	163	3,56	M
Poaceae	<i>Zea mays</i>	8	0,17	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	767	16,76	S
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	13	0,28	E
	<i>Rubus</i>	45	0,98	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	14	0,30	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	61	1,33	E
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i>	130	2,84	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
21	34	4574	% 100	



Şekil 4.14. Osmaniye Kadirli ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.15. Osmaniye Kadirli İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 20 familyaya ait 31 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Asteraceae familyasından *Centaurea* cinsine ait polenler % 38,61 oranla, Rutaceae familyasından *Citrus* cinsine ait polenler % 34,41 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.15) (Şekil 4.15).

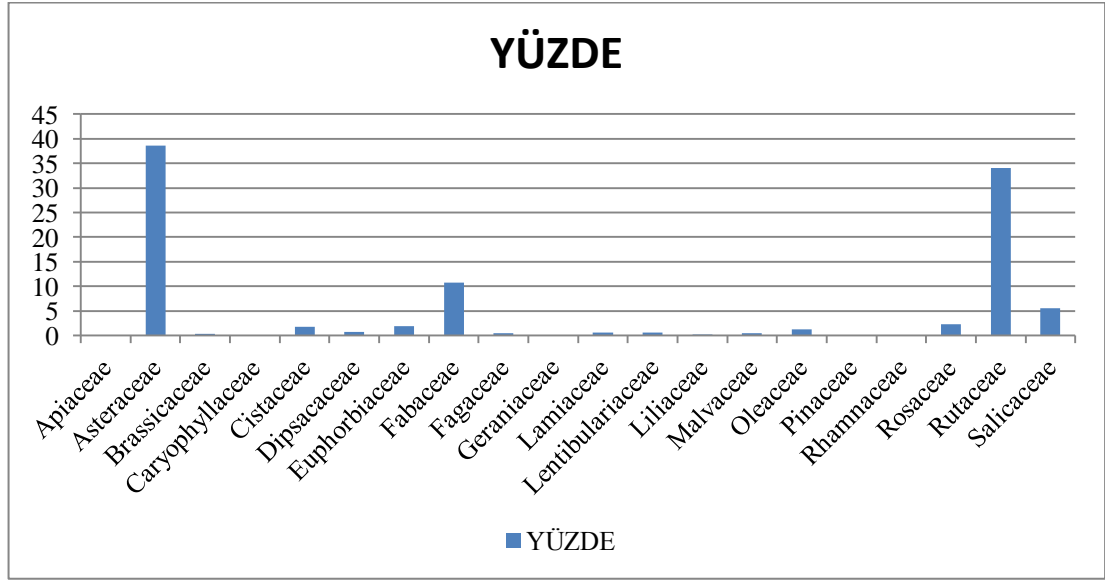
Balın kovandan alınış tarihi: 20.10.2012

Kristalleşme: Yok

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 12109

Çizelge 4.15. Osmaniye Kadirli ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familiya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	12	0,10	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	35	0,29	E
	<i>Centaurea</i>	4618	38,61	S
	<i>Cichorium intybus</i>	12	0,10	E
	<i>Taraxacum</i>	12	0,10	E
Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	47	0,39	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	12	0,10	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	221	1,84	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	82	0,68	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	233	2,94	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	23	0,19	E
	<i>Medicago</i>	641	5,35	M
	<i>Onobrychis</i>	12	0,10	E
	<i>Trifolium</i>	330	2,75	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	58	0,48	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	12	0,10	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i>	23	0,19	E
	<i>Salvia</i>	58	0,48	E
Lentibulariaceae	<i>Urticularia</i>	69	0,58	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	23	0,19	E
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	58	0,48	E
Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	151	1,26	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	12	0,09	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	12	0,10	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	154	1,36	E
	<i>Prunus</i>	12	0,09	E
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	291	2,43	E
	<i>Rubus</i>	70	0,58	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	35	0,29	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	4116	34,41	S
Salicaceae	<i>Salix</i>	665	5,56	M
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
20	31	12109	% 100	



Şekil 4.15. Osmanliye Kadirli ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.16. Osmanliye Kadirli Karatepe Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 22 familyaya ait 34 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Ericaceae familyasından *Arbutus* cinsine ait polenler % 23,84 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16) (Şekil 4.1)

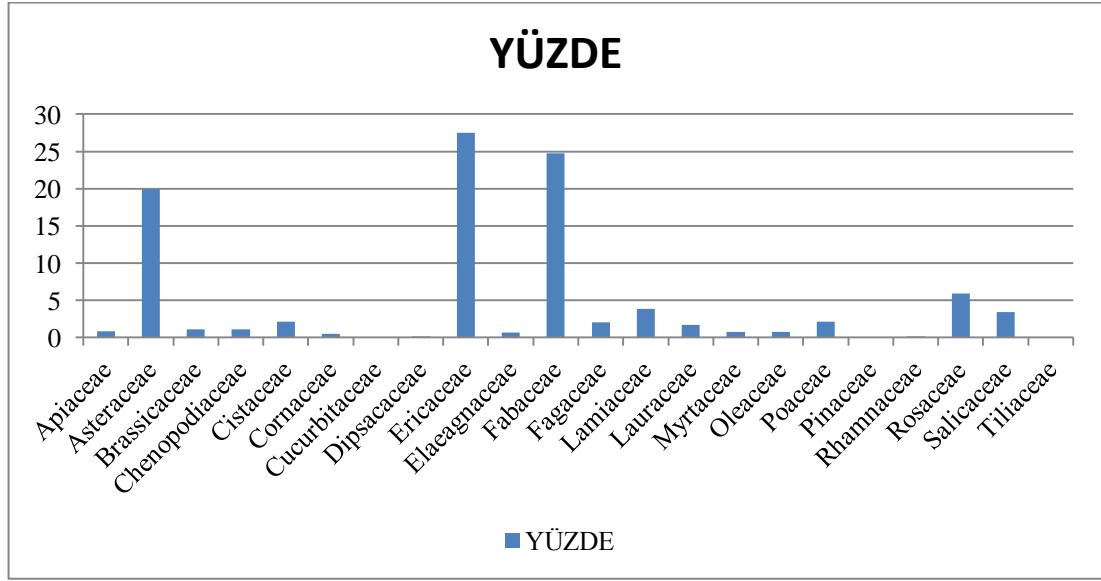
Balın kovandan alınış tarihi: 20.10.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 4971

Çizelge 4.16. Osmaniye Kadirli Karatepe Köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Conium</i>	40	0,68	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	752	12,80	M
	<i>Centaurea</i>	84	1,43	E
	<i>Senecio</i>	25	0,42	E
	<i>Scorzonera</i>	45	0,76	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	55	0,93	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	55	0,93	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	110	1,87	E
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	25	0,42	E
Cucurbitaceae	<i>Luffa</i>	5	0,08	E
Dipsacaceae	<i>Knautia</i>	10	0,17	E
Elaeanaceae	<i>Eleagnus angustifolia</i>	35	0,59	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	1400	23,84	S
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	650	11,07	M
	<i>Medicago</i>	395	6,72	M
	<i>Onobrychis</i>	5	0,08	E
	<i>Trifolium</i>	150	2,55	E
	<i>Vicia</i>	60	1,02	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	105	1,78	E
Lamiaceae	<i>Melisa</i>	50	0,85	E
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	50	0,85	E
	<i>Salvia</i>	70	1,19	E
	<i>Thymus</i>	25	0,42	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	85	1,44	E
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	40	0,68	E
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	40	0,68	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	5	0,08	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	110	1,87	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	10	0,17	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	25	0,42	E
	<i>Prunus</i>	5	0,08	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	270	4,59	M
Salicaceae	<i>Salix</i>	175	2,98	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	5	0,08	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
22	34	4971	% 100	



Şekil 4.16. Osmaniye Kadirli ilçesi Karatepe Köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.17. Osmaniye Düziçi İlçesinden Alınan Bal Örneğindeki Polen Analizi (Haziran-Eylül arası Sivas Zara ilçesi)

Bu bal örneğinde 11 familyaya ait 19 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 25,35 oranla ve Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 21,85 oranla ve sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.17) (Şekil 4.17).

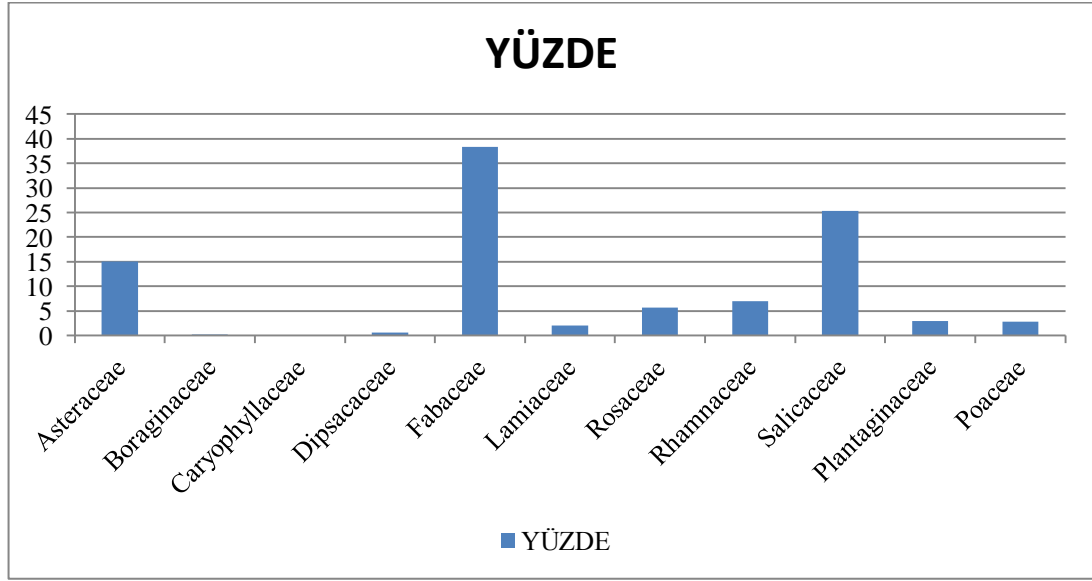
Balın kovandan alınış tarihi: 23.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 7533

Çizelge 4.17. Osmaniye Düziçi ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Asteraceae	<i>Carduus</i>	949	12,59	S
	<i>Centaurea</i>	175	2,32	E
	<i>Taraxacum</i>	8	0,10	E
Boraginaceae	<i>Symphytum</i>	16	0,212	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	1	0,01	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	42	0,55	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	1646	21,85	S
	<i>Hedysarum</i>	13	0,17	E
	<i>Lotus</i>	316	4,19	M
	<i>Lupinus</i>	35	0,46	E
	<i>Trifolium</i>	765	10,15	M
	<i>Vicia</i>	115	1,52	E
Lamiaceae	<i>Phlomis</i>	88	1,16	E
	<i>Salvia</i>	65	0,86	E
Rosaceae	<i>Pyracantha</i>	425	5,64	M
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	528	7,00	M
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	222	2,94	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	214	2,84	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	1910	25,35	S
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
11	19	7533	%100	



Şekil 4.17. Osmaniye Düziçi ilçesi' nden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.18. Osmaniye Düziçi İlçesinden Alınan Bal Örneğindeki Polen Analizi (Haziran-Eylül arası Kahramanmaraş Binboğa Dağları)

Bu bal örneğinde 19 familyaya ait 29 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte Liliaceae familyasından *Asphodelus* cinsine ait polenler % 50,71 oranla dominant olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18) (Şekil 4.18).

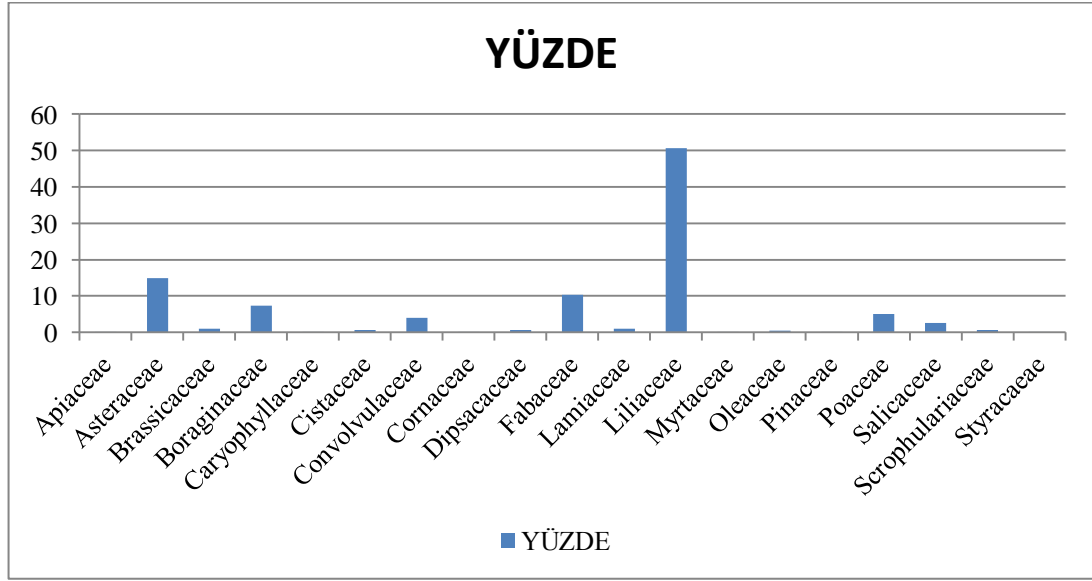
Balın kovandan alınış tarihi: 23.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 11927

Çizelge 4.18. Osmaniye Düziçi ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	12	0,10	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i>	1662	13,93	M
	<i>Cousinia</i>	11	0,09	E
	<i>Helianthus annuus</i>	33	0,27	E
	<i>Senecio</i>	1	0,008	E
	<i>Taraxacum</i>	83	0,69	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	6	0,05	E
	<i>Raphanus</i>	121	1,01	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	875	7,33	M
Caryophyllaceae	<i>Silene</i>	7	0,02	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	83	0,69	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	468	3,92	M
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	2	0,01	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	72	0,60	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	700	5,86	M
	<i>Lathyrus</i>	106	0,88	E
	<i>Onobrychis</i>	424	3,55	M
Lamiaceae	<i>Melissa</i>	11	0,088	E
	<i>Mentha</i>	89	0,74	E
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	18	0,15	E
	<i>Salvia</i>	4	0,03	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	6049	50,71	D
Mrytaceae	<i>Myrtus communis</i>	6	0,05	E
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	65	0,54	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	1	0,008	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	613	5,13	M
Salicaceae	<i>Salix</i>	317	2,65	E
Scrophulariaceae	<i>Linaria</i>	82	0,68	E
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i>	6	0,05	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
19	29	11927	% 100	



Şekil 4.18. Osmaniye Düziçi ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.19. Osmaniye Düziçi ilçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi (Haziran-Eylül arası Kahramanmaraş Andırın ilçesi)

Bu bal örneğinde 23 familyaya ait 36 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Örnekte, Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 20,67 oranla, *Vicia* cinsine ait polenler % 20,56 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.19) (Şekil 4.19).

