



T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif Can MEMİŞ

ISPARTA İLİ BALLARININ PALİNOLOJİK
VE FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLER
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

OSMANİYE – 2016

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

**ISPARTA İLİ BALLARININ PALİNOLOJİK VE
FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN
İNCELENMESİ**

Elif Can MEMİŞ

**BİYOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**OSMANIYE
ŞUBAT-2016**

TEZ ONAYI

ISPARTA İLİ BALLARININ PALİNOLOJİK VE FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Elif Can MEMİŞ 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, OKÜ

Üye: Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI
Biyoloji Anabilim Dalı, OKÜ

Üye: Doç. Dr. Ashabil AYGAN
Biyoloji Anabilim Dalı, KSÜ

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

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

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: OKÜBAP-2014-PT3-018

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.

Elif Can MEMİŞ

ÖZET

ISPARTA İLİ BALLARININ PALİNOLOJİK VE FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Elif Can MEMİŞ
Yüksek Lisans, Biyoloji Ana Bilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET

Şubat 2016, 157 sayfa

Isparta ilinden alınan bal örnekleri, palinolojik ve fizikokimyasal özellikleri bakımından analiz edilmiştir. Palinolojik analizler sonucunda 33 familya'ya ait 88 takson tespit edilmiştir. Bal örneklerinde dominant oranda polen bulunmadığı tespit edilmiş olup tüm bal örneklerinin multifloral olduğu belirlenmiştir. Bal örneklerinde sekonder oranda bulunan polenlerin *Medicago* sp., *Onobrychis* sp., *Astragalus* sp., *Lathyrus* sp., *Trifolium* sp., (Fabaceae), *Cornus* sp., (Cornaceae), *Cirsium* sp., (Asteraceae), *Euphorbia* sp., (Euphorbiaceae), *Phlomis* sp., (Lamiaceae), *Malus* sp., (Rosaceae), *Echium* sp., (Boraginaceae) ve *Sinapis* sp., (Brassicaceae) olduğu belirlenmiştir. Balların fizikokimyasal analizler sonuçlarının (refraktif indeks, brix, renk, nem, asitlik, pH, ve elektriksel iletkenlik) Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal, Palinolojik Analizler, Fizikokimyasal Analizler, Isparta

ABSTRACT

RESEARCH ON THE PALYNOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE HONEY SAMPLES FROM ISPARTA REGION

Elif Can MEMİŞ

PhD / M.Sc., Department of Biology
Supervisor: Asist. Prof. Dr. Menderes ÇENET

February 2016, 157 pages

Honey samples were taken from 18 different localities of Isparta and its region during 2013-2014. Microscopic analysis of the pollen samples indicated that honey samples had 88 taxa belonging to 33 different families. Honey samples were the multifloral origins as they have no predominant pollens.

Medicago sp., *Onobrychis* sp., *Astragalus* sp. *Lathyrus* sp. *Trifolium* sp., (Fabaceae), *Cornus* sp., (Cornaceae), *Cirsium* sp., (Asteraceae), *Euphorbia* sp., (Euphorbiaceae) *Phlomis* sp., (Lamiaceae), *Malus* sp., (Rosaceae), *Echium* sp., (Boraginaceae) and *Sinapis* sp., (Brassicaceae) were determined as secondary taxa. The results of the physicochemical analyses of the honey samples (moisture, acidity, pH, brix, refractive index and electrical conductivity) were in agreement with the values of the Turkish Food Codex and the European Union Standards.

Key Words: Honey, Pollen Analysis, Physicochemical Analysis, Isparta

*İdeallerini gerçekleştirecek inanca, güce
ve bu ruha sahip olan herkese. . .*

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans süresince; Ballarla ilgili gerekli olan incelemelerin yapılmasında bana yardım eden Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET'e, Gıda Mühendisliđi Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN'a, bal örneklerinin toplamasında yardım eden Sayın Mustafa DEMİRALAY'a ve benim yanımda olup manevi olarak destek çıkan annem Sema MEMİŞ'e teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İTHAF SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1.GİRİŞ	1
1.1. Palinoloji	4
1.1.1. Fanerogamlarda polen oluşturan kısımlar	7
1.1.2. Gymnospermlerde polen oluşturan kısımların yapısı.....	7
1.1.3. Angiospermlerde polen oluşturan kısımların yapısı.....	9
1.1.4. Olgun ve genç anterin bölümleri	10
1.1.5. Mikrosoporogenez	12
1.1.6. Vejetatif ve generatif hücreler	13
1.1.7. Polenlerin anterden ayrılma sayıları.....	14
1.1.8. Polenin çimlenmesi	16
1.2. Angiospermlere Ait Polenlerin Morfolojik Özellikleri	17
1.2.1. Sporoderm	17
1.2.2. Ornemantasyon	18
1.2.3. Apertür çeşitleri ve sayıları	19
1.2.4. Polenlere ait şekiller	22
1.3. Gymnospermlere Ait Polenlerin Morfolojik Özellikleri	23
1.3.1. Sınıflandırma	23
1.3.2. Pinus taksonuna ait olan bir polenin morfolojik özelliği	26
1.4. Ülkemizde Üretilen Yöresel Ballar	26
1.4.1. Kaynağına göre üretilen bal çeşitleri	26
1.4.2. Pazara sunulacak balların üretimi ve çeşitleri	26
1.5. Balın Fizikokimyasal Analizleri	27

1.5.1. Renk	27
1.5.2. Kristallenme	27
1.5.3. Viskozite	28
1.5.4. Elektriksel iletkenlik	29
1.5.5. Brix derecesi	29
1.5.6. Balın nem içeriği	29
1.5.7. Asitlik ve pH değeri	29
1.6. Isparta İli Hakkında Bilgi	30
1.6.1. Isparta ilinin coğrafik konumu	30
1.6.2. Isparta'nın tarihi	31
1.6.3. Isparta ili sınırları	32
1.6.3.1. Merkez ilçe	33
1.6.3.2. Aksu ilçesi	33
1.6.3.3. Atabey ilçesi	33
1.6.3.4. Eğirdir ilçesi	33
1.6.3.5. Gelendost ilçesi	33
1.6.3.6. Gönen ilçesi	33
1.6.3.7. Keçiborlu ilçesi	34
1.6.3.8. Senirkent ilçesi	34
1.6.3.9. Sütçüler ilçesi	34
1.6.3.10. Şarkıkaraağaç ilçesi	34
1.6.3.11. Uluborlu ilçesi	35
1.6.3.12. Yalvaç ilçesi	35
1.6.3.13. Yenişarbademli ilçesi	35
1.6.4. Isparta ilinin ve çevresinin jeolojik özellikleri	36
1.6.5. Isparta ilinin iklim özellikleri	42
1.6.5.1. Rüzgar	42
1.6.5.2. Basınç	43
1.6.5.3. Nem	44
1.6.5.4. Sıcaklık	44
1.6.5.5. Buharlaşma	46
1.6.5.6. Yağışlar	46
1.6.5.6.1. Yağmur	46

1.6.5.6.2. Kar, dolu, sis ve kırağı	47
1.7.1. Arazi	47
1.7.2. Flora	48
1.7.2.1. Habitat ve toplulukları	48
1.7.2.2. Orman kaynakları	48
1.7.2.3. Mevcut peyzaj ve bitki örtüsü	49
1.7.2.4. Küresel ölçekte tehdit altındaki türler	50
1.7.2.5. Avrupa ölçeğinde tehlike altındaki türler	50
1.7.2.6. Küresel ölçekte tehlike altındaki türler	52
1.7.2.7. Avrupa ölçeğinde tehlike altındaki türler	52
1.7.2.8. Ulusal ölçekte tehlike altındaki türler	52
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	53
2.1. Palinolojik Analiz ile İlgili Önceki Çalışmalar	53
2.2. Fizikokimyasal Analiz ile İlgili Önceki Çalışmalar	54
3.MALZEME VE YÖNTEM	58
3.1. Bal numunelerinin toplanması	58
3.2. Palinolojik analizde kullanılan malzeme ve yöntem	60
3.2.1. Güncel palinolojide kullanılan yöntemler	60
3.2.2. Melissapalinolojide kullanılan yöntemler	61
3.2.3. Preparatların mikroskopta incelenmesi ve polenlerin teşhisi.....	61
3.2.4. Fizikokimyasal analizde kullanılan malzeme ve yöntemler	62
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	63
4.1. Palinolojik veriler	63
4.1.1. Aksu ilçesi Yaka yöresinden alınan bal örneğinin polen analizi.....	63
4.1.2. Aksu ilçesi Yılanlı köyünden alınan bal örneğinin polen analizi.....	66
4.1.3. Atabey ilçesinden alınan bal örneğinin polen analizi.....	69
4.1.4. Eğirdir ilçesi Bağacık köyünden alınan bal örneğinin polen analizi	72
4.1.5. Eğirdir ilçesi Karatığ –Tepeli köyünden alınan bal örneğinin polen analizi	75
4.1.6. Eğirdir ilçesi Kovada gölünden alınan bal örneğinin polen analizi	78

4.1.7. Gelendost ilçesi Hacılar köyünden alınan bal örneğinin polen analizi	81
4.1.8. Keçiborlu ilçesinden alınan bal örneğinin polen analizi	84
4.1.9. Keçiborlu ilçesi Kuyucak köyünden alınan bal örneğinin polen analizi	87
4.1.10. Merkez Andık deresinden alınan bal örneğinin polen analizi.....	90
4.1.11. Merkez Yaka ören mevkiden alınan bal örneğinin polen analizi...93	
4.1.12. Senirkent ilçesinden alınan bal örneğinin polen analizi.....	96
4.1.13. Sütçüler ilçesi Belence köyünden alınan bal örneğinin polen analizi	99
4.1.14. Şarkıkaraağaç ilçesinden alınan bal örneğinin polen analizi	102
4.1.15. Uluborlu ilçesinden alınan bal örneğinin polen analizi.....	105
4.1.16. Yalvaç ilçesi Ekişçe mevkiden alınan bal örneğinin polen analizi	108
4.1.17. Yalvaç ilçesi Sultandağlarından alınan bal örneğinin polen analizi	111
4.1.18. Yenişarbademli ilçesi Melikler yaylasından alınan bal örneğinin polen analizi	114
4.2. Fizikokimyasal veriler	121
5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER	123
5.1. Polen Analiz Sonuçları	123
5.2. Fizikokimyasal Analiz Sonuçları	127
KAYNAKLAR	137
ÖZGEÇMİŞ	157

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Isparta’da son yıllarda üretilen bal miktarı	4
Çizelge 2.2. Ballarda daha önce yapılan palinolojik çalışmalar	53
Çizelge 2.3. Ballarda daha önce yapılan fizikokimyasal çalışmalar	56
Çizelge 3.1. Bal örneklerinin alındığı istasyonlar	59
Çizelge 4.1. Aksu ilçesi Yaka yöresinden alınan bal örneğine ait polen verileri	64
Çizelge 4.2. Aksu ilçesi Yılanlı köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri	67
Çizelge 4.3. Atabey ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri.....	70
Çizelge 4.4. Eğirdir ilçesi Bağacık köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri	73
Çizelge 4.5. Eğirdir ilçesi Tepeli köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri	76
Çizelge 4.6. Eğirdir ilçesi Kovada gölü mevkiinden alınan bal örneğine ait polen verileri	79
Çizelge 4.7. Gelendost ilçesi Hacılar köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri	82
Çizelge 4.8. Keçiborlu ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri	85
Çizelge 4.9. Keçiborlu ilçesi Kuyucak köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri	88
Çizelge 4.10. Merkez Andık deresi mevkiinden alınan bal örneğine ait polen verileri	91
Çizelge 4.11. Merkez Yakaören köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri	94
Çizelge 4.12. Senirkent ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri.....	97
Çizelge 4.13. Sütçüler ilçesi Belence köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri	100
Çizelge 4.14. Şarkikaraağaç ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri.....	103
Çizelge 4.15. Uluborlu ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri.....	106
Çizelge 4.16. Yalvaç ilçesi Ekişçe-sultan dağı mevkiinden alınan bal örneğine ait polen verileri	109

Çizelge 4.17. Yalvaç ilçesi Sultan dağlarından alınan bal örneğine ait polen verileri	112
Çizelge 4.18. Yenişarbademli ilçesi Melikler yaylasından alınan bal örneğine ait polen verileri	115
Çizelge 4.19. Bal örneklerinde sekonder olarak görülen taksonlar	117
Çizelge 4.20. Isparta yöresi ballarının polen durumu	118
Çizelge 4.21. Bal örneklerine ait briks, refraktif, asitlik ve pH, renk, nem, elektrik iletkenliği	121
Çizelge 4.22. Tanımlayıcı istatistikler	122
Çizelge 5.1. Çalışmamızın önceki çalışmalarla karşılaştırılması.....	124
Çizelge 6.1. Isparta ili ballarının polen durumunun tablo halinde gösterilmesi.....	130

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Çam'a ait örnek kozalağın yapısı.....	8
Şekil 1.2. Dikotiledon bitkilere ait çiçeğin kısımları	9
Şekil 1.3. Monokotiledon bitkilere ait çiçeğin kısımları.....	9
Şekil 1.4. Dikotiledonlar'da bir bitkinin amentum yapısı.....	9
Şekil 1.5. Genç (A) Ve Olgun (B) bir anterin enine kesitleri	11
Şekil 1.6. Genç (C) Ve Olgun (D) bir anterin çeperine ait kısımlar	11
Şekil 1.7. Polenin oluşumu	12
Şekil 1.8. Mikrospora ait görülen tetrad yapıları	13
Şekil 1.9. Dinüklear polen ve trinüklear polen yapısı.....	14
Şekil 1.10. Monad polen	14
Şekil 1.11. Diyad polen.....	15
Şekil 1.12. Nelumbo nucifera.....	15
Şekil 1.13. Tetrat polen	15
Şekil 1.14. Poliad polen	16
Şekil 1.15. Polen tüpünün oluşum evreleri	16
Şekil 1.16. Sporoderm.....	17
Şekil 1.17. Ekzine ait yapının şematik olarak gösterimi.....	17
Şekil 1.18. Ornemantasyon çeşitleri	18
Şekil 1.19. Apokolpium	20
Şekil 1.20. Monosulkus.....	20
Şekil 1.21. Zonosulkus.....	20
Şekil 1.22. Polipantoporate	21
Şekil 1.23. Pentazonoporate	21
Şekil 1.24. Polenlere ait şekiller.....	22
Şekil 1.25. Hava kesesi bulunan polenler	23
Şekil 1.26. Baloncuk ihtiva eden polenler	24
Şekil 1.27. İki adet baloncuk ihtiva eden polenler	24
Şekil 1.28. Üç adet baloncuk ihtiva eden polenler.....	25
Şekil 1.29. Baloncuk ya da hava keseleri kalıntıları olan polenler	25
Şekil 1.30. Pinus Taksonuna ait bir türün polen yapısı.....	26

Şekil 1.31. Isparta'nın konum haritası	31
Şekil 1.32. Isparta'nın ilçelerinin bulunduğu tablo	32
Şekil 1.33. Isparta ili sınırları içerisinde kalan dağ ile tepelerin yükseltileri	40
Şekil 1.34. Isparta ili jeoloji haritası	41
Şekil 1.35. Aylık maksimum rüzgar yönü ve hızı	42
Şekil 1.36. Aylık ortalama rüzgâr yönü ve hızı	43
Şekil 1.37. Aylık ortalama basınç değerleri	43
Şekil 1.38. Aylık ortalama nem	44
Şekil 1.39. Aylık ortalama sıcaklık	44
Şekil 1.40. Aylık maksimum sıcaklık	45
Şekil 1.41. Aylık minimum sıcaklık	45
Şekil 1.42. Buharlaşıma	46
Şekil 1.43. Isparta ili aylık toplam yağış miktarı	46
Şekil 1.44. Kar, dolu, sis ve kırağı	47
Şekil 1.45. Isparta ili arazilerinin kullanım durumlarına göre dağılımı	47
Şekil 3.1. Isparta'nın ilçelerini gösteren harita	58
Şekil 3.2. Bal örneklerinin petekten alınış şekli	58
Şekil 4.1. Aksu ilçesi Yaka yöresinden (1) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	65
Şekil 4.2. Aksu ilçesi Yaka yöresinden (1) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	65
Şekil 4.3. Aksu ilçesi Yılanlı köyünden (2) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	68
Şekil 4.4. Aksu ilçesi Yılanlı köyünden (2) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	68
Şekil 4.5. Atabey ilçesinden (3) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	71
Şekil 4.6. Atabey ilçesinden (3) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	71
Şekil 4.7. Eğirdir ilçesi Bağacık köyünden (4) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi	74
Şekil 4.8. Eğirdir ilçesi Bağacık köyünden (4) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi	74

Şekil 4.9. Eğirdir ilçesi Karağ-Tepeli köyünden (5) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	77
Şekil 4.10. Eğirdir ilçesi Karağ-Tepeli köyünden (5) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi.....	77
Şekil 4.11. Eğirdir ilçesi Kovada gölü mevkiden (6) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi.....	80
Şekil 4.12. Eğirdir ilçesi Kovada gölü mevkiden (6) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi.....	80
Şekil 4.13. Gelendost ilçesi Hacılar köyünden (7) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	83
Şekil 4.14. Gelendost ilçesi Hacılar köyünden (7) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri	83
Şekil 4.15. Keçiborlu ilçesinden (8) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	86
Şekil 4.16. Keçiborlu ilçesinden (8) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri	86
Şekil 4.17. Keçiborlu ilçesi Kuyucak köyünden (9) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	89
Şekil 4.18. Keçiborlu ilçesi Kuyucak köyünden (9) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri	89
Şekil 4.19. Merkez Andık deresi mevkiden (10) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	92
Şekil 4.20. Merkez Andık deresi mevkiden (10) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri	92
Şekil 4.21. Merkez Yakaören köyünden (11) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	95
Şekil 4.22. Merkez Yakaören köyünden (11) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri.....	95
Şekil 4.23. Senirkent ilçesinden (12) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	98
Şekil 4.24. Senirkent ilçesinden (12) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri.....	98

Şekil 4.25. Sütçüler ilçesi Belence köyünden (13) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	101
Şekil 4.26. Sütçüler ilçesi Belence köyünden (13) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	101
Şekil 4.27. Şarkıkaraağaç ilçesinden (14) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	104
Şekil 4.28. Şarkıkaraağaç ilçesinden (14) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	104
Şekil 4.29. Uluborlu ilçesinden (15) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	107
Şekil 4.30. Uluborlu ilçesinden (15) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri	107
Şekil 4.31. Yalvaç ilçesi Ekişçe mevkiden (16) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen veriler	110
Şekil 4.32. Yalvaç ilçesi Ekişçe mevkiden (16) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen veriler.....	110
Şekil 4.33. Yalvaç ilçesi Sultan dağlarından (17) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	113
Şekil 4.34. Yalvaç ilçesi Sultan dağlarından (17) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri	113
Şekil 4.35. Yenişarbademli Melikler Yaylasından (18) alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri.....	116
Şekil 4.36. Yenişarbademli Melikler Yaylasından (18) alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri	116
Şekil 5.1. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikro fotoğrafları.....	134

SİMGELER ve KISALTMALAR

A	Sferik polenin uzun ekseni
B	Sferik polenin kısa ekseni
Be	Hava kesesinin gövdeden açıklığı
Clg	Colpus uzunluğu
Clt	Colpus genişliği
Cm	Çıkıntı yüksekliği
Dh	Dikenin yüksekliği
Ds	Dikenin taban genişliği
Dt	Dikenin tabanı
E	Ekvatorial eksen
Ex	Ekzin
Exb	Hava kesesinde ektekin ve mezekin kalınlığı
F	Tetrad polende tek polen üzerindeki yarım kolpusun uzunluğu
H	Polen gövdesinin yüksekliği
L	Polen gövdesinin boyu
L	Polen gövdesinin eni
Lg	Tetrad polende tek polen yüksekliği
Lt	Tetrad polende tek polen genişliği
M	Ortalama
M+	Tetrad polenin tüm boyu
µm	Mikrometre
P	Polar eksen
PA	Polyad polenin tüm boyu
PB	Polyad polenin tüm eni
P	Hava kesesinin gövdeden açıklığı
meq/kg	Miliekivalent/kilogram

1. GİRİŞ

Türkiye Bitkileri Listesi'ne göre ülkemizde 11.707 bitki türü vardır. Bunlardan 3649'u endemik olup oranı % 31.82'dir (Güner, vd., 2012). İklimdeki değişimler, topografik yapı, jeolojik özellik, deniz, göl, akarsu gibi su ortamının olması, 0-5000 metre arası yükseklikte olması, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bölgelerin de yerde alması, Anadolunun doğusu ve batısı arasında çevresel farklılık olması ve farklı bitki türü oluşturması, Türkiye'yi bitki çeşitliliği bakımından zengin kılmaktadır. Türkiye'de bulunan bitkiler, sahip olduğu tür zenginliğinin yanında çok sayıda endemik bitki türü de içermektedir. Endemik tür sayısı 3000' den fazla olmakla birlikte, tespit edilen oranın % 38 olduğu rapor edilmiştir (Engin, vd., 2005).

Dünyada ve Türkiye'de hızlı nüfus artışının yanı sıra değişik besin maddelerine gereksinimin gün geçtikçe artması ile bu soruna değişik çözümler aranmaktadır. Dünya'nın birçok yerinde ve ülkemizde çok eski yıllardan beri arıcılık yapılmaktadır. Türkiye'nin bölgelerinin ekolojik bakımdan farklılıklar göstermesi bal üretimi için gerekli olan nektarlı bitkilerde de büyük çeşitlilik sağlar (Kemancı, 1999). Ülkemizde bulunan bitki örtüsünün zengin oluşu, farklı iklim ve coğrafik özellikleri, arıcılık mesleğine uygun ortam sağlamaktadır. Türkiye'de doğal veya kültüre alınan ortalama 450 bitki türünün nektar içerdiği ve arıcılık için önemli yeri olduğu bilinmektedir (Sorkun, 2008).

Arıcılık, yatırımının gelire dönüşmesi, diğer sektörlere göre daha az iş gücüne ihtiyaç duyulması, arı ürünlerine iç ve dış pazarlarda talep fazla olduğundan karlı bir tarımsal faaliyettir. Ülkemizde bal üretimi için gerekli uygun koşullar bulunmasına rağmen, arıcılığın istenilen seviyede olmadığı ve doğal zenginliklerimizin gerektiği gibi değerlendirilemediği bildirilmektedir (Demircan, 2005).

Türkiye'de halen 140 bin yerleşik, 40 bin gezici olmak üzere toplam 180 bin yetiştirici, 4 milyondan fazla koloni varlığı, 89.162 ton bal ve 4222 ton balmumu üretilmesiyle ülke ekonomisine yıllık 890 milyon TL'lik katkı sağlamaktadır (TÜİK, 2012).

Arı yetiştiriciliği ve bal üretiminde temel faktör, coğrafya, iklim şartları ve bal için bölgelere ait elverişli bitki türlerini içermesidir. Dünyada mevcut olan bal üretiminin elverişli bitki taksonlarının % 75'inin Türkiye'de bulunması bitki türlerinin çeşitliliğini beraberinde getirir. Bu bitki varlığındaki çeşitliliğinin yanı sıra coğrafik yapısından dolayı gezici arıcılık yaygın olarak yapılmaktadır.

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 (Orsolice ve Basic, 2004). Bitkinin çiçek kısmında bulunan ve arıların ürettiği besin olan balın ham maddesine "nektar" denir. Balın kaynağını ise bal özü oluşturmaktadır. Bal özü, nektar ile beslenen böceklerin, yoğun şeker içeren rektal salgıdır. Böcekler kendileri için gerekli besin maddelerini floem özsuundaki yoğun şeker çözeltisinden alırlar ve vücutları için ihtiyacı olan besin maddelerini aldıktan sonra geri kalan şekerli maddeyi dışkı olarak vücutlarından dışarı atarlar. Arılar bu yoğun şeker içeren maddeyi alarak kovana getirir ve arının vücut salgısıyla (tükürük ve farinks bezleri tarafından salınan) balın kıvamlı hale getirilmesi sağlanır. Midedeki bal, arı tarafından peteklere kusulur (Sorkun ve Şahin, 2000).

Nektarın bileşiminde bulunan başlıca karbonhidratlar sakkaroz ve onun diğer türleri olan glikoz ve fruktozdur. Nektarda üç farklı tür şeker bir arada bulunabilir fakat yüzdeleri farklıdır. Nektarın içerdiği şeker oranı bitki türleri arasında farklılık gösterebilir. Ancak nektarın yapısı, çiçeğin yaşından veya iklim değişikliklerinden etkilenmez. Nektarda bulunan bu üç şekerin dışında 7 çeşit şeker tanımlanmıştır. Bunlar xylose, melezitose, trehalose, melibiose, reffinose, maltose ve rhamnose dur. Protein, amino asit grupları, enzim, yağ, organik asit, vitaminler, alkaloidler ve antioksidanlar çeşitli oranlarda nektarda saptanmıştır (Sorkun, 2008).

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

Bitkilerde şeker yoğunluğu % 5 ile % 74 arasında değişmektedir. Lamiaceae, Fabaceae, Boraginaceae, Rosaceae familya üyelerinin nektar yoğunluğu % 15-55 arasında değişmekte olup arılar Dünya’da ve Türkiye’de en çok bu familyaların üyelerinden bal toplamaktadır (Sorkun, 2008). Türkiye’de arıların bal üretimi için ziyaret ettikleri başlıca çeşitli bitki türleri belirlenmiştir. Bunlar; *Helianthus annuus* L. (Ayçiçeği), *Medicago varia* L. (Yonca), *Robinia pseudoacacia* L. (Yalancı Akasya), *Xeranthemum annuum* L. (Ölmez otu), *Lamium album* L. (Beyaz ballıbaba), *Salvia glutinosa* L. (Adaçayı), *Mentha longifolia* L. (Nane), *Stachys sylvatica* L., *Teucrium chamaedrys* L. (Yer meşesi), *Citrus sinensis* L. (Portakal), *Citrus limon* (L.) Burm. f. (Limon), *Rhododendron ponticum* L. (Orman gülü), *Calluna vulgaris* (L.) Hull. (Süpürge çalısı, Püren), *Castanea sativa* Miller. (Kestane), *Tilia argentea* Desf. (Ihlamur) ve benzerleri sayılabilir (Çakır, 1990).

Polenler yüksek oranda vitamin, mineral ve protein içerdiklerinden farklı hastalıklara karşı iyileştirici ve koruyucu bir etkiye sahiptir. Polenin insan sağlığına faydaları kısaca şöyle özetlenebilir; enerji ve kuvvet verici, bağışıklık sistemini güçlendiricidir. Solunum yolları, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, dolaşım sistemi rahatsızlıklarında olumlu etkiler görülmüştür. Radyasyon ve kanseri iyileştirmede, seksüel fonksiyonların düzenlenmesinde, antibiyotik ile hastalığı önlemede olumlu etkileri görülmüştür (Çakmak, 2001, Sorkun, 1987).

Baldaki vitamin miktarı balözü ve polen kaynaklarına göre değişir. Bunlar B1, B2, C, B6, B3 ve B5 vitaminleridir. Bal higroskopiktir. Bileşiminde % 17.4 oranında su içeren bal, nispi nem oranı % 58 olan bir ortamda dengeye ulaşır. Nem oranı % 58’in üzerine çıktığı hallerde su emmekte, düşük oranlarda ise su kaybetmektedir (Akay, 1984, Sorkun, 1986).

490 bal örneğinde yapılan analiz sonuçlarına dayanan balın kimyasal bileşimi şöyledir; şeker oranı % 95-99.9 arasındadır. Bunun % 62-83’ü invert şeker, kalanı da sakkaroz ve serbest öz olan glikoz ve fruktozdur. Ayrıca sitrik, malik, formik, asetik ve glukomik asitler de bulunur. Proteinlerin yapı taşı olan amino asitler, Ca, P, K, S, NaCl ve Mg gibi mineraller de bulunmaktadır. Kül miktarı % 0.17-0.18 arasındadır (Köse, 1986).

Isparta ili uygun iklim koşulları ile 920 m ile 2992 m arasında yükselti aralığında bulunması arıcılık faaliyetleri için olumlu şartlara sahiptir.

Isparta ilinde arıcılık yerleşik ve gezici olarak yapılmaktadır. Gezici arıcılıkla genellikle çevre illerden (Antalya, Muğla, Burdur) gelen arıcılar ilgilenmektedir (Temurçin, 2004).

Isparta ili florasında ait Eğrelti otlarından (Pteridophyta) 3 familya, 3 cinse ait 7 tür, Yarı açık tohumlu bitkilerden 2 familya ve 3 cinse ait 7 tür ve alttür, Tohumlu bitkilerden 76 familya ait toplam 1566 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. Tıbbi açıdan önemi olan bitkilerin sayısı 64 ekonomik getirisi olanlar ise 103'dir (İl Çevre Durum Raporu, 2012)

301 Endemik bitkinin tehlike kategorileri ve sayıları ise şöyledir; 21 EN, 4 CR, 23 VU, 3 DD, 30 LR (cd), 38 LR (NT) ve 182 LR (lc)'dir (WWF-Türkiye, 2005).

Isparta ilinde 109 tane eski tip, 24122 tane yeni tip arı kovanı vardır (Temurçin, 2004).

Çizelge 1.1. Isparta'da son yıllarda üretilen bal miktarı (TÜİK, 2013)

Yıl	Ton
2009	304
2010	275
2011	298
2012	264
2013	285

1.1. Palinoloji

Palinoloji Yunanca da toz yaymak, serpmek anlamına gelen "Palynein" kelimesinden türetilmiştir. 1954 yılında 8. Uluslararası Botanik Kongresinde, botanik içinde ayrı bir bilim dalı olarak kabul edilen Palinoloji, mikroskobik olarak gözlemlenebilen palinomorfları yani polen tanelerini, bitki sporlarını, mikroskobik kömür parçacıklarını, fitolitleri, mantar sporlarını ve mantar kalıntılarını inceler (Tschudy, 1961).

Palinoloji diğer bilim dallarına katkısı nedeniyle hızla önem kazanmış ve çeşitli amaçlara yönelik uygulama alanları bulmuştur. Bitkilerin teşhisinde palinolojik çalışmaların oldukça önemli bir yeri vardır.

Filogenetik sınıflandırmada bitkilerin tür, alt tür, coğrafik form ve melezlerinin teşhisinde morfolojik, çevresel, anatomik özellikler yanında, palinolojik özelliklerden de yararlanılmaktadır (Tschudy, 1961).

Palinoloji Orman Botaniđi, Silvikültür, Bitki Sosyolojisi, Paleobotanik, Ekoloji, Jeoloji, Stratigrafi, Coğrafya, Klimatoloji, Oşinografi, Apikültür, Kriminoloji ve Tıp gibi çok çeşitli bilim dallarına hizmet etmektedir. Polenler yapısal özellikleri oldukça dayanıklı olup, yüksek sıcaklık (350-400 °C) ve kuvvetli asitlerden etkilenmediği için yapılarını yüzyıllarca koruyabilmekte ve bu nedenle fosil araştırmalarında da kullanılmaktadır.

Palinoloji gelişim süresi boyunca polen morfolojisi, polen fizyolojisi, polen kimyası, polen analizi gibi alt dallara ayrılmıştır. Özel morfolojik karakter gösteren polenlerin, bitkilerin tanınmasında “Parmak izi” gibi kullanılabileceğini söylenmiştir (Erdtman, 1969).

Palinolojinin tarihi gelişimine bakıldığında ilk çalışmaların eski Yunanlılara kadar uzandığı görülmektedir. Bu dönemde mercekler yardımıyla çalışıldığı anlaşılmaktadır. Ancak, polen morfolojisi üzerindeki gerçek anlamda çalışmalar mikroskobun icadından sonra başlamıştır. Polen morfolojisi üzerine yapılan ilk yayınlar tarafından rapor edilmiştir (Grew, 1682, Malpighi, 1675). Bunları takiben polenlerin morfolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar Straka tarafından bildirilmiştir. Palinoloji terimi ilk defa 1944 yılında Hyde ve Williams tarafından kullanılmış ve bu araştırmacılar botanik içinde ayrı bir bilim dalı olması gerektiğini savunmuşlardır (Straka, 1975).

Palinoloji 2 esas gruba ayrılmaktadır (Erdtman, 1969).

1) Temel Palinoloji

a) Polen ve spor morfolojisi

b) Uygulamalı palinolojinin teorisi

2) Uygulamalı Palinoloji: Pek çok konunun aydınlatılmasında yararlanır ve bazı bölümlere ayrılır:

a) Palinotaksonomi: Polen ve sporlar ile bitkilerin birbirleriyle olan akrabalıklarını belirler.

b) Jeopalinoloji: Eski devirlere ait polen ve sporların fosillerini inceleyerek günümüz bitki örtüsü ve iklimi hakkında bilgi verir.

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

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

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

f) Latrapalinoloji: Alerjik polenlerin etki şeklini, polen takvimi oluşturmada ve tedavi usullerini konusunda çalışır.

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

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

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

k) Melisapalinoloji: Balda bulunan polenlerin analizi ve bunların sonuçlarına göre yörede yetişen nektarlı bitkilerinin tespiti ve isimlendirilmesi ve bal kalitesinin belirlenmesi melitopalinolojinin inceleme konusunu meydana getirir.

Balda yapılan polen analizleriyle balların sınıflandırılması yapılmaktadır. Balda en çok hangi bitkinin polenini içeriyorsa bal o bitkinin adı ile anılır (Sorkun, 1985).

Balın polen oranı ile orantılı olarak poleni veren bitkilerden alındığı kabul edilir. Bu gerekçeden hareket eden polenleri balda bulunmuş oranlarına göre 4 ana grupta toplamışlardır (Louveaux, vd., 1978).

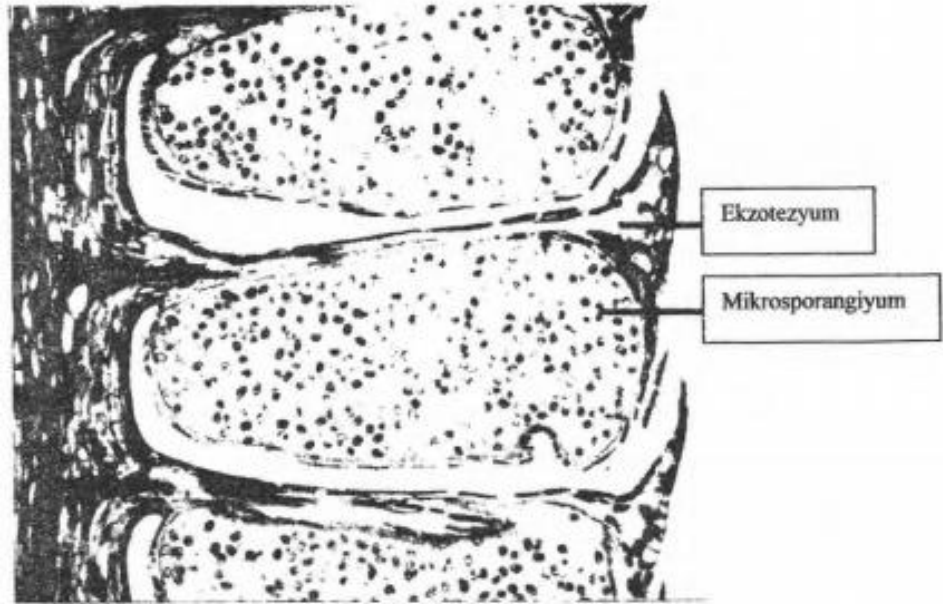
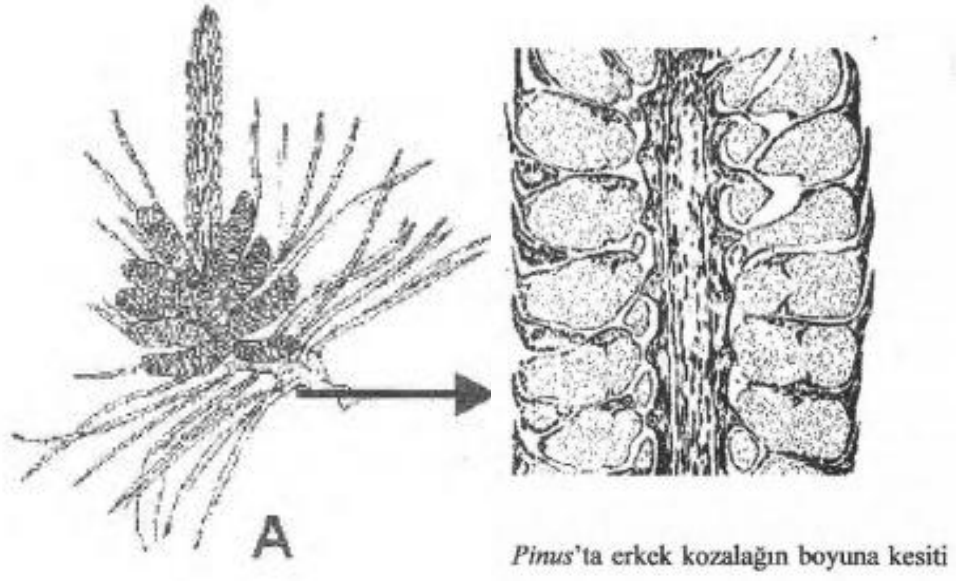
- 1) Baldaki polenlerin miktarı % 45'in üzerinde olanlara **dominant polenler**,
- 2) Baldaki polenlerin miktarı % 16-45 arasında olanlara **sekonder polenler**,
- 3) Baldaki polenlerin miktarı % 3-16 arasında olanlara **minör polenler**,
- 4) Baldaki polenlerin miktarı % 3'den az olan polenlere de **eser polenler** denir.

1.1.1. Fanerogamlarda Polen Oluşturan Kısımlar

Tohumlu bitkiler; açık tohumlu ve kapalı tohumlu olmak üzere iki gruba ayrılır.

