



T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gamze KÖLÜK

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

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

OSMANİYE – 2016

**T.C.
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

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

Gamze KÖLÜK

**BIYOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**OSMANIYE
OCAK-2016**

TEZ ONAYI

GAZİANTEP YÖRESİ BALLARININ PALİNOLOJİK VE FİZİKOKİMYASAL PARAMETRELER YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI

Gamze KÖLÜK tarafından Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji** Ana Bilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET
Biyoloji Anabilim Dalı, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI
Biyoloji Anabilim Dalı, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Sevil TOROĞLU
Biyoloji Anabilim Dalı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

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

Prof. Dr. Ali GÜRTEN
Enstitü Müdürü, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: OKÜBAP-2013-PT3-008

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.

Gamze KÖLÜK

ÖZET

GAZİANTEP YÖRESİ BALLARININ PALİNOLOJİK VE FİZİKOKİMYASAL PARAMETRELER YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI

Gamze KÖLÜK
Yüksek Lisans, Biyoloji Ana Bilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET

Ocak 2016, 150 sayfa

2012 ve 2013 yılları arasında Gaziantep ili ve ilçelerinden 18 bal örneği yöre arıcılarından satın alınmıştır. Toplanan bal örneklerinin polen ve fizikokimyasal analizleri yapılmıştır. Polen analizi sonucunda; ballarda 38 familyaya ait 88 takson bulunduğu tespit edilmiştir. Bal örneklerinde dominant polene sahip taksonlar; Fabaceae, *Medicago* sp. ve Salicaceae, *Salix* sp. olduğu tespit edilmiştir. Bal örneklerinde poleni sekonder polene sahip taksonların; Fabaceae, *Coronilla* sp., *Trifolium* sp., *Astragalus* sp., Apiaceae, *Pimpinella* sp., *Daucus* sp., Lamiaceae, *Thymus* sp., Fagaceae, *Quercus* sp. ve Asteraceae, *Carduus* sp. olduğu belirlenmiştir.

18 bal örneğinde poleni en yaygın görünen taksonlar ise Apiaceae, *Daucus* sp., *Pimpinella* sp., Asteraceae, *Carduus* sp., *Centaurea* sp., Fabaceae, *Coronilla* sp., *Medicago* sp., *Trifolium* sp., *Vicia* sp., *Astragalus* sp., Lamiaceae, *Thymus* sp. ve Salicaceae, *Salix* sp. olduğu tespit edilmiştir.

Analiz edilen bal örneklerinde nem, asitlik, pH, brix, elektriksel iletkenlik değerleri incelendiğinde, ballarda tespit edilen değerlerin Avrupa Birliği standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bal, Fizikokimyasal ve Palinolojik Analizler, Gaziantep

ABSTRACT

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

Gamze KÖLÜK
PhD / M.Sc., Department of Biology
Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET

January 2016, 150 pages

18 honey samples were taken from Gaziantep and nine different localities in 2012-2013 pollen and physico-chemical analysis performed on these samples. Following the pollen analysis, 88 taxa belonging to 38 families were detected. In samples, predominant pollen types were Fabaceae, *Medicago* sp., Salicaceae, *Salix* sp. In samples, secondary pollen types were Fabaceae, *Coronilla* sp., *Trifolium* sp., *Astragalus* sp., Apiaceae, *Pimpinella* sp., *Daucus* sp., Lamiaceae, *Thymus* sp., Fagaceae, *Quercus* sp. and Asteraceae, *Carduus* sp.

Apiaceae, *Daucus* sp., *Pimpinella* sp., Asteraceae, *Carduus* sp., *Centaurea* sp., Fabaceae, *Coronilla* sp., *Medicago* sp., *Trifolium* sp., *Vicia* sp., *Astragalus* sp., *Lamiaceae*, *Thymus* sp. and Salicaceae, *Salix* sp. were the most represented taxa.

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, Physicochemical and Pollen analysis, Gaziantep

ÇOK KIYMETLİ ANNEM HATİCE KAHRAMAN'A...

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince bilgi, fikir ve yardımlarını esirgemeyerek bana yol gösterici olan değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET'e, bal örneklerimin fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılmasında bana bilgi ve fikirleriyle destek olan hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN'a, bilgi birikimi ve deneyimleriyle beni yönlendiren hocam Sayın Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI'ya, bal örneklerinin toplanmasında ve tezi yazmamda bana yardımcı olan kıymetli eşim Murat KÖLÜK'e ve her zaman yanımda olarak bana manevi anlamda destek olan sevgili annem Hatice KAHRAMAN'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İTHAF SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
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	9
1.3.3. Mikroskopik yapı	10
1.3.4. Apertürler	13
1.3.4.1. Polar	14
1.3.4.2. Ekvatorial	14
1.3.4.3. Global.....	14
1.3.5. Strüktür (yapı)	15
1.3.6. Skulptur (ornemantasyon)	16
1.4. Polen Terminolojisi.....	17
1.4.1. Birleşik polenler	18
1.4.2. Polen sınıfları	18
1.4.3. Polen tanesinin şekli	19
1.4.4. Şekil özellikleri	19
1.4.5. Ekvatorial profil	20
1.4.6. Apertür sayısı	21
1.4.7. Apertürel durum	21
1.4.8. Apertür özellikleri	22
1.4.9. Ornemantasyon.....	23
1.4.10. Tektum	26
1.5. Sporlar.....	26
1.6. Polenlerin Dağılım Mekanizmaları	26

1.7. Balın Fiziksel Özellikleri.....	29
1.7.1. Granülasyon	29
1.7.2. Renk	29
1.7.3. Elektriksel iletkenlik	29
1.8. Balın Kimyasal Özellikleri	29
1.8.1. Asitlik-pH.....	30
1.8.2. Briks derecesi	30
1.8.3. Nem	30
1.9. Araştırma Yöresi Hakkında Bilgi	31
1.9.1. Gaziantep İlinin coğrafik durumu	31
1.9.2. Gaziantep'in tarihi.....	33
1.9.3. İlin topografyası ve jeomorfolojik durumu	35
1.9.4. İklim ve meteorolojik veriler.....	40
1.9.4.1. İklim	40
1.9.4.2. Rüzgâr	41
1.9.4.3. Basınç.....	43
1.9.4.4. Nem.....	44
1.9.4.5. Sıcaklık.....	45
1.9.4.6. Buharlaşma.....	46
1.9.4.7. Yağışlar	47
1.9.5. Toprak ve arazi kullanımı.....	48
1.9.5.1. Arazi varlığı.....	50
1.9.6. Tarımsal kaynaklar	51
1.9.7. Flora	52
1.9.7.1. Habitat ve toplulukları.....	53
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	54
2.1. Palinolojik analiz ile ilgili önceki çalışmalar	54
2.2. Fizikokimyasal analiz ile ilgili önceki çalışmalar	55
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	59
3.1. Balın toplanması.....	59
3.2. Palinolojik analizde malzeme ve yöntem	60
3.3. Preparatların mikroskopta incelenmesi ve polenlerin teşhisi	62
3.4. Fizikokimyasal analizde malzeme ve yöntem	63
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	65
4.1. Araban ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi.....	65
4.2. Araban ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi.....	68
4.3. İslahiye ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi.....	71
4.4. İslahiye ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi.....	74

4.5. Karkamış ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	77
4.6. Karkamış ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	80
4.7. Nizip ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi.....	83
4.8. Nizip ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi.....	86
4.9. Nurdağı ilçesinden alınan bal 1. örneğinin polen analizi	89
4.10. Nurdağı ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	92
4.11. Oğuzeli ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi.....	95
4.12. Oğuzeli ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi.....	98
4.13. Şahinbey ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi.....	101
4.14. Şahinbey ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi.....	104
4.15. Şehitkâmil ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	107
4.16. Şehitkâmil ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	110
4.17. Yavuzeli ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	113
4.18. Yavuzeli ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	116
4.19. Fizikokimyasal Analiz Bulguları.....	122
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	124
5.1 Polen analizi sonuçları	124
5.2 Fizikokimyasal analiz sonuçları	128
KAYNAKLAR	136
ÖZGEÇMİŞ	150

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Ballarda polen analizi konusunda yapılan önceki çalışmalar	54
Çizelge 2.2. Ballarda fizikokimyasal analiz konusunda yapılan önceki çalışmalar	57
Çizelge 3.1. Bal örneklerinin alındığı istasyonlar	60
Çizelge 4.1. Araban 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	66
Çizelge 4.2. Araban 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	69
Çizelge 4.3. İslahiye 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	72
Çizelge 4.4. İslahiye 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	75
Çizelge 4.5. Karkamış 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	78
Çizelge 4.6. Karkamış 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	81
Çizelge 4.7. Nizip 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	84
Çizelge 4.8. Nizip 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	87
Çizelge 4.9. Nurdağı 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	90
Çizelge 4.10. Nurdağı 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	93
Çizelge 4.11. Oğuzeli 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	96
Çizelge 4.12. Oğuzeli 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	99
Çizelge 4.13. Şahinbey 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	102
Çizelge 4.14. Şahinbey 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	105
Çizelge 4.15. Şehitkamil 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	108
Çizelge 4.16. Şehitkamil 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri	111
Çizelge 4.17. Yavuzeli 1 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	114
Çizelge 4.18. Yavuzeli 2 ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlar ve polen yüzdeleri.....	117
Çizelge 4.19. Bal örneklerindeki dominant ve sekonder polene sahip taksonlar	119
Çizelge 4.20. Gaziantep yöresi ballarının genel polen kompozisyonu	120
Çizelge 4.21. Bal örneklerinin fizikokimyasal özellikleri	122
Çizelge 4.22. Bal örneklerinin fizikokimyasal özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler	123
Çizelge 5.1. Çalışmamızın önceki çalışmalarla karşılaştırılması	125
Çizelge 6.1. Gaziantep yöresi ballarının polen durumu	130

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye’de arıcıların göç yollarını gösteren harita	2
Şekil 1.2. Stamen	7
Şekil 1.3 Polenin oluşumu.....	8
Şekil 1.4. Polende proksimal kutup.....	9
Şekil 1.5. Polende distal kutup	9
Şekil 1.6. Polende polar eksen	9
Şekil 1.7. Polende proksimal yüz	9
Şekil 1.8. Polende distal yüz	10
Şekil 1.9. Polende polar eksen-ekvator	10
Şekil 1.10. Polende sporoderm tabaka	11
Şekil 1.11. Polen duvarının yapısı.....	12
Şekil 1.12. Ektoapertür.....	13
Şekil 1.13. Endoapertür.....	13
Şekil 1.14. Kolpus.....	13
Şekil 1.15. Porus	13
Şekil 1.16. Kolporus.....	13
Şekil 1.17. Infratektal elemanlar	15
Şekil 1.18. Tetrad	18
Şekil 1.19. Poliad	18
Şekil 1.20. Polen sınıfları	18
Şekil 1.21. Polen tanesinin şekli.....	19
Şekil 1.22. Polen şekil özellikleri heteropolar.....	19
Şekil 1.23. Polen şekil özellikleri izopolar.....	19
Şekil 1.24. Ekvatorial profil	20
Şekil 1.25. Apertürel durum.....	22
Şekil 1.26. Apertür özellikleri	22
Şekil 1.27. Ornemantasyon	25
Şekil 1.28. Eutektum	26
Şekil 1.29. Semitektum	26

Şekil 1.30. Gaziantep'in konumu haritası	32
Şekil 1.31. Gaziantep'in il haritası	33
Şekil 1.32. Gaziantep ili jeoloji haritası	36
Şekil 1.33. Gaziantep iklim diyagramı	41
Şekil 1.34. Rüzgar yön ve hız ortalamaları	42
Şekil 1.35. En yüksek rüzgar hızı ve yönü	42
Şekil 1.36. Rüzgar diyagramı	43
Şekil 1.37. Ortalama aktüel basınç	44
Şekil 1.38. Ortalama nispi nem	44
Şekil 1.39. Aylık ortalama transparasyon	45
Şekil 1.40. Sıcaklık grafiği	45
Şekil 1.41. Sıcaklık grafiği	46
Şekil 1.42. 2009 yılı aylık ortalama buharlaşma	46
Şekil 1.43. 2010 yılı aylık ortalama buharlaşma	47
Şekil 1.44. Yağış miktarı grafiği	47
Şekil 1.45. Yağışlı gün sayısı grafiği	48
Şekil 1.46. Gaziantep ili genelinde arazi varlığının dağılım grafiği	52
Şekil 1.47. Tarım alanlarının kullanım şekilleri	52
Şekil 3.1. Gaziantep'in ilçelerini gösteren harita	59
Şekil 3.2. Lamda polenlerin sayım şekli	62
Şekil 4.1. Araban(1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	67
Şekil 4.2. Araban(1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	67
Şekil 4.3. Araban(2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	70
Şekil 4.4. Araban(2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	70
Şekil 4.5. İslahiye(1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	73
Şekil 4.6. İslahiye(1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	73
Şekil 4.7. İslahiye(2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	76
Şekil 4.8. İslahiye(2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	76
Şekil.4.9. Karkamış (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	79
Şekil 4.10. Karkamış (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	79
Şekil 4.11. Karkamış (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	82

Şekil 4.12. Karkamış (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi.....	82
Şekil 4.13. Nizip(1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	85
Şekil 4.14. Nizip(1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	85
Şekil 4.15 Nizip(2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	88
Şekil 4.16. Nizip(2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	88
Şekil 4.17. Nurdağı (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	91
Şekil 4.18. Nurdağı (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	91
Şekil 4.19. Nurdağı (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	94
Şekil 4.20. Nurdağı (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	94
Şekil 4.21. Oğuzeli (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	97
Şekil 4.22. Oğuzeli (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi.....	97
Şekil 4.23. Oğuzeli (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	100
Şekil 4.24. Oğuzeli (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi.....	100
Şekil 4.25. Şahinbey (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	103
Şekil 4.26. Şahinbey (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	103
Şekil 4.27. Şahinbey (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	106
Şekil 4.28. Şahinbey (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	106
Şekil 4.29. Şehitkamil (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi ..	109
Şekil 4.30. Şehitkamil (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	109
Şekil 4.31. Şehitkamil (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi ..	112
Şekil 4.32. Şehitkamil (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	112
Şekil 4.33. Yavuzeli (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	115
Şekil 4.34. Yavuzeli (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi.....	115
Şekil 4.35. Yavuzeli (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	118
Şekil 4.36. Yavuzeli (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi.....	118
Şekil 6.1. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotoğrafları	133

SİMGELER VE KISALTMALAR

Amb	Polar açıdan optik kesitte ekvatorial eksen görüntüsü
Cl _t	Kolpus genişliği
Cl _g	Kolpus uzunluğu
cm	santimetre
E	Ekvatorial eksen
g	gram
ha	Hektar
Kcal	Kilokalori
Km ²	Kilometrekare
lt	litre
m	metre
meq	miliequivalent
mg	miligram
ml	mililitre
mm	milimetre
nm	nanometre
P	Polar eksen
Pl _t	Porus genişliği
Pl _g	Porus uzunluğu
rpm	dakikada dönüş hızı
TGK	Türk Gıda Kodeksi
µm	mikrometre
°C	santigrat

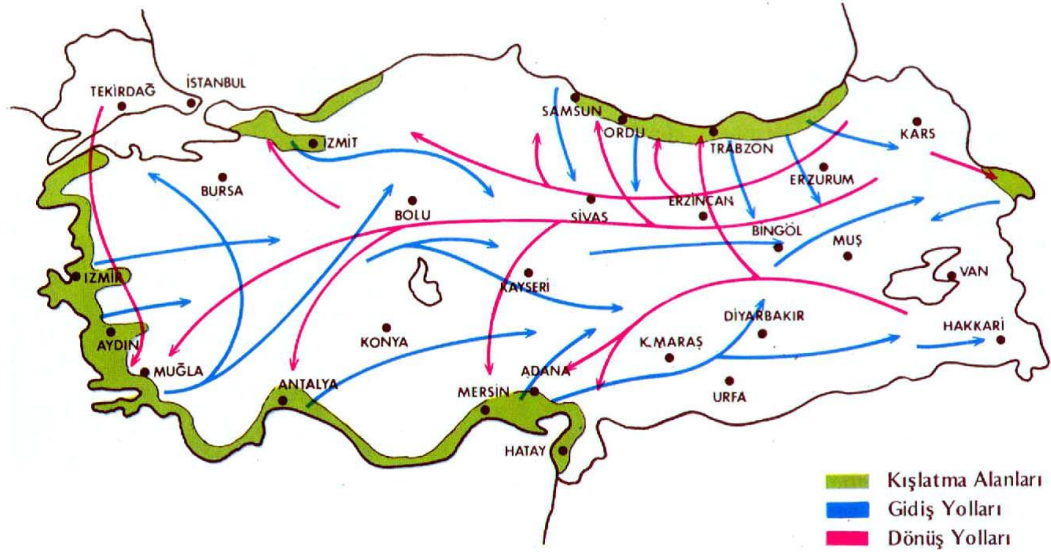
1.GİRİŞ

Türkiye Bitkileri Listesi'ne göre ülkemizde 11.707 bitki türü vardır. Bunlardan 3649'u endemiktir. Endemizm oranı % 31,82'dir (Güner et al., 2012). Türkiye'nin bölgelerinin ekolojik bakımdan farklılıklar göstermesi bal üretimi için gerekli olan nektarlı bitkilerde de büyük çeşitlilik sağlar (Kemancı, 1999). Türkiye florasının zenginliğinin başlıca nedenleri; İklim farklılıkları, topografik çeşitlilikler, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler, göl, deniz 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 yansımalarıdır. Türkiye florası, sahip olduğu tür zenginliğinin yanında çok sayıda endemik türü de içermektedir. Endemik tür sayısı 3000' den fazladır, bu sayı ile endemizm oranı yaklaşık %38' dir (Engin, vd., 2005).

Dünya'nın her yerinde olduğu gibi yurdumuzda da çok eski yıllardan beri arıcılık yapılmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de hızlı nüfus artışına paralel olarak değişik besin maddelerine gereksinim gün geçtikçe artmakta ve bu soruna değişik çözümler aranmaktadır. Ülkemizin zengin bitki örtüsü, farklı iklim koşulları ve coğrafik özellikleri, arıcılığa son derece elverişli bir ortam yaratmaktadır. Türkiye' de doğal veya kültüre alınan yaklaşık 450 bitki türünün nektarlı olduğu ve bu bitkilerin 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).

Coğrafyanın, iklim şartlarının ve bal için elverişli floranın mevcut olması arı yetiştiriciliği ve bal üretiminde temel etkidir. 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 bulunduğu 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 salgıdır. Böcekler kendileri için gerekli besin maddelerin floem özsuyundaki yoğun şeker çözeltisinden karşılarlar 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, Rosaceae familya üyelerinin nektar konsantrasyonu % 15-55 arasında değişmekte olup arılar Dünya'da ve Türkiye'de en çok bu familyaların üyelerinden bal toplamaktadır (Sorkun, 2008).

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).

Balın genel yapısı içinde şeker oranı % 95-99,9 arasındadır. Bunun % 62-83'ü invert şeker, kalanı da sakkaroz ve serbest öz 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.

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 iyileştirilmesinde, seksüel fonksiyonların düzenlenmesinde, antibiyotik etkisiyle enfeksiyonlarda olumlu etkileri kayıt edilmiştir (Sorkun, 1987; Çakmak, 2001).

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” denildiği zaman polen ve sporların incelemesini konu edinen bilim dalı anlamını taşımaktadır. Yunanca da dağıtmak toz yapmak terimi “palinein” den türemiştir. İlk kez 1945’de Hyde ve Williams tarafından verilmiştir. İsveç’te turbalık (bataklık) analizleri ile başlamıştır.

1916-1918 yıllarında Von Post ilk modern analiz örneklerini veriyor. Öğrencilerinden olan İversen, Faegri, Erdtman baltık ülkelerinde, palinoloji konusunda eser verdiler. Amerika’da Wodehouse çalışmalar yaptı.

Çeşitli amaçlarla kullanılan polen analizleri; çeşitli ortamlardaki polenlerin araştırılması turbalar (bataklık), göller, linyit ve taş kömürü yatakları, buzullar ve fosil formlarıdır. Havada, bulutta balda olan fosil olmayan yani güncel polen araştırma kaynaklarıdır.

Palinolojide temel birim cinstir. Cinsin türlerine ait polenleri aşağı yukarı ayırır. Hatta bazı familyaların cins polenleri bile birbirine benzeyebilir. Ekolojik ortam şartlarından en az çiçek etkilenir. Polen morfolojik bir karakterdir. Poleni taksonomik açıdan birbirinden ayırmak mümkün değildir. Bunlar taksonomide yardımcı çalışmalardır. Herbaryum örneklerinden alınan polen örnekleri sakıncalıdır. Anter ezilip polenler dışarı çıktığında polenlerin olgunlaşmamış olanları olabilir, buda boyut farklılıklarını oluşturabilir. Polen mikrospor gelişmesi dış erkek protaldir. Polenler generatif hücrenin 2 ye bölünmesi anter içinde gerçekleşir. 2 hücreli ve genellikle 3 hücreli polenler olabilir.

Palinoloji’nin tarihi gelişimine bakıldığında ise ilk çalışmaların eski Yunanlılara kadar uzandığı görülmektedir. Bu dönemde mercekler yardımıyla 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 1945 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: Temel Palinoloji ve

Uygulamalı Palinoloji

I- Temel Palinoloji

a) Uygulamalı palinolojinin teorisi

b) Polen ve spor morfolojisi

II – Uygulamalı Palinoloji: Pek çok konunun aydınlatılmasında yararlanır

ve bazı bölümlere ayrılır:

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

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

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

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

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

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

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

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

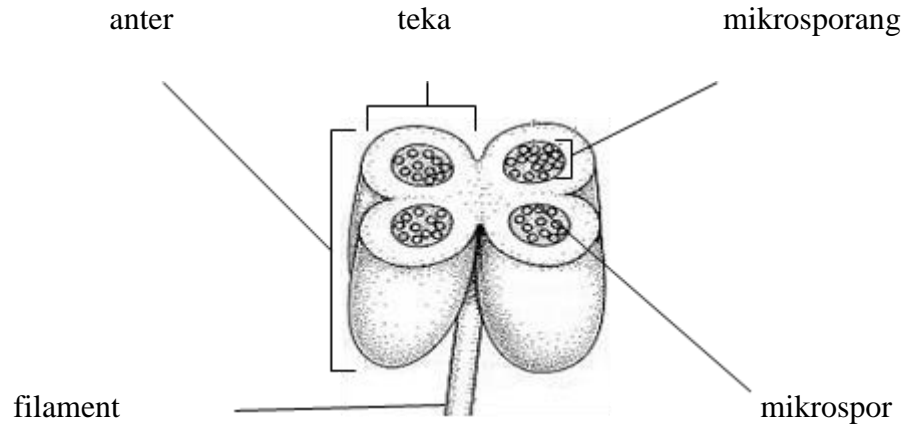
i) Forensik palinoloji: Suçluların belirlenmesi ve kriminal olayların çözülmesi konuları ile ilgilenir.

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

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.

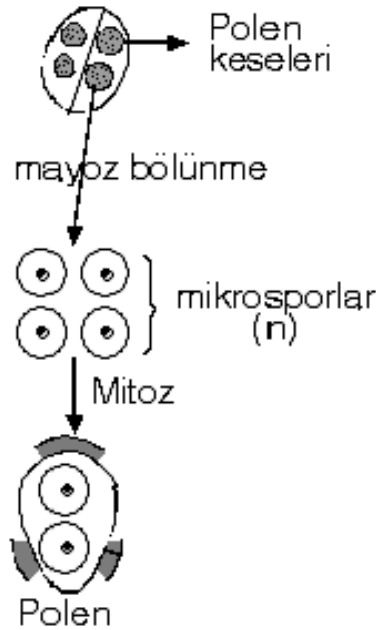


Şekil 1.2. Stamen (Yentür, 1995)

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).

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).

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 yapılar polen denir (Ünal, 1988).



Şekil 1.3. Polenin oluşumu (Ünal, 1988)

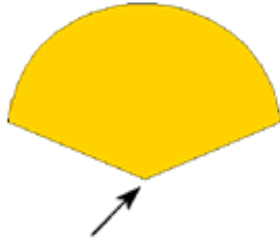
1.3 Polen Morfolojisi

1.3.1 Büyüklük

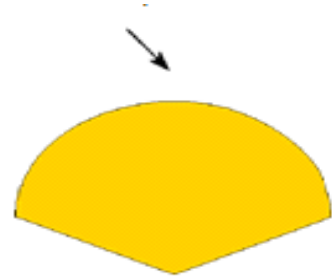
Erdtman (1952), polenleri büyüklüklerine göre sınıflandırırken uzun olan eksenin uzunluğunun esas alınmasını önermiştir. Buna göre; büyüklüğü $< 10\mu\text{m}$ olanlar çok küçük, $10-25\ \mu\text{m}$ olanlar küçük, $25-50\ \mu\text{m}$ olanlar orta, $50-100\ \mu\text{m}$ olanlar büyük, $100-200\ \mu\text{m}$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

1.3.2 Polarite

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

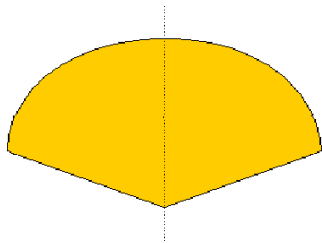


Şekil 1.4. Proksimal kutup



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)



Şekil 1.7. Proksimal yüz (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, 1928)



Şekil 1.8. Distal yüz (Erdtman, 1952) Şekil 1.9. Polar eksen-Ekvator (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).

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'dan 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, 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 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

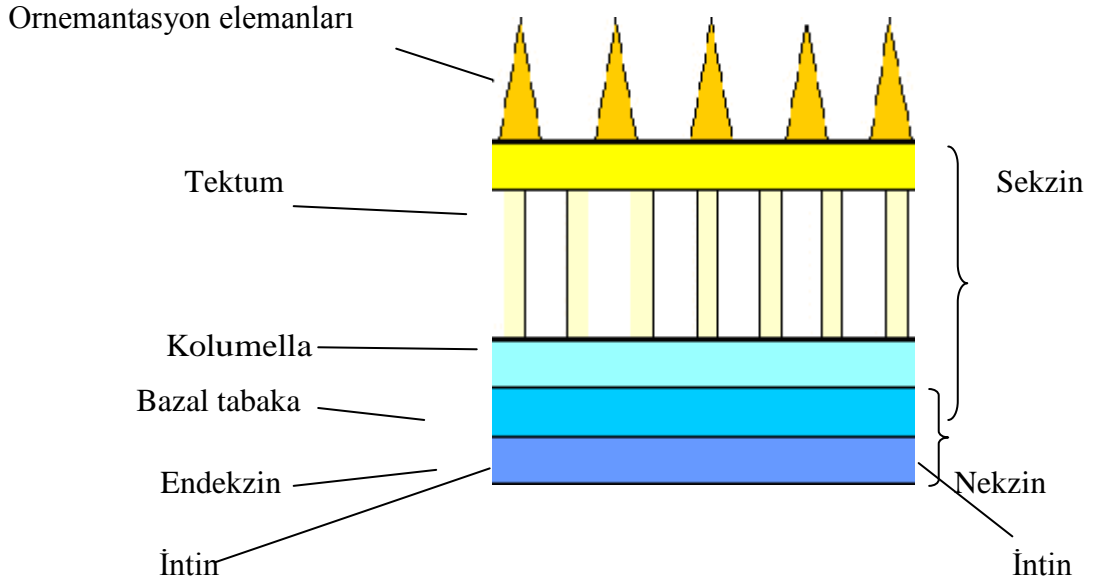
nekzin olarak adlandırılan iki ayrı kısımdan meydana gelmiştir. Sekzin, dışta ektosekzin içte ise endosekzin olarak adlandırılan iki tabakadan; nekzin’de dışta ektonekzin içte ise endonekzin olarak adlandırılan iki tabakadan oluşmaktadır (Erdtman, 1952). Sekzin ince bir tabakadır. Kırılma indeksi yüksektir ve kolayca görülemez. Nekzin oldukça kalın ve kutinleşmenin fazla olduğu bir tabakadır (Yentür, 1995).

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).

SPORODERM	EKZİN	SEKZİN	EKTOSEKZİN
			ENDOSEKZİN
		NEKZİN	EKTONEKZİN
			ENDONEKZİN
İNTİN			

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 ektekzinden ve iç tarafta endekzinden meydana gelmiş olarak daha basit bir şekilde ifade edilmiştir (Faegri, 1956).



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, yüksek sıcaklığa, mekanik etkilere, 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).

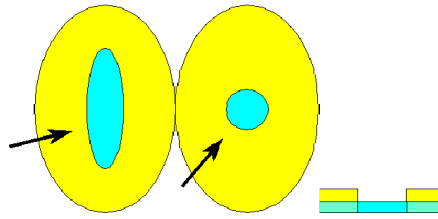
Ekzinin yapı itibari ile yer yer incelleme veya kalınlaşmalar meydana getirdiği görülür. Bu nedenle ekzinde;

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

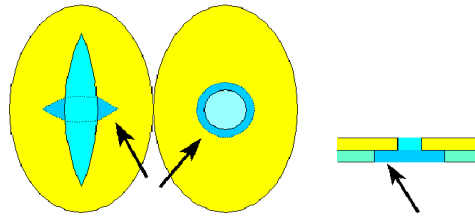
1.3.4 Apertürler

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).

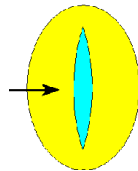


Şekil 1.12. Ektoapertür (Van Campo, 1958)

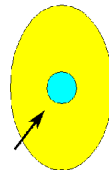


Şekil 1.13. Endoapertür (Van Campo, 1958)

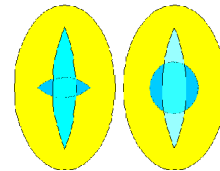
Yarık benzeri apertürler kolpus (sillon=yarık) (Şekil 1.14), delik benzeri apertürler porus (por=delikcik) (Şekil 1.15) olarak adlandırılır. Bazı polenlerde kolpus ve poruslar bileşik halde yer almaktadır. Bu bileşik apertürler de kolporus (kolporat) olarak ifade edilmektedir (Şekil 1.16) (Sorkun, 1982).



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, bulunuş 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 ışımsal 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 ışımsal tek kolpus

Tetrakotomosulkat: Dörtlü ışımsal 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

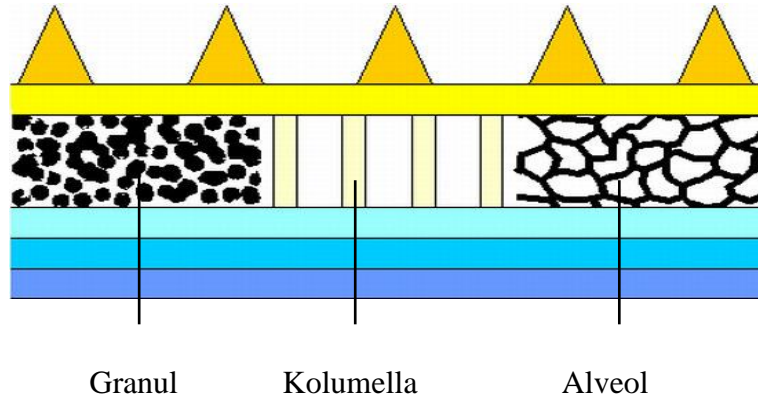
A. Rugae: Polenin her tarafında çok sayıda kolpus vardır.

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 (Ornemanasyon)

Ornemanasyon, 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/ektekzin 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/ektekzin elemanlarının gözlemlendiği yüzey (Erdtman, 1952);

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

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

Retikulat, 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.

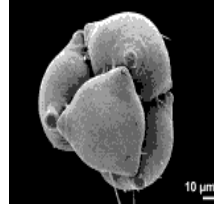
1.4 Polen Terminolojisi

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).

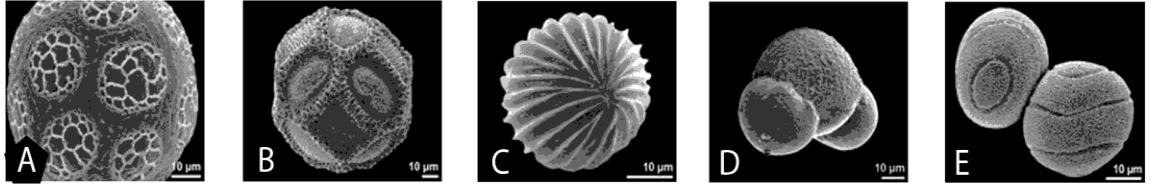
Poliad: Dörtten fazla sayıda birleşik polen taneleridir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.19).



Şekil 1.18. Tetrad



Şekil 1.19. Poliad



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

1.4.2 Polen Sınıfları

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

Fenestrat: Ornemantasyonda oyuklarla birbirinden ayrılmış yalancı sirkuler 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).

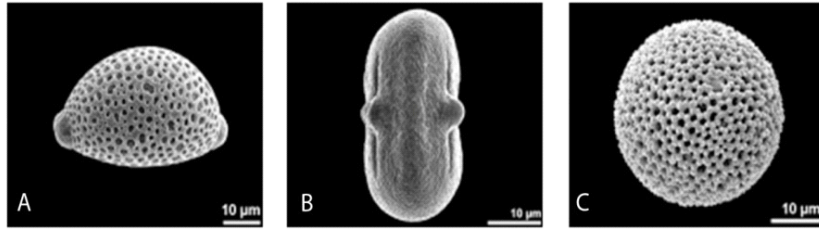
1.4.3 Polen Tanesinin Şekli

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

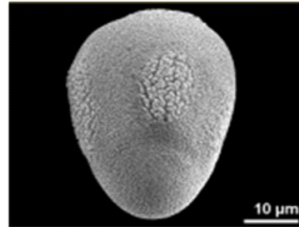
Oblat: Polen tanesinin polar eksenini ekvatorial çapından daha kısadır ($P < E$). Kutuplarda yassılaştırmış bir görünüme sahiptir (Erdtman, 1943) (Şekil 1.21-A).