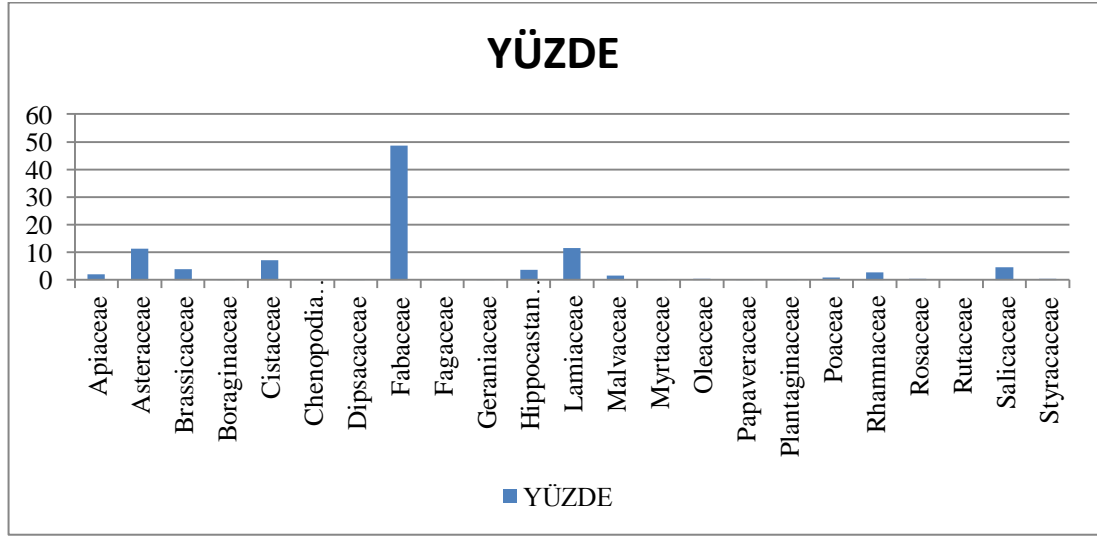
Balın kovandan alınış tarihi: 23.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 7065

Çizelge 4.19. Osmaniye Düziçi ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Asteraceae	<i>Carduus</i>	436	6,17	M
	<i>Centaurea</i>	312	4,41	M
	<i>Cichorium intybus</i>	38	0,53	E
	<i>Cirsium</i>	11	0,15	E
	<i>Cousinia</i>	4	0,05	E
	<i>Helianthus annuus</i>	2	0,02	E
Apiaceae	<i>Conium</i>	4	0,05	E
	<i>Coriandrum</i>	143	2,02	E
Brassicaceae	<i>Sinapis</i>	276	3,90	M
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	8	0,11	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	498	7,04	M
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	7	0,09	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	4	0,05	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	1461	20,67	S
	<i>Coronilla</i>	82	1,16	E
	<i>Trifolium</i>	440	6,22	M
	<i>Vicia</i>	1453	20,56	S
Fagaceae	<i>Quercus</i>	6	0,08	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	17	0,24	E
Hippocastanaceae	<i>Aesculus</i>	251	3,55	M
Lamiaceae	<i>Melisa</i>	39	0,55	E
	<i>Mentha</i>	6	0,08	E
	<i>Salvia</i>	198	2,80	E
	<i>Teucrium</i>	61	0,86	E
	<i>Thymus</i>	514	7,27	M
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	107	1,51	E
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	3	0,04	E
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	22	0,31	E
Papaveraceae	<i>Papaver</i>	14	0,19	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	5	0,07	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	61	0,86	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	196	2,77	E
Rosaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	27	0,38	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	4	0,05	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	318	4,50	M
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i>	37	0,52	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
23	36	7065	%100	



Şekil 4.19. Osmaniye Düziçi ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.20. Osmaniye İli Düziçi İlçesi Düldül Dağından Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 16 familyaya ait 31 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Lamiaceae familyasından *Thymus* cinsine ait polenler % 20,53 oranla, Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 19 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20) (Şekil 4.20).

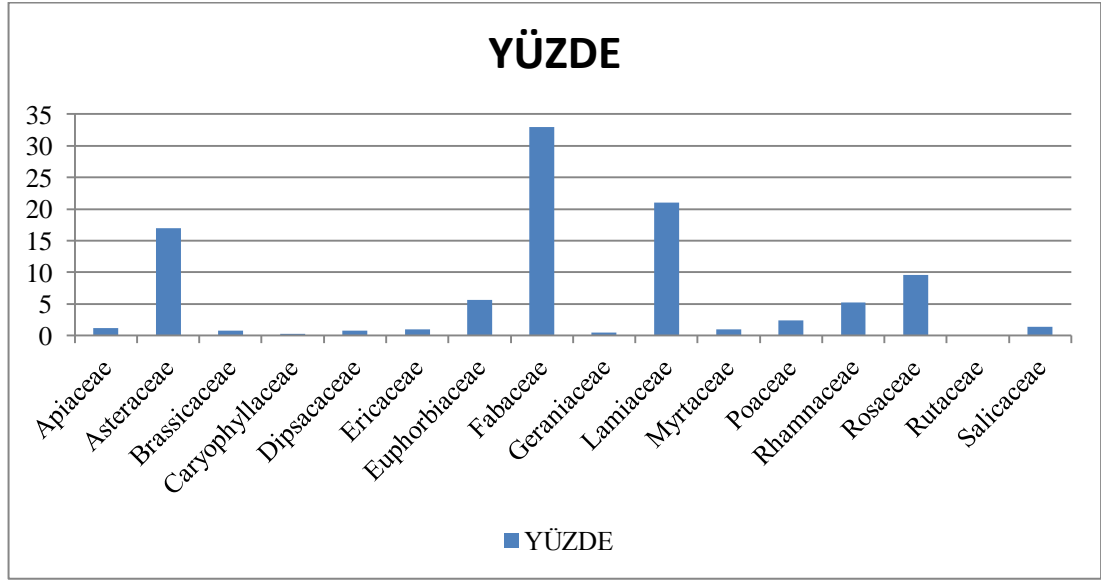
Balın kovandan alınış tarihi: 23.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 6992

Çizelge 4.20. Osmaniye Düziçi ilçesi Düldül Dağından alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familiya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Conium</i>	13	0,19	E
	<i>Coriandrum</i>	66	0,95	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	6	0,09	E
	<i>Carduus</i>	400	5,70	M
	<i>Centaurea</i>	13	0,19	E
	<i>Cichorium intybus</i>	60	0,85	E
	<i>Echinops</i>	6	0,09	E
	<i>Helianthus annuus</i>	460	6,55	M
	<i>Senecio</i>	240	3,42	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	6	0,09	E
	<i>Sinapis</i>	47	0,66	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	20	0,28	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	53	0,76	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	66	0,95	E
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis</i>	396	5,70	M
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	1391	19,86	S
	<i>Medicago</i>	20	0,28	E
	<i>Trifolium</i>	6	0,09	E
	<i>Vicia</i>	878	12,54	S
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	33	0,47	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	6	0,09	E
	<i>Thymus</i>	1437	20,53	S
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	60	0,85	E
	<i>Myrtus communis</i>	6	0,09	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	166	2,37	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	366	5,22	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	153	2,18	E
	<i>Rubus</i>	439	6,27	M
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	80	1,14	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	6	0,09	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	93	1,33	E
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
16	31	6992	% 100	



Şekil 4.20. Osmaniye Düziçi ilçesi Düldül Dağından alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.21. Osmaniye Hasanbeyli ilçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Bu bal örneğinde 19 familyaya ait 31 aksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 46,15 oranla dominant olarak, Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 18,93 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21) (Şekil 4.21).

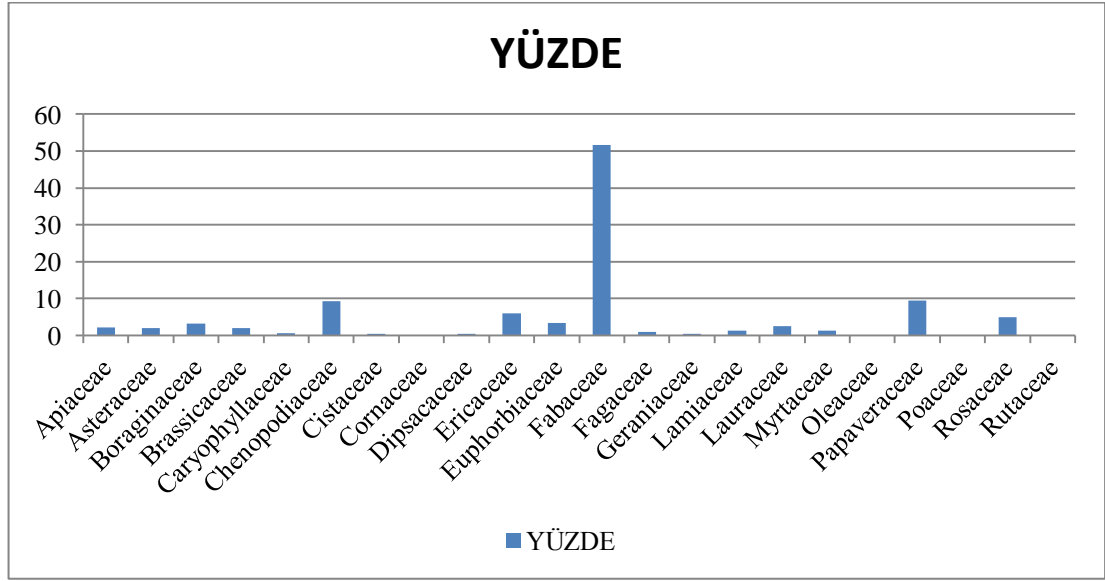
Balın kovandan alınış tarihi: 22.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 12439

Çizelge 4.21. Osmaniye Hasanbeyli ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen sayısı ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Conium</i>	9	0,07	E
	<i>Coriandrum</i>	120	0,96	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	1117	9,00	M
	<i>Centaurea</i>	294	0,39	E
	<i>Senecio</i>	97	0,78	E
	<i>Taraxacum</i>	443	3,57	M
Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	68	0,54	E
	<i>Sinapis</i>	165	1,33	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	1	0,008	E
	<i>Silene</i>	11	0,08	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	101	0,81	E
Cornaceae	<i>Cornus mas</i>	705	5,68	M
Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i>	49	0,39	E
Ericaceae	<i>Erica</i>	12	0,09	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	341	2,74	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	5725	46,15	D
	<i>Ceratonia siliqua</i>	4	0,03	E
	<i>Medicago</i>	2348	18,93	S
Fagaceae	<i>Quercus</i>	18	0,14	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	16	0,12	E
Juglandiaceae	<i>Juglans</i>	13	0,104	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	16	0,12	E
	<i>Salvia</i>	4	0,03	E
	<i>Teucrium</i>	570	4,59	M
	<i>Thymus</i>	41	0,33	E
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	13	0,10	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	3	0,02	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	36	0,29	E
Rosaceae	<i>Pyracantha</i>	92	0,74	E
	<i>Rubus</i>	3	0,02	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	4	0,03	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
19	31	12439	%	



Şekil 4.21. Osmaniye Hasanbeyli ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.22. Osmaniye Hasanbeyli İlçesinden Alınan Bal Örneğindeki Polen Analizi (Haziran-Eylül arası Hatay)

Bu bal örneğinde 14 familyaya ait 22 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polene rastlanmamıştır. Hypericaceae familyasından *Hypericum* cinsine ait polenler % 21,14 oranla, Fagaceae familyasından *Quercus* cinsine ait polenler % 16 oranla ve Styracaceae familyasından *Styrax officinalis* türüne ait polenler 17,22 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22) (Şekil 4.22).

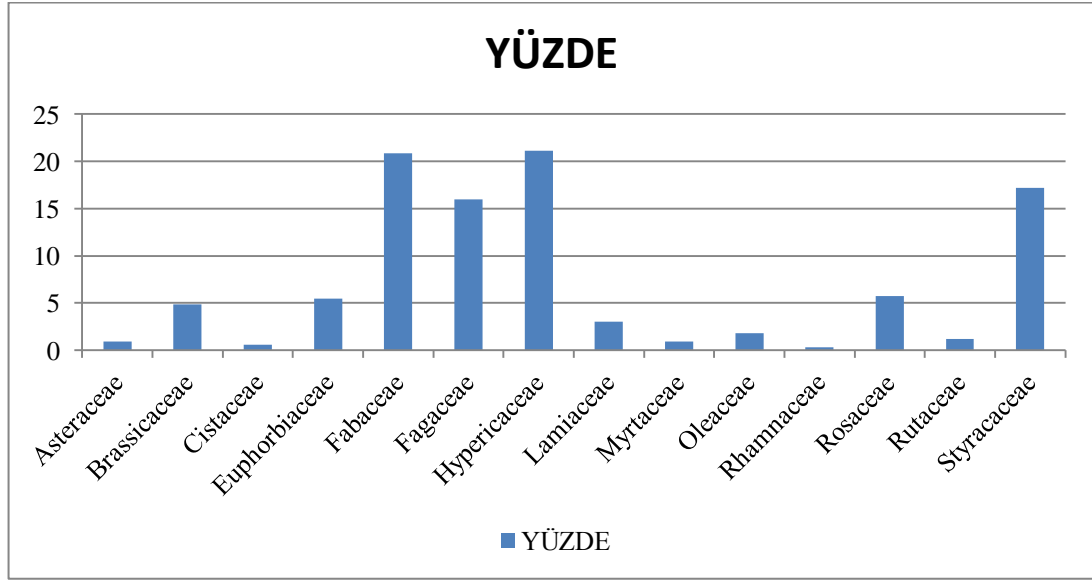
Balın kovandan alınış tarihi: 22.09.2012

Kristalleşme: Var

10 gr. baldaki toplam polen sayısı: 331

Çizelge 4.22. Osmaniye Hasanbeyli ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Asteraceae	<i>Carduus</i>	3	0,90	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	15	4,53	M
	<i>Raphanus</i>	1	0,30	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	2	0,60	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	18	5,43	M
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	2	0,60	E
	<i>Calicotome villosa</i>	4	1,20	E
	<i>Lathyrus</i>	1	0,30	E
	<i>Lotus</i>	22	6,64	M
	<i>Melilotus</i>	5	1,51	E
	<i>Trifolium</i>	18	5,43	M
	<i>Vicia</i>	17	5,13	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	53	16	S
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	70	21,14	S
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	2	0,60	E
	<i>Teucrium</i>	8	2,41	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	3	0,90	E
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	6	1,81	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	1	0,30	E
Rosaceae	<i>Rubus</i>	19	5,74	M
Rutaceae	<i>Citrus</i>	4	1,20	E
Styracaceae	<i>Styrax officinalis</i>	57	17,22	S
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
14	22	331	% 100	



Şekil 4.22. Osmaniye Hasanbeyli ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

4.23. Osmaniye Hasanbeyli Gökçedağdan Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi (Bahçe Kızılaç Köyü)

Bu bal örneğinde 23 familyaya ait 38 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte Liliaceae familyasından *Asphodelus* cinsine ait polenler % 59,14 oranla dominant, Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 18 oranla sekonder olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.23) (Şekil 4.23).