1.1.2. Gymnospermlerde (Açık Tohumlu Bitkiler) Polen Üreten Kısımların Yapısı

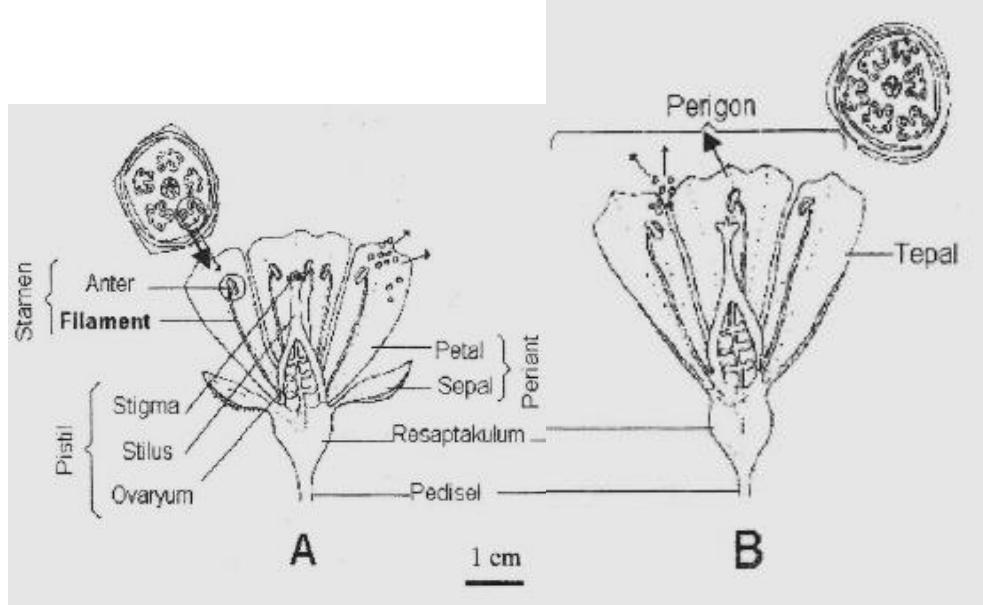
Açık tohumlu bitkilerde polenler erkek kozalaklarda bulunur. Erkek kozalaklar bir eksen üzerinde pullu yapılar halinde buluna mikrosporofillerden oluşur ve bu mikrosporofillerden her bir tanesi kapalı tohumlularda bulunan bir stamene karşılık gelir. Açık tohumlularda üretilen polen miktarı çok fazladır. Tozlaşma rüzgar ile gerçekleşir (Pınar, 2003).



Şekil 1.1. Çam'a ait örnek erkek kozalağın yapısı (Pınar, 2003).

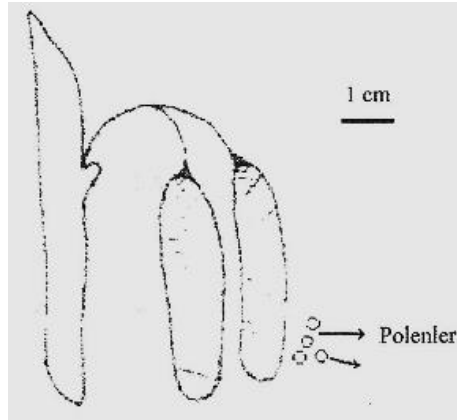
1.1.3. Angiospermlerde (Kapalı Tohumlu Bitkiler) Polen Üreten Kısımların Yapısı

Çiçeğin iç kısmında başlıca stamen ve pistil olmak üzere iki kısım bulunur. Stamen iki kısımdan meydana gelir. Polenler stamenin anter kısmında oluşur (Pınar, 2003).



Şekil 1.2. Dikotiledon (Çift çenekli)
Bitkilere ait
Çiçeğin kısımları (Pınar, 2003).

Şekil 1.3. Monokotiledon (Tek çenekli)
Bitkilere ait
Çiçeğin kısımları (Pınar, 2003).



Şekil 1.4. Dikotiledonlar'da bir bitkinin amentum yapısı (Pınar, 2003).

1.1.4. Olgun ve Genç Anterin Bölümleri

Genç bir anterin enine kesitinde iç kısmında polen ana hücreleri bulunan genellikle ikişer adet mikrosporangium (polen kesesi, lokulus) içeren ve iki tekadan meydana gelmiş bir yapı görülür. Olgun Anterde ise her tekada ikişer adet bulunan mikrosporangiumların çeperi birleşerek tek bir mikrosporangium haline geçer.

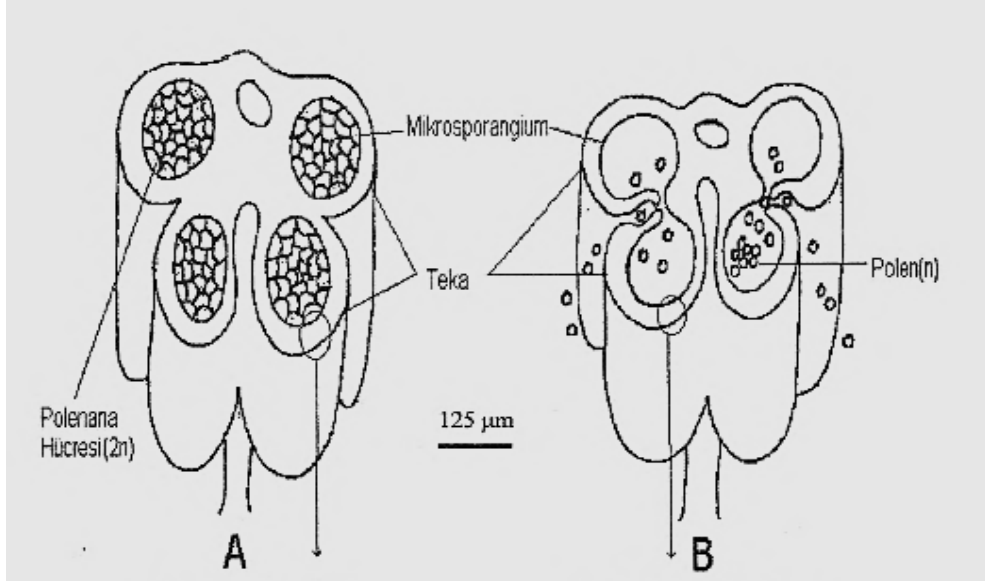
Mikrosporangium içinde bulunan polen ana hücreleri ($2n$) ise önce mayoz bölünme ve ardından mitoz bölünme geçirerek polen tanelerini (n) meydana getirirler. Genç bir anterin çeper yapısı dıştan içe doğru şu dokulardan oluşur; epidermis, endotesyum tabakası bulunur. Olgun anter'de ise endotesyum tabakasında lifli kalınlaşmalar görülür ve kohezyon mekanizması ile anterlerin açılarak olgun polen tanelerinin dışarıya çıkmasını sağlar.

Genç anterde endotesyum altında 2-3 sıra halinde görülen ara tabakanın, olgun anterde yassı halde olduğu görülür. Ara tabaka hücreleri nişasta ve besin maddeleri bakımından zengindir. Bu besin maddeleri polenlerin gelişimi sırasında kullanılır. Bu tabakanın altında Tapetum bulunur. Tapetum hücreleri tek sıra hücreden oluşan, yoğun sitoplazması büyük ve çok çekirdekli dirler.

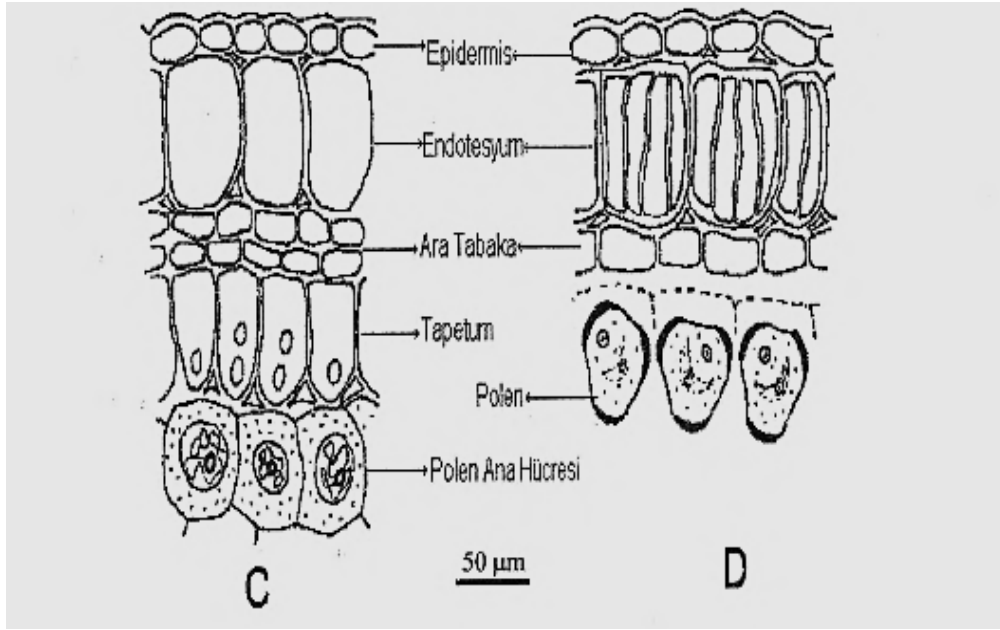
Tapetum polen gelişimi ile ilgili olarak üç farklı olaya katılır:

1. Mikrosporların beslenmesi.
2. Ekzin oluşumu,
3. Triphin ve polen kit

Olgun anterde polen tanelerinin oluşumunda tapetumun içeriği katıldığı ve yıkıldığı için bu tabaka ortadan kalkar. Genç anterde en içte büyük çekirdekli polen ana hücreleri bulunur. Olgun anter'de ise bunların mayoz ve mitoz bölünme geçirmesiyle oluşan polen taneleri görülür (Pınar, 2003).



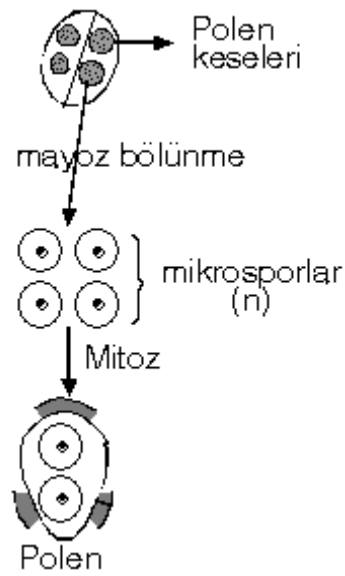
Şekil 1.5. Genç (A) ve olgun (B) bir anterin enine kesitleri (Pınar, 2003)



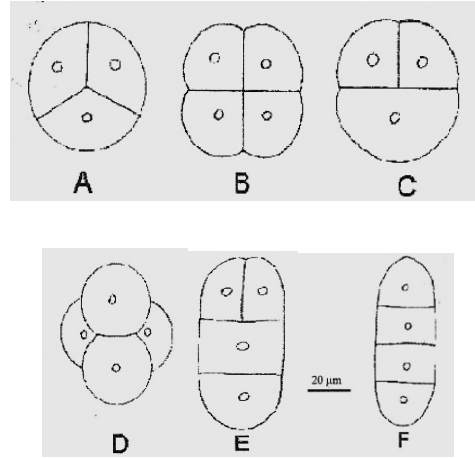
Şekil 1.6. Genç (C) ve olgun (D) bir anterin çeperine ait kısımlar (Pınar, 2003)

1.1.5. Mikrosporogenez

Primer sporogen hücreler ya doğrudan doğruya ya da birkaç mitoz bölünmeden sonra $2n$ kromozumlu diploit mikrospor ana hücreleri (polen ana hücreleri) olarak görev yaparlar. Şekil 1.7’de görüldüğü gibi her bir mikro spor ana hücresi mayoz bölünme geçirerek n kromozumlu haploit dört mikrospor hücresini oluşturur. Dörtlü mikro spor grubuna mikrospor Tetradı denir. Mikrospor hücreleri bir mitoz bölünme geçirerek iki çekirdekli yapı oluşturur. Oluşan bu yapılara polen denir (Ünal, 2006).



Şekil 1.7. Polenin oluşumu (Ünal, 2006).

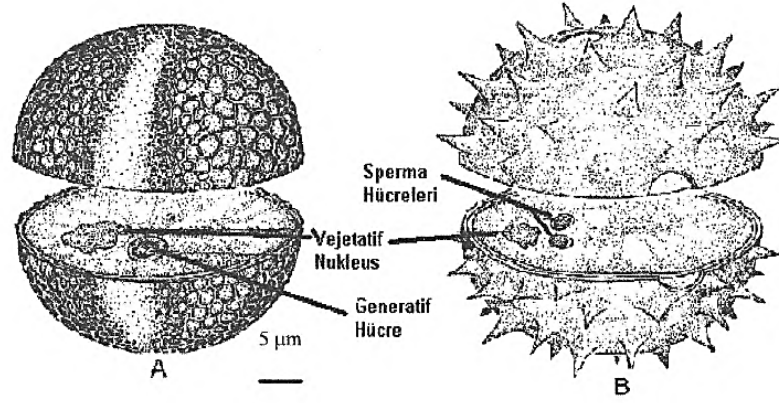


Şekil 1.8. Mikrospora ait görülen tetrad yapıları (Sorkun, 2003)
 Mikrospor Tetrad tipleri A. Tetrahedral B. Tetragonal (Izobilateral) C. Dekuzat
 D. Kros Tetrad E. T şekli F. Lineer

1.1.6. Vejetatif ve Generatif Hücreler

Mayoz bölünme ile tek çekirdekli haploit mikrosporlar oluşur. Oluşan mikrosporlara ait çekirdekler bir mitoz bölünme geçirirler. Mikrospor mitozu mayoza zıt olarak sinkronik değildir. Çünkü anter mikrosporangiumuna ait polen taneleri arasında sitoplazmik bağlar yoktur. Bu nedenle özellik bakımından iki farklı hücre oluşur. Büyük olan vejetatif, küçük olan generatif hücredir. Vejetatif hücrenin daha sonra polen tüpünü oluşturduğu düşünülmektedir. Birçok bitkide generatif hücre ise mekik şeklindedir. Generatif hücrenin bu şekli onun polen tüpüne girişini ve tüpteki hareketini kolaylaştırmak içindir. Generatif hücre mitoz bölünme ile iki spermaya ayrılır. Bu bölünme anter içinde gerçekleşiyorsa polen 3 çekirdekli (vejetatif ve iki sperm) halde anterden atılır. Bu polenlere trinükleer polen denir. Birçok durumda ise generatif çekirdek polen anteri terk ettikten sonra ya stigma üzerinde iken ya da embriyo kesesine ulaşmadan önce polen tüpünde veya polen tüpü embriyo kesesine ulaştıktan sonra bölünür.

Anteri vejetatif ve generatif olmak üzere 2 çekirdek ile terk eden polenlere dinüklear polen denir. Polen tanelerinin tek çekirdekli (mononüklear polen) olarak atmosfere atılması çok enderdir (Pınar, 2003).

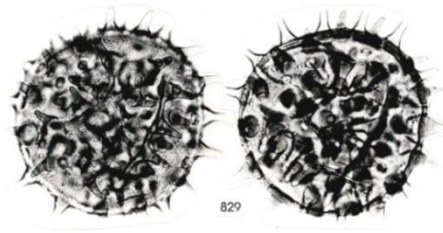


Şekil 1.9. Dinüklear polen ve Trinüklear polen yapısı (Pınar, 2003)

1.1.7. Polenlerin Anterden Ayrılma Sayıları

a. Monat polen: Polenlerin anteri tek tek terk etmesidir.

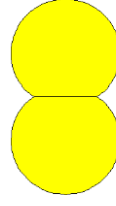
Örneğin; *Hibiscus rosa-sinensis*



Şekil 1.10. Monad polen

(<http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/16883>)

b. Diyad polen: Polenlerin ikisinin anteri bir arada terk etmesidir.



Şekil 1.11. Diad polen (Anonim, 2015c)

c. Tetrat polen: Polenlerin anteri tetrahedral veya lineer tetrad halinde terk etmesidir.

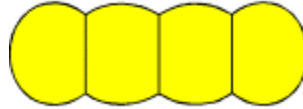
Örneğin; Tetrahedral tetrad, *Nelumbo nucifera*
(Nelumbonaceae)



Şekil 1.12. *Nelumbo nucifera*

(<http://www.kew.org/science-conservation/plants-fungi/nelumbo-nucifera-sacred-lotus>)

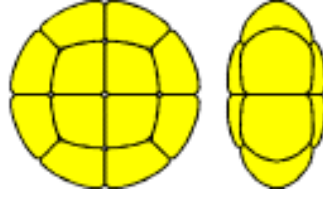
Örneğin; Typha (Typhaceae) ,lineer tetrad, (Anonim, 2015c)



Şekil 1.13. Tetrat polen (Anonim, 2015c)

d. Poliad polen: Polenlerin anteri toplu olarak terk etmesidir.

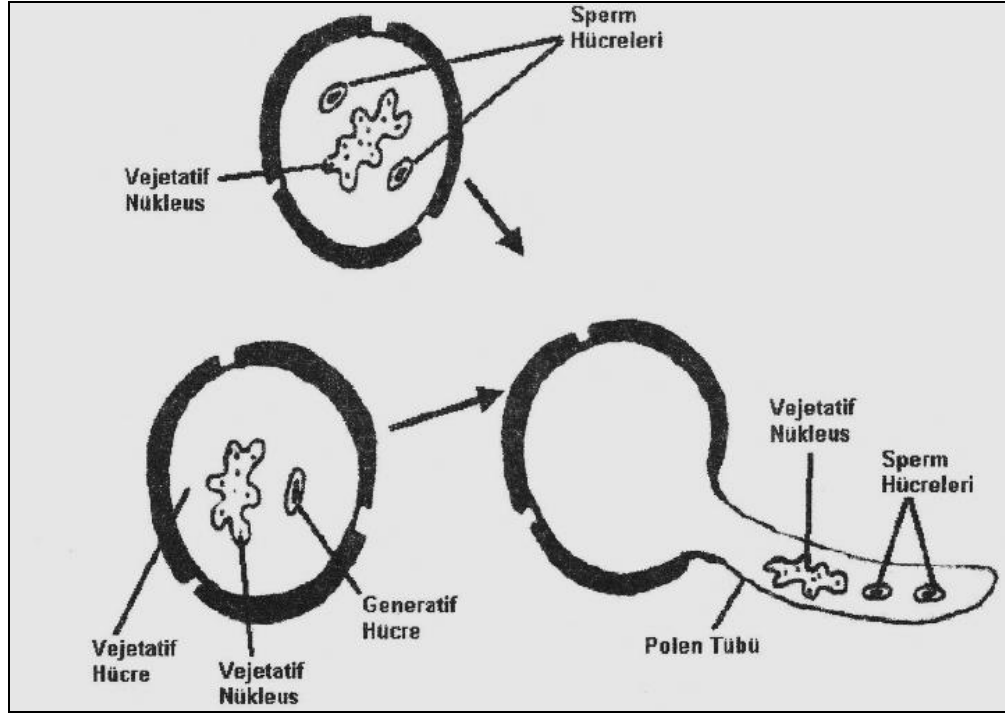
Örneğin; *Acacia* sp.(Mimosaceae), (Anonim, 2015c)



Şekil 1.14. Poliad polen (Anonim, 2015c)

1.1.8. Polenin Çimlenmesi

Anter'den çıkan polenler çevresel şartlar (rüzgar, böcek vb.) ile stigmaya taşınırlar. Polenler stigmanın nemli olan bölgesine tutunarak çimlenir. Apertür denilen yapılarından polen tüpü oluştururlar. Daha sonra generatif nükleus ikiye ayrılır ve spermalar embriyo kesesine ulaşır (Büyükkartal, 2000).



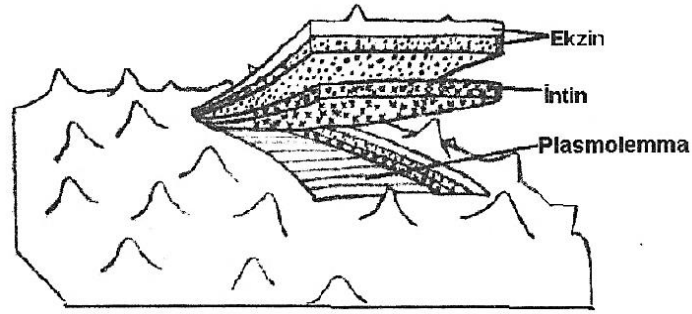
Şekil 1.15. Polen tüpünün oluşum evreleri (Büyükkartal, 2000).

1.2. Angiospermlere Ait Polenlerin Morfolojik Özellikleri

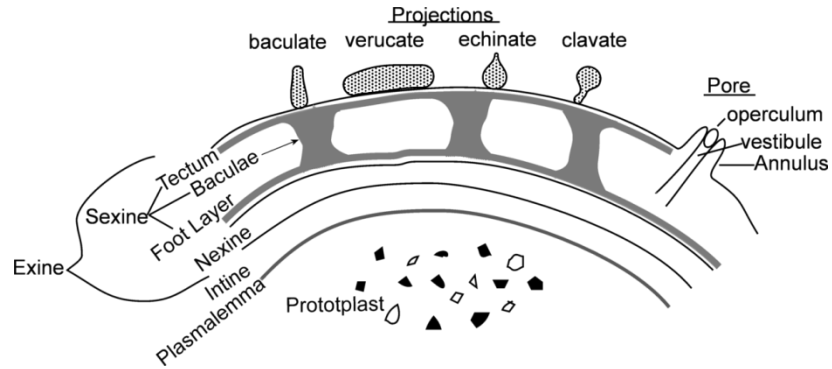
1.2.1. Sporoderm

Olgun polenlerin özellikleri çepere ait yapıdan kaynaklanır. Polenleri birbirinden ayıran çeperi kalloz ve pektinden oluşur. Her mikro spor 'sporoderm' adlı kendine ait bir çeper meydana getirir. Mikroskop altında incelenen taze bir polene ait iki kısım görülür. Bunlar sitoplazma ve polen zarıdır (Aytuğ, 1967).

Sitoplazma: Polenin canlılık faaliyetlerinin düzenler. Polen sitoplazması içinde nukleus, vakuol, sitoplazmik organeller, endoplazmik retikulum bulunur. Polenlerin yapısında çok miktarda nişasta içeren amiloplastlar ve lipit granülleri bulunabilir. Polende gerçekleşen ilk mitoz evresi sonunda küçük vakuoller oluşur ve endoplazmik retikulumun sayısı artar ve polen çekirdeği mitoz bölünme geçirerek vejetatif ve generatif çekirdeği meydana getirir (Yentür, 1984).



Şekil 1.16. Sporoderm (Pınar, 2003)



Şekil 1.17. Ekzine ait yapının şematik olarak gösterimi

(<http://www-ist.massey.ac.nz/pollen/Palynology.htm>)

1.2.2. Ornemantasyon

Tektum tabakası düz, çıkıntılı ve süslemeli olabilir. Bu yapılara ornemantasyon denir.

Ornemantasyon çeşitleri;

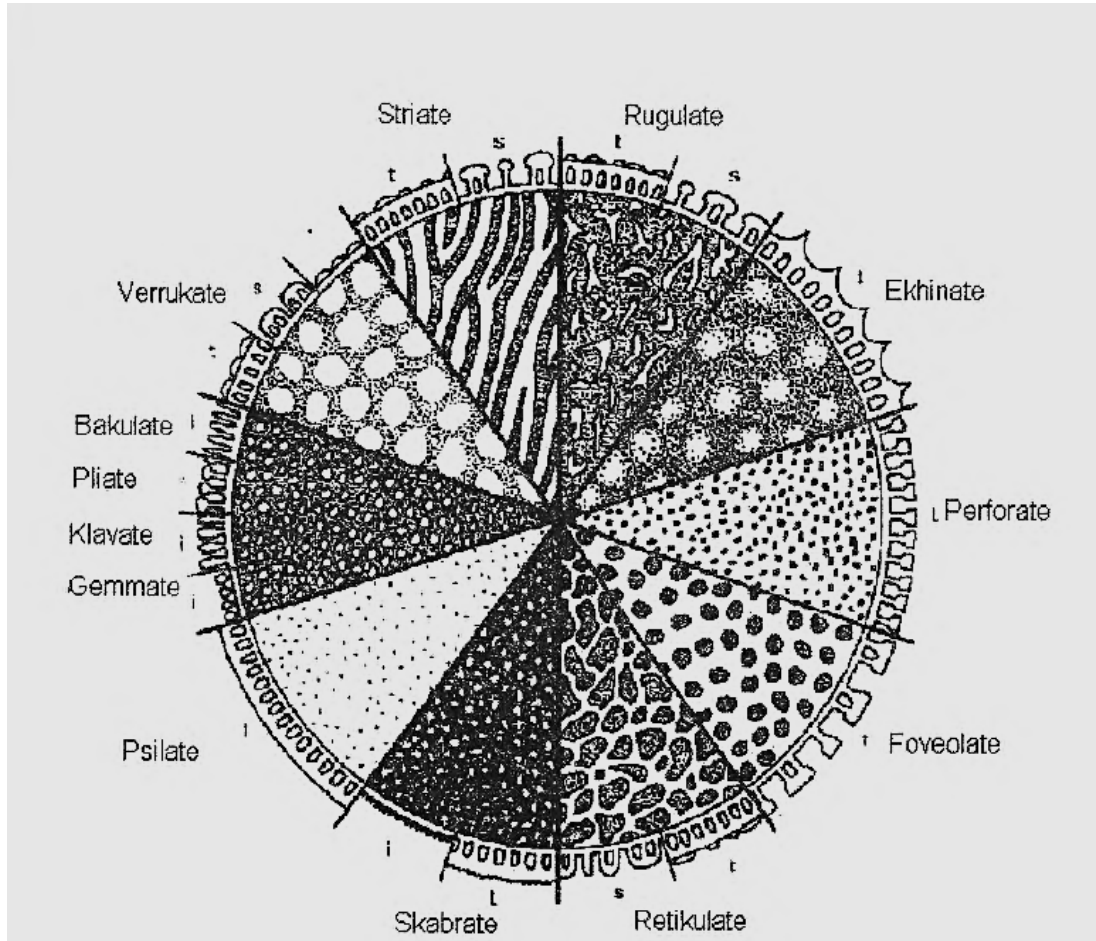
1. Tektum üzerinde ornemantasyon özelliği olmayanlar

a. Psilate: Tektum'a ait yüzey düz ise

b. Faveolate: Tektumun üzeri 1µm kadar çukurlarla kaplı ise

c. Perforate: Tektumun üzeri 1µm'den küçük çukurlarla kaplı ise

d. Fossulate: Tektumun üzeri oluklarla kaplı ise



Şekil 1.18. Ornemantasyon çeşitleri (Pınar,2003)

2. Tektum üzerinde ornemantasyon özelliği olanlar

a. Ekhinate: Polen yüzeyi spinlerle kaplıdır.

b. Skabrate: Polen yüzeyi spinüllerle kaplıdır.

c. Bakulate: Tektumun yüzeyindeki çıkıntıların ucu küt ve çubuk şeklindedir.

d. Verrukate: Tektumun üzerinde sık ve yuvarlak kabarcıklarla kaplıdır.

e. Gemmate: Vartların dip kısmına doğru daralma bulunur.

f. Klavate: Bakuların baş kısmının çok az genişlemesiyle oluşan süslere denir.

g. Pilate: Bakuların baş kısmı tokmak gibi genişlemiştir.

3. Pilumların farklılaşması sonucu yeni ornemantasyonlar ortaya çıkmıştır;

a. Retikulate: Pilumların baş kısmında bulunan kapitulumların ağsı şekilde birleşmesiyle oluşur.

b. Retipilate: Murusları meydana getiren kapitulumların yarı birleşmesi ile oluşan ornemantasyon tipidir.

c. Striate: Pilum başlarının uzun sıra şeklinde yapılar oluşturmasıyla meydana gelir.

d. Rugulate: Pilum başlarının kısa ve düzensiz şekilde sıralar oluşturmasıyla meydana gelir.

1.2.3. Apertür Çeşitleri ve Sayıları

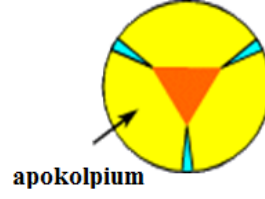
Polende başlıca 7 çeşit apertür vardır.

1. Por: Enine ve boyuna uzama gösteren yuvarlak şekilli açıklıklardır. Polende apertür olarak tek por varsa **porate** denir.

2. Kolpus: Uzun çizgiler ekvatorial eksene paralel uzanıyorsa buna **kolpus** tipi apertür denir.

a. Sinkolpus: İki veya ikiden fazla kolpus'un kutup kısmında birleşmesi sonucu oluşan apertür tipidir.

b. Parasinkolpus: Kolpuslar tek bir yerden iki kola ayrılarak kutupta apokolpium alanı oluşturmasıdır.



Şekil 1.19. Apokolpium (Anonim, 2015c)

3. Por ve Kolpus: Hem por Hem kolpa içeren polen tipleridir.

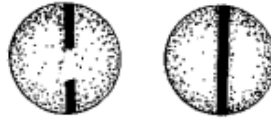
4. Sulkus: Yassı oluklar şeklinde ekvatorial eksene dik uzanan polenlerdir.

a. Monosulkus: Olukların kutuplara doğru uzamasına denir (Madeline, vd., 2001).



Şekil 1.20. Monosulkus (Madeline, M., vd., 2001).

b. Zonosulkus: Meridional halka şeklindeki yapının ekvatora doğru dik uzamasıdır.



Şekil 1.21. Zonosulkus (Madeline, vd., 2001).

5. Klypat: Ekzin yapısında bulunan adacıkların arasında ince kanal şeklini almış apertür tipidir.

6. Omniapertür: Ekzinin çok incilmesi ya da ortadan kalkması gibi durumlarda intin kalınlaşır ve apertürler ince çatlaklar şeklini alır. Bu tip polenlere omni apertürate denir.

7. İnapertür: Bu tip polenlerde apertür bulunmaz.

Polizonoporate: Bu tip polenlerin 6'dan fazla poru vardır ve ekvatorial düzlemde eşit aralıklarla dağılmışlardır.

Polipantoporate: Bu tip polenlerin 6'dan fazla poru vardır ve ekvatorial düzlemde düzensiz dağılmışlardır.

Örneğin; *Ipomoea aquatica*

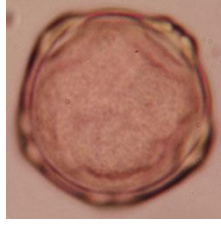
(http://www.biologie.uvt.ro/annals/fullaccess/vol_XV_2_177-187.pdf)



Şekil 1.22. Polipantoporate (Pınar, 2003)

Pentazonoporate: Ekvator düzleminde bulunan 5 por eşit dizilmiştir.

Örneğin; *Alnus glutinosa* (<http://www.bioimages.org.uk/html/p1/p11208.php>)



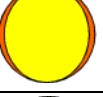
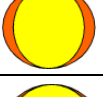
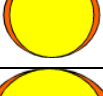
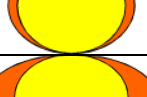




Şekil 1.23. Pentazonoporate (Pınar,2003)

Pentapantoporate: Ekvator düzleminde bulunan 5 por dağınık ve aralıklı dizilmiştir (Örneğin; *Fumaria* sp.).

1.2.4. Polenlere Ait Şekiller

Polenin uzun eksenine (P), Kısa eksenine (E) denir. P/E oranına göre polenin şekli elde edilir.

P/E >2.00 ise polenin şekli perprolat	
P/E: 2.00-1.34 ise polenin şekli subprolate	
P/E: 1.14-1.01 ise polenin şekli prolate-sferoidal	
P/E: 1 ise polenin şekli sferoidal	
P/E: 0.99-0.89 ise oblate-sferoidal	
P/E: 0.88-0.76 ise suboblate	
P/E: 0.75-0.50 ise oblate	
P/E < 0.5 ise peroblate	

Şekil 1.24. Polenlere ait şekiller

(<http://www.pollen.mtu.edu>)

1.3. Gymnospermlere Ait Polenlerin Morfolojik Özellikleri

1.3.1. Sınıflandırma

Gymnosperm polenleri özelliklerine göre 2 gruba ayrılır;

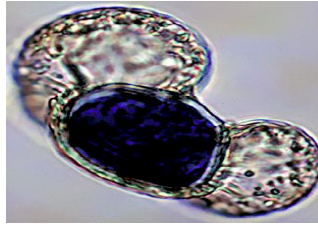
1. Üzerinde hava sistemi özelliği bulunan polenler

A. Hava kesesi bulunan polenler

A.1. Polenin etrafını saran büyük ve tek hava kesesi bulunanlar.

Gymnospermlerin atalarından ve bugün yaşayan örnekleri bulunmayan, sadece fosil örnekleri ile bilinen Cordaitinae'ler, Podocarpaceae familyası (Perez, vd., 2008)

Örneğin: *Podocarpus nerifolius* var. *atjchensis*



A.1. (www.botany.hawaii.edu)

A.2. Polen gövdesinin etrafında yer yer ektexinin girinti ve çıkıntılar oluşturmasıyla endekzin ile ektexin arasında bulunan küçük hava kesecikleri bulunanlar (Pınar, 2003).

Örneğin: *Tsuga heterophylla*



A.2.

(http://www.paleolab.ca/pollen/pollenpage.html)

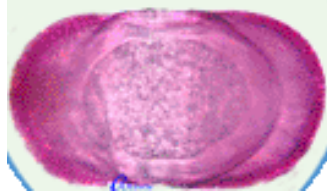
Şekil 1.25. Hava kesesi bulunan polenler (Pınar, 2003)

B. Baloncuk ihtiva eden polenler

Baloncuk ihtiva edenler: Belirli bir yapıya sahip ve polen gövdesine nispetle fazla küçük olmayan baloncuklu polenler.

B.1. Polen gövdesini iyice saran ve baloncukların proksimal tarafta gövde ile birleştikleri yerde bir açığı teşkil etmeyen bir çift baloncuklu olan polenler

Örneğin: *Picea*, *Cedrus* ve bazı *Pinus* türleri (Pınar, 2003).



Şekil 1.26. Baloncuk ihtiva eden polenler B.1 (*Picea* sp.)
(<http://www.pollenflora.it/Accorsi-Catch-it!/P/Picea.html>)

B.2. Gövde ile baloncuk arasında belli bir açığı oluşturan polenler

a. İki adet baloncuk ihtiva eden polenler.

Örneğin; *Abies*, *Keteleeria*, *Pseudolarix*, *Cathaya*, bazı *Pinus* ve *Podocarpus* türleri (Pınar, 2003).



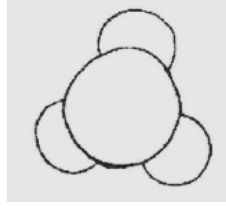
Şekil 1.27. İki adet baloncuk ihtiva eden polenler

(a.Cathaya)

(Liu and Basinger, 2000)

B.3. Üç adet balon ihtiva eden polenler

Örneğin; *Podocarpus dacrydioides*, *Microcachrys tetragona* (Pınar, 2003)



Şekil 1.28. Üç adet balon ihtiva eden polenler (Pınar, 2003)

C. Baloncuk veya hava keseleri kalıntıları olan polenler.

Örneğin; *Larix* sp.



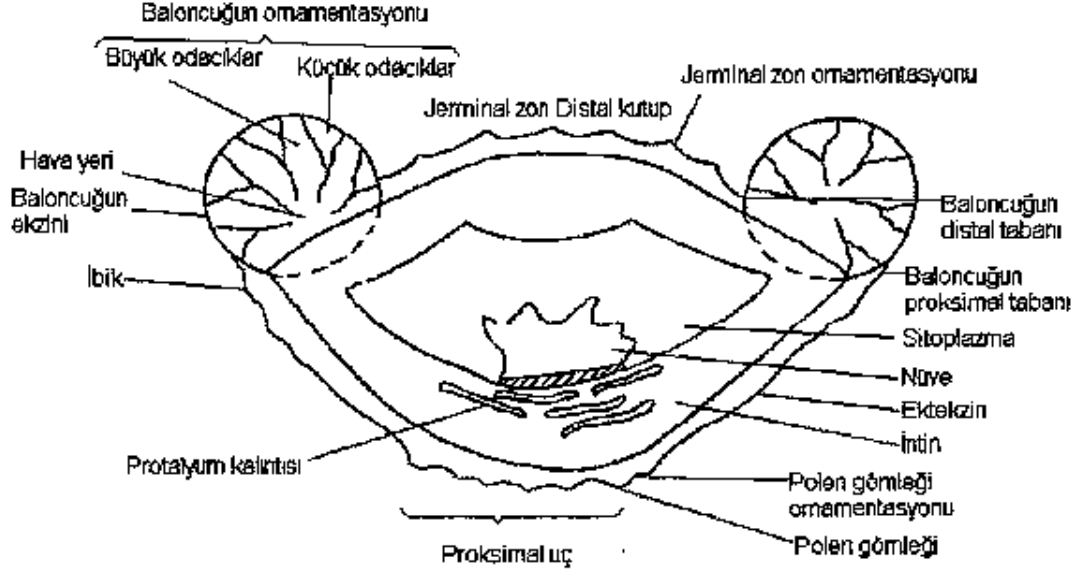
Şekil 1.29. Baloncuk veya hava keseleri kalıntıları olan polenler

(*Larix*) (http://longwood.cz/?page_id=158)

2. Üzerinde havayla temas edecek sistemi olmayan polenler

- A. Jerminal zonda içe doğru çöküntü ya da kıvrıntı içeren apertürsüz polenlerdir.
- B. Jerminal zonda belirli bir çıkıntısı olan apertürsüz polenlerdir.
- C. Küre şeklinde apertürü olmayan polenlerdir.
- D. Küre şeklinde olmayıp bazı tarafları basık apertürsüz polenlerdir.
- E. Jerminal zonda pseudoporus olan apertür'ü olmayan polenlerdir.
- F. Yassı ve uzun şekilde apertürü olmayan üzerinde uzun eksen boyunca belirli ornemantasyonları olan polenlerdir.

1.3.2. Pinus Taksonuna Ait Olan Bir Polenin Morfolojik Özelliği



Şekil 1.30. Pinus taksonuna ait bir türün polen yapısı (Pinar, 2003)

1.4. Ülkemizde Üretilen Yöresel Ballar

1.4.1. Kaynağına Göre Üretilen Bal Çeşitleri

Çiçek veya nektar balı: Arıların bitkilere ait çiçeklerde bulunan nektarından ürettikleri baldır (ıhlamur balı, yonca balı, kekik balı, funda balı gibi).

Salgı balı: Bitkilerin canlı kısımlarının salgılarından veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin (Hemiptera) oluşturduğu salgılarından elde edilen baldır (çam balı, yaprak balı gibi).(www.megep.meb.gov.tr)

1.4.2. Pazara Sunulacak Balların Üretimi ve Çeşitleri

Petekli bal: Kuluçka amaçlı kullanılmamış olan saf balmumundan hazırlanan temel peteklerin veya arılar tarafından yapılmış peteklerin gözlerinde depolanmış ve tamamı veya büyük bölümü sırlanmış olarak satışa sunulan baldır.

Süzme bal: Sırları alınan yavrusuz peteklerden santrifüj yolu ile elde edilen baldır.

Petekli süzme bal: Süzme bal içerisinde petekli bal parçaları ile hazırlanmış baldır.

Sızma bal: Süzme bal elde edilirken alınan sırlardan ve balı alınmış peteklerden sızdırılarak toplanan baldır.

Pres balı: Yavrusuz peteklerin doğrudan veya 45°C'yi aşmamak üzere ısıtılarak baskı ile elde edilen baldır.

Filtre edilmiş bal: Yabancı organik ve/veya inorganik maddelerin filtrasyon yolu ile uzaklaştırılması sırasında polen içeriği önemli ölçüde azalmış baldır (www.megep.meb.gov.tr).