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

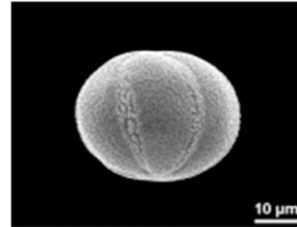
Küresel: Polen tanesinin polar eksenini ve ekvatorial çapının uzunlukları eşittir ($P = E$). Küre şeklindedir (Erdtman, 1943) (Şekil 1.21-C).



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



Şekil 1.22. Heteropolar



Şekil 1.23. İzopolar

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).

1.4.5 Ekvatorial Profil

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

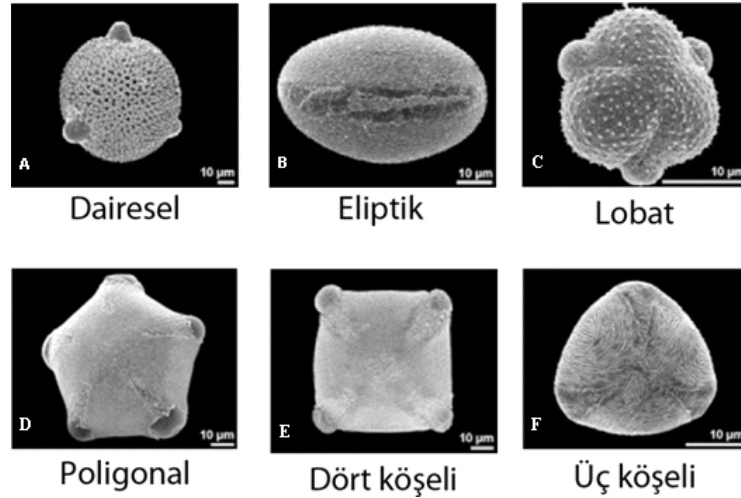
Eliptik: Polen tanesinin ekvatorial profili elips şeklindedir (Halbritter, vd., 2007) (Şekil 1.24-B).

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).

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 1.25-A).

Kolporat: Polen tanesinde kolpus ve porus birleşimi ile oluşan apertürler vardır (Erdtman, 1945) (Şekil 1.25-B).

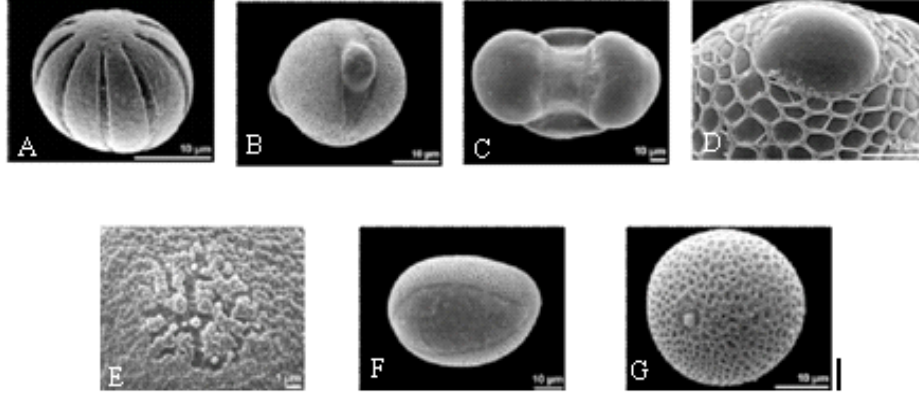
Leptoma: Polen tanesinin distal kutbunda apertür fonksiyonu gördüğü varsayılan ince bir alan vardır (Erdtman, Straka, 1961) (Şekil 1.25-C).

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 1.25-D).

Poroid: Polen tanesinde yuvarlak ya da oval şekilli apertür alanları vardır. Bu alanların sınırları belli belirsizdir (Halbritter vd., 2007) (Şekil 1.25-E).

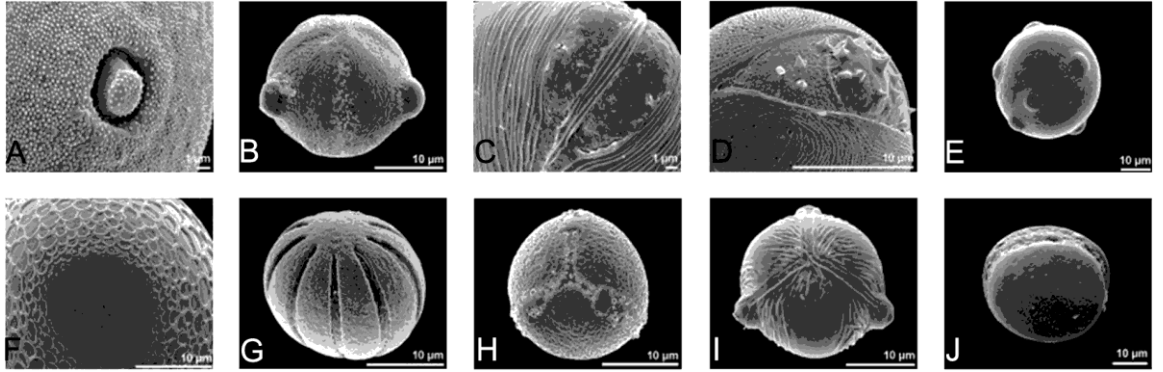
Sulkat: Polen tanesinin distal kutbunda yerleşmiş; uzamış, yarık şeklinde apertür vardır (Erdtman, 1952) (Şekil 1.25-F).

Ulserat: Polen tanesinin distal kutbunda yerleşmiş tek dairesel apertür vardır. (Erdtman, 1952) (Şekil 1.25-G).



Şekil 1.25. Apertürel durum **A.** Kolpat **B.** Kolporat **C.** Leptoma **D.** Porat

E. Poroid **F.** Sulkat **G.** Ulserat



Şekil 1.26. **A.** Annulat **B.** Heterokolpat **C.** Operkulat **D.** Süslü apertür membran

E. Pantoaperturat **F.** Düzgün apertür membran **G.** Stefanoapertürat **H.** Sinkolpat

I. Sinkolporat **J.** Zonaperturat

1.4.8 Apertür Özellikleri

Annulat: Polen tanesinde poru saran ekzin gerek ornemantasyon gerekse kalınlık açısından geri kalan yüzeyden belirgin farklılık gösterir (Jackson, 1928) (Şekil 1.26-A).

Heterokolpat: Polen tanesinde çok sayıda tek ve birleşik kolpi vardır (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.26-B).

Operkulat: Polen tanesinde ektoapertürün bir kısmı ile örtülü, sınırlanmış ekzin yapıları vardır (Wodehouse, 1935) (Şekil 1.26-C).

Süslü apertür membran: Sıklıkla globuler, verrukat ve ekinat şeklinde ekzin elemanları apertür yüzeyini kaplar (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.26-D).

Pantoaperturat: Polen tanesinde 6'dan fazla apertür vardır ve bunlar yüzeye belirli bir düzende değil rastgele yerleşmişlerdir (Erdtman ve Vishnu-Mittre, 1956) (Şekil 1.26-E).

Düzgün apertür membran: Apertür yüzeyinde ekzin elemanı yoktur (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.26-F).

Stefanoaperturat: Polen tanesinde ekvator da yerleşmiş 3'den fazla apertür vardır (Faegri ve Iversen, 1950) (Şekil 1.26-G).

Sinkolpat: Polen tanesinde 2 veya daha fazla kolpus kutuplarda ağız oluşturur tarzda sonlanırlar (Erdtman, 1952) (Şekil 1.26-H).

Sinkolporat: Polen tanesinde 2 veya daha fazla kolporus kutuplarda ağız oluşturur tarzda sonlanırlar (Erdtman, 1952) (Şekil 1.26-I).

Zonaperturat: Polen tanesinde halka benzeri apertürler vardır (Erdtman ve Straka, 1961) (Şekil 1.26-J).

1.4.9 Ornemantasyon

Bakulat: 1 μm 'den uzun, uçları küt, cubuk benzeri ekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Potonie, 1934) (Şekil 1.27-A).

Klavat: 1 μm 'den uzun, çapları uzunluğundan küçük, tepeden tabana doğru boğumlanan sekzin/ektekin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.27-B).

Ekinat: 1 μm 'den uzun, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Wodehouse, 1928) (Şekil 1.27-C).

Fossulat: Düzensiz uzanmış olukların gözlemlendiği ornemantasyondur (Faegri ve Iversen, 1950) (Şekil 1.27-D).

Foveolat: Aralarındaki mesafe kendi çaplarından fazla olacak şekilde yuvarlak şekilli çöküntü alanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Erdtman, 1952) (Şekil 1.27-E).

Gemmat: 1 μm 'den uzun, çapı ile uzunluğu hemen hemen aynı olan, tabanı büzülmüş sekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith 1950) (Şekil 1.27-F).

Granulat: 1 μm 'den küçük çapı ve uzunluğu olan, yuvarlak sekzin/ektekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Erdtman, 1952) (Şekil 1.27-G).

Mikroekinat: 1 μm 'den kısa, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Wodehouse, 1928) (Şekil 1.27-H).

Mikroretikulat: 1 μm 'den küçük luminalardan oluşan retikulat yüzeye mikroretikulat ornemantasyon denir (Pragłowski ve Punt, 1973) (Şekil 1.27-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 1.27-J).

Psilat: Ağırlıklı olarak düzgün yüzey olarak gözlemlenen ornemantasyondur (Wodehouse, 1928) (Şekil 1.27-K).

Retikulat: 1 μm 'den geniş luminaların, luminalardan dar muriler tarafından sınırlanması ile oluşan ağ benzeri ornemantasyondur (Pragłowski ve Punt, 1973) (Şekil 1.27-L).

Retikulat-Heterobrokat: Farklı büyüklükteki luminalardan oluşan retikulat yüzeye retikulatheterobrokat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952) (Şekil 1.27-M).

Retikulat-Homobrokat: Aynı büyüklükteki luminalardan oluşan retikulat yüzeye retikulathomobrokat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952) (Şekil 1.27-N).

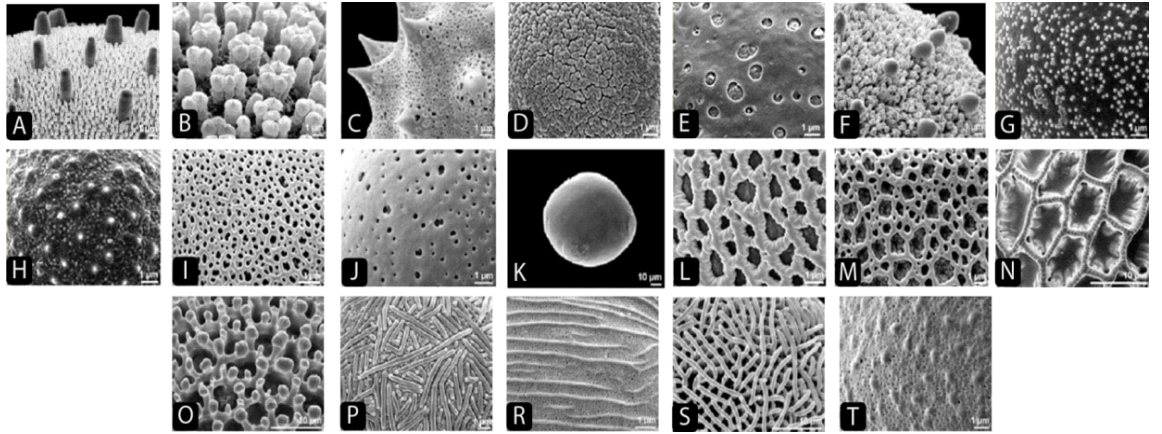
Retikulo-kristat: Girintili çıkıntılı, taç şeklinde murilerin oluşturduğu retikulat yüzeye retikulo-kristat ornemantasyon denir (Potonie ve Kremp, 1955) (Şekil 1.27-O).

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 1.27-P).

Striat: Oluklarla birbirinden ayrılmış, genellikle paralel sıralanmış, uzamış şekilli yüzeye striat ornemantasyon denir (Iversen ve Troels-Smith 1950) (Şekil 1.27-R).

Striato-retikulat: Çoğunlukla paralel sıralanmış murilerin oluşturduğu retikulat form benzeri yüzeye striato-retikulat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952) (Şekil 1.27-S).

Verrukat: Çapı 1 μm 'den küçük ve yüksekliği genişliğinden fazla olmayan, tabanı büzülmemiş yüzey elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith, 1950) (Şekil 1.27-T).



Şekil 1.27. **A.** Bakulat **B.** Klavat **C.** Ekinat **D.** Fossulat **E.** Foveolat **F.** Gemmat

G. Granulat **H.** Mikroekinat **I.** Mikroretikulat **J.** Perforat **K.** Psilat **L.** Retikulat

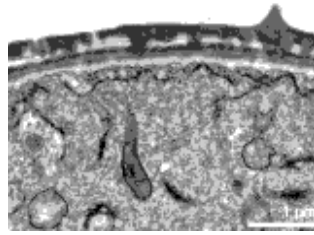
M. Retikulat-Heterobrokat **N.** Retikulat-Homobrokat **O.** Retikulo-kristat **P.** Rugulat

R. Striat **S.** Striato-retikulat **T.** Verrukat

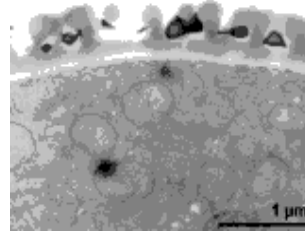
1.4.10 Tektum

Eutektum: Tektumun tüm polen yüzeyinde kesintisiz devamlılık göstermesi durumu eutektum olarak adlandırılır (Faegri ve Iversen, 1964) (Şekil 1.28).

Semitektum: Tektumun devamlılık göstermemesi, yer yer boşluklar oluşturarak tabakalanması durumu semitektum olarak adlandırılır (Faegri ve Iversen, 1950) (Şekil 1.29).



Şekil 1.28. Eutektum



Şekil 1.29. 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 spora 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; 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 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 dolun ve ambalajlama makinelerinin verimli çalışması engellenmekte ve ayrıca balın görünüşü de değişmektedir. Çoğu tüketici kristallenmiş baldan hoşlanmamaktadır (Tosi, 2002).

1.7.2 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.

1.7.3 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 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).

1.8.2 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.

1.8.3 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).

1.9 Araştırma Yöresi Hakkında Bilgi

1.9.1 Gaziantep İlinin Coğrafi Durumu

Akdeniz Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin birleşme noktasında yer alan Gaziantep 36° 28' ve 38° 01' doğu boylamları ile 36° 38' ve 37° 32' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. İlin doğusunda Şanlıurfa, batısında Osmaniye ve Hatay, kuzeyinde Kahramanmaraş, güneyinde Suriye, kuzeydoğusunda Adıyaman ve güneybatısında Kilis illeri bulunmaktadır (Şekil 1.30). Gaziantep 6222 km²'lik alanıyla Türkiye topraklarının yaklaşık olarak % 1'lik bölümünü kapsamaktadır.

Gaziantep'te genellikle dalgalı ve engebeli araziler yaygındır. Güneyde Hatay ve Osmaniye sınırını oluşturan Amanos (Nur) Dağları yer almaktadır. Burada tepeler 1527 m.'ye kadar yükselmektedir. İlin diğer dağlık kısmı ise bir yandan Nur Dağları'na paralel, İslahiye İlçesi ile Kilis İli arasında, güneyde Suriye'den başlayıp kuzeyde Kahramanmaraş sınırına ulaşmakta, diğer yandan ise ilin kuzey sınırını Kahramanmaraş ve Adıyaman sınırı boyunca, doğu da Fırat Nehri'ne kadar uzanmaktadır. Buradaki tepelerin yükseklikleri güneyden kuzeye doğru; Dormik Dağı 1250 m., İlkiz Dağı 1200 m., Kas Dağı 1250 m., Sarıkaya Dağı 1250 m. ve Gülecik Dağı 1400 metredir. Araban ile Yavuzeli İlçeleri arasında bulunan Karadağ'ın yüksekliği ise 950 metredir.

Nur Dağları ile arasında kalan bölgede taban araziler yayılmıştır. Doğu kısmında bu dağlardan doğup Fırat Nehri'ne boşalan Karasu ve Merzimen Çayı boyunca vadi tabanı ve etek araziler göze çarpmaktadır. Gaziantep İlinin geriye kalan güney ve güneydoğusundaki dalgalı ondüleli arazilerin yanında Barak Ovası olarak anılan doğuda Fırat Nehri, güneyde Suriye sınırı boyunca düz ve hafif meyilli taban araziler yayılmış durumdadır. (<http://www.gaziantep.gov.tr>).



Şekil 1.30. Gaziantep'in konumu(<http://tr.wikipedia.org/wiki/Gaziantep>)

İlçeler: Gaziantep Büyükşehir Statüsünde Metropol bir kent olup üç tanesi merkezde olmak üzere toplam 9 ilçesi bulunmaktadır. Bunlar; Şahinbey(Merkez), Şehit Kamil (Merkez), Oğuzeli (Merkez), Nizip, İslâhiye, Araban, Yavuzeli, Nurdağı, Karkamış (Şekil 1.31).

Araban: Gaziantep ilinin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Merkeze uzaklığı 67 km dir. İlçe yüzölçümü 539 km² olup ,denizden yüksekliği 600 metredir.

İslahiye: Gaziantep ilinin güneybatısında yer alır. Merkeze uzaklığı 88 km dir.İlçenin yüzölçümü 1513 km² olup, deniz seviyesinden yüksekliği 518 metredir.

Karkamış: Gaziantep ilinin güneydoğusunda yer almaktadır. Gaziantep merkeze uzaklığı 75 km dir. Yüzölçümü 341000 m² dir ve deniz seviyesinden yüksekliği 365 metredir.

Nizip: İlin en büyük ilçesi olup doğusunda yer alır. Merkeze uzaklığı 47 km dir. Deniz seviyesinden yüksekliği 510 metre civarında olup, yüzölçümü 1131 km² dir.

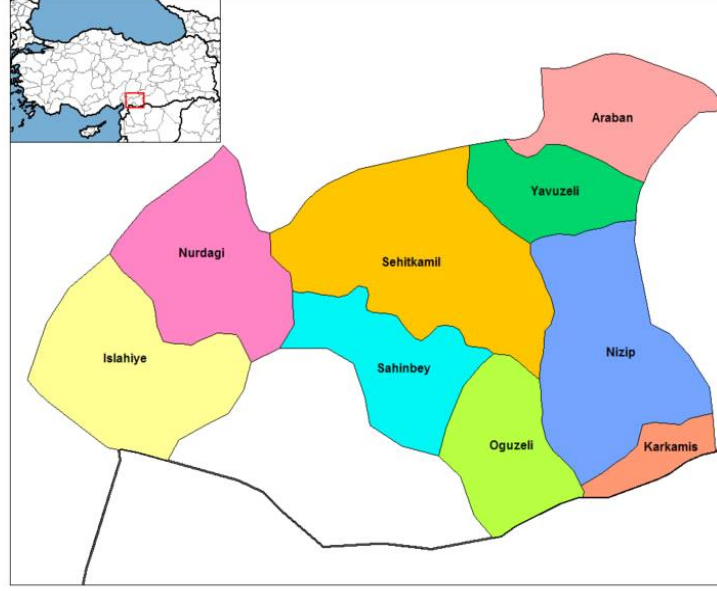
Nurdağı: Gaziantep ilinin kuzeybatısında yer alır. Merkeze uzaklığı 67 km dir. Yüzölçümü 798 km² dir.

Oğuzeli: İlin güneyinde yer alır ve yüzölçümü 474 km² dir. Gaziantep merkeze uzaklığı 17 km olup, denizden yüksekliği 750 metredir.

Şahinbey: Gaziantep merkez ilçedir.960 km² yüzölçümüne sahiptir ve denizden yüksekliği 900 metredir.

Şehitkamil: Gaziantep ili merkez ilçesidir.

Yavuzeli: İlin kuzeyinde yer almaktadır. İl merkezine uzaklığı 38 km dir. Yüzölçümü 483 km² ve denizden yüksekliği ise 850 metredir.



Şekil 1.31. Gaziantep il haritası (<http://www.gaziantep.com>)

1.9.2 Gaziantep'in Tarihi

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin en büyük, Türkiye'nin ise 6. büyük kenti olan Gaziantep, nüfusu, ekonomik potansiyeli ve Büyükşehir statüsü ile bir metropol görünümündedir. Anadolu'nun ilk yerleşim alanlarından birisi olan, Kalkolitik, Paleolitik, Neolitik, Hitit, Mitani, Asur, Pers, Büyük İskender, Selevkoslar, Roma, Bizans, İslam, Türk-İslam, Osmanlı dönemlerini yaşayan Gaziantep, bu dönemlere ait eserleri günümüze kadar taşımıştır. İlk uygarlıkların doğduğu Mezopotamya ve Akdeniz arasında bulunuşu, güneyden ve Akdeniz'den doğuya, kuzeye ve batıya giden yolların kavşağında oluşu, Tarihi İpek Yolu'nun buradan geçmesi uygarlık tarihine ve bugüne yön vermiş olup, ayrıca her dönemde kültür ve ticaret merkezi olma özelliğini korumuştur.

Gaziantep ve çevresi tarihte ilk uygarlıkların doğduğu, Mezopotamya ve Akdeniz arasında bulunmaktadır. Bu nedenle Gaziantep, tarih öncesi çağlardan beri insan

topluluklarına yerleşme sahası ve uğrak yeri olmuştur. Eski kent, bugünkü Gaziantep'in 12 km. kuzeybatısında şimdiki Dülük Köyünde bulunmaktadır. Yapılan arkeolojik araştırmalarda taş, kalkolitik ve bakır dönemlerine ait kalıntılara rastlanmış olması, yörenin Anadolu'nun ilk yerleşim alanlarından birisi olduğunu göstermektedir. Bir süre Babil İmparatorluğu'nun egemenliğinde kalan Gaziantep, M.Ö. 1700 yıllarında Hitit Devletinin bir kenti olmuştur. ' Dülük' şehri ise Hititlerin önemli bir dini merkezi olduğundan ayrı bir önem taşımaktadır.

Helenistik, Roma ve Bizans dönemlerinden Belkıs/Zeugma gibi birçok antik yerleşim alanlarının kalıntıları da günümüze kadar ulaşmıştır. Selçuklular, Memlûklular ve Osmanlılar dönemlerinde çok sayıda cami, medrese, han ve hamam yapılmış, kent aynı zamanda üretim, ticaret ve el sanatları yönünden de ilerlemiştir. Günümüzde dahi bu han ve hamamlar işlevliğini korumakta, ticaretin ve özellikle de eşine rastlanmayan zengin el sanatlarının yaşatıldığı yerler olarak faaliyetini sürdürmektedir. Bu dönemin mabetleri ise bütün ihtişamıyla varlığını korumakta olup, halkın ibadet ihtiyacını karşılamaktadır.

I. Dünya Savaşı'ndan sonra İngilizler ve Fransızlar tarafından işgal edilen Gaziantep ve yöresi, akıllara durgunluk veren savunması ve eşsiz kahramanlığı ile bütün dünyada hayranlık uyandırmıştır. T.B.M.M. Antep'e bu başarısından dolayı 8 Şubat 1921 tarihinde 'Gazi' lik unvanı vermiştir. Bu dönemin izlerini hâlâ görmek mümkündür.

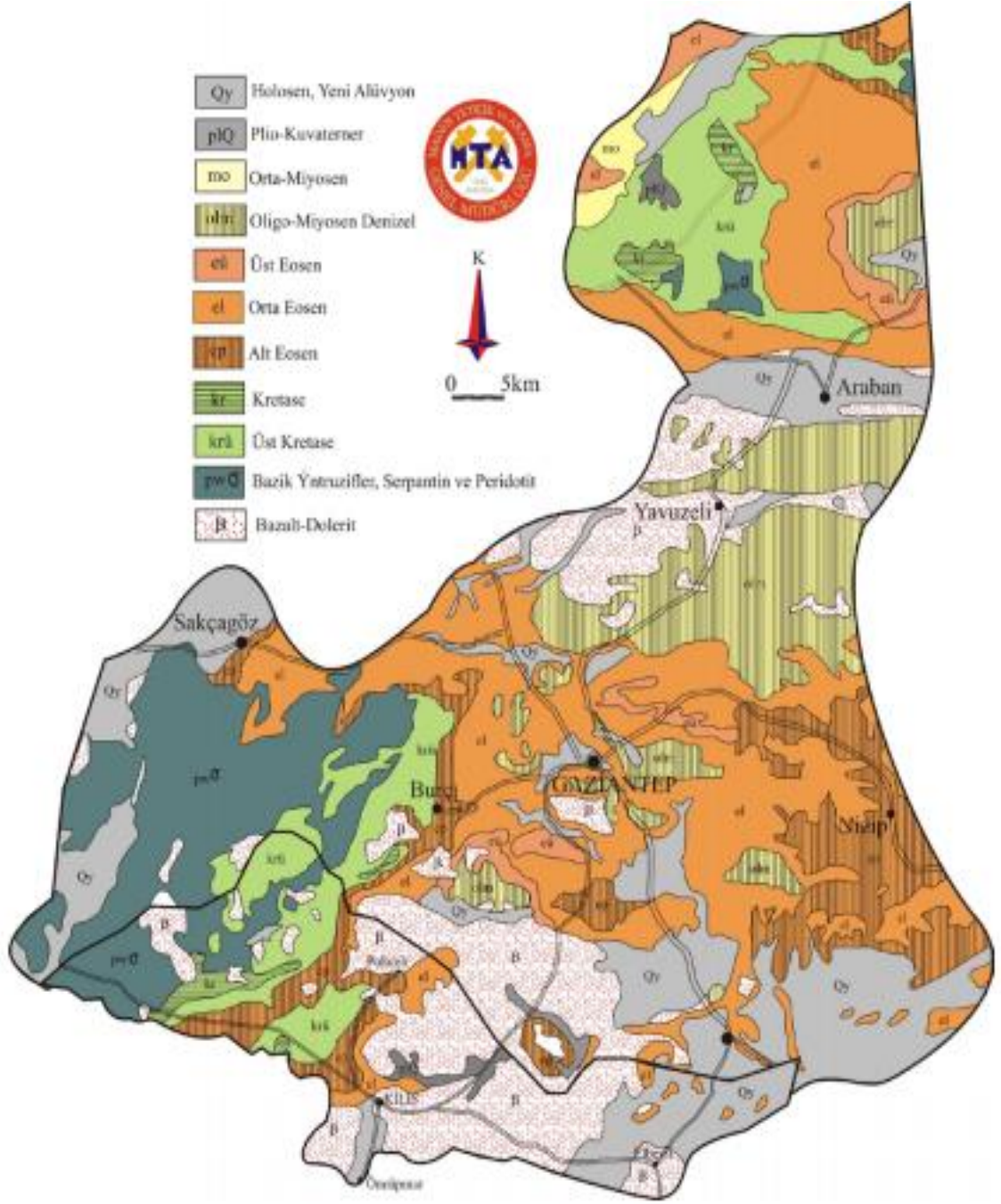
Coğrafi yönden GAP'ın giriş kapısı, sanayisi ve ticari hacmi ile GAP'ın merkezi olan Gaziantep, ekonomik yönden çevresindeki birçok ili etkisi altında tutmaktadır. ¼'ü tarıma elverişli ovalardan oluşan ve bir bölümü Fırat nehrinin sularıyla sulanan Gaziantep; Antepfıstığı, zeytin, pamuk, üzüm, kırmızıbiber keten gibi ekonomik değeri yüksek sanayi bitkileri ile mercimek, buğday ve arpa gibi hububat ürünleriyle zengin bir tarım yöresidir. Ayrıca; Gaziantep Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinin tüm ürünlerinin işlendiği, iç ve dış pazara sunulduğu bir sanayi ve ticaret merkezidir. IV tane Organize sanayi bölgesi, birçok sanayi alanları küçük sanayi siteleri ve serbest bölgesi ile ekonomi ve sanayide çok önemli bir noktadadır. Tüm dünya mutfakları arasında ayrıcalıklı bir yere sahip olan, seneler boyunca

geleneklerinin ve yöresel özel damak lezzetinin zenginliğini koruyan Gaziantep Mutfağı, Gaziantep Turizmi'nde önemli bir yere sahiptir.

Gaziantep, Kurtuluş Savaşı hatıraları, zengin tarihi ve kültürel çevresi, hizmete giren otoyolu, bölgenin ihtiyacı olan uluslararası havaalanı, GAP'ın kapısı durumundaki konumu, halâ önemini yitirmeyen tren garı, leziz yemekleri, zengin el sanatları, mozaikleri, camileri, kaleleri, antik kentleri, ören yerleri, hanları, hamamları, kastleleri, türbeleri, kiliseleri, yaylaları, ovaları, gezi ve mesire yerleri, adını verdiği baklavası ve fıstığı, sanayi tesisleri, ticari canlılığı ve diğer yönleri ile turizmin son yıllarda adından söz ettirdiği önemli merkezlerden birisidir.

1.9.3 İlin Topoğrafyası ve Jeomorfolojik Durumu

İlde genellikle dalgalı ve engebeli araziler yaygındır. Güneyde Hatay ve Osmaniye sınırını oluşturan Amanos (Nur) Dağları yer almaktadır. Burada tepeler 1527 m.'ye kadar yükselmektedir. İlin diğer dağlık kısmı ise bir yandan Nur Dağları'na paralel, İslahiye İlçesi ile Kilis İli arasında, güneyde Suriye'den başlayıp kuzeyde Kahramanmaraş sınırına ulaşmakta, diğer yandan ise ilin kuzey sınırını Kahramanmaraş ve Adıyaman sınırı boyunca, doğu da Fırat Nehri'ne kadar uzanmaktadır. Buradaki tepelerin yükseklikleri güneyden kuzeye doğru; Dormik Dağı 1250 m., İlkiz Dağı 1200 m., Kas Dağı 1250 m., Sarıkaya Dağı 1250 m. ve Gülecik Dağı 1400 metredir. Araban ile Yavuzeli İlçeleri arasında bulunan Karadağ'ın yüksekliği ise 950 metredir. Nur Dağları ile arasında kalan bölgede taban araziler yayılmıştır. Doğu kısmında bu dağlardan doğup Fırat Nehri'ne boşalan Karasu ve Merzimen Çayı boyunca vadi tabanı ve etek araziler göze çarpmaktadır. Gaziantep İlinin geriye kalan güney ve güneydoğusundaki dalgalı ondüleli arazilerin yanında Barak Ovası olarak anılan doğuda Fırat Nehri, güneyde Suriye sınırı boyunca düz ve hafif meyilli taban araziler yayılmış durumdadır (Şekil 1.32).



Şekil 1.32. Gaziantep ili jeoloji haritası (www.mta.gov.tr)

Jeolojik yapı ve Stratigrafi

Gaziantep ve civarında yüzeyleşen birimleri dört grupta sınıflandırabiliriz. Bunların yaşları Oligosen - Miyosen arasındadır.

Gaziantep Formasyonu

Birim killi kireçtaşı ve tebeşirden oluşmaktadır. Formasyonun en tipik yüzeyleşmelerinin görüldüğü ve tanımının yapıldığı yer Gaziantep İli dolaydır.

Killi kireçtaşı, tebeşirli kireçtaşı ve kireçtaşından oluşan bu formasyon yumuşak topografya gösteren killi kireçtaşı ve tebeşirli kireçtaşı şeklinde görülmektedir. Bazı yerlerde ise bu killi ve tebeşirli kireçtaşları yerine kalın tabakalı kireçtaşları gözlenmektedir. Killi kireçtaşları beyazımsı, gri, krem, kirli sarı renkli, gevşek, ince - orta tabakalı yer yer marn ara katkılı çok az çört ve tebeşirli düzeyler içermektedir. Gaziantep formasyonu yanal ve dikey olarak, fasiyes değişimleri göstermektedir. Güneyden kuzeye gidildikçe derin su ortamından, çalkantılı sığ su ortamında ise çökelen kaya türleri izlenmektedir. Birim üst Eosen - Alt Oligosen yaştaadır.

Fırat Formasyonu

Birim yer yer resifal karakterli kireçtaşlarından oluşmaktadır. Fırat formasyonu, özellikle Gaziantep'ten Kahramanmaraş'a, Yavuzeli'ne, Şanlıurfa'ya ve Kilis'e giden karayollarının geçtiği güzergahlar boyunca yoğun olarak görülmektedir. Formasyon altta krem, beyazımsı, kirli sarı renkte, orta-kalın tabakalı yer yer tabakasız kireçtaşı ile başlamakta, bunların üzerine kirli sarı renkte, orta-kalın tabakalı, bol çört yumruk ve bol fosil katkılı kireçtaşı gelmektedir. En üst bölümünü ise beyazımsı, krem ve kirli sarı renkte kalın-çok kalın tabakalı, az çört yumrulu, bol ekinit, ostrea, gastropod ve lamelli biyoklastik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kireçtaşları genellikle çatlaklı ve çatlakları kalsit dolguludur. Formasyonu oluşturan kireçtaşları yanal ve dikey olarak bir fasiyes değişikliği göstermeden her yerde aynı özellikte izlenirler. Fırat formasyonu Alt Oligosen - Alt Miyosen yaş aralığında çökelmiştir.