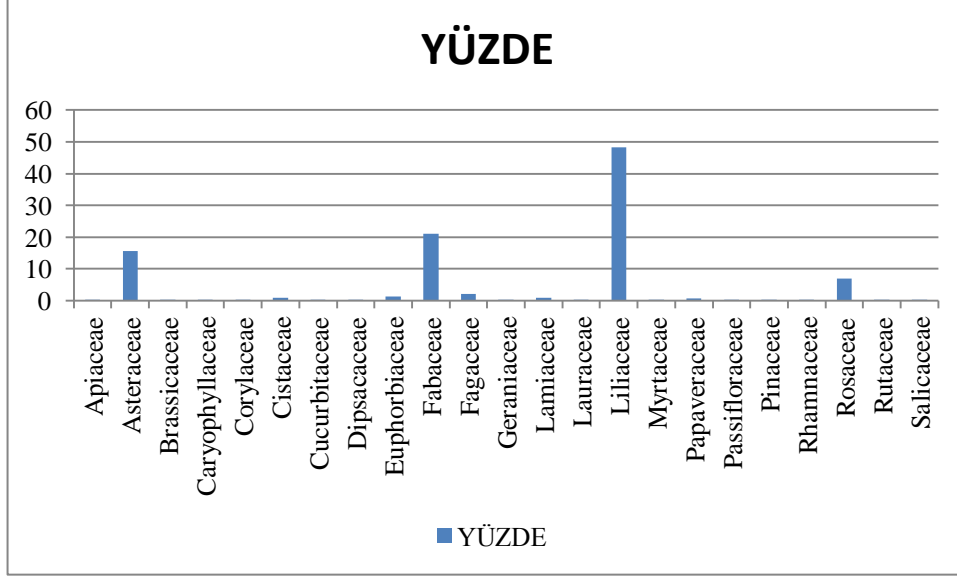
Balın kovandan alınış tarihi: 22.09.2012

Kristalleşme: Yok

10 gr. baldaki toplam polen sayısı: 18389

Çizelge 4.23. Osmaniye Hasanbeyli Gökçedağdan alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson	Baldaki polen sayısı	Baldaki polen yüzdesi	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	15	0,09	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i>	219	1,45	E
	<i>Cichorium intybus</i>	1255	8,36	M
	<i>Taraxacum</i>	1401	9,33	M
Brassicaceae	<i>Sinapis</i>	15	0,09	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	15	0,09	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	180	1,16	E
Corylaceae	<i>Corylus avellana</i>	30	0,19	E
Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i>	15	0,09	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	15	0,09	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	135	0,87	E
	<i>Mercurialis</i>	102	0,68	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	45	0,29	E
	<i>Medicago</i>	233	1,55	E
	<i>Sophora</i>	165	1,07	E
	<i>Trifolium</i>	3356	18	S
	<i>Vicia</i>	88	0,58	E
Fagaceae	<i>Fagus orientalis</i>	350	2,33	E
	<i>Quercus</i>	45	0,29	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	15	0,09	E
Lamiaceae	<i>Nepeta</i>	15	0,09	E
	<i>Stachys</i>	15	0,09	E
	<i>Teucrium</i>	30	0,19	E
	<i>Thymus</i>	120	0,77	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	30	0,19	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	8871	59,14	D
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	15	0,09	E
Papaveraceae	<i>Papaver</i>	135	0,87	E
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	30	0,16	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	15	0,09	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus spinachristi</i>	30	0,19	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	277	1,84	E
	<i>Prunus</i>	160	1,07	E
	<i>Pyracantha</i>	30	0,19	E
	<i>Rubus</i>	218	1,45	E
	<i>Sarcopoterium spinosum</i>	584	3,89	M
Rutaceae	<i>Citrus</i>	60	0,38	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	60	0,38	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
23	38	18389	% 100	



Şekil 4.23. Osmaniye Hasانبeyli Gökçedağdan alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.24. Osmaniye yöresi ballarının polen durumunun tablo halinde gösterilmesi (D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

TAKSONLAR	BAL ÖRNEK NUMARASI																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Aceraceae <i>Acer</i>			E																						
Amaryllidaceae <i>Narcissus</i>								E																	
Apiacea <i>Bifora</i>										E															
<i>Conium</i>					E							M		E		E				E	E	E			
<i>Coriandrum</i>	E	E		E	E	E		E		E			E		E				E	E	E	E			E
<i>Eryngium</i>						E																			
<i>Ferula</i>							E	E		E				E											
<i>Heracleum</i>	E																								
<i>Pimpinella anisum</i>					E	E	E			E		E	E	M											
Asteraceae <i>Aster</i>			E			E	E						E												
<i>Anthemis</i>																						E			
<i>Bellis</i>	E																								
<i>Carduus</i>	M	S	E	D			E	E	E	E			E		E	M	M			M	M	M	E		
<i>Carlina</i>				E																					
<i>Centaurea</i>	E	E	E		E	E	E	E	S	S	E	E	M		S	E	E	M	M	E	E			E	
<i>Cichorium intybus</i>	E	E	E	E				E	E		E	E	E	E	E					E	E				M
<i>Cirsium</i>																					E				
<i>Cousinia</i>			E	E				E											E	E					
<i>Echinops</i>												E										E			
<i>Helianthus annuus</i>	E	E		E	E			M		M	E	S	E						E	E	M				
<i>Senecio</i>				M													E		E		M	E			
<i>Scorzonera</i>						E			E							E									
<i>Taraxacum</i>	E			E		M	E				E	E			E		E	E					M		M
Boraginaceae <i>Anchusa</i>					E																E				
<i>Myosotis</i>					E																				
<i>Echium</i>			E											E					M						
<i>Symphytum</i>																	E								
Brassicacea <i>Barbarea</i>					E																				

<i>Brassica</i>	E							E							E		E		E	M			
<i>Raphanus</i>					E	E							M	E	E			E		E	E		
<i>Matthiola</i>	E	E							E				E										
<i>Sinapis</i>	E			E	E	E	E	E					E	E				M	E	E	E		
Caprifoliaceae <i>Lonicera</i>						E																	
Caryophyllaceae <i>Dianthus</i>	S			E	E	E	E			E			E	E		E			E	E	E		
<i>Silene</i>							E			E	E					E				E			
<i>Stellaria</i>			E			E																	
<i>Saponaria</i>				E																			
Cistaceae <i>Cistus</i>		E			E	M	M	E	M			E		M	E	E		E	E		E	E	E
Chenopodiaceae <i>Chenopodium</i>					M		E			E		E			E			E					
Convolvulaceae <i>Calystegia</i>	E																						
<i>Convolvulus</i>				E														M					
Cornaceae <i>Cornus</i> <i>mas</i>			E		E				E					M	E		E				M		
Corylaceae <i>Corylus avellana</i>																						E	
Cucurbitaceae <i>Cucumis</i>	E																				E	E	
<i>Luffa</i>															E								
Cupressaceae <i>Cupressus</i> <i>sempervirens</i>							E																
Dipsacaceae <i>Dipsacus</i>																				E			
<i>Knautia</i>													E			E							
Dipsacaceae <i>Scabiosa</i>	E			E	E			E	E						E			E	E	E		E	
Ebenaceae <i>Diospyros</i>	E			E																			
Elaenaceae <i>Eleagnus</i> <i>angustifolia</i>		E								E						E							

Ericaceae <i>Arbutus</i>					M				E				E			S			E					
Ericaceae <i>Erica</i>																				E				
Euphorbiaceae <i>Mercurialis</i>			E		M														M			E		
<i>Euphorbia</i>		M				E		M	M				E	E	E					E	M	E		
Fabaceae <i>Acacia</i>												E		E										
<i>Astragalus</i>			M	S	M	E	S	E					S	M	E	M	S	M	S	S	D	E	E	
<i>Calicotome villosa</i>																						E		
<i>Ceratonia siliqua</i>		E		E	E					E	E	E	E								E			
<i>Coronilla</i>																			E					
<i>Hedysarum</i>		E		E			E	E					E				E							
<i>Lathyrus</i>			E	E															E			E		
<i>Lotus</i>							M											M				M		
<i>Lupinus</i>																			E					
<i>Medicago</i>			E	M	D	M	E			E	E	S	E	M	M	M				E	S		E	
<i>Melilotus</i>																						E		
<i>Onobrychis</i>					E						E		M		E	E		M						
<i>Trifolium</i>		E	S	E	M	E	M	M	E		M	E		S		E	E	M		M	E		M	E
<i>Vicia</i>		E		E	E	E	M	E	E	M			E		E		E	E		S	M		M	E
<i>Sophora</i>																								E
Fagaceae <i>Castanea sativa</i>															E									
<i>Fagus orientalis</i>					E																		E	
<i>Quercus</i>				E	E	E	E	E	E		E		E	E	E	E			E		E	S	E	
Geraniaceae <i>Geranium</i>		E			E	E	E	E	E		E	E		E	E				E	E	E		E	
Juglandiaceae <i>Juglans</i>																						E		
Hippocastanaceae <i>Aesculus</i>													M						M					
Hypericaceae <i>Hypericum</i>																							S	
Lamiaceae <i>Lamium</i>					E						E													
<i>Melissa</i>						E					E			E	E			E	E					
<i>Mentha</i>		E	E		E													E	E					
<i>Nepeta</i>						E																		E
<i>Phlomis</i>																	E							

<i>Rosmarinus officinalis</i>			E	E		E	E		E	E	E				E		E		E	E		
Lamiaceae <i>Salvia</i>		E	E		E		E	E	E				E	E	E	E	E		E	E		
<i>Stachys</i>				E																		E
<i>Teucrium</i>			E			E						E					E		M	E	E	
<i>Thymus</i>		E	E	E	E	E		E	E	E	E		E	E	E		M	S	E		E	
Lauraceae <i>Laurus nobilis</i>	E				E			E	E		E			E								E
Lentibulariaceae <i>Urticularia</i>														E								
Liliaceae <i>Asphodelus</i>		E					D			E				E			D					D
Lythiaceae <i>Lythrum</i>		E						E														
Malvaceae <i>Gossypium hirsutum</i>			E			E	E			M	E			E			E					
Myrtaceae <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	E		E	E	E		E	E		S		S	E	S						E		E
<i>Myrtus communis</i>				E			E		M	S	E	E	M		E		E	E	E	E		E
Oleaceae <i>Fraxinus excelsior</i>						E											E					
<i>Ligustrum</i>						M	E	M		E		E	M		E		E				E	
<i>Olea europaea</i>	E				E									E								
Passifloraceae <i>Passiflora</i>																						E
Papaveraceae <i>Papaver</i>					M			E					M				E					E
Pinaceae <i>Pinus</i>	E						E					E		E	E		E					E
Plantaginaceae <i>Plantago</i>	D		D			E	E	E			M					E		E				
Poaceae <i>Zea</i>	E	E	E	E	E	E	E	M	E	E	E		E	E		E	E	M	E	E	E	
Polygonaceae <i>Polygonum</i>						M																
Ranunculaceae <i>Ranunculus</i>						S																

Rhamnaceae <i>Paliurus spinachristi</i>	E		E			E	E			E	S	M	M	S	E	E	M		E	M	E	E	E
Rosaceae <i>Crataegus</i>			E	E	E	M		E	E		E	E	E	E	E	E				E			E
<i>Prunus</i>			E	M		E	S	M	M						E	E							E
<i>Pyracantha</i>		E						E		E		E					M				E		E
<i>Robinia pseudoacacia</i>																			E				
<i>Rubus</i>				E	M		E		E			E		E	E					M	E	M	E
<i>Sarcopoterium spinosum</i>		M	E			E	E		M		E				E	M				E			M
Rutaceae <i>Citrus</i>	E	E	E		E			E			M	E	E	E	S				E	E	E	E	E
Salicaceae <i>Salix</i>	E	S	M			E	E	M	S		S	M		E	M	E	S	E	M	E			E
<i>Populus</i>											E	E											
Scrophulariaceae <i>Linaria</i>																			E				
Styracaceae <i>Styrax officinalis</i>			E			M								E				E	E				S
Tiliaceae <i>Tilia</i>											E					E							

Çizelge 4.25. Çalışmamızın önceki çalışmalarla karşılaştırılması (D: Dominant; S: Sekonder; M: Minör)

Çalışmamızda Dominant Oranda Bulunan Polenler		Çalışılan Bölge	Çalışan Kişi ve Yıl
<i>Carduus</i> sp.(D)	D	Sicilya'nın İblei Bölgesi İtalya	Longhitano, 1986
	S	Kuzeybatı İtalya	Zoratti, 1996
	S	Sardinian İtalya	Floris, 1996
	M	Muğla	Kaya, 2005
<i>Medicago</i> sp. (D)			
<i>Asphodelus</i> sp. (D)			
<i>Plantago</i> sp. (D)			
Çalışmamızda Sekonder Oranda Bulunan Polenler			
<i>Centaurea</i> sp.(S)	D	Bursa (Marmara Bölgesi)	Silici, 2004
	D	Afyon (Ege Bölgesi)	Mercan, 2007
	D	Burdur (Akdeniz Bölgesi)	Taşkın, 2006
	D	Buenos Aires	Valle, 1995
	S	Çankırı (İç Anadolu Bölgesi)	Kaya, 2005
<i>Trifolium</i> sp.(S)	D	İzmir (Ege Bölgesi)	Mercan, 2007
	D	Yozgat (İç Anadolu Bölgesi)	Kaya, 2005
	S	Çankırı (İç Anadolu Bölgesi)	Erdoğan, 2006
	S	Burdur (Akdeniz Bölgesi)	Taşkın, 2006
	S	Antalya (Akdeniz Bölgesi)	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	S	Balıkesir (Marmara Bölgesi)	Kaya, 2005
	S	Rize (Karadeniz Bölgesi)	Sorkun, 1985, Kaya, 2005
	D	İzlanda	Downey, 2005
	D,S	Yeni Zelanda	Moar, 1985
	D	Sicilya'nın İblei Bölgesi İtalya	Longhitano, 1986
	S	Kuzeybatı İtalya	Zoratti, 1996
<i>Astragalus</i> sp.(S)	S	Elazığ (Doğu Anadolu Bölgesi)	Kaya, 2005, Gür 1993
	S	Antalya (Akdeniz Bölgesi)	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	M	Aydın (Ege Bölgesi)	Kaya, 2005
	M	Yozgat (İç Anadolu Bölgesi)	Kaya, 2005
<i>Paliurus spinachristi</i> (S)	M	Antalya (Akdeniz Bölgesi)	Silici ve Gökçeoğlu, 2007

Çalışmamızda sekonder olarak bulunan *Centaurea* sp. polenleri Bursa (Silici, 2004), Afyon (Mercan, 2007), Burdur (Taşkın, 2006) çalışmalarında dominant olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda dominant olarak bulunan *Carduus* sp. polenleri Muğla (Kaya, 2005) çalışmasında minör olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sekonder olarak bulunan *Trifolium* sp. poleni İzmir (Mercan, 2007) ve Yozgat (Kaya, 2005) çalışmalarında dominant, Çankırı (Erdoğan, 2006), Burdur (Taşkın, 2006), Antalya (Silici ve Gökçeoğlu, 2007), Balıkesir (Kaya, 2005), Rize (Sorkun, 1985, Kaya, 2005) çalışmalarında ise bizim çalışmamızla paralel olarak sekonder olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sekonder oranda tespit edilmiş olan *Astragalus* sp. poleni ise Elazığ (Kaya, 2005, Gür 1993) ve Antalya (Silici ve Gökçeoğlu, 2007) çalışmalarında çalışmamızla paralel olarak sekonder oranda tespit edilmiştir.

Fabaceae familyasından *Trifolium* sp. çiçeklenme peryodu uzun olan ve arılar tarafından hem polen hem nektar kaynağı olarak kullanılan bir bitkidir. Ülkemizin değişik bölgelerinde ve yabancı ülkelerde yapılan bal polen analizi çalışmalarında da bu bitkinin polenleri çok sayıda tespit edilmiştir (Sorkun, 1984; Moar, 1985; Sorkun ve Yulup, 1985; Feller-Demalsy, 1989; Ramalho vd., 1991; Jato, 1991; Göçmen ve Gökçeoğlu, 1992; Çakır ve Tümen, 1992; Kaplan, 1993; Gür, 1994). Bu çalışmalar da Fabaceae familyası üyelerinin arıcılık açısından önemli bitkiler olduğunu göstermektedir. Bizim çalışmamızda da Fabaceae familyasından *Medicago* sp., *Trifolium* sp. ve *Vicia* sp. en çok görülen polenler arasındadır.