1.5. Balın Fizikokimyasal Özellikleri

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

1.5.1. Renk: Balın sınıflandırılmasında önemli kıstaslardan 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.

1.5.2. Kristallenme

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

Balın şekerlenmesi, çoğu tüketici tarafından balın bozulması olarak bilinir fakat bal bozuk değildir. Bal içerisinde bulunan dekstroz şekerinin kristalleşmesi sonucu oluşan bu bal bazı tüketicilerin hoşuna gider. Genel bir kural olarak, herhangi bir madde bakımından doymuşluk sınırını üzerine çıkan çözeltiler kararsız çözeltiler olup bunlar doymuş çözelti durumuna dönme eğilimi gösterirler. Bu eğilim çözeltide erimiş durumdaki maddelerin zamanla çökmesine neden olur. Aynı durum bal için de geçerlidir. Bal içerisinde farklı yapıda şekerler bulunur Balın şekerlenme hızı fruktoz/glukoz ve glukoz/su oranlarına bağlıdır. Doyma noktası üzerindeki glukoz kristal hale geçerek balın şekerlenmesini sağlar. Balda kristalizasyon değişik şekillerde ifade edilebilmektedir. Bunlar arasında en çok kullanılan glukozun suya oranıdır.

Genel bir kural olmaksızın, Glukoz / Su = 1.70 veya daha küçük değerlere sahip olan ballar hiç kristalize olmamakta, Glukoz/Su = 2.10 veya üzerindeki değerlere sahip olanlar ise çok çabuk kristalize olmaktadır. Baldaki şeker kristallerinin belirlenmesinde polariskop aygıtı kullanılmaktadır ([www.ibb.com.tr /Arıcılık](http://www.ibb.com.tr/Arıcılık)).

Eski peteklerinden geçen eski yıllara ait süzölmüş ballara ait artıklar kristalleşmiş olduğundan bu kristaller yeni ballarında kristalleşmesini hızlandırır. Yani bir kristalleşme için maya görevini üstlenirler.

Ballar en fazla 14 °C de kristalize olmaktadır. Kristalizasyon 5-7 °C' lerde başlamakta ve bu derecelerin altında saklandığında kristalleşme gecikmektedir. Kristalleşmiş olan bal sıvı hale benmari usulüyle getirilebilir ancak ısının 45 °C'yi aşmaması gerekmektedir. Nedeni ise tüm canlılara zararlı ve kanserojen olan HMF(Hidroksi Metil Furfuro1) oluşmaktadır. ([www.ibb.com.tr /Arıcılık](http://www.ibb.com.tr/Arıcılık)).

1.5.3. Viskozite

Balın bünyesi ya da akıcılığa karşı koyma özelliği de denilen viskozite, bal içinde bulunan mevcut su oranı ile yakından ilgilidir. Balı ısıtarak viskozitesini azaltmak mümkündür fakat su oranı % 14 ten az olan ballarda tavsiye edilmez (İstanbul Büyükşehir Belediyesi/Arıcılık).

1.5.4. Elektriksel İletkenlik

Ballarda elektriksel iletkenlik balın botanik orjininin belirlenmesinde önemli bir ölçüttür. 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'e (1975) göre elektriksel iletkenlik organik asitler, proteinler, şekerler ve minerallere bağlıdır (Singh ve Baht, 1997,b Terrab, vd., 2003).

1.5.5. Brix Derecesi

Brix 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), Hindistan'da piyasada satılan balların Briks değerlerinin 76 ile 81.5 değerlerinde olduğunu saptamışlardır (Anupama, vd., 2003). 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.

1.5.6. Balın Nem İçeriği

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 (Mesallam ve El Shaarawy, 1987). Balın nem oranının yüksek olması, hem bozulmaya hem de kristalizasyona neden olduğu için raf ömrünü kısaltmaktadır (Tosi, vd., 2002).

1.5.7. Asitlik ve pH değeri

Balın önemli kalite ölçütlerinden 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 temiz 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 aminoasit içermektedir. Baldaki asitlik, mikroorganizmalara karşı etkiyi artırır. Bununla birlikte arılar da bala formik asit ilave ederek balın olgunlaşmasına yardımcı olurlar (Güney, vd., 2009).

1.6. Isparta İli Hakkında Bilgi

1.6.1. Isparta İlinin Coğrafik Konumu

20⁰ ve 310 33⁰ doğu boylamları ile 370 18⁰ ve 380 30⁰ kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. 8.933 km²'lik yüzölçümüne sahiptir. Eğirdir, Aksu, Gönen, Beyşehir, Senirkent, Gelendost, Yalvaç, Yenişarbademli, Keçiborlu, Uluborlu, Sütçüler, Atabey, Şarkıkaraağaç olmak üzere 13 ilçesi vardır. Isparta ili Batı Akdeniz Bölgesindedir. Ülkenin güneybatısında, Akdeniz bölgesinin batı bölümünde yer alan ve Batı Akdeniz Bölgesi olarak adlandırılan bölgededir. Batı Akdeniz Bölgesi dört alt bölgeden oluşmaktadır. Bu alt bölgeler kuzeyden güneye doğru sırasıyla Kuzey Göller bölgesi, Batı Yaylaları bölgesi, Dağlar bölgesi ve Sahil 10 bölgesidir. Sahil Bölgesi en önemli bölge olup içinde bölgenin de en önemli ili olan Antalya İlini barındırmaktadır. Bu bölge de doğal farklılıklardan ötürü kıyı, ova ve eşik sahaları olarak üç bölgeye ayrılmaktadır. Isparta ili kuzey Göller bölgesinde bulunmaktadır (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).



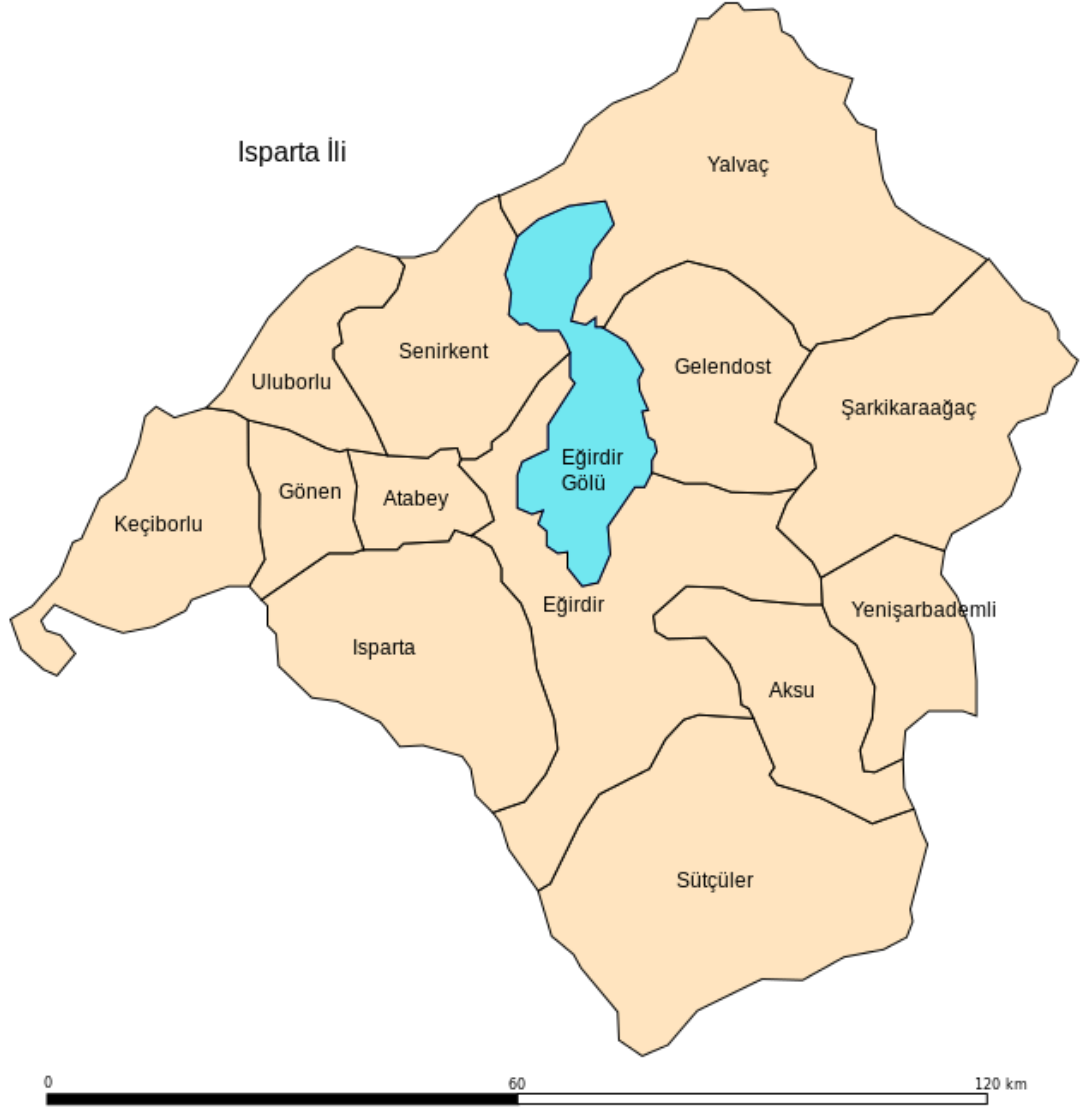
Şekil 1.31. Isparta'nın konum haritası (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Isparta>)

1.6.2. Isparta'nın Tarihi

Yakın çevresi ile birlikte Pisidia yöresinin önemli yerleşim merkezlerinden birisi olan Isparta'nın tarih öncesi dönemlere kadar ulaştığı bilinmektedir. Yörenin yerleşme tarihi Paleolitik (eski taş) dönemle başlamaktadır.

Hamit oğlu Kemaleddin Hüseyin Bey, 1374 yılında yaptığı bir antlaşmayla, Isparta'yı Eğirdir, Karaağaç, Beyşehir, Seydişehir ve Yalvaç ile birlikte 80 bin altın karşılığında Osmanlı devletine vermiştir. Isparta ve ilçelerinin gelişmelerini Cumhuriyet döneminde iki safhada incelemek gerekir. İlki, 1960 yılına kadardır. Bu dönemde sosyal, ekonomik ve bayındırlık yönlerinden özellik taşıyan çalışmalara başlanmıştır. Isparta'nın ikinci gelişme safhası 1960 yılından sonra başlar. Bu tarihten bu yana gelişme sürecinin daha da arttığı, özellikle sanayileşme ve şehirleşme hareketlerinin önem kazandığı görülmektedir. Özellikle gül tarımcılığının ve halıcılığın gelişmesi ile ekonomik yönden önemli ölçüde etkilenmiştir. 1936 yılında Isparta'nın demiryoluna kavuşmasının yöreye olumlu etkisi büyük olmuştur. 1960 yılından günümüze kadar geçen süre içinde ise, Isparta'da modern şehirleşme hızla etkisini göstermiş birçok sosyal, eğitim, sağlık, sanayi tesisleri merkez kentte olduğu kadar ildeki diğer yerleşmelerde de kurulmuş ve kurulmalarına devam edilmektedir (TÜİK, 2013).

1.6.3. Isparta İli Sınırları



Şekil 1.32. Isparta'nın İlçelerinin bulunduğu tablo

(<https://tr.wikipedia.org/wiki/Isparta>)

1.6.3.1. Merkez ilçe: İlçe toprakları genelde düzdür. Doğusunda Davraz Dağı, güney batısında Akdağ, orta kesiminde ise Isparta Ovası yer alır. Ekonomisi tarıma dayalıdır. Gülcülük ve gül yağcılık yaygındır. Bağcılık gelişmiştir (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.2. Aksu ilçesi: İlçe toprakları orta yükseklikteki engebeli alanlardan meydana gelmiştir. Doğusunda Dedegöl Dağları yer alır. Ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayanır. Başlıca tarım ürünleri buğday, patates ve soğandır. Yüksek kesimlerde hayvancılık yapılır (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.3. Atabey ilçesi: Merkez bucağına bağlı 5 köyü vardır. İlçe topraklarının kuzey ve batısında Barla Dağı güneyinde Bozanönü Ovası yer alır. Barla Dağının güneyinde zengin çayırlarla kaplı 1000-1500 m yükseklikte platolar vardır. Ekonomisi gül yetiştiriciliği ve gül yağcılığına dayanır (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.4. Eğirdir ilçesi: Merkez bucağına bağlı 23, Koca pınar bucağına bağlı 2 köyü vardır. İlçe topraklarını Eğirdir Gölü ile bu gölü Isparta Ovasından ayıran dağlardan meydana gelir. Kuzeybatısında Barla Dağı, batısında Davraz Dağı, doğusunda Dedegöl Dağı yer alır. Eğirdir Gölü' nün büyük 7 bölümü ile Kovada Gölü ilçe sınırları içinde kalır. Başlıca düzlükler göle dökülen dere vadilerinde yer alır. Başlıca tarım ürünleri buğday, patates ve soğan olup, ayrıca az miktarda arpa, şekerpancarı, fasulye ve nohut yetiştirilir. Göl çevresinde sulanabilen arazide sebze ve meyvecilik yapılır. En çok elma üretilir. İlçe merkezi Eğirdir Gölü' nün güney kıyısında göle doğru uzanan Kale burnu Yarımadası üzerinde kurulmuştur. Isparta-Konya karayolu ilçeden geçer. İl merkezine 36 km mesafededir (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.5. Gelendost ilçesi: Merkez bucağına bağlı 13 köyü vardır. İlçe topraklarının kuzeyinde Kirişli Dağı, güneyinde Dedegöl Dağı ve bu dağların ortasında Gelendost Ovası yer alır. Eğirdir Gölü'nün bir bölümü ilçe sınırları içinde kalır. Ovayı Doğanoglu (Yalvaç) Deresi sular. Ekonomisi tarıma dayalıdır. Başlıca tarım ürünleri buğday, arpa, nohut, haşhaş ve şekerpancarıdır. Bağcılık ve elma yetiştiriciliği yaygın olarak yapılır. İlçe merkezi, Eğirdir Gölü' nün doğu kıyısında bir ova kenarında kurulmuştur. Isparta Konya karayolu ilçenin güneydoğu kıyısından geçer.

İl merkezine 81 km mesafededir. Denizden 940 m yüksekliktedir (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.6. Gönen ilçesi: İlçe toprakları orta yükseklikteki düzlük alanlardan meydana gelir. Isparta Ovasının bir kısmı ilçe sınırlarında kalır. Ekonomisi tarıma dayalıdır. Gül yetiştiriciliği ve gül yağcılığı yaygındır (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.7. Keçiborlu ilçesi: Merkez bucağına bağlı 15 köyü vardır. İlçe toprakları orta yükseklikte engebeli araziden meydana gelir. Kuzeydoğusunda Karakuş Dağı, güneybatısında Söğüt Dağı, doğusunda Kapı Dağı yer alır. Bu dağların ortasında bir plato vardır. Ekonomisi tarıma dayalıdır. Başlıca tarım ürünleri şekerpancarı, arpa, buğday ve elma olup, ayrıca az miktarda soğan, patates, armut ve haşhaş yetiştirilir. Bağcılık ve gülcülük yaygındır. İlçe merkezi Keçiborlu Deresi Vadisinde kurulmuştur. Denizden yüksekliği 1040 metredir (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.8. Senirkent ilçesi: Merkez bucağına bağlı 8 köyü vardır. İlçe toprakları kuzey ve güneyden dağlarla çevrilmiş bir alanda yer alır. Güneyinde Barla ve Kapı Dağları, kuzeyinde Karakuş Dağları ile bu dağların ortasında Senirkent Ovası' nın 8 köyü yer alır. Eğirdir Gölünün bir bölümü ilçe sınırları içinde kalır. Ovayı Genç Ali Deresi sular. Ekonomisi tarım ve dokumacılığa dayalıdır. Başlıca tarım ürünleri şekerpancarı, arpa, elma, üzüm, buğday ve soğan olup, ayrıca az miktarda patates, baklagiller ve armut yetiştirilir. İlçe merkezi Hoyran Gölüne (Eğirdir Gölü' nün kuzey parçası) açılan bir ovanın batı kenarında kurulmuştur. Denizden yüksekliği 1040 metredir (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.9. Sütçüler ilçesi: Merkez bucağına bağlı 20, Kasımlar bucağına bağlı 8 köyü vardır. İlçe toprakları engebeli alanlardan meydana gelir. Doğusunda Dedegöl Dağı, orta ve güneyinde Kuyucak Dağı yer alır. Dağların yüksek kesimlerinde hayvancılık açısından önemli yaylalar vardır. Dağlar meşe, köknar, kızılçam, karaçam, sedir ve ardıç ormanları ile kaplıdır. Ekime müsait toprakları azdır. Başlıca tarım ürünleri buğday, arpa ve elmadır. İlçe merkezi, Aksu Çayına karışan bir dere vadisinde yamaçlara kurulmuştur. Denizden yüksekliği 1000 metredir (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.10. Şarkıkaraağaç ilçesi: Merkez bucağına bağlı 27 köyü vardır. İlçe toprakları genelde dağlıktır. Kuzey ve kuzeydoğusunda Sultan Dağları, güneyinde Dedegöl Dağı, batısında Anamas Dağı ve bu dağların ortasında Şarkıkaraağaç Ovası yer alır. Ovayı Eğri Çayı sular. Beyşehir Gölünün bir bölümü ilçe sınırları içinde kalır. Dağlarda köknar, sedir, karaçam ve ardıç ormanları vardır. Ekonomisi tarıma dayalıdır. Başlıca tarım ürünleri şekerpancarı, üzüm, buğday, elma, arpa, patates, haşhaş, nohut, soğan, fasulye ve armuttur (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.11. Uluborlu ilçesi: Merkez bucağına bağlı 4 köyü vardır. İlçe toprakları üç tarafı dağlarla çevrili bir alanda yer alır. Kuzey ve batısını Karakuş dağları, güneyini ise Kapıdağ engebeleridir. Dağlardan kaynaklanan suları Gençali Deresi toplar. Senirkent Ovasının bir bölümü ilçe sınırları içinde kalır. Ekonomisi tarım ve dokumacılığa dayanır. Başlıca tarım ürünleri arpa ve buğday olup, ayrıca az miktarda elma, üzüm, nohut, patates, armut ve soğan yetiştirilir (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.12. Yalvaç ilçesi: Merkez bucağına bağlı 21, Bağ Konak bucağına bağlı 9 köyü vardır. İlçe toprakları genelde dağlıktır. Kuzeyinde Karakuş Dağları ve Sultandağları, güneyinde Güllüce Dağı, güneybatısında Kirişli Dağı yer alır. Dağların iç kesiminde orta yükseklikte düzlükler vardır. Dağlardan kaynaklanan suları Hoyran ve Yalvaç dereleri toplar. Ekonomisi tarıma dayalıdır. Başlıca tarım ürünleri elma, buğday, üzüm, arpa, şekerpancarı, patates, armut, soğan ve haşhaştır. İlçe merkezi Eğirdir Gölü havzasının kuzeydoğusunda Sultan Dağlarının eteklerinde kurulmuştur. Deniz' den yüksekliği 1160 metredir. Akşehir' i Senirkent üzerinden Denizli ve Isparta' ya bağlayan karayolu ilçeden geçer (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.3.13. Yenişarbademli ilçesi: Merkez bucağına bağlı 2 köyü vardır. İlçe toprakları dağlıktır. Batısında Dedegöl Dağları yer alır. Ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayalıdır. İlçe merkezi Dedegöl Dağları eteklerinde kurulmuştur (İl Çevre Durum Raporu 2011, Isparta).

1.6.4. Isparta İlinin ve Çevresinin Jeolojik Özellikleri

Isparta İli, 13 ilçesi ile birlikte, Akdeniz (Göller bölgesi) ve Batı Toroslar dağ kuşağında, Afyon, Konya, Antalya ve Burdur illeri arasında yer almaktadır. Jeolojik bakımdan ise Batı Toridler orojenik kuşağında, Türkiye’de ve dünyada bilimsel olarak büyük bir öneme sahip “Isparta Büklümü (Isparta Açısı)” üzerinde bulunmaktadır. İl sınırları içerisinde Paleozoik (I. Zaman)’den günümüze kadar oluşan ve farklı kökenli kayaç istifleri ile zengin bir jeoloji müzesi halindedir. Jeoloji eğitiminde bir laboratuvar olması yanında Isparta, zengin ve doğal jeolojik yapıları ile görsel ve bilimsel turizme çok uygun bir potansiyele sahiptir.

Genel olarak ilin kuzeydoğu ve güneydoğusundaki dar alanlarda Paleozoik (I. Zaman, 570-245 my), çok geniş bir alanda yayılım gösteren Mesozoik (II. Zaman, 65 my-Günümüz)’e ait kayaç istiflerine rastlamak mümkündür. Jeolojik konumu bakımından, Isparta Büklümü’nün ortasında yer alan Isparta ili-Merkez ilçesi, bölgesel tektonikten önemli ölçüde etkilenmiş olan Mesozoik ve Senozoik yaşlı bir stratigrafik-jeolojik yapı üzerinde bulunmaktadır. İlçenin tamamına yakın kesimlerinde, bölgede Isparta ofiyolit karmaşığı olarak da bilinen ve kıta-okyanus levhalarının çarpışması sonucu dalan levhadan sıyrılarak ortaya çıkan okyanusal kabuk malzemesinin (ofiyolitik kayaçlar) bindirme ve nap fayları ile yerleşen bir ofiyolitik temel yer almaktadır. Bu temel ile birlikte, yer yer ofiyolit kütleleri arasında ve üzerinde yüzlek veren Geç Triyas-Erken Jura (230-200 my.) yaşlı derin denizel kayaç istifleri bulunmaktadır (İl Çevre Durum Raporu 2007, Isparta).

Ofiyolit kütleleri ve derin deniz serileri ile uyumsuz veya tektonik dokunaklı olarak dağılım gösteren diğer bir birim, Mezozoik’in büyük bir bölümünü kapsayan (230-80 my) sıkıştırılmış bir karbonat kayaç (kireçtaşı ve dolomit) istifidir. İlçenin batı bölümünde yayımlı olarak göze çarpan ve Alt Tersiyer (Senozoik)’in bir bölümünü kapsayan (60-40 my.) Çökelim ürünü denizel kırıntılı ve karbonat kayaç istifleri bulunmaktadır.

İlçenin güneydoğu kesimlerinde, Neojen başında (22-23 my.) bölgeye ulaşan yeni bir denizin ürünü olan Miyosen yaşlı sığ denizel kırıntılı kayaçları, altta bulunan daha yaşlı kayaç istifleri üzerinde gelişen engebeli bir erozyonal yüzeyi örtmektedir.

Geç Tersiyer'in Geç Miyosen-Pliyosen (6,5- 1,6 my.) döneminde bölgede faaliyet gösteren karasal volkanizmanın ürünleri olan volkanik ve piroklastik kayaç serileri ise ilçenin batı-güneybatı bölümünde yüzeylenmektedir.

Merkez ilçe sınırları içerisindeki en genç oluşum ise günümüzde de halen çökeli mi süren ve Isparta-Atabey ovasında yayılım gösteren Kuaterner yaşlı alüvyonlardır Isparta-Merkez ilçesinin kuzeyinde yer alan Gönen ve Atabey ilçeleri, jeolojik bakımından diğer ilçelere göre daha genç bir zemin üzerinde yer almaktadır. Üst Kretase- Tersiyer (67-65 my.) geçişine ait denizel kırıntılı ve karbonat kayaçlarla uyumsuz olarak bulunan Eosen Denizel ve Eosen-Oligosen (37-35 my.) karasal kökenli kayaç istifleri, ilçelerin kuzey bölümlerinde hakimdir. Güney kesimlerinde ise, Kuaterner yaşlı alüvyonlar Isparta ve Eğirdir gölüne kadar uzanan geniş bir alüvyon ovasının bir bölümünü kaplamaktadır.

Isparta'nın Keçiborlu ilçesi, ofiyolitik kayaçlar ve Mesozoik yaşlı derin denizel kayaç ve karbonat kayaç yüzlekleri içermesine karşın çoğunlukla Alt Tersiyer yaşlı denizel ve karasal kayaç istifleri ile Kuaternere çökellerinden oluşan bir jeolojik zemin üzerinde bulunmaktadır. Genel olarak ofiyolitik karmaşığın içerdiği Mesozoik yaşlı yabancı blokları nedeniyle Gökçe Bağ Karışığı olarak adlandırılan bir tektono-stratigrafik birim üzerine uyumsuz olarak gelen Alt Tersiyer (Paleosen-Eosen) denizel, Eosen- Oligosen göl çökelleri ile ilçenin Burdur ve Isparta'ya doğru uzanan geniş bir kuşak içerisinde yer alan Kuaternere alüvyon çökelleri gözlenmektedir.

Isparta ilinin kuzeyinde yer alan Uluborlu, temelde Mesozoik yaşlı denizel karbonat kayaç istiflerinin yaygın olarak gözleendiği, ilçenin güneyinde bu temel ile uyumsuz dokanaklı olarak yer alan Alt Tersiyer denizel kayaç istiflerinin de katıldığı engebeli bir topografya üzerinde yer almaktadır. İlçenin en genç kayaçları ise ilçe merkezinin de üzerinde bulunduğu yaklaşık doğu-batı doğrultulu olarak Senirkent ve Hoyran uzanan Kuaterner yaşlı alüvyon çökellerinden oluşmaktadır.

Uluborlu'nun doğusunda bulunan Senirkent, Mesozoik yaşlı denizel karbonat kayaç istiflerinin yaygın olarak gözleendiği temel üzerinde, uyumsuz olarak yer alan ve ilçenin kuzeyindeki dar alanlarda yayılım gösteren Alt Tersiyer denizel kayaç istiflerinin de katıldığı engebeli bir topografya üzerinde yer almaktadır.

İlçe merkezinin de üzerinde bulunduğu yaklaşık doğu-batı doğrultulu olarak Hoyran gölüne kadar uzanan Kuaternere yaşlı alüvyon çökelleri yörenin en genç kayaç istifidir. Senirkent'in kuzey komşusu olan Yalvaç'ın doğusunda, Sultandağlarının bir bölümüne karşılık gelen ve kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu olarak yayılım gösteren Paleozoik yaşlı şistler, yörenin en yaşlı jeolojik kayaçlarını oluşturmaktadır.

Jura-Kretase yaşlı karbonat kökenli denizel kayaç istifleri, Üst kretase denizel serilerine ait kayaç istifleri, Paleozoik serilerinin yayılımına uygun tektonik sistem içerisinde, diğer temel stratigrafik birimlerdir. Yörenin orta ve batı bölümünde, Hoyran ve Eğirdir göllerine açılan Kuaternere akarsu alüvyon çökelleri tarafından kesilen Üst Miyosen-Pliyosen kömürlü karasal çökelleri, Paleozoik ve Mesozoik kayaç istiflerinden oluşan engebeli bir topografya üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Eğirdir ilçesi, güneyinde yer alan Alt Mezozoik'in derin denizel çökel istifleri ile ofiyolitik kayaçların çoğunlukta olduğu ofiyolitli karmaşık ve kuzeyinde yayılım gösteren Mesozoik karbonat kayaç serilerinden oluşan engebeli topografya oluşturan kısmen yaşlı bir temel üzerinde kuzey-güney doğrultulu bir graben içerisinde çökelen Kuaternere alüvyon çökellerini taşıyan bir jeolojik dağılıma sahiptir.

Eğirdir'in doğusunda yer alan Gelendost ilçesi, güneyden kuzeye doğru gençleşen bir stratigrafik istife sahiptir. İlçenin güneyinde, geniş yüzlek veren Jura-Kretase karbonat kayaçlar, kuzeyinde ise daha çok batı bölümde engebeli alanlar halinde ortaya çıkan ofiyolitler, Mesozoik karbonatları ve Üst Kretase denizel serilerinden oluşan ortak bir aşınma yüzeyi üzerinde uyumsuz olarak yer alan Üst Miyosen-Pliyosen karasal çökelleri bulunmaktadır. Yörenin batısından kuzeydoğu yönüne doğru uzanan Kuaternere yaşlı akarsu alüvyon çökelleri ilçenin en genç birimleridir.

Gelendost'un güneyinde, Beyşehir gölüne kıyısı olan Şarkıkaraağaç ilçesi, Paleozoik'den Senozoyik'e kadar değişen çeşitli kayaç topluluklarını kapsayan bir alanda yer almaktadır. İlçenin kuzeydoğu kesiminde, Yalvaç doğusunda bulunan, kuzeybatı-güneydoğu yayımlı Paleozoik yaşlı şistler bulunmaktadır. Metamorfiklerin, yörenin Beyşehir gölüne doğru olan orta kesimlerde aynı doğrultuda uzanan ofiyolitik kayaçlarla birlikte temelde bulunduğu gözlenmektedir.

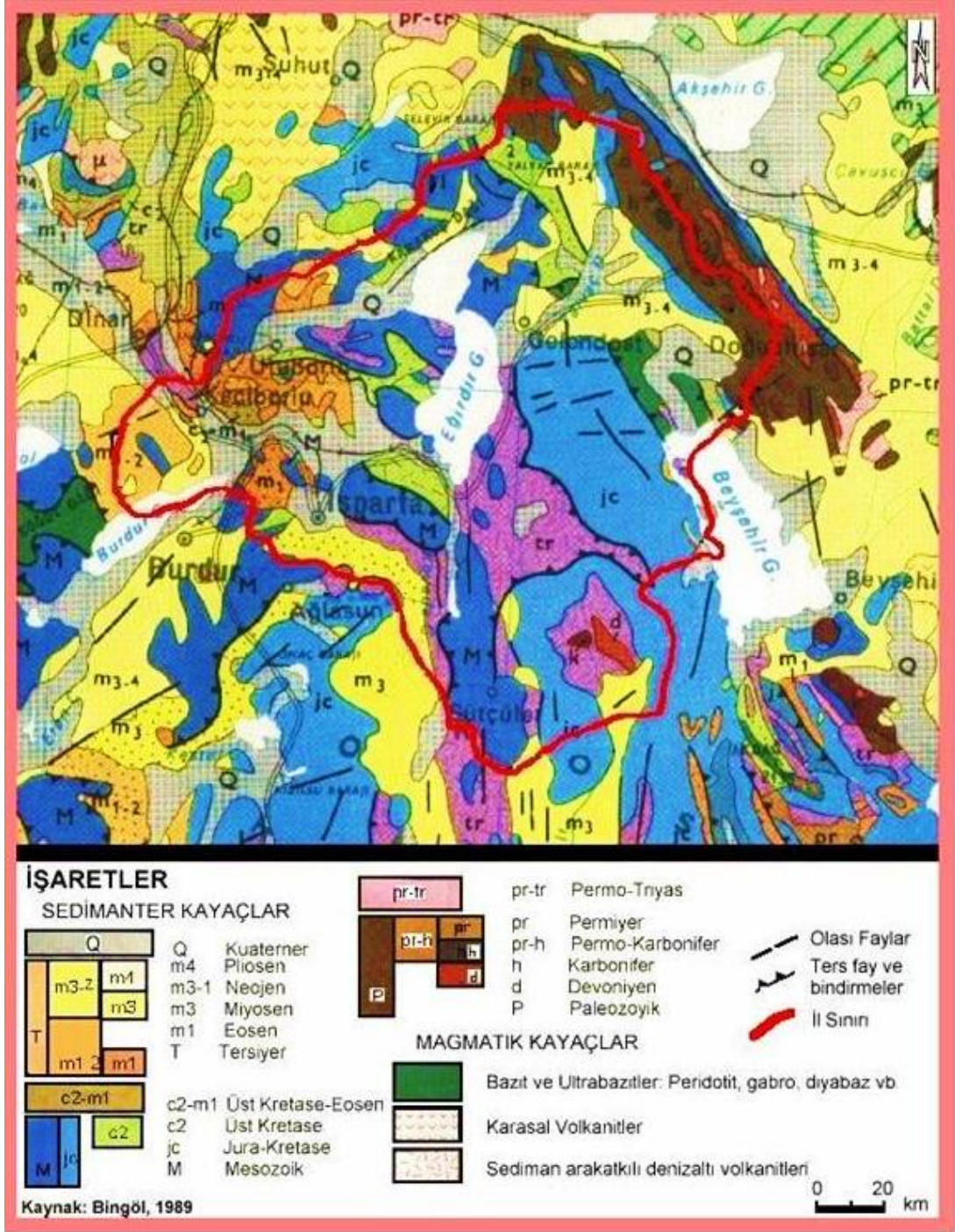
Bu birimler ile uyumsuz ve tektonik dokanaklı olarak yörenin güney bölümünde geniş yüzlekler veren Jura-Kretase karbonat kayaçları, yöredeki Topografik yükselimleri oluşturmaktadır. İlçenin kuzey kesiminde bulunan Üst Miyosen pliyosen yaşlı karasal çökelleri ve Beyşehir gölüne açılan genel tektonik yapıya uyumlu graben alanlarında oluşan Kuaternere alüvyonlar, yörenin genç kayaç örtüleridir.

Şarkıkaraağaç güneyinde yer alan Aksu ve Yenişarbademli ilçelerinin büyük bölümünü Alt Mesozoik derin deniz sediman katkılı ofiyolitli serileri tarafından bindirmeli olarak belirlenen Jura- Kretase yaşlı karbonat kayaçlar kaplamaktadır. Sadece Yenişarbademli'nin Beyşehir gölüne kıyısı olan doğu bölümünde yer alan Alt Tersiyer çökellerine ait kalıntılar ve göle açılan Kuaternere akarsu alüvyonları gözlenmektedir.

Isparta ilinin güneyinde yer alan son ilçesi Sütçüler'de içerisinde Paleozoik yaşlı blokların da yer aldığı Alt Mesozoik derin denizel çökel katkılı ofiyolitli karmaşık ve ofiyolitik kayaç kütleleri ile bindirmeli olarak tanımlanan Mesozoik ve Jura-Kretase yaşlı kalın karbonat istifleri geniş alanlarda yayılım gösterirler. İlçenin güney kesiminde ise bölgesel tektoniğe uyumlu olarak yerleşik bulunan Miyosen denizel çökellerine ait kayaçlar yüzeylenmektedir (İl Çevre Durum Raporu 2007, Isparta).

Ova ve Yayla	Isparta Ovası	Bozanönü Ovası	Gönen Ovası	Keçiborlu Ovası
Garip Ovası	Gençali Ovası	Kuleönü Ovası	Hoyran Ovası	Aydoğmuş Ovası
Yılanlı Ovası	Pamukova	Şarkıkaraağaç Ovası	Kul Ovası	Karacahisar Yaylası
Dağ ve Tepe	Dedegöl Dağı (2853 m)	Barla Dağı (2799 m)	Çürük Dağı (2757 m)	Davraz Dağı (2635 m)
Kapı Dağı (2446 m)	Akdağ (2333 m)	Gelincik Dağı (2315 m)	Dumanlı Dağı (2210 m)	Akarca Dağı (2110 m)
Kızıldağ (2100 m)	Dulup Dağı (2046 m)	Çirişli Dağı (1889 m)	Karadağ (1849 m)	Yayla Dağı (1610 m)
Geresin Dağı (1375 m)				

Şekil 1.33. Isparta ili sınırları içerisinde kalan dağ ile tepelerin yükseltileri
(İl Çevre Durum Raporu 2007, Isparta)

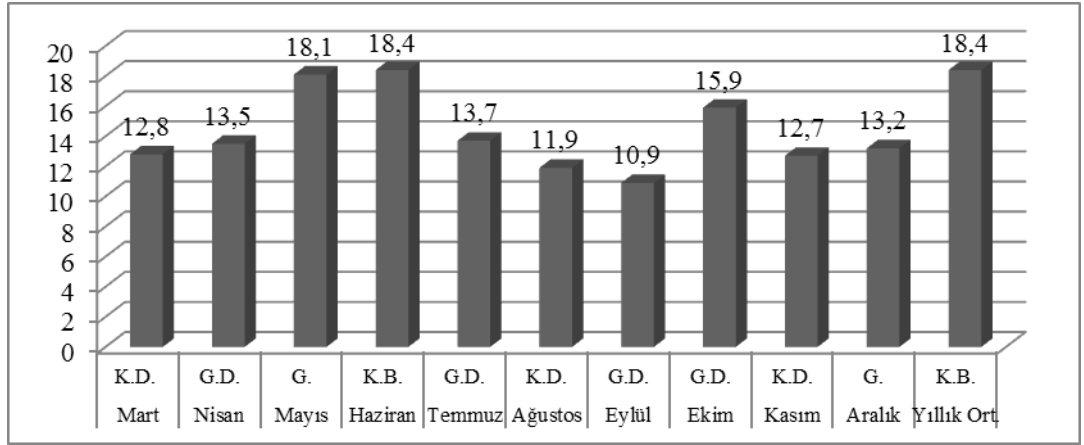


Şekil 1.34. Isparta ili jeoloji haritası
(Bingöl, 1989 Türkiye Jeoloji Haritası Ölçek: 1/2 000 000. MTA-Ankara.)

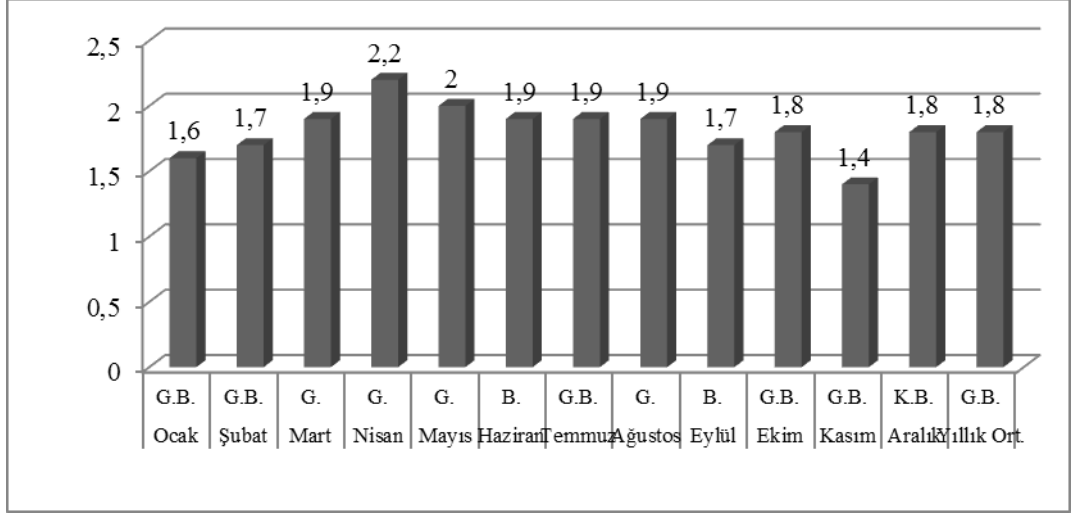
1.6.5. Isparta İlinin İklim Özellikleri

Isparta yöresi, kış aylarında İzlanda alçak basıncının Balkanlar üzerinden ve Orta Akdeniz'e inerek ılımanlaşmış şeklinde etkilenir. Kış aylarında kuru soğukların sebebi olan Sibiryaya yüksek basıncı zaman zaman bölgeye kadar sokulmaktadır. Ayrıca kış aylarında geçiş dönemlerinde Kuzey Afrika üzerinden gelen tropikal hava kütlelerinin etkisi gözlenir. Yaz aylarında ise Basra alçak basınç sistemi ve Azor yüksek basınç sisteminin etkili olduğu görülür. Isparta ili uzun süreli gözlemlerin klimatolojik olarak incelenmesi sonucunda, Akdeniz iklimi ile Orta Anadolu' da yaşanan karasal iklim arasında geçiş bölgesinde yer almaktadır. Bu nedenle il sınırları içinde her iki iklimin özellikleri gözlenir. Akdeniz kıyılarında görülen sıcaklık ve yağış özellikleri ile karasal iklimin düşük sıcaklık ve düşük yağış özellikleri tam olarak gözlenmez. İlin güneyinde (Sütçüler) Akdeniz, kuzeyinde (Şarkıkaraağaç, Yalvaç) ise karasal iklimin özellikleri gözlenir.