Yavuzeli Bazaltı

Bu formasyon bazalt lavından oluşmuştur. Yavuzeli bazaltı, kırmızımsı, koyu kahve, koyu gri ve siyahımsı renkli, tabakasız, yer yer çok kalın tabakalı, gözenekli, gözenekler arası kalsit dolgulu olup, genel olarak lav akıntısından oluşmuştur. Genellikle geniş yüzeyleşmesine karşın, oldukça az kalınlıklar sunmaktadır. Kalınlığı 0 - 50 m. arasında değişmektedir. Yavuzeli bazaltı tek düze özellik göstermektedir. Ancak çok az yerlerde aglomera ve tuf yüzeyleşmeleri görülmektedir. Bu formasyon üst miyosen yaşındadır.

Alüvyon

Genellikle nehirlerin eski yataklarında ve yüksek tepelerle çevrili ovalarda geniş yüzeyleşmeler göstermektedir. Gevşek tutturulmuş çakıl, kum ve çamurdan oluşan bu yüzlek birikintileri üzerinde tarım yapılmakta veya kum ve çakıl deposu olarak kullanılmaktadır. Gaziantep ve yöresindeki tektonik özellikler, genel hatlarıyla Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki tektonik özellikleri yansıtmaktadır. Genel olarak üç safhada incelenebilir.

Üst Kretase (Üst Maestrihtiyen Öncesi) Tektoniği

Bu tektonik Gaziantep yöresinde pek görülmemektedir. Bölgesel olarak izlenilebilen ilk tektonik rejim olup genellikle ters faylar ve yer yer doğrultu atımı faylar oluşmuştur.

Orta Miyosen Tektoniği

Orta Miyosen'de gelişen sıkışma tektoniği, Üst Maestrihtiyen-Alt Miyosen arasında çökelen kayalarda büyük faylar (Özellikle ters faylar ve doğrultu atımlı faylar, yer yer normal atımlı faylar) ve kıvrımlaşmalar oluşturmuştur. Bu tektonik hatların doğrultuları Doğu-Batı, Kuzeydoğu Güneybatı'dır.

Günümüz Tektoniği

Türkiye'nin en önemli hatlarından olan ve Gaziantep'in Kuzeybatısından geçen Doğu Anadolu Fayı (DAF) ile batısından geçen Ölüdeniz yarılımı günümüzde zaman

zaman etkinliklerini sürdürmektedir. Aktivitesini devam ettiren bu fay sisteminin etkileri (deprem) Gaziantep'te az oranda hissedilmektedir.

Metamorfizma ve Mağmatizma

Gaziantep İli ve civarında metamorfik ve mağmatik oluşumlar görülmemektedir. Bu grup içinde yer alan kayaçlar İlimiz civarında gözlenmemektedir. Yalnız jeolojik yapı bölümünde anlatılan ve Yavuzeli Bazaltı olarak isimlendirilen volkanik oluşumlar yer almaktadır.

Tektonik ve Paleocoğrafya:

Bölgemizdeki depremler; Antakya, Kahramanmaraş, Malatya doğrultusunda uzanan Doğu Anadolu Fay zonuna paralel olarak uzanan ikincil kırık hatlardan biri üzerinde oluşmaktadır. İlimiz 4. derecede deprem bölgesinde olup civar deprem merkezlerinin etkisinde kalarak yersel küçük depremler olmaktadır. İslahiye İlçemiz ise Kahramanmaraş ve Antakya tektonik hattının tesir sahası içinde olduğundan 3. derecede deprem bölgesine girmektedir. Yoğun bir yerleşim ve sanayi bölgesi olan Gaziantep Doğu Anadolu Fayına 50 km. kadar uzakta yer almaktadır. Bu ana fay ile buna paralel ve ana fay ile Gaziantep arasında yer alan tali fayların bulunması ve bunların aktif olmaları nedeniyle İlimizin bu fayların üzerinde olabilecek daha büyük depremlerden ciddi olarak etkilenebileceği görülmektedir (İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2010).

Ovalar

İlin yüzölçümünün % 27 si ovalardan oluşmaktadır İslahiye, Barak, Araban, Yavuzeli ve Oğuzeli Ovaları ilin önemli ovalarıdır Gaziantep Platosu'nun kuzeyi, yine bir çukurluk olan Araban Ovası ile kaplıdır. İslahiye ilçesi Gaziantep'in en verimli ovalarından olan İslahiye Ovası'nın üzerinde kurulmuş olup yüzölçümü 1.513 km²dir. Gaziantep Güney doğusunda Nizip ilçesi ovası (Barak ovası) Kuzey doğusunda Yavuzeli ovası ve Araban ovalarında sulu tarım ve kuru tarım alanları ve bu ovalar etrafında serpilmiş yerleşim alanlarıyla Gaziantep kırsalında, geleneksel Tarım, Hayvancılıkla iştilal, yerleşim deseni görülür.

Dağlar

İlde genellikle dalgalı ve engebeli araziler yaygındır. Güneyde Hatay ve Osmaniye sınırını oluşturan Amanos (Nur) Dağları yer almaktadır. Burada tepeler 1527 m.'ye kadar yükselmektedir. İlin diğer dağlık kısmı ise bir yandan Nur Dağları'na paralel, İslahiye İlçesi ile Kilis İli arasında, güneyde Suriye'den başlayıp kuzeyde Kahramanmaraş sınırına ulaşmakta, diğer yandan ise ilin kuzey sınırını Kahramanmaraş ve Adıyaman sınırı boyunca, doğu da Fırat Nehri'ne kadar uzanmaktadır. Buradaki tepelerin yükseklikleri güneyden kuzeye doğru; Dormik Dağı 1250 m., ikikız Dağı 1200 m., Kas Dağı 1250 m., Sarıkaya Dağı 1250 m. ve Gülecik Dağı 1400 metredir. Araban ile Yavuzeli ilçeleri arasında bulunan Karadağ'ın yüksekliği ise 950 metredir.

Yaylalar

Hızır Yaylası: Her mevsim yeşillikler içinde bulunan Hızır Yaylası, İslahiye İlçesi Altınüzüm Beldesi'nin 20 km. batısında Amanos Dağlarında bulunmaktadır.

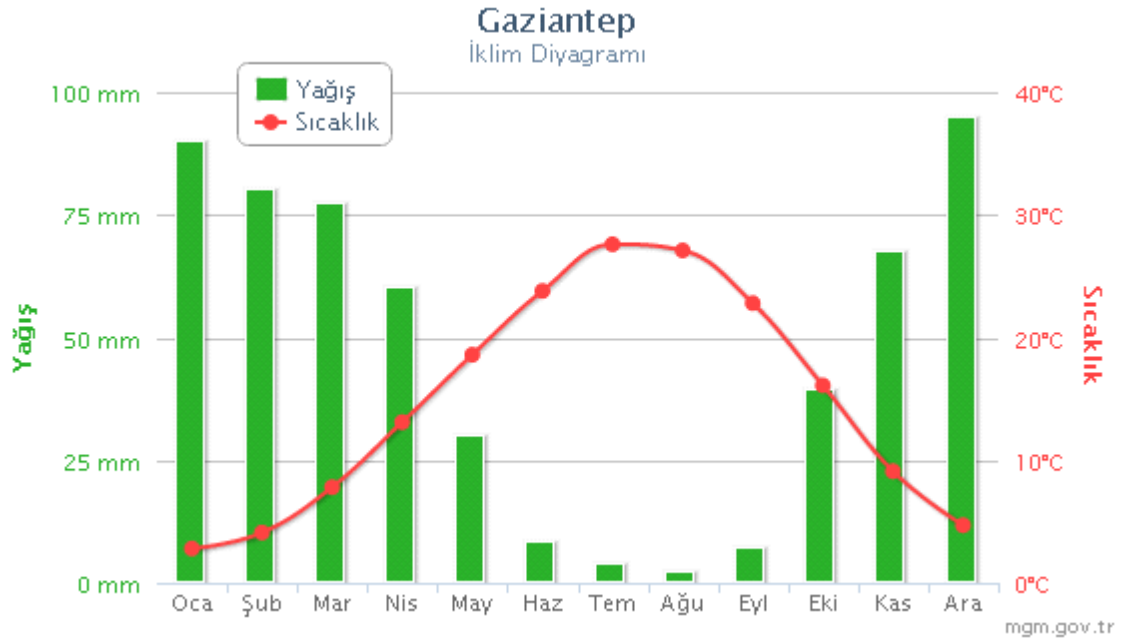
Sofdağı Yaylası: Güneydoğu Torosların uzantısı olan Sofdağlarının üzerinde bulunan Sofdağı Yaylası Gaziantep il merkezine 32 km. uzaklıktadır. Yaylada hava çok temiz olup, tatlı su kaynakları ve pınarları bulunmaktadır.

1.9.4 İklim ve Meteorolojik Veriler

1.9.4.1 İklim: Gaziantep'in Güneyinde ve Batısında Akdeniz İkliminden mutedil yarı karasal iklim tipi özellikleri gözlenirken İl Merkezi ve çevresinde özellikle doğu ve kuzey kesimlerinde mutedil karasal iklim özellikleri görülmüştür. Tespit edilen ılımanlıktan karasallığa geçiş bölgenin coğrafik ve topoğrafik yapısından kaynaklanmaktadır.

Akdeniz Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinin birleşim noktalarında yer alan Gaziantep 36 28' ve 01' Doğu boylamlarıyla 36 38' ve 37 32' kuzey enlemleri arasında yer alır. Rakımı 855 metre olan il topraklarının yeryüzü şekillerine göre dağılımı şöyledir; dağlar % 51.9, ovalar % 26.9, platolar % 19.0, yaylalar % 2.2'dir. Birçok çanaklaşmış havza ve alçak tepeden oluşmuş olup az yüksek bir plato olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır. Hatay-Kahramanmaraş çukurluğu

ile Fırat Irmağı arasındaki Gaziantep Platosu'nun kuzeyi, yine bir çukurluk olan Araban Ovası ile kaplıdır. Ortalama yüksekliği 750 metre olan bölgede 500-700 metre ve 750-100 metre yükselteli basamaklar İl toplamı alanının yaklaşık % 83'nü oluşturur. Plato üzerinde, tabanlı vadiler ve çukurlar oldukça yaygındır. İslahiye, Gaziantep'in en verimli ovalarından olan İslahiye Ovası'nın üzerinde kurulmuş olup yüzölçümü 1.513 km²dir. İlin doğusunda yer alan Nizip yüzölçümü 475 km²dir. Yavuzeli, İlin en küçük İlçesi olup yüzölçümü 463 km²dir (Gaziantep Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Çevre Durum Raporu, 2010).



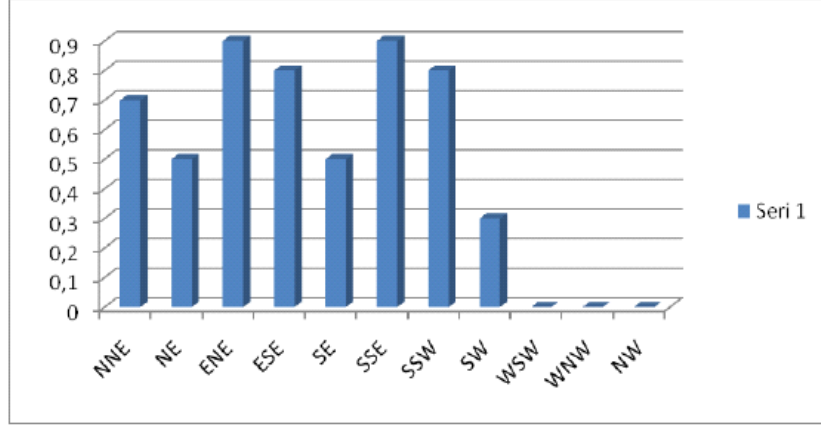
Şekil 1.33. Gaziantep iklim diyagramı (www.mgm.tr)

1.9.4.2 Rüzgâr: İlde 2010 yılının rüzgâr hızları karşılaştırıldıklarında en yüksek rüzgâr hızı 1,3 m/sn olarak ENE SSE WNW yönünden Mart, Mayıs, Aralık aylarında gözlemlenmiştir.

GAZİANTEP 2010 YILI
Rüzgar Yön ve Hız Ortalamaları (Metre/Saniye)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NNE	NE	ENE	ESE	SE	SSE	SSW	SW	WSW	WNW	NW	NNW
0.7	0.5	0.9	0.8	0.5	0.9	0.8	0.3	0.6	0.9	0.5	0.9

Meteoroloji il müdürlüğü 2010

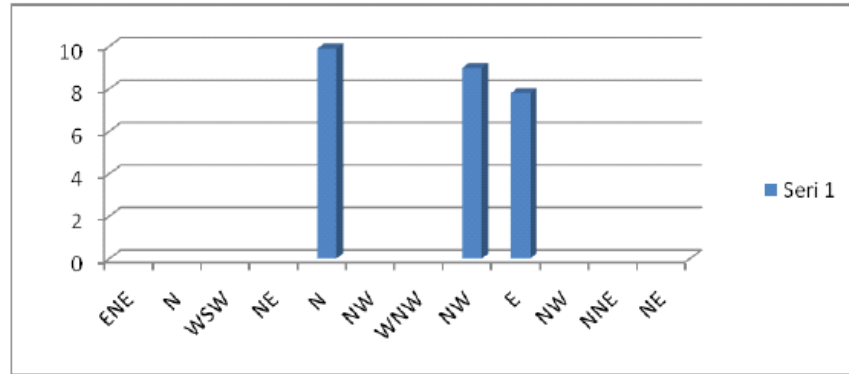


Şekil 1.34. Rüzgar Yön ve Hız Ortalamaları

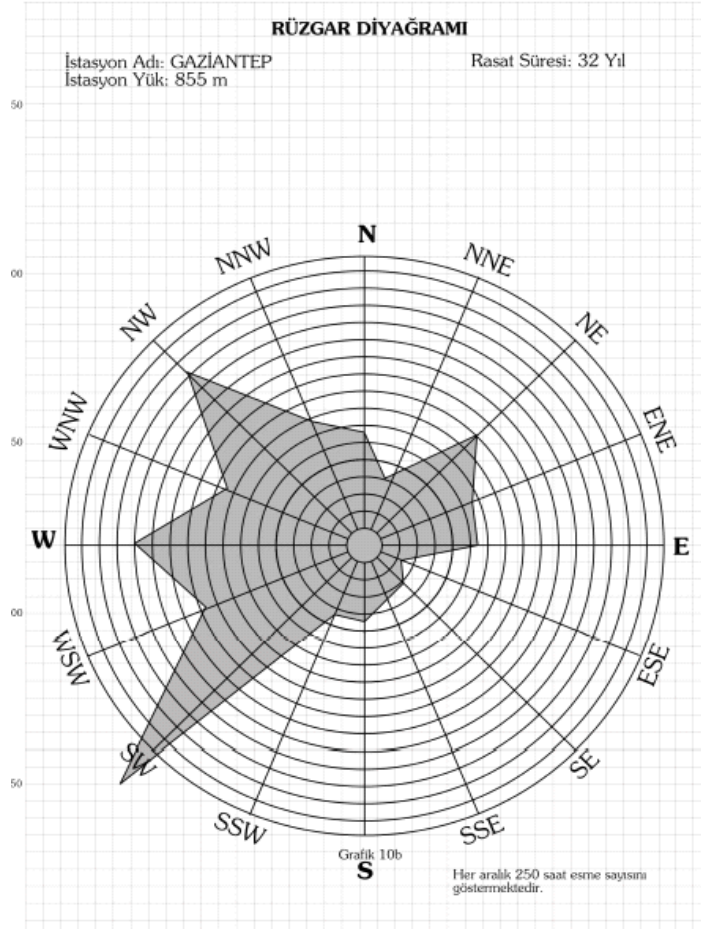
GAZİANTEP 2010 YILI:
En yüksek Rüzgar Hızı ve Yönü (m/sec)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ENE	N	WSW	NE	N	NW	WNW	NW	E	NW	NNE	NE
...	...	...	...	9.9	...	...	9.0	7,8	...	...	..

Meteoroloji il müdürlüğü 2010



Şekil 1.35. En Yüksek Rüzgâr Hızı ve Yönü



Şekil 1.36. Rüzgâr Diyagramı

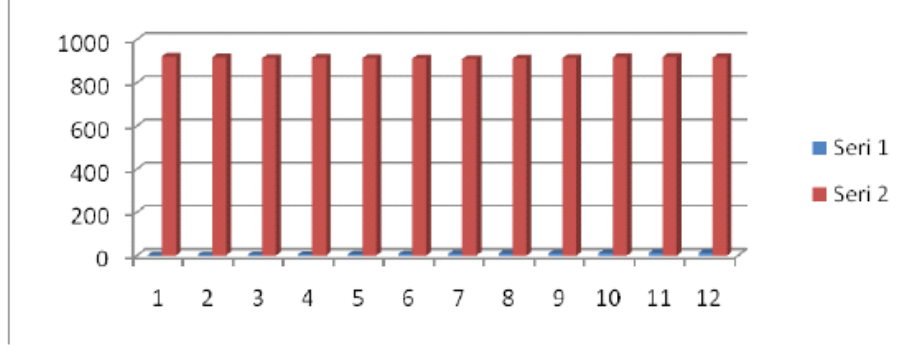
1.9.4.3 Basınç

Gaziantep'te 2009 yılı ortalama aktüel basıncı 917,5 milibardır. İlde Kasım ayı ile Ocak ayları arasındaki basınç farkı 99.02 milibardır. Bu basınç farklarının nedeni mevsimlik sıcaklığın değişimleri ile farklı basınç sistemlerinin etkisindedir.

GAZİANTEP-2010 Yılı
Ortalama Aktüel Basınç (HPA)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
921,4	917,3	917,4	916,2	914,3	912,4	910,0	912,1	914,6	918,1	920,3	918,0

Meteoroloji il müdürlüğü 2010



Şekil 1.37. Ortalama Aktüel Basınç

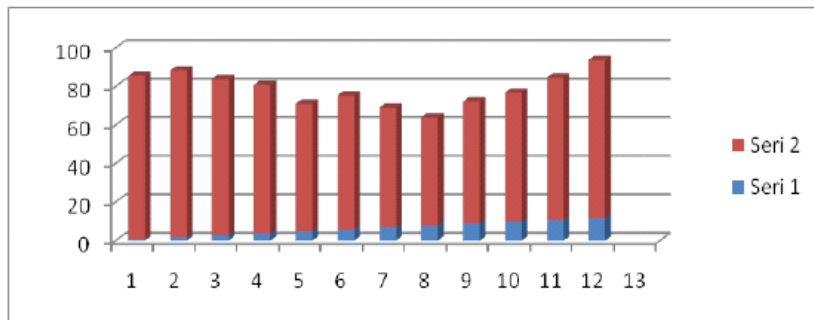
1.9.4.4 Nem

İlde 2010 yılı ortalama nispi nem 77,4 dir. 2010 yılı içerisinde en sisli gün sayısı 1 gündür. Her ay nemli günler olmuştur.

GAZİANTEP-2010 Yılı
Ortalama Nispi Nem

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
84,3	68,3	80,8	76,8	66,0	69,3	61,0	55,9	63,2	66,7	73,6	81,7

Meteoroloji il müdürlüğü 2010



Şekil 1.38. Ortalama Nispi Nem

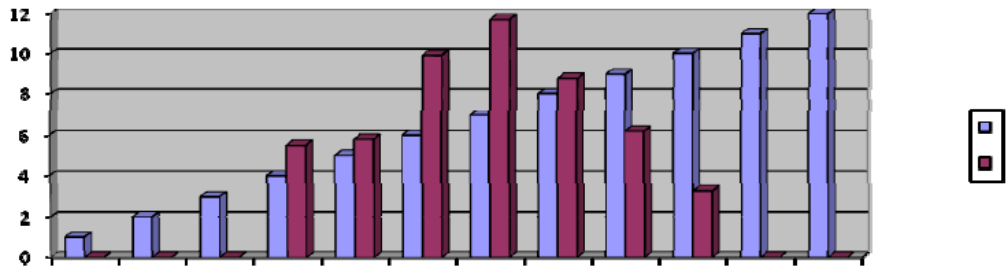
1.9.4.5 Sıcaklık

Gaziantep'te en sıcak ayın Temmuz (42,6°C) ayı olduğu ve en soğuk ayın ise Ocak (-6,87°C) ayı olduğu görülür. İlin denize olan uzaklığı 140 km. olup rakımı ise 855 m.dir.

GAZİANTEP-2009 Yılı
AYLIK ORTALAMA TRANSPARASYON (PİŞ MM)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
,0	0,0	0,0	5,5	5,8	9,9	11,7	8,8	6,2	3,3	0,0	0,0

Meteoroloji il müdürlüğü 2009

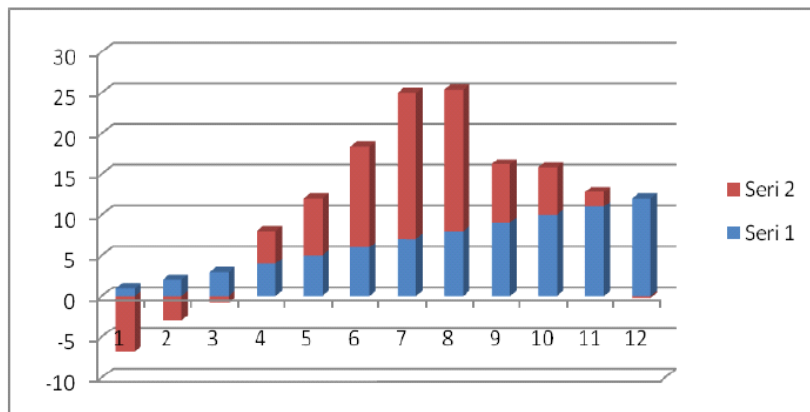


Şekil 1.39. Aylık Ortalama Transparasyon

GAZİANTEP-2010 Yılı
En Düşük Sıcaklık (Derece)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-6,8	-3,0	-0,8	4,0	7,0	12,4	18,0	17,4	7,2	5,8	1,8	-0,2

Meteoroloji il müdürlüğü 2010

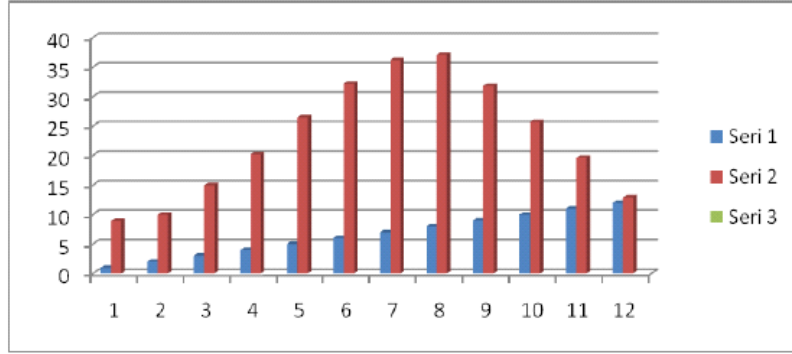


Şekil 1.40. 2010 Yılı Sıcaklık Grafiği

GAZİANTEP-2010 Yılı
En Yüksek Sıcaklık (Derece)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8,9	10,0	15,0	20,0	26,5	32,2	36,2	38,1	31,8	25,7	19,6	12,9

Meteoroloji il müdürlüğü 2010



Şekil 1.41. 2010 Yılı Sıcaklık Grafiği

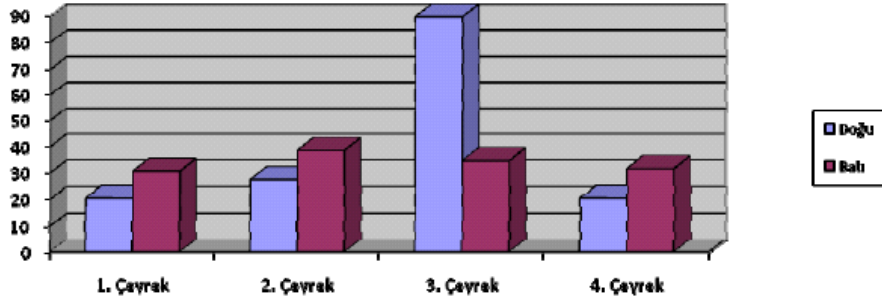
1.9.4.6 Buharlaşma

İldeki 2009-2010 yılı aylık buharlaşma miktarları aşağıda verilmiştir.

GAZİANTEP-2009 Yılı
AYLIK ORTALAMA BUHARLAŞMA (MM)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
...	3.5	6.8	9.0	10.1	9.9	6.7	4.1	...	...

Meteoroloji il müdürlüğü 2010

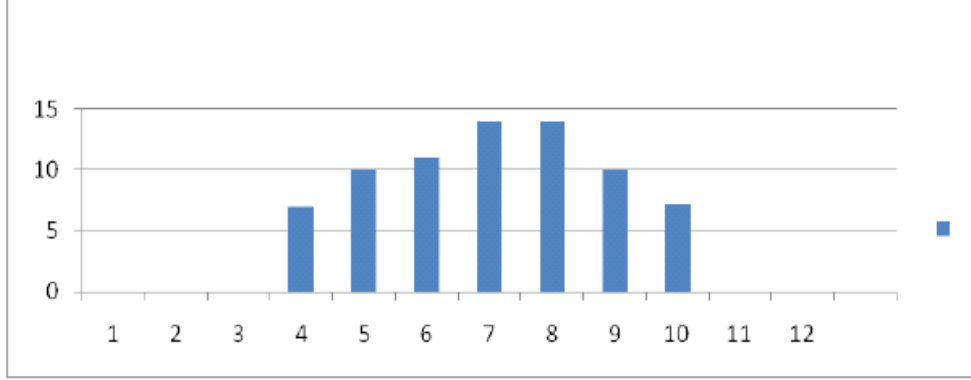


Şekil 1.42. 2009 Yılı Aylık Ortalama Buharlaşma

GAZİANTEP-2010 Yılı
AYLIK ORTALAMA BUHARLAŞMA (MM)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
.....	7,0	10,0	11,0	14,0	14,0	10,0	7,2		

Meteoroloji il müdürlüğü 2010



Şekil 1.43. 2010 Yılı Aylık Ortalama Buharlaşma

1.9.4.7 Yağışlar

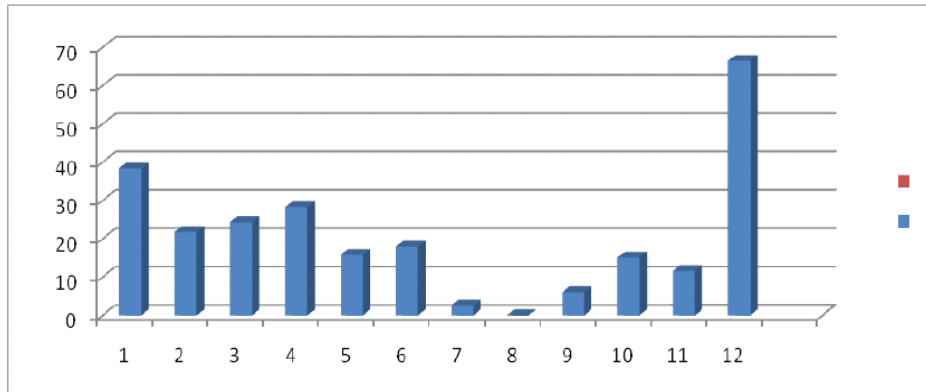
Yağmur

İlde yıllık yağış miktarı 46,53 kg/m² dir. Gaziantep'te yağışlı gün sayısı 23 gün olarak ölçülmüştür.

GAZİANTEP-2010 Yılı
Yağış Miktarı (M³)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38,4	21,8	24,3	28,3	15,8	180	2,6	...	6,1	15,1	11,6	66,5

Meteoroloji il müdürlüğü 2010



Şekil 1.44. Yağış Miktarı Grafiği

Kar, Dolu, Sis ve Kırağı

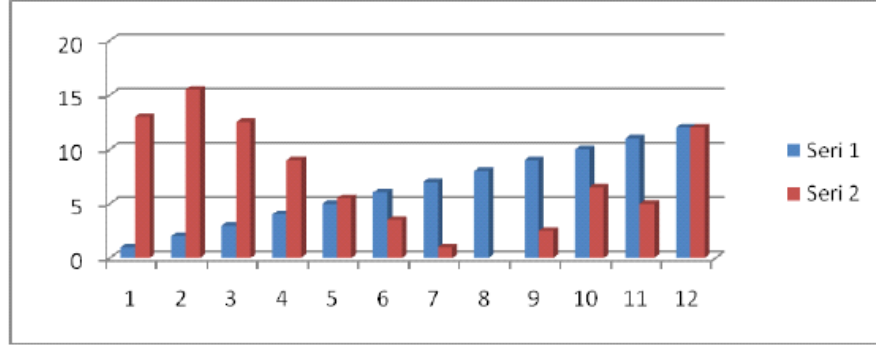
2010 yılında ilde 3 gün karlı,2 gün sisli,5 gün donlu ve 7,5 gün kırağılı gün olmuştur.

GAZİANTEP-2010 Yılı

Yağışlı Gün Sayısı M³

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13,0	15,5	12,5	9,0	5,5	3,5	1,0		2,5	6,5	5,0	12,0

Meteoroloji il müdürlüğü 2010



Şekil 1.45. Yağışlı Gün Sayısı Grafiği

1.9.5 Toprak ve Arazi Kullanımı:

İklim topografya ve ana madde farklılıkları nedeniyle zamana bağlı olarak Gaziantep'te çeşitli büyük toprak grupları oluşmuştur. Gaziantep sınırları içerisinde bulunan toprak çeşitleri şunlardır:

Aluviyal Topraklar:

Yüzey sularının tabanlarında veya tesir sahalarında akarsular tarafından taşınarak yığılmış bulunan genç sedimentler üzerinde yer alan; düz, düze yakın meyile sahip genç topraklardır.

Gaziantep'te Gavur Gölü civarında ve Fırat nehri boyunca cep araziler şeklinde yer almaktadır. Toplam alanlar 13.438 hektar olup, bunun 12.324 hektarı 1. sınıf, 114 hektarı ise yetersiz drenajlı ve kaba bünyeli olup 2. sınıftır.

Koluvyal Topraklar

Genellikle dik eğimlerin eteklerinde ve vadi ağızlarında yer alırlar. Yerçekimi, toprak kayması, yüzey akışı ve yan derelerle taşınarak biriken materyaller üzerinde oluşmuş topraklardır. 129.788 hektarlık bir sahayı kaplamaktadır. İl yüzölçümünün % 19,9'unu oluşturmaktadır.

Organik Topraklar

Profilinde yüksek derecede organik madde muhtevasına sahip olan topraklardır. İslahiye ilçesinde bulunmaktadır. 2.260 hektarlık bir sahayı kaplamaktadır.

Kahverengi Orman Toprakları

Kahverengi Orman Toprakları kireççe zengin ana madde üzerinde oluşur. 8.499 hektarlık alanda yayılım gösterirler.

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Kireçsiz kahverengi orman toprakları genellikle yaprağını döken orman örtüsü altında oluşur. Gaziantep'in güneybatı ve batı kısmında yaygın olan bu topraklar 65.544 hektarlık bir alan kaplamaktadır. Büyük bölümü orman, funda ve orman görünümündedir.

Kırmızı Akdeniz Toprakları

Akdeniz iklim bölgesindeki kireç kayası üzerinde 600 mm veya daha fazla yağış altında teşekkül eden koyu kırmızı renkli topraklardır. 48.878 hektarlık bir alan kaplar. İl yüzölçümünün % 7,5' ini oluşturmaktadır.

Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları

Bu topraklar Kırmızı Akdeniz ve Kahverengi Akdeniz topraklarının karışık halidir. Gaziantep'te 8.412 hektarlık bir alanı kaplamaktadır.

Kahverengi Topraklar

Gaziantep'te 25.331 hektarlık alan kaplar. Bunun % 64'ü Nizip İlçesi'nde yer almaktadır. Kahverengi topraklarının 3/4'ünde nadaslı kuru tarım yapılmaktadır.

Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Kireçsiz kahverengi topraklar asit ana madde üzerinde olduğu kadar, kireç taşı üzerinde de oluşabilir. Doğal bitki örtüsü uzunca otlar ve çalılıklardır. Sadece 366 hektarlık bir alan İslahiye İlçesi'nde yer almaktadır.

Kırmızı Kahverengi Topraklar

Kırmızı kahverengi topraklar çeşitli ana maddeler üzerinde oluşur. Bu topraklar Gaziantep ilinde en yaygın olarak bulunmakta olup, il yüzölçümünün % 39.6' sını kapsamaktadır. 259.339 hektarlık bir alanda yayılım göstermektedir. İlin doğu ve kuzeydoğu bölgesinde yaygındır. Merkez, Araban, Nizip ve Yavuzeli İlçeleri'ndeki yüzölçümünün % 50 sinden fazlasını bu gruptaki topraklar oluşturmaktadır. Yarısının 7. sınıf arazi özelliği gösterdiği bu toprakların 7.569 hektarı (% 25) mera örtüsü altında bulunmaktadır.