Battesti ve Goeury (1992), Cistaceae familyasından *Cistus* sp.'nin nektar içermeyen bir bitki olduğunu bildirmişlerdir. Skene (1946), 'nin belirttiği gibi arı nektarsız bitkilere polen toplamak için gitmektedir. Bizim çalışmamızda *Cistus* sp. polenleri en çok görülen polenler arasındadır.

Asteraceae familyası polen sayısı ve çeşidi bakımından en zengin familyalardandır. Çalışmamızda Asteraceae familyasından *Centaurea* spp. ve *Cichorium intybus*’ da en çok görülen polenler arasındadır. Ülkemizin diğer yörelerinde yapılan palinolojik çalışmalarda da Asteraceae familyasına ait taksonların polenleri bol miktarda bulunmaktadır. Bu durumu ülkemizin Asteraceae familyasının tür açısından en zengin familya olmasıyla ve üyelerinin çoğunun nektar içermesiyle açıklayabiliriz.

Lamiaceae familyası üyeleri nektarlı, çiçeklenme periyotlarının uzun ve birçok türünün hoş kokuya sahip olması nedeniyle arılar tarafından polen ve nektar kaynağı olarak en çok tercih edilen bitkilerdir (Sorkun ve Yuluğ, 1985). Bizim çalışmamızda *Thymus*, *Mentha*, *Salvia*, *Rosmarinus officinalis* gibi taksonlara çok sayıda rastlanmaktadır.

23 bal örneğinde poleni en çok görülen taksonlar Asteraceae familyasından *Centaurea* spp., *Cichorium intybus*; Cistaceae familyasından *Cistus* sp., Fabaceae familyasından *Medicago* sp., *Trifolium* sp., *Vicia* sp.; Lamiaceae *Thymus* sp.; Poaceae familyasından *Zea mays*; Rutaceae *Citrus* sp.; Salicaceae *Salix* sp.’ dir.

Medicago sp., *Plantago* sp., *Asphodelus* sp. polenleri dominant oranda, *Paliurus spinachristi* polenleri ise sekonder oranda ilk kez mevcut çalışmada tespit edilerek, çalışmamızı daha önceki çalışmalardan farklı kılmıştır.

4.24. Fizikokimyasal Analiz Bulguları

Çalıştığımız 23 bal örneğinin fizikokimyasal analiz bulguları Çizelge 4.26 ve Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Bal örneklerinde briks, refraktif indeks, nem, toplam asitlik, renk değerleri

Örnek no	Briks (%)	Refraktif indeks	% Nem	Toplam asitlik (meq/kg)	Renk		
					L	a	b
1	81,7	1,49	16,92	45	41,9	6,03	25,66
2	82,6	1,50	15,89	30	51,36	-1,22	17,47
3	81,4	1,49	17,11	40	42,54	1,95	16,13
4	81,8	1,49	16,79	40	36,37	7,7	15,1
5	81,3	1,49	17,52	30	34,72	8,21	10,62
6	80	1,49	18,86	45	44,15	5,3	28,82
7	81,2	1,49	17,48	40	43,41	0,24	14,93
8	81	1,49	17,75	40	44,15	2,89	26,18
9	80,3	1,49	18,27	35	43,67	0,86	22,57
10	80,3	1,49	18,27	35	43,67	0,86	22,57
11	81,5	1,49	17,28	45	33,7	9,76	12,05
12	77,6	1,48	20	45	45,01	-0,29	25,49
13	81,2	1,49	17,32	30	37,42	8,6	19,61
14	81,3	1,49	17,28	50	38	4,4	14,45
15	81,8	1,49	16,53	45	42,24	5,1	25,84
16	81,8	1,49	16,99	40	34,92	5,43	9,7
17	82,4	1,50	16,49	40	46,58	-0,52	14,39
18	81,5	1,49	17,16	40	47,46	0,09	26,53
19	80,5	1,49	18,11	40	52,75	-2,3	17,94
20	81,2	1,49	17,48	40	44,91	-0,72	17,98
21	83,3	1,50	15,26	30	48,17	-0,47	14,87
22	81,1	1,49	17,56	30	40,67	1,95	14,76
23	80,8	1,49	17,59	30	45,52	2,16	26,67

Çizelge 4.27. Bal örneklerinde pH ve elektrik iletkenliği

Bal örnek no	pH	Elektrik iletkenliği mS/cm ⁻¹
		19,99 ms
1	3,99	0,53
2	3,45	0,15
3	3,58	0,29
4	3,65	0,26
5	3,90	0,5
6	3,43	0,26
7	3,35	0,22
8	3,61	0,28
9	3,47	0,18
10	3,69	0,46
11	3,90	0,38
12	3,45	0,28
13	4,04	0,35
14	3,41	0,28
15	4,02	0,31
16	4,29	0,85
17	3,32	0,14
18	3,35	0,17
19	3,60	0,19
20	3,46	0,15
21	3,47	0,12
22	3,26	0,15
23	3,52	0,25

Çizelge 4.28. Tanımlayıcı İstatistikler

	Örnek sayısı	Değişim aralığı	Minumum	Maximum	Toplam	Ortalama	Standart sapma	Varyans
Brix	23	5,7	77,6	83,3	1868	81,196	1,09315	1,195
Refindex	23	0,02	1,4834	1,4985	34,34	1,4929	0,0029	0
Nem	23	5,98	15,26	20	401,5	17,457	1,14919	1,321
Asitlik	23	20	30	50	890	38,696	6,07105	36,858
L	23	19,05	33,7	52,75	975,9	42,43	5,25429	27,608
A	23	12,06	-2,3	9,76	72,22	3,14	3,61645	13,079
B	23	19,12	9,7	28,82	430	18,697	5,95234	35,43

Araştırmamız sonucunda bulunan değerlerin Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Standartlarına göre uygunluğu değerlendirilmiştir.

Araştırmamızda kullanılan 23 bal örneği için brixin ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla % 82,6-77,6 ve 81,1957 olarak; nem içeriği %20-%15,88 ve %17,4568 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Buna göre bal örneklerimiz Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu tespit edilmiştir.

23 bal örneği için asitliğin ölçölen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla 30-50 meq/kg ve 38,6957 meq/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28). AB standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre, balın toplam asitliği 50 meq/kg değerini geçmemelidir. Buna göre bal örneklerimiz asitlik bakımından Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu tespit edilmiştir.

pH'nın ölçölen maksimum, minimum ve ortalama değerleri 4,29- 3,26 ve 3,6178 olarak belirlenmiştir. Mevcut çalışma, bu konuda daha önce yapılmış çalışmalarla benzerlik göstermektedir. (Rodriguez, vd., 2004; Quchemoukh, vd., 2007; Yılmaz ve Yavuz 1999; Yılmaz ve Kührevioğlu 2000; Terrab vd., 2004, Silva, vd., 2013)

Elektriksel iletkenliğin ölçölen maksimum, minimum ve ortalama değerleri 0,12-0,85 ve 0,2934 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Standartlarına göre ballarda elektriksel iletkenlik 0,8 mS/cm-1 seviyesinden daha düşük olmalıdır ve bizim tüm bal örneklerimiz bu standartlara uygun olduğu tespit edilmiştir.

23 bal örneği için refraktif indeksin ölçölen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla 1,4985-1,4909 ve 1,4929 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre, balın toplam asitliği 50 meq/kg değerini geçmemelidir. Bizim bal örneklerimizin de bu standartlara uygun olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak araştırmamızda kullanılan 23 bal örneğinin fizikokimyasal parametreler bakımından Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre incelenen kriterler bakımından uygun oldukları saptanmıştır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Türkiye florası oldukça zengindir ve önemli bal kaynağı olan bitkiler yönünden de büyük bir potansiyele sahiptir. Gerek coğrafik yapısı ve gerekse iklim özellikleri bakımından ülkemiz farklı özelliklere sahiptir. Bundan dolayı bir ana polen spektrumundan bahsedilemez ancak bölgesel spektrumlarından bahsedilebilir. Örneğin; Trakya ve Marmara bölgesinde büyük ölçüde tarımı yapılan ayçiçeği poleninin baskın olarak görüldüğü ballar mevcut iken, Doğu bölgelerimizde Leguminaceae balı tipiktir.

Osmaniye ili merkez ilçe ve 6 ilçeden alınan 23 bal örneğinde yapılan polen analizinde 48 familyaya ait 119 takson tespit edilmiştir. 23 bal örneğinin 6'sı unifloral, 17'si ise multifloral olarak belirlenmiştir. Multifloral ballara çok rastlanması bal arılarının çeşitli bitki türlerinden polen aldıklarını göstermektedir.

İncelediğimiz bal örneklerinden polen çeşidi bakımından en zengin olan 37 taksonla Osmaniye ili Merkez ilçe Yarpuz Köyünden alınan örneğimizdir. En düşük takson sayısına sahip örneğimiz ise 19 taksonla Osmaniye ili Düziçi ilçesinden alınan 17 numaralı örneğimizdir.

En fazla sayıda polen içeren örneğimiz ise 53.153 tane polen ile Osmaniye ili Toprakkale ilçesi Tüysüz Belediyesi'nden alınan 11 numaralı örneğimizdir.

Çizelge 5.1. Bal örneklerindeki dominant ve sekonder polene sahip taksonlar

D: Dominant S: Sekonder

Taksonlar	Bal Örnek No																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Carduus</i>				D																			
<i>Centaurea</i>								S	S					S									
<i>Helianthus annuus</i>												S											
<i>Dianthus</i>	S																						
<i>Arbutus</i>															S								
<i>Astragalus</i>				S			S					S				S		S	S				
<i>Medicago</i>					D							S									S		
<i>Trifolium</i>		S										S						S					
<i>Quercus</i>																						S	
<i>Hypericum</i>																						S	
<i>Thymus</i>																			S				
<i>Asphodelus</i>								D										D					D
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>										S		S		S									
<i>Myrtus communis</i>											S												
<i>Plantago</i>	D		D																				
<i>Ranunculus</i>					S																		
<i>Paliurus spinachristi</i>											S		S										
<i>Prunus</i>							S																
<i>Citrus</i>														S									
<i>Salix</i>		S						S		S						S							
<i>Styrax officinalis</i>																						S	

Çizelge 5.2. Osmaniye yöresi ballarının polen durumu

[*Dominant polen (>45%), ** Sekonder polen (16–44%),

Minor polen (3–15%), *Eser polen (<3%)]

Bal örnek no	Polen Durumu
H01	* <i>Plantago</i> 49 ** <i>Dianthus</i> 25 *** <i>Carduus</i> **** <i>Heracleum, Coriandrum, Bellis, Centaurea, Cichorium intybus, Paliurus spinachristi, Citrus, Salix Helianthus annuus, Taraxacum, Brassica, Matthiola, Sinapis, Calystegia, Cucumis, Diospyros, Scabiosa, Hedysarum, Trifolium, Vicia, Geranium, Mentha, Laurus nobilis, Eucalyptus camaldulensis, Olea europaea, Pinus, Zea mays</i>
H02	* ** <i>Carduus</i> 24, <i>Trifolium</i> 19, <i>Salix</i> 40 *** <i>Euphorbia, Sarcopoterium spinosum,</i> **** <i>Coriandrum, Centaurea, Cichorium intybus, Salvia, Cistus, Helianthus annuus, Pyracantha, Citrus, Zea mays, Eleagnus angustifolia, Ceratonia siliqua, Mentha, Thymus, Asphodelus, Lythrum</i>
H03	* <i>Plantago</i> 66 ** *** <i>Astragalus, Salix</i> **** <i>Acer, Aster, Carduus, Centaurea, Cichorium intybus, Cousinia, Citrus, Styrax officinalis, Sarcopoterium spinosum Echium, Matthiola, Stellaria, Cornus mas, Mercurialis, Hedysarum, Lathyrus, Medicago, Trifolium, Vicia, Rosmarinus officinalis, Salvia, Teucrium, Thymus, Prunus, Gossypium hirsutum, Eucalyptus camaldulensis, Crataegus, Zea mays, Paliurus spinachristi</i>
H04	* <i>Carduus</i> 48 ** <i>Astragalus</i> 18 *** <i>Senecio, Medicago, Trifolium, Prunus</i> **** <i>Coriandrum, Carlina, Cichorium intybus, Cousinia, Helianthus annuus, Crataegus, Rubus, Quercus, Taraxacum, Sinapis, Dianthus, Saponaria, Convolvulus, Scabiosa, Diospyros, Ceratonia siliqua, Lathyrus, Vicia, Rosmarinus officinalis, Stachys, Thymus, Zea mays, Eucalyptus camaldulensis, Myrtus communis</i>
H05	* <i>Medicago</i> 45 ** *** <i>Chenopodium, Mercurialis, Arbutus, Astragalus, Papaver Rubus</i> **** <i>Conium, Coriandrum, Pimpinella anisum, Centaurea, Helianthus annuus, Barbarea, Raphanus, Sinapis, Anchusa, Myosotis, Dianthus, Cistus, Cornus mas, Scabiosa Ceratonia siliqua, Crataegus, Citrus, Geranium, Onobrychis, Trifolium, Vicia, Fagus orientalis, Quercus,</i>

		<i>Laurus, Mentha, Salvia, Thymus, Eucalyptus camaldulensis, Olea europaea, Zea mays</i>
H06	* ** *** ****	<i>Ranunculus 35</i> <i>Taraxacum, Cistus, Medicago, Trifolium, Vicia, Ligustrum, Polygonum, Crataegus, Styrax officinalis</i> <i>Coriandrum, Eryngium, Pimpinella anisum, Aster, Centaurea, Scorzonera, Raphanus, Sinapis, Lonicera, Dianthus, Stellaria, Astragalus, Euphorbia, Quercus, Geranium, Lamium, Rosmarinus officinalis, Thymus, Plantago, Gossypium hirsutum, Zea mays, Paliurus spinachristi, Sarcopoterium spinosum, Salix</i>
H07	* ** *** ****	<i>Astragalus 3, Prunus 20</i> <i>Cistus, Lotus, Trifolium</i> <i>Ferula, Pimpinella anisum, Aster, Carduus, Centaurea, Cichorium intybus, Cirsium, Taraxacum, Echium, Sinapis, Dianthus, Silene, Stellaria, Chenopodium, Zea mays, Salvia, Cupressus sempervirens, Ligustrum, Plantago, Salix, Nepeta, Hedysarum, Medicago, Vicia, Quercus, Geranium, Rubus, Melissa, Rosmarinus officinalis, Teucrium, Fraxinus excelsior, Gossypium hirsutum, Sarcopoterium spinosum, Eucalyptus camaldulensis, Paliurus spinachristi</i>
H08	* ** *** ****	<i>Asphodelus 51</i> <i>Narcissus, Ferula, Coriandrum, Centaurea, Cichorium intybus, Pinus, Plantago, Zea mays, Cousinia, Helianthus annuus, Carduus, Brassica, Sinapis, Cistus, Scabiosa, Euphorbia, Astragalus, Trifolium, Vicia, Quercus, Geranium, Salvia, Thymus, Laurus, Salix, Eucalyptus camaldulensis, Myrtus communis, Ligustrum, Crataegus, Prunus, Citrus</i>
H09	* ** *** ****	<i>Centaurea 29, Salix 25</i> <i>Cistus, Euphorbia, Vicia, Sarcopoterium spinosum, Carduus, Cichorium intybus, Scorzonera, Cornus mas, Arbutus, Prunus, Pyracantha, Rubus, Quercus, Crataegus, Hedysarum, Geranium, Rosmarinus officinalis, Salvia, Thymus, Laurus, Lhytrum, Papaver, Zea mays</i>
H10	* ** *** ****	<i>Centaurea 36, Eucalyptus camaldulensis 28</i> <i>Helianthus annuus, Trifolium, Gossypium hirsutum, Myrtus communis</i> <i>Bifora, Coriandrum, Ferula, Pimpinella anisum, Carduus, Matthiola, Scabiosa, Ceratonia siliqua, Medicago, Rosmarinus officinalis, Thymus, Ligustrum, Zea mays, Paliurus spinachristi</i>