1.6.5.1. Rüzgar

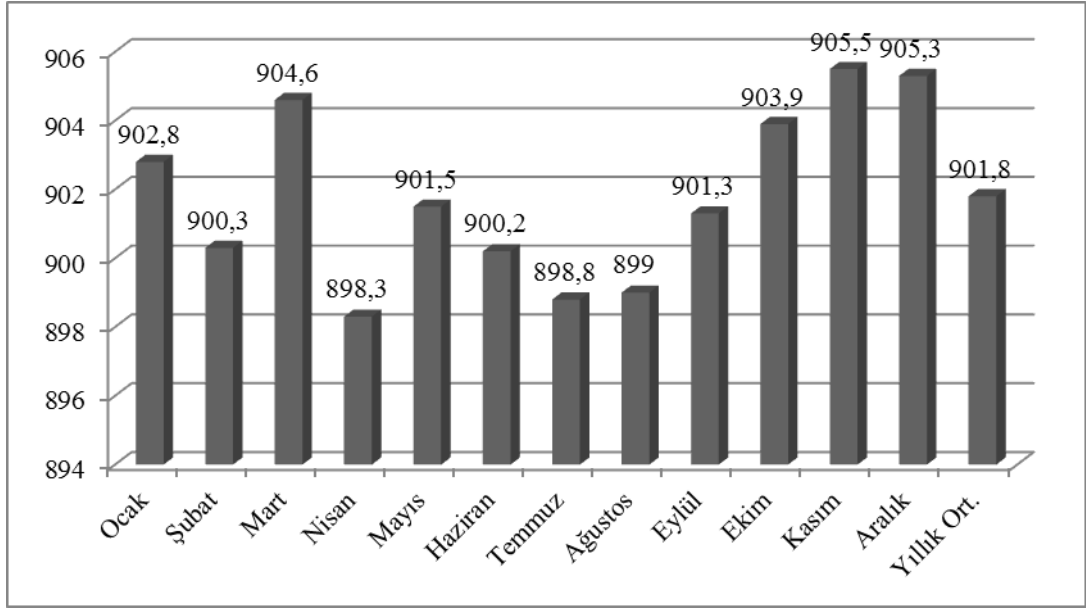


Şekil 1.35. Aylık maksimum rüzgâr yönü ve hızı (m/sn.)
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)



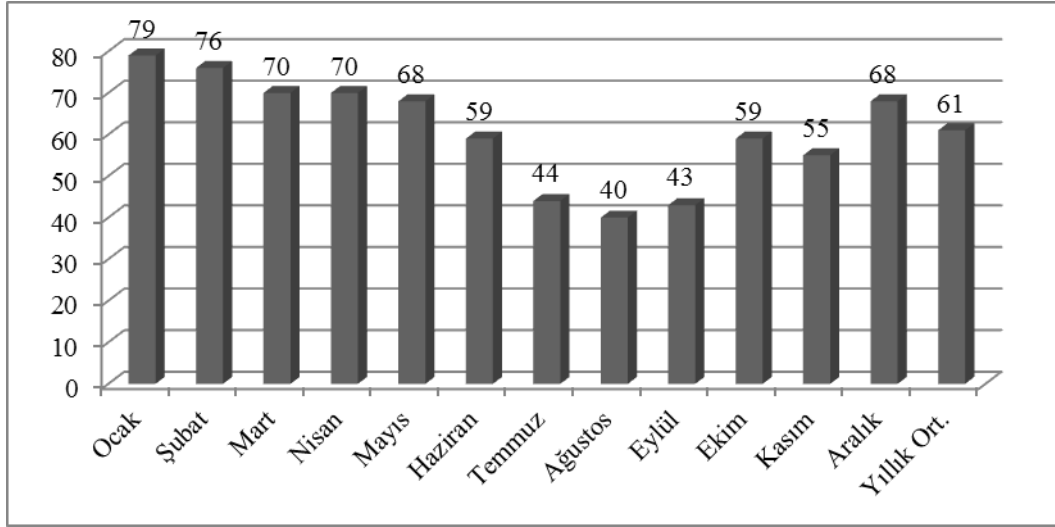
Şekil 1.36. Aylık ortalama rüzgâr yönü ve hızı (m/sn.)
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)

1.6.5.2. Basınç



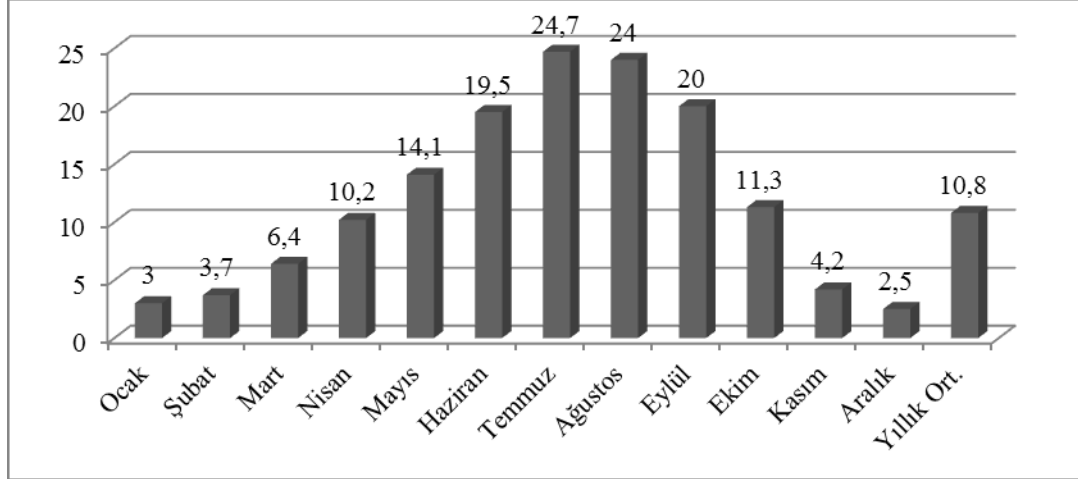
Şekil 1.37. Isparta ili aylık ortalama basınç değerleri
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)

1.6.5.2. Nem

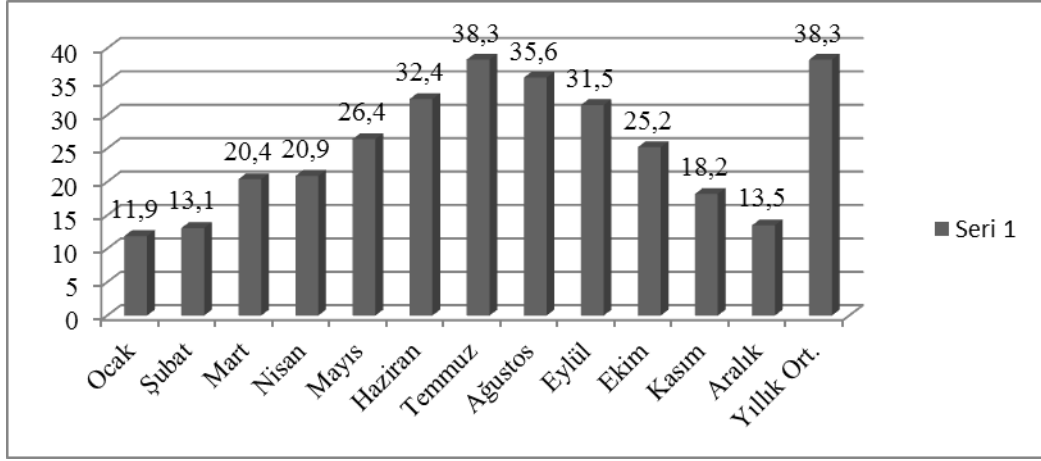


Şekil 1.38. Isparta ili aylık ortalama nem değerleri
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)

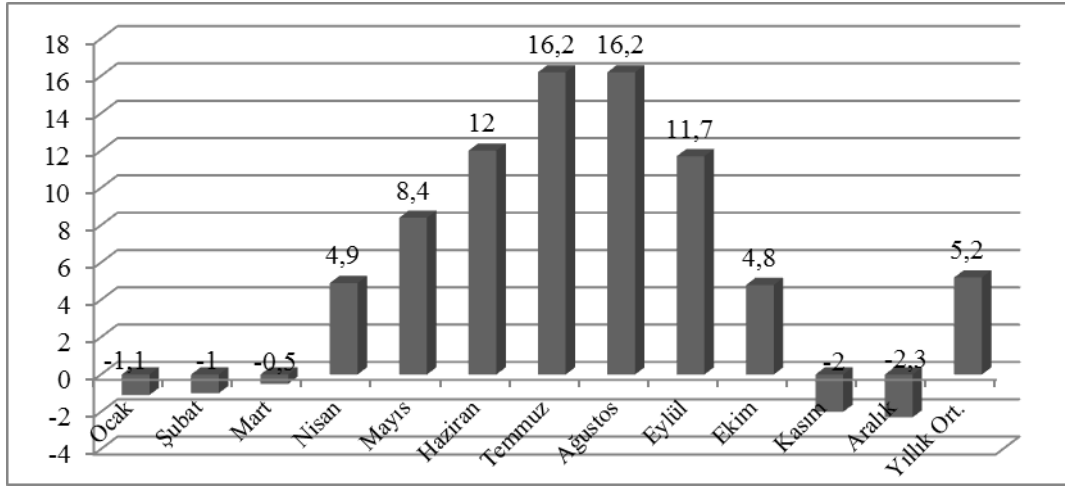
1.6.5.4. Sıcaklık



Şekil 1.39. Aylık ortalama sıcaklık (°C)
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)

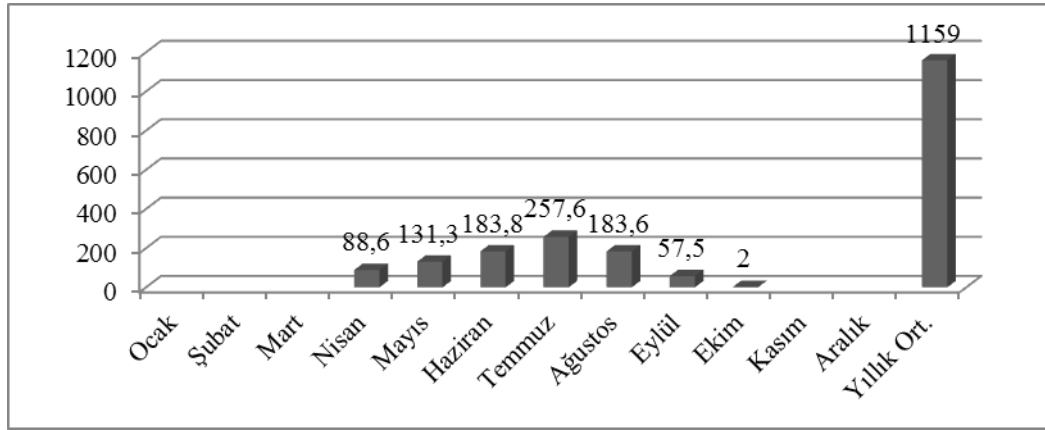


Şekil 1.40. Aylık maksimum sıcaklık (°C)
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)



Şekil 1.41. Aylık minimum sıcaklık (°C)
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)

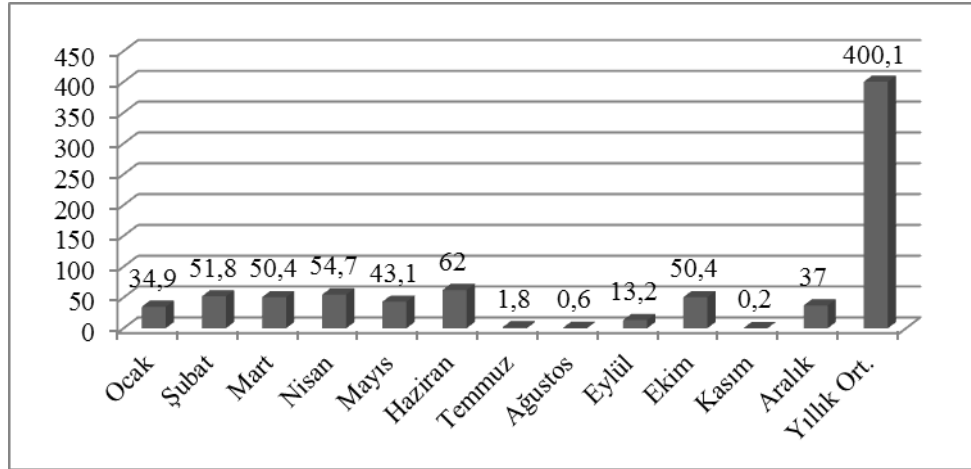
1.6.5.5. Buharlaşma



Şekil 1.42. Isparta ili aylık ortalama buharlaşma miktarları (kg/m²)
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)

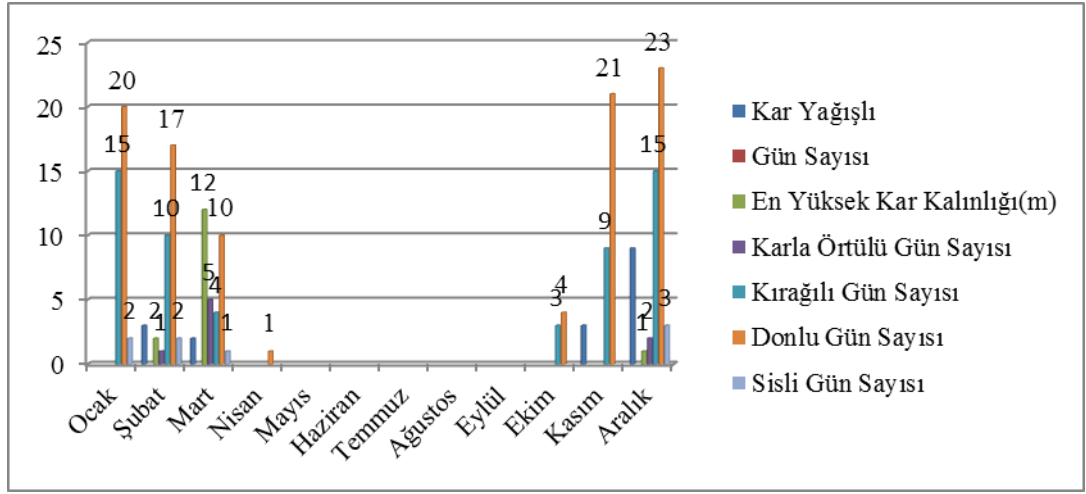
1.6.5.6. Yağışlar

1.6.5.6.1. Yağmur



Şekil 1.43. Isparta ili aylık toplam yağış miktarları
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)

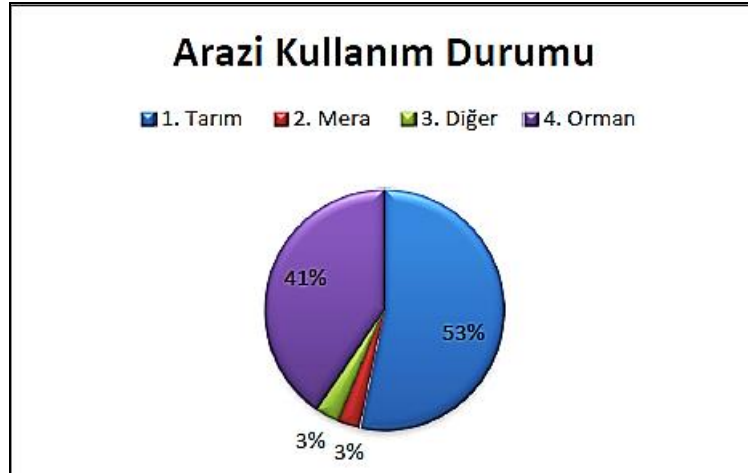
1.6.5.6.2. Kar, dolu, sis ve kırağı



Şekil 1.44. Isparta ili aylık toplam yağışlı gün sayıları
(Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011)

1.7.1. Arazi

Mevcut arazinin kullanımı; 2007 yılı istatistiksel veri sonuçlarına göre; tarımsal alanı 251.282 hektarlık, mera alanı 138.487 hektarlık, diğer alanlar 158.376 hektarlık; orman alanı (1994 yılı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Isparta ili Arazi Varlığı kayıtlarına göre) 190.930 hektar alanı kaplar.



Şekil 1.45. Isparta İli arazi kullanım durumlarına göre dağılımı
(Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, 2011)

1.7.2. Flora

1.7.2.1. Habitat ve toplulukları

Isparta ilinde, Tübives kayıtlarına göre toplam 703 takson ve 216 endemik bitki türü vardır.

1.7.2.2. Orman kaynakları

Isparta ilinde orman varlıkları, son yıllarda Çevre ve Orman Bakanlığı'nın çalışmaları sonucu artmaya başlamıştır. Ormansız alanlarda temel bitki örtüsü maki bitki örtüsü elemanlarıdır. Aksu vadisi boyunca Davraz Dağı eteklerine kadar Akdeniz sahillerinin tipik bitkilerinden *Olea europaea* (Zeytin), *Myrtus communis* (Mersin), *Quercus ilex* (Pırnal meşe), *Arbutus* sp., (Sandal), *Punica* sp., (Nar) ve *Ficus carica* (İncir) ağaçlarına bolca rastlanmaktadır. Davraz Dağı'nın eteklerine kadar *Pinus nigra* (Karaçam), *Cedrus libani* (Sedir), *Pinus brutia* (Kızılçam), *Juniperus* sp., (Ardıç) ağaçlarından oluşan iğne yapraklı ormanlar vardır.

Isparta ili hudutları içindeki orman varlıklarının dağılımı, Isparta Orman Bölge Müdürlüğü'nün verilerine göre aşağıdaki gibidir.

İyi Kuru Orman: 138.870 Hektar (% 38.7)

Bozuk Orman: 173.838 Hektar (% 48.4)

İyi Baltalık: 691 Hektar (% 0.1)

Bozuk Baltalık: 45.069 Hektar (% 12.5)

İl hudutları içindeki ormanlık saha toplamı 358.468 hektar olarak belirlenmiştir. Bu sahaların büyüklükleri, son yıllarda yöredeki orman kuruluşunun planlı ve düzenli çalışmaları sonucu sürekli değişikliğe uğramaktadır. Yeni yetiştirilen genç ormanlıklar ve mevcut ormanlıklardaki devamlı iyileştirme (ıslah) çalışmaları, ilin orman kaynaklarının daha da gençleştirilmesine ve zenginleştirilmesine neden olabilecek boyutlardadır denilebilir.

Isparta ili ormanlarının kuru orman serveti 15.364.096 m³ ve baltalık orman serveti 167.285 olarak hesaplanmıştır. Isparta ili içinde bulunan birçok ormanlık saha, milli park, tabiat parkı, tabiatı koruma alanı ve dinlenme yerleri olarak ayrılmış ve tescil edilmiş bulunmaktadır (<http://www.ispartakulturturizm.gov.tr/TR,71023/toprak-yapisi-ve-nitelikleri.html>).

1.7.2.3. Mevcut peyzaj ve bitki örtüsü

Isparta ili, iklim, yükseklik ve toprak yapısı bakımından çok değişik bir durum arz eder. Bu nedenle il topraklarını örten bitki örtüsü de çok farklılık göstermektedir. Yılın her mevsiminde doğa farklı bitki örtüsü ile değişik bir peyzaj sergilemektedir. Isparta ili içindeki ormanlıklar, meralar, tarım alanları, yörenin bitki örtüsünün belirlenmesinde başlıca doğa mekanlarıdır. Yöredeki ormanlarda en çok görülen ağaç türleri, *Pinus nigra* (Karaçam), *Pinus brutia* (Kızılçam), *Juniperus* sp., (Ardıç) *Cedrus libani* (Sedir) ve *Quercus* sp., (Meşe) ağaçlarıdır. Ayrıca belli yüksekliklerde de yabancı zeytinlikler bulunmaktadır. İlde, meyil oranı % 25'e kadar varan dağlık arazilerde ve tepelerde ise keçi otlatmaya çok elverişli meşe fundalıkları yaygındır.

İl içindeki ovalarda, her türlü hububat (buğday, arpa, çavdar, yulaf, mısır, mahlut gibi), sanayi bitkileri (şekerpancarı, tütün, anason, keten, kenevir, ayçiçeği, susam gibi), hayvan yemleri (yonca, karınga, fig, burçak gibi), sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçları (elma, armut, kayısı, şeftali, erik, zerdali, kiraz, vişne, badem, ceviz, nar, zeytin, muşmula, üzüm gibi), yaz ve kış aylarında yetiştirilen sebzeler (domates, biber, patlıcan, kabak, bamyası, hıyar, börülce, taze fasulye, lahana, havuç, pırasa gibi), bakliyat cinsi (bakla, fasulye, nohut, mercimek gibi), kavun, karpuz, soğan, sarımsak, patates bitkileri görüldüğü gibi, geniş üzüm bağlarına ve gül bahçelerine de rastlamak mümkündür.

İl dahilindeki yaylalar mart ayından başlayarak yaz ayları boyunca renk renk çiçeklerle, farklı görünüm ve kokudaki yabancı otlarla kaplıdır (http://www.İspartakulturturizm.gov.tr/TR,71023/toprak-yapisi-ve-nitelikleri.html).

Ülkemizdeki 122 Önemli Bitki Alanı arasına giren Barla Dağı, Dedegöl Dağları, Eğirdir ve Kovada gölü arasında kalan ve Endemik bitki türleri açısından zengin olup, Kermes Meşesi (*Quercus coccifera*) ağırlıklı maki kuşağı dağın güney, doğu ve kuzey taraflarında 870-1300 m arasında yer alır. Bu kuşaktaki diğer odunsu bitkiler arasında *Crataegus monogyna*, *Jasminium fruticans*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera etrusca* ve *Paliurus spina-christi* bulunmaktadır. Dağın güneydoğusunda yer alan maki topluluğu, içerdiği zengin *Cyclamen mirabile* varlığı nedeni ile önemlidir.

Orman kuşağında *Cedrus libani*, *Juniperus excelsa* ve *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* hakimdir. Dağın kuzey yamaçlarında geniş alanlar kaplar. Boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) ve yer yer kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*) ile birlikte, 1000-1450 m. arasında sert kireç taşları üzerinde açık orman toplulukları oluşturur.

Bu habitatta, yerel bir tür olan *Carduus olympicus* ssp. *hypoleucus* da yer alır. *Cedrus libani*, 1450-1800 m' ler arasında *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* ile karışık topluluklar oluşturur. Bu alan sedir ağaçlarının Türkiye'nin batı bölümündeki yayılma alanının en kuzey noktalarından biri olması nedeniyle önemlidir.

Saf *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* toplulukları, 1200-1800 m arasında yer alır. Bu kuşakta *Centaurea cariensis* ssp. *maculiceps* gibi nadir ve yerel bitkilere rastlanır. Bu kuşakta yer alan karakteristik bitkiler arasında, *Cyclotrichum origanifolium* ve *Silene caryophylloides* ssp. *glandulosa* yayılış göstermektedir. Ayrıca *Asyneuma compactum* ve *Olymposciadum caespitosum* gibi ülke çapında nadir bitki türleri de kayıtlıdır.

Bu alan, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgeleri arasındaki sınırdaki sınırdaki yer alması nedeniyle, zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Türkiye' ye endemik 127 takson kayıtlıdır. *Aethionema thesifolium* ülkemizde yalnızca buraya özgüdür. Alanda ülke çapında nadir 27 takson bulunur. Bunlardan 6' sı buradan başka, yalnızca Doğu Ege Adaları'nda kayıtlıdır. Bu alan ayrıca, *Dianthus erinaceus*, *Festuca punctoria* ve *Olymposciadum caespitosum* gibi önemli taksonlar içerir (Bekat, 2005).

1.7.2.4. Küresel Ölçekte Tehlike Altındaki Türler; *Aethionema thesifolium* (CR), *Olymposciadum caespitosum* (EN-V), *Cyclamen mirabile* (EN-V).

1.7.2.5. Avrupa Ölçeğinde Tehlike Altındaki Türler; *Alkanna phrygia* (NT), *Asperula nitida* sp. *hirtella* (NT), *Astragalus gilvus* (EN-R), *Asyneuma compactum* (NT), *Campanula macrostyla* (NT), *Dianthus erinaceus* (VU) ve diğer 18 tür Isparta İli Endemik Bitki Listesinde yer almaktadır (Kırmızı Bitkiler Kitabı, 2007).

Türkiye' nin 122 Önemli Bitki Alanı' ndan birisi de Isparta ili sınırları içerisinde yer alan Dedegöl Dağları'dır. Beyşehir gölünün batısında yaklaşık 60 km uzanan bir dağ silsilesidir. Bitki örtüsü, dağlık göknar-sedir-çam ormanı (2000 m) ve ağaç sınırının üzerinde açık Alpin mera, taşlık yamaç ve sarp kayalık bitki topluluklarından oluşur. Endemik bitkiler bakımından zengin bitki çeşitliliği, ülke çapında nadir 52 takson içerir. Bunlardan 6' sı birkaç istisna dışında, yalnızca Dedegöl Dağları'na özgüdür.

Aubretia anamasica, *Polygala pruinosa* ssp. *megaptera*, *Ranunculus gueneri*, *Geranium cinereum* ssp. *subcaulescens* var. *pisidicum*, *Sempervivum ispartae* ve *S. pisidicum*.

Orman bitki örtüsü genellikle 2000 m yüksekliğe kadar çıkar. *Cedrus libani*, *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* ve *Abies cilicica* ssp. *isaurica* karışık orman vejetasyonunun başlıca ağaç türleridir. Bu iğne yapraklı ormanın açıklıklarında çalı ve mera vejetasyonu yer almaktadır. Bu topluluklar, içerdikleri *Delphinium gueneri*, *Cicer isauricum*, *Ranunculus gueneri*, *Sempervivum pisisicum*, *Verbascum adenocarpum* ve *V. sorgerae* gibi ülke çapında nadir bitkiler bakımından önemlidir. Bu dağ silsilesinin alçak kesimlerinde Kasımlar Köyü civarlarında, çok lokal olarak *Pinus brutia* (Kızılcım), Aksu Çayı ve Kapız Nehri boyunca uzanan düzlüklerde *Platanus orientalis* (Çınar) toplulukları göze çarpar. Kapız nehri kenarında, Avrupa-Sibirya floristik taksonlarından oluşan topluluklar gelişmiştir.

Ağaç sınırının üzerindeki Subalpin kuşak bitki örtüsü, dağ step meraları ve boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) kokulu ardıç (*J. foetidissima*) ağırlıklı ardıç topluluklarından oluşmaktadır. Dağ silsilesinin en yüksek bölümlerini oluşturan açık dağ sırtlarında alpin mera, seyrek bitki örtüsü içeren taşlık zirve, sarp kireçtaşı kayalıkları ve çok geniş taşlık yamaç bitki topluluklarının bir mozaiği yer alır. Alpin mera topluluklarında; *Astragalus angustifolius*, *Acantholimon* ssp., *Daphne oleoides* ve *Onobrychis cornuta* gibi yastık formunda dikenli bitkiler yaygındır. Silsilenin zirvesinde yetişen yerel ve nadir olarak bulunan bitkiler arasında *Aethionema subulatum*, *Asyneuma compactum*, *Cerastium macrantum*, *Galium sorgerae*, *Geranium cinereum* ssp. *subcaulescens* var. *pisidicum*, *Lamium eriocephalum* ssp. *glandulosidens* ve *Vavilovia formosa* yer almaktadır (WWF-Türkiye, 2005).

Dedegöl Dağları bitki varlığı, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinin arasındaki sınırda bulunmasının etkilerini taşır. Kapız Nehri' nin bulunduğu yerdeki derin vadiler, nadir veya endemik bitkiler bakımından oldukça zengindir (Güner, 2005).

1.7.2.6. Küresel Ölçekte Tehlike Altındaki Türler; *Acer hyrcanum* ssp. *sphaerocaryum* (VU).

1.7.2.7. Avrupa Ölçeğinde Tehlike Altındaki Türler; 49 takson

1.7.2.8. Ulusal Ölçekte Tehlike Altındaki Türler; *Amelanchier parviflora* var. *dentata* (VU) ve *Micromeria cristata* (DD) tehlike altındaki bulunan türlerdir (Kırmızı Bitkiler Kitabı, 2007).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Palinolojik Analiz İle İlgili Önceki Çalışmalar

Ballarda polen analizi ile ilgili araştırmalar son yıllarda artış göstermiştir. Ülkemizde üretilen ballarda ilk defa polen analizi 1976 yılında Abdul Muheiman Qustiani tarafından yapıldığı bilinmektedir (Sorkun ve ark. 1989). Palinolojik analizler ile ilgili yapılan önceki bal çalışmaları Çizelge 2.2.'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. Palinolojik analiz ile ilgili önceki çalışmalar

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

2.2. Fizikokimyasal Analiz İle İlgili Önceki Çalışmalar

Anupama, vd. (2003), Hindistan piyasasında bulunan balları toplamışlar ve analiz etmişlerdir. Ballarda pH değerlerini 3.62 ile 5.46 arasında olduğunu, asitliklerini ise % 0.03 - 0.15 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Azeredo, vd. (2003). Brezilya'nın farklı bölgelerinde satışa çıkarılan çeşitli bitki kaynaklı balların kimyasal özelliklerini incelenmişler ve ortalama pH'ın 3.65, ortalama asitlik oranı 34.3 meq/kg olduğunu rapor etmişlerdir.

Perez, vd. (2008), İspanya'daki doğal salgı ballarını ve İvanov, (2008), ise Bulgaristan'daki salgı ballarının nektar ballarına oranla daha düşük pH ve daha yüksek asitlik oranı içerdiğini bildirmişlerdir.

Sanz, (2005) ve Manzanares, vd. (2008), İspanya'daki nektar, salgı ve karışık ballar üzerinde yapılan araştırmada pH düzeyi 3.29 ile 4.88, serbest asitlik 11.2 ile 53.5 meq/kg, lakton değerlerini 0.0 ile 11.83 meq/kg ve toplam asitlik miktarının 11.2 ile 57.3 meq/kg arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Soria, vd. (2004), Kanarya Adaları'nın farklı yerlerinden aldıkları 21 adet salgı balında serbest asitlik değerini 35.6 meq/kg ve pH değerinin 4.67 olduğunu saptamışlardır. Yine İspanya'daki Madrid kentinde yapılan bir araştırmada ise bu bölgeye ait toplanmış salgı ve çiçek ballarının pH değeri 3.63-5.01, serbest asitlik, laktonik asitlik ve toplam asitlik değerleri 13.1-51.2 meq/kg, 0.00-13.9 meq/kg, 14.5-59.6 meq/kg arasında olduğu rapor edilmiştir.

Downey, vd. (2005), İrlanda'da arıcılardan tarafından toplam aldıkları 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 olduğunu tespit etmişlerdir. Bulgaristan'daki salgı balları daha çok Strandja bölgesinde üretilmektedir. Buradan alınan 27 örneğe ait 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'e ait salgı balları ile yaptıkları ölçümde pH 4.7- 5.2 serbest asitlik değerini ise 25-39 meq/kg aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Yine Portekiz'in Luso bölgesi ballarındaki 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 kuzey bölgelerinde elde edilen salgı ballarına ait pH ölçümleri ortalama 4.29 olarak belirlemişlerdir (Haroun, 2006).

Oddo'nun (2004) Avrupa'da bal üzerine yapmış olduğu bir çalışmada analiz etmiş olduğu ballarda tespit etmiş oldukları en yüksek pH değerinin kestane balında (5.3) olduğunu rapor etmişlerdir ve salgı balında (5.1) olduğunu rapor etmişlerdir.

Yılmaz ve Küfrevioğlu (2001) tarafından yapılan bir çalışmada, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerine ait toplanan bal numunelerinde ortalama pH 3.8, serbest asitlik 22.3 meq/kg ve laktonik asitlik değeri 7.4 meq/kg olarak belirlenmiştir. Türkiye'deki çam ballarında ortalama pH ölçümünden elde edilen sonuç 4.36, serbest asitlik 27.16 meq/kg, lakton değeri 3.18 meq/kg ve toplam asitlik 30.84 meq/kg olarak bulunmuştur.

Fizikokimyasal analizler ile ilgili yapılan önceki çalışmalar Çizelge 2.3'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.3. Ballarda daha önce yapılan fizikokimyasal 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-Arif (1999)	Suudi Arabistan	14.0-16.9	10.0-39.7					
Przybylowski ve Wilczynska (2001)	Polonya	17.7						
Nanda, vd. (2003)	Hindistan	14.0-18.7	14.6-32.7					
Rodriguez, vd. (2004)	Venezuela	18.6-20.4	24.4-53.3		3.3-4.3			
Devillers, vd. (2004)	Fransa	18.1	-		3.702-5.283			
Downey Hussey, vd. (2005)	İrlanda	15.6-20.6	21.2-55.9	0.11-0.48	3.75-4.61			
Quchemoukh, vd. (2007)	Cezayir	14.6-19.0	-	0.21-1.61	3.49-4.43			
Finola, vd. (2007)	Arjantin	18.4 (16-23.4)	20.6	-				
Cantarelli, vd. (2008)	Arjantin	16.2	30.2					
Akyüz, vd. (1995)	Türkiye	17.8	24.6					
Yılmaz ve Yavuz (1999)	Türkiye	15.7 (14.4-18.6)	17.2		4.2			
Yılmaz ve Küfrevioğlu (2000)	Türkiye	16.0	22.3		3.8			
Şahinler vd. (2001)	Türkiye	16.6	36.6					
Erdoğan, vd. (2004)	Türkiye	17.8	27.5					
Güler (2005)	Türkiye	18.9	-					
Ünal 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			

Çizelge 2.3. Ballarda daha önce yapılan fizikokimyasal çalışmalar

Referanslar	Ülke	Nem%	Asit meg/kg	Elektriksel İletkenlik ms/cm	pH	L	a	b
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 bölgeleri	16.20-20.00	19-62.50		3.61-4.66	24.56-41.21	0.11-1.00	0.87-9.84

3. MALZEME ve YÖNTEM

3.1. Bal Numunelerinin Toplanması

Bal örnekleri, Isparta ili merkez ilçe ve köylerden petekli ve süzölmüş olarak toplanmıştır.



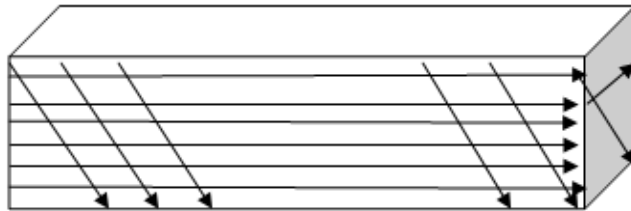
Şekil 3.1. Isparta'nın ilçelerini gösteren harita

(<http://tr.wikipedia.org/wiki/Isparta>)

Bal örnekleri, Isparta ilinde bulunan sabit arıcılık yapan kişilerden alınmıştır.

Isparta ilinin ballarında yapılacak olan polen analizi için 18 ilçeden her bir numuneye yeterli olacak 350 gram miktar bal temin edilmiştir.

Plastik kavanozlara konulacak her bir bal örneği bal arı kovanına ait peteklerin üst köşesinden 10 cm mesafeden başlayarak değişik aylarda çiçeklenen bitkilerin polenleri yukarıdan aşağıya doğru dikdörtgen parçalar şeklinde alındı.



Şekil 3.2. Bal örneklerinin petekten alınış şekli

Alınan bal örneklerinin konulduğu plastik kavanozlara balın alındığı yerin ve bal üreticisinin adları yazılarak etiketlenmiştir. Araştırma yapılan ildeki bölgelere ait çiçekli bitki örnekleride toplanmıştır. Teşhis edilen bitkiler polen teşhisinde yararlanılmak üzere Wodehouse yöntemi ile referans preparatlar hazırlanmıştır.

Çizelge 3.1. Bal örneklerinin alındığı istasyonlar

Örnek No	Örneğin Alındığı Bölge	Bitkisel Köken
1	Aksu İlçesi Yaka Yöresi	Multifloral
2	Aksu İlçesi Yılanlı Köyü	Multifloral
3	Atabey İlçesi	Multifloral
4	Eğirdir İlçesi Bağacık Köyü	Multifloral
5	Eğirdir İlçesi Tepeli Köyü	Multifloral
6	Eğirdir İlçesi Kovada Gölü	Multifloral
7	Gelendost İlçesi Hacılar Köyü	Multifloral
8	Keçiborlu İlçesi	Multifloral
9	Keçiborlu İlçesi Kuyucak Köyü	Multifloral
10	Merkez Andık Deresi Mevkii	Multifloral
11	Merkez Yakaören Köyü	Multifloral
12	Senirkent İlçesi	Multifloral
13	Şarkıkaraağaç İlçesi	Multifloral
14	Sütçüler İlçesi Belence Köyü	Multifloral
15	Uluborlu İlçesi	Multifloral
16	Yalvaç İlçesi Ekişçe-Sultandağı	Multifloral
17	Yalvaç İlçesi Sultandağları	Multifloral
18	Yenişarbademli İlçesi Melikler Yaylası	Multifloral

3.2. Palinolojik Analizde Kullanılan Malzeme ve Yöntem

3.2.1. Güncel Palinolojide Kullanılan Yöntemler

Günümüzde, bitkilerin anterlerinde bulunan polenlerinin incelenmesinde kullanılan başlıca iki yöntem vardır.

Wodehouse yöntemi (1935)

Lamin üzerine preparatın ait olduğu bitkinin familyası, bitki türünün adı, toplandığı yerin ve tarihi yazılmıştır. Lup' un altında pens yardımıyla alınan çiçeklere ait anterler temiz bir lam üzerine konulmuştur. Üzerine reçine ve yağları eritmek için 2-3 damla % 96'lık alkol damlatılmıştır. Isıtıcı tabla üzerinde preparat alkol uçana kadar bekletilmiştir. Bazik Fuksin eklenen gliserin jelatinden iğne toplu ucu kadar alınarak polenlerin üzerine koyulduktan sonra erimesi sağlanmıştır. İğne ile polenler dağılmıştır. Üzerine lamel kapatıldıktan sonra ters çevrilip soğuması için bekletilmiştir. Daha sonra işlem bittiğinde tüm yapılan preparatlar preparat kutusuna ait numara sırasına göre yerleştirilmiştir.

Gliserin-Jelatin hazırlama metodu

Gliserin-Jelatin hazırlama metodu, Charpin ve Surinyach (Charpin ve Surinyach, 1974) tarafından önerilen metot kullanılmıştır; 7 gr jelatin, 42 ml saf su içerisinde 2 saat bekletilerek şişmesi sağlanmıştır. Bunun üzerine 50 ml gliserin konulduktan sonra bu iki madde, 45–50 °C ve ayarlanmış sıcak su banyosunda iyice eriyene kadar, 10-15 dakika tutulmuştur. Karışımın mantar ve bakteri gibi enfeksiyondan etkilenmemesi için 1 gram fenol, safranin veya % 2-3 oranda asetik fenik ilave edilmiştir. Karışım 80 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Boya maddesi olarak 1-2 ml Bazik Fuksin katılmıştır. Hava kabarcıklarının oluşmaması için hazırlanan karışım kaynatılmamıştır. Karışım cam pamuğundan süzildikten sonra petri kaplarına dökülen boyar madde soğuyarak katılaşması için bekletilmiştir.