Bazaltik Topraklar

Bu toprakların özellikleri aynı iklim şartları altında kireç taşı üzerinde teşekkül etmiş olan Kahverengi ve Kırmızı Kahverengi topraklara benzerlik gösterir. 81.323 hektarlık bir alanla kırmızı kahverengi ve kollüviyal topraklardan sonra 3. sırada yer almaktadır. İlin güney kısımlarında rastlanmakla birlikte bütün ilçeler bu gruptaki topraklara sahiptir. Taşlı Arazi ıslahı projesinin hemen hemen tamamını bu grup topraklara ait araziler üzerinde uygulanmaktadır.

1.9.5.1 Arazi Varlığı

Gaziantep ilinde orman ve fundalık olarak nitelendirilen arazi 92.419 hektar alan ile il yüzölçümünün % 15'ini kaplamaktadır. İl içinde meraların yüz ölçümü 36.894 hektar ve oranı % 6 alanlar üzerinde hayvancılık yapılmaktadır.

Çıplak kaya ve molozlar, ırmak taşkın yatakları ve sazlık-bataklıklar gibi toprak örtüsünün bulunmadığı araziler ile su yüzeyleri ve yerleşim alanlarının bulunduğu alanlar 110.905 hektar olup, il yüzölçümünün % 19'unu oluşturmaktadır.

Gaziantep ilinde çeşitli şekilde tarım uygulaması yapılan arazi 382.077 hektar tutmakta ve %60' lik oran teşkil etmektedir. Bu arazilerin il yüzölçümünün % 57'sini teşkil eden 217.726 hektarlık kısmı kuru tarıma ayrılmıştır. Bunun 9.235 hektarında nadas uygulanmaktadır. Sulanan ve il genelinde sadece % 7,3' lük bir oran teşkil eden 45.481 hektar arazisinin % 30'unda yetersiz sulama yapılmaktadır.

34.366 hektar olan bağ ve bahçeler % 5,5' lik bir oran teşkil etmektedir

19.6 Tarımsal Kaynaklar

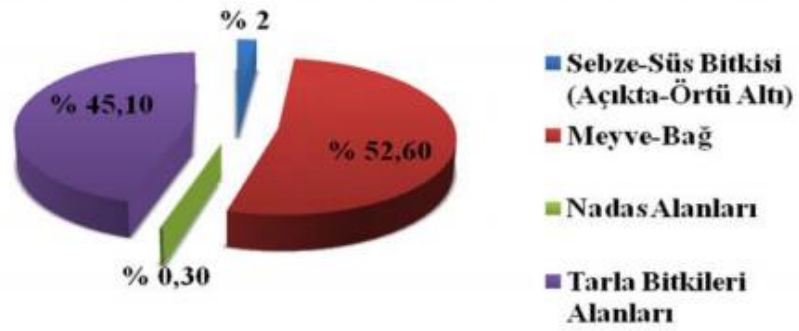
Gaziantep il toprakları her türlü tarım ürünlerinin yetişmesine müsâittir. Yaylalarda kuru tarım, ovalarda sulu tarım yapılır. Antep fıstığının ve üzümün en çok yetiştiği bir ildir. İl merkezinde zeytin; il merkezi, Oğuzeli, Nizip ve İslâhiye'de üzüm bağları; Araban, Nizip ve Yavuzeli'nde fıstık bahçeleri zengindir. Pirinç, pamuk, susam, tütün yetişir. Meyve ve sebzeçilik yaygındır. Antep fıstığı bütün dünyâya buradan yayılmıştır. Fıstık, ağaçlarda yetişir. Menengiç ağaçlarının aşılması ile elde edilen fıstık ağaçlarının boyu 5-10 metredir.

Tüysüz ve seyrek yapraklı bu ağaçta fıstıklar salkım hâindedir. Üretim bir sene az bir sene çok olur. Yıllık üretim 5-25 bin ton arasında seyreder. Türkiye'nin fıstık istihşâlinin % 50-75'ini karşılar. 80 bin hektarlık bağlarda 20 çeşit üzüm yetişir. Beş milyon zeytin ağacından bol miktarda zeytin istihsal edilir. En çok domates olmak üzere, patlıcan, salatalık, kabak, sivri biber, turp ve diğerleri olarak yaklaşık 250 bin ton sebze yetişir. Ayrıca buğday, arpa, nohut, mercimek, pamuk, susam ve soğan üretilir. Zengin erik, nar, incir, ceviz ve zerdali bahçeleri de vardır (2012 yılı Gaziantep ili çevre durum raporu).



Şekil 1.46. Gaziantep İli Genelinde Arazi Varlığının Dağılım Grafiği

(Gıda Tarım ve Hayvancılık Gaziantep İl Müdürlüğü, 2012)



Şekil 1.47. Tarım Alanlarının Kullanım Şekilleri

(Gıda Tarım ve Hayvancılık Gaziantep İl Müdürlüğü, 2013)

1.9.7 Flora

Bitki örtüsü

İlin yüzey alanının yaklaşık % 52'si dağlar, % 27'sini ise ovalarla kaplıdır. Gaziantep ilinin çok büyük bir bölümü Güneydoğu Anadolu step alanı içinde kalmaktadır. İlin kuzeybatı kesimi ise Akdeniz bitki örtüsü ile Güneydoğu Anadolu step örtüsü arasında bir geçit alanı durumundadır.

Günümüze kadar yapılan floristik çalışmalara göre Gaziantep il sınırları içerisinde toplam 636 takson bulunmaktadır. Bu taksonlardan 72 tanesi endemik taksondur (www.tubives.com). Belirlenen 72 endemik taksondan 7 tür sadece Gaziantep'e endemiktir. Bu türler; *Astragalus aintabicus* Boiss. (Keven), *Fritillaria viridiflora* Post (Ters lale), *Paronychia imbricata* (Dolamaotu), *Satureja aintabensis* P.H.Davis (Antep kaya kekiği) ve *Symphytum aintabicum* (Antep karakafesotu)'dur (Gaziantep Valiliği il Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2006) (www.gaziantep.ormansu.gov.tr).

1.9.7.1 Habitat ve Toplulukları

Çayır ve Mera

İlin topraklarında çayır ve meralar toplam olarak 47.142 ha.'lık bir alanı kapsamaktadır. Yakın zamanlara kadar istatistiklerde mera alanları içerisinde gösterilen çalılık ve fundalıklar, sonradan orman alanı olarak kabul edildiği için çayır ve mera alanlarında önemli azalma suni olarak ortaya çıkmıştır.

İlin Orman Örtüsü

İlde 91.119 ha. ormanlık saha mevcut olup, bunların 22.515 ha. verimli orman türündendir. Ormanlarda doğal olarak Kızılcım (*Pinus brutia*), Meşe (*Quercus*), Yabani Mersin (*Myrtus*), Zakkım (*Nerium oleander*) ve çalimsı bitkiler görülmektedir. Gaziantep'in toplam orman alanı 82.400 ha'dır. Genellikle orman rakımı 800-1450 m arasında değişmektedir. Gaziantep ilinin orman ve bitki toplulukları; Karaçam (*Pinus nigra*), Ardıç (*Juniperus* sp.), Kayın (*Fagus orientalis*), Sedir (*Cedrus libanii*), Sandal Ağacı (*Arbutus andrachne*), Servi (*Cupressus* sp.), Terebentin (*Pistacia terebinthus*), Tesbih Ağacı (*Styrax officinalis*), Böğürtlen (*Rubus* sp.), Isırgan (*Urtica* sp.), Sütleşen (*Euphorbia* sp.), Kavak (*Populus* sp.) ve Zeytin (*Olea europa*)'dır.

En fazla bulunan türler meşe ve kızılçamdır. Meşe ormanları bozuk ormanlar olup koruma altındadır. Orman ürünü elde edilmemektedir. Kızılcım ormanları faydalanılan verimli alanlarıdır.

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 Paradesh'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)
Anadolu	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 salgı 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 salđı ballarında pH değerini ortalama 4,29 olarak belirlemişlerdir. Avrupa'daki bal tipleri üzerine yapılan çalışmada en yüksek pH değerı kestane balında 5,3 olarak, ikinci en yüksek değer ise salđı 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 değerı 7,4 meq/kg olarak belirlenmiştir. Türkiye'deki am ballarında ise ortalama pH değerı 4,36, serbest asitlik 27,16 meq/kg, lakton değerı 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

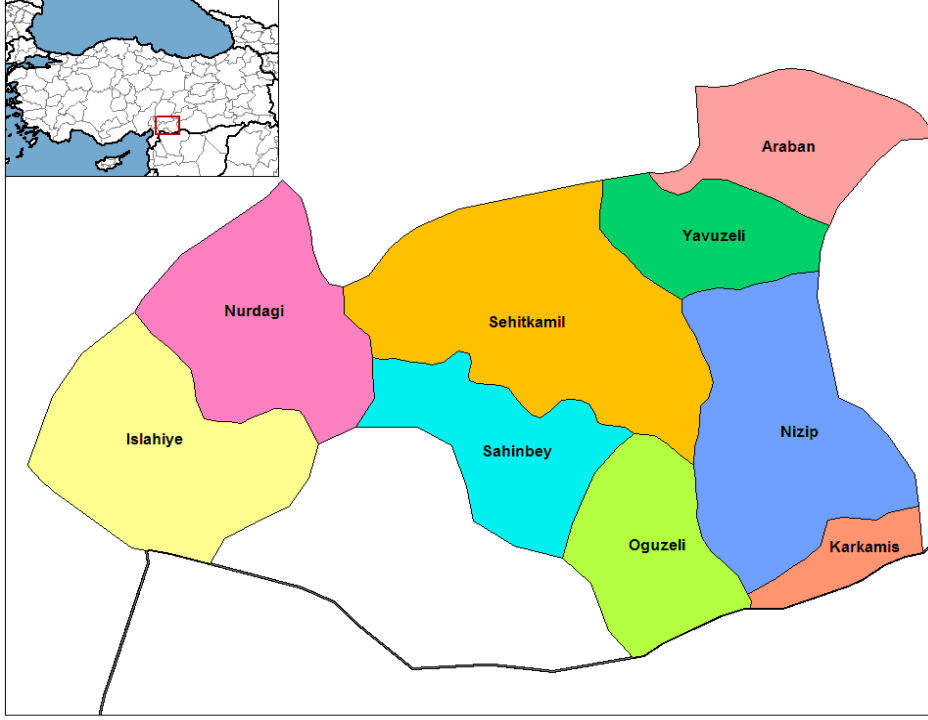
Referanslar	Ülke	Nem%	Asit meg/kg	Elektriksel İletkenlik mS/cm	pH	L	a	b
Singh ve Bath (1997)	Hindistan	18,7-21,8	29,5-41,5	-	4,10-4,76	-	-	-
Esti, vd. (1997)	İtalya	16,3(15,1-18,3)	25,8(12,3-36,8)	-	3,05-4,50	-	-	-
Mendes, vd., (1998)	Portekiz	13,6-19,2	-	-	-	-	-	-
Costa, vd., (1999)	Brezilya	17,4	8,20-50,0	-	-	-	-	-
Al-Khalifa Al-Arifı (1999)	Suudi Arabistan	14,0-16,9	10,0-39,7					
Przybyłowski ve Wilczyńska (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	23,24- 33,66	- 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	40,96- 53,53	0,10- 5,86	10,71- 22,99
Özcan, vd., (2014)	Türkiye'nin değişik bölgelerinden	16,20- 20,00	19-62,50		3,61- 4,66	24,56- 41,21	0,11- 1,00	0,87- 9,84
Tahsin, vd., (2014)	Türkiye'nin değişik bölgelerinden							

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1 Balın Toplanması

Gaziantep ili Araban, İslahiye, Karkamış, Nizip, Nurdağı, Oğuzeli, Şahinbey, Şehitkamil ve Yavuzeli ilçelerinden süzölmüş olarak bal örnekleri, her ilçenin farklı yerlerinden ikişer adet toplandı.



Şekil 3.1. Gaziantep' in ilçeleri

Örnekler alınırken özellikle gezginci olmayan ve kovanlarını hep aynı yerde tutan arıcılar tercih edilmeye çalışıldı.

Her ilçeden 500 er gram bal örneği alınarak cam kavanozlara konuldu. Daha sonra bal örnekleri etiketlendi ve etiketlerin üzerine balın alındığı yerin adı yazılarak örneklere stok numarası verildi.

Araştırma bölgesinden polen teşhisinde yararlanılmak üzere çiçekli bitkiler toplandı. Toplanan bu bitkiler teşhis edildi ve bunlardan Wodehouse yöntemine göre referans preparatlar hazırlandı.

Çizelge 3.1. Bal örneklerinin alındığı istasyonlar

Örnek No	Örneğin Alındığı Bölge	Bitkisel Köken
1	Araban(1)	Multifloral
2	Araban(2)	Multifloral
3	İslahiye(1)	Multifloral
4	İslahiye(2)	Multifloral
5	Karkamış(1)	Multifloral
6	Karkamış(2)	Multifloral
7	Nizip(1)	Unifloral
8	Nizip(2)	Unifloral
9	Nurdağı(1)	Unifloral
10	Nurdağı(2)	Multifloral
11	Oğuzeli(1)	Multifloral
12	Oğuzeli(2)	Multifloral
13	Şahinbey(1)	Multifloral
14	Şahinbey(2)	Multifloral
15	Şehitkamil(1)	Multifloral
16	Şehitkamil(2)	Multifloral
17	Yavuzeli(1)	Multifloral
18	Yavuzeli(2)	Multifloral

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 süzöldükten sonra petri kaplarına eşit miktarda dökülerek katılaşması için soğumaya bırakılmıştır.

Bal örneklerinin hazırlanması

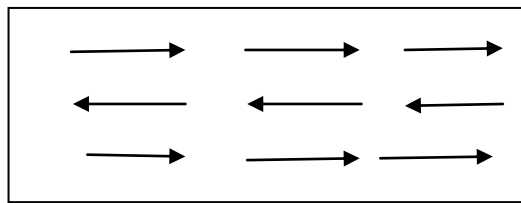
Kavanozlara konulmuş olan stok bal örneklerinden kristalleşmiş veya katılaşmış olanlar varsa 40-45 °C su banyosunda tutularak erimeleri sağlanmıştır. İyice karıştırıldıktan sonra örneğin stok numarası yazılmış 2 tüpe 5'er gram bal, terazi de tartılarak konulmuştur. Üzerine 10'ar ml distile su konulduktan sonra iyice karıştırılmış ve 5000 rpm'de 15 dakika 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 çökeltiyeye 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 ısıtıcı tabla üzerinde katı gliserin-jelâtin eriyene kadar tutulmuştur. Gliserin-jelatin iğne ucu ile karıştırılır ve üzerine 22x64 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 (Sorkun,1985).

3.3 Preparatların Mikroskopta İncelenmesi ve Polenlerin Teşhisi

Preparat yapılırken 22x64 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. Oil immersiyon objektif (*100). Mikrometrik periplan oküler (16x) kullanılmıştır. Kullanılan mikrometrik cetvelin bir aralığı 1 mikrometre olarak hesaplanmıştır.

Mikroskopta polen sayımı için 22 x 64 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 3.2)



Şekil 3.2. Lamda polenlerin sayım şekli

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

Taksonlara ait polen sayılarını ve toplam polen sayısını bulmak için tüm lamel tarandı, alandaki tüm polenler sayıldı. Belirli taksonların fotoğrafları çekildi.

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 bulunuş 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.

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; Pehlivan, 1995) yararlanılmıştır.

Bunlara ek olarak araştırma yöresinden toplanan bitkilerden hazırlanan referans preparatlardan yararlanır. Polenler tür ya da cins düzeyinde tanımlanmaya çalışılmıştır.

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 çözünür 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 Araban ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Araban ilçesinden alınan bal örneğinde 24 familyaya ait 41 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant ve sekonder polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Apiaceae familyasından *Daucus* cinsine ait polenler % 17,7 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 6,7 oranla, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 8,47, *Medicago* cinsine ait polenler % 4,83, *Trifolium* cinsine ait polenler % 13,5, *Vicia* cinsine ait polenler % 4,26 oranla, Rosaceae familyasından *Rubus* cinsine ait polenler % 12,1 oranla ve Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler ise % 7,96 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1) (Şekil 4.1 , Şekil 4.2).

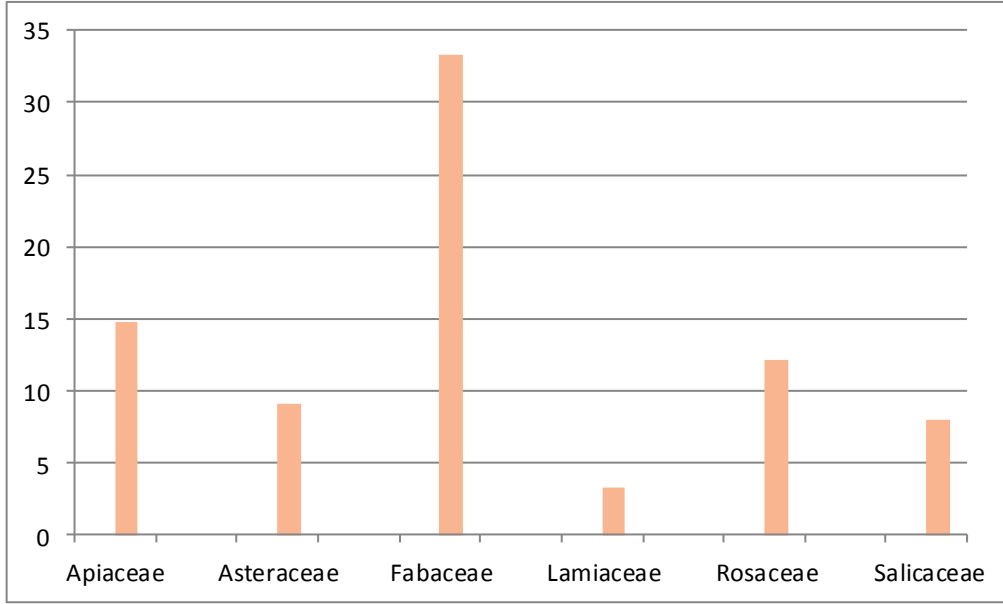
Balın kovandan alınış tarihi: 18.11.2012

Kristalleşme: Yok

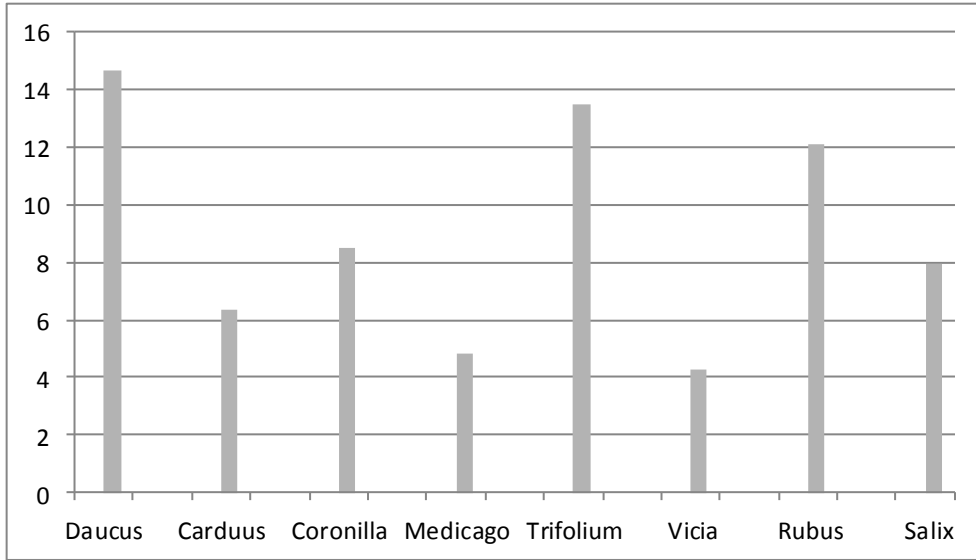
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1946

Çizelge 4.1. Araban(1) ilçesinden 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
Adoxaceae	<i>Vibirnum</i>	4	0.20	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	288	14.7	M
Asteraceae	<i>Bellis</i>	48	2.46	E
	<i>Carduus</i>	124	6.37	M
	<i>Centaurea</i>	2	0.10	E
	<i>Echinops</i>	1	0.05	E
	<i>Scorzonera</i>	2	0.10	E
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	1	0.05	E
	<i>Echium</i>	84	0.41	E
Brassicaceae	<i>Sinapis</i>	12	0.61	E
	<i>Matthiola</i>	20	1.02	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	2	0.10	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	13	0.66	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	24	1.23	E
	<i>Scabiosa</i>	15	0.77	E
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	2	0.10	E
Ericaceae	<i>Erica</i>	2	0.10	E
Fabaceae	<i>Acacia</i>	1	0.05	E
	<i>Ceratonia</i>	43	2.20	E
	<i>Coronilla</i>	165	8.47	M
	<i>Medicago</i>	94	4.83	M
	<i>Trifolium</i>	264	13.5	M
	<i>Vicia</i>	83	4.26	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	32	1.64	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	16	0.82	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	24	1.23	E
	<i>Salvia</i>	22	1.13	E
	<i>Teucrium</i>	6	0.30	E
	<i>Thymus</i>	11	0.56	E
Myrtaceae	<i>Myrtus</i>	31	1.59	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	1	0.05	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	30	1.54	E
Rosaceae	<i>Rubus</i>	237	12.1	M
	<i>Persica</i>	2	0.10	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	21	1.07	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	155	7.96	M
Scrophulariaceae	<i>Verbascum</i>	36	1.84	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	6	0.30	E
Styracaceae	<i>Styrax</i>	18	0.92	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	6	0.30	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
24	41	1946	100	



Şekil 4.1. Araban(1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.2. Araban(1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.2 Araban ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Araban ilçesinden alınan bal örneğinde 18 familyaya ait 30 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 28 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Apiaceae familyasından *Daucus* cinsine ait polenler % 13,1 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 12,6 oranla, Fabaceae familyasından *Calicotome* cinsine ait polenler % 14 , *Ceratonia* cinsine ait polenler % 3,64, *Trifolium* cinsine ait polenler % 3,94 oranla, Geraniaceae familyasından *Geranium* cinsine ait polenler % 3,7 ve Myrteceae familyasından *Eucalyptus* cinsine ait polenler % 3,06 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2) (Şekil 4.3, Şekil 4.4).

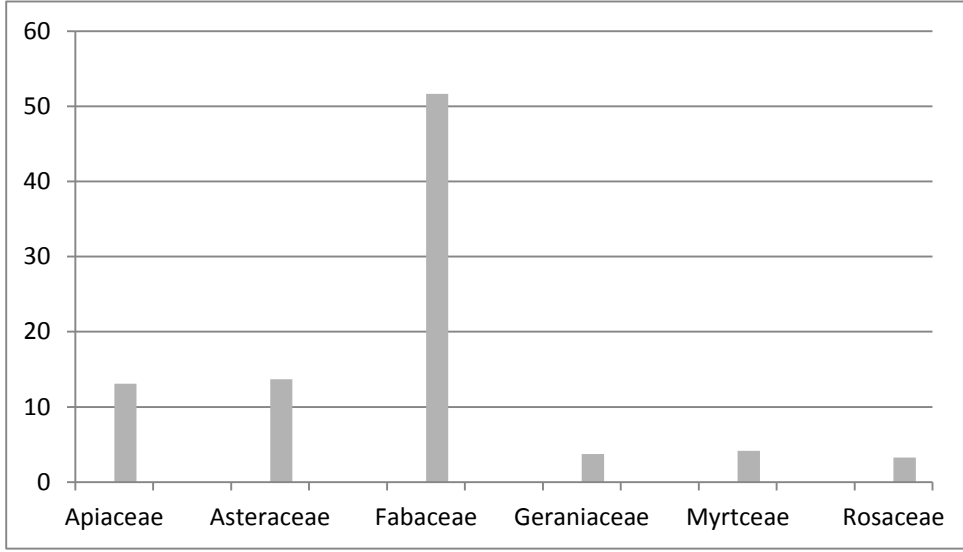
Balın kovandan alınış tarihi: 22.11.2012

Kristalleşme: Yok

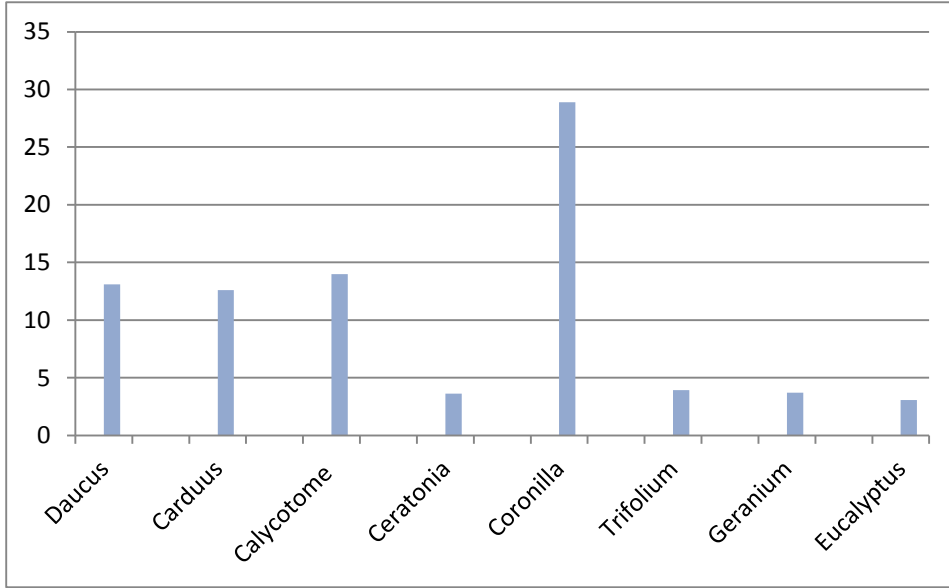
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1370

Çizelge 4.2. Araban (2) 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
Adoxaceae	<i>Viburnum</i>	5	0.36	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	180	13.1	M
Asteraceae	<i>Carduus</i>	173	12.6	M
	<i>Scorzenara</i>	15	1.09	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	16	1.16	E
	<i>Sinapis</i>	13	0.94	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	2	0.14	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	12	0.87	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	25	1.82	E
	<i>Scabiosa</i>	5	0.36	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	1	0.07	E
Fabaceae	<i>Calicotome</i>	193	14	M
	<i>Ceratonia</i>	50	3.64	M
	<i>Coronilla</i>	396	28.9	S
	<i>Trifolium</i>	54	3.94	M
	<i>Vicia</i>	16	1.16	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	11	0.80	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	51	3.72	M
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	18	1.31	E
	<i>Salvia</i>	11	0.80	E
	<i>Thymus</i>	1	0.07	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	42	3.06	M
	<i>Myrtus</i>	15	1.09	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	1	0.07	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	12	0.87	E
Rosaceae	<i>Prunus</i>	22	1.60	E
	<i>Rosa</i>	19	1.38	E
	<i>Rubus</i>	4	0.29	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	2	0.14	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	5	0.36	E
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
18	30	1370	100	



Şekil 4.3. Araban (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.4. Araban (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.3 İslahiye ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

İslahiye ilçesinden alınan bal örneğinde 15 familyaya ait 20 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Apiceae familyasından *Pimpinella* cinsine ait polenler % 25,3 oranla, Fabaceae familyasından *Coronilla* sp. cinsine ait polenler % 35,5 oranla ve Lamiaceae familyasından *Thymus* cinsine ait polenler % 21,3 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Myrtaceae familyasından *Myrtus* cinsine ait polenler ise % 3,83 oranla minör olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3) (Şekil 4.5, Şekil 4.6).

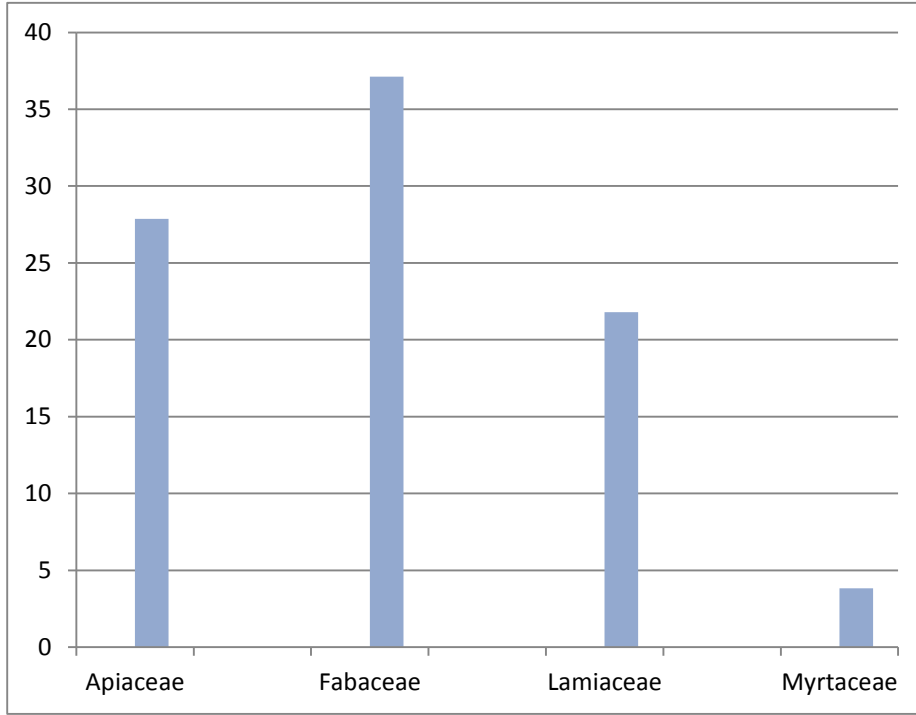
Balın kovandan alınış tarihi: 16.11.2012

Kristalleşme: Yok

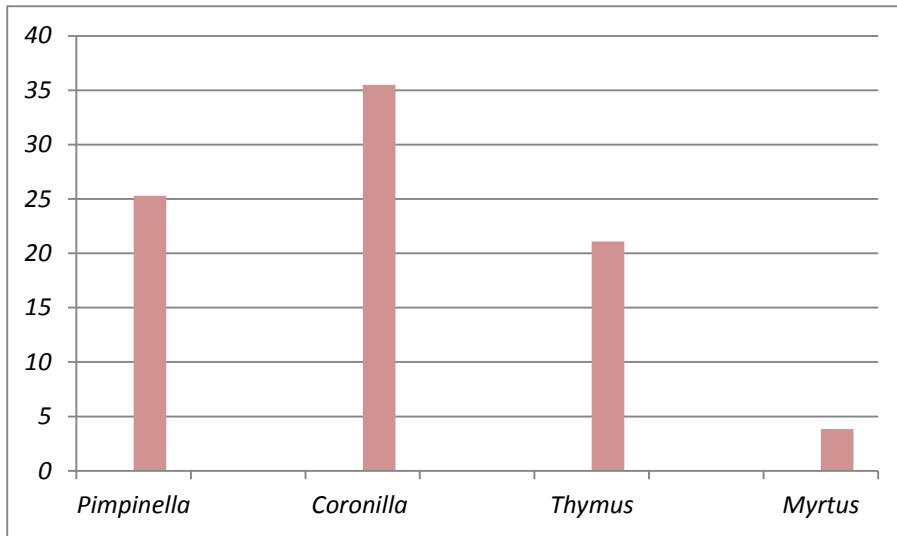
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 5430

Çizelge 4.3. İslahiye 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
Adoxaceae	<i>Vibirnum</i>	7	0.12	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	140	2.57	E
	<i>Pimpinella</i>	1378	25.3	S
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	94	1.73	E
	<i>Helianthus</i>	58	1.06	E
	<i>Scorzonera</i>	14	0.25	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	130	2.39	E
Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	12	0.22	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	14	0.25	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	13	0.23	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	7	0.12	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	13	0.23	E
Fabaceae	<i>Coronilla</i>	1929	35.5	S
	<i>Vicia</i>	88	1.62	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	74	1.36	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	77	1.41	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	4	0.07	E
	<i>Thymus</i>	1148	21.1	S
Myrtaceae	<i>Myrtus</i>	208	3.83	M
Poaceae	<i>Zea mays</i>	22	0.40	E
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	20	5430	100	



Şekil 4.5. İslahiye (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.6. İslahiye (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.4 İslahiye ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

İslahiye ilçesinden alınan bal örneğinde 19 familyaya ait 29 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Apiceae familyasından *Daucus* cinsine ait polenler % 16,93 oranla, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler ise % 41,3 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 3,78 oranla, Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 12,4 oranla ve Styracaceae familyasından *Styrax* cinsine ait polenler % 9,24 oranla minör olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4) (Şekil 4.7, Şekil 4.8).