H11	<p>*</p> <p>** <i>Myrtus communis</i> 35, <i>Paliurus spinachristi</i> 16, <i>Salix</i> 16</p> <p>*** <i>Plantago</i>, <i>Citrus</i></p> <p>**** <i>Centaurea</i>, <i>Cichorium intybus</i>, <i>Echinops</i>, <i>Taraxacum</i>, <i>Helianthus annuus</i>, <i>Dianthus</i>, <i>Chenopodium</i>, <i>Crataegus</i> <i>Eleagnus angustifolia</i>, <i>Pyracantha</i>, <i>Sarcopoterium spinosum</i> <i>Cerantonia siliqua</i>, <i>Medicago</i>, <i>Onobrychis</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Quercus</i>, <i>Geranium</i>, <i>Lamium</i>, <i>Melissa</i>, <i>Rosmarinus officinalis</i>, <i>Thymus</i>, <i>Laurus</i>, <i>Asphodelus</i>, <i>Gossypium hirsutum</i>, <i>Zea mays</i></p>
H12	<p>*</p> <p>** <i>Helianthus annuus</i> 30, <i>Medicago</i> 28</p> <p>*** <i>Conium</i>, <i>Paliurus spinachristi</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Salix</i></p> <p>**** <i>Pimpinella anisum</i>, <i>Centaurea</i>, <i>Cichorium intybus</i>, <i>Taraxacum</i>, <i>Silene</i>, <i>Cistus</i>, <i>Acacia</i>, <i>Cerantonia siliqua</i>, <i>Vicia</i>, <i>Geranium</i>, <i>Myrtus communis</i></p>
H13	<p>*</p> <p>** <i>Astragalus</i> 17, <i>Trifolium</i> 21</p> <p>*** <i>Centaurea</i>, <i>Raphanus</i>, <i>Onobrychis</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>, <i>Aesculus</i>, <i>Paliurus spinachristi</i></p> <p>**** <i>Coriandrum</i>, <i>Pimpinella anisum</i>, <i>Aster</i>, <i>Carduus</i>, <i>Cichorium</i> <i>intybus</i>, <i>Ligustrum</i>, <i>Pinus</i>, <i>Zea mays</i>, <i>Populus</i>, <i>Pyracantha</i> <i>Helianthus annuus</i>, <i>Sinapis</i>, <i>Silene</i>, <i>Chenopodium</i>, <i>Knautia</i>, <i>Euphorbia</i>, <i>Arbutus</i>, <i>Cerantonia siliqua</i>, <i>Medicago</i>, <i>Quercus</i>, <i>Salvia</i>, <i>Teucrium</i>, <i>Laurus</i>, <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, <i>Myrtus communis</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Citrus</i></p>
H14	<p>*</p> <p>** <i>Eucalyptus camaldulensis</i> 18, <i>Paliurus spinachristi</i> 17</p> <p>*** <i>Pimpinella anisum</i>, <i>Cornus mas</i>, <i>Cistus</i>, <i>Astragalus</i>, <i>Medicago</i>, <i>Myrtus communis</i>, <i>Ligustrum</i>, <i>Papaver</i>,</p> <p>**** <i>Conium</i>, <i>Ferula</i>, <i>Cichorium intybus</i>, <i>Matthiola</i>, <i>Raphanus</i>, <i>Sinapis</i>, <i>Echium</i>, <i>Dianthus</i>, <i>Euphorbia</i>, <i>Acacia</i>, <i>Hedysarum</i> <i>Styrax officinalis</i>, <i>Salix</i>, <i>Citrus</i>, <i>Rubus</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Thymus</i>, <i>Melissa</i>, <i>Geranium</i>, <i>Quercus</i>, <i>Castanea</i>, <i>Vicia</i>, <i>Salvia</i>, <i>Zea mays</i></p>
H15	<p>*</p> <p>** <i>Centaurea</i> 38, <i>Citrus</i> 34</p> <p>*** <i>Medicago</i>, <i>Salix</i></p> <p>**** <i>Sarcopoterium spinosum</i>, <i>Rubus</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Prunus</i>, <i>Paliurus spinachristi</i>, <i>Astragalus</i>, <i>Euphorbia</i>, <i>Taraxacum</i> <i>Olea europaea</i>, <i>Pinus</i>, <i>Thymus</i>, <i>Salvia</i>, <i>Urticularia</i>, <i>Asphodelus</i>, <i>Cichorium intybus</i>, <i>Coriandrum</i>, <i>Carduus</i> <i>Onobrychis</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Quercus</i>, <i>Geranium</i>, <i>Raphanus</i>, <i>Dianthus</i>, <i>Cistus</i>, <i>Scabiosa</i> <i>Gossypium hirsutum</i></p>
H16	<p>*</p> <p>** <i>Arbutus</i> 23</p> <p>*** <i>Carduus</i>, <i>Astragalus</i>, <i>Medicago</i>, <i>Sarcopoterium spinosum</i></p> <p>**** <i>Conium</i>, <i>Centaurea</i>, <i>Senecio</i>, <i>Scorzonera</i>, <i>Brassica</i>, <i>Salvia</i>, <i>Thymus</i>, <i>Laurus</i>, <i>Myrtus communis</i>, <i>Ligustrum</i> <i>Zea mays</i>, <i>Pinus</i>, <i>Paliurus spinachristi</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Prunus</i>, <i>Salix</i>, <i>Tilia</i>, <i>Chenopodium</i>, <i>Cistus</i>, <i>Luffa</i>, <i>Cornus mas</i></p>

Onobrychis, Trifolium, Vicia, Quercus, Melissa
Rosmarinus officinalis, Eleagnus angustifolia, Knautia

H17	*	
	**	<i>Astragalus 21, Salix 25</i>
	***	<i>Carduus, Lotus, Lupinus, Trifolium,</i>
	****	<i>Centaurea, Taraxacum, Symphytum, Dianthus,</i> <i>Dipsacus, Plantago, Zea mays, Hedysarum, Vicia</i> <i>Phlomis, Salvia, Pyracantha, Paliurus spinachristi</i>

H18	*	<i>Asphodelus 50</i>
	**	
	***	<i>Centaurea, Echium, Convolvulus, Astragalus,</i> <i>Onobrychis, Zea mays</i>
	****	<i>Coriandrum, Cousinia, Helianthus annuus, Senecio, Scabiosa,</i> <i>Styrax officinalis, Rosmarinus officinalis, Salvia, Lathyrus</i> <i>Myrtus communis, Fraxinus, Pinus, Salix, Linaria, Melissa</i> <i>Cornus mas, Taraxacum, Brassica, Raphanus, Silene, Cistus</i>

H19	*	
	**	<i>Astragalus 20, Vicia 21</i>
	***	<i>Carduus, Centaurea, Sinapis, Cistus, Trifolium, Aesculus,</i> <i>Thymus, Salix,</i>
	****	<i>Cichorium intybus, Cirsium, Cousinia, Helianthus annuus,</i> <i>Conium, Coriandrum, Quercus, Gossypium hirsutum,</i> <i>Anchusa, Chenopodium, Scabiosa, Coronilla, Zea mays</i> <i>Geranium, Melissa, Mentha, Salvia, Teucrium, Plantago</i> <i>Myrtus communis, Ligustrum, Papaver, Styrax officinalis</i> <i>Robinia pseudoacacia, Citrus, Paliurus spinachristi</i>

H20	*	
	**	<i>Astragalus 19, Thymus 20</i>
	***	<i>Carduus, Helianthus annuus, Senecio, Mercurialis, Vicia,</i> <i>Rubus, Paliurus spinachristi,</i>
	****	<i>Conium, Coriandrum, Anthemis, Centaurea,</i> <i>Zea mays, Eucalyptus camaldulensis, Echinops, Brassica,</i> <i>Sinapis, Sarcopoterium spinosum, Crataegus, Geranium,</i> <i>Dianthus, Salix, Cichorium intybus, Citrus, Trifolium,</i> <i>Scabiosa, Arbutus, Medicago, Myrtus communis,</i> <i>Rosmarinus officinalis</i>

H21	*	<i>Astragalus 46</i>
	**	<i>Medicago 18,</i>
	***	<i>Carduus, Taraxacum, Cornus mas, Teucrium,</i>
	****	<i>Conium, Coriandrum, Centaurea, Senecio, Raphanus,</i> <i>Sinapis, Dianthus, Cucumis, Silene, Cistus, Erica, Thymus,</i> <i>Ceratonia siliqua, Quercus, Geranium, Juglans, Pyracantha</i> <i>Rosmarinus officinalis, Rubus, Citrus, Zea mays</i> <i>Salvia, Euphorbia, Myrtus communis, Paliurus spinachristi</i>

H22	* ** <i>Quercus 16, Hypericum 21, Styrax officinalis 17</i> *** <i>Brassica, Rubus,</i> **** <i>Carduus, Raphanus, Cistus, Euphorbia, Astragalus, Citrus Calicotome villosa, Lathyrus, Lotus, Melilotus, Trifolium, Salvia, Teucrium, Eucalyptus camaldulensis, Ligustrum, Paliurus spinachristi, Vicia</i>
H23	* <i>Asphodelus 59</i> ** <i>Trifolium 18</i> *** <i>Cichorium intybus, Taraxacum, Sarcopoterium spinosum</i> **** <i>Coriandrum, Centaurea, Sinapis, Dianthus, Cistus, Geranium, Cucumis, Scabiosa, Euphorbia, Mercurialis, Prunus, Salix Medicago, Sophora, Vicia, Fagus orientalis, Quercus, Citrus, Nepeta, Stachys, Teucrium, Thymus, Laurus, Corylus avellana Myrtus communis, Sarcopoterium spinosum, Astragalus Papaver, Passiflora, Pinus, Paliurus spinachristi, Crataegus, Pyracantha, Rubus</i>

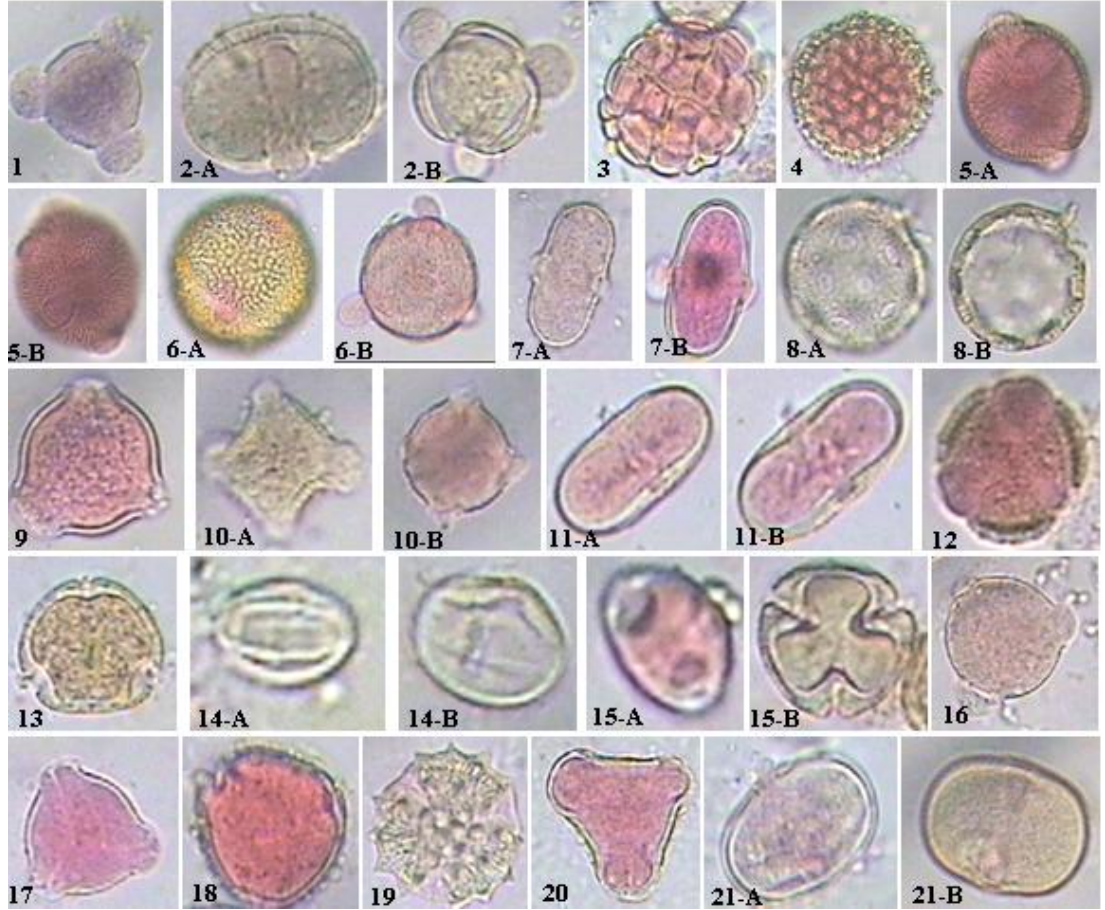
Osmaniye iklim ve coğrafik özellikleri bakımından arıcılık yapmaya uygundur. Yöre, kışların ılık geçmesinden dolayı, hem kışlatma hem de geçiş bölgesi olarak kullanılmaktadır. Kışın arıcıların kovanlarını Osmaniye’de bulundurabilmesi, yazın ise sıcağın dolayı yaylalık yerlere taşınması polen çeşitliliği açısından bala, büyük bir zenginlik sağlamaktadır. Dolayısıyla balın kalitesini arttırmak için gezginci arıcılık yaygın olarak yapılmakta, sabit arıcılar ise eser miktarda bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda ki polen çeşitliliği ve zenginliği de Osmaniye’nin arıcılık için uygun bir bölge olduğunu göstermektedir.

Bu bilgilerden yola çıkarak, arıcıların arıcılık yapacakları bölgeyi iyi tanımalarının, bitkilerin çiçeklenme periyotlarını dikkate alarak ve nektar kaynağı bitkilerin (Lamiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Fagaceae) bol olduğu yerlere kovanlarını koyamalarının bal verimi açısından iyi olacağını düşünmekte ve önermekteyiz.