3.2.2. Melissapalinolojide Kullanılan Yöntemler

Balın mikroskopik incelenmesinde değişik metotlar vardır. Yapılan bu çalışmada uluslararası arıcılık otoriteleri tarafından kabul edilmiş yöntem uygulanmıştır (Sorkun ve Şahin, 2000). Balın, su içerisinde iyice çözülmesini sağlamak için tüpler ortalama 45°C ayarlı su banyosunda 10 veya 15 dakika bekletilmiştir.

Bal, bir cam çubuk yardımı ile iyice karıştırılıp, içeriğinin homojen bir biçimde dağılması sağlanmıştır. Hazırlanmış olan bu stok baldan 10 gr. alınıp, santrifüj tüpüne aktarılmış ve üzerine 20 ml. distile su ilave edilmiştir. Çözelti, 30 dakika boyunca santrifüj edildikten sonra tüplerdeki su dipte çökelti haline gelen polen tortusuna dikkat edilerek ve santrifüj işlemi 3 kez tekrarlanarak polenlerin iyice dibe çökmesi sağlanmıştır. Santrifüj sonucu dibe çöktürülmüş balın polen tortusundan, steril platin iğne ucuna alınan bir miktar (1-2 mm³) bazık fuksinli gliserin jelatinle bir miktar alınarak lam üzerine aktarılmıştır. Lam, ısıtma tablasında 30-40 °C ısıtılmıştır ve jelatin eridikten sonra iğne yardımıyla polenlerin safraninli gliserin jelatin içerisinde homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Lamın üzerine 22 x 64 mm² ' lik lamel kapatılmıştır. Lamın bir ucuna etiket yapıştırılarak, üzerine balın alındığı yöre ve örnek numarası yazılmıştır.

3.2.3. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi ve Polenlerin Teşhisi

Her numune için 2 preparat hazırlanmış ve incelenmiştir. İlk önce preparatların içindeki polen çeşitleri ayrı ayrı incelenerek, bitkilerin teşhisi yapılmıştır. Daha sonra tekrar başa dönülerek her preparat sol üst köşeden başlanılarak ve bitki çeşitliliği dikkate alınarak her iki preparatta toplam 1000 polen sayısını bulana kadar polen sayımı yapılmıştır. Daha sonra her bir preparatın toplam polen yüzdesi hesaplanmıştır. Polenlerin dominant (% 45 ve üzeri), sekonder (% 16-44 değer aralığında), minör (% 3-15 değer aralığında) ve eser (% 3'den az) miktarlarda olanları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar tablolar ya da grafikler halinde düzenlenmiştir.

Preparattaki fotoğrafı çekilen polenlerin teşhisi yapılırken polen tipi, polen şekli ve büyüklüğü, Amb şekli, ekzin kalınlığı ve ekzin ornemantasyonları, apertür sayısı, apertürlerin polen üzerindeki yeri, apertürlerin şekli ve çeşitleri, por ile kolpus

kenarları ve membranların özellikleri ve strüktürleri incelenmiştir ve polenlerin teşhisleri yapılmıştır.

Polen teşhisinde (Aytuğ, 1967, Erdtman, 1969, Kapp, 1969, Aytuğ, vd., 1971, Pehlivan, 1995, Sorkun, 2008) kaynaklarından yararlanılmıştır.

3.2.4. Fizikokimyasal Analizde Kullanılan Malzeme ve Yöntemler

pH ölçümü: Farklı numunelerden 1 gram bal örneği tartılmış 7,5 ml distile su ile karıştırılmış ve pH metre (Thermo scientific marka) ile bal örneklerinin pH ölçümleri yapılmıştır (AOAC, 1990).

Refraktif indeks ve nem: Örnek balların ışık sapma indeksi digital refraktometre (Krüss Optronic, Germany) cihazı ile ölçülmüştür. 20 °C' de balın nem oranı, refraktif indeks ve su oranı kullanılarak (Gomez, vd. 2006), aşağıda verilen indeks formülüne göre hesaplanmıştır. $Nem=608,277-395,743 \times$ (AOAC, 1990).

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

Serbest asitlik tayini: Alınan her bir numunenin analizi için 10 gram bal örneği ile 75 ml distile su karıştırılarak bal çözeltisi hazırlanmış ve titrimetrik metod kullanılarak toplam asitlik ölçülmüştür (AOAC, 1990).

Elektriksel iletkenlik: Mevcut bulunan numuneler için her birinden 10 g bal örneği ile 75 ml distile su karıştırılarak bal çözeltisi hazırlanmış ve kondüktivimetre ile elektriksel iletkenlik değerleri ölçülmüştür (Gomes, vd., 2010).

Renk Analizi: Balların renk değerleri Konica Minolta Colormeter (Chromometer kondüktivimetre 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. Palinolojik veriler

4.1.1. Aksu İlçesi Yaka Yöresinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Aksu ilçesi Yaka yöresinden alınan bal örneğinde polen analizi sonucunda 18 familyaya ait 35 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 16.08 oranla sekonder bulunmuştur. Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 13.46, *Lotus* cinsine ait polenler % 5.73, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 6.85, Boraginaceae familyasından *Echium* cinsine ait polenler % 4.48, Brassicaceae familyasından *Eruca* cinsine ait polenler % 8.85 ve Cistaceae familyasından *Cistus* cinsine ait polenler % 10.84 oranla minör olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2).

Balın kovandan alınış tarihi: 05.08.2012

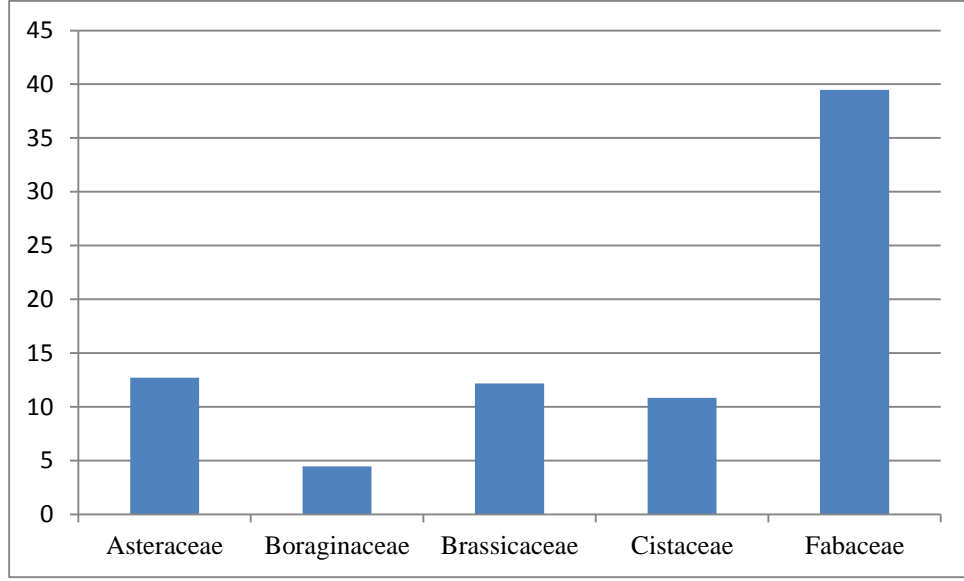
Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 805

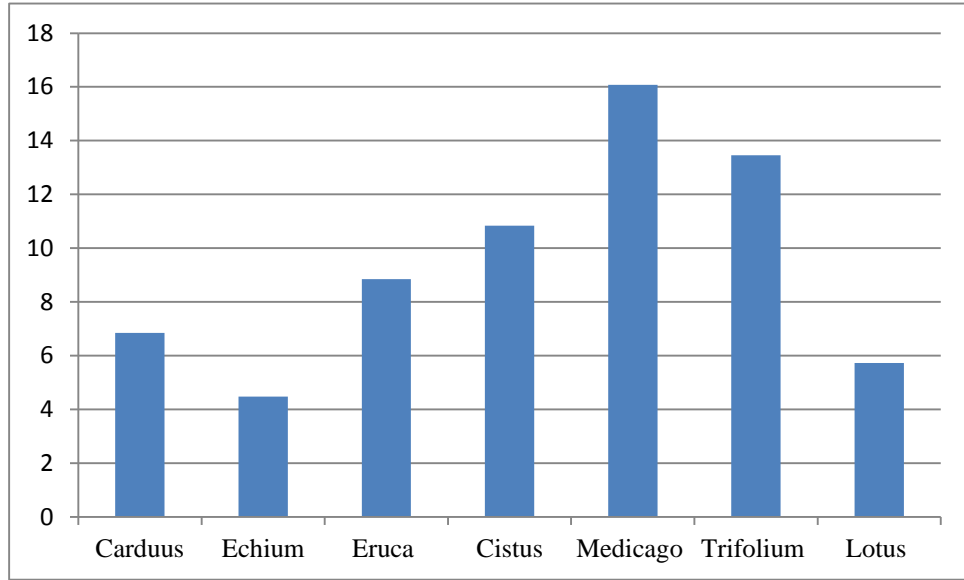
Çizelge 4.1. Aksu Yaka yöresinden alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	6	0.74	E
Apiaceae	<i>Pimpinella</i> sp.	6	0.74	E
Asteraceae	<i>Carduus</i> sp.	55	6.85	M
	<i>Tussilago</i> sp.	24	2.99	E
	<i>Senecio</i> sp.	14	1.74	E
	<i>Bellis</i> sp.	9	1.12	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	36	4.48	M
Brassicaceae	<i>Eruca</i> sp.	71	8.85	M
	<i>Brassica</i> sp.	17	2.11	E
	<i>Matthiola</i> sp.	6	0.74	E
	<i>Raphanus</i> sp.	4	0.49	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i> sp.	4	0.49	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	87	10.84	M
Cornaceae	<i>Cornus</i> sp.	16	1.99	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	10	1.24	E
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	129	16.08	S
	<i>Trifolium</i> sp.	108	13.46	M
	<i>Lotus</i> sp.	46	5.73	M
	<i>Coronilla</i> sp.	20	2.49	E
	<i>Lathyrus</i> sp.	7	0.87	E
	<i>Astragalus</i> sp.	3	0.37	E
	<i>Hedysarum</i> sp.	3	0.37	E
	<i>Onobrychis</i> sp.	1	0.12	E
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	9	1.12	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	22	2.74	E
Iridaceae	<i>Gladiolus</i> sp.	4	0.49	E
Lamiaceae	<i>Marrubium</i> sp.	18	2.24	E
	<i>Phlomis</i> sp.	17	2.11	E
	<i>Salvia</i> sp.	4	0.49	E
	<i>Thymus</i> sp.	1	0.12	E
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.	10	1.24	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	14	1.74	E
	<i>Triticum</i> sp.	8	0.99	E
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	9	1.12	E
Salicaceae	<i>Populus</i> sp.	4	0.49	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
18	35	805	100	



Şekil 4.1. Aksu ilçesi Yaka yöresinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.2. Aksu ilçesi Yaka yöresinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.1.2. Aksu İlçesi Yılanlı Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Aksu ilçesinden toplanan bal örneklerinin polen analizi sonucunda 15 familyaya ait 28 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant ve sekonder polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Apiaceae familyasından *Anthriscus* cinsine ait polenler % 13.30, *Coriandrum* cinsine ait polenler % 4.38, Asteraceae familyasından *Cichorium* cinsine ait polenler % 5,48, *Tussilago* cinsine ait polenler % 5.21, *Centaurea* cinsine ait polenler % 5.07, Boraginaceae familyasından *Echium* cinsine ait polenler % 4.93, Caryophyllaceae familyasından *Dianthus* cinsine ait polenler % 3.01, Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 8.77, *Trifolium* cinsine ait polenler % 5.21, *Hedysarum* cinsine ait polenler % 3.56, Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 7.40, Scrophulariaceae familyasından *Digitalis* cinsine ait polenler % 6.85 ve Tiliaceae familyasından *Tilia* cinsine ait polenler % 6.31 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.2). (Şekil 4.3 ve Şekil 4.4).

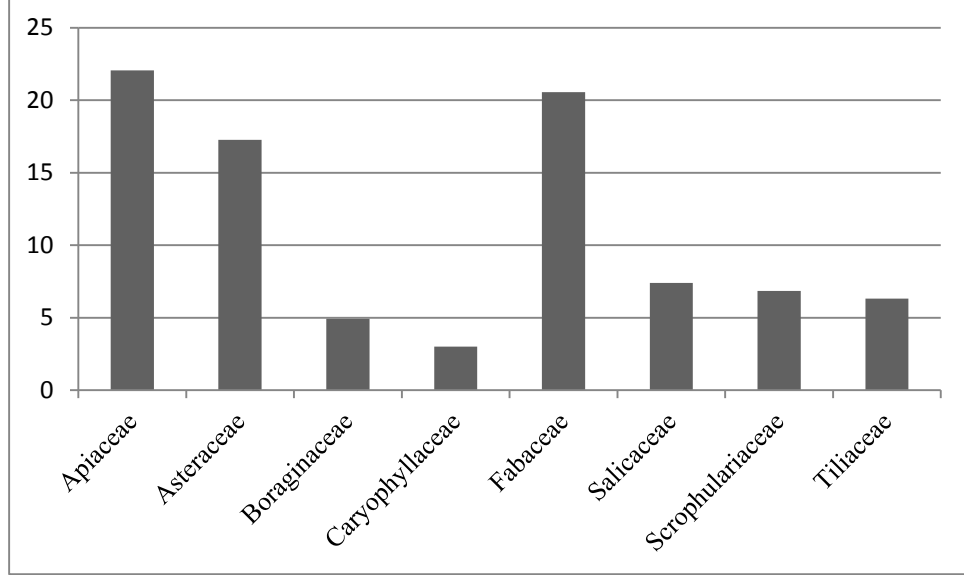
Balın kovandan alınış tarihi: 13.08.2012

Kristalleşme: Var

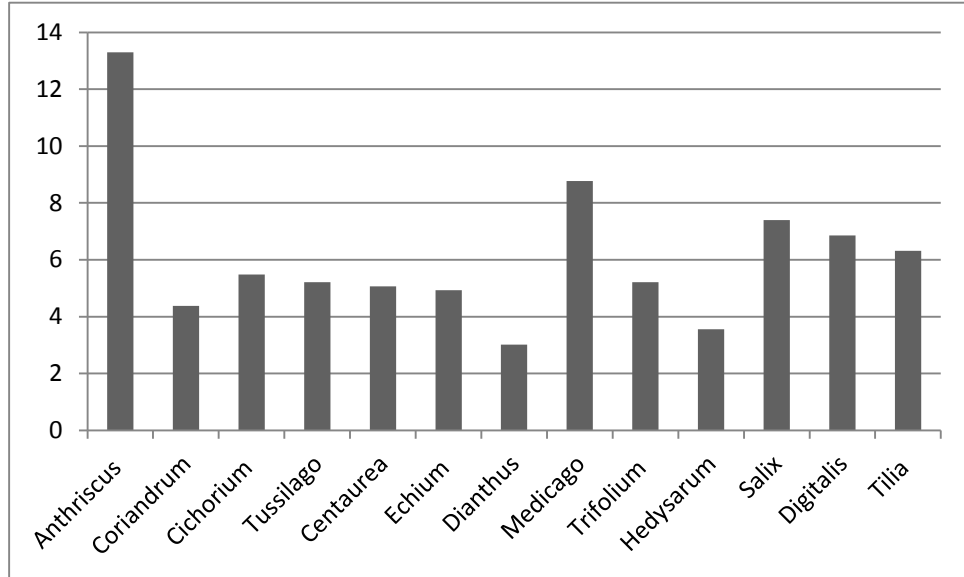
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 729

Çizelge 4.2. Aksu ilçesi Yılanlı köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Anthriscus</i> sp.	97	13.30	M
	<i>Coriandrum</i> sp.	32	4.38	M
	<i>Pimpinella</i> sp.	18	2.46	E
	<i>Conium</i> sp.	14	1.92	E
Asteraceae	<i>Cichorium</i> sp.	40	5.48	M
	<i>Tussilago</i> sp.	38	5.21	M
	<i>Centaurea</i> sp.	37	5.07	M
	<i>Carduus</i> sp.	10	1.37	E
	<i>Anthemis</i> sp.	1	0.13	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	36	4.93	M
Brassicaceae	<i>Eruca</i> sp.	17	2.33	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i> sp.	22	3.01	M
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	9	1.23	E
Ericaceae	<i>Arbutus</i> sp.	18	2.46	E
	<i>Erica</i> sp.	2	0.27	E
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	64	8.77	M
	<i>Trifolium</i> sp.	38	5.21	M
	<i>Hedysarum</i> sp.	26	3.56	M
	<i>Vicia</i> sp.	17	2.33	E
	<i>Astragalus</i> sp.	5	0.68	E
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	1	0.13	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i> sp.	10	1.37	E
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.	1	0.13	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	14	1.92	E
	<i>Rosa</i> sp.	12	1.64	E
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	54	7.40	M
Scrophulariaceae	<i>Digitalis</i> sp.	50	6.85	M
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	46	6.31	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
15	28	729	100	



Şekil 4.3. Aksu ilçesi Yılanlı köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.4. Aksu ilçesi Yılanlı köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.1.3. Atabey İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Atabey ilçesi ballarında polen analizi sonucunda 17 familyaya ait 37 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant ve sekonder polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Asteraceae familyasından *Centaurea* cinsine ait polenler % 4.04, Brassicaceae familyasından *Brassica* % 4.67, Cistaceae familyasından *Cistus* cinsine ait polenler % 6.31, *Trifolium* cinsine ait polenler % 15.78, *Medicago* cinsine ait polenler % 7.44, *Astragalus* cinsine ait polenler % 3.40, *Lotus* cinsine ait polenler % 12.12, Lamiaceae familyasından *Phlomis* cinsine ait polenler % 9.09 ve Rosaceae familyasından *Rubus* cinsine ait polenler % 7.70 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.3). (Şekil 4.5 ve Şekil 4.6).

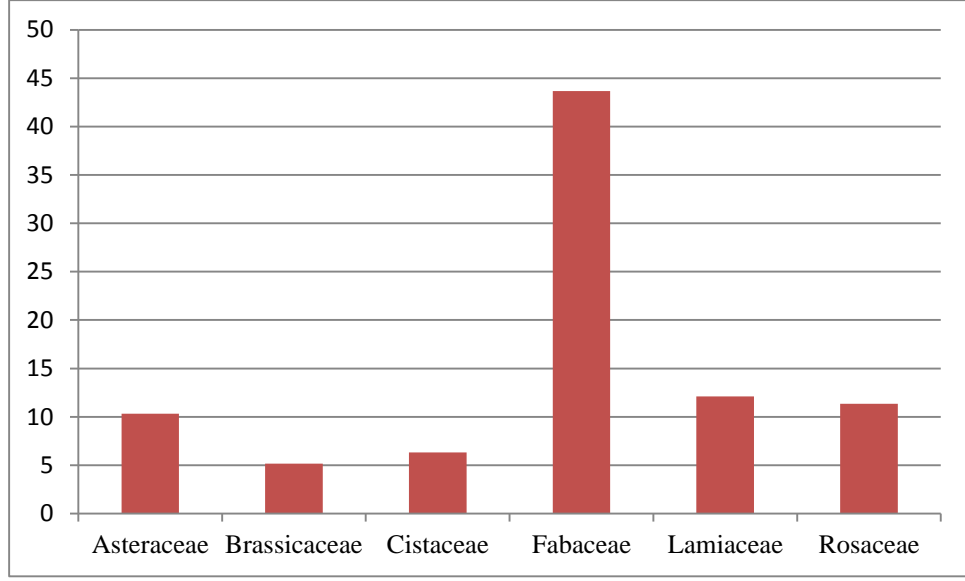
Balın kovandan alınış tarihi: 22.08.2012

Kristalleşme: Var

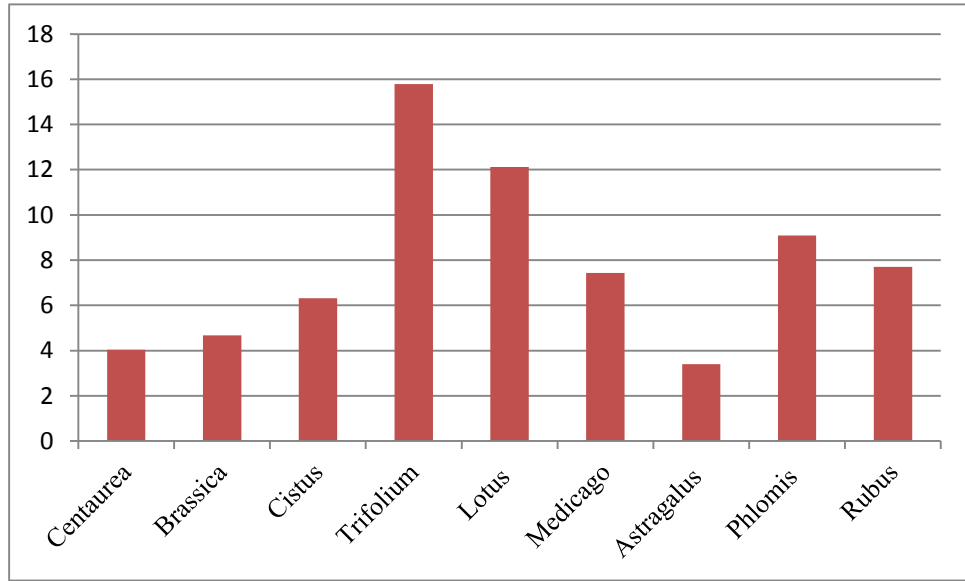
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 792

Çizelge 4.3. Atabey ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	1	0.12	E
Apiaceae	<i>Pimpinella</i> sp.	8	1.01	E
	<i>Daucus</i> sp.	5	0.63	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	32	4.04	M
	<i>Carduus</i> sp.	15	1.89	E
	<i>Cirsium</i> sp.	11	1.38	E
	<i>Gaillardia</i> sp.	8	1.01	E
	<i>Senecio</i> sp.	7	0.88	E
	<i>Cichorium</i> sp.	7	0.88	E
	<i>Taraxacum</i> sp.	2	0.25	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	10	1.26	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	37	4.67	M
	<i>Isatis</i> sp.	4	0.50	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	50	6.31	M
Cornaceae	<i>Cornus</i> sp.	16	2.02	E
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp.	4	0.50	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	2	0.25	E
Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	125	15.78	M
	<i>Lotus</i> sp.	96	12.12	M
	<i>Medicago</i> sp.	59	7.44	M
	<i>Astragalus</i> sp.	27	3.40	M
	<i>Hedysarum</i> sp.	21	2.65	E
	<i>Ceratonia siliqua</i>	12	1.51	E
	<i>Vicia</i> sp.	4	0.50	E
	<i>Lathyrus</i> sp.	2	0.25	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	1	0.12	E
Iridaceae	<i>Iris</i> sp.	2	0.25	E
	<i>Gladiolus</i> sp.	1	0.12	E
Lamiaceae	<i>Phlomis</i> sp.	72	9.09	M
	<i>Thymus</i> sp.	18	2.27	E
	<i>Marrubium</i> sp.	4	0.50	E
	<i>Salvia</i> sp.	2	0.25	E
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.	20	2.52	E
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	61	7.70	M
	<i>Crataegus</i> sp.	15	1.89	E
	<i>Cydonia</i> sp.	14	1.76	E
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	17	2.14	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
17	37	792	100	



Şekil 4.5. Atabey ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.6. Atabey ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.1.4. Eğirdir İlçesi Bağacık Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Eğirdir ilçesi Bağacık köyüne ait balların polen analizi sonucunda 17 familyaya ait 36 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Cornaceae familyasından *Cornus* cinsine ait polenler % 26.86 oranla sekonder bulunmuştur. Apiaceae familyasından *Anthriscus* cinsine ait polenler % 4.34, Fabaceae familyasından *Hedysarum* cinsine ait polenler % 14.74, *Medicago* cinsine ait polenler % 7.27, *Lotus* cinsine ait polenler % 3.53, *Trifolium* cinsine ait polenler % 3.33, Lamiaceae familyasından *Salvia* cinsine ait polenler % 8.38 ve Rosaceae familyasından *Rubus* cinsine ait polenler % 6.36 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.4). (Şekil 4.7 ve Şekil 4.8).

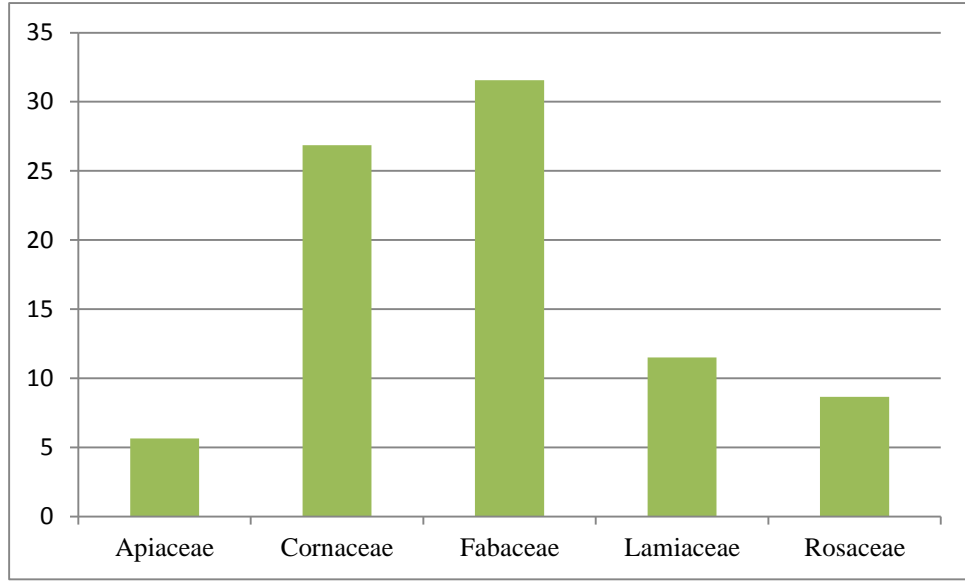
Balın kovandan alınış tarihi: 27.09.2012

Kristalleşme: Var

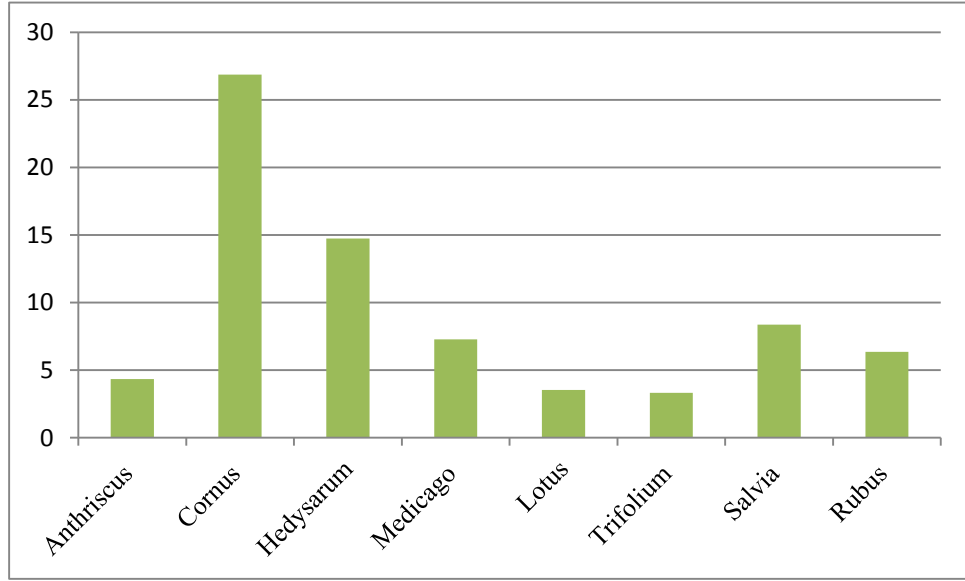
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 990

Çizelge 4.4. Eğirdir ilçesi Bağacık köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Anthriscus</i> sp.	43	4.34	M
	<i>Pimpinella</i> sp.	9	0.90	E
	<i>Ferula</i> sp.	4	0.40	E
Asteraceae	<i>Tanacetum</i> sp.	18	1.81	E
	<i>Centaurea</i> sp.	15	1.51	E
	<i>Carduus</i> sp.	7	0.70	E
	<i>Senecio</i> sp.	2	0.20	E
	<i>Gaillardia</i> sp.	1	0.10	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	28	2.82	E
Brassicaceae	<i>Isatis</i> sp.	23	2.32	E
	<i>Brassica</i> sp.	5	0.50	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	13	1.31	E
Cornaceae	<i>Cornus</i> sp.	266	26.86	S
Ericaceae	<i>Arbutus</i> sp.	1	0.10	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	1	0.10	E
Fabaceae	<i>Hedysarum</i> sp.	146	14.74	M
	<i>Medicago</i> sp.	72	7.27	M
	<i>Lotus</i> sp.	35	3.53	M
	<i>Trifolium</i> sp.	33	3.33	M
	<i>Ceratonia siliqua</i>	8	0.80	E
	<i>Astragalus</i> sp.	7	0.70	E
	<i>Lathyrus</i> sp.	7	0.70	E
	<i>Onobrychis</i> sp.	5	0.50	E
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	4	0.40	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	14	1.41	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	83	8.38	M
	<i>Marrubium</i> sp.	20	2.02	E
	<i>Thymus</i> sp.	7	0.70	E
	<i>Phlomis</i> sp.	4	0.40	E
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	1	0.10	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i> sp.	4	0.40	E
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	63	6.36	M
	<i>Cotoneaster</i> sp.	9	0.90	E
	<i>Crataegus</i> sp.	7	0.70	E
	<i>Malus</i> sp.	7	0.70	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	18	1.81	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
17	36	990	100	



Şekil 4.7. Eğirdir ilçesi Bağacık köyünden alınan bal örneğinde familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.8. Eğirdir ilçesi Bağacık köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.1.5. Eğirdir İlçesi Karağ Köyü-Tepeli Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Eğirdir ilçesi Karağ Köyü bal örneğinin polen analizinde 13 familyaya ait 26 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı belirlenmiştir. Apiaceae familyasından *Coriandrum* cinsine ait polenler % 3.53, *Daucus* cinsine ait polenler % 3.03, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 12.12, *Senecio* cinsine ait polenler % 9.59, *Gaillardia* cinsine ait polenler % 6.56, *Cirsium* cinsine ait polenler % 4.04, Boraginaceae familyasından *Echium* cinsine ait polenler % 3.03, Cistaceae familyasından *Cistus* cinsine ait polenler % 4.04, Cupressaceae familyasından *Cupressus* cinsine ait polenler % 4.54, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 4.54, Fabaceae familyasından *Lotus* cinsine ait polenler % 11.11, *Vicia* cinsine ait polenler % 6.56, *Medicago* cinsine ait polenler % 5.05 ve Hyacinthaceae familyasından *Ornithogalum* cinsine ait polenler % 3.53 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.5). (Şekil 4.9 ve Şekil 4.10).

Balın kovandan alınış tarihi: 17.09.2012

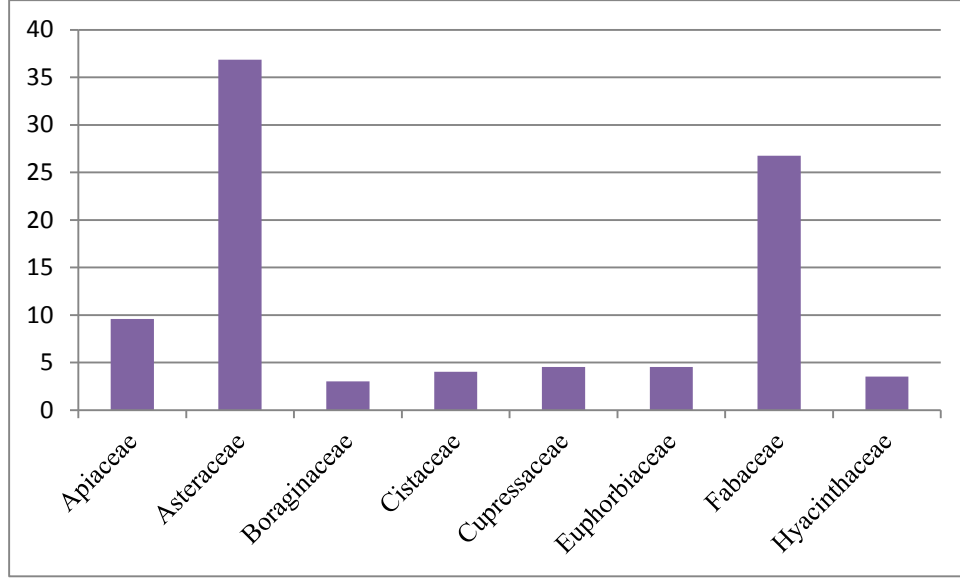
Kristalleşme: Yok

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 198

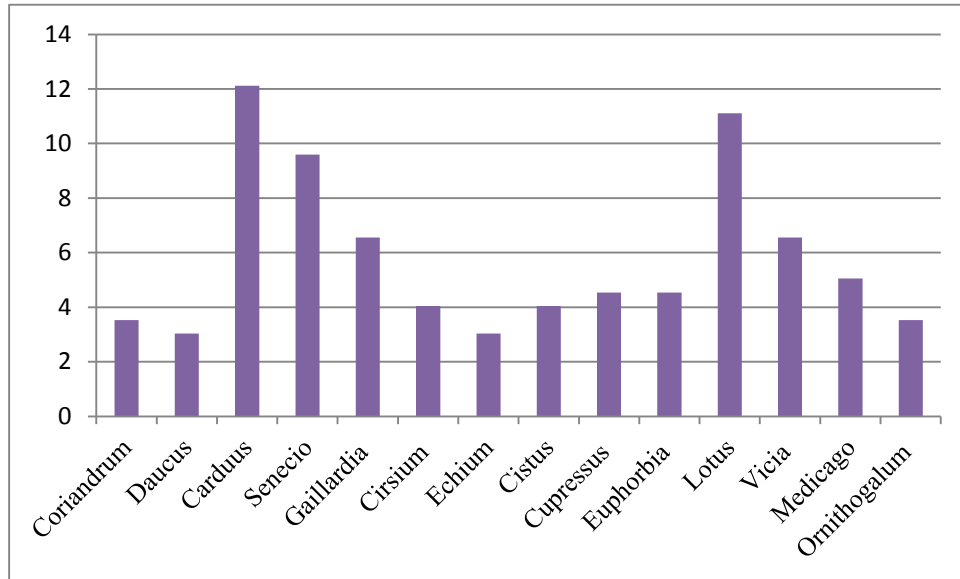
Çizelge 4.5. Eğirdir ilçesi Karağ-Tepeli köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Coriandrum</i> sp.	7	3.53	M
	<i>Daucus</i> sp.	6	3.03	M
	<i>Pimpinella</i> sp.	3	1.51	E
	<i>Anthriscus</i> sp.	3	1.51	E
Asteraceae	<i>Carduus</i> sp.	24	12.12	M
	<i>Senecio</i> sp.	19	9.59	M
	<i>Gaillardia</i> sp.	13	6.56	M
	<i>Cirsium</i> sp.	8	4.04	M
	<i>Echinops</i> sp.	4	2.02	E
	<i>Taraxacum</i> sp.	3	1.51	E
	<i>Tanacetum</i> sp.	2	1.01	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	6	3.03	M
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	8	4.04	M
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp.	9	4.54	M
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	9	4.54	M
Fabaceae	<i>Lotus</i> sp.	22	11.11	M
	<i>Vicia</i> sp.	13	6.56	M
	<i>Medicago</i> sp.	10	5.05	M
	<i>Trifolium</i> sp.	4	2.02	E
	<i>Ceratonia siliqua</i>	4	2.02	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	3	1.51	E
Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum</i> sp.	7	3.53	M
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	5	2.52	E
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.	3	1.51	E
	<i>Malus</i> sp.	2	1.01	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	1	0.50	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
13	26	198	100	



Şekil 4.9. Eğirdir ilçesi Karağ-Tepeli köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.10. Eğirdir ilçesi Karağ-Tepeli köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.1.6. Eğirdir İlçesi Kovada Gölünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Eğirdir ilçesi Kovada gölü polen analizi sonucunda 15 familyaya ait 26 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı belirlenmiştir. Asteraceae familyasından *Cirsium* cinsine ait polenler % 16.94, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 16.46, Lamiaceae familyasından *Phlomis* cinsine ait polenler % 18.00 oranla sekonder bulunmuştur. Fabaceae familyasından *Lotus* cinsi % 9.71, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 5.09, Cistaceae familyasından *Cistus* cinsine ait polenler % 3.55, Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 3.08, Lamiaceae familyasından *Marrubium* cinsine ait polenler % 3.79 ve Salicaceae familyasından *Salix* cinsine ait polenler % 5.09 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.6). (Şekil 4.11 ve 4.12).