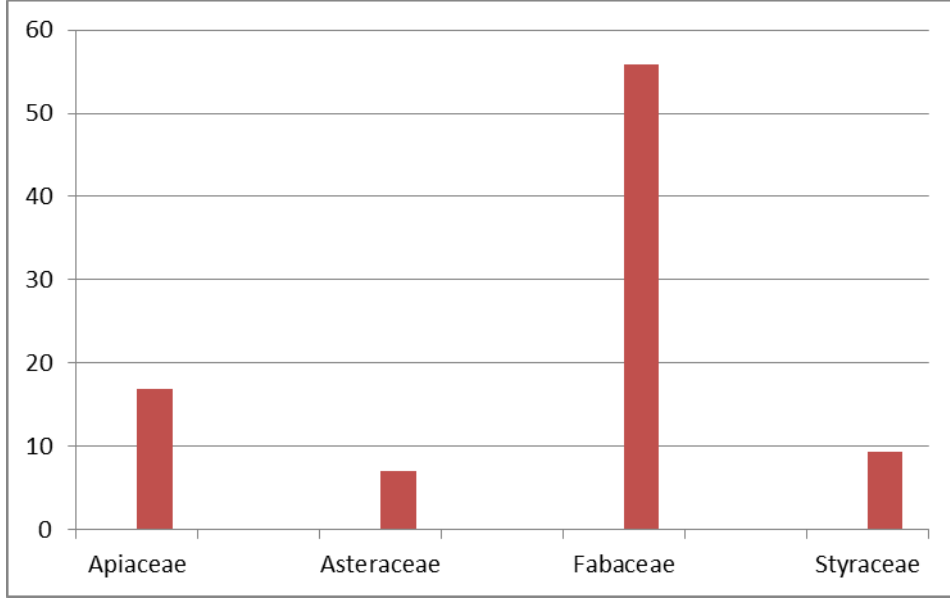
Balın kovandan alınış tarihi: 26.11.2012

Kristalleşme: Yok

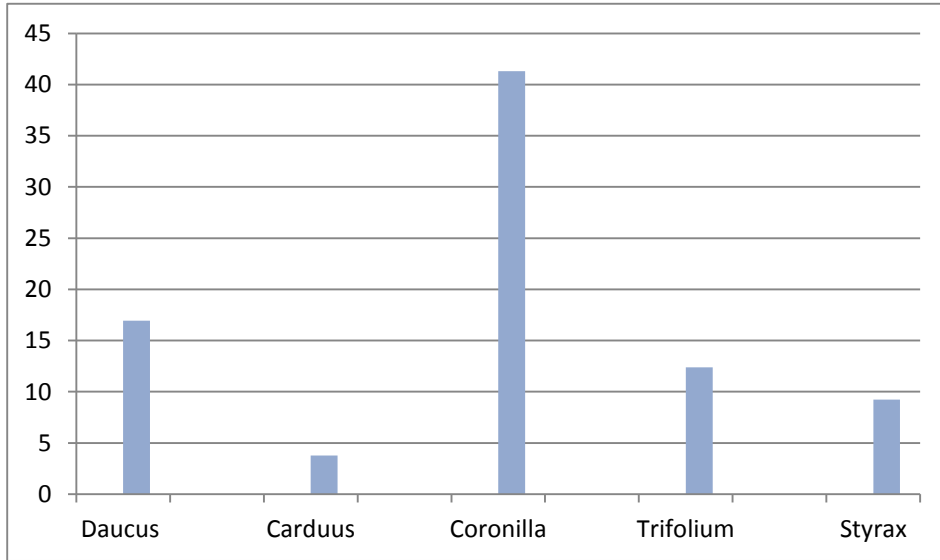
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1612

Çizelge 4.4. İslahiye ilçesinden 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
Adoxaceae	<i>Vibirnum</i>	1	0.06	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	273	16.93	S
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	15	0.93	E
	<i>Carduus</i>	61	3.78	M
	<i>Centaurea</i>	14	0.86	E
	<i>Echinops</i>	21	1.30	E
	<i>Helianthus</i>	2	0.12	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	18	1.11	E
	<i>Raphanus</i>	21	1.30	E
	<i>Sinapis</i>	2	0.12	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	2	0.12	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	11	0.68	E
Cornaceaea	<i>Cornus mas</i>	12	0.74	E
Dipsaceae	<i>Dipsacus</i>	3	0.18	E
	<i>Scabiosa</i>	4	0.24	E
Elaeagnaceae	<i>Eleagnus angustifolia</i>	1	0.06	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	1	0.06	E
Fabaceae	<i>Coronilla</i>	667	41.3	S
	<i>Trifolium</i>	201	12.4	M
	<i>Vicia</i>	35	2.17	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	11	0.68	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	31	1.92	E
	<i>Thymus</i>	10	0.62	E
Malvaceae	<i>Malva</i>	4	0.24	E
Mrytaceae	<i>Eucalyptus</i>	19	1.17	E
	<i>Myrtus</i>	8	0.49	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	4	0.24	E
Rosaceae	<i>Crateagus</i>	6	0.37	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	5	0.31	E
Styracaceae	<i>Styrax</i>	149	9.24	M
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
19	29	1612	100	



Şekil 4.7. İslahiye (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.8. İslahiye (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.5 Karkamış ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Karkamış ilçesinden alınan bal örneğinde 14 familyaya ait 25 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Apiceae familyasından *Pimpinella* cinsine ait polenler % 21,2 oranla, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler ise % 33,6 oranla sekonder olarak bulunmuştur. Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 8,20 oranla, Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 3,05 oranla, Rhamnaceae familyasından *Paliurus* cinsine ait polenler % 4,32 oranla ve Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 12 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5) (Şekil 4.9, Şekil 4.10).

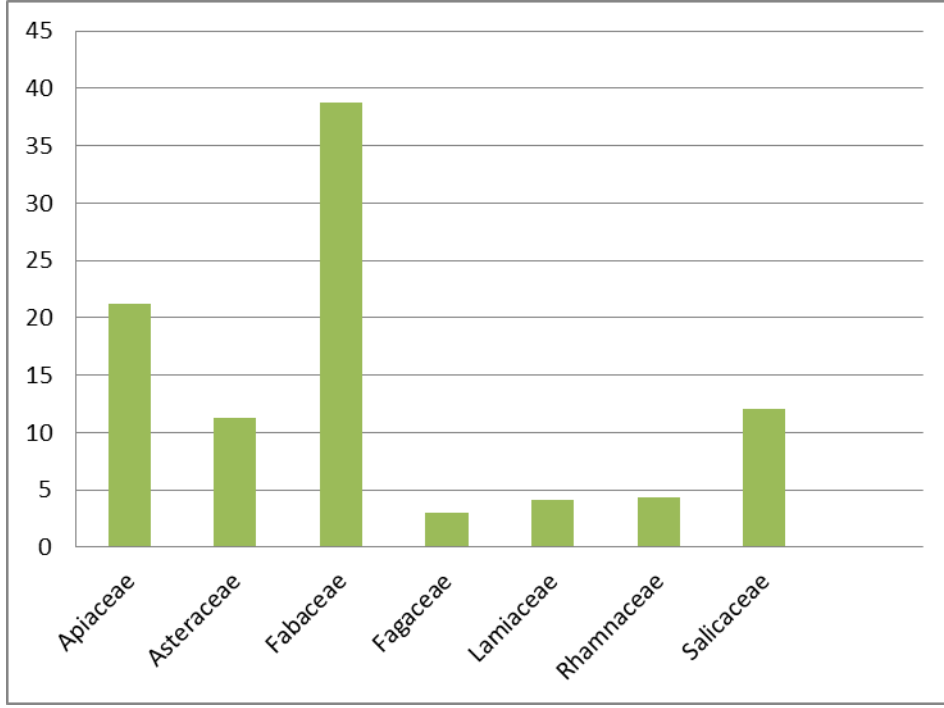
Balın kovandan alınış tarihi: 24.11.2012

Kristalleşme: Yok

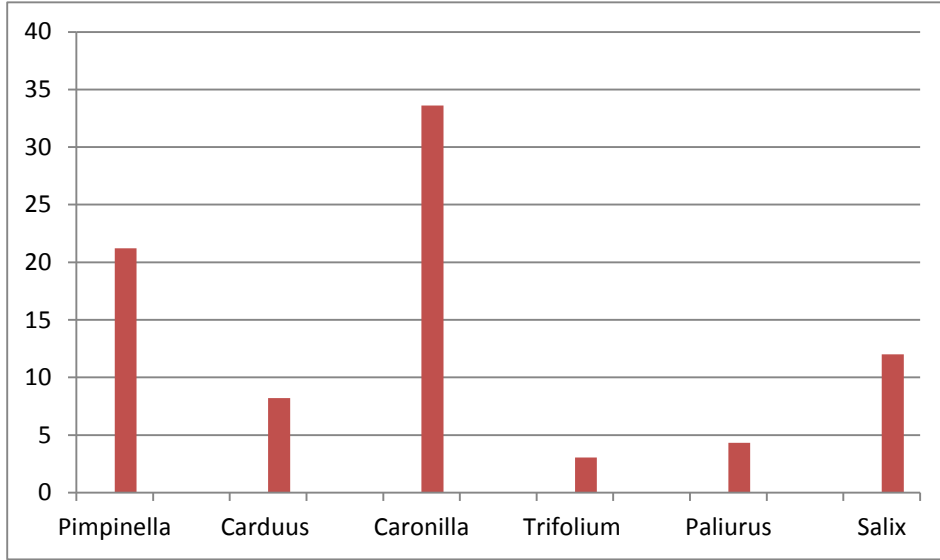
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 2290

Çizelge 4.5. Karkamış ilçesinden 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>Pimpinella</i>	487	21.2	S
Asteraceae	<i>Carduus</i>	188	8.20	M
	<i>Centaurea</i>	68	2.96	E
	<i>Scorzonera</i>	3	0.13	E
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	14	0.61	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	1	0.04	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	3	0.13	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	19	0.82	E
	<i>Caronilla</i>	771	33.6	S
	<i>Ceratonia</i>	7	0.30	E
	<i>Calicotome</i>	4	0.17	E
	<i>Medicago</i>	8	0.34	E
	<i>Trifolium</i>	70	3.05	M
	<i>Vicia</i>	12	0.52	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	66	2.88	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	20	0.87	E
Lamiaceae	<i>Melissa</i>	3	0.13	E
	<i>Rosmarinus</i>	55	2.40	E
	<i>Salvia</i>	37	1.61	E
Musaceae	<i>Musa rubra</i>	1	0.04	E
	<i>Teucrium</i>	2	0.08	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	13	0.56	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	99	4.32	M
Rosaceae	<i>Crateagus</i>	63	2.75	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	276	12	M
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
14	25	2290	100	



Şekil.4.9. Karkamış (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.10. Karkamış (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.6 Karkamış ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Karkamış ilçesinden alınan bal örneğinde 15 familyaya ait 23 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Apiceae familyasından *Pimpinella* cinsine ait polenler % 19,4 oranla, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 37,4 oranla, Fagaceae familyasından *Quercus* cinsine ait polenler ise % 18,4 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Asteraceae familyasından *Anthemis* cinsine ait polenler ise % 7,17 oranla minör olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6) (Şekil 4.11, Şekil 4.12).

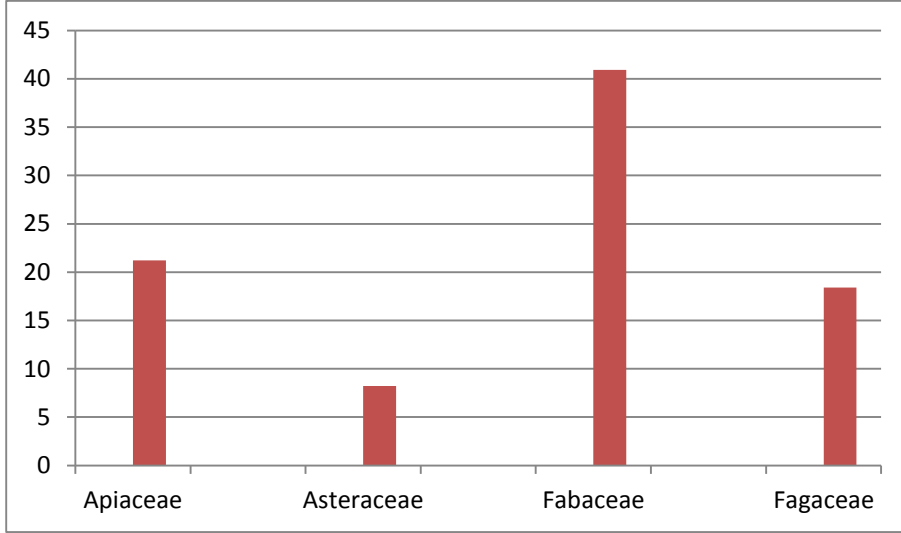
Balın kovandan alınış tarihi: 25.11.2012

Kristalleşme: Yok

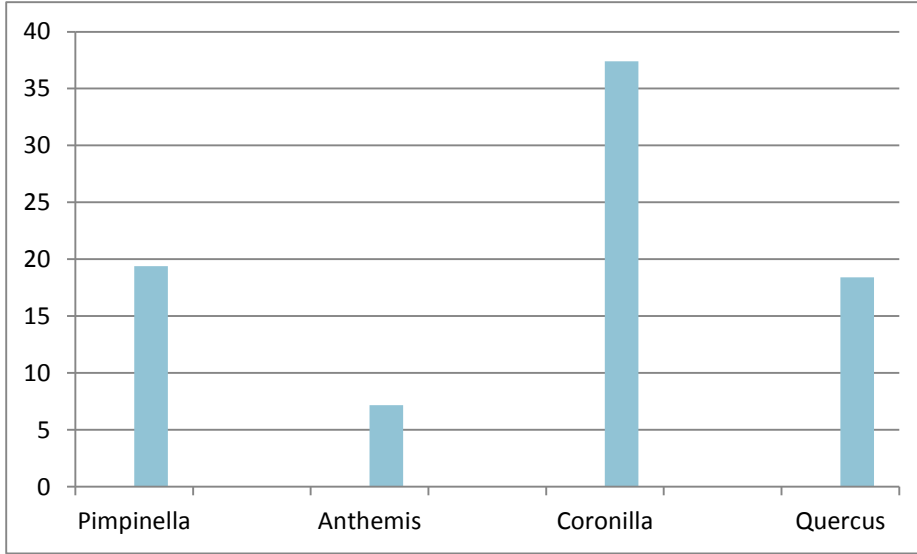
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1700

Çizelge 4.6. Karkamış ilçesinden 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>Coriandrium</i>	31	1.82	E
	<i>Pimpinella</i>	330	19.4	S
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	122	7.17	M
	<i>Bellis</i>	14	0.82	E
	<i>Scorzonera</i>	4	0.23	E
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	20	1.17	E
	<i>Echium</i>	7	0.41	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	25	1.47	E
Caryophyllaceae	<i>Diantus</i>	2	0.11	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	5	0.29	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	3	0.17	E
Fabaceae	<i>Ceratonia</i>	4	0.23	E
	<i>Coronilla</i>	637	37.4	S
	<i>Medicago</i>	40	2.35	E
	<i>Vicia</i>	16	0.94	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	314	18.4	S
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	5	0.29	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	26	1.52	E
	<i>Salvia</i>	14	0.82	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	2	0.11	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	8	0.47	E
Rosaceae	<i>Sarcopoteum</i>	50	2.94	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	20	1.17	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	23	1700	100	



Şekil 4.11. Karkamış (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.12. Karkamış (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.7 Nizip ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Nizip ilçesinden alınan bal örneğinde 14 familyaya ait 23 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 73,3 oranla dominant olarak belirlenmiştir. Asteraceae familyasından *Centaurea* cinsine ait polenler % 4 oranla ve *Anthemis* cinsine ait polenler % 4,24 oranla ve Fabaceae familyasından *Vicia* cinsine ait polenler % 4,25 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7) (Şekil 4.13, Şekil 4.14).

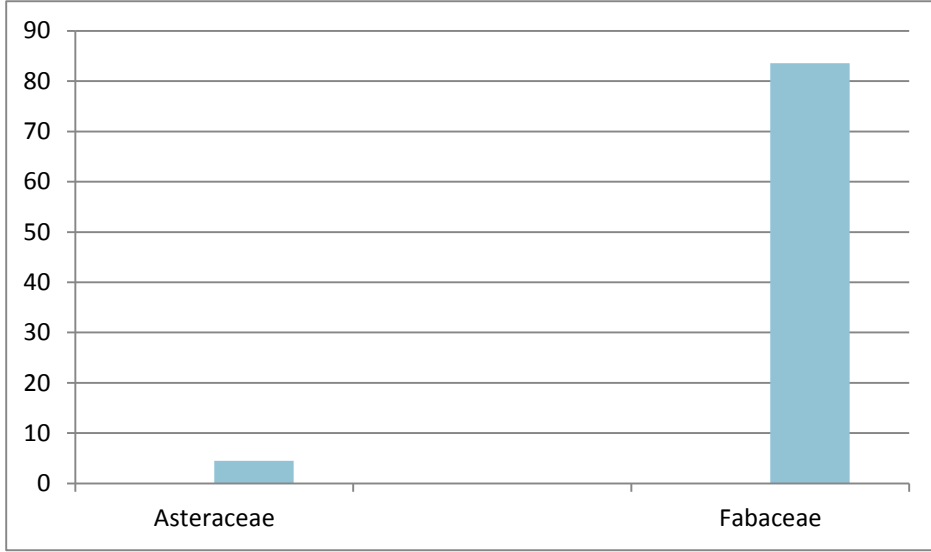
Balın kovandan alınış tarihi: 17.11.2012

Kristalleşme: Yok

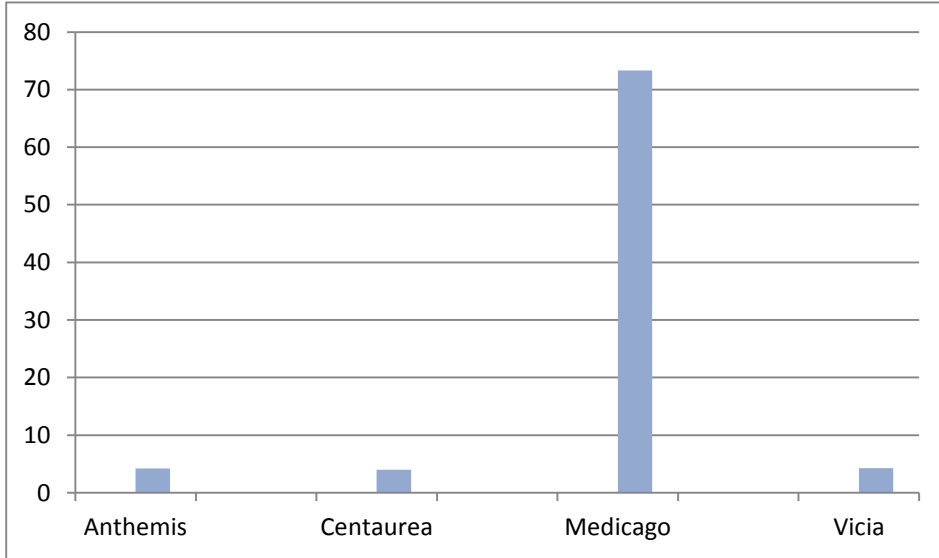
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 7798

Çizelge 4.7. Nizip ilçesinden 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>Daucus</i>	126	1.61	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	331	4.24	M
	<i>Carduus</i>	5	0.06	E
	<i>Centaurea</i>	312	4	M
	<i>Echinops</i>	16	0.20	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	96	1.23	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	19	0.24	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	31	0.39	E
	<i>Scabiosa</i>	73	0.93	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	124	1.59	E
Fabaceae	<i>Calicotome</i>	61	0.78	E
	<i>Medicago</i>	5717	73.3	D
	<i>Trifolium</i>	94	1.20	E
	<i>Vicia</i>	332	4.25	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	104	1.33	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	25	0.32	E
Malvaceae	<i>Malva</i>	1	0.01	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	5	0.06	E
	<i>Myrtus</i>	76	0.97	E
Pedaliaceae	<i>Sesamun</i>	5	0.06	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	211	2.70	E
Rosaceae	<i>Prunus</i>	34	0.43	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
14	23	7798	100	



Şekil 4.13. Nizip (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.14. Nizip (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.8 Nizip ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Nizip ilçesinden alınan bal örneğinde 17 familyaya ait 30 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte Lamiaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 49,4 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. Dipsacaceae familyasından *Scabiosa* cinsine ait polenler % 5,8 oranla, Myrtaceae familyasından *Myrtus* cinsine ait polenler % 3,98 oranla, Rosaceae familyasından *Armenica vulgaris* türüne ait polenler % 3,48 oranla, *Persica* cinsine ait polenler % 12,7 oranla ve Styracaceae familyasına ait *Styrax* cinsine ait polenler ise % 4,97 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8) (Şekil 4.15, Şekil 4.16).

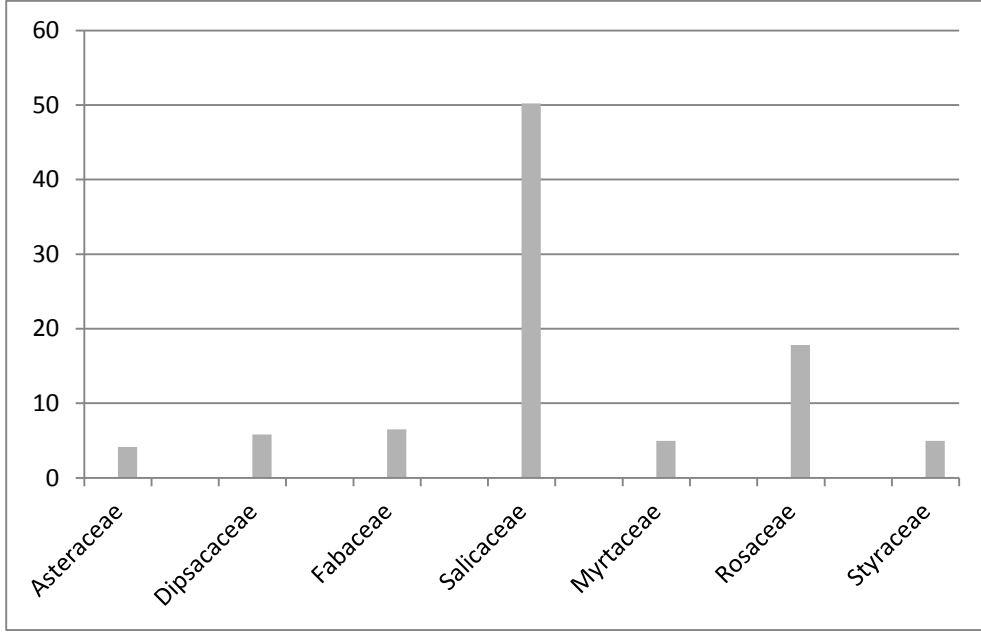
Balın kovandan alınış tarihi: 16.11.2012

Kristalleşme: Var

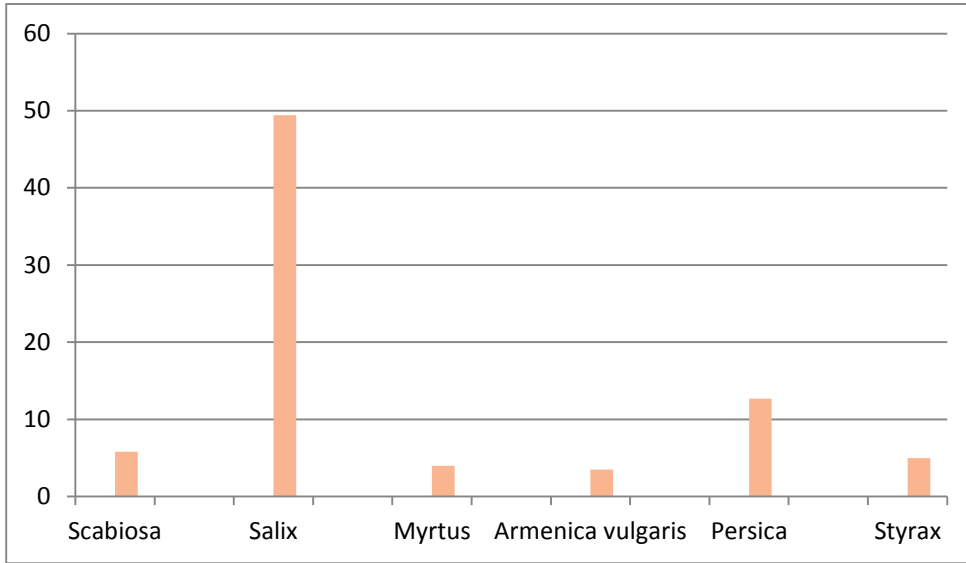
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1206

Çizelge 4.8. Nizip 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>Daucus</i>	13	1.07	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	4	0.33	E
	<i>Carduus</i>	35	2.90	E
	<i>Centaurea</i>	23	1.90	E
	<i>Echinops</i>	9	0.74	E
	<i>Scorzonera</i>	2	0.16	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	14	1.16	E
	<i>Raphanus</i>	7	0.58	E
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	2	0.16	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	13	1.07	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	13	1.07	E
Brassicaceae	<i>Istatis</i>	5	0.41	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	70	5.80	M
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	5	0.41	E
	<i>Ceratonia</i>	1	0.08	E
	<i>Trifolium</i>	17	1.40	E
	<i>Vicia</i>	33	2.73	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	6	0.49	E
	<i>Rosmarinus</i>	10	0.82	E
Malvaceae	<i>Malva</i>	1	1.40	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	12	0.99	E
	<i>Myrtus</i>	48	3.98	M
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	3	0.24	E
Rosaceae	<i>Armenica vulgaris</i>	42	3.48	M
	<i>Persica</i>	154	12.7	M
	<i>Rubus</i>	1	1.40	E
	<i>Sarcopoterium</i>	3	0.24	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	596	49.4	D
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	4	0.33	E
Styracaceae	<i>Styrax</i>	60	4.97	M
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
17	30	1206	100	



Şekil 4.15. Nizip (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.16. Nizip (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.9 Nurdağı ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Nurdağı ilçesinden alınan bal örneğinde 19 familyaya ait 32 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 77,6 oranla dominant oranda belirlenmiştir. Asteraceae familyasına ait *Carduus* cinsine ait polenler % 3,21 oranla ve *Centaurea* cinsine ait polenler ise % 3,05 oranla minör olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9) (Şekil 4.17, Şekil 4.18).

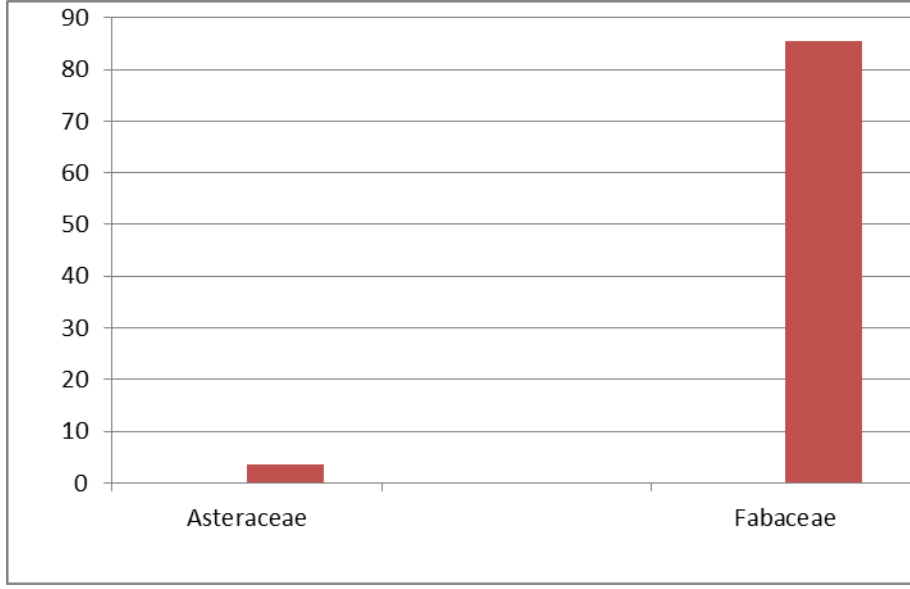
Balın kovandan alınış tarihi: 14.11.2012

Kristalleşme: Yok

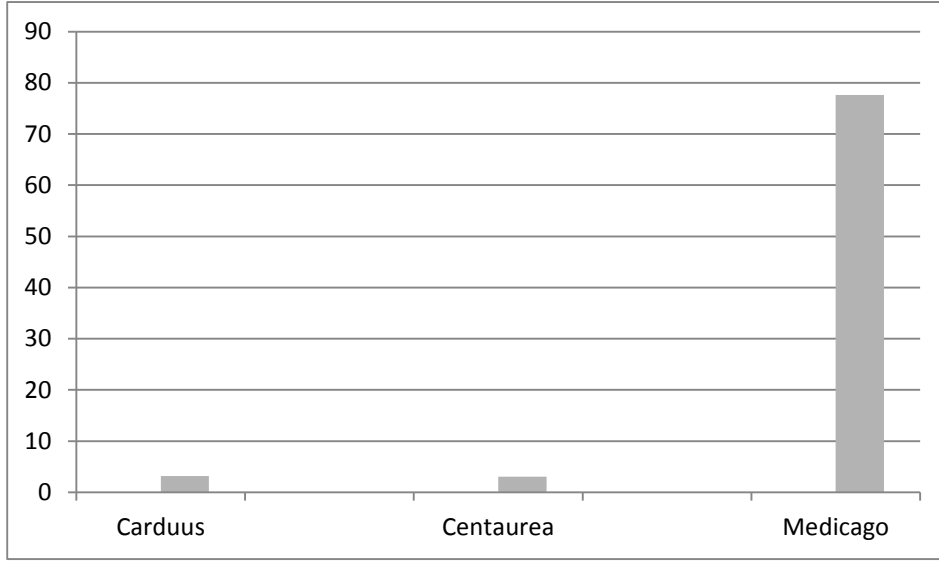
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 4484

Çizelge 4.9. Nurdağı ilçesinden 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
Adoxaceae	<i>Vibirnum</i>	2	0.04	E
Apiaceae	<i>Conium</i>	15	0.33	E
	<i>Pimpinella</i>	22	0.49	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	19	0.42	E
	<i>Carduus</i>	144	3.21	M
	<i>Centaurea</i>	137	3.05	M
	<i>Silybum</i>	13	0.28	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	9	0.20	E
	<i>Matthiola</i>	21	0.46	E
	<i>Raphanus</i>	10	0.22	E
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	8	0.17	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	13	0.28	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	10	0.22	E
	<i>Scabiosa</i>	5	0.11	E
Eleagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	1	0.02	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	2	0.04	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	121	2.69	E
Fabaceae	<i>Calicotome</i>	55	1.22	E
	<i>Coronilla</i>	22	0.49	E
	<i>Medicago</i>	3482	77.6	D
	<i>Trifolium</i>	73	1.62	E
	<i>Vicia</i>	72	1.60	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	21	0.46	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	23	0.51	E
Malvaceae	<i>Malva</i>	1	0.02	E
Myrtaceae	<i>Mrytus</i>	26	0.57	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	12	0.26	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	47	1.04	E
Rosaceae	<i>Crateagus</i>	6	0.13	E
	<i>Prunus</i>	55	1.22	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	47	1.04	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
19	31	4484	100	



Şekil 4.17. Nurdağı (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.18. Nurdağı (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.10 Nurdağı ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Nurdağı ilçesinden alınan bal örneğinde 16 familyaya ait 28 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominat polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 21,21 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Apiaceae familyasına ait *Daucus* cinsine ait polenler % 13,3 oranla, Liliaceae familyasından *Asphodelus* cinsine ait polenler % 3,85 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 12,1 oranla ve *Centaurea* cinsine ait polenler % 11,7 oranla, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 6,64 oranla, *Vicia* cinsine ait polenler % 4,16 oranla ve Rosaceae familyasından *Prunus* % 4 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10) (Şekil 4.19, Şekil 4.20).