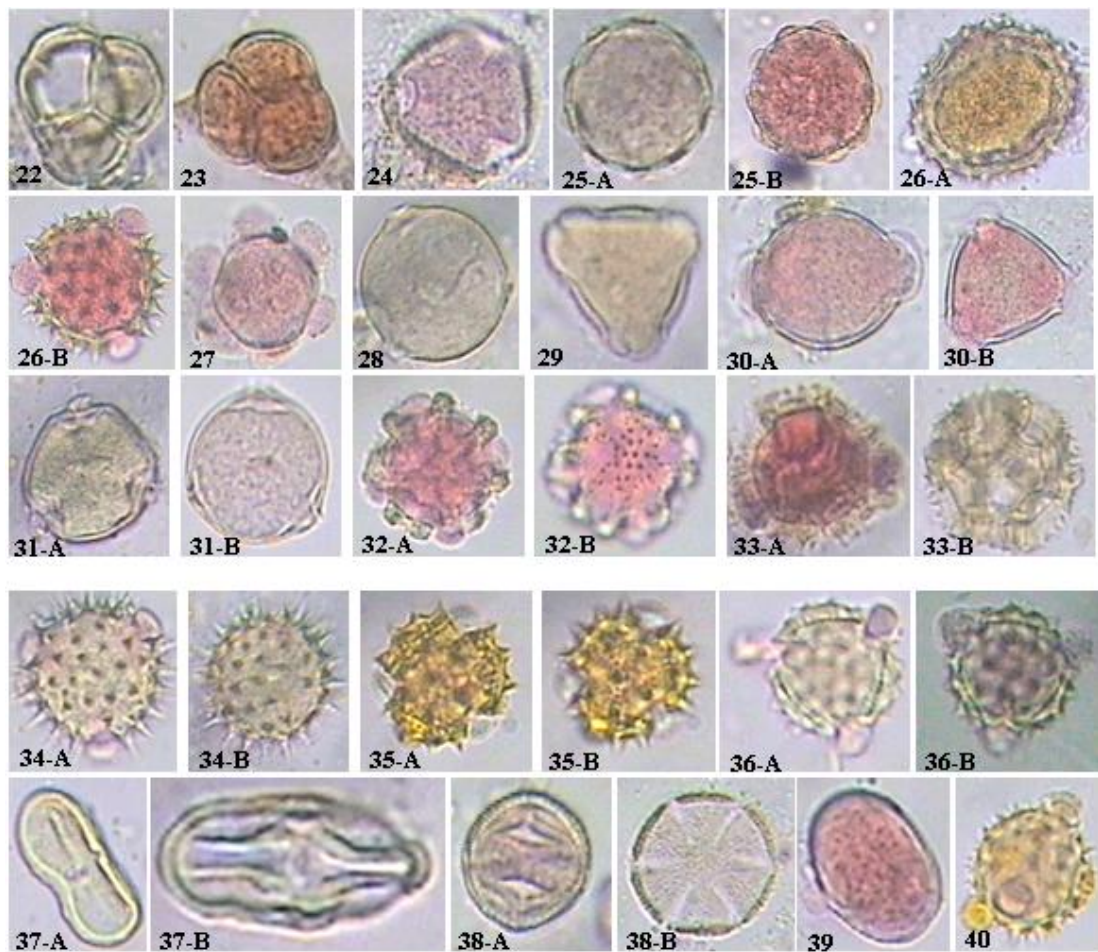
Balda asitlik ve nem önemli birer kalite parametresidir. pH’nın düşük olması, birçok zararlı bakterinin özellikle hayvansal kaynaklı patojenlerin üremesini ve gelişimini engelleyerek steril bir ortam sağlamaktadır. Nemin yüksek olması ise fermantasyona neden olabilir. Fermantasyon sonucu oluşan asetik asit ve karbondioksit, balın tadını ve rengini bozar.

Bu nedenle; balın depolanma yerinin sıcaklığına, nemine, ambalaj kaplarına ve depolanma süresine dikkat edilmesini, kapaklı cam kavanozlarda ambalajlanmasını ve depolanan balların ortam ısısının 11 °C' nin altına düşmemesini önermekteyiz.

Çizelge 5.3. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotografaları

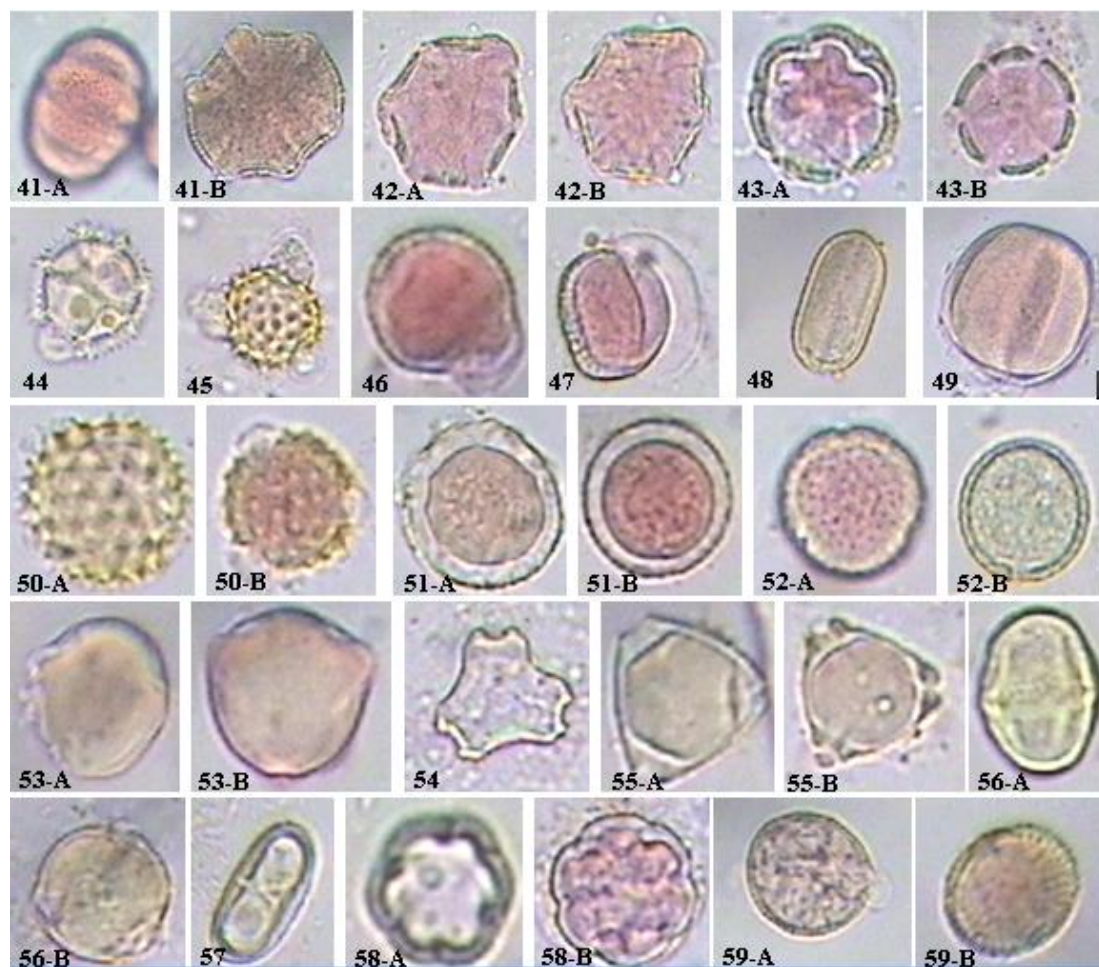


1. *Trifolium* 37,5 µm 2-A,B. *Centaurea* 37,5 µm 3. *Acacia* 45 µm 4. *Matthiola* 57 µm
5.A,B. *Geranium* 80 µm 6-A,B. *Cistus* 50 µm 7-A,B. *Vicia* 40 µm 8-A,B. *Silene* 40 µm 9. *Lupinus*
42,5 µm 10-A,B. *Ceratonia siliqua* 30 µm 11-A,B. *Pimpinella anisum* 30 µm 12.A,B. *Sinapis* 30 µm
13. *Tilia* 35 µm 14.A,B. *Quercus* 25 µm 15-A,B. *Paliurus spinachristi* 25 µm 16. *Styrax officinalis* 35
µm 17. *Robinia pseudoacacia* 30 µm 18. *Fagus orientalis* 42 µm 19. *Carlina* 40 µm 20. *Crataegus*
45 µm 21-A,B. *Anchusa* 45 µm

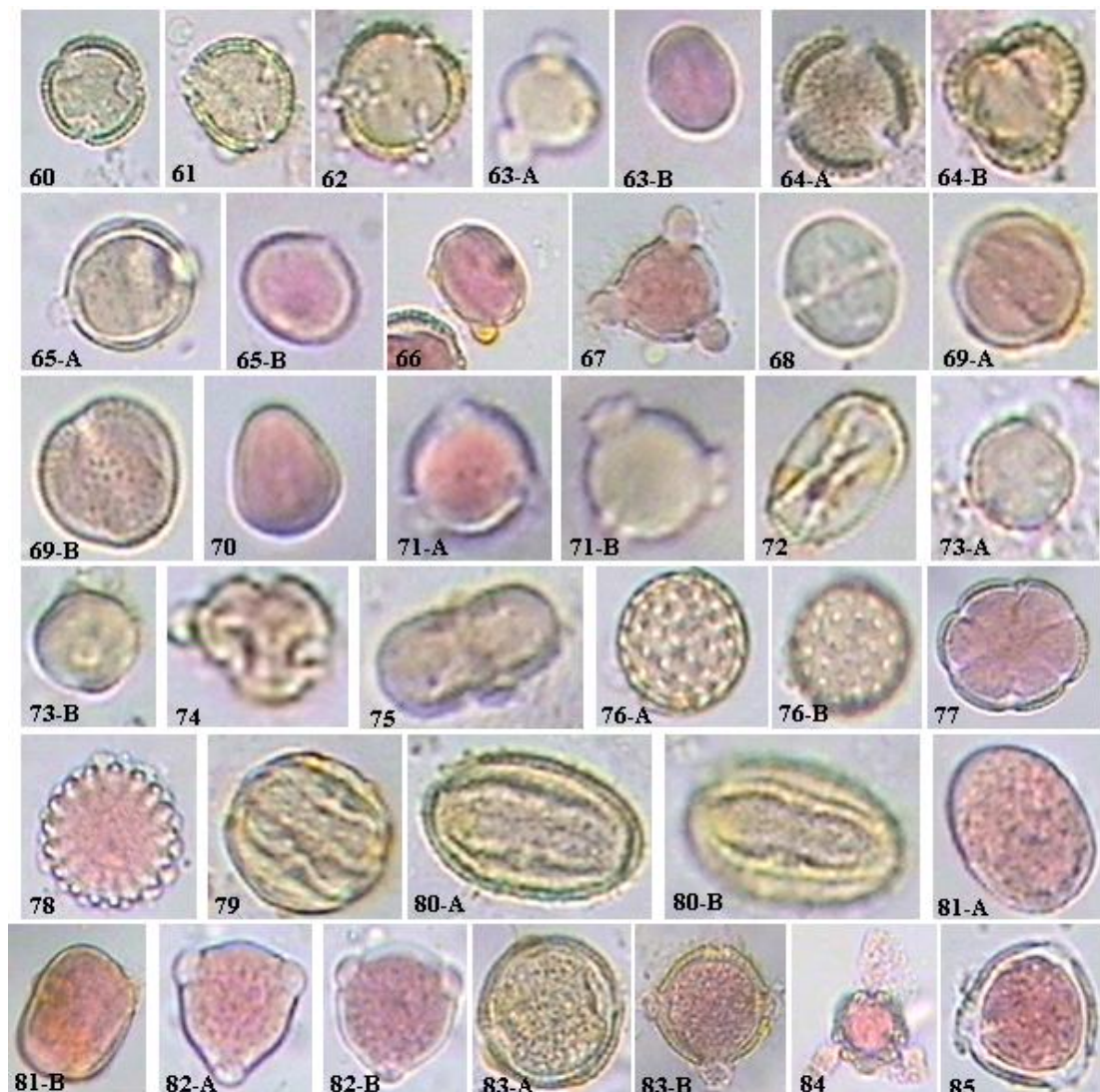


22. *Arbutus* 50 μm 23. *Erica* 30 μm 24-A. *Cornus mas* 30 μm 25-A,B. *Dianthus* 45 μm 26-A,B. *Gossypium hirsutum* 100 μm 27. *Saponaria* 45 μm 28. *Cucumis* 45 μm 29. *Pyracantha* 30 μm 30-A,B. *Prunus* 45 μm 31. A,B. *Sarcopoterium spinosum* 45 μm 32-A,B. *Cichorium intybus* 40 μm 33-A,B. *Taraxacum* 40 μm 34-A,B. *Helianthus annuus* 50 μm 35-A,B. *Cirsium* 40 μm 36-A,B. *Carduus* 37 μm 37-A,B. *Coriandrum* 45 μm 38-A,B. *Salvia* 40 μm 39. *Hedysarum* 35 μm 40-A. *Aster* 37 μm

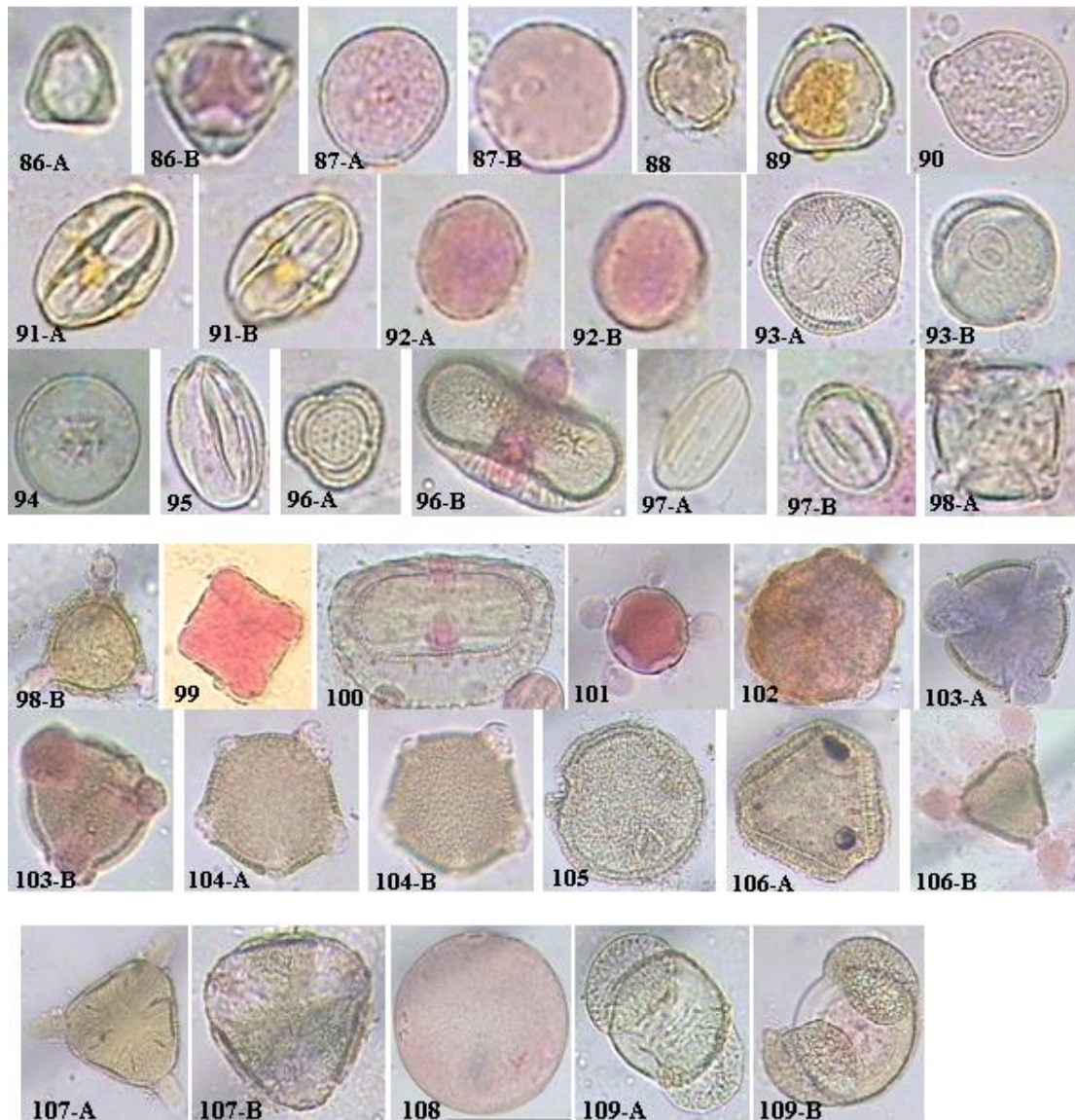
+



41-A,B. *Rosmarinus officinalis* 50 μm **42-A,B.** *Nepeta* 37,5 μm **43-A,B.** *Thymus* 35 μm **44-A.** *Scorzonera* 30 μm **45-A.** *Bellis* 30 μm **46-A.** *Rubus* 30 μm **47.** *Asphodelus* 40 μm **48.** *Onobrychis* 40 μm **49.** *Phlomis* 42,5 μm **50-A,B.** *Senecio* 30 μm **51-A,B.** *Laurus* 30 μm **52-A,B.** *Plantago* 30 μm **53-A,B.** *Astragalus* 35 μm **54.** *Myosotis* 25 μm **55-A,B.** *Eucalyptus camaldulensis* 27,5 μm **56-A,B.** *Medicago* 30 μm **57.** *Ferula* 35 μm **58-A,B.** *Melissa* 27,5 μm **59-A,B.** *Fraxinus excelcior* 25 μm