Balın kovandan alınış tarihi: 05.10.2012

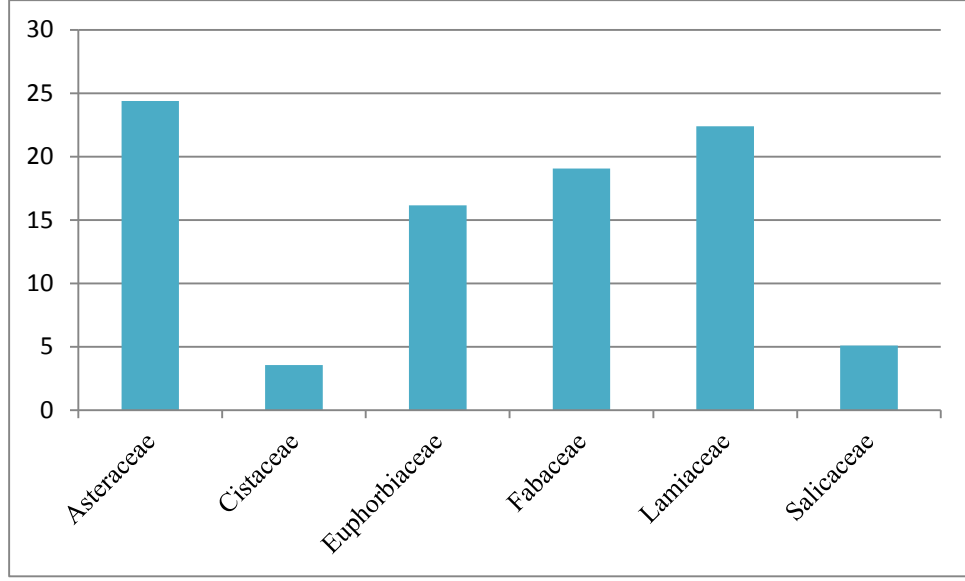
Kristalleşme: Yok

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 844

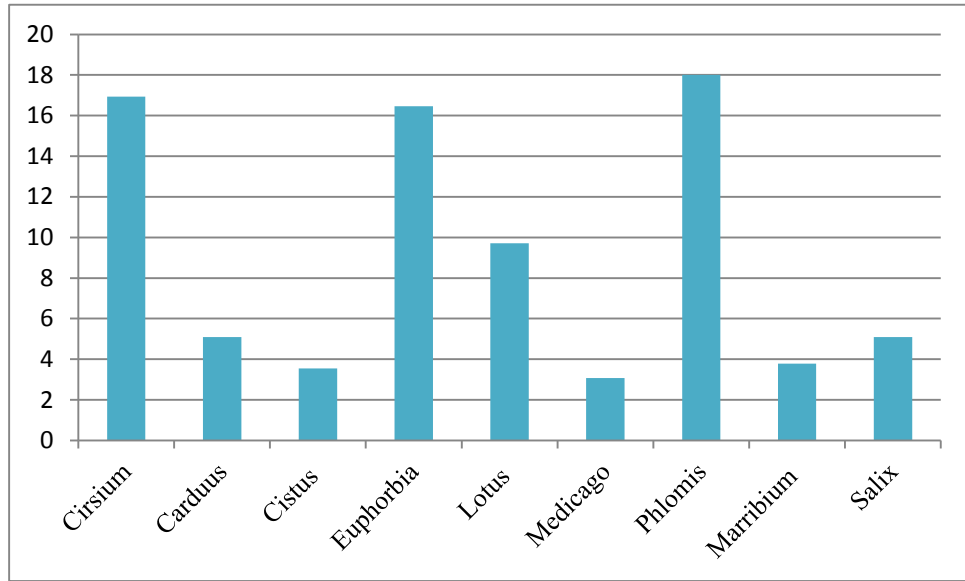
Çizelge 4.6. Eğirdir Kovada gölü mevkiinden alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Ferula</i> sp.	9	1.06	E
Asteraceae	<i>Cirsium</i> sp.	143	16.94	S
	<i>Carduus</i> sp.	43	5.09	M
	<i>Senecio</i> sp.	13	1.54	E
	<i>Taraxacum</i> sp.	7	0.82	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	8	0.94	E
	<i>Anchusa</i> sp.	6	0.71	E
Brassicaceae	<i>Isatis</i> sp.	12	1.42	E
	<i>Brassica</i> sp.	6	0.71	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	30	3.55	M
Ericaceae	<i>Arbutus</i> sp.	1	0.11	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	139	16.46	S
Fabaceae	<i>Lotus</i> sp.	82	9.71	M
	<i>Medicago</i> sp.	26	3.08	M
	<i>Ceratonia siliqua</i>	23	2.72	E
	<i>Vicia</i> sp.	20	2.36	E
	<i>Trifolium</i> sp.	10	1.18	E
Lamiaceae	<i>Phlomis</i> sp.	152	18.00	S
	<i>Marrubium</i> sp.	32	3.79	M
	<i>Thymus</i> sp.	5	0.59	E
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	4	0.47	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	1	0.11	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	3	0.35	E
	<i>Rubus</i> sp.	1	0.11	E
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	43	5.09	M
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	25	2.96	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
15	26	844	100	



Şekil 4.11. Eğirdir ilçesi Kovada gölü mevkiden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.12. Eğirdir ilçesi Kovada gölü mevkiden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen yüzdesi

4.1.7. Gelendost İlçesi Hacılar Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Gelendost ilçesinden toplanan balların polen analizi sonucunda 11 familyaya ait 21 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant ve sekonder polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 15.16, *Taraxacum* cinsine ait polenler % 9.12, *Centaurea* cinsine ait polenler % 8.88, *Senecio* cinsine ait polenler % 3.08, Boraginaceae familyasından *Echium* cinsine ait polenler % 3.31, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 4.97, Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsi % 13.74, *Onobrychis* cinsine ait polenler % 7.58, *Lathyrus* cinsine ait polenler % 5.21, Fagaceae familyasından *Quercus* cinsine ait polenler % 3.31, Lamiaceae familyasından *Salvia* cinsine ait polenler % 6.63, *Thymus* cinsine ait polenler % 6.04 ve Rosaceae familyasından *Crataegus* cinsine ait polenler % 4.73 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.7). (Şekil 4.13 ve Şekil 4.14).

Balın kovandan alınış tarihi: 03.10.2012

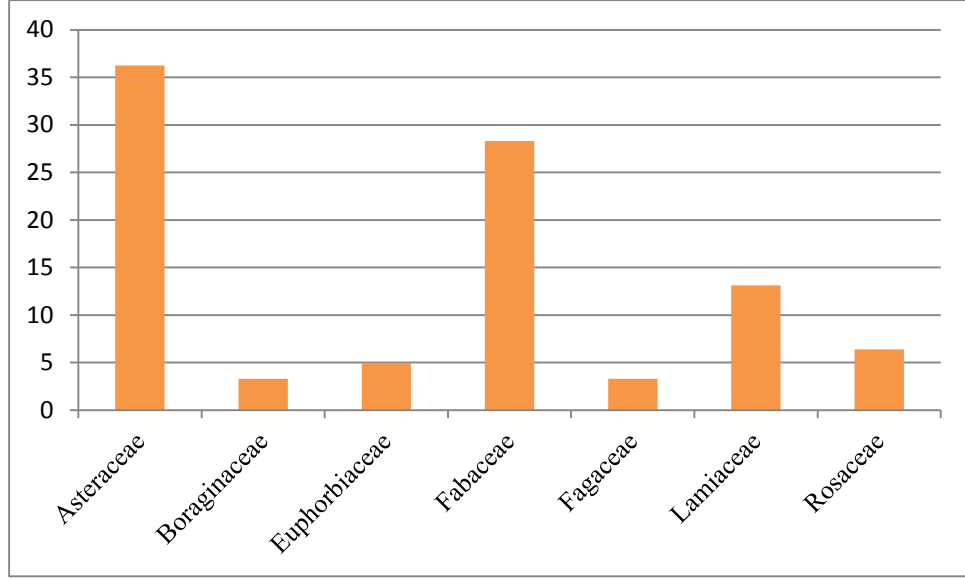
Kristalleşme: Yok

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 844

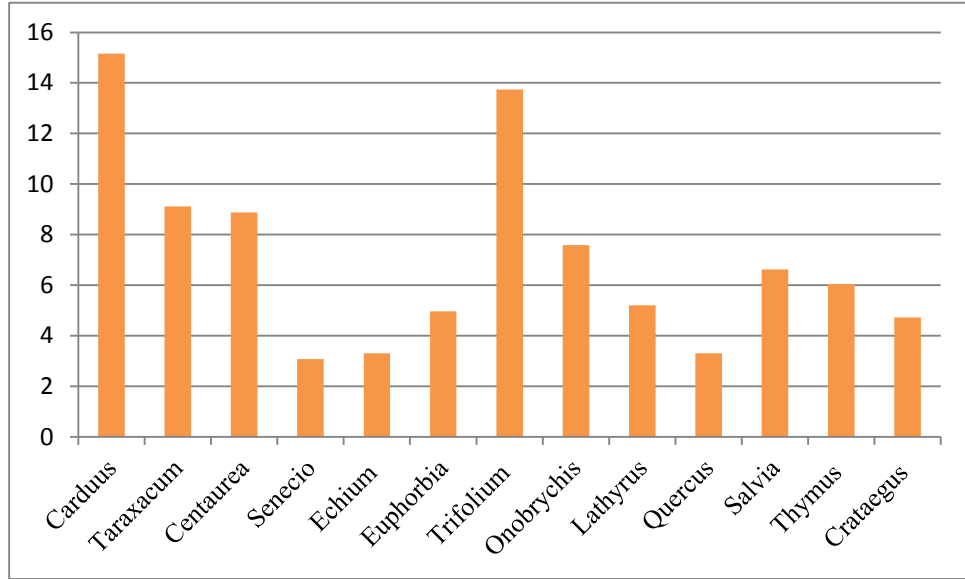
Çizelge 4.7. Gelendost ilçesi Hacılar köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	4	0.47	E
Asteraceae	<i>Carduus</i> sp.	128	15.16	M
	<i>Taraxacum</i> sp.	77	9.12	M
	<i>Centaurea</i> sp.	75	8.88	M
	<i>Senecio</i> sp.	26	3.08	M
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	28	3.31	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	18	2.13	E
	<i>Sinapis</i> sp.	5	0.59	E
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp.	1	0.11	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	42	4.97	M
Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	116	13.74	M
	<i>Onobrychis</i> sp.	64	7.58	M
	<i>Lathyrus</i> sp.	44	5.21	M
	<i>Medicago</i> sp.	15	1.77	E
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	28	3.31	M
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	56	6.63	M
	<i>Thymus</i> sp.	51	6.04	M
	<i>Phlomis</i> sp.	4	0.47	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	40	4.73	M
	<i>Rubus</i> sp.	14	1.65	E
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	8	0.94	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
11	21	844	100	



Şekil 4.13. Gelendost ilçesi Hacılar köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.14. Gelendost ilçesi Hacılar köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

4.1.8. Keçiborlu İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Keçiborlu ilçesinden toplanan ballarda polen analizi sonucunda 14 familyaya ait 33 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı belirlenmiştir. Fabaceae familyasından *Onobrychis* cinsine ait polenler % 25.24 oranında sekonder olarak bulunmuştur. Apiaceae familyasından *Pimpinella* cinsine ait polenler % 3.14, Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 11.52, *Senecio* cinsine ait polenler % 8.90, *Centaurea* cinsine ait polenler % 3.66 Brassicaceae familyasından *Eruca* cinsine ait polenler % 3.66, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 7.59, *Vicia* cinsine ait polenler % 3.14, Lamiaceae familyasından *Phlomis* cinsine ait polenler % 7.33, *Marrubium* cinsine ait polenler % 5.32 ve Rosaceae familyasından *Cotoneaster* cinsine ait polenler % 3.14 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.8). (Şekil 4.15 ve Şekil 4.16).

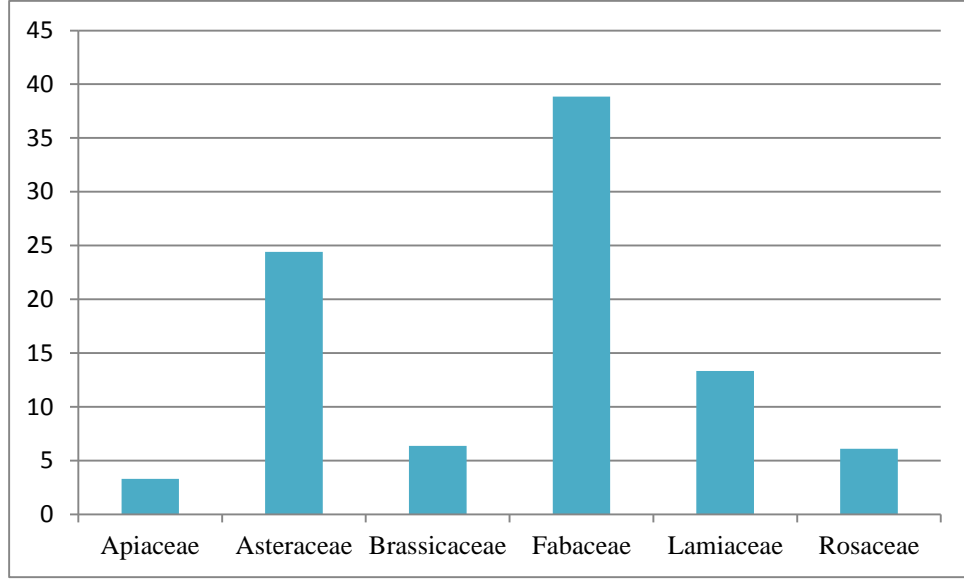
Balın kovandan alınış tarihi: 14.10.2012

Kristalleşme: Var

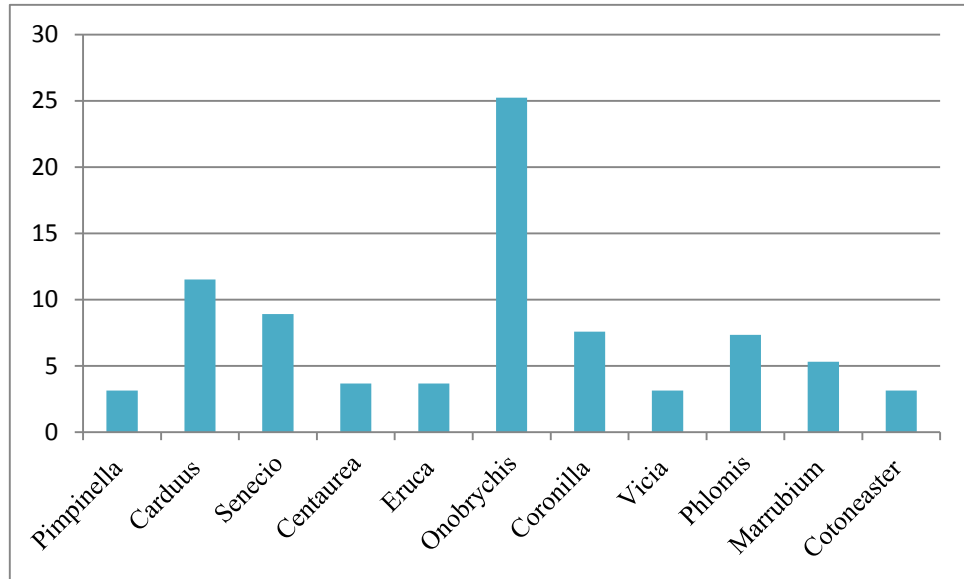
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1145

Çizelge 4.8. Keçiborlu ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	9	0,78	E
Apiaceae	<i>Pimpinella</i> sp.	36	3,14	M
	<i>Anthriscus</i> sp.	2	0,17	E
Asteraceae	<i>Carduus</i> sp.	132	11,52	M
	<i>Senecio</i> sp.	102	8,90	M
	<i>Centaurea</i> sp.	42	3,66	M
	<i>Cousinia</i> sp.	2	0,17	E
	<i>Taraxacum</i> sp.	2	0,17	E
Brassicaceae	<i>Eruca</i> sp.	42	3,66	M
	<i>Isatis</i> sp.	30	2,62	E
	<i>Matthiola</i> sp.	1	0,08	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	21	1,83	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	24	2,09	E
Fabaceae	<i>Onobrychis</i> sp.	289	25,24	S
	<i>Coronilla</i> sp.	87	7,59	M
	<i>Vicia</i> sp.	36	3,14	M
	<i>Astragalus</i> sp.	13	1,13	E
	<i>Medicago</i> sp.	7	0,61	E
	<i>Trifolium</i> sp.	7	0,61	E
	<i>Ceratonia siliqua</i>	6	0,52	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	10	0,87	E
Lamiaceae	<i>Phlomis</i> sp.	84	7,33	M
	<i>Marrubium</i> sp.	61	5,32	M
	<i>Thymus</i> sp.	5	0,43	E
	<i>Salvia</i> sp.	3	0,26	E
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.	1	0,08	E
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	1	0,08	E
Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i> sp.	12	1,04	E
	<i>Paliurus</i> sp.	4	0,34	E
Rosaceae	<i>Cotoneaster</i> sp.	36	3,14	M
	<i>Rubus</i> sp.	28	2,44	E
	<i>Malus</i> sp.	6	0,52	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	4	0,34	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
14	33	1145	100	



Şekil 4.15. Keçiborlu ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.16. Keçiborlu ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

4.1.9. Keçiborlu İlçesi Kuyucak Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Keçiborlu ilçesi Kuyucak Köyünden alınan balların polen analizi sonucunda 18 familyaya ait 31 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı saptanmıştır. Rosaceae familyasından *Malus* cinsine ait polenler % 18.05, Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 16.87 oranla sekonder bulunmuştur. Brassicaceae familyasından *Eruca* cinsine ait polenler % 5.00, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsine ait polenler % 6.67, *Medicago* cinsine ait polenler % 5.69, Lamiaceae familyasından *Phlomis* cinsine ait polenler % 6.77, Rosaceae familyasından *Cotoneaster* cinsine ait polenler % 13.15, *Rubus* cinsine ait polenler % 5.00 ve *Crataegus* cinsine ait polenler % 4.12 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.9). (Şekil 4.17 ve Şekil 4.18).

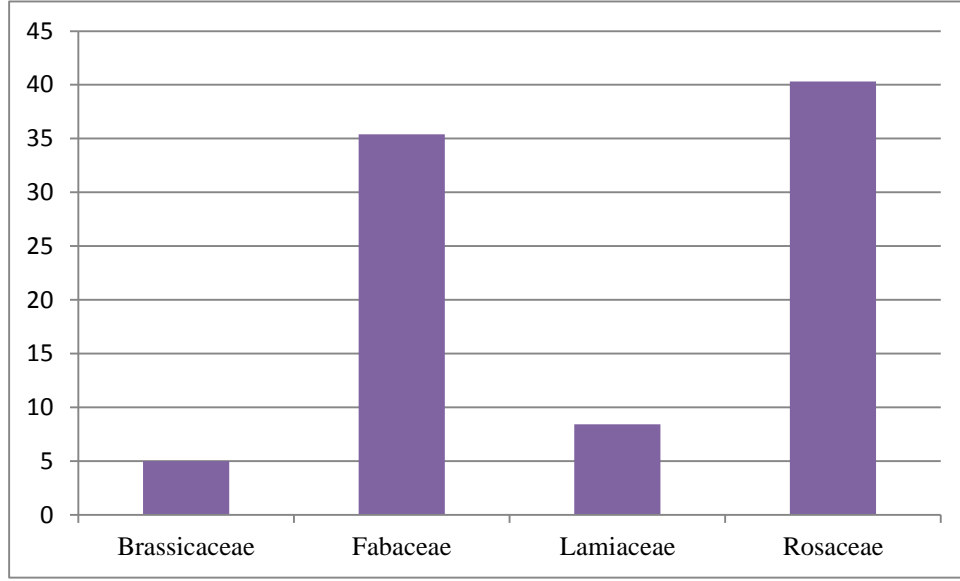
Balın kovandan alınış tarihi: 07.11.2012

Kristalleşme: Var

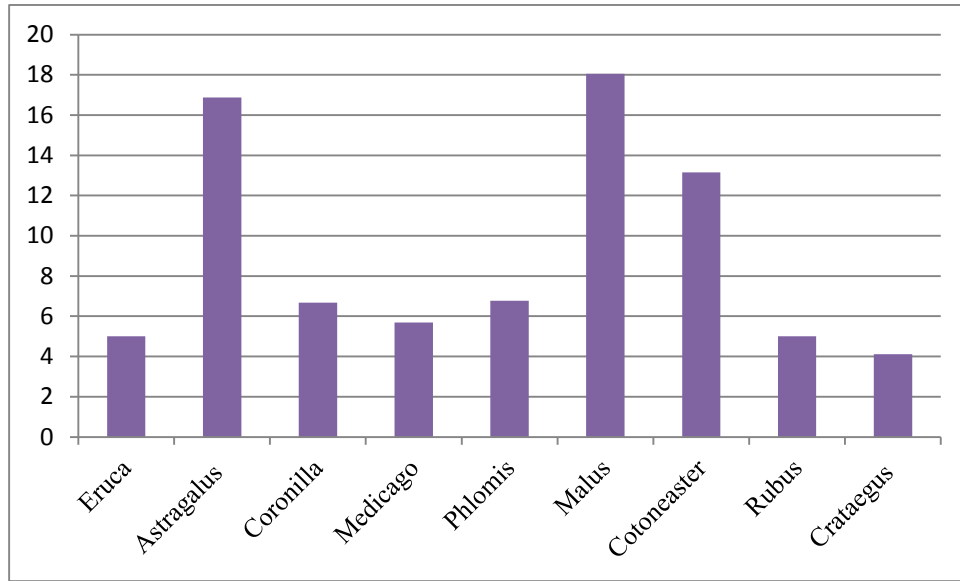
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1019

Çizelge 4.9. Keçiöorlu ilçesi Kuyucak köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	2	0.19	E
Apiaceae	<i>Daucus</i> sp.	12	1.17	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	12	1.17	E
	<i>Carduus</i> sp.	3	0.29	E
	<i>Bellis</i> sp.	1	0.09	E
	<i>Echinops</i> sp.	1	0.09	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	3	0.29	E
Brassicaceae	<i>Eruca</i> sp.	51	5.00	M
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i> sp.	2	0.19	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	5	0.49	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	4	0.39	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	172	16.87	S
	<i>Coronilla</i> sp.	68	6.67	M
	<i>Medicago</i> sp.	58	5.69	M
	<i>Vicia</i> sp.	23	2.25	E
	<i>Trifolium</i> sp.	19	1.86	E
	<i>Cerantonia siliqua</i>	14	1.37	E
	<i>Lathyrus</i> sp.	7	0.68	E
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	18	1.76	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	11	1.07	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i> sp.	7	0.68	E
Lamiaceae	<i>Phlomis</i> sp.	69	6.77	M
	<i>Marrubium</i> sp.	17	1.66	E
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.	6	0.58	E
Oleaceae	<i>Olea</i> sp.	4	0.39	E
Rosaceae	<i>Malus</i> sp.	184	18.05	S
	<i>Cotoneaster</i> sp.	134	13.15	M
	<i>Rubus</i> sp.	51	5.00	M
	<i>Crataegus</i> sp.	42	4.12	M
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i> sp.	12	1.17	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	7	0.68	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
18	31	1019	100	



Şekil 4.17. Keçiöorlu ilçesi Kuyucak köyünden alınan bal örneğinde görölen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.18. Keçiöorlu ilçesi Kuyucak köyünden alınan bal örneğinde görölen taksonlara ait polen verileri

4.1.10. Merkez Andık Deresi Mevkiden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Merkez Andık deresi bal örneğinin polen analizi sonucunda 14 familyaya ait 33 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı belirlenmiştir. Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 20.98 oranla sekonder bulunmuştur. Asteraceae familyasından *Bellis* cinsine ait polenler % 3.15, Boraginaceae familyasından *Echium* cinsine ait polenler % 15.51, Brassicaceae familyasından *Eruca* cinsine ait polenler % 4.10, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 4.16, Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 14.32, Lamiaceae familyasından *Thymus* cinsine ait polenler % 7.31, Rhamnaceae familyasından *Paliurus* cinsine ait polenler % 5.68 ve Tiliaceae familyasından *Tilia* cinsine ait polenler % 5.68 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.10), (Şekil 4.19 ve Şekil 4.20).

Balın kovandan alınış tarihi: 11.11.2012

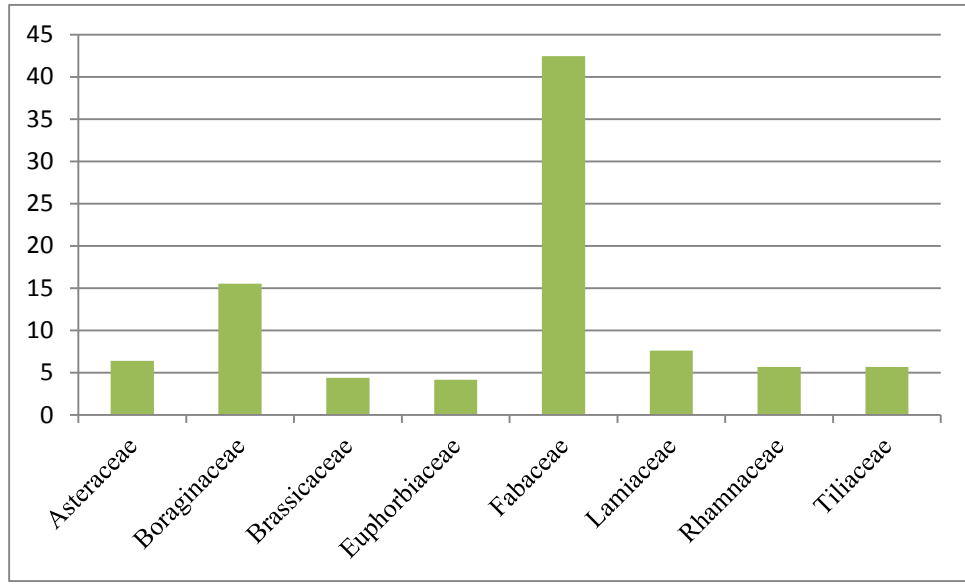
Kristalleşme: Orta derece kristalleşme

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1682

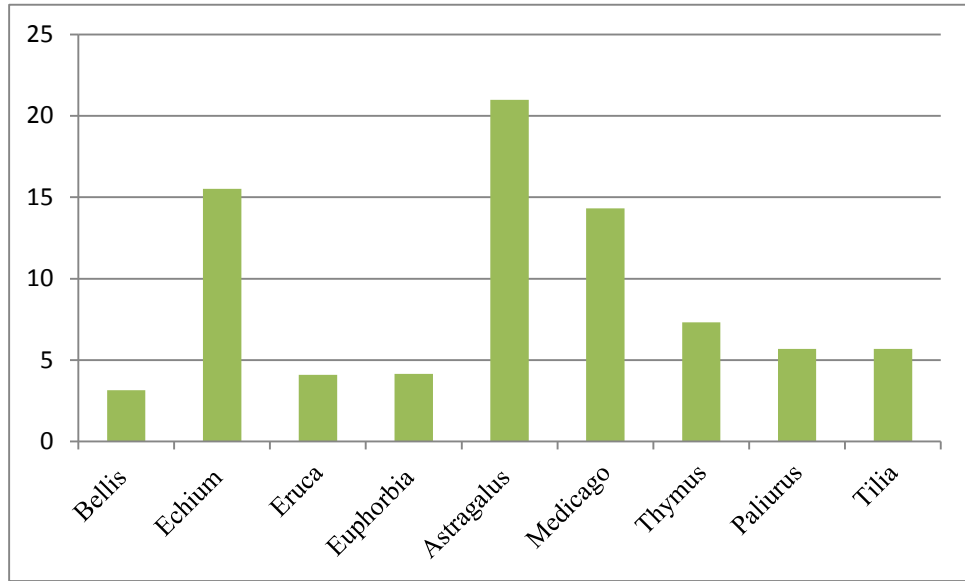
Çizelge 4.10. Merkez Andık deresi mevkiden alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Pimpinella</i> sp.	16	0.95	E
	<i>Conium</i> sp.	15	0.89	E
Asteraceae	<i>Bellis</i> sp.	53	3.15	M
	<i>Senecio</i> sp.	32	1.90	E
	<i>Cichorium</i> sp.	17	1.01	E
	<i>Aster</i> sp.	4	0.23	E
	<i>Anthemis</i> sp.	1	0.05	E
	<i>Centaurea</i> sp.	1	0.05	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	261	15.51	M
Brassicaceae	<i>Eruca</i> sp.	69	4.10	M
	<i>Raphanus</i> sp.	5	0.29	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	28	1.66	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	70	4.16	M
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	353	20.98	S
	<i>Medicago</i> sp.	241	14.32	M
	<i>Lotus</i> sp.	43	2.55	E
	<i>Onobrychis</i> sp.	24	1.42	E
	<i>Coronilla</i> sp.	15	0.89	E
	<i>Trifolium</i> sp.	14	0.83	E
	<i>Ceratonia siliqua</i>	13	0.77	E
	<i>Lathyrus</i> sp.	10	0.59	E
	<i>Melilotus</i> sp.	2	0.11	E
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	1	0.05	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i> sp.	123	7.31	M
	<i>Salvia</i> sp.	5	0.29	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	4	0.23	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i> sp.	94	5.68	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	19	1.12	E
	<i>Malus</i> sp.	18	1.07	E
	<i>Rubus</i> sp. sp.	18	1.07	E
	<i>Rosa</i> sp.	14	0.83	E
	<i>Cotoneaster</i> sp.	5	0.29	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	94	5.68	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
14	33	1682	100	



Şekil 4.19. Merkez Andık deresi mevkiden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.20. Merkez Andık deresi mevkiden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

4.1.11. Merkez Yaka Örenden Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Merkez Yakaören Köyünden alınan balların polen analizi sonucunda 15 familyaya ait 24 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı saptanmıştır. Brassicaceae familyasından *Sinapis* cinsine ait polenler % 40.14, Boraginaceae familyasından *Echium* cinsi % 17.07 oranla sekonder olarak bulunmuştur. Apiaceae familyasından *Pimpinella* cinsine ait polenler % 4.57, Brassicaceae familyasından *Eruca* cinsine ait polenler % 8.62, Fabaceae familyasından *Onobrychis* cinsine ait polenler % 4.40 ve Tiliaceae familyasından *Tilia* cinsine ait polenler % 4.40 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.11). (Şekil 4.21 ve Şekil 4.22).

Balın kovandan alınış tarihi: 19.11.2012

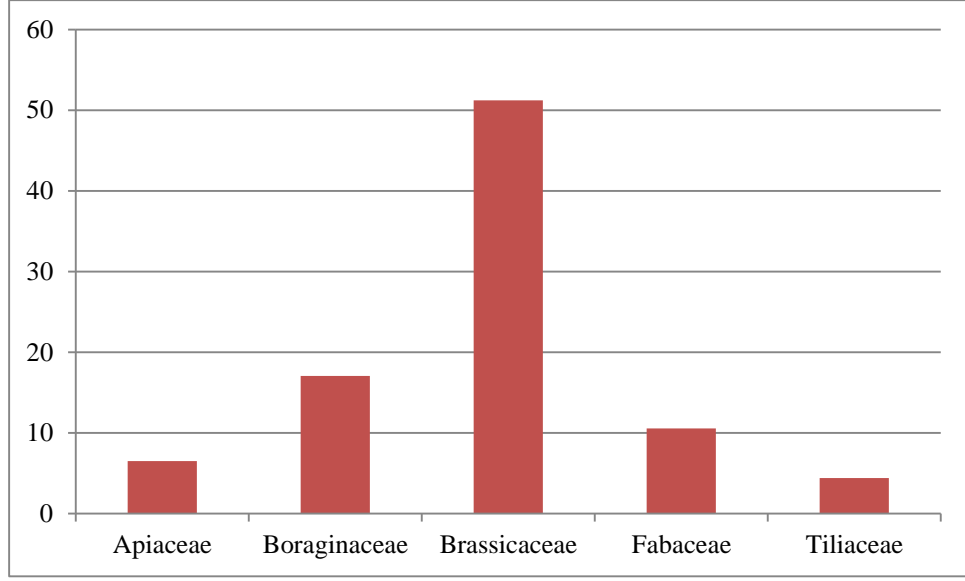
Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 568

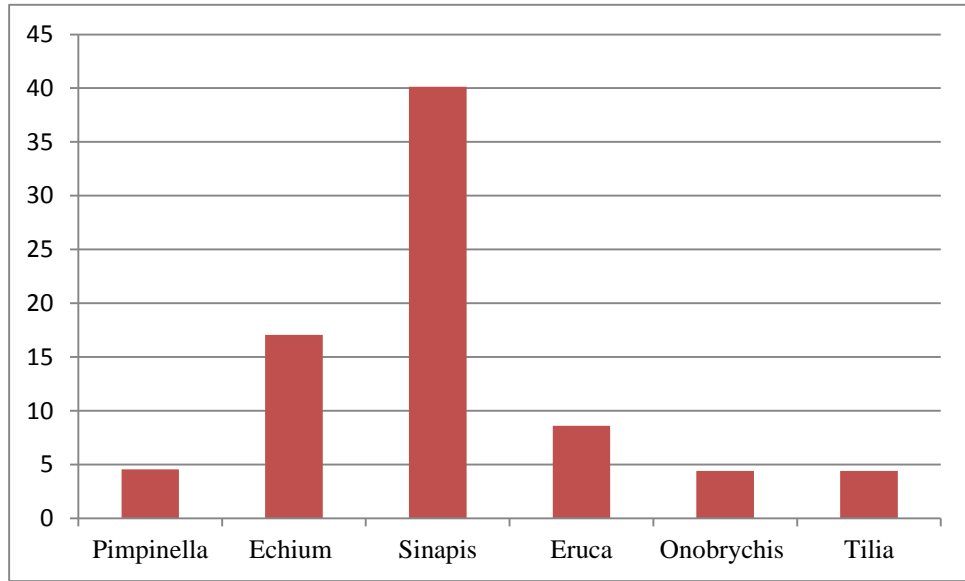
Çizelge 4.11. Merkez Yakaören köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Pimpinella</i> sp.	26	4.57	M
	<i>Conium</i> sp.	11	1.93	E
Asteraceae	<i>Cirsium</i> sp.	12	2.11	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	97	17.07	S
Brassicaceae	<i>Sinapis</i> sp.	228	40.14	S
	<i>Eruca</i> sp.	49	8.62	M
	<i>Isatis</i> sp.	14	2.46	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i> sp.	1	0.17	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	1	0.17	E
Fabaceae	<i>Onobrychis</i> sp.	25	4.40	M
	<i>Medicago</i> sp.	17	2.99	E
	<i>Coronilla</i> sp.	9	1.58	E
	<i>Ceratonia siliqua</i>	7	1.23	E
	<i>Trifolium</i> sp.	2	0.35	E
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	3	0.52	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	4	0.70	E
Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum</i> sp.	2	0.35	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i> sp.	13	2.28	E
	<i>Phlomis</i> sp.	6	1.05	E
	<i>Salvia</i> sp.	1	0.17	E
Poaceae	<i>Zea mays</i>	9	1.58	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i> sp.	4	0.70	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	2	0.35	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	25	4.40	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
15	24	568	100	



Şekil 4.21. Merkez Yakaören köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.22. Merkez Yakaören köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

4.1.12. Senirkent İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Senirkent ilçesinde alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda 20 familyaya ait 38 taksonun polen verileri tabloda verilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı belirlenmiştir. Fabaceae familyasından *Medicago* cinsine ait polenler % 36.67 oranla sekonder bulunmuştur. Cistaceae familyasından *Cistus* cinsine ait polenler % 4.50, Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 5.71, *Vicia* cinsine ait polenler % 3.30, Fagaceae familyasından *Quercus* cinsine ait polenler % 4.10, Rosaceae familyasından *Rubus* cinsine ait polenler % 6.81, *Crataegus* cinsine ait polenler % 6.81 ve Brassicaceae familyasından *Eruca* cinsi % 7.91 oranında en yüksek minör polen olarak bulunmuştur (Çizelge 4.12), (Şekil 4.23 ve Şekil 4.24).

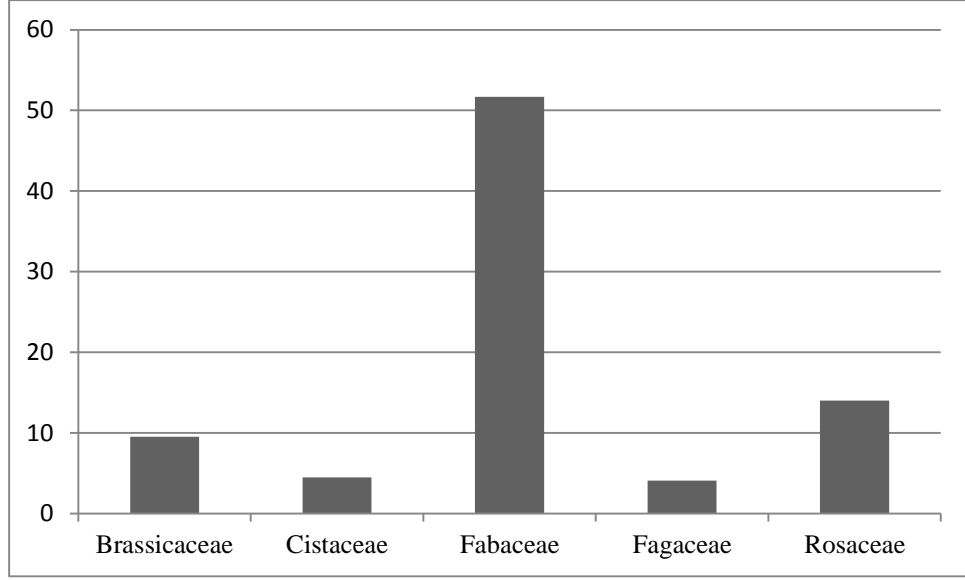
Balın kovandan alınış tarihi: 23.11.2012

Kristalleşme: Yok

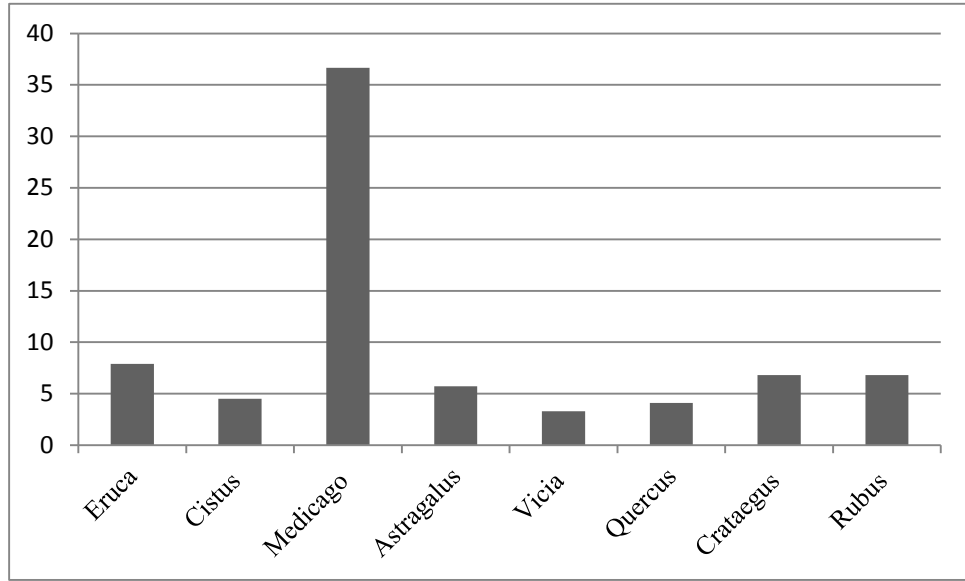
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 998

Çizelge 4.12. Senirkent ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	1	0.10	E
Apiaceae	<i>Pimpinella</i> sp.	24	2.40	E
	<i>Carum</i> sp.	7	0.70	E
Asteraceae	<i>Taraxacum</i> sp.	26	2.60	E
	<i>Carduus</i> sp.	19	1.90	E
	<i>Cousinia</i> sp.	5	0.50	E
	<i>Senecio</i> sp.	4	0.40	E
	<i>Aster</i> sp.	3	0.30	E
	<i>Centaurea</i> sp.	2	0.20	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	12	1.20	E
Brassicaceae	<i>Eruca</i> sp.	79	7.91	M
	<i>Isatis</i> sp.	16	1.60	E
Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i> sp.	1	0.10	E
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	4	0.40	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	45	4.50	M
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i> sp.	6	0.60	E
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i> sp.	6	0.60	E
Ericaceae	<i>Erica</i> sp.	1	0.10	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	1	0.10	E
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	356	36.67	S
	<i>Astragalus</i> sp.	57	5.71	M
	<i>Vicia</i> sp.	33	3.30	M
	<i>Coronilla</i> sp.	28	2.80	E
	<i>Trifolium</i> sp.	21	2.10	E
	<i>Cerantonia siliqua</i>	10	1.00	E
	<i>Onobrychis</i> sp.	1	0.10	E
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	41	4.10	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	15	1.50	E
Hyacinthaceae	<i>Ornithogalum</i> sp.	1	0.10	E
Lamiaceae	<i>Phlomis</i> sp.	9	0.90	E
	<i>Salvia</i> sp.	8	0.80	E
	<i>Teucrium</i> sp.	3	0.30	E
	<i>Thymus</i> sp.	2	0.20	E
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	1	0.10	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i> sp.	10	1.00	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	68	6.81	M
	<i>Rubus</i> sp.	68	6.81	M
	<i>Cotoneaster</i> sp.	4	0.40	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
20	38	998	100	



Şekil 4.23. Senirkent ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.24. Senirkent ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

4.1.13. Sütçüler İlçesi Belence Köyünden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Sütçüler ilçesi Belence köyünden toplanan bal örneğinde polen analizi sonucunda 12 familyaya ait 23 taksonun polenler tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı belirlenmiştir. Fabaceae familyasından *Medicago* cinsi % 39.27 oranla sekonder bulunmuştur. Cornaceae familyasından *Cornus* cinsine ait polenler % 15.95 Cistaceae familyasından *Cistus* cinsi % 14.57, Boraginaceae familyasından *Echium* cinsine ait polenler % 3.60 ve Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 9.43 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.13). (Şekil 4.25 ve Şekil 4.26).