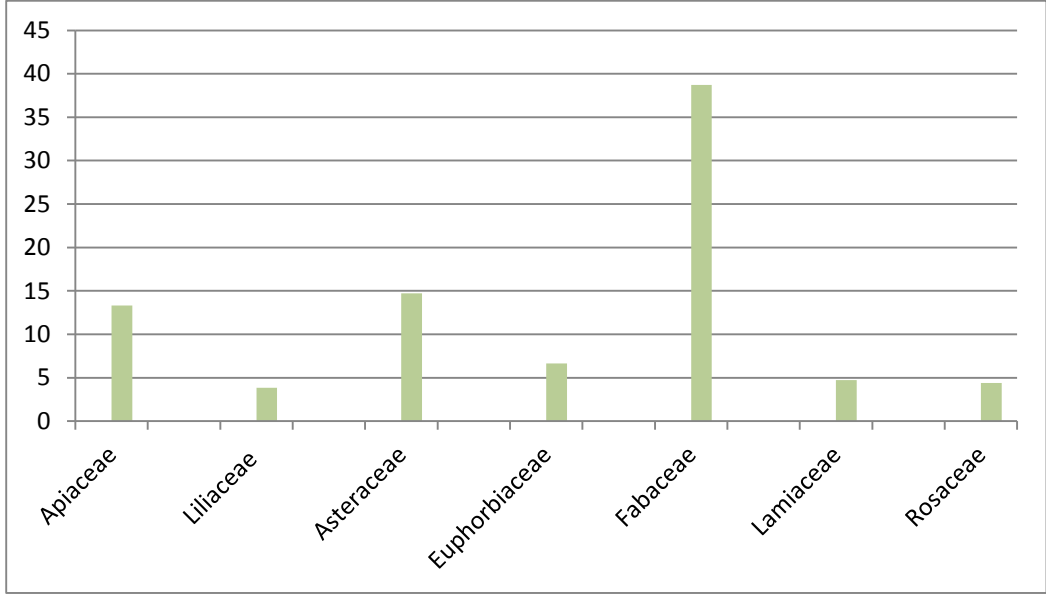
Balın kovandan alınış tarihi: 19.11.2012

Kristalleşme: Yok

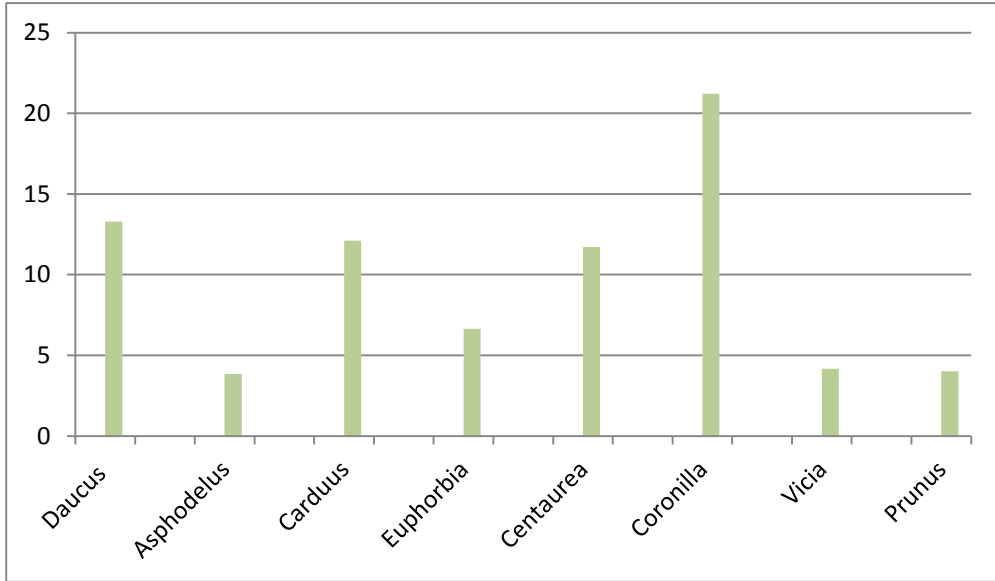
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 2545

Çizelge 4.10. Nurdağı ilçesinden 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
Adoxaceae	<i>Viburnum</i>	15	0.58	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	340	13.3	M
Asteraceae	<i>Carduus</i>	310	12.1	M
	<i>Centaurea</i>	299	11.7	M
	<i>Cichorium</i>	6	0.23	E
	<i>Silybum</i>	61	2.39	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	32	1.25	E
	<i>Raphanus</i>	28	1.10	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	44	1.72	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	52	2.04	E
	<i>Scabiosa</i>	19	0.74	E
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	23	0.90	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	169	6.64	M
Fabaceae	<i>Ceratonia</i>	2	0.07	E
	<i>Coronilla</i>	540	21.21	S
	<i>Onorbrychis</i>	40	1.57	E
	<i>Vicia</i>	106	4.16	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	34	1.33	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	53	2.08	E
	<i>Salvia</i>	44	1.72	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	98	3.85	M
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	28	1.10	E
	<i>Myrtus</i>	34	1.33	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	2	0.07	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	30	1.17	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	10	0.39	E
	<i>Prunus</i>	102	4	M
Salicaceae	<i>Salix</i>	24	0.94	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
17	28	2545	100	



Şekil 4.19. Nurdağı (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.20. Nurdağı (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.11 Oğuzeli ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Oğuzeli ilçesinden alınan bal örneğinde 16 familyaya ait 27 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 20,1 oranla, Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler ise % 17,8 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Apiaceae familyasından *Pimpinella* cinsine ait polenler % 8,06 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 9,53 oranla, *Centaurea* cinsine ait polenler % 4,9 oranla, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 7,01 oranla, Fabaceae familyasından *Lathyrus* cinsine ait polenler % 7,29 oranla ve Rhamnaceae familyasından *Paliurus* cinsine ait polenler % 5,25 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11) (Şekil 4.21, Şekil 4.22).

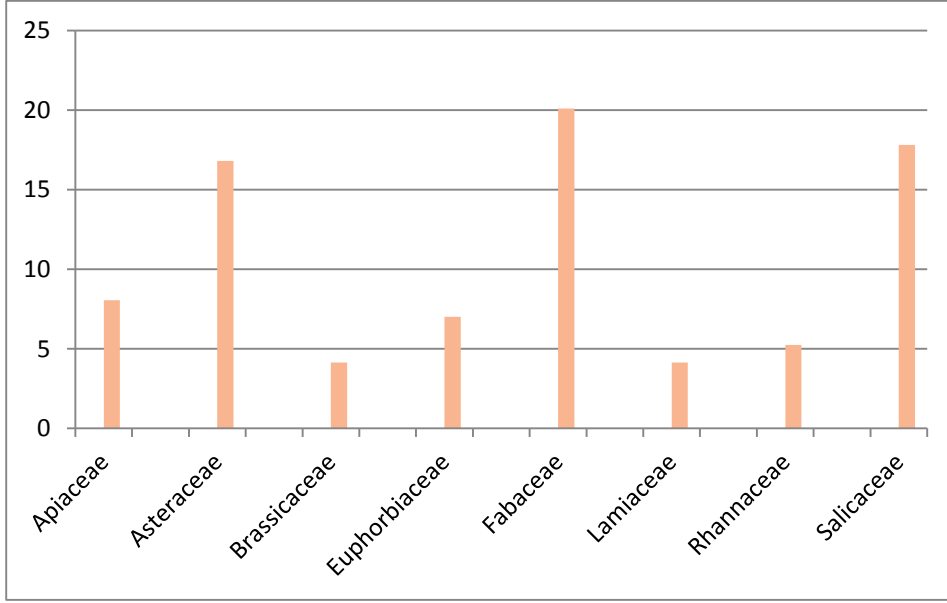
Balın kovandan alınış tarihi: 27.11.2012

Kristalleşme: Var

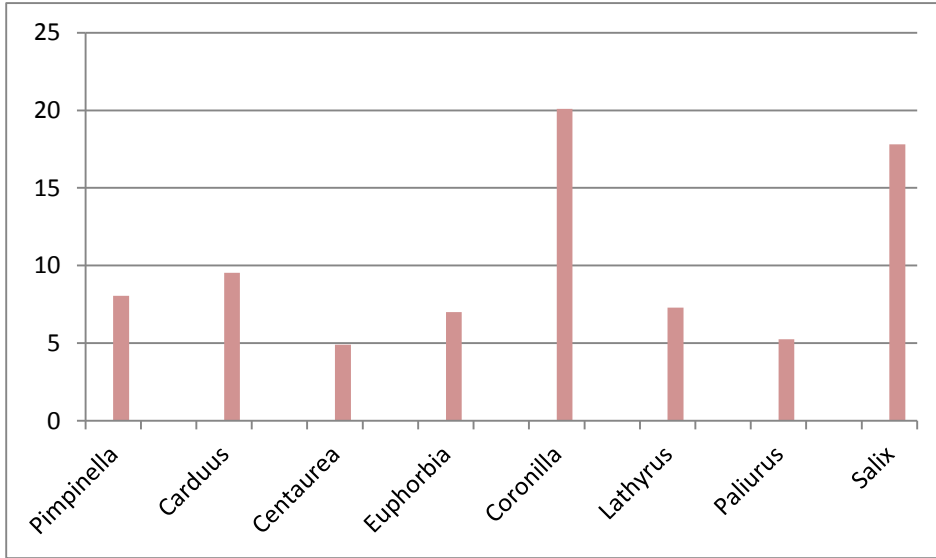
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1426

Çizelge 4.11. Oğuzeli ilçesinden 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>Pimpinella</i>	115	8.06	M
Asteraceae	<i>Carduus</i>	136	9.53	M
	<i>Centaurea</i>	70	4.90	M
	<i>Charthamus</i>	11	0.77	E
	<i>Cichorium</i>	13	0.91	E
	<i>Echinops</i>	10	0.70	E
Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	25	1.75	E
	<i>Sinapis</i>	34	2.38	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	1	0.07	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	20	1.40	E
	<i>Scabiosa</i>	9	0.63	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	100	7.01	M
Fabaceae	<i>Coronilla</i>	287	20.1	S
	<i>Lathyrus</i>	104	7.29	M
	<i>Ononis</i>	38	2.66	E
	<i>Vicia</i>	12	0.84	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	6	0.42	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	34	2.38	E
	<i>Salvia</i>	24	1.68	E
Myrtaceae	<i>Myrtus</i>	26	1.82	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	4	0.28	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	75	5.25	M
Rosaceae	<i>Crateagus</i>	8	0.56	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	2	0.14	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	255	17.8	S
Styracaceae	<i>Styrax</i>	7	0.49	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
16	26	1426	100	



Şekil 4.21. Oğuzeli (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.22. Oğuzeli (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.12 Oğuzeli ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Oğuzeli ilçesinden alınan bal örneğinde 15 familyaya ait 28 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 29,8 oranla, Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler ise % 21,8 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Apiaceae familyasından *Pimpinella* cinsine ait polenler % 9,58 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 4,01 oranla, Fabaceae familyasına ait *Onobrychis* cinsine ait polenler % 5,87 oranla ve Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 5,67 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12) (Şekil 4.23, Şekil 4.24).

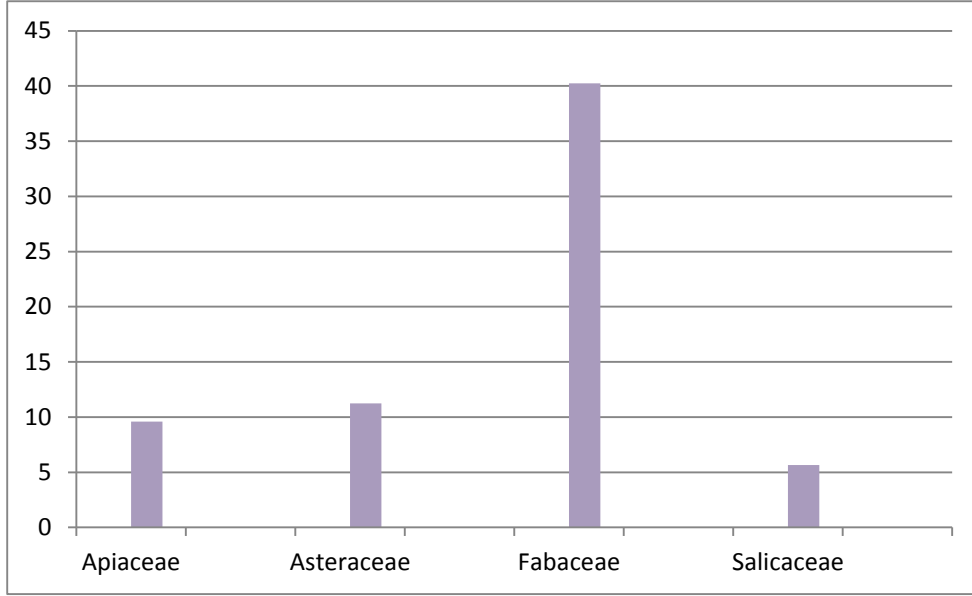
Balın kovandan alınış tarihi: 24.11.2012

Kristalleşme: Var

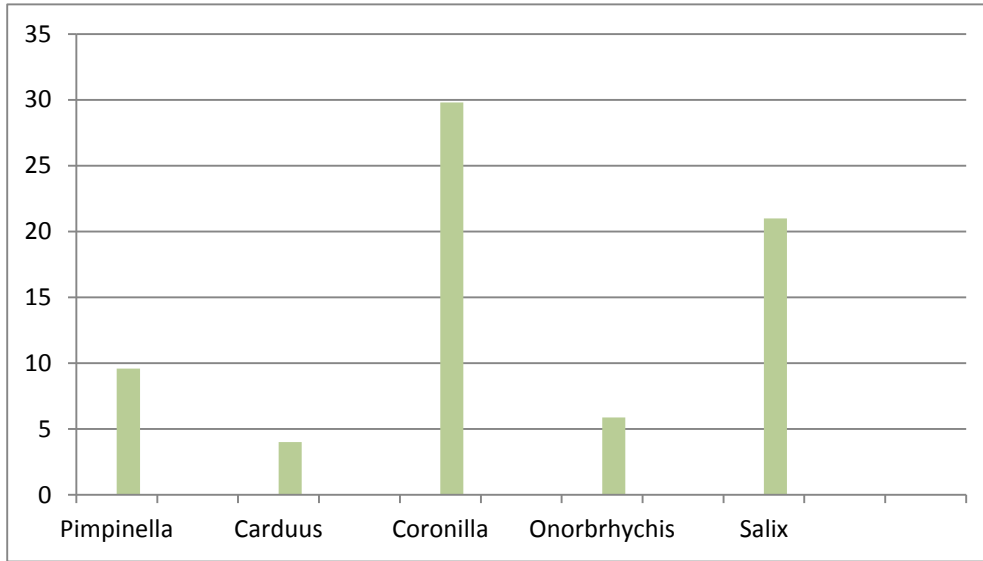
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1022

Çizelge 4.12. Oğuzeli 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>Pimpinella</i>	98	9.58	M
Asteraceae	<i>Carduus</i>	41	4.01	M
	<i>Centaurea</i>	13	1.27	E
	<i>Charthamus</i>	20	1.95	E
	<i>Chichorium</i>	9	0.88	E
	<i>Cirsium</i>	27	2.64	E
	<i>Echinops</i>	5	0.48	E
Brassicaceae	<i>Raphanus</i>	7	0.68	E
	<i>Sinapis</i>	20	1.95	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	28	2.73	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	17	1.66	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	5	0.48	E
	<i>Scabiosa</i>	2	0.19	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	24	2.34	E
Fabaceae	<i>Coronilla</i>	305	29.8	S
	<i>Hedysarum</i>	26	2.54	E
	<i>Onobrychis</i>	60	5.87	M
	<i>Trifolium</i>	14	1.36	E
	<i>Vicia</i>	7	0.68	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	5	0.48	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	23	2.25	E
Myrtaceae	<i>Myrtus</i>	12	1.17	E
Poaceae	<i>Phleum</i>	13	1.27	E
Rosaceae	<i>Crateagus</i>	5	0.48	E
	<i>Prunus</i>	7	0.68	E
Rutaceae	<i>Citrus</i>	6	0.58	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	223	21.8	S
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	27	1022	100	



Şekil 4.23. Oğuzeli (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.24. Oğuzeli (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.13 Şahinbey ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Şahinbey ilçesinden alınan bal örneğinde 18 familyaya ait 34 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 34 oranla, Apiaceae familyasından *Pimpinella* cinsine ait polenler ise % 21,12 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 8,27 oranla, Fabaceae familyasından *Hedysarum* cinsine ait polenler % 3,28 oranla, Rosaceae familyasından *Crateagus* türüne ait polenler % 3,28 oranla ve Styracaceae familyasından *Styrax* cinsine ait polenler % 9,70 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13) (Şekil 4.25, Şekil 4.26).

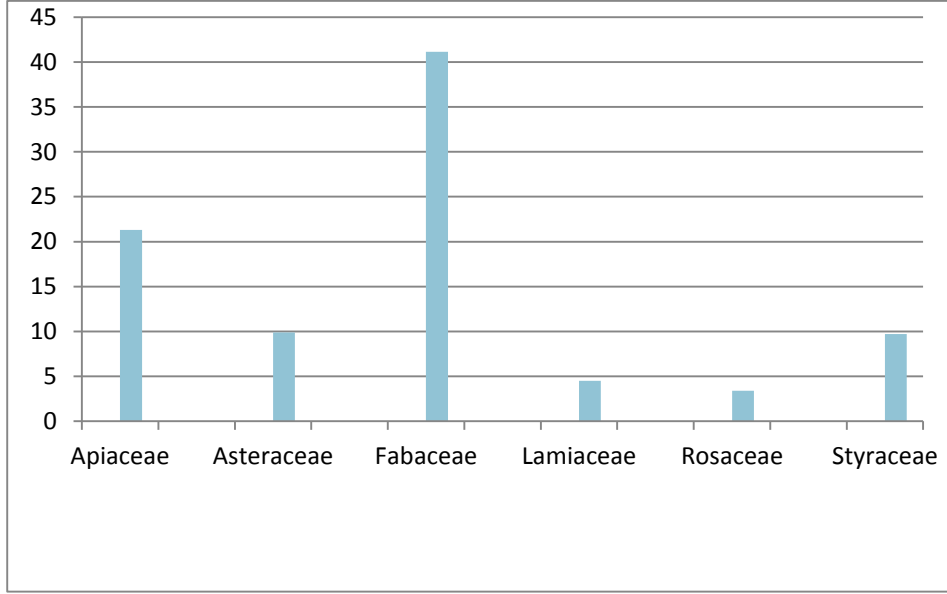
Balın kovandan alınış tarihi: 09.11.2012

Kristalleşme: Yok

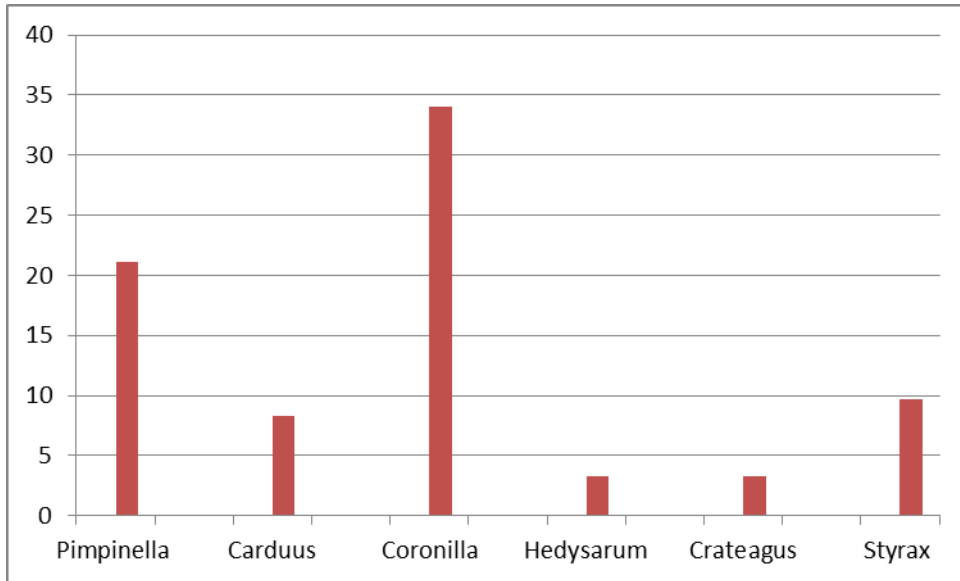
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1463

Çizelge 4.13. Şahinbey ilçesinden 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>Ferula</i>	3	0.20	E
	<i>Pimpinella</i>	309	21.12	S
Asteraceae	<i>Carduus</i>	121	8.27	M
	<i>Centaurea</i>	12	0.82	E
Brassicaceae	<i>Eruca</i>	4	0.27	E
	<i>Matthiola</i>	15	1.02	E
	<i>Raphanus</i>	22	1.50	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	2	0.13	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	31	2.11	E
Convolvucaceae	<i>Convolvulus</i>	4	0.27	E
Dipsacaceae	<i>Knautia</i>	6	0.41	E
	<i>Scabiosa</i>	4	0.27	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	2	0.13	E
	<i>Ceratonia siliqua</i>	2	0.13	E
	<i>Coronilla</i>	498	34	S
	<i>Hedysarum</i>	48	3.28	M
	<i>Robinia</i>	7	0.47	E
	<i>Trifolium</i>	4	0.27	E
	<i>Vicia</i>	42	2.87	E
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	7	0.47	E
	<i>Quercus</i>	2	0.13	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	10	0.68	E
	<i>Stachys</i>	26	1.77	E
	<i>Teucrium</i>	30	2.05	E
Malvaceae	<i>Malva</i>	1	0.06	E
Mrytaceae	<i>Eucalyptus</i>	9	0.61	E
	<i>Mrytus</i>	12	0.82	E
Pedaliaceae	<i>Sesamun indicum</i>	1	0.06	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	6	0.41	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	19	1.29	E
Rosaceae	<i>Crateagus</i>	48	3.28	M
	<i>Sarcopoterium</i>	2	0.13	E
Styracaceae	<i>Styrax</i>	142	9.70	M
Thymelaeaceae	<i>Daphne</i>	12	0.82	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
18	34	1463	100	



Şekil 4.25. Şahinbey (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.26. Şahinbey (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.14 Şahinbey ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Şahinbey ilçesinden alınan bal örneğinde 17 familyaya ait 28 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analzi edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 39,1 oranla, Apiaceae familyasından *Daucus* cinsine ait polenler ise % 20,8 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 5,80 oranla, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 4,26 oranla ve Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 4,05 oranla minör olarak bulunmuştur (Çizelge 4.14) (Şekil 4.27, Şekil 4.28).

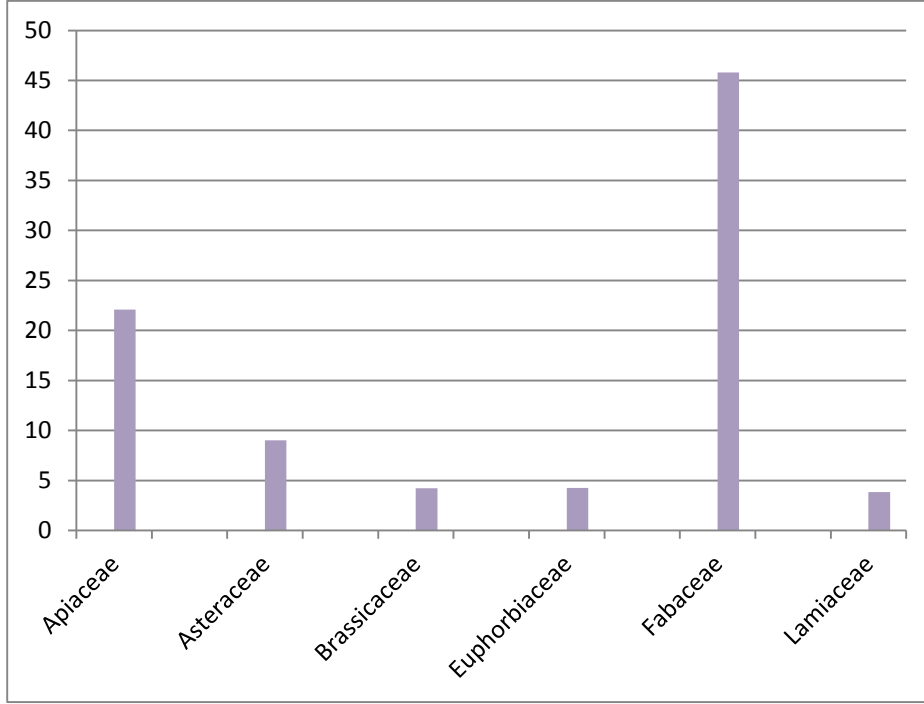
Balın kovandan alınış tarihi: 22.11.2012

Kristalleşme: Yok

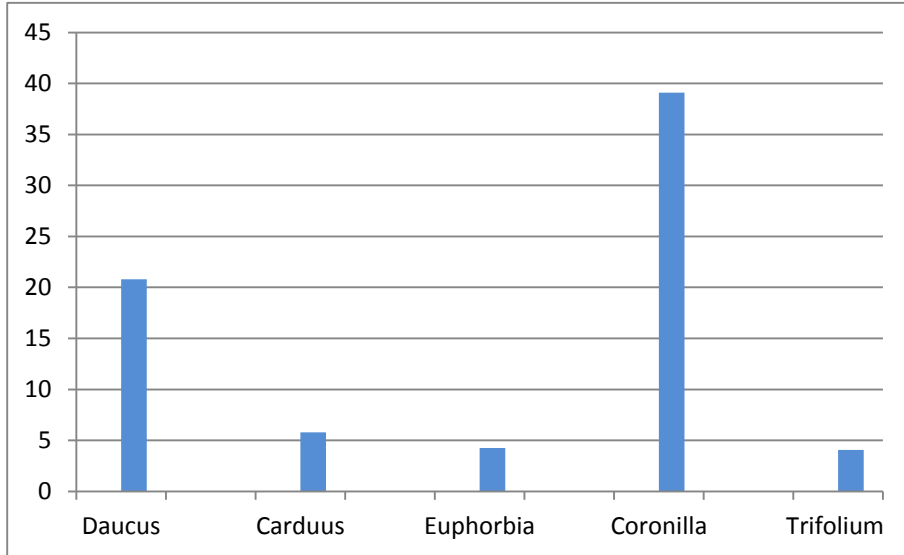
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1086

Çizelge 4.14. Şahinbey ilçesinden 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>Daucus</i>	226	20.8	S
	<i>Pimpinella</i>	23	1.27	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	63	5.80	M
	<i>Centaurea</i>	24	2.20	E
	<i>Cirsium</i>	7	0.64	E
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	1	0.09	E
Brassicaceae	<i>Eruca</i>	3	0.27	E
	<i>Matthiola</i>	12	1.10	E
	<i>Raphanus</i>	17	1.56	E
	<i>Sinapis</i>	14	1.28	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	2	0.18	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	1	0.09	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	77	4.26	M
Fabaceae	<i>Ceratonia</i>	4	0.36	E
	<i>Coronilla</i>	425	39.1	S
	<i>Trifolium</i>	44	4.05	M
	<i>Vicia</i>	25	2.30	E
	<i>Lotus</i>	15	1.38	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	2	0.18	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	18	1.65	E
	<i>Salvia</i>	5	0.46	E
	<i>Thymus</i>	19	1.74	E
Liliaceae	<i>Asphadellus</i>	1	0.09	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	7	0.64	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	4	0.36	E
Saliaceae	<i>Salix</i>	26	2.39	E
Styracaceae	<i>Styrax</i>	20	1.84	E
Thymelaeaceae	<i>Daphne</i>	1	0.09	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
17	28	1086	100	



Şekil 4.27. Şahinbey (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.28. Şahinbey (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.15 Şehitkamil ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Şehitkamil ilçesinden alınan bal örneğinde 18 familyaya ait 33 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 29,4 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Apiaceae familyasından *Daucus* cinsine ait polenler % 4,76 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 7,68 oranla, Brassicaceae familyasından *Brassica* cinsine ait polenler % 5,7 oranla, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 3,34 oranla, Fabaceae familyasından *Centaurea* cinsine ait polenler % 6,90 oranla, *Coronilla* cinsine ait polenler % 5,05 oranla, Rhamnaceae familyasına ait *Paliurus* cinsine ait polenler % 3,13 oranla, Rosaceae familyasından *Rubus* cinsine ait % 6,26 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.15) (Şekil 4.29, Şekil 4.30).

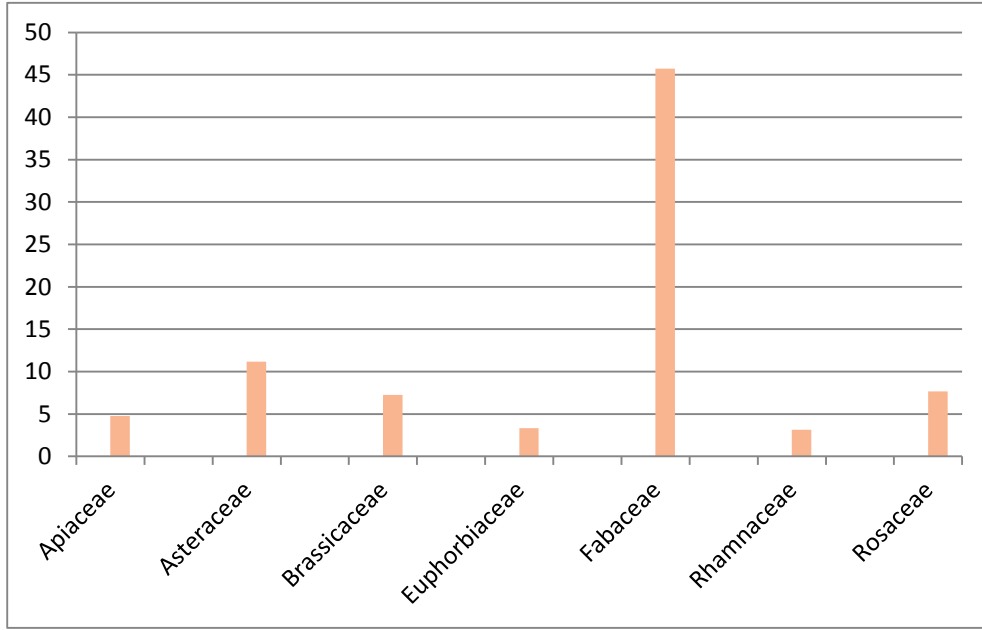
Balın kovandan alınış tarihi: 21.11.2012

Kristalleşme: Var

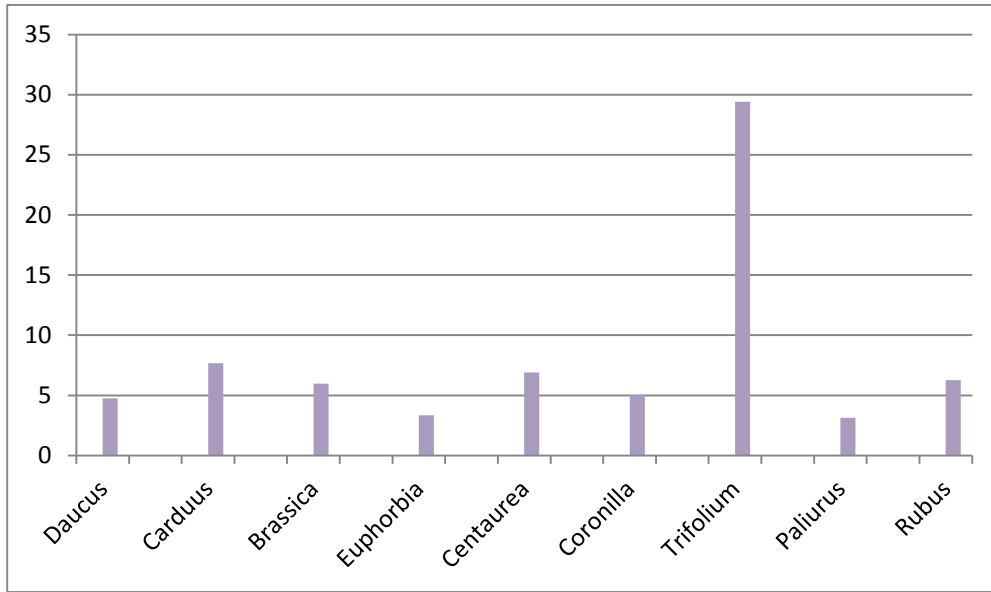
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1405

Çizelge 4.15. Şehitkamil ilçesinden 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
Adoxaceae	<i>Vibirnum</i>	7	0.49	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	67	4.76	M
Asteraceae	<i>Carduus</i>	108	7.68	M
	<i>Centaurea</i>	97	6.90	M
	<i>Cichorium</i>	20	1.42	E
	<i>Echinops</i>	1	0.07	E
	<i>Helianthus</i>	1	0.07	E
	<i>Senecio</i>	26	1.85	E
	<i>Silybum</i>	1	0.07	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	84	5.97	M
	<i>Matthiola</i>	18	1.28	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	38	2.70	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	21	1.49	E
Cornaceae	<i>Cornus</i>	1	0.07	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	4	0.28	E
	<i>Scabiosa</i>	4	0.28	E
Ebenaceae	<i>Diossypyros</i>	36	2.56	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	47	3.34	M
Fabaceae	<i>Ceratonia</i>	7	0.49	E
	<i>Coronilla</i>	71	5.05	M
	<i>Lathyrus</i>	16	1.13	E
	<i>Onorbrychis</i>	21	1.49	E
	<i>Trifolium</i>	414	29.4	S
	<i>Vicia</i>	18	1.28	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	24	1.70	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	13	0.92	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	32	2.27	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	33	2.34	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	5	0.35	E
	<i>Myrtus</i>	18	1.28	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	44	3.13	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	20	1.42	E
	<i>Rubus</i>	88	6.26	M
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
18	33	1405	100	



Şekil 4.29. Şehitkamil (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.30. Şehitkamil (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.16 Şehitkamil ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Şehitkamil ilçesinden alınan bal örneğinde 19 familyaya ait 31 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 18,9 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Apiaceae familyasından *Daucus* cinsine ait polenler % 3,70 oranla, Liliaceae familyasından *Asphodelus* cinsine ait polenler % 6,15 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 8,75 oranla, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 5,01 oranla, *Vicia* cinsine ait polenler % 14,02 oranla, Rosaceae familyasından *Crateagus* cinsine ait polenler % 3,66 oranla ve *Persica* cinsine ait polenler % 12,6 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16) (Şekil 4.31, Şekil 4.32).