60. *Ligustrum* 30 μm **61.** *Brassica* 25 μm **62.** *Olea europaea* 20 μm **63-A,B.** *Aesculus* 25 μm
64-A,B. *Raphanus* 25 μm **65-A,B.** *Lotus* 20 μm **66.** *Melilotus* 27,5 μm **67.** *Papaver* 27,5 μm
68. *Symphytum* 25 μm **69-A,B.** *Salix* 70. *Echium* 25 μm μm **71-A,B.** *Euphorbia* 25 μm
72-A,B. *Conium* 30 μm **73-A,B.** *Mercurialis* 25 μm **74.** *Castanea sativa* 20 μm **75.** *Bifora* 30 μm
76. *Chenopodium* 30 μm **77.** *Mentha* 37 μm **78.** *Urticularia* 40 μm **79.** *Polygonum* 35 μm
80-A,B. *Heracleum* 40 μm **81-A,B.** *Lathyrus* 40 μm **82-A,B.** *Diospyros* 37,5 μm **83-A,B.** *Citrus* 30 μm
84. *Anthemis* 27,5 μm **85.** *Hypericum* 30 μm



86-A,B. *Myrtus communis* 20 μm **87-A,B.** *Populus* 26 μm **88.** *Acer* 25 μm **89.** *Corylus avellana* 30 μm **90.** *Calicotome villosa* 40 μm **91-A,B.** *Eryngium* 45 μm **92-A,B.** *Coronilla* 27,5 μm **93-A,B.** *Stellaria* 65 μm **94.** *Cupressus sempervirens* 35 μm **95.** *Narcissus* 37 μm **96-A,B.** *Cousinia* 37 μm **97-A,B.** *Teucrium* 25 μm **98-A,B.** *Eleagnus angustifolia* 35 μm **99.** *Stachys* 40 μm **100.** *Echinops* 120 μm **101.** *Lhytrum* 40 μm **102.** *Calystegia* 100 μm **103-A,B.** *Convolvulus* 70 μm **104-A,B.** *Lonicera* 75 μm **105.** *Luffa* 112,5 μm **106- A,B.** *Scabiosa* 75 μm **107-A,B.** *Knautia* 107,5 μm **108.** *Zea mays* 110 μm **109-A,B.** *Pinus* 80 μm

KAYNAKLAR

- Akay, M.T, Doganın harika maddesi bal, Bilim ve Teknik Dergisi, 198, 29, Mayıs, Türkiye, 1984.
- Andrada, A., Valle, A., Aramayo , E., Lamberto, S., Cantamutto, M., Polen analysis of honeys from the Austral Mauntains, Buenos Aires Province, Argentine. Investigation-Agraria_Ptroduccion-y-Protection–Vegetales. 13,3, 265-275, 1998.
- Anılsın, F., İstanbul kent peyzajında kullanılan yeşil elamanlar ile hava kirliliği arasındaki etkileşim üzerine araştırmalar, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, Türkiye, 2002.
- Anupama, D., Bhat, K.K. and Sapna, V.K. Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey, Food Research International, 36, 183-191, 2003.
- In K. Helrich (Ed.), Official methods of analysis (15th edn). Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists, AOAC, 1990.
- Assıl, H.I.; Sterling, R; Sporns, P., Crystal control in processed liquid honey, J. Food Science, Canada, 56,1365-3621, 1991.
- Aytuğ, B., Polen morfolojisi ve Türkiye'nin önemli Gymnospermleri üzerinde palinolojik araştırmalar, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayın No.114, Orman Fakültesi Yayın No.1261, s.4-23, 1967.

- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., İstanbul çevresi bitkilerin polen atlası, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:174, İstanbul, Üniversitesi Yayın No:1650, 1971.
- Barth, O.M., Pollen in monofloral honeys from Brazil, *Journal of Apicultural Res.*, 29 (2), 89-94, 1990.
- Battesti, M.J., Goeury, C., Efficacie' de l' analyse me' litopalynologique quantitative pour la certification de origines ge'ographique et botanique des miels: le mode' le miels corses." *Review of Paleobotany and Palynology*, 75, 77-102, 1992.
- Bertoncelj, J., Dobers, U., Jamnik, M., Golob, T., Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey, *Food Chemistry* 105, 822–828, 2007.
- Bilgin, A.Z., Ceyhan-Karataş-Yumurtalık-Osmaniye-Haruniye-Kadirli dolayının jeolojisi, M.T.A.Genel Müdürlüğü, *Jeoloji Dergisi*, Ankara, Dergi No:7215, 1981.
- Blackmore, S., Pollen and spores: Microscopic keys to understanding the earth's biodiversity, *Plant Syst. Evol.*, 263, 3-12, 2007.
- Bogdanov, S., Vit, P. and Kilchenmann, V. Sugar profiles and conductivity of stingless bee honeys from Venezuela. *Apidologie*, 27, 445–450, 1996.

- Cavia, M.M., Fernandez-Muino, M.A., Gómez-Alonso, E., Montes-Perez, M.J., Huidobro, J.F. and Sancho, M.T. Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation, *Food Chemistry, Spain*, 78,157–161, 2002.
- Castro, R.M., Escamilla, M.J. and Reig, R.B., Evaluation of color of some Spanish unifloral honey types as a characterization parameter, *Journal of the AOAC International*, 75(3), 537-542, 1992.
- Charpin, J., Surinyach, R., Atlas of European allergenic pollen, Sandoz Edition, Paris, 1974.
- Crane, E. Honey: a comprehensive survey, Marrson and Gibb Ltd. London 608p., 1975.
- Conti, M.E., Lazio region honeys: a survey of mineral content and typical Parameters, *Food Control*, 459-463, 2000.
- Costa, MC., Decolatti, N., Godoy, F., Polen analysis of honeys from the North of San Luis province (Argentina), *Kutziana*. 24, 133-143, 1995.
- Çakır, H.: Tümen, G., Balıkesir yöresi ballarındaki dominant ve sekonder polenler, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitim Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye, Bilimsel Raporlar Serisi,16, 1992.
- Çakır, H., Balıkesir yöresi ballarında dominant ve sekonder polenler, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans tezi, Bursa, Türkiye, 1990.

- Çakmak, İ., Apiterapi (Polen), Uludağ Arıcılık Dergisi,1 (3): 38-39, 2001.
- Dalgıç, R., Manisa ve Balıkesir yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri, Edirne, Türkiye, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi 72, 1994.
- Dalgıç, R., Öztürk, M., Ay, G., Çelik, A., Güvensen, A., Denizli yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri, Edirne, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1994.
- Dalgıç, R., Güvensen, A., Çelik, A., Uysal, İ., Öztürk, M., Çanakkale yöresi ballarının palinokimyasal yönden incelenmesi, Ulusal Palinoloji Kongresi, 188-194, 1995.
- Dalgıç, R., Çelik, A., Güvensen, A., Behçet, L., Öztürk, M., Doğu Anadolu Bölgesi bazı yöre ballarının palinokimyasal özellikleri üzerine bir Araştırma, Ulusal Palinoloji Kongresi Bildiriler, 195-200, 1995
- Demircan, A. Kartal ilçesi ballarının palinolojik analizi, Marmara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2005.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2010.
- Doğan, C., Sorkun, K., Pollen analysis of honeys from Central, Eastern and Southeastern Anatolia in Turkey, Hacettepe Bulletin of Natural Science and Engineering Series A, 28, 35-50, 1999.
- Doğan, C., Sorkun, K., Türkiye'nin Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde toplanmış ballarda polen analizi, Mellifera Türkiye Arıcılık Dergisi, Ankara,1 (1), S.2-12, 2001.

Engin, U., Ekim, T., Demirsoy, A., Dokuzoğuz, M., Duzgüneş, O., Işık, K., Kuru, M., Kocataş, A., Ergen, Z., Mater, S., Ozel, İ., Katağan, T., Koray, T., Onen, M., Kaya, M., Baran, İ., Bilgin, C., Akcakaya, H. R., Turan, N., Kence, M., Aykulu, A., Işiloğlu, M., Turk, A., Erdağ, A., Dural, B., Secmen, O., Işık, K., Türkiye'nin biyolojik zenginlikleri, s.giriş, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Türkiye, TCV yayın No:170, 2005.

Erdoğan N., Pehlivan, S., Doğan,C., "Pollen Analyses of honeys from Hendek and Kocali districts of Adapazarı province (Turkey), *Mellifera*, 6-(10-12) (20-27), 2006.

Erdtman, G., Pollen morphology and plant taxonomy – Angiosperms Almqvist & Wiksell, Stockholm, pp.11-24, 1952.

Erdtman, G., An introduction to pollen analysis, , Waltham, Massachusetts, pp.239, 1943.

Erdtman, G., Straka, H., Cormophyte spore classification, Geol. Fören. Förenhandl., 83, H.1, 65-78., 1961.

Erdtman, G., Vishnu-Mittre, On terminology in pollen and spore morphology, The Palaeobotanist, 5, 109-111., 1956.

Erdtman, G., Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores, Svensk Bot. Tidskr., 41, 104-114., 1947.

Erdtman, G., Pollen morphology and plant taxonomy, III. Morina L., Svensk Bot. Tidskr., 39, 187-191, 1945.

- Erdtman, G., Handbook of palynology, Hafner Publishing Co. New York. 486, 1969.
- Faegri, K., Recent trends in palynology, Bot. Rev., 22, 639-664., 1956.
- Faegri, K., Iversen, J., Textbook of Modern Pollen Analysis, , Munksgaard Copenhagen, pp.169, 1950.
- Faegri, K., Iversen, J., Textbook of Pollen Analysis, 2nd edition, Munksgaard, Copenhagen, pp.237, 1964.
- Fahn, A Plant anatomy. Second edition, Pergamon Press, Oxford., 611, 1974.
- Feller-Demalsy, M.J., Parent, J. And Strachan, A.A.,Microscopic analysis of honeys from Saskatchewan, Canada. Jour. Apic. Res., 26(4), 247, 1987.
- Floris, I., Prota, R., Fadde, L., Quantative polen analysis of typical Sardinian honeys, Apicoltore- Moderno 87, 4, 161-167, 1996.
- Forman, R.T., Gordon, M., Landscape Ecology, John Wiley Jons, New York, U.S.A, 1986.
- Fritzsche, J., Uber den Pollen, Mém. Sav. Étrang. Acad. Sci. Pétersbourg, 3, 649-672, 1837.
- Gemici, Y., İzmir yöresi ballarında polen analizi, Doğa-Tr.J.of Botany, 15, 291-296, 1991.
- Gomes, S., Dias, L.G., Moreira, L.L., Rodrigues, P., Estevinho, L., Physicochemical, microbiological and antimicrobial and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal, Food and Chemical Toxicology, 48, 544-548, 2010.
- Gomez-Diaz, D., Navaza, J.M., Quintans-Riverio, Rheological behaviour of Galician honeys. European Food Research Technology, 222, 439-442, 2006.

- Göçmen, M., Gökçeoğlu, M., Bursa yöresi ballarında polen analizi, *Doğa-Tr.J of Botany*, 16, 373-381, 1992.
- Gümüş, Y., Sorkun, K., Doğan, C., Başoğlu, N., Bulakari, N., Ergün, K., Türkiye’de üretilen doğal ve yapay kaynaklı balın ayırt edilmesine esas olacak fiziksel, kimyasal ve palinolojik kriterlerin belirlenmesine yönelik araştırmalar, Tübitak, Proje No: Togtag-1270, 112s., 1999.
- Güney, V.S., Güney, B. Güney, Ö. Ve Yılmaz, Ö., Ordu ili bal üreticilerinden elde edilen balların biyokimyasal yapısının incelenmesi. 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran Erzurum, 2009.
- Gür, N., Dıgrakı, M., Çobanoğlu, D., Elazığ yöresi ballarının polen analizi, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne, Türkiye, 53, 1994.
- Halbritter, H., Weber, M., Zetter, R., Frosch-Radivo, A., Bunchner, R., Hesse, M., Paldat – Illustrated Handbook on Pollen Terminology, pp.1-70, Vienna, 2007.
- Haroun, M.I., Türkiye’de üretilen bazı çiçek ve salgı ballarının fenolik asit ve flavonoid profilinin belirlenmesi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 110, 2006.
- Hegazi, A.G., Uzun Süre Bekletilen Kışniş Balının Kimyasal Bileşimi ve Antimikrobiyal Özelliği, *Mellifera* 2(4): 1-7, 2002.
- Hegazi, A.G., Mısır’da üretilen balların bazı arı ürünlerine göre antibakteriyel etkinliği, *Mellifera* 1(2), 8-13, 2001.
- Hemsley, A.R., Gabarayeva, N.I., Exine development: the importance of looking through a colloid chemistry “window”, *Plant Syst. Evol.*, 263, 25-49, 2007

“Osmaniye Valiliği, Osmaniye’nin Coğrafyası” Erişim Adresi

<http://www.osmaniye.gov.tr/?/cografi-yapi> Erişim tarihi:10.10.2013

“Türkiye Bitkileri Veri Servisi- Taxa İn Vilayets” Erişim Adresi:

<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=210&name=80> Erişim

tarihi:10.10.2013

“İlin Türkiye’deki Konumu” Erişim Adresi:

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Osmaniye_\(il\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Osmaniye_(il)) Erişim tarihi: 15.01.2014

Hyde, H. A.; Adams, K.F., An atlas of Airborne Pollen Grains, London Macmillan Co. Ltd., 1958.

Isengard, H.D., Schulthei, D., Water determination in honey-Karl Fischer titration, an alternative to refractive index measurements, Food Chemistry, 82, 151-154, 2003.

Ivanov, T., Chemical composition and characteristics of Bulgarian honeydew honey.

1st World Honeydew Honey Symposium, Tzarevo, Bulgaria., p.11-12, 2008.

Iversen, J., Troels-Smith, J., Pollenmorphologische Definitonen und Typen, Danm.

Geol. Unders., USA, ser.4.3(8), 1-54., 1950

İnci, A., Türkiye’de ana arı üretimi ve Tema Vakfı ana arı çalışmaları Kafkas bal arısı çalıştayı, Macahel, Artvin, 2006.

Jackson,S.T., Lyford, M.E., Pollen dispersal models in Quaternary plant ecology:

assumptions, parametres and prescriptions, Bot. Rev., 56, 39-75., 1999.