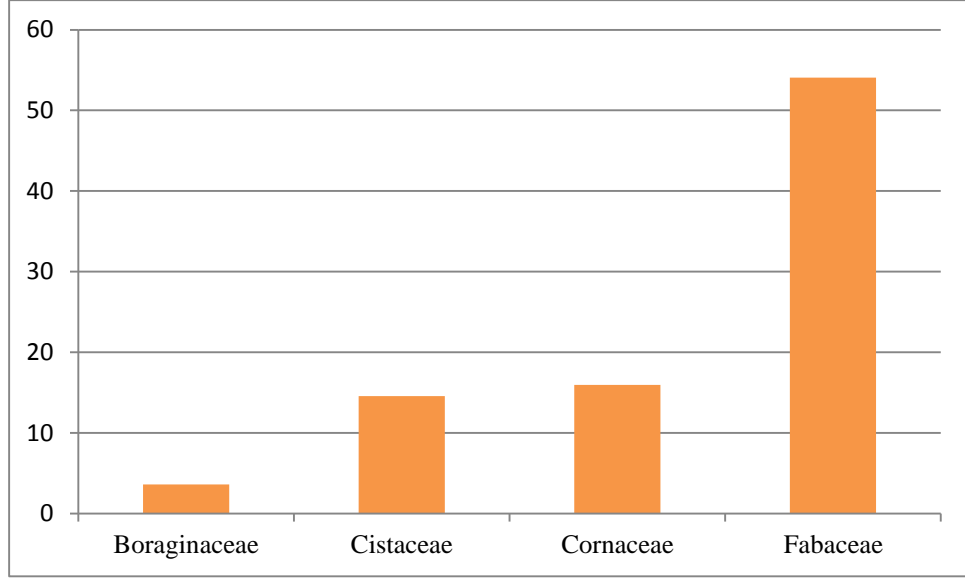
Balın kovandan alınış tarihi: 28.11.2012

Kristalleşme: Yok

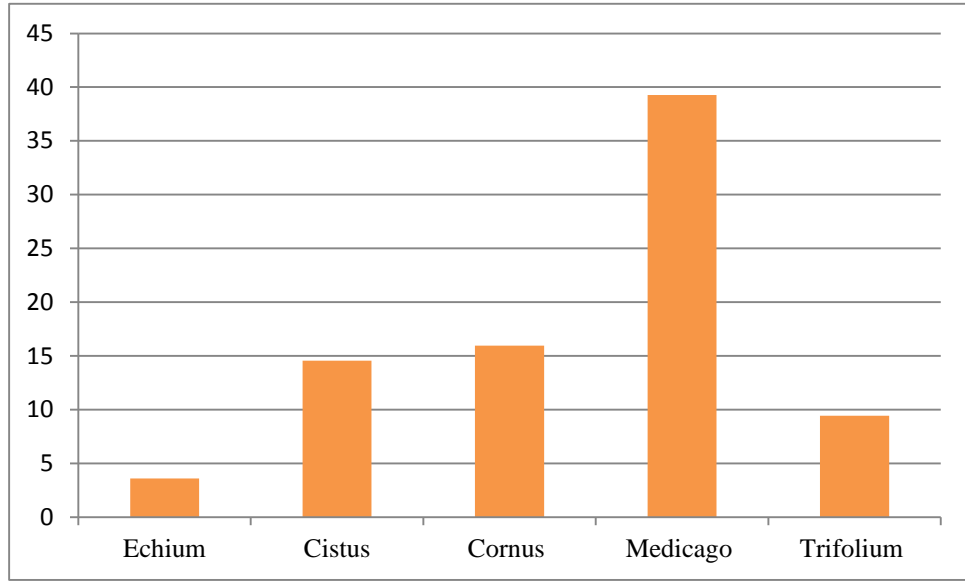
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1166

Çizelge 4.13. Sütçüler ilçesi Belence köyünden alınan bal örneğine ait polen verileri
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	12	1.02	E
Apiaceae	<i>Pimpinella</i> sp.	12	1.02	E
	<i>Daucus</i> sp.	1	0.08	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	31	2.65	E
	<i>Cichorium</i> sp.	2	0.17	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	42	3.60	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	4	0.34	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i> sp.	4	0.34	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	170	14.57	M
Cornaceae	<i>Cornus</i> sp.	186	15.95	M
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	458	39.27	S
	<i>Trifolium</i> sp.	110	9.43	M
	<i>Astragalus</i> sp.	31	2.65	E
	<i>Genista</i> sp.	12	1.02	E
	<i>Vicia</i> sp.	12	1.02	E
	<i>Coronilla</i> sp.	6	0.51	E
	<i>Onobrychis</i> sp.	2	0.17	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	29	2.48	E
	<i>Thymus</i> sp.	10	0.85	E
	<i>Phlomis</i> sp.	8	0.68	E
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	1	0.08	E
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	20	1.71	E
	<i>Malus</i> sp.	3	0.25	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
12	23	1166	100	



Şekil 4.25. Sütçüler ilçesi Belence köyünden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.26. Sütçüler ilçesi Belence köyünden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

4.1.14. Şarkıkaraağaç İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Verileri

Şarkıkaraağaç ilçesi bal örneğinde polen analizi sonucunda 13 familyaya ait 26 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant ve sekonder polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Asteraceae familyasından *Carduus* cinsine ait polenler % 6.97, *Taraxacum* cinsine ait polenler % 6.64, *Centaurea* cinsine ait polenler % 4.31, Lamiaceae familyasından *Thymus* cinsine ait polenler % 10.96, Fabaceae familyasından *Trifolium* cinsine ait polenler % 10.96, *Medicago* cinsine ait polenler % 8.63, *Astragalus* cinsine ait polenler % 4.65, *Onobrychis* cinsine ait polenler % 5.64, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 7.97, Rosaceae familyasından *Rubus* cinsine ait polenler % 5.31 ve Rhamnaceae familyasından *Rhamnus* cinsine ait polenler % 8.97 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.14). (Şekil 4.27 ve Şekil 4.28).

Balın kovandan alınış tarihi: 10.08.2012

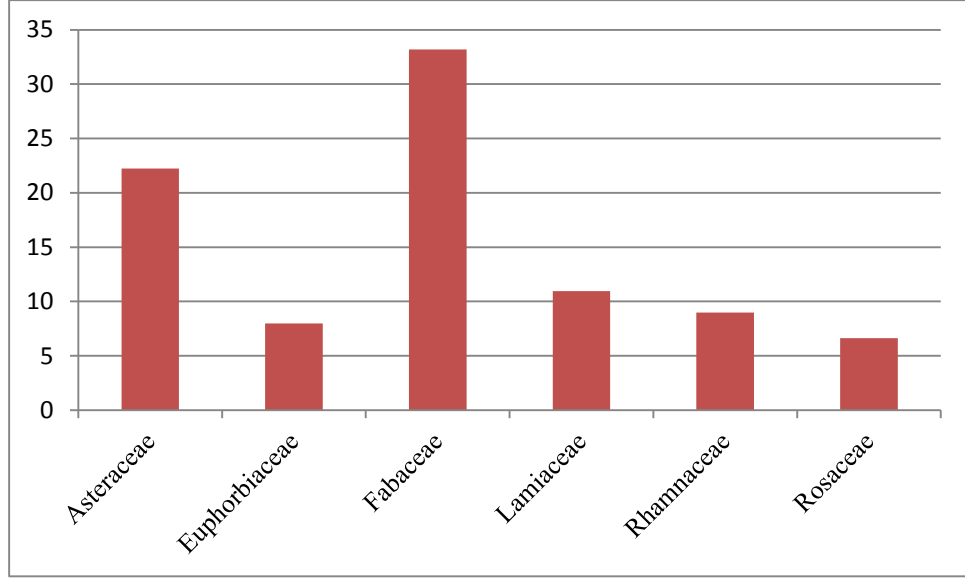
Kristalleşme: Yok

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 301

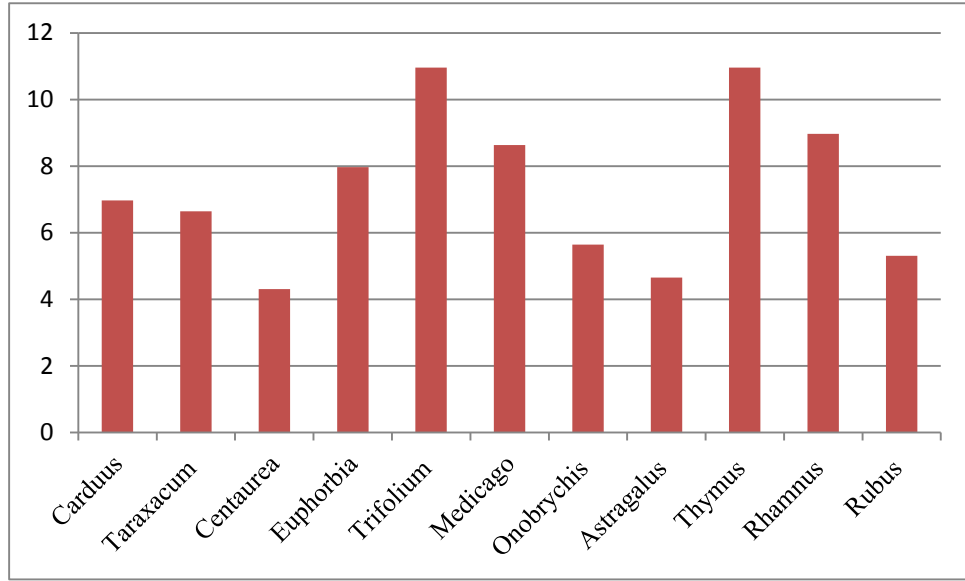
Çizelge 4.14. Şarkıkaraağaç ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Echinophora</i> sp.	2	0.66	E
	<i>Conium</i> sp.	1	0.33	E
Asteraceae	<i>Carduus</i> sp.	21	6.97	M
	<i>Taraxacum</i> sp.	20	6.64	M
	<i>Centaurea</i> sp.	13	4.31	M
	<i>Silybum</i> sp.	6	1.99	E
	<i>Senecio</i> sp.	4	1.32	E
	<i>Anthemis</i> sp.	2	0.66	E
	<i>Tanacetum</i> sp.	1	0.33	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	1	0.33	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	8	2.65	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i> sp.	2	0.66	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	9	2.99	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	24	7.97	M
Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	33	10.96	M
	<i>Medicago</i> sp.	26	8.63	M
	<i>Onobrychis</i> sp.	17	5.64	M
	<i>Astragalus</i> sp.	14	4.65	M
	<i>Ceratonia siliqua</i>	6	1.99	E
	<i>Lathyrus</i> sp.	4	1.32	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	5	1.66	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i> sp.	33	10.96	M
Malvaceae	<i>Malva</i> sp.	2	0.66	E
Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i> sp.	27	8.97	M
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	16	5.31	M
	<i>Crataegus</i> sp.	4	1.32	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
13	26	301	100	



Şekil 4.27. Şarkıkaraağaç ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.28. Şarkıkaraağaç ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri

4.1.15. Uluborlu İlçesinden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Uluborlu ilçesinden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda 16 familyaya ait 26 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Lathyrus* cinsine ait polenler % 21,46, *Trifolium* cinsine ait polenler % 17.79 oranla sekonder olarak bulunmuştur. Apiaceae familyasından *Pimpinella* % 4.33, Asteraceae familyasından *Senecio* % 6.77, *Centaurea* % 5.46, *Carduus* % 3.38, Boraginaceae familyasından *Echium* % 7.72, Cornaceae familyasından *Cornus* % 3.67, Fabaceae familyasından *Onobrychis* cinsine ait polenler % 9.32 ve *Medicago* cinsine ait polenler % 4.14 minör bulunmuştur (Çizelge 4.15). (Şekil 4.29 ve Şekil 4.30).

Balın kovandan alınış tarihi: 14.08.2012

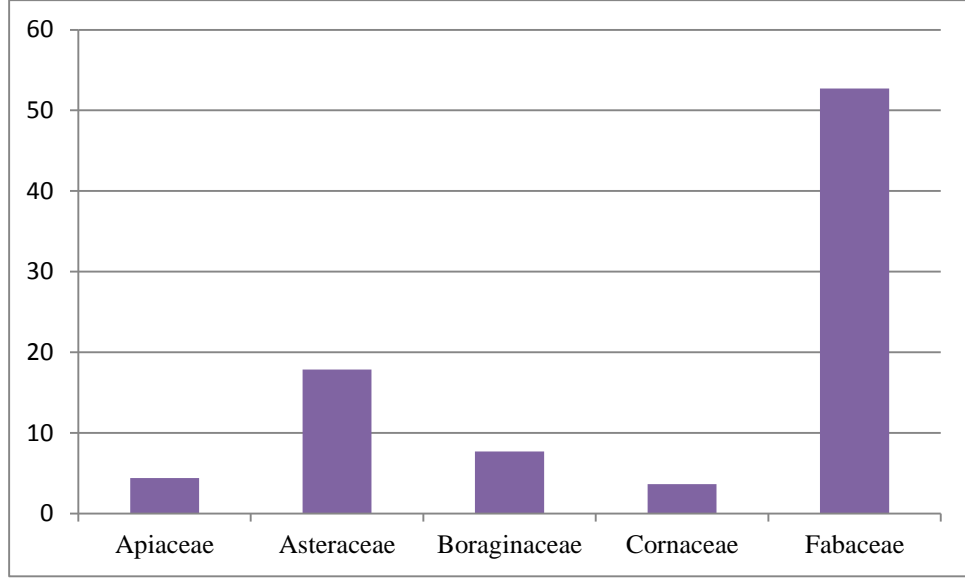
Kristalleşme: Var

10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1062

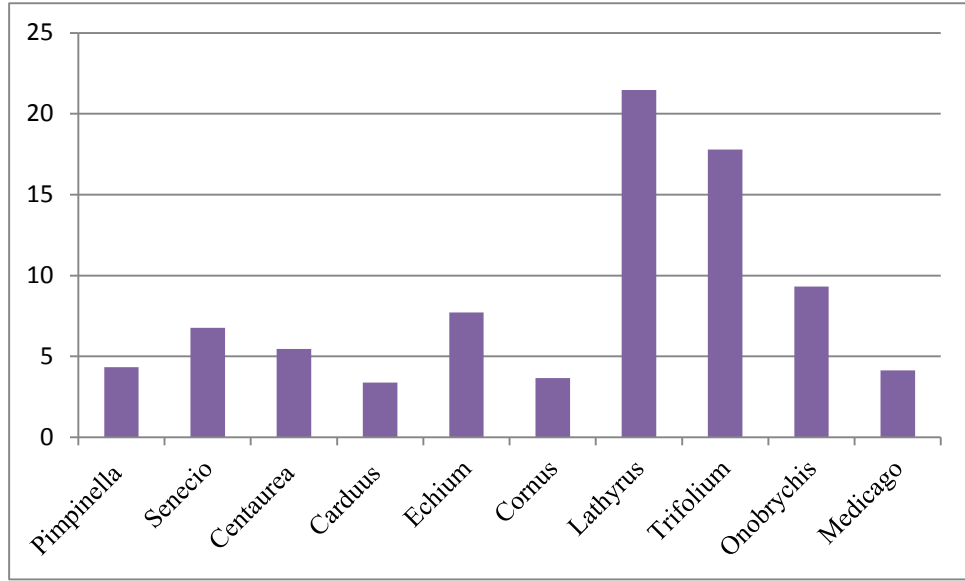
Çizelge 4.15. Uluborlu ilçesinden alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Pimpinella</i> sp.	46	4.33	M
	<i>Carum</i> sp.	1	0.09	E
Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.	72	6.77	M
	<i>Centaurea</i> sp.	58	5.46	M
	<i>Carduus</i> sp.	36	3.38	M
	<i>Anthemis</i> sp.	24	2.25	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	82	7.72	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i> sp.	12	1.12	E
	<i>Matthiola</i> sp.	1	0.09	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	18	1.69	E
Cornaceae	<i>Cornus</i> sp.	39	3.67	M
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	8	0.75	E
Fabaceae	<i>Lathyrus</i> sp.	228	21.46	S
	<i>Trifolium</i> sp.	189	17.79	S
	<i>Onobrychis</i> sp.	99	9.32	M
	<i>Medicago</i> sp.	44	4.14	M
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	16	1.50	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	10	0.94	E
Lamiaceae	<i>Rosmarinus</i> sp.	1	0.09	E
	<i>Thymus</i> sp.	1	0.09	E
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	1	0.09	E
Pedaliaceae	<i>Sesamum</i> sp.	30	2.82	E
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	4	0.37	E
	<i>Crataegus</i> sp.	3	0.28	E
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	18	1.69	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	21	1.97	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
16	26	1062	100	



Şekil 4.29. Uluborlu ilçesinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.30. Uluborlu ilçesinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

4.1.16. Yalvaç İlçesi Ekişçe Mevkiden Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Yalvaç ilçesi Ekişçe mevkiden alınan bal örneklerinin polen analizi sonucunda 11 familyaya ait 23 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant ve sekonder polen türünün bulunmadığı saptanmıştır. Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 14.91, *Vicia* cinsine ait polenler % 3.50, Cupressaceae familyasından *Cupressus* cinsine ait polenler % 13.15, Asteraceae familyasından *Cirsium* cinsine ait polenler % 7.89, *Cichorium* cinsine ait polenler % 5.26, *Echinops* cinsine ait polenler % 7.01, Apiaceae familyasından *Anthriscus* cinsine ait polenler % 6.14, *Pimpinella* cinsine ait polenler % 3.50, Geraniaceae familyasından *Geranium* cinsine ait polenler % 3.50, Lamiaceae familyasından *Phlomis* cinsine ait polenler % 4.38, Rosaceae familyasından *Crataegus* cinsine ait polenler % 7.01 ve Tiliaceae familyasından *Tilia* cinsine ait polenler % 3.50 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.16). (Şekil 4.31 ve 4.32).

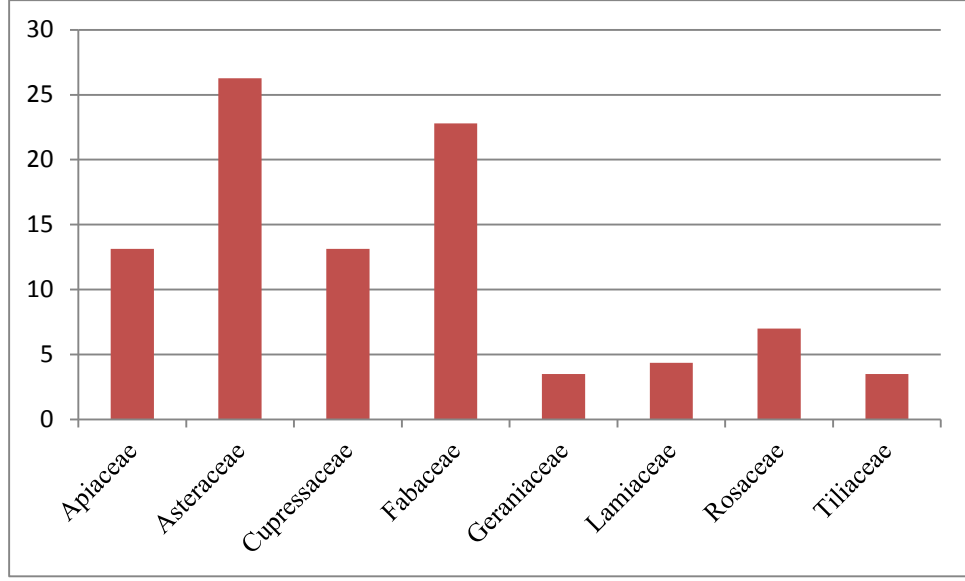
Balın kovandan alınış tarihi: 24.11.2012

Kristalleşme: Var

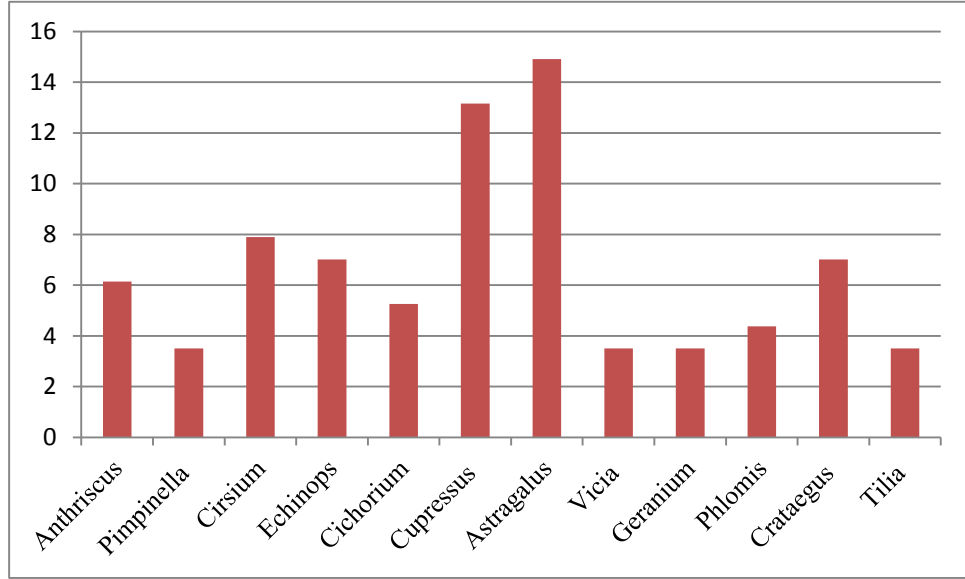
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 114

Çizelge 4.16. Yalvaç ilçesi Ekişçe mevkiden alınan bal örneğine ait polen veriler
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Anthriscus</i> sp.	7	6.14	M
	<i>Pimpinella</i> sp.	4	3.50	M
	<i>Daucus</i> sp.	3	2.63	E
	<i>Carum</i> sp.	1	0.87	E
Asteraceae	<i>Cirsium</i> sp.	9	7.89	M
	<i>Echinops</i> sp.	8	7.01	M
	<i>Cichorium</i> sp.	6	5.26	M
	<i>Centaurea</i> sp.	3	2.63	E
	<i>Carthamus</i> sp.	2	1.75	E
	<i>Carduus</i> sp.	1	0.87	E
	<i>Anthemis</i> sp.	1	0.87	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	3	2.63	E
Cupressaceae	<i>Cupressus</i> sp.	15	13.15	M
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	3	2.63	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	17	14.91	M
	<i>Vicia</i> sp.	4	3.50	M
	<i>Trifolium</i> sp.	3	2.63	E
	<i>Lathyrus</i> sp.	2	1.75	E
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	1	0.87	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	4	3.50	M
Lamiaceae	<i>Phlomis</i> sp.	5	4.38	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	8	7.01	M
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	4	3.50	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
11	23	114	100	



Şekil 4.31. Yalvaç ilçesi Ekişçe mevkinden alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen veriler



Şekil 4.32. Yalvaç ilçesi Ekişçe mevkinden alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

4.1.17. Yalvaç ilçesi Sultan Dağlarından Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Yalvaç ilçesi Sultan dağlarından alınan bal örneğinde polen analizi sonucunda 19 familyaya ait 35 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Medicago* cinsi % 24.19 oranla sekonder olarak bulunmuştur. Asteraceae familyasından *Centaurea* cinsine ait polenler % 11.51, *Anthemis* % 7.49, *Carduus* cinsine ait polenler % 7.27, Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsine ait polenler % 7.24, *Onobrychis* cinsine ait polenler % 3.94, *Lathyrus* cinsine ait polenler % 3.29, Euphorbiaceae familyasından *Euphorbia* cinsine ait polenler % 7.02 ve Lamiaceae familyasından *Phlomis* cinsine ait polenler % 4.38 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.17), (Şekil 4.33 ve 4.34).

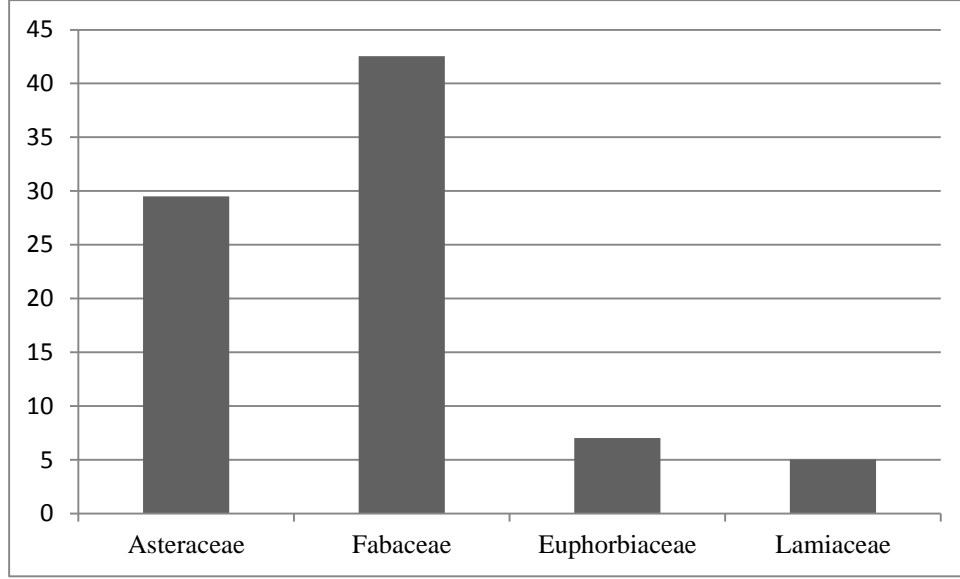
Balın kovandan alınış tarihi: 16.10.2012

Kristalleşme: Var

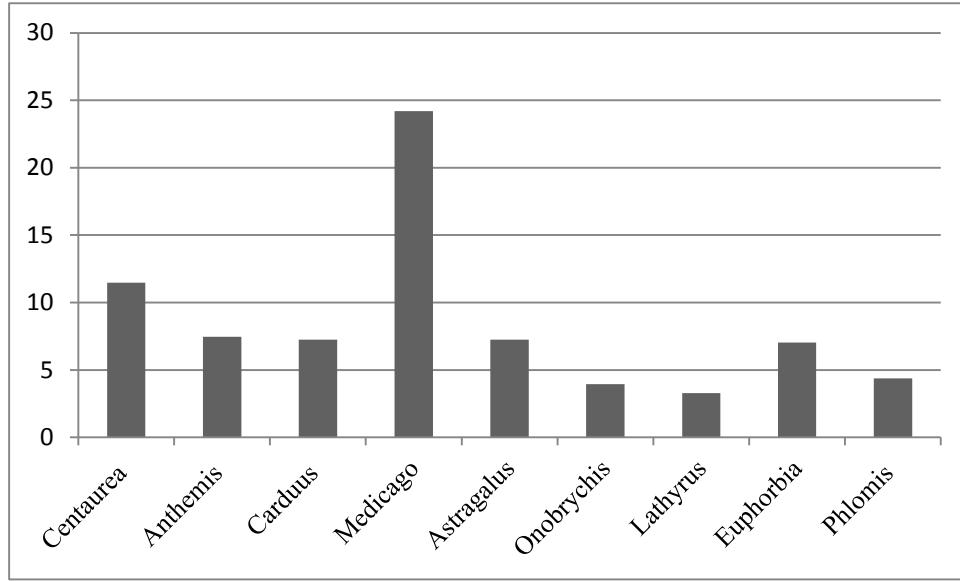
10 gram baldaki toplam polen sayısı: 1823

Çizelge 4.17. Yalvaç ilçesi Sultan dağlarından alınan bal örneğine ait polen verileri
(D: Dominant S: Sekonder M: Minör E: Eser)

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Apiaceae	<i>Anthriscus</i> sp.	10	0.54	E
	<i>Pimpinella</i> sp.	5	0.27	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	209	11.46	M
	<i>Anthemis</i> sp.	136	7.46	M
	<i>Carduus</i> sp.	132	7.24	M
	<i>Senecio</i> sp.	29	1.59	E
	<i>Cirsium</i> sp.	27	1.48	E
	<i>Taraxacum</i> sp.	5	0.27	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	47	2.57	E
	<i>Anchusa</i> sp.	40	2.19	E
Brassicaceae	<i>Raphanus</i> sp.	2	0.10	E
Cistaceae	<i>Cistus</i> sp.	8	0.43	E
Ericaceae	<i>Erica</i> sp.	4	0.21	E
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	441	24.19	S
	<i>Astragalus</i> sp.	132	7.24	M
	<i>Onobrychis</i> sp.	72	3.94	M
	<i>Lathyrus</i> sp.	60	3.29	E
	<i>Trifolium</i> sp.	48	2.63	E
	<i>Vicia</i> sp.	22	1.20	E
	<i>Lotus</i> sp.	1	0.05	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	128	7.02	M
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	34	1.86	E
	<i>Castanea sativa</i>	4	0.21	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	1	0.05	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i> sp.	4	0.21	E
Lamiaceae	<i>Phlomis</i> sp.	80	4.38	M
	<i>Salvia</i> sp.	10	0.54	E
	<i>Thymus</i> sp.	2	0.10	E
Pedaliaceae	<i>Sesamum</i> sp.	31	1.70	E
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	1	0.05	E
Poaceae	<i>Triticum</i> sp.	32	1.75	E
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	41	2.24	E
	<i>Crataegus</i> sp.	17	0.93	E
Scrophulariaceae	<i>Digitalis</i> sp.	7	0.38	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.	1	0.05	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
19	35	1823	100	



Şekil 4.33. Yalvaç ilçesi Sultan dağlarından alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.34. Yalvaç ilçesi Sultan dağlarından alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

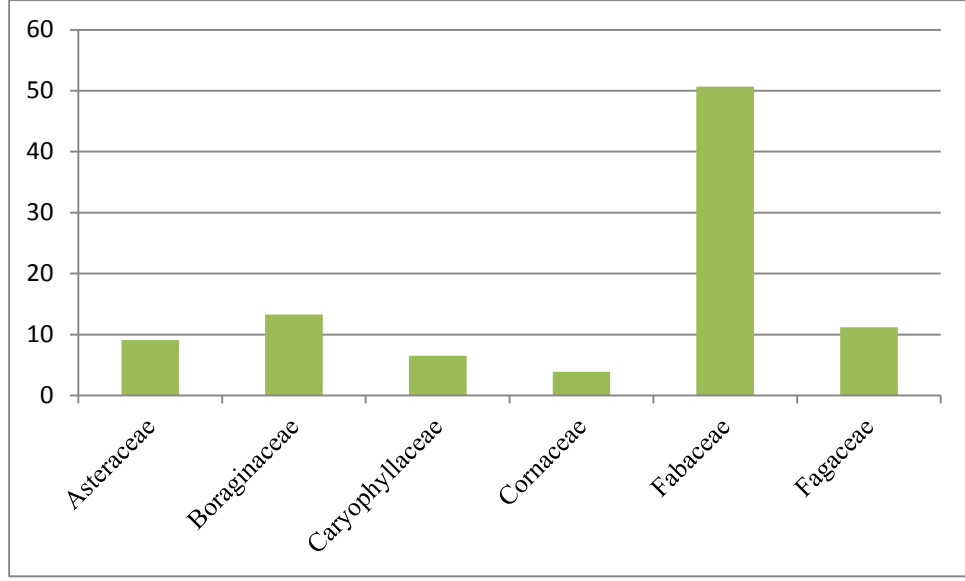
4.1.18. Yenişarbademli İlçesi Melikler Yaylasından Alınan Bal Örneğinin Polen Analizi

Yenişarbademli ilçesinden alınan bal örneklerinde polen analizi sonucunda 13 familyaya ait 24 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Preparatta yapılan sayım sonucu dominant polen türünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Fabaceae familyasından *Astragalus* cinsi % 23.30 oranla sekonder olarak tespit edilmiştir. Boraginaceae familyasından *Echium* cinsi % 13.30, Fagaceae familyasından *Quercus* cinsi % 11.20, Fabaceae familyasından *Coronilla* cinsi % 8.50, *Vicia* cinsine ait polenler % 3.10, *Trifolium* cinsine ait polenler % 8.40, *Medicago* cinsine ait polenler % 3.60, *Onobrychis* cinsine ait polenler % 3.80, Asteraceae familyasından *Carthamus* cinsine ait polenler % 4.20, Caryophyllaceae familyasından *Dianthus* cinsine ait polenler % 6.50, Cornaceae familyasından *Cornus* cinsine ait polenler % 3.90 oranla minör bulunmuştur (Çizelge 4.18). (Şekil 4.35 ve 4.36).