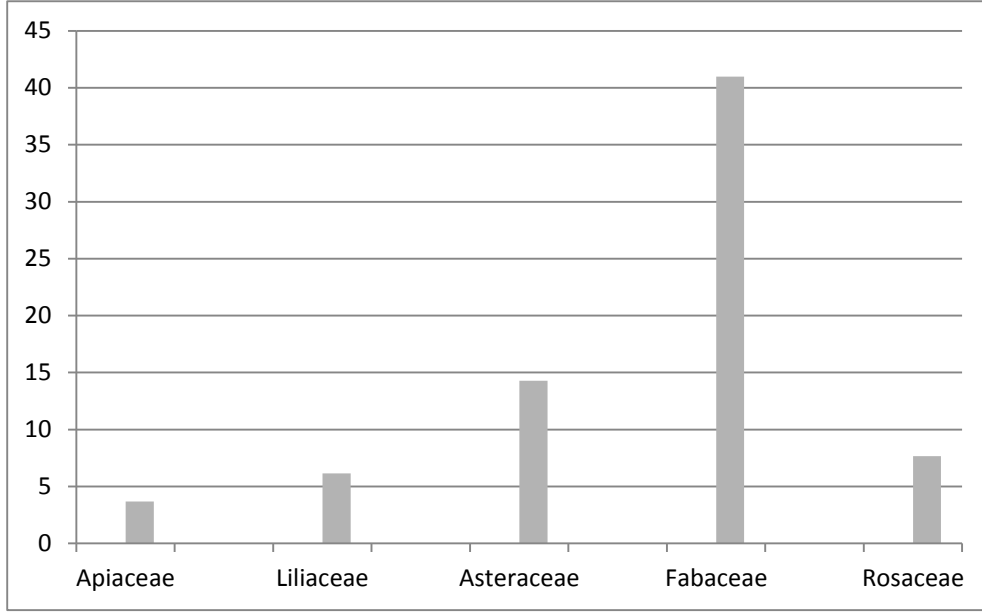
Balın kovandan alınış tarihi: 22.11.2012

Kristalleşme: Var

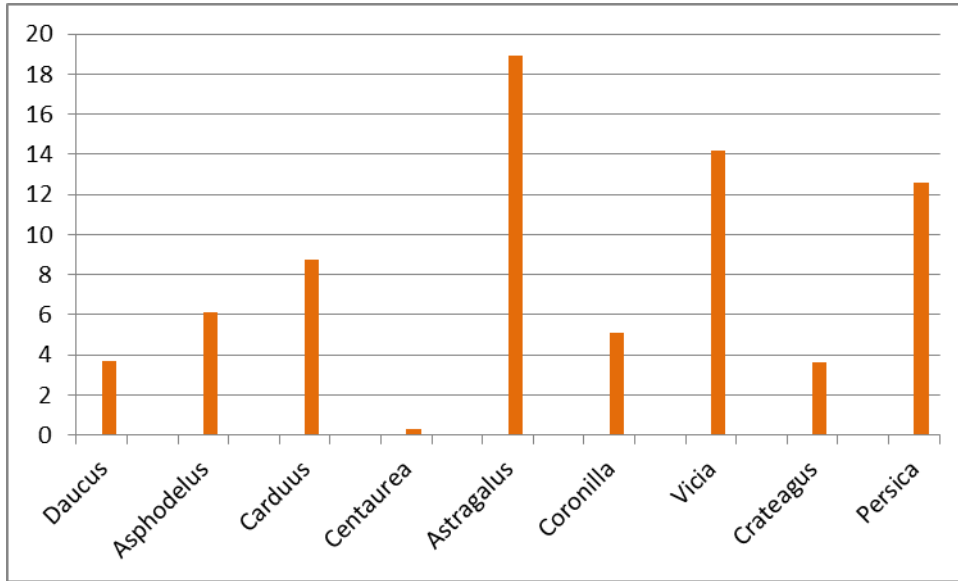
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 2971

Çizelge 4.16. Şehitkamil 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
Adoxaceae	<i>Vibirnum</i>	2	0.06	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	110	3.70	M
Asteraceae	<i>Carduus</i>	260	8.75	M
	<i>Centaurea</i>	9	0.30	E
	<i>Echinops</i>	57	1.91	E
	<i>Scorzonera</i>	48	1.61	E
	<i>Senecio</i>	45	1.51	E
	<i>Silybum</i>	6	0.20	E
Brassicaceae	<i>Matthiola</i>	22	0.74	E
	<i>Raphanus</i>	64	2.15	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	10	0.33	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	48	1.61	E
Cornaceae	<i>Cornus</i>	14	0.47	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	4	0.13	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	564	18.9	S
	<i>Coronilla</i>	149	5.01	M
	<i>Trifolium</i>	85	2.86	E
	<i>Vicia</i>	423	14.2	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	57	1.91	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	72	2.42	E
	<i>Salvia</i>	12	0.40	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	183	6.15	M
Malvaceae	<i>Malva</i>	3	0.10	E
Myrtaceae	<i>Myrtus</i>	37	1.24	E
Oleaceae	<i>Olea europe</i>	30	1	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	8	0.26	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	59	1.98	E
Rosaceae	<i>Crateagus</i>	109	3.66	M
	<i>Persica</i>	377	12.6	M
	<i>Prunus</i>	16	0.53	E
Styracaceae	<i>Styrax</i>	88	2.96	E
Toplam familiya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
19	31	2971	100	



Şekil 4.31. Şehitkamil (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.32. Şehitkamil (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.17 Yavuzeli ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Bu bal örneğinde 16 familyaya ait 23 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 18,1 oranla, Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler ise % 30,7 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 12,9 oranla, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 5,27 oranla, *Medicago* % 11 oranla, Fagaceae familyasından *Quercus* cinsine ait polenler % 3,84 oranla minör olarak bulunmuştur (Çizelge 4.17) (Şekil 4.33, Şekil 4.34).

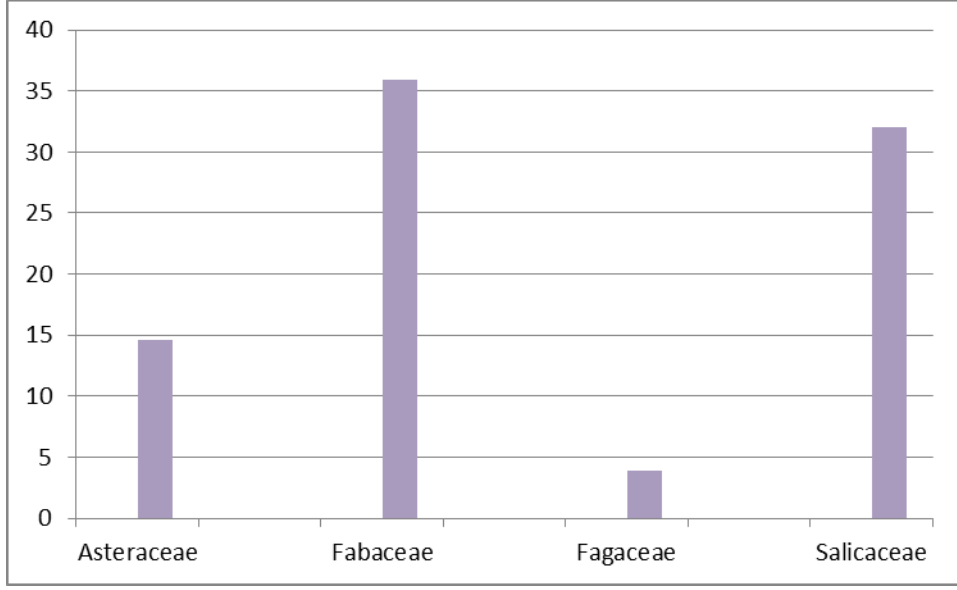
Balın kovandan alınış tarihi: 17.11.2012

Kristalleşme: Var

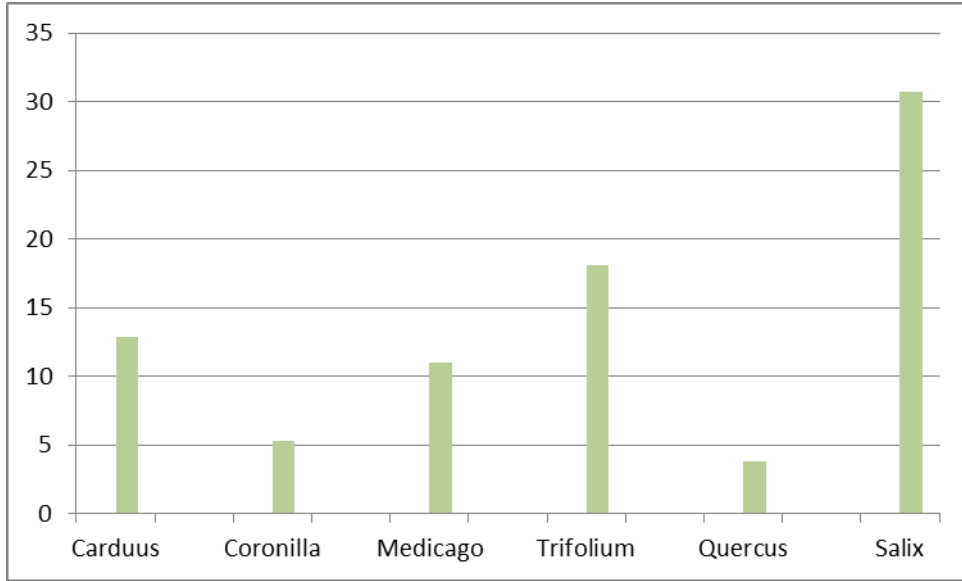
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1327

Çizelge 4.17. Yavuzeli ilçesinden 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
Adoxaceae	<i>Vibirnum</i>	8	0.60	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	70	0.52	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	172	12.9	M
	<i>Centaurea</i>	20	1.50	E
	<i>Echinops</i>	3	0.22	E
Brassicaceae	<i>Mathiola</i>	5	0.37	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	7	0.52	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	20	1.50	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	19	1.43	E
Dipsaceae	<i>Dipsacus</i>	18	1.35	E
Elaeagnaceae	<i>Eleagnus</i>	8	0.60	E
Fabaceae	<i>Calicotome</i>	6	0.45	E
	<i>Coronilla</i>	70	5.27	M
	<i>Medicago</i>	147	11	M
	<i>Trifolium</i>	241	18.1	S
	<i>Vicia</i>	15	1.13	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	51	3.84	M
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	11	0.82	E
	<i>Salvia</i>	7	0.52	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	15	1.13	E
Rosaceae	<i>Sarcopoterium</i>	4	0.30	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	408	30.7	S
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	2	0.15	E
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
17	23	1327	100	



Şekil 4.33. Yavuzeli (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.34. Yavuzeli (1) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.18 Yavuzeli ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Yavuzeli ilçesinden alınan bal örneğinde 17 familyaya ait 34 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Analiz edilen örnekte dominant polenin bulunmadığı tespit edilmiştir. Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 30,7 oranla, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler %18,42 oranla sekonder olarak belirlenmiştir. Cistaceae familyasından *Cistus* cinsine ait polenler % 3,61 oranla, Fabaceae familyasına ait *Coronilla* cinsine ait polenler % 4,2 oranla, *Trifolium* cinsine ait polenler % 6,12 oranla, Geraniaceae familyasından *Geranium* cinsine ait polenler % 4,65 oranla ve Rosaceae familyasından *Persica* cinsine ait polenler % 9,71 oranla minör olarak bulunmuştur (Çizelge 4.18) (Şekil 4.35, Şekil 4.36).

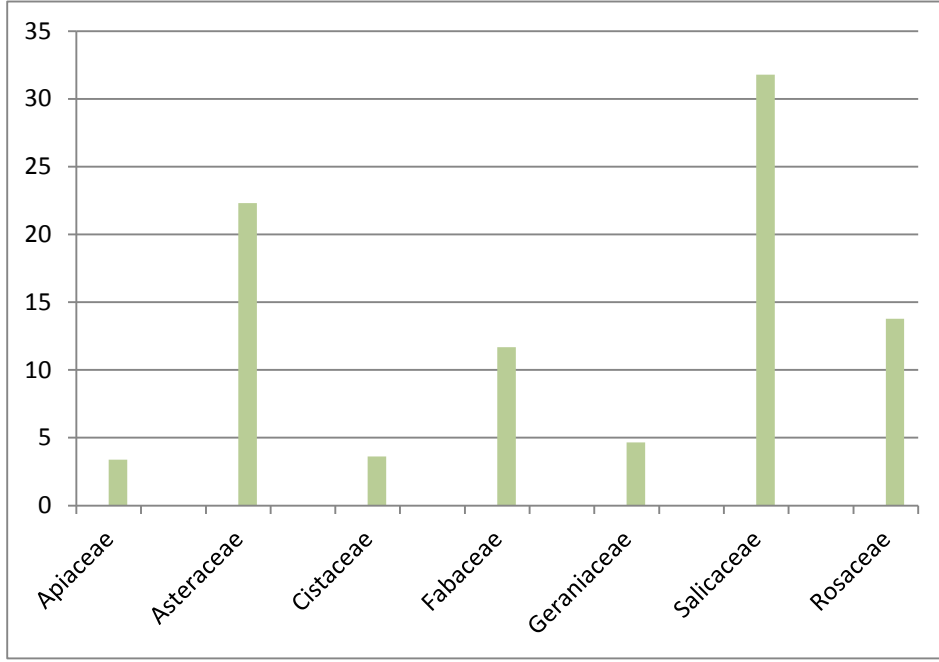
Balın kovandan alınış tarihi: 18.11.2012

Kristalleşme: Yok

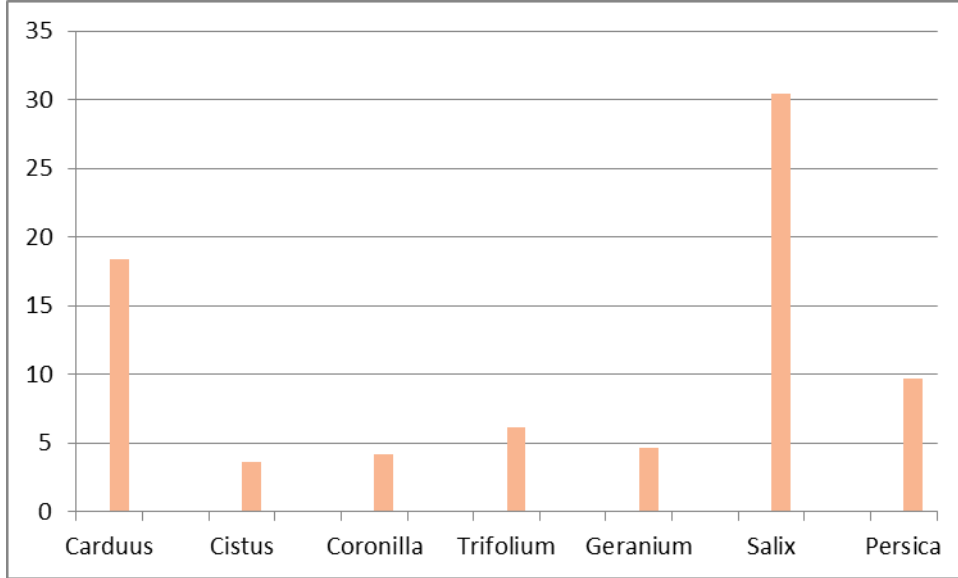
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 4705

Çizelge 4.18. Yavuzeli ilçesinden 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
Adoxaceae	<i>Viburnum</i>	68	1.44	E
Apiaceae	<i>Daucus</i>	68	1.44	E
	<i>Pimpinella</i>	92	1.95	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	867	18.42	S
	<i>Centaurea</i>	119	2.52	E
	<i>Echinops</i>	2	0.04	E
	<i>Helianthus</i>	6	0.12	E
	<i>Scorzonera</i>	11	0.23	E
	<i>Senecio</i>	46	0.97	E
Brassicaceae	<i>Sinapis</i>	16	0.34	E
	<i>Matthiola</i>	47	0.99	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	3	0.06	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	46	0.97	E
Cistaceae	<i>Cistus</i>	170	3.61	M
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	3	0.06	E
	<i>Scabiosa</i>	65	1.38	E
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	18	0.38	E
Fabaceae	<i>Acacia</i>	2	0.04	E
	<i>Calicotome</i>	16	0.34	E
	<i>Ceratonia</i>	1	0.02	E
	<i>Coronilla</i>	200	4.2	M
	<i>Lathyrus</i>	6	0.12	E
	<i>Trifolium</i>	288	6.12	M
	<i>Vicia</i>	40	0.85	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	19	0.40	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	219	4.65	M
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i>	6	0.12	E
	<i>Salvia</i>	60	1.27	E
Myrtaceae	<i>Myrtus</i>	53	1.12	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	1	0.02	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	66	1.40	E
Rosaceae	<i>Sarcopoterium</i>	92	1.95	E
	<i>Persica</i>	457	9.71	M
	<i>Prunus</i>	100	2.12	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	1432	30.4	S
Toplam familya sayısı	Toplam tür sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
18	34	4705	100	



Şekil 4.35. Yavuzeli (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen
familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.36. Yavuzeli (2) ilçesinden alınan bal örneğinde görülen
taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.19. Bal örneklerindeki dominant ve sekonder polene sahip taksonlar (D: Dominant S: Sekonder)

Taksonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Coronilla</i>		S	S	S	S	S				S	S	S	S	S				
<i>Pimpinella</i>			S		S	S							S					
<i>Thymus</i>			S															
<i>Daucus</i>				S										S				
<i>Quercus</i>						S												
<i>Medicago</i>							D		D									
<i>Salix</i>								D			S	S					S	S
<i>Trifolium</i>															S		S	
<i>Astragalus</i>																S		
<i>Carduus</i>																		S

Çizelge 4.20. Gaziantep yöresi ballarının genel polen kompozisyonu

(D: Dominant S: Sekonder , M: Minör E: Eser)

TAKSONLAR	BAL ÖRNEKLERİ																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Adoxaceae <i>Viburnum</i>	E	E	E	E					E	E					E	E	E	E
Apiaceae <i>Daucus</i>	M	M	E	S			E	E		M				S	M	M	E	E
<i>Ferula</i>													E					
<i>Pimpinella</i>			S		S	S			E		M	M	S	E				E
<i>Coriandrium</i>						E												
<i>Conium</i>									E									
Asteraceae <i>Carduus</i>	M	M		M	M		E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	S
<i>Centaurea</i>	E			E	E		M	E	M	M	M	E	E	E	M	M	E	E
<i>Charthamus</i>											E	E						
<i>Cichorium</i>										M	E	E			E			
<i>Cirsium</i>												E		E				
<i>Senecio</i>	E														E	E		E
<i>Helianthus</i>				E											E			E
<i>Scorzonera</i>		E	E		E	E		E								E		E
<i>Silybum</i>								E	E						E	E		
<i>Anthemis</i>			E	E		M	M	E	E									
<i>Bellis</i>	E					E												
<i>Echinops</i>	E			E			E	E			E	E		E	E	E	E	E
Boraginaceae <i>Anchusa</i>	E				E	E		E	E					E				
<i>Echium</i>	E		E			E												
Brassicaceae <i>Brassica</i>									E					E	M			
<i>Eruca</i>													E					
<i>Matthiola</i>	E	E		E		E	E	E	E	E			E	E	E	E	E	E
<i>Raphanus</i>			E	E				E	E	E	E	E		E		E		
<i>Sinapis</i>	E	E		E							E	E		E				E
Caryophyllaceae <i>Diantus</i>	E	E		E		E					E		E					E
Chenopodiaceae <i>Chenopodium</i>			E	E													E	E
Cistaceae <i>Cistus</i>			E					E	E			E	E		E	E	E	M
Convolvulaceae <i>Convolvulus</i>	E	E				E	E	E		E		E	E	E	E	E	E	
Cornaceae <i>Cornus mas</i>				E											E	E		
Brassicaceae <i>Istatis</i>																		
Dipsacaceae <i>Scabiosa</i>	E	E	E	E	E	E	E	M	E	E	E	E	E		E	E		E
<i>Knautia</i>													E					
<i>Dipsacus</i>	E	E		E			E		E	E	E	E			E		E	E
Ebenaceae <i>Diospyros</i>	E									E					E			
Elaeagnaceae <i>Eleagnus</i>				E					E								E	E
Ericaceae <i>Arbutus</i>		E	E	E	E				E					E				
<i>Erica</i>	E																	
Euphorbiaceae <i>Euphorbia</i>							E		E	M	M	E		M	M			
Fabaceae <i>Acacia</i>	E																	E
<i>Astragalus</i>					E			E					E			S		
<i>Coronilla</i>	M	S	S	S	S	S			E	S	S	S	S	S	M	M	M	M
<i>Cerantonia</i>	E	M			E	E		E		E			E	E	E			E
<i>Calicotome</i>		M			E			E									E	E
<i>Hedysarum</i>												E	M					
<i>Lathyrus</i>											M				E			E

TAKSONLAR	BAL ÖRNEKLERİ																	
	1	2	3	4	5													
<i>Onorbrychis</i>										E	E	M			E			
<i>Lotus</i>														E				
<i>Robinia</i>													E					
<i>Medicago</i>	M				E	E	D		D								M	
<i>Trifolium</i>	M	M		M	M		E	E	E			E	E	M	S	E	S	M
<i>Vicia</i>	M	E	E	E	E	E	M	E	E	M	E	E	E	E	E	M	E	E
Fagaceae														E				
<i>Castanea sativa</i>																		
<i>Quercus</i>	E	E	E		E	S							E		E		M	E
Geraniaceae	E	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E		E	E	E		M
<i>Geranium</i>																		
Lamiaceae					E													
<i>Melissa</i>																		
<i>Rosmarinus</i>	E	E		E	E	E		E		E	E	E		E	E	E	E	E
<i>Salvia</i>	E	E	E		E	E	E		E	E	E		E	E		E	E	E
<i>Stachys</i>														E				
<i>Teucrium</i>	E				E									E				
<i>Thymus</i>	E	E	S	E										E				
Liliaceae										E				E	E	M		
<i>Asphodelus</i>																		
Malvaceae				E			E	E	E					E		E		
<i>Malva</i>																		
Mrytaceae		M					E	E		E				E		E		
<i>Eucalyptus</i>																		
<i>Myrtus</i>	E	E	M	E				M	E	E	E	E	E	E		E	E	E
Musaceae				E														
<i>Musa rubra</i>																		
Oleaceae																	E	
<i>Olea europaea</i>																		
Pedaliaceae							E							E				
<i>Sesamum</i>																		
Pinaceae	E																	E
<i>Pinus</i>																		
Plantaginaceae						E												
<i>Plantago</i>																		
Poaceae		E	E	E	E	E			E	E	E		E	E		E	E	E
<i>Zea mays</i>																		
<i>Phleum</i>												E						
Rhamnaceae	E	E			M		E	E	E	E	M		E	E	M	E		
<i>Paliurus</i>																		
Rosaceae									M									
<i>Armenica</i>																		
<i>Crateagus</i>				E	E			E	E	E	E	E	M		E	M		
<i>Sarcopoterium</i>						E		E					E				E	E
<i>Rubus</i>	M	E						E							M			
<i>Persica</i>	E							M									M	M
<i>Prunus</i>		E					E		E	M		E				E		E
<i>Rosa</i>		E																
Rutaceae	E			E							E	E						
<i>Citrus</i>																		
Salicaceae	M				M	E		D	E	E	S	S		E			S	S
<i>Salix</i>																		
Scrophulariaceae	E																	
<i>Verbascum</i>																		
Solanaceae	E	E																
<i>Solanum</i>																		
<i>Nicotiana</i>								E									E	
Styracaceae	E			M				M			E		M	E		E		
<i>Styrax</i>																		
Thymelaeaceae													E	E				
<i>Daphne</i>																		
Tiliaceae	E	E																
<i>Tilia</i>																		

Bal örnek numaraları

1	Araban 1.örnek
2	Araban 2.örnek
3	İslahiye 1.örnek
4	İslahiye 2.örnek
5	Karkamış 1.örnek
6	Karkamış 2.örnek

7	Nizip 1.örnek
8	Nizip 2.örnek
9	Nurdağı 1.örnek
10	Nurdağı 2.örnek
11	Oğuzeli 1.örnek
12	Oğuzeli 2.örnek

13	Şahinbey 1.örnek
14	Şahinbey 2.örnek
15	Şehitkamil 1.örnek
16	Şehitkamil 2.örnek
17	Yavuzeli 1.örnek
18	Yavuzeli 2.örnek

4.19. Fizikokimyasal Analiz Bulguları

Çalıştığımız 18 bal örneğinin fizikokimyasal analiz bulguları Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Bal örneklerinin fizikokimyasal özellikleri

Örnek No	% Briks	Refraktif indeks	% Nem	Toplam asitlik (meq/kg)	Renk			pH	Elektriksel iletkenlik
					L	a	b		
1	82	1,4950	16,64	4,00	54,17	-0,82	23,90	3,42	0,18
2	81,8	1,4947	16,76	4,00	51,29	0,03	23,26	3,47	0,18
3	81,5	1,4942	16,96	3,50	43,91	0,28	16,79	3,63	0,19
4	81,6	1,4942	16,92	3,50	46,54	0,86	22,60	3,62	0,20
5	81,8	1,4946	16,80	3,00	46,43	0,11	22,74	3,53	0,20
6	81,7	1,4947	16,72	3,50	48,98	-0,39	23,99	3,46	0,21
7	82,6	1,4969	15,89	4,00	49,25	2,73	25,4	3,60	0,19
8	82,7	1,4968	15,93	4,00	45,80	2,90	23,81	3,70	0,20
9	81,8	1,4946	16,80	4,00	49,13	1,61	23,89	3,54	0,19
10	81,9	1,4952	16,56	4,00	50,57	0,41	24,74	3,69	0,23
11	83,5	1,4985	15,26	3,50	38,71	6,55	19,26	3,49	0,22
12	83,2	1,4997	14,78	3,50	39,12	6,13	17,44	3,54	0,18
13	81,7	1,4949	16,68	2,00	47,57	1,046	24,58	3,55	0,21
14	81,7	1,4946	16,80	3,00	47,73	1,95	24,31	3,59	0,19
15	84,3	1,5016	14,03	4,00	35,18	8,99	8,61	3,75	0,17
16	84,4	1,4999	14,70	4,00	34,79	11,32	16,05	3,69	0,19
17	81,8	1,4946	16,80	3,50	48,07	0,18	25,85	3,59	0,21
18	82,9	1,4978	15,53	3,00	42,12	1,56	20,38	3,27	0,22

Çizelge 4.22. Bal örneklerinin fizikokimyasal özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler

	Briks (%)	Refraktif indeks	% Nem	Toplam asitlik (meq/kg)	Renk			pH	Elektriksel iletkenlik
					L	a	b		
Gözlem sayısı	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Değişim aralığı	1,90	0,1	2,93	2,00	19,38	12	17	48	6
Minimum	81,5	1,49	14,03	2,00	34,79	-1	9	3,27	17
Maksimum	84,40	1,50	16,96	4,00	54,17	11	26	3,75	23
Toplam	1483	26,93	290,56	64	819,56	45	388	64,13	3,56
Ortalama	82,3889	1,4960	16,1421	3,5556	45,5311	2,52	21,53	3,5628	19,78
Standart hata	21,1901	64	211453	12712	1,29606	813	1,041	2740	384
Standart sapma	92919	272	91017	53930	5,49871	3,450	4,417	11626	1629
Varyans	863	0	828	291	30,236	11,902	19,508	14	0

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Polen Analiz Sonuçları

Gaziantep ilinin 9 ilçesinden alınan 18 bal örneğinde yapılan polen analizinde 38 familyaya ait 88 takson tespit edilmiştir. 18 bal örneğinin 3'ü unifloral (Nizip 1, Nizip 2, Nurdağı 1) 15 bal örneği ise (Araban, İslahiye, Karkamış, Nurdağı 2, Oğuzeli, Şahinbey, Şehitkamil ve Yavuzeli) multifloral olarak belirlenmiştir. Multifloral ballara çok rastlanması bal arılarının çeşitli bitki türlerinden polen aldıklarını göstermektedir.

Dominantlar; *Medicago* taksonuna ait polenler Nizip (1) ve Nurdağı (1), *Salix* taksonuna ait polenler Nizip (2) bal örneklerinde tespit edilmiştir. Sekonder oranda bulunanlar; *Trifolium* sp. (2 bal örneğinde), *Astragalus* sp. (1 bal örneğinde), *Carduus* sp. (1 bal örneğinde), *Salix* sp. (4 bal örneğinde), *Pimpinella* (4 bal örneğinde), *Thymus* (1 bal örneğinde), *Quercus* (1 bal örneğinde) taksonlarına ait polenlerdir. Minör oranda bulunanlar; *Daucus*, *Pimpinella*, *Carduus*, *Centaurea*, *Cichorium*, *Anthemis*, *Brassica*, *Cistus*, *Scabiosa*, *Euphorbia*, *Coronilla*, *Hedysarum*, *Lathyrus*, *Trifolium*, *Medicago*, *Geranium*, *Asphadelus*, *Eucalyptus*, *Myrtus*, *Paliurus*, *Crateagus*, *Rubus*, *Prunus*, *Salix*, *Styrax*, *Persica* taksonlarına ait polenlerdir (Çizelge 6.1).

İncelediğimiz bal örneklerinden polen çeşidi bakımından en zengin olan 41 taksonla Araban (1) ilçesinden aldığımız örnektir. En düşük takson sayısına sahip örneğimiz ise 20 taksonla İslahiye (1) ilçesinden alınan örnektir.

En fazla sayıda polen içeren örnek ise 7798 adet polen ile Nizip (1) ilçesinden alınan örnek olduğu bulunmuştur.

Çizelge 5.1. Çalışmamızın önceki çalışmalarla karşılaştırılması

(D: Dominant; S: Sekonder; M: Minör)

Çalışmamızdaki taksonlar ve Bolluk oranı	Diğer çalışmalarda bulunan Bolluk oranı	Çalışılan Bölge	Çalışan Kişi ve Yıl
<i>Trifolium</i> sp. (S)	D	İzmir (Ege Bölgesi)	Mercan, 2007
	D	Yozgat (İç Anadolu Bölgesi)	Kaya, 2005
	D	İzlanda	Downey, 2005
	D,S	Yeni Zelanda	Moar, 1985
	D	Sicilya'nın İblei Bölgesi İtalya	Longhitano, 1986
	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
	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>Carduus</i> sp. (S)	D	Sicilya'nın İblei Bölgesi	Longhitano, 1986
	S	Kuzeybatı İtalya	Zoratti, 1996
	S	Sardinian İtalya	Floris, 1996
	M	Muğla	Kaya, 2005
<i>Salix</i> sp. (D,S)	S	Manisa (Ege Bölgesi)	Kaya, 2005
	S	Antalya (Akdeniz Bölgesi)	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	S	Polonya, Wielkopolska,	Warakomska,1996
	M	Ankara (İç Anadolu Bölgesi)	Çam,2006
	M	Yeni Zelanda	Moar,1985
<i>Pimpinella</i> sp. (S)	D,S,M	Antalya (Akdeniz Bölgesi)	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	D,S,M	Burdur (Akdeniz Bölgesi)	Taşkın,2006
<i>Thymus</i> sp. (S)	M	Antalya (Akdeniz Bölgesi)	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	M	Konya (İç Anadolu Bölgesi)	Bağcı ve Tunç ,2006
	M	Bolu (Marmara Bölgesi)	Kaya,Binzet ve Orcan, 2005
	M	Rize (Karadeniz Bölgesi)	Kaya,Binzet ve Orcan, 2005
	M	Manisa (Ege Bölgesi)	Kaya,Binzet ve Orcan, 2005
<i>Quercus</i> sp. (S)	M	Bursa (Marmara Bölgesi)	Bilişik, Çakmak , Saatçioğlu, Bıçakçı ve Malyer, 2008

Çalışmamızda dominant ve sekonder oranlarda tespit ettiğimiz *Salix* sp. poleni ise Manisa (Kaya,2005), Polonya (Warakomska, 1996) ve Antalya (Silici ve Gökçeoğlu, 2007) çalışmalarında sekonder oranda; Ankara (Çam,2006) ve Yeni Zelanda (Moar,1985) bal çalışmalarında minör oranda tespit etmişlerdir.

Sekonder olarak bulduğumuz *Carduus* sp. polenleri Sicilya (Longhitano, 1986) çalışmasında dominant, İtalya (Zoratti, 1986 ve Floris, 1986) çalışmalarında sekonder oranda; Muğla yöresinden toplanan bal çalışmasında minör oranda tespit etmişlerdir (Kaya, 2005).

Sekonder oranda bulduğumuz *Trifolium* sp. poleni İzmir (Mercan, 2007), İzlanda (Downey, 2005), Sicilya (Longhitano, 1986), Yeni Zellanda (Moar, 1985) ve Yozgat'tan toplanan bal çalışmalarında dominant oranda tespit etmişlerdir. Çankırı (Erdoğan, 2006), Burdur (Taşkın, 2006), Antalya (Silici ve Gökçeoğlu, 2007), Balıkesir (Kaya, 2005), Rize (Sorkun, 1985, Kaya, 2005), İtalya (Zoratti, 1996) bal çalışmalarında ise bizim çalışmamızla paralel olarak sekonder oranda tespit etmişlerdir.

Sekonder oranda tespit ettiğimiz *Astragalus* sp. poleni Elazığ (Kaya, 2005 ve Gür 1993) ve Antalya (Silici ve Gökçeoğlu, 2007) bal çalışmalarında çalışmamamızla paralel olarak sekonder oranda tespit etmişlerdir. Ayrıca Aydın ve Yozgat'ta (Kaya, 2005) minör oranda tespit etmiştir.

Sekonder oranda bulduğumuz *Pimpinella* sp. poleni Antalya (Silici ve Gökçeoğlu, 2007), Burdur (Taşkın, 2006) bal çalışmalarında dominant, sekonder ve minör oranlarda bulmuşlardır.

Sekonder oranda tespit ettiğimiz *Thymus* sp. poleni ise Antalya (Silici ve Gökçeoğlu, 2007), Konya (Bağcı ve Tunç, 2006), Bolu, Rize ve Manisa illerinde (Kaya, Binzet ve Orcan,2005) minör oranda tespit etmişlerdir.

Sekonder oranda tespit ettiğimiz *Quercus* sp. poleni Bursa (Bilişik, Çakmak, Saatçioğlu, Bıçakçı ve Malyer, 2008) bal çalışmasında minör olarak tespit etmişlerdir.

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 çalışmalarda Fabaceae familyası üyelerinin arıcılık açısından önemli bitkiler olduğunu göstermektedir. Bizim çalışmamızda da Fabaceae familyasından *Medicago* sp., *Coronilla* sp., *Astragalus* sp. *Trifolium* sp. ve *Vicia* sp. en çok görülen polenler arasındadır.