Jackson, D.D., A Glossary of Botanic Terms, 4th edition, London, Duckworth, pp.481, 1928

- Jato, M.V., Sala-Llinares, A., Iglesias, M.I., Suarezcervera, M., Pollens of honeys from north-western Spain, *Journal of Apicultural Res.*, Spain, 30 (2) (1991) 69-72., 1991.
- Jhansi, P., Ramanujam, C.G.K., Polen analysis of extracted and squeezed honey of Hyderabad, *Geophytoloji*, 17(2), 237-240., 1987.
- Jhansi, P., Kaplana, T.P., Ramanujam C.G.K., Pollen analysis of rock bee summer honeys from the Prakasam district of the Andhra Pradesh, *Journal of Apicultural Res. India*, 30(1); 33-40, 1991.
- Kaplan, A., Konya yöresi ballarında polen analizi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye, 1994.
- Kapp, R.O., *Pollen and Spores*, W.M.C. Brown Company Publishers, USA, 250, 1969.
- Kaya, Z., Binzet, R., Orcan, N., Pollen analyses of honeys from some regions in Turkey, *Apiacta*, 40, 10-15, 2005.
- Kemancı, I., Marmaris yöresi ballarında polen analizi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Türkiye, 1999.
- Kerkvliet, J.D., Beerlink, J.G., Pollen analysis of honeys from the coastal plain of Surinam, *Journal of Apicultural Res. Surinam*, 30(1), 25-31., 1991.
- Kessler, R., Harley, M., *Pollen, the hidden sexuality of flowers*, Papkakis Publishers, London, 2004.

- Knox, R.B., Heslop-Harrison, J., Pollen wall proteins, the fate of intine-held-antigens on the stigma in compatible and incompatible pollinations of *Phalaris tuberosa*, *J Cell Sci.*, 9, 239-251, 1971.
- Küçüker, O., *Bitki Morfolojisi, I. Kapalı Tohumlu Bitkiler*, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları Sayı 4162, Fen Fakültesi Yayın No.248, Dilek Matbaası, s.119-127, 1998.
- Lakshmi, K., Suryanarayana, MC., Microscopical analysis rock bee honeys from Nallamalai forest of Andhra Pradesh, *Journal of Palynology, India*, 33, 1-2, 263-272., 1997.
- Lieux, M. H., *Melissopalynological Study of 54 Louisiana Honeys*, *Rev. Palaeobotany and Palynology*, 13, USA, 1972.
- Linnaeus, C., *Philosophy of Botany*, pp.362, Stockholm, 1750.
- Louveaux, J., Maurizio, A., Vorwohl, G., International commission for bee botany of IUBS, *Methods of Melissopalynology*, *Bee World*, 59, 139-157, 1978.
- Marinova, M., Gurgulova, K., Kalinova, G. and Todorov, M., Investigation on the honeydew honeys collected from the region of Strandja, 1st World Honeydew Honey Symposium, Tzarevo, Bulgaria, p.26-27, 2008.
- Marghitaş, L.A., Dezmirean, D., Popescu, O., Maghear, O., Moise, A., Bobiş, O., Correlation between ash content and electrical conductivity in honeydew honey from Romania. 1st World Honeydew Honey Symposium, Tzarevo, Bulgaria p.30, 2008.

- Maurizio, A.A., Pollen analysis of honey, *bee world*, 32, 1-5, 1951.
- Mercan, N., Guvensen, A., Çelik, A., Katırcıoğlu, H., Antimicrobial activity and pollen composition of honey samples collected from different provinces in Turkey, *Natural Product Research*, Vol. 21, No. 3, , p.187–195., March, 2007.
- Mesallam, A.S., El Shaarawy, M. I., Quality attributes of honey in Saudi Arabia, *Food Chemistry*, Saudi Arabia, (25) 1–11, 1987.
- Moar, N.T., Pollen analysis of New Zeland Honey, *New Zeland Journal of Agricultural Research*, New Zeland, Vol. 28, 39-70, 1985.
- Molina, R.T., Rodriguez, A.M., Palacios, I.S., Lopez, F.G., Pollen production in anemophilous trees, *Grana*, 35, 38-46, 1996.
- Oddo, L.P., Stefanini, R., Piazza, M.G., Accorti, M., Diagnosis of unifloral honeys, III. Application of a statistical approach to honey classification, *Apicoltura*, 4, 27-38, 1988.
- Orsolice, N., Basic, I., Balın Antimetastatik Etkisi, *Mellifera*, 4(7), 6-11, 2004.
- Osmaniye İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2010.
- Ahmet Dolğun, M. Ersin Balcıoğlu, Ayşe Sarı, Celal Satın, Reyhan Tosun, Okatay Deniz, Özlem Özgül Soyatik, Selma Filiz İdilman, Gaye Kara, Gülseren Gündoğan, Adem Özyurt, İbrahim NAZ, Osmaniye İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010.
- Ötleş, S., Bal ve bal teknolojisi (Kimyası ve Analizleri) Alaşehir Meslek Yüksekokulu Yayınları, Manisa, Yayın No:2., 1995.

- Qustiani, A.M., Das Microscopische Bild Der Honige Des Ostlichen Mittelmeergebietes, Doktora Tezi, 1978.
- Perez, A.C., Conchello, P., Arino, A., Juan, T. and Herrera, A., Quality evaluation of Spanish rosemary (*Rosmarinus officinalis*) honey, Food Chemistry, 51, 207-210, Spanish, 1994.
- Persano, L., Festuccia, N., Quaranta, M., 1998. Italian rosemary honey (*Rosmarinus officinalis* L.), Melissopalynological and Organoleptic Features, Ape-Nostra-Amica, Italy, 20:1, 6-20, 1998.
- Potenie, R., I. Zur Morphologie der fossilen pollen und sporen, Arb. Inst. Palaobotanik Petrographie Brennsteine, pp.5-24, 1934.
- Potenie, R., Kremp, G.O.W., Die Sporaee dispersae des Ruhrkarbons, ihre morphographie und stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte, Palaeontographica, Abt. B., 98 : 1-136, 1955.
- Praglowski, J., Punt, W., An elucidation of the microreticulate structure of the exine, Grana, 13, 45-50, 1973.
- P.W., Pflug, H. Pollen und Sporen der mitteleuropaischen Tertiars, Palaeontographica, Abt. B., 94 : 1-138, 1953.
- Ramanujam, C.G.K.; Khatija, F., Melittopalynology of the agricultural tracts in Guntur district, Andhra Pradesh. J. Indian Ins. Sci. India, 71, 1991.
- Ramanujam, CGK., Kalpana, TP., Polen analysis of honeys from kondevaram apiaries of East Godovari District, Andhra Pradesh, Biovigyanam, 19: 1-2, 11-19, 1993.

- Riccardelli D'albore, G., Caratteristiche di mieli della Somalia, *Apicoltura*, 4, Somalia, 147-172, 1988.
- Rodriguez, G.O., Sulbaran, B., Ferrer, A. and Rodriguez, B., Characterization of honey produced in Venezuela, *Food Chemistry, Venezuela*, 84, 499-502., 2004.
- Rowley, J.R., The fundamental structure of the pollen exine, *Plant Syst. Evol.*, (Suppl.5), 13-29, 1990.
- Saad, S.I., Sporoderm stratification: the "medine" a distinct layer in pollen wall, *Pollen et Spores*, 5, 17-39, 1963.
- Sanz, M.L., Gonzales, M., Lorenzo, C., Sanz, J. and Martinez-Castro, I., A contribution to the differentiation between nectar honey and honeydew honey, *Food Chemistry, Madrid*, 91, 313-317, 2005.
- Shaw, G., The chemistry of sporopollenin, *Sporopollenin* (Brooks, J., Grant, P.R., Muir, M.D., van Gijzel, P., Shaw, G., eds.), Academic Press, London & New York, 305-350, 1971.
- Silici S., Gökçeoğlu M., Pollen analysis of honeys from Mediterranean region of Anatolia, *Grana*, 46, 57-64, 2007.
- Silici, S., Türkiye'nin farklı bölgelerine ait örneklerinin kimyasal ve palinolojik özellikleri, *Türkiye, Mellifera* 4(7), 12-18, 2004.
- Silva, L.R., Videra, R., Monteiro, P.A., Valentao, P. and Androde, P.B., Honey from Luso region, Physicochemical characteristics and mineral contents, *Microchemical Journal, Portugal*, 93(1), 73-77, 2009.

- Singh, MP., Verna, LR., Mattu VK., Polen spectrum of some honeys of the north-east Himalayas as determinant of honey bee forage, *Bee Journal, India*, 56, 1- 2, 37-52, 1994.
- Singh, N., Bath, P. K., Quality evaluation of different types of Indian Honey, *Food Chemistry, India*, 58, No. 1-2, 129-133, , 1997.
- Siska, P.P., Bryant, V.M., Jones, J.G., The spatial analysis of modern pollen rain in Big Bend National Park, *Palynology*, 25, 199-216, USA, 2001.
- Skene, M., *The Biology of Flowering plants*, London, England, 1946.
- Soria, A.C., Gonzales, M., De Lorenzo, C., Martinez-Castro, I. and Sanz, J., Characterization of artisanal honeys from Madrid (Central Spain) on the basis of their melissopalynological, physicochemical and volatile composition data, *Food Chemistry, Spain*, 85, 121-130, 2004.
- Sorkun, K., İç Anadolu ballarında polen analizi, Hacettepe Üniversitesi, Doktora Tezi, Beytepe, Ankara, 1982.
- Sorkun, K., Balda polen analizi, *Teknik Arıcılık Dergisi*, Ankara, 1,28-30, 1985.
- Sorkun, K., Arı Ürünleri, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Türkiye, 20, 20-21, 1987.
- Sorkun, K., Polen, *Teknik Arıcılık Dergisi*, 4-23-26, Türkiye, 1986
- Sorkun, K., Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları, Türkiye, 1-5, 2008.
- Sorkun, K., İnceoğlu, Ö., İç Anadolu Bölgesi ballarında bulunan dominant polenler, *Doğa Bilim Dergisi*, Türkiye, A2,8,3, 377-381, 1984.
- Sorkun, K., Yuluğ, N., Rize İkizdere yöresi ballarının polen analizi ve antimikrobik özellikleri, *Doğa Bilim Dergisi*, Türkiye, A2,9,1, 118-123, 1985.

- Sorkun,K.; Güner,A.; Vural, M., Rize ballarında polen analizi, Doğa Türk Botanik Dergisi, Türkiye, 13(3), 547-554, 1989.
- Sorkun, K. Doğan, C., Türkiye'nin Çeşitli Yörelerinden Toplanan Ballarında Polen Analizi, Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Türkiye, 16, A ve C, 15-24, 1995.
- Straka, H., Polen Und Sporenkunde, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 1975.
- Süer, B., Bursa'nın Narlidere, Cumalikizik, Baraklı yörelerinden Apis mellifera L. tarafından toplanan polenlerin morfolojik ve organoleptik analizi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 66s, 2003.
- Szabo, TI., Lefkovitch, LP., Polen analysis of honeys from the Nothwest of Buenos Aires province, Apidologie, Argantine, 19,3, 259-27, 1988.
- Taşkin D., Burdur yöresi ballarının polen analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 2006.
- Tschudy, R.H., Palynomorphs as indicators of facies environments in Upper Cretaceous and Lower Tertiary strata, Colorado and Wyoming, Wyoming Geol. Assoc. Guidebook 16. Ann. Field Conference, 53-59, 1961.
- Tabouret, T., Berdague, J.L., Lhertier, J., La tendance des miels a cristalliser, Inra, 1992.
- Terrab, A., Valdes, B., Diez, MJ., Pollen analysis of honeys from the Mamora Forest region, Grana 42:1,47-54, 2003.
- Thomson, P.W., Pflug, H., Pollen und Sporen der mitteleuropaischen Tertiars, Palaeontographica, Abt. B., 94, 1-138, 1953.

- Tolon, B., Muğla ve yöresi çam ballarının biyokimyasal özellikleri üzerine bir araştırma, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Doktora Tezi, 117s., 1999.
- Tosi, E., Ciappini, M., Re, E., Lucero, H., Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content, *Food Chemistry*, 77, 71-74, 2002.
- Tolun N., Pamir H.N., 1/ 500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, MTA, Ankara Dolayının Jeolojisi, Ankara, M.T.A.Genel Müdürlüğü, Jeoloji D., Der. No:7215, Ankara, 1975.
- Ünal, M., Bitki (Angiosperm) Embriyolojisi, Yayın No.495, Marmara Üniversitesi Yayınlarından, İstanbul, No.11, s.20-36, 87-99, 133-134, 1988.
- Ünlü, E., Bursa pazarlarında satılan balların kimyasal ve palinolojik analizleri, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa, 1994.
- Vale, AF., Andrada, AC., Aramayo, EM., Lamberto, SA., Polen analysis of honeys from southwest Buenos Aires Province, *Investigacion- Agraria, Produccion-y-Protection Vegetales, Argentina*, 10,3, 375-383, 1995.
- Vale, A., Aramay, E., Andrada, A., Gill, M., Lamberto, S., Honey polen analysis from three coastal areas in the South of Buenos Aires Province, *Argentina*, 18: 33-40, 2000.
- Van Campo, M., Palynologie africaine.2. - *Bull. I.F.A.N. (A)*, 20(3), 753-759, 1958.
- Van Campo, M., Lugardon, B., Structure grenue infratectal de l'ectexine des pollens de quelques Gymnospermes et Angiospermes, *Pollen Spores*, 15, 171-189, 1973.

- Van Campo, M., Palynologie et evolution – Precisions nouvelles sur les structures comparees des pollen de Gymnospermes et d'Angiospermes, C. Rend. Acad. Sci. Paris, 272, 2071-2074, 1971.
- Walker, J.W., Doyle, J.A., The bases of angiosperm phylogeny, palynology, Ann. Missouri Botanic Garden, 62, 664-723, 1975.
- Walker, J.W., Evolutionary significance of the exine in the pollen of primitive angiosperms, The evolutionary significance of the exine (Ferguson, I.K., Muller, J., eds.), Academic Press, London, 251-308, 1976.
- Wiltshire, P.E.J. Environmental profiling and forensic palynology, Institute of Archaeology, University College London, London.
- Wodehouse, R.P., The phylogenetic value of pollen grain characters, Ann. Bot., 42, 891-934, 1928.
- Wodehouse, R.P., Pollen Grains, Their structure, identification and significance in science and medicine, McGraw-Hill, New York, 15-100, 1935.
- Yentur, S., Bitki Anatomisi, İstanbul Üniversitesi Yayınlarından, İstanbul, Yayın No.227, 2. baskı, 3808, 474-477, 1995.
- Yurtsever, N., Sorkun, K., Bal Kalitesine Etki Eden Faktörler, Uludağ Arıcılık Dergisi, Türkiye, 3(2), 8-31, 2002.
- Yurtsever, N., Sorkun, K., Mucize besin: Bal, Ekolojik Yaşam Dergisi, 28-29, 2005.

Zetsche, F., Vicari, H., Untersuchungen über die Membran der Sporen und Pollen

III. 2. *Picea orientalis* (L.) Link, *Pinus silvestris* L., *Corylus avellana* L.,

Helv. Chim. Acta, 14, 62-67, 1931.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Işıl YALÇIN
Doğum Tarihi : 08.03.1981
E-Posta Adresi : gaffar-8111@hotmail.com

Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lise	Osmaniye Çukurova Lisesi Sayısal Bölüm		1998
Lisans	Biyoloji	İnönü Üniversitesi	2002
Yüksek Lisans	Pedagojik Formasyon Biyoloji Programı	Çukurova Üniversitesi	2003

İş Tecrübesi:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Laboratuvar Personeli	Osmaniye Özel İbn-i Sina Hastanesi	2005-2009
Öğretmen	Özel Ender Koleji	2010-2012