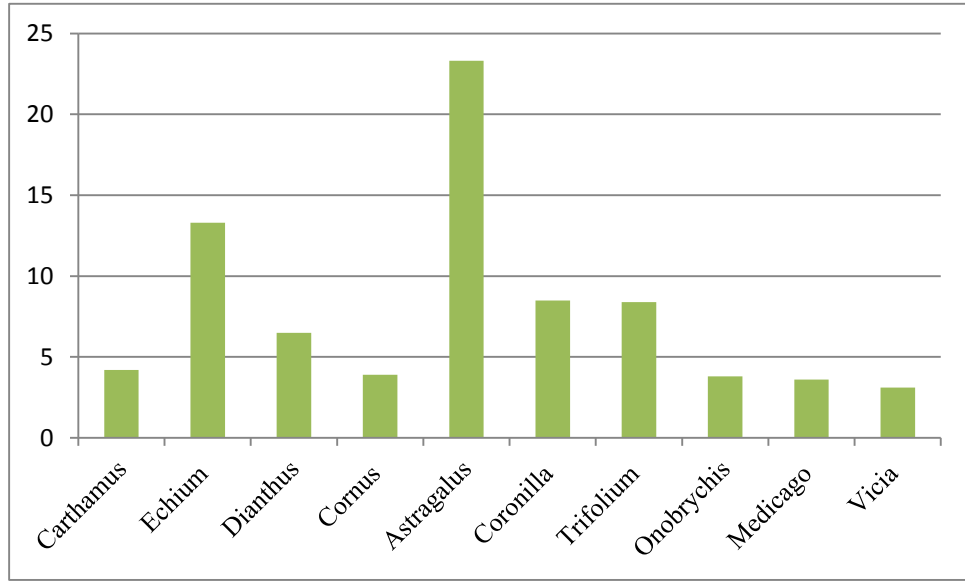
Çizelge 4.18. Yenişarbademli Melikler Yaylasından alınan bal örneğine ait polen verileri

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

Familya	Takson adı	Polen sayısı	Polen yüzdeleri	Polen durumu
Adoxaceae	<i>Vibirnum</i> sp.	1	0.10	E
Apiaceae	<i>Anthriscus</i> sp.	6	0.60	E
	<i>Carum</i> sp.	8	0.80	E
	<i>Pimpinella</i> sp.	2	0.20	E
Asteraceae	<i>Carthamus</i> sp.	42	4.20	M
	<i>Centaurea</i> sp.	16	1.60	E
	<i>Carduus</i> sp.	15	1.50	E
	<i>Cirsium</i> sp.	12	1.20	E
	<i>Anthemis</i> sp.	6	0.60	E
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	133	13.30	M
Brassicaceae	<i>Eruca</i> sp.	3	0.30	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i> sp.	65	6.50	M
Cornaceae	<i>Cornus</i> sp.	39	3.90	M
Ericaceae	<i>Erica</i> sp.	4	0.40	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	233	23.30	S
	<i>Coronilla</i> sp.	85	8.50	M
	<i>Trifolium</i> sp.	84	8.40	M
	<i>Onobrychis</i> sp.	38	3.80	M
	<i>Medicago</i> sp.	36	3.60	M
	<i>Vicia</i> sp.	31	3.10	M
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	112	11.20	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i> sp.	3	0.30	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i> sp.	12	1.20	E
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	12	1.20	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i> sp.	2	0.20	E
	<i>Rubus</i> sp.	2	0.20	E
Toplam familya	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam %	
13	24	1000	100	



Şekil 4.35. Yenişarbademli Melikler Yaylasından alınan bal örneğinde görülen familyalara ait polen verileri



Şekil 4.36. Yenişarbademli Melikler Yaylasından alınan bal örneğinde görülen taksonlara ait polen verileri

Çizelge 4.19. Bal örneklerinde sekonder olarak görülen taksonlar
(S; Sekonder)

Taksonlar	Bal Örnek No																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Cirsium</i> sp.						S												
<i>Echium</i> sp.											S							
<i>Sinapis</i> sp.											S							
<i>Cornus</i> sp.				S														
<i>Euphorbia</i> sp.						S												
<i>Astragalus</i> sp.									S	S								S
<i>Lathyrus</i> sp.															S			
<i>Medicago</i> sp.	S											S		S			S	
<i>Onobrychis</i> sp.								S										
<i>Trifolium</i> sp.															S			
<i>Phlomis</i> sp.						S												
<i>Malus</i> sp.									S									

Çizelge 4.20. Isparta İli ballarının genel polen durumu

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

BAL ÖRNEK NUMARASI																		
TAKSONLAR	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
Apiaceae <i>Anthriscus</i>		M		M	E			E								M	E	E
<i>Carum</i>												E			E	E		E
<i>Conium</i>		E								E	E			E				
<i>Coriandrum</i>		M			M													
<i>Daucus</i>			E		M				E				E			E		
<i>Echinophora</i>														E				
<i>Pimpinella</i>	E	E	E	E	E			M		E	M	E	E		M	M	E	E
<i>Ferula</i>				E		E												
Asteraceae <i>Anthemis</i>		E								E				E	E	E	M	E
<i>Aster</i>										E		E						
<i>Bellis</i>	E								E	M								
<i>Carduus</i>	M	E	E	E	M	M	M	M	E			E		M	M	E	M	E
<i>Carthamus</i>																E		M
<i>Centaurea</i>		M	M	E			M	M	E	E		E	E	M	M	E	M	E
<i>Cichorium</i>		M	E							E			E			M		
<i>Cirsium</i>			E		M	S					E					M	E	E
<i>Cousinia</i>								E				E						
<i>Echinops</i>					E				E							M		
<i>Gaillardia</i>			E	E	M													
<i>Senecio</i>	E		E	E	M	E	M	M		E		E		E	M		E	
<i>Silybum</i>														E				
<i>Tanacetum</i>				E	E									E				
<i>Taraxacum</i>			E		E	E	M	E				E		M			E	
<i>Tussilago</i>	E	M																
Boraginaceae <i>Echium</i>	M	M	E	E	M	E	M		E	M	S	E	M	E	M		E	M
<i>Anchusa</i>						E											E	
Brassicaceae <i>Brassica</i>	E		M	E		E	E						E	E	E			
<i>Eruca</i>	M	E						M	M	M	M	M						E
<i>Matthiola</i>	E							E						E				
<i>Raphanus</i>	E									E							E	
<i>Sinapis</i>							E				S							
<i>Isatis</i>			E	E		E		E			E	E						
Caryophyllaceae <i>Dianthus</i>	E	M							E		E		E	E				M
<i>Stellaria</i>												E						
Chenopodiaceae <i>Chenopodium</i>		E							E		E	E						
Cistaceae <i>Cistus</i>	M		M	E	M	M		E	E	E		M	M	E	E	E	E	
Cornaceae <i>Cornus</i>	E		E	S									M		M			M
Cupressaceae <i>Cupressus</i>			E		M		E									M		

Çizelge 4.20. Isparta İli ballarının genel polen durumu

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

BAL ÖRNEK NUMARASI																		
TAKSONLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Dipsacaceae <i>Scabiosa</i>												E						
Elaeagnaceae <i>Elaeagnus</i>												E						
Ericaceae <i>Erica</i>		E										E					E	E
<i>Arbutus</i>		E		E		E												
Euphorbiaceae <i>Euphorbia</i>	E		E	E	M	S	M	E		M		E		M	E	E	M	
Fabaceae <i>Astragalus</i>	E	E	M	E				E	S	S		M	E	M		M	M	S
<i>Ceratonia siliqua</i>			E	E	E	E		E	E	E	E	E		E				
<i>Coronilla</i>	E							M	M	E	E	E	E					M
<i>Genista</i>													E					
<i>Hedysarum</i>	E	M	E	M														
<i>Lathyrus</i>	E		E	E			M		E	E				E	S	E	E	
<i>Medicago</i>	S	M	M	M	M	M	E	E	M	M	E	S	S	M	M		S	M
<i>Melilotus</i>										E								
<i>Lotus</i>	M		M	M	M	M				E								E
<i>Onobrychis</i>	E		E				M	S		E	M	E	E	M	M		M	M
<i>Trifolium</i>	M	M	M	M	E	E	M	E	E	E	E	E	M	M	S	E	E	M
<i>Vicia</i>		E	E		M	E		M	E			M	E			M	E	M
Fagaceae <i>Castanea sativa</i>		E															E	
<i>Quercus</i>	E			E			M		E	E	E	M			E	E	E	M
<i>Populus</i>	E																	
Geraniaceae <i>Geranium</i>	E		E	E	E			E	E		E	E		E	E	M	E	E
Hyacinthaceae <i>Ornithogalum</i>					M						E	E						
Hypericaceae <i>Hypericum</i>									E									E
Iridaceae <i>Gladiolus</i>	E		E															
<i>Iris</i>			E															
Lamiaceae <i>Phlomis</i>	E		M	E		S	E	M	M		E	E	E			M	M	
<i>Salvia</i>	E		E	M	E		M	E		E	E	E	E				E	
<i>Teucrium</i>												E						
<i>Thymus</i>	E	E	E	E		E	M	E		M	E	E	E	M	E		E	E
<i>Marrubium</i>	E		E	E		M		M	E									
<i>Rosmarinus</i>															E			
Malvaceae <i>Malva</i>	E	E	E					E	E					E				
Oleaceae <i>Olea</i>									E									

Çizelge 4.20. Isparta İli ballarının genel polen durumu

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

BAL ÖRNEK NUMARASI																		
TAKSONLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pedaliaceae <i>Sesamum</i>															E		E	
Pinaceae <i>Pinus</i>				E		E		E				E	E		E		E	E
Plantaginaceae <i>Plantago</i>						E												
Poaceae <i>Zea mays</i>	E									E	E							
<i>Triticum</i>	E																E	
Rhamnaceae <i>Paliurus</i>				E				E	E	M	E	E						
<i>Rhamnus</i>								E						M				
Rosaceae <i>Cotoneaster</i>				E				M	M	E		E						
<i>Crataegus</i>		E	E	E		E	M		M	E	E	M		E	E	M	E	E
<i>Cydonia</i>			E															
<i>Malus</i>				E	E			E	S	E			E					
<i>Rosa</i>		E			E					E								
<i>Rubus</i>	E		M	M		E	E	E	M	E		M	E	M	E		E	E
Salicaceae <i>Salix</i>		M	E			M	E								E			
Scrophulariaceae <i>Digitalis</i>		M																E
Tiliaceae <i>Tilia</i>		M		E	E	E		E	E	M	M				E	M	E	

4.2. Fizikokimyasal Veriler

Çizelge 4.21. Bal örneklerine ait brix, refraktif, asitlik ve pH, renk, nem, elektrik iletkenliği

Bal numune adları	Refraktif	Brix %	L	a	b	NaOH Sarfiyatı	pH	Elektriksel iletkenlik	
								19.99 ms	199.9 ms
Aksu Yaka yöresi	1	80.60	47.50	2.45	20.96	4.2	3.84	0.43	0.50
Aksu Yılanlı köyü	1	82.20	41.86	7.55	18.67	4.5	4.35	0.80	0.90
Atabey	1	81.80	49.83	2.39	28.71	4	3.64	0.41	0.50
Eğirdir Bağacık köyü	1	82.40	50.51	2.56	24.35	3.9	3.69	0.35	0.40
Eğirdir Karağ-Tepeli köyü	1	81.70	44.16	7.77	25.28	4.9	4.20	0.68	0.80
Eğirdir Kovada köyü	1	82.30	46.08	5.39	23.36	3.3	4.16	0.54	0.60
Gelendost Hacılar köyü	1	80.80	47.23	5.96	29.19	4.8	3.81	0.29	0.30
Keçiborlu	1	82.50	54.57	0.97	19.64	4.8	3.71	0.22	0.20
Keçiborlu Kuyucak köyü	1	82.90	55.62	0.69	19.51	3.4	3.48	0.15	0.10
Merkez Andık deresi	1	82.30	52.10	2.28	30.51	4	3.96	0.41	0.50
Merkez Yakaören	2	84.50	43.07	3.58	20.55	4.7	4.40	0.67	0.80
Senirkent	1	79.00	43.22	2.89	21.63	4.2	3.69	0.31	0.30
Sütçüler Belence köyü	1	82.90	48.04	0.42	18.93	4.9	3.64	0.17	0.10
Şarkıkaraağaç	1	80.90	44.96	5.30	27.34	4	3.75	0.33	0.40
Uluborlu	1	81.40	54.93	1.03	18.57	2.8	3.87	0.24	0.20
Yalvaç Sultandağı-Ekişçe mevki	1	83.60	53.32	2.38	27.57	4.8	4.64	0.86	1.00
Yalvaç Sultandağları	1	83.60	45.08	3.25	23.6	4.3	4.04	0.54	0.60
Yenişarbademli Melikler yaylası	1	83.80	50.44	5.1	30.13	3.1	3.75	0.19	0.20

Çizelge 4.22. Tanımlayıcı istatistikler

Örnek sayısı	Yapılan analizler	Değişim aralığı	Minimum	Maksimum	Toplam	Ortalama	Standart hata	Standart Sapma	Varyans
18	Refraktif İndeks	0.01	1.4869	1.5018	26.92	1.4954	0.00	0.003	0.00
18	Brix	5.50	79	84.50	1479.2	82.18	0.32	1.33	1.79
18	Nem (%)	5.90	13.95	19.85	296.73	16.48	32.38	1.37	1.88
18	pH	1.16	3.48	4.64	70.62	3.92	0.73	3.12	0.98
18	Elektriksel iletkenlik	0.71	0.15	0.86	7.59	0.42	0.05	0.21	0.05
18	L	13.75	41.87	55.62	866.02	48.11	97.07	4.11	16.96
18	a	12.87	-5.10	7.77	50.67	2.81	7.38	3.13	9.82
18	b	11.94	18.57	30.81	428.16	23.78	1.00	4.25	18.07

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Polen Analiz Sonuçları

Yapılan bu çalışmada Isparta merkez ve 12 ilçeden alınan 18 bal örneğinin palinolojik araştırma sonuçlarında 33 familyaya ait 88 takson tespit edilmiştir. 18 bal örneğinde dominant oranda takson saptanmamıştır. İncelediğimiz bal örneklerinin tümü multifloral olarak tespit edilmiştir. Bu durum, bal arılarının çok çeşitli bitki türlerinden polen aldıklarını ve bölgenin bitki çeşitliliğinin fazla olduğunu göstermektedir.

Sekonder oranda tespit edilen taksonlar şu şekildedir; *Malus* sp.(1 bal örneğinde), *Medicago* sp. (4 bal örneğinde), *Cornus* sp. (1 bal örneğinde), *Cirsium* sp. (1 bal örneğinde), *Euphorbia* sp. (1 bal örneğinde), *Onobrychis* sp. (1 bal örneğinde), *Astragalus* sp. (3 bal örneğinde), *Phlomis* sp. (1 bal örneğinde), *Sinapis* sp. (1 bal örneğinde), *Echium* sp. (1 bal örneğinde), *Lathyrus* sp. (1 bal örneğinde), *Trifolium* sp. (1 bal örneğinde).

Analizi yapılan bal örneklerinde polen çeşitliliği en fazla olan ilçe 38 taksonla Senirkent, polen çeşitliliği en düşük olan ilçemiz ise 21 taksonla Gelendost ilçesidir. Polen sayısı en fazla 1815 polenle Yalvaç Sultan ilçesi dağları örneğinde tespit edilmiştir.

Polen çeşitliliğinin fazla olması balların daha kaliteli ve besin açısından daha zengin olduğunu göstermektedir. Çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan bal toplum için faydalı bir besin kaynağıdır.

Çizelge 5.1. Çalışmamızın önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Çalışmamızda Sekonder Oranda Bulunan Polenler	Polen Durumu	Çalışılan Bölge	Makale
<i>Medicago</i> sp.(S)	E	Burdur (Akdeniz Bölgesi)	Taşkın, 2006
	E	New Zealand	Moar, 1985
<i>Cornus</i> sp.(S)	M,E	Sinop (Karadeniz Bölgesi)	Özler, 2015
<i>Cirsium</i> sp.(S)	D,E	Antalya (Akdeniz Bölgesi)	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	M	Burdur (Akdeniz Bölgesi)	Taşkın, 2006
	M	Kırklareli (Marmara Bölgesi)	Doğan ve Sorkun, 2001
	E	New Zealand	Moar, 1985
<i>Euphorbia</i> sp.(S)	S	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	E	West Bulgaria Bölgesi	Atanossova, 2004
	E	Burdur	Taşkın, 2006
	E	Sinop (Karadeniz bölgesi)	Özler, 2015
<i>Onobrychis</i> sp.(S)	D	Konya (İç Anadolu Bölgesi)	Bağcı, 2006
<i>Astragalus</i> sp.(S)	D,S,M,E	Konya	Bağcı, 2006
	S	Elazığ (Doğu Anadolu Bölgesi)	Gür, 1993
	M	Yozgat (İç Anadolu Bölgesi)	Kaya, 2005
	M	Aydın (Ege Bölgesi)	Kaya, 2005
	M,E	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
<i>Phlomis</i> sp.(S)		-	-
<i>Malus</i> sp.(S)		-	-
<i>Sinapis</i> sp.(S)		-	-
<i>Echium</i> sp.(S)	S,M,E	Sinop (Karadeniz Bölgesi)	Özler, 2015
	M	Bursa (Marmara Bölgesi)	Bilişik et al, 2008
	E	Muğla (Marmaris) (Ege Bölgesi)	Kemancı, 1999
<i>Lathyrus</i> sp.(S)	S	West Bulgaria region	Atanossova, 2004
	E	Konya (İç Anadolu Bölgesi)	Bağcı, 2006
	E	Bartın	Kaya, 2005
<i>Trifolium</i> sp.(S)	D	Yozgat (İç Anadolu Bölgesi)	Kaya, 2005
	D	Konya (İç Anadolu Bölgesi)	Kaplan, 1993
	D	İzlanda	Downey, 2005
	D,S	Yeni Zelanda	Moar, 1985
	D	Sicily İblei Bölgesi Italy	Longhitano, 1986
	S	Balıkesir yöresi (Marmara Bölgesi)	Çakır ve Tümen, 1992
	S	Çankırı (İç Anadolu Bölgesi)	Erdoğan, 2006
	S	Burdur (Akdeniz Bölgesi)	Taşkın, 2006
	S	Rize balları (Karadeniz Bölgesi)	Sorkun vd., 1997
	S	Kuzeybatı İtalya	Zoratti, 1996
	S,M,E	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	M	Kırklareli (Marmara Bölgesi)	Doğan ve Sorkun, 2001
	M,E	West Bulgaria Bölgesi	Atanossova, 2004

Sekonder oranda tespit edilen taksonlar *Phlomis* sp., *Malus* sp., *Sinapis* sp.' dir.

Sekonder oranda tespit edilen *Medicago* sp. poleni Yeni Zelanda (Moar,1985) ve Burdur ilinde (Taşkın, 2006) toplanan bal numunelerine ait yapılan çalışmalarda eser olarak saptanmıştır.

Sekonder oranda bulunan *Cornus* sp. poleni Sinop ilinde toplanan bal örneklerinde yapılan çalışmada (Özler, 2015) minör ve eser olarak bulunmuştur.

Sekonder oranda tespit edilen *Cirsium* sp. poleni Antalya bölgesinde toplanan ballarda yapılan analizler sonucunda (Silici ve Gökçeoğlu, 2007) dominant ve eser oranda olduğu rapor edilmekle birlikte Burdur bölgesinde toplanan bal örneklerinde yapılan çalışmada (Taşkın, 2006), Kırklareli bölgesinde (Doğan ve Sorkun, 2001) yapılan bal çalışmasında minör olarak belirlenmiştir. Yeni Zelanda bölgesindeki bal örneklerine ait yapılan çalışmada (Moar, 1985) eser olarak bulunduğu rapor edilmiştir.

Sekonder oranda bulduğumuz *Euphorbia* sp. poleni Batı Bulgaristan bölgesinde bal örneklerinde yapılan çalışmalarda (Atanossova, 2004) eser oranda tespit edilmiştir. Burdur ilinde toplanan bal örneklerinde ise (Taşkın, 2006), eser olarak saptanmıştır. Sinop'ta yapılan bal örneklerine ait polen analizinde (Özler,2015) eser oranda olduğu rapor edilmiştir. Antalya'da ilinde toplanan bal örneklerinde yapılan çalışmada (Silici ve Gökçeoğlu, 2007), sekonder oranda elde edilmiştir.

Sekonder oranda tespit ettiğimiz *Onobrychis* sp. poleni Konya ilinde toplanan ballara ait yapılan çalışmada ise dominant oranda bulunmuştur (Bağcı, 2006).

Sekonder oranda tespit edilen *Astragalus* sp. poleni Yozgat bölgesinde toplanan ballarda (Kaya, 2005) minör oranda tespit edilmiştir. Konya'da çeşitli yerlerden alınan balların analiz sonuçlarında (Bağcı, 2006) dominant, sekonder, minör, eser, düzeyde olduğu saptanmıştır. Antalya bölgesinde toplanan bal örneklerine ait yapılan çalışmada (Silici ve Gökçeoğlu, 2007) minör ve eser oranda rapor edilmiştir. Elazığ bölgesindeki bal örneklerinde yapılan çalışmada (Gür, 1993) sekonder oranda bulunduğu tespit edilmiştir.

Sekonder oranda bulduğumuz *Echium* sp. poleni Bursa iline ait ballarda yapılan çalışmada (Bilişik, vd., 2008) minör oranda bulunmuştur. Muğla Marmaris bölgesindeki (Kemancı, 1999) polen analiz çalışmasında eser oranda olduğu rapor edilmiştir. Sinop'ta yapılan bal analiz çalışmasında ise Özler, (2015), İlin farklı

bölgelerinden toplanan ballarda polenlerin sekonder, minör ve eser oranda olduğu rapor edilmiştir.

Sekonder oranda tespit edilen *Lathyrus* sp. poleni Batı Bulgaristan bölgesinde toplanan ballarda yapılan çalışmada (Atanossova, 2004) sekonder olarak bulunmuştur. Konya bölgesinde toplanan ballarda ise eser oranda bulunmuştur (Bağcı, 2006). Bartın yöresinde toplanan ballarda yapılan çalışmada eser oranda bulunmuştur (Kaya, 2005).

Sekonder oranda bulduğumuz *Trifolium* sp. poleni Batı Bulgaristan bölgesinde yapılan bal analizi çalışmalarında (Atanossova, 2004), minör ve eser oranda bulunmuştur. Balıkesir yöresinde toplanan ballarda yapılan çalışma sonucunda sekonder oranda bulunmuştur (Çakır ve Tümen, 1992). Yozgat ilinde toplanan ballarda yapılan analizlerde dominant oranda bulunmuştur (Kaya, 2005). Antalya bölgesi merkez ve ilçelerden toplanan ballarda yapılan çalışmada sekonder, minör, eser oranda bulunmuştur (Silici ve Gökçeoğlu, 2007). Çankırı ilinde yapılan polen analizinde sekonder oranda bulunmuştur (Erdoğan, 2006). Burdur ilinde yapılan polen analizi sonucu sekonder olarak bulunmuştur (Taşkın, 2006). Rize’de yapılan polen çalışmasında sekonder oranda bulunmuştur (Sorkun, vd., 1997). Kırklareli ilinde toplanan ballara ait polen çalışmasında minör oranda bulunmuştur (Doğan ve Sorkun, 2001). Konya ilinde toplanan ballarda yapılan çalışmada (Kaplan, 1993), dominant oranda bulunmuştur. İzlanda bölgesine ait ballarda yapılan çalışmada dominant oranda bulunmuştur (Downey, 2005). Yeni Zelanda bölgesinde yapılan polen analiz çalışmasında farklı yerlerde dominant ve sekonder tespit edilmiştir (Moar, 1985). İtalya’nın Sicilya İblei bölgesinde yapılan bal çalışmasında dominant bulunmuştur (Longhitano, 1986). İtalya kuzey batısında yapılan bal analiz çalışmasında sekonder oranda bulunmuştur (Zoratti, 1996).

5.2. Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

Yapılan analizler sonucunda elde edilen sonuçlar, Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Standartlarına göre uygunluğu değerlendirilmiştir.

Isparta İline ait ballarda Refraktif index'in analiz sonuçları için maksimum, minimum ve ortalama değerler 1.50-1.48-(1.49) olduğu tespit edilmiştir. Bu verilere göre Isparta ilinden toplanan bal örneklerinde Refraktif indekse ait elde edilmiş olan bulguların Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

18 bal örneğinin Brix analiz sonuçları için maksimum, minimum ve ortalama değerler sırasıyla 84.50-79-(82.18) olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre uygun olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Analiz edilen 18 bal örneğinde, nem (%) maksimum, minimum ve ortalama değerleri 19.85-13.95-(16.48) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların Avrupa Birliği Standartları ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinin belirlediği değer aralığına uygun olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

18 bal örneği için pH'nın maksimum, minimum ve ortalama değer aralıkları sırasıyla 4.64-3.48-(3.92) sonuçları bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar bu konuda daha önce yapılmış çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Yılmaz ve Yavuz 1999, Yılmaz ve Kührevioğlu 2000, Rodriguez, vd. 2004, Terrab, vd. 2004, Ouchemoukh, vd. 2007, Silva, vd. 2013).

Isparta ilinden alınan 18 bal örneğinde elde edilen Elektriksel iletkenlik sonuçlarının maksimum, minimum ve ortalama değerleri 0.86-0.15-(0.42) saptanmıştır. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Standartlarına göre ballarda elektriksel iletkenlik 0.8 ms/cm^{-1} belirlenen değerden daha düşük olmalıdır ve Isparta yöresinden toplanan tüm bal örneklerinin belirtilen standartlara uygun olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

18 bal örneğinin L renk analizinde bulunan sonuçların maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla 55.62-41.87- (48.11) olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda elde edilen verilerin Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Standartlarına göre uygunluğu sonuçlara göre değerlendirilmesi yapılmıştır (Çizelge 4.22).

18 bal örneğinde yapılan a renk analizinin maksimum, minimum ve ortalama değerlerin sonuçları sırasıyla 7,77-(-5.10)-2,81 verileri elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bu sonuçların Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Standartlarına göre uygunluğu sonuçlara göre uygun olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

18 bal örneğinin b renk analizinde bulunan sonuçların maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla 30,81-18,57-23,78 olarak bulunmuştur.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen verilerin Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve AB Standartlarına göre uygunluğu elde edilen verilere göre değerlendirilmesi yapılmıştır (Çizelge 4.22).

Öneriler;

Isparta ilinde daha önce yapılan flora çalışmaları hem vejetasyon hem de endemik bitki türü bakımından zengin illerimiz arasında yer aldığını göstermektedir. İlin bünyesinde bulunan çeşitli doğal tabiat parklarının olması ve Isparta ilinin hem Akdeniz iklimi hem de karasal iklim arasında geçiş bölgesinde yer almasından dolayı farklı bitki türleri ve endemiklerin yetişmesi için uygun bir ortam sağlamaktadır. Isparta ilinde arıcıların mevcut kovanlarında daha verimli sonuçlar elde ederek bal üretmeleri için arıların daha çok polen aldıkları taksonlara ait farklı türlerin bulunduğu alanlara koymalarının iyi olacağı düşüncesindeyiz.

Üretici Arıcılar mevsim döneminde yaptıkları hasat sonrasında aldıkları balları ısıdan, nemden, güneş ışığından uzak, aşırı soğuktan, buzdolabından ve sürekli ısı değişimi olan yerlerden sabit ısıda tutabilecekleri, kuru bir ortamda oda sıcaklığında (11-18 °C) cam kavanozlarda ağzı kapalı şekilde dış etkenlerden koruyarak saklamaları önerilir. Bal hasat dönemlerine bağlı olarak Arıcıların ürettikleri ballarını düzenli olarak fizikokimyasal analizlerini yaptırmaları tavsiye edilmektedir.

Ağırlıklı olarak arıcıların hastalıkları önleyen çeşitli tıbbi bitkilerin olduğu yerlere de kovanlarını yerleştirmeleri önerilmektedir. Tıbbi arıcılık olarak arıların sadece bu bitkilerden nektar almaları sağlanıp tıbbi açıdan özel bal üretimi yapabilirler ve ayrıca Isparta'da üretimi ve yayılışı bol olan lavanta ve gül cinsleri, Isparta İli temsili türleri arasındadır ve arıcılıkta bu bitkilerde göz önüne alınmalıdır.

Arıcılık ekonomik getirisi yüksek olan meslek grubunda yer almaktadır. Tarım Bakanlığının arıcılık mesleğini daha çok kişiyi bilgilendirerek ve istihdam sağlayarak üretim standartlarını Avrupa'dan daha ileriye taşımak için bal üretimini arttırmada teşvik ve maddi olarak gerekli desteği vermeleri önerilmektedir.

Çizelge 6.1. Isparta yöresi ballarının polen durumu

[*Dominant polen (>45%), ** Sekonder polen (16–44%),
Minor polen (3–15%), *Eser polen (<3%)]

İlçeler	Polen Durumu
1. Aksu ilçesi Yaka yöresi	* ** <i>Medicago</i> 16 *** <i>Trifolium</i> 13, <i>Cistus</i> 10, <i>Eruca</i> 8, <i>Carduus</i> 6, <i>Lotus</i> 5, <i>Echium</i> 4 **** <i>Tussilago</i> , <i>Marrubium</i> , <i>Brassica</i> , <i>Coronilla</i> , <i>Geranium</i> , <i>Phlomis</i> , <i>Viburnum</i> , <i>Pimpinella</i> , <i>Senecio</i> , <i>Bellis</i> , <i>Matthiola</i> , <i>Raphanus</i> , <i>Dianthus</i> , <i>Cornus</i> , <i>Euphorbia</i> , <i>Lathyrus</i> , <i>Astragalus</i> , <i>Hedysarum</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Quercus</i> , <i>Populus</i> , <i>Gladiolus</i> , <i>Salvia</i> , <i>Thymus</i> , <i>Malva</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Triticum</i> , <i>Rubus</i>
2. Aksu ilçesi Yılanlı köyü	* ** *** <i>Anthriscus</i> 13, <i>Medicago</i> 8, <i>Salix</i> 7, <i>Digitalis</i> 6, <i>Tilia</i> 6, <i>Cichorium</i> 5, <i>Tussilago</i> 5, <i>Centaurea</i> 5, <i>Trifolium</i> 5, <i>Coriandrum</i> 4, <i>Echium</i> 4, <i>Dianthus</i> 3, <i>Hedysarum</i> 3, **** <i>Pimpinella</i> , <i>Conium</i> , <i>Carduus</i> , <i>Anthemis</i> , <i>Eruca</i> , <i>Chenopodium</i> , <i>Arbutus</i> , <i>Erica</i> , <i>Vicia</i> , <i>Astragalus</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Thymus</i> , <i>Malva</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Rosa</i>
3. Atabey ilçesi	* ** *** <i>Trifolium</i> 15, <i>Lotus</i> 12, <i>Phlomis</i> 9, <i>Medicago</i> 7, <i>Rubus</i> 7, <i>Cistus</i> 6, <i>Centaurea</i> 4, <i>Brassica</i> 4, <i>Astragalus</i> 3 **** <i>Viburnum</i> , <i>Pimpinella</i> , <i>Daucus</i> , <i>Carduus</i> , <i>Cirsium</i> , <i>Gaillardia</i> , <i>Senecio</i> , <i>Cichorium</i> , <i>Marrubium</i> , <i>Taraxacum</i> , <i>Echium</i> , <i>Isatis</i> , <i>Cornus</i> , <i>Cupressus</i> , <i>Euphorbia</i> , <i>Hedysarum</i> , <i>Ceratonia siliqua</i> , <i>Vicia</i> , <i>Lathyrus</i> , <i>Geranium</i> , <i>Iris</i> , <i>Gladiolus</i> , <i>Thymus</i> , <i>Salvia</i> , <i>Malva</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Cydonia oblonga</i> , <i>Salix</i>
4. Eğirdir ilçesi Bağacık köyü	* ** <i>Cornus</i> 26 *** <i>Hedysarum</i> 14, <i>Salvia</i> 8, <i>Medicago</i> 7, <i>Rubus</i> 6, <i>Anthriscus</i> 4, <i>Lotus</i> 3, <i>Trifolium</i> 3 **** <i>Pimpinella</i> , <i>Ferula</i> , <i>Marrubium</i> , <i>Tanacetum</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Carduus</i> , <i>Senecio</i> , <i>Gaillardia</i> , <i>Echium</i> , <i>Isatis</i> , <i>Brassica</i> , <i>Cistus</i> , <i>Arbutus</i> , <i>Euphorbia</i> , <i>Ceratonia siliqua</i> , <i>Astragalus</i> , <i>Lathyrus</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Quercus</i> , <i>Geranium</i> , <i>Thymus</i> , <i>Pinus</i> , <i>Phlomis</i> , <i>Paliurus spina-christi</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Malus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Cotoneaster</i>
5. Eğirdir ilçesi Karaığ-Tepeli köyü	* ** *** <i>Carduus</i> 12, <i>Lotus</i> 11, <i>Senecio</i> 9, <i>Vicia</i> 6, <i>Gaillardia</i> 6, <i>Medicago</i> 5, <i>Cistus</i> 4, <i>Cupressus</i> 4, <i>Euphorbia</i> 4, <i>Cirsium</i> 4, <i>Coriandrum</i> 3, <i>Daucus</i> 3, <i>Echium</i> 3, <i>Ornithogalum</i> 3 **** <i>Pimpinella</i> , <i>Anthriscus</i> , <i>Echinops</i> , <i>Taraxacum</i> , <i>Tanacetum</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Ceratonia siliqua</i> , <i>Geranium</i> , <i>Salvia</i> , <i>Rosa</i> , <i>Malus</i> , <i>Tilia</i>

6. Eğirdir ilçesi Kovada gölü	<p>*</p> <p>** <i>Phlomis</i> 18, <i>Cirsium</i> 16, <i>Euphorbia</i> 16</p> <p>*** <i>Lotus</i> 9, <i>Carduus</i> 5, <i>Salix</i> 5, <i>Marrubium</i> 3, <i>Medicago</i> 3, <i>Cistus</i> 3</p> <p>**** <i>Ferula</i>, <i>Senecio</i>, <i>Taraxacum</i>, <i>Echium</i>, <i>Anchusa</i>, <i>Isatis</i>, <i>Brassica</i>, <i>Arbutus</i>, <i>Ceratonia siliqua</i>, <i>Vicia</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Thymus</i>, <i>Pinus</i>, <i>Plantago</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Rubus</i>, <i>Tilia</i></p>
7. Gelendost ilçesi	<p>*</p> <p>**</p> <p>*** <i>Carduus</i> 15, <i>Trifolium</i> 13, <i>Taraxacum</i> 9, <i>Centaurea</i> 8, <i>Onobrychis</i> 7, <i>Salvia</i> 6, <i>Thymus</i> 6, <i>Lathyrus</i> 5, <i>Crataegus</i> 4, <i>Euphorbia</i> 4, <i>Senecio</i> 3, <i>Echium</i> 3, <i>Quercus</i> 3</p> <p>**** <i>Viburnum</i>, <i>Brassica</i>, <i>Sinapis</i>, <i>Cupressus</i>, <i>Medicago</i>, <i>Phlomis</i>, <i>Rubus</i>, <i>Salix</i></p>
8. Keçiborlu ilçesi	<p>*</p> <p>** <i>Onobrychis</i> 25</p> <p>*** <i>Carduus</i> 11, <i>Senecio</i> 8, <i>Coronilla</i> 7, <i>Phlomis</i> 7, <i>Marrubium</i> 5, <i>Pimpinella</i> 3, <i>Centaurea</i> 3, <i>Eruca</i> 3, <i>Vicia</i> 3, <i>Cotoneaster</i> 3</p> <p>**** <i>Viburnum</i>, <i>Anthriscus</i>, <i>Cousinia</i>, <i>Taraxacum</i>, <i>Isatis</i>, <i>Matthiola</i>, <i>Cistus</i>, <i>Euphorbia</i>, <i>Astragalus</i>, <i>Medicago</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Ceratonia siliqua</i>, <i>Geranium</i>, <i>Thymus</i>, <i>Salvia</i>, <i>Malva</i>, <i>Pinus</i>, <i>Rhamnus</i>, <i>Paliurus spina christi</i>, <i>Rubus</i>, <i>Malus</i>, <i>Tilia</i></p>
9. Keçiborlu ilçesi Kuyucak köyü	<p>*</p> <p>** <i>Malus</i> 18, <i>Astragalus</i> 16</p> <p>*** <i>Cotoneaster</i> 13, <i>Coronilla</i> 6, <i>Phlomis</i> 6, <i>Eruca</i> 5, <i>Medicago</i> 5, <i>Rubus</i> 5, <i>Crataegus</i> 4</p> <p>**** <i>Viburnum</i>, <i>Daucus</i>, <i>Marrubium</i>, <i>Centaurea</i>, <i>Carduus</i>, <i>Bellis</i>, <i>Echinops</i>, <i>Echium</i>, <i>Dianthus</i>, <i>Chenopodium</i>, <i>Cistus</i>, <i>Vicia</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Ceratonia siliqua</i>, <i>Lathyrus</i>, <i>Quercus</i>, <i>Geranium</i>, <i>Hypericum</i>, <i>Malva</i>, <i>Olea</i>, <i>Tilia</i>, <i>Paliurus</i></p>
10. Merkez Andık deresi	<p>*</p> <p>** <i>Astragalus</i> 20</p> <p>*** <i>Echium</i> 15, <i>Medicago</i> 14, <i>Thymus</i> 7, <i>Tilia</i> 5, <i>Paliurus spina-christi</i> 5, <i>Eruca</i> 4, <i>Euphorbia</i> 4, <i>Bellis</i> 3</p> <p>**** <i>Pimpinella</i>, <i>Conium</i>, <i>Senecio</i>, <i>Cichorium</i>, <i>Aster</i>, <i>Anthemis</i>, <i>Centaurea</i>, <i>Raphanus</i>, <i>Cistus</i>, <i>Onobrychis</i>, <i>Coronilla</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Ceratonia siliqua</i>, <i>Lathyrus</i>, <i>Melilotus</i>, <i>Quercus</i>, <i>Salvia</i>, <i>Lotus</i>, <i>Zea mays</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Malus</i>, <i>Rubus</i>, <i>Rosa</i>, <i>Cotoneaster</i></p>
11. Merkez Yakaören	<p>*</p> <p>** <i>Sinapis</i> 40, <i>Echium</i> 17</p> <p>*** <i>Eruca</i> 8, <i>Pimpinella</i> 4, <i>Onobrychis</i> 4, <i>Tilia</i> 4</p> <p>**** <i>Conium maculatum</i>, <i>Cirsium</i>, <i>Isatis</i>, <i>Dianthus</i>, <i>Chenopodium</i>, <i>Medicago</i>, <i>Coronilla</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Ceratonia siliqua</i>, <i>Quercus</i>, <i>Geranium</i>, <i>Ornithogalum</i>, <i>Thymus</i>, <i>Salvia</i>, <i>Phlomis</i>, <i>Zea mays</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Paliurus</i></p>

12. Senirkent ilçe	<p>*</p> <p>** <i>Medicago</i> 36</p> <p>*** <i>Eruca</i> 7, <i>Crataegus</i> 6, <i>Rubus</i> 6, <i>Astragalus</i> 5, <i>Cistus</i> 4, <i>Quercus</i> 4</p> <p>**** <i>Viburnum</i>, <i>Pimpinella</i>, <i>Carum</i>, <i>Taraxacum</i>, <i>Carduus</i>, <i>Cousinia</i>, <i>Senecio</i>, <i>Aster</i>, <i>Centaurea</i>, <i>Echium</i>, <i>Isatis</i>, <i>Stellaria</i>, <i>Chenopodium</i>, <i>Scabiosa</i>, <i>Erica</i>, <i>Elaeagnus angustifolia</i>, <i>Euphorbia</i>, <i>Onobrychis</i>, <i>Coronilla</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Cerantonia siliqua</i>, <i>Geranium</i>, <i>Ornithogalum</i>, <i>Phlomis</i>, <i>Salvia</i>, <i>Teucrium</i>, <i>Thymus</i>, <i>Pinus</i>, <i>Paliurus spina-christi</i>, <i>Cotoneaster</i></p>
13. Sütçüler ilçesi Belence köyü	<p>*</p> <p>** <i>Medicago</i> 39</p> <p>*** <i>Cornus</i> 15, <i>Cistus</i> 14, <i>Trifolium</i> 9, <i>Echium</i> 3</p> <p>**** <i>Viburnum</i>, <i>Pimpinella</i>, <i>Daucus</i>, <i>Centaurea</i>, <i>Cichorium</i>, <i>Brassica</i>, <i>Dianthus</i>, <i>Astragalus</i>, <i>Genista</i>, <i>Vicia</i>, <i>Coronilla</i>, <i>Onobrychis</i>, <i>Salvia</i>, <i>Thymus</i>, <i>Phlomis</i>, <i>Pinus</i>, <i>Rubus</i>, <i>Malus</i></p>
14. Şarkıkaraağaç ilçesi	<p>*</p> <p>**</p> <p>*** <i>Trifolium</i> 10, <i>Thymus</i> 10, <i>Medicago</i> 8, <i>Rhamnus</i> 8, <i>Euphorbia</i> 7, <i>Carduus</i> 6, <i>Taraxacum</i> 6, <i>Onobrychis</i> 5, <i>Rubus</i> 5, <i>Centaurea</i> 4, <i>Astragalus</i> 4</p> <p>**** <i>Echinophora</i>, <i>Conium</i>, <i>Silybum marianum</i>, <i>Senecio</i>, <i>Anthemis</i>, <i>Tanacetum</i>, <i>Echium</i>, <i>Brassica</i>, <i>Dianthus</i>, <i>Cistus</i>, <i>Cerantonia siliqua</i>, <i>Lathyrus</i>, <i>Geranium</i>, <i>Malva</i>, <i>Crataegus</i></p>
15. Uluborlu ilçesi	<p>*</p> <p>** <i>Lathyrus</i> 21, <i>Trifolium</i> 17</p> <p>*** <i>Onobrychis</i> 9, <i>Echium</i> 7, <i>Senecio</i> 6, <i>Centaurea</i> 5, <i>Pimpinella</i> 4, <i>Medicago</i> 4, <i>Carduus</i> 3, <i>Cornus</i> 3</p> <p>**** <i>Carum carvi</i>, <i>Anthemis</i>, <i>Brassica</i>, <i>Matthiola</i>, <i>Cistus</i>, <i>Euphorbia</i>, <i>Quercus</i>, <i>Geranium</i>, <i>Rosmarinus officinalis</i>, <i>Thymus</i>, <i>Pinus</i>, <i>Sesamum indicum</i>, <i>Rubus</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Salix</i>, <i>Tilia</i></p>
16. Yalvaç ilçesi Ekişçe mevki	<p>*</p> <p>**</p> <p>*** <i>Astragalus</i> 14, <i>Cupressus</i> 13, <i>Cirsium</i> 7, <i>Echinops</i> 7, <i>Crataegus</i> 7, <i>Anthriscus</i> 6, <i>Cichorium</i> 5, <i>Phlomis</i> 4, <i>Pimpinella</i> 3, <i>Tilia</i> 3, <i>Geranium</i> 3, <i>Vicia</i> 3</p> <p>**** <i>Daucus</i>, <i>Carum carvi</i>, <i>Centaurea</i>, <i>Carthamus</i>, <i>Carduus</i>, <i>Anthemis</i>, <i>Cistus</i>, <i>Euphorbia</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Lathyrus</i>, <i>Quercus</i></p>
17. Yalvaç ilçesi Sultandağları	<p>*</p> <p>** <i>Medicago</i> 24</p> <p>*** <i>Centaurea</i> 11, <i>Anthemis</i> 7, <i>Carduus</i> 7, <i>Astragalus</i> 7, <i>Euphorbia</i> 7, <i>Phlomis</i> 4, <i>Onobrychis</i> 3</p> <p>**** <i>Anthriscus</i>, <i>Pimpinella</i>, <i>Senecio</i>, <i>Cirsium</i>, <i>Taraxacum</i>, <i>Echium</i>, <i>Anchusa</i>, <i>Raphanus</i>, <i>Cistus</i>, <i>Erica</i>, <i>Lathyrus</i>, <i>Trifolium</i>, <i>Vicia</i>, <i>Quercus</i>, <i>Castanea sativa</i>, <i>Geranium</i>, <i>Hypericum</i>, <i>Salvia</i>, <i>Thymus</i>, <i>Lotus</i>, <i>Sesamum indicum</i>, <i>Pinus</i>, <i>Triticum</i>, <i>Rubus</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Digitalis</i>, <i>Tilia</i></p>

18. Yenişarbademli ilçesi