Asteraceae familyası polen sayısı ve çeşidi bakımından en zengin familyalardandır. Çalışmamızda Asteraceae familyasından *Centaurea* sp. ve *Carduus* sp.' de 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 peryotlarının 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 da *Thymus* sp. taksonuna çok sayıda rastlanmaktadır.

18 bal örneğinde poleni en çok yaygın görülen taksonlar , Apiaceae, *Daucus* sp., *Pimpinella* sp., Asteraceae, *Carduus* sp., *Centaurea* sp., Fabaceae, *Coronilla* sp., *Medicago* sp., *Trifolium* sp., *Vicia* sp., *Astragalus* sp., *Lamiaceae*, *Thymus* sp., *Salix* sp.'dir.

Medicago sp., *Salix* sp. polenleri dominant oranda ilk kez tespit edilirken, *Coronilla* sp. ve *Daucus* sp. polenleri ise sekonder oranda yine ilk kez tespit edilmesi, çalışmamızı farklı kılmış ve literatüre yeni katkılar sağlamıştır.

5.2 Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

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

Araştırmamızda kullanılan 18 bal örneği için brixin ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla % 84,4-81,5 ve 82,3889 olarak; nem içeriği % 16,96, %14,03 ve %16,1421 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Buna göre bal örneklerimizin Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu tespit edilmiştir.

18 bal örneği için asitliğin ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla 4-222 meq/kg ve 3,5556 meq/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22). AB standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre, balın toplam asitliği 4 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 ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri 3,75- 3.27 ve 3,5628 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 ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri 23-17 ve 19,78 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Standartlarına göre ballarda elektriksel iletkenlik 23 mS/cm-1 seviyesinden daha düşük olmalıdır ve bizim tüm bal örneklerimiz bu standartlara uygun olduğu tespit edilmiştir.

18 bal örneği için refraktif indeksin ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla 1,50-1,49 ve 1,4960 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre, balın toplam asitliği 4 meq/kg değerini geçmemelidir. Bizim bal örneklerimizin de bu standartlara uygun olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak araştırmamızda kullanılan 18 bal örneğinin fizikokimyasal parametreler bakımından Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre incelenen kriterler bakımından uygun oldukları saptanmıştır.

Öneriler;Türkiye oldukça zengin bir flora ya sahiptir ve bal kaynağı olan bitkiler açısından da önemli bir potansiyele sahiptir. Ülkemiz gerek coğrafi yapı gerekse iklim özellikleri bakımından farklı özelliklere sahiptir. Özellikle çok kısa mesafelerde ekolojik faktörlerin çok büyük ölçülerde değişmesi nedeni ile içerisinde bulundurduğu canlılar, zengin bir şekilde çeşitlenmeye uğramış tür ve alt türlerin oluşmasına neden olmuştur. Bundan dolayı bir ana polen spektrumundan bahsedilemez ancak bölgesel spektrumlarından bahsedilebilir.

Arıcılık az sermaye ile fazla verim alınabilen bir geçim kaynağıdır. Diğer sektörler e göre daha az iş gücüne ihtiyaç vardır. Ülkemizde gerek iklim koşulları gerekse coğrafi şartlar arıcılık için elverişlidir. İklim şartlarına göre kovanların farklı bölgelere taşınabilmesi gezici arıcılık açısından kolaylık sağlamaktadır. Ülkemizdeki bitki çeşitliliği kaliteli bal üretimine olanak sağlar. Bal gibi sağlıklı ve faydalı bir besine talep gün geçtikçe artmaktadır.

Yaptığımız analizler sonucunda Gaziantep ilinin iklim ve bitki örtüsünün arıcılık yapmaya uygun olduğunu görülmüştür. Bitki örtüsünün çeşitliliği baldaki polen zenginliğini artırmaktadır. Nektarlı bitkilerin (Lamiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Fagaceae) çiçeklenme periyotları da dikkate alınmalıdır. Arıcıların bal kalitesini arttıran bitkilerin olduğu bölgelerde arıcılık yapmalarının bal verimini ve kalitesini arttıracaktır.

Balın asitliliği ve nem oranı bal kalitesi açısından önemli parametrelerdir. Nemin yüksek olması fermantasyona neden olabilmektedir. Fermantasyon sonucu oluşan karbondioksit ve asetik asit balın tadını değiştirip ve rengini bozmaktadır. Bazı zararlı bakterilerin üremesinin ve gelişmesinin engellenmesi için pH düşük olmalıdır.

Balın sağlıklı bir şekilde depolanması için ortamın sıcaklığına, nemine, saklama kaplarına ve depolama süresine dikkat edilmesi gerekir. Kapaklı cam kavanozlara konularak güneş ışığına maruz kalmadan yaklaşık 18-24 °C ısıda saklanmasını önermekteyiz.

Çizelge 6.1. Gaziantep yöresi ballarının polen durumu

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

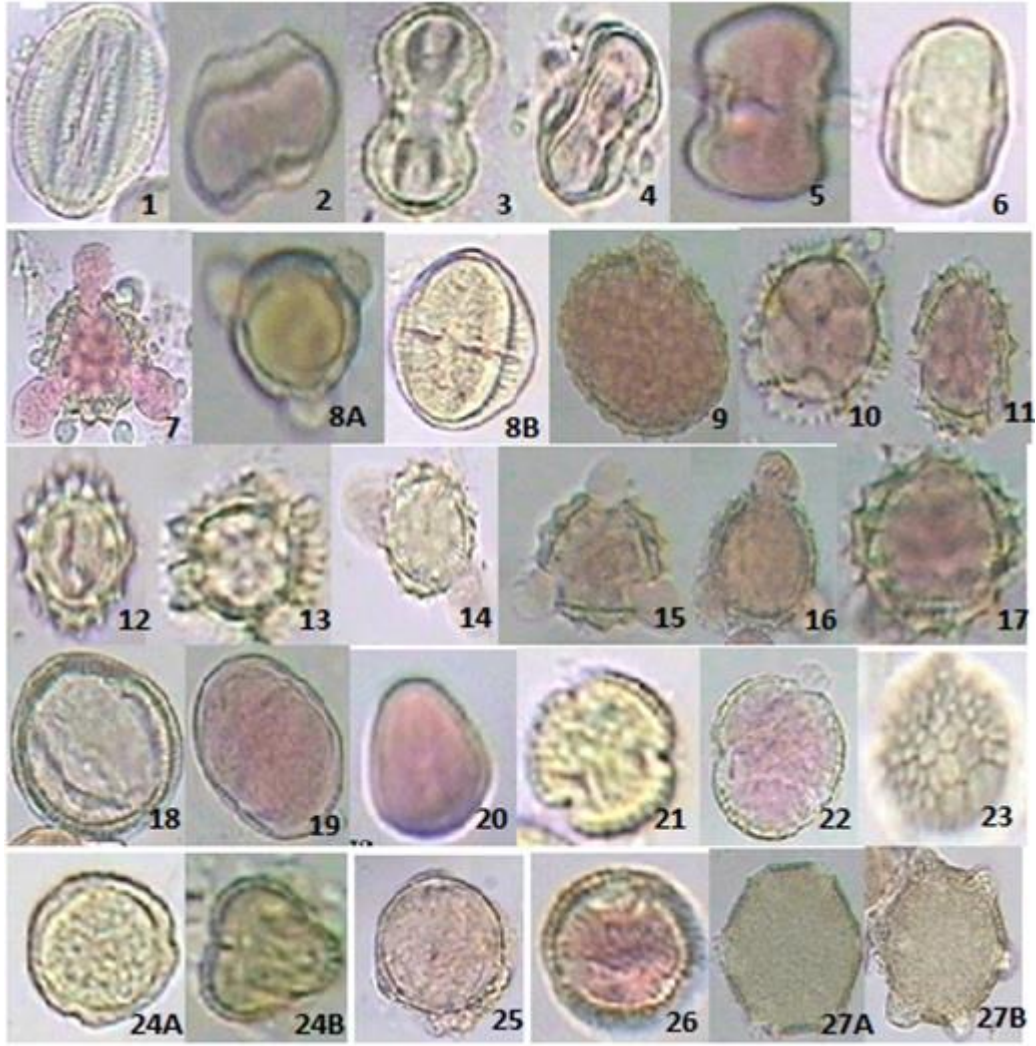
Minor polen (3–15%), *Eser polen (<3%)]

Bal örnek no	Polen Durumu
H01 ARABAN 1	* ** *** <i>Daucus, Carduus, Coronilla, Medicago, Trifolium, Vicia, Rubus, Salix</i> **** <i>Viburnum, Bellis, Centaurea, Echinops, Scorzonera, Anchusa, Echium, Sinapis, Matthiola, Dianthus, Convolvulus, Dipsacus, Scabiosa, Diospyros, Erica, Acacia, Ceratonia, Quercus, Geranium, Rosmarinus, Salvia, Teucrium, Thymus, Myrtus, Pinus, Paliurus, Persica, Citrus, Verbascum, Solanum, Styrax, Tilia</i>
H02 ARABAN 2	* ** <i>Coronilla</i> 28 *** <i>Daucus, Carduus, Calicotome, Ceratonia, Trifolium, Geranium, Eucalyptus,</i> **** <i>Viburnum, Scorzenara, Matthiola, Dianthus, Convolvulus, Scabiosa, Arbutus, Vicia, Quercus, Rosmarinus, Salvia, Thymus, Myrtus, Zea mays, Paliurus, Prunus, Rosa, Rubus, Solanum, Tilia</i>
H03 İSLAHİYE 1	* ** <i>Pimpinella</i> 25, <i>Coronilla</i> 35, <i>Thymus</i> 21, *** <i>Myrtus</i> **** <i>Viburnum, Daucus, Anthemis, Helianthus, Scorzonera, Echium, Raphanus, Chenopodium, Cistus, Scabiosa, Arbutus, Vicia, Quercus, Geranium, Salvia, Zea mays</i>
H04 İSLAHİYE 2	* ** <i>Daucus</i> 16, <i>Coronilla</i> 41, *** <i>Carduus, Trifolium, Styrax</i> **** <i>Viburnum, Anthemis, Centaurea, Echinops, Helianthus, Matthiola, Malva, Raphanus, Sinapis, Dianthus, Chenopodium, Cornus mas, Dipsacus, Scabiosa, Eleagnus angustifolia, Arbutus, Vicia, Geranium, Citrus Rosmarinus, Eucalyptus, Myrtus, Zea mays, Crateagus, Thymus</i>
H05 KARKAMIŞ 1	* ** <i>Pimpinella</i> 21, <i>Caronilla</i> 33 *** <i>Carduus, Trifolium, Paliurus, Salix</i> **** <i>Salix, Scorzonera, Anchusa, Scabiosa, Arbutus, Astragalus, Ceratonia, Calicotome, Medicago, Vicia, Quercus, Geranium, Melissa, Rosmarinus, Salvia, Musa rubra, Teucrium, Zea mays, Crateagus monogina</i>
H06 KARKAMIŞ 2	* ** <i>Pimpinella</i> 19, <i>Coronilla</i> 37, <i>Quercus</i> 18, *** <i>Anthemis,</i> **** <i>Coriandrium, Bellis, Scorzonera, Anchusa, Echium, Matthiola, Diantus, Convolvulus, Scabiosa, Ceratonia, Medicago, Vicia, Geranium, Rosmarinus, Salvia, Plantago, Zea mays, Sarcopoteum, Salix</i>

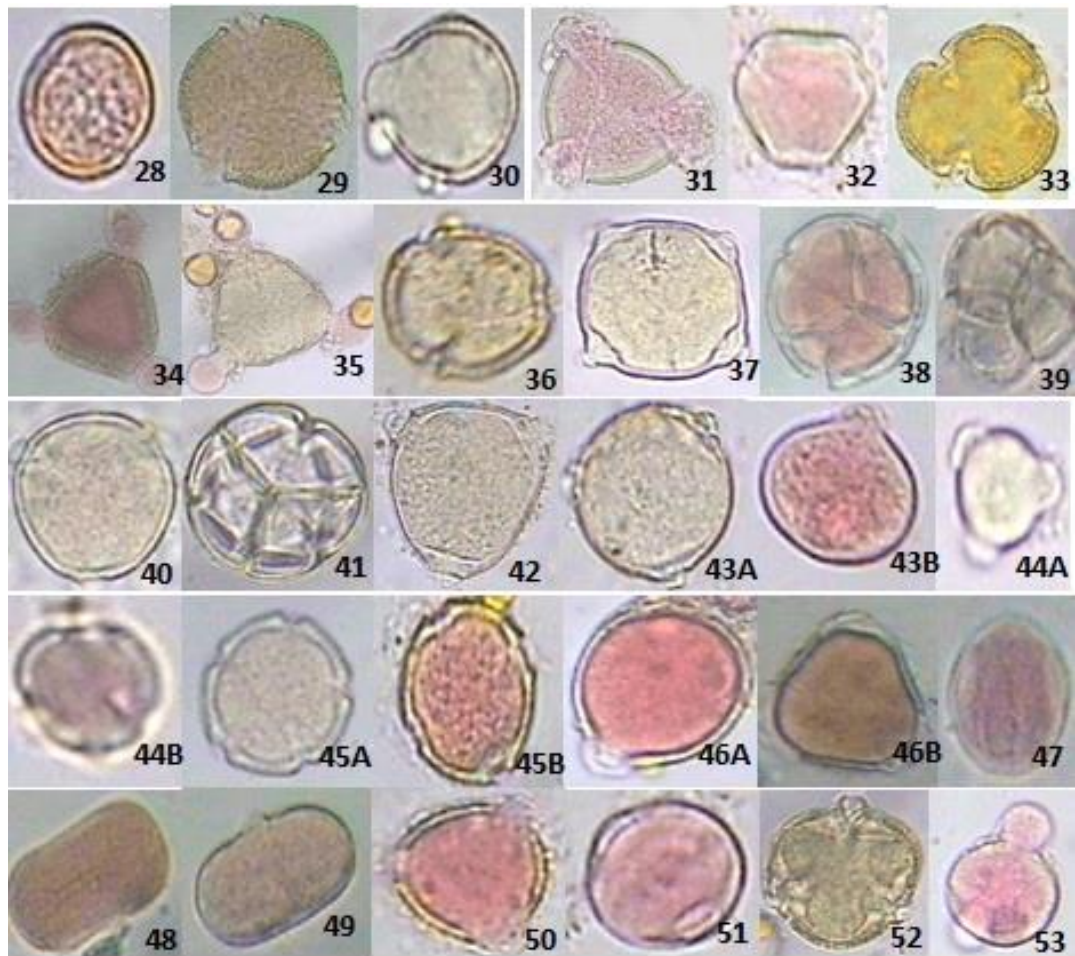
H07	NİZİP 1	* <i>Medicago73</i> ** *** <i>Anthemis, Centaurea, Vicia</i> **** <i>Daucus, Carduus, Echinops, Matthiola, Convolvulus, Dipsacus, Scabiosa, Euphorbia, Calicotome, Trifolium, Geranium, Salvia, Malva, Eucalyptus, Myrtus, Sesamun, Paliurus, Prunus</i>
H08	NİZİP 2	* <i>Salix49</i> ** *** <i>Scabiosa, Myrtus, Armenica vulgaris, Persica, Styrax,</i> **** <i>Daucus, Anthemis, Carduus, Echinops, Scorzonera, Matthiola, Raphanus, Anchusa, Cistus, Convolvulus, Istatia, Astragalus, Centaurea, Ceratonia, Trifolium, Vicia, Geranium, Rosmarinus, Malva, Eucalyptus, Paliurus, Rubus, Sarcopoterium, Nicotania</i>
H09	NURDAĞI 1	* <i>Medicago77</i> ** *** <i>Carduus, Centaurea</i> **** <i>Vibirnum, Conium, Pimpinella, Anthemis, Silybum, Brassica, Matthiola, Raphanus, Anchusa, Cistus, Dipsacus, Scabiosa, Elaegnus, Arbutus, Euphorbia, Calicotome, Coronilla, Trifolium, Vicia, Geranium, Salix, Salvia, Malva, Mrytus, Zea mays, Paliurus, Crateagus, Prunus</i>
H10	NURDAĞI 2	* ** <i>Coronilla22</i> *** <i>Daucus, Asphodelus Carduus, Euphorbia, Centaurea, Vicia, Prunus</i> **** <i>Vibirnum, Cichorium, Silybum, Matthiola, Raphanus, Crataegus Convolvulus, Dipsacus, Scabiosa, Diospyros, Ceratonia, Onorbrychis, Geranium, Salix, Rosmarinus, Salvia, Eucaylptus, Myrtus, Zea mays, Paliurus</i>
H11	OĞUZELİ 1	* ** <i>Coronilla20, Salix17</i> *** <i>Pimpinella, Carduus, Centaurea, Euphorbia, Lathyrus, Paliurus</i> **** <i>Charthamus, Cichorium, Echinops, Raphanus, Sinapis, Dianthus, Dipsacus, Scabiosa, Ononis, Vicia, Geranium, Rosmarinus, Salvia, Myrtus, Zea mays, Crateagus, Citrus, Styrax</i>
H12	OĞUZELİ 2	* ** <i>Coronilla29, Salix21</i> *** <i>Pimpinella, Carduus, Onobrychis</i> **** <i>Centaurea, Charthamus, Chichorium, Cirsium, Echinops, Raphanus, Sinapis, Cistus, Convolvulus, Dipsacus, Scabiosa, Euphorbia, Hedysarum, Trifolium, Vicia, Geranium, Rosmarinus, Myrtus, Phleum, Crateagus, Prunus, Citrus</i>
H13	ŞAHİNBEY 1	* ** <i>Pimpinella21, Coronilla34</i> *** <i>Carduus, Hedysarum, Crateagus, Styrax</i> **** <i>Ferula, Centaurea, Eruca, Matthiola, Raphanus, Dianthus, Cistus, Convolvulus, Knautia, Scabiosa, Astragalus, Ceratonia siliqua, Robinia, Trifolium, Vicia, Castanea sativa, Quercus, Salvia, Stachys, Teucrium, Malva, Eucalyptus, Mrytus, Sesamun indicum, Zea mays, Paliurus, Sarcopoterium, Daphne</i>

H14	ŞAHİNBEY 2	* ** *** ****	<i>Daucus</i> 20 , <i>Coronilla</i> 39 <i>Carduus Euphorbia, Trifolium</i> <i>Pimpinella, Centaurea, Cirsium, Anchusa, Eruca, Matthiola, Raphanus, Sinapis, Convolvulus, Arbutus, Ceratonia, Vicia, Geranium, Rosmarinus, Salvia, Thymus, Asphodelus, Lotus, Zea mays, Paliurus, Salix, Styrax, Daphne</i>
H15	ŞEHİTKAMİL 1	* ** *** ****	<i>Trifolium</i> 29 <i>Daucus, Carduus, Brassica, Euphorbia, Centaurea, Coronilla, Paliurus, Rubus</i> <i>Vibirnum Asphodelus Cichorium, Echinops, Helianthus, Senecio, Silybum, Matthiola, Cistus, Convolvulus, Cornus, Dipsacus, Vicia, Scabiosa, Diospyros, Ceratonia, Lathyrus, Onorbrychis, Myrtus, Quercus, Geranium, Rosmarinus, Eucalyptus, Crataegus</i>
H16	ŞEHİTKAMİL 2	* * * *** ****	<i>Astragalus</i> 18 <i>Daucus, Asphodelus, Carduus, Centaurea, Coronilla, Vicia, Crataegus,</i> <i>Vibirnum, Echinops, Scorzonera, Senecio, Silybum, Matthiola, Raphanus Cistus, Convolvulus, Cornus, Scabiosa, Trifolium, Geranium, Rosmarinus, Salvia, Malva, Myrtus, Olea europeae, Zea mays, Paliurus, Prunus, Styrax</i>
H17	YAVUZELİ 1	* ** *** ****	<i>Trifolium</i> 18, <i>Salix</i> 30, <i>Carduus, Coronilla, Medicago, Quercus</i> <i>Vibirnum, Daucus, Centaurea, Echinops, Matthiola, Chenopodium, Cistus, Convolvulus, Dipsacus, Eleagnus, Calicotome, Vicia, Rosmarinus, Salvia, Zea mays, Sarcopoterium, Nicotiana</i>
H18	YAVUZELİ 2	* ** *** ****	<i>Carduu</i> 18s, <i>Salix</i> 30 <i>Cistus, Coronilla, Trifolium, Geranium, Persica</i> <i>Vibirnum, Daucus, Pimpinella, Centaurea, Echinops, Helianthus, Scorzonera, Senecio, Sinapis, Dianthus, Chenopodium, Matthiola, Dipsacus, Scabiosa, Elaegnus, Acacia, Calicotome, Ceratonia, Lathyrus, Vicia, Quercus, Rosmarinus, Salvia, Myrtus, Pinus, Zea mays, Sarcopoterium, Prunus</i>

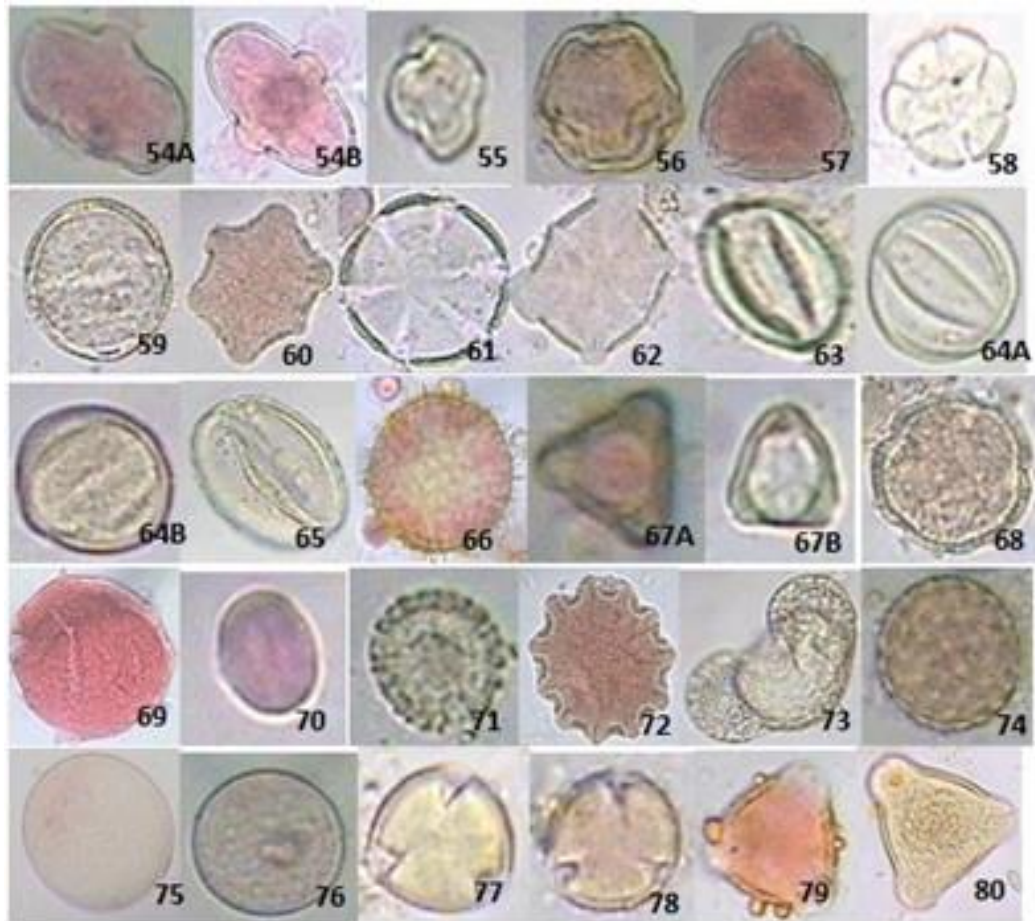
Şekil 6.1. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotoğrafları



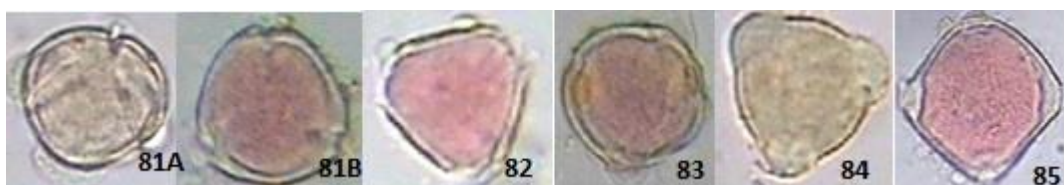
1. *Viburnum* 65 µm 2. *Daucus* 30 µm 3. *Ferula* 35 µm 4. *Pimpinella* 30 µm 5. *Coriandrium* 45 µm 6. *Conium* 30 µm 7. *Carduus* 37 µm 8-A-B *Centaurea* 45 µm 9. *Charthamus* 85 µm 10. *Scorzonera* 30 µm 11. *Cirsium* 40 µm 12. *Bellis* 30 µm 13. *Cichorium* 40 µm 14. *Silybum* 45 µm 15. *Anthemis* 28 µm 16. *Helianthus* 50 µm 17. *Senecio* 30 µm 18. *Echinops* 120 µm 19. *Anchusa* 45 µm 20. *Echium* 17 µm 21. *Brassica* 25 µm 22. *Eruca* 45 µm 23. *Matthiola* 57 µm 24-A-B. *Raphanus* 25 µm 25. *Sarcopoterium* 45 µm 26. *Sinapis* 30 µm 27. A-B. *Dianthus* 45 µm



28. *Chenopodium* 30 μm **29.** *Cistus* 50 μm **30.** *Rubus* 30 μm **31.** *Convolvulus* 70 μm
32. *Cornus* 30 μm **33.** *Isatis* 45 μm **34.** *Scabiosa* 67 μm **35.** *Dipsacus* 120 μm
36. *Diospyros* 37 μm **37.** *Eleagnus* 53 μm **38.** *Arbutus* 55 μm **39.** *Erica* 32 μm
40. *Euphorbia* 25 μm **41.** *Acacia* 45 μm **42.** *Astragalus* 35 μm **43 A-B.** *Solanum* 58 μm
44 A-B. *Coronilla* 20 μm **45 A-B.** *Ceratonia* 30 μm **46 A-B.** *Calicotome* 42 μm
47. *Hedysarum* 35 μm **48.** *Lathyrus* 42 μm **49.** *Onorbrychis* 37 μm **50.** *Robinia* 30 μm
51. *Medicago* 30 μm **52.** *Tilia* 36 μm **53.** *Trifolium* 38 μm



54. A-B. *Vicia* 40 μm 55. *Castanea sativa* 20 μm 56. *Quercus* 25 μm 57. *Geranium* 80 μm 58. *Melissa* 27 μm 59. *Salix* 42 μm 60. *Rosmarinus* 50 μm 61. *Salvia* 40 μm 62. *Stachys* 40 μm 63. *Teucrium* 25 μm 64 A-B. *Thymus* 35 μm 65. *Asphadelus* 52 μm 66. *Malva* 147 μm 67 A. *Eucalyptus* 28 μm 67 B. *Myrtus* 20 μm 68. *Daphne* 40 μm 69. *Musa rubra* 132 μm 70. *Lotus* 20 μm 71. *Olea europaeae* 20 μm 72. *Sesamun indicum* 80 μm 73. *Pinus* 80 μm 74. *Plantago* 30 μm 75. *Zea mays* 110 μm 76. *Phleum* 50 μm 77. *Paliurus* 25 μm 78. *Styrax* 35 μm 79. *Armenica vulgaris* 37 μm 80. *Crateagus* 45 μm



81. A-B. *Persica* 40 μm 82. *Prunus* 45 μm 83. *Citrus* 30 μm 84. *Verbascum* 32 μm 85. *Nicotiana* 60 μm

KAYNAKLAR

Akay, M.T, Doganın harika maddesi bal, Bilim ve Teknik Dergisi, 198, 29, Mayıs, Türkiye, 1984.

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.

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.

Bağcı Y. ve Tunç B. , Hadim-Taşkent (Konya), Sarıveliler (Karaman) Yöresi Ballarında Polen Analizi, Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, Konya, 2006

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.

- Bilişik A.,Çakmak İ., Saatçioğlu G., Bıçakçı A. ve Malyer H., Bursa Ovasında Bal Arılarının Yoğun Sezonda Topladıkları Polenlerin Yayılımı, Arı Bilimi Dergisi, Bursa, 2008.
- Blackmore, S., Pollen and spores: Microscopic keys to understanding the earth's biodiversity, *Plant Syst. Evol.*, 263, 3-12, 2007.
- Bogdanov, S., Vit, P. Kilchenmann, V. Sugar profiles and conductivity of stingless bee honeys from Venezuela. *Apidologie*, 27, 445–450, 1996.
- 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.
- 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.
- Çam B.,Ankara piyasasında bulunan bazı ballarda polen analizleri ve bu balların antimikrobiyal özellikleri, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006.
- 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, 75, 2005.
- 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.
- Downey, G. Hussey, K. Kelly and Martin, Preliminary contribution to the characterisation of artisanal honey produced on the island of Ireland by palynological and physico-chemical data. Food. Chem. 91: 347–354., 2005.

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., Işıloğlu, 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.

Floris, I., Prota, R., Fadde, L., Quantative polen analysis of typical Sardinian honeys,

Apicoltore- Moderno 87, 4, 161-167, 1996.

Fritzsche, J., Uber den Pollen, Mém. Sav. Étrang. Acad. Sci. Pétersbourg, 3, 649-

672, 1837.

“Gaziantep Valiliği il Çevre ve Orman Müdürlüğü,2006” Erişim adresi

www.gaziantep.ormansu.gov.tr Erişim tarihi: 25.11.2015.

“Gaziantep Valiliği,Gaziantep’in Coğrafyası” Erişim Adresi:

<http://www.gaziantep.gov.tr> Erişim tarihi: 03.12.2015.

“Gaziantep il haritası” Erişim Adresi:

<http://www.gaziantep.com> Erişim tarihi: 27.11.2015.

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.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural M., Babaç, M. T. *Türkiye Bitkileri Listesi* (Damarlı Bitkiler). İstanbul 2012.
- 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.
- Hyde, H. A.; Adams, K.F., *An atlas of Airborne Pollen Grains*, London Macmillan
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 çalışmayı, Macahel, Artvin, 2006.

“İklim ve Meteorolojik Veriler” Erişim Adresi: www.mgm.tr

Erişim tarihi: 18.11.2015.

“İlin Jeolojik Özellikleri ve Jeoloji Haritası “ Erişim Adresi:

www.mta.gov.tr Erişim tarihi: 10.12.2015.

“İlin ve İlçelerin Türkiyedeki Yeri, Yüzölçümü, Rakımı” Erişim Adresi:

<https://tr.wikipedia.org> Erişim tarihi: 27.11.2015.

Jackson, S.T., Lyford, M.E., Pollen dispersal models in Quaternary plant ecology: assumptions, parameters and prescriptions, Bot. Rev., 56, 39-75., 1999.

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

Jhansi, P., Ramanujam, C.G.K., Pollen 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.
- Kessler, R., Harley, M., Pollen, the hidden sexuality of flowers, Papkakis Publishers, London, 2004.
- Krekvliet, 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.
- 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.
- Longhitano, N.Persano, O.L. Pistorio, M.P.Schembra, C.P. and Scibillia, First contribution to the determination of the botanical and geographical origins of Iblei honeys. *Sci. Nat.*, 19: 328, 41-49., 1986.
- Louveaux, J.,Maurizio, A., Vorwohl, G.,International commission for bee botany of IUBS, *Methods of Melissopalynology, Bee World*, 59, 139-157, 1978.
- Marghitaş, L.A., Dezmiorean, 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.
- 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.
- Orsolic, N., Basic, I., Balın Antimetastatik Etkisi, *Mellifera*, 4(7), 6-11, 2004.
- 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.
- Potonie, R., I. Zur Morphologie der fossilen pollen und sporen, *Arb. Inst. Palaobotanik Petrographie Brennsteine*, pp.5-24, 1934.
- Potonie, R., Kremp, G.O.W., *Die Sporae 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.
- 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.
- Rodriguez, G.O., Sulbaran, B., Ferrer, A. and Rodriguez, B., *Characterization of honey produced in Venezuela*, *Food Chemistry, Venezuela*, 84, 499-502., 2004.
- 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 Pres, 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.
- 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., Inceoğlu, 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 Narlıdere, Cumalıkızık, Baraklı yörelerinden *Apis mellifera* L. tarafından toplanan polenlerin morfolojik ve organoleptik analizi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 66s, 2003.
- Szabo, T.I., Lefkovitch, L.P., Polen analysis of honeys from the Northwest of Buenos Aires province, *Apidologie*, Argentine, 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.
- Terrab, A., Valdes, B., Diez, M.J., 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.
- “Türkiye Bitkileri Veri Servisi- Taxa İn Vilayets” Erişim Adresi:
<http://www.tubives.com> Erişim tarihi: 09.12.2015.
- 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., 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.
- Warakomska, Z. Pollen contents of some honeys originating from Wielkopolska region. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, Poland., 40: 89-98., 1996.
- 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.
- Zoratti, M.L.. Mountain honeys produced in Friuli-Venezia Giulia. (NE Italy). Ape Nostra Amica., 18: 4-8., 1996.

ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı : Gamze KÖLÜK

2. Doğum Tarihi : 27.10.1982

3. Öğrenim Durumu : Yüksek Lisans

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lisans	Biyoloji	Çukurova Üniversitesi	2006
Yüksek Lisans	Pedagojik Formasyon Biyoloji Programı	Çukurova Üniversitesi	2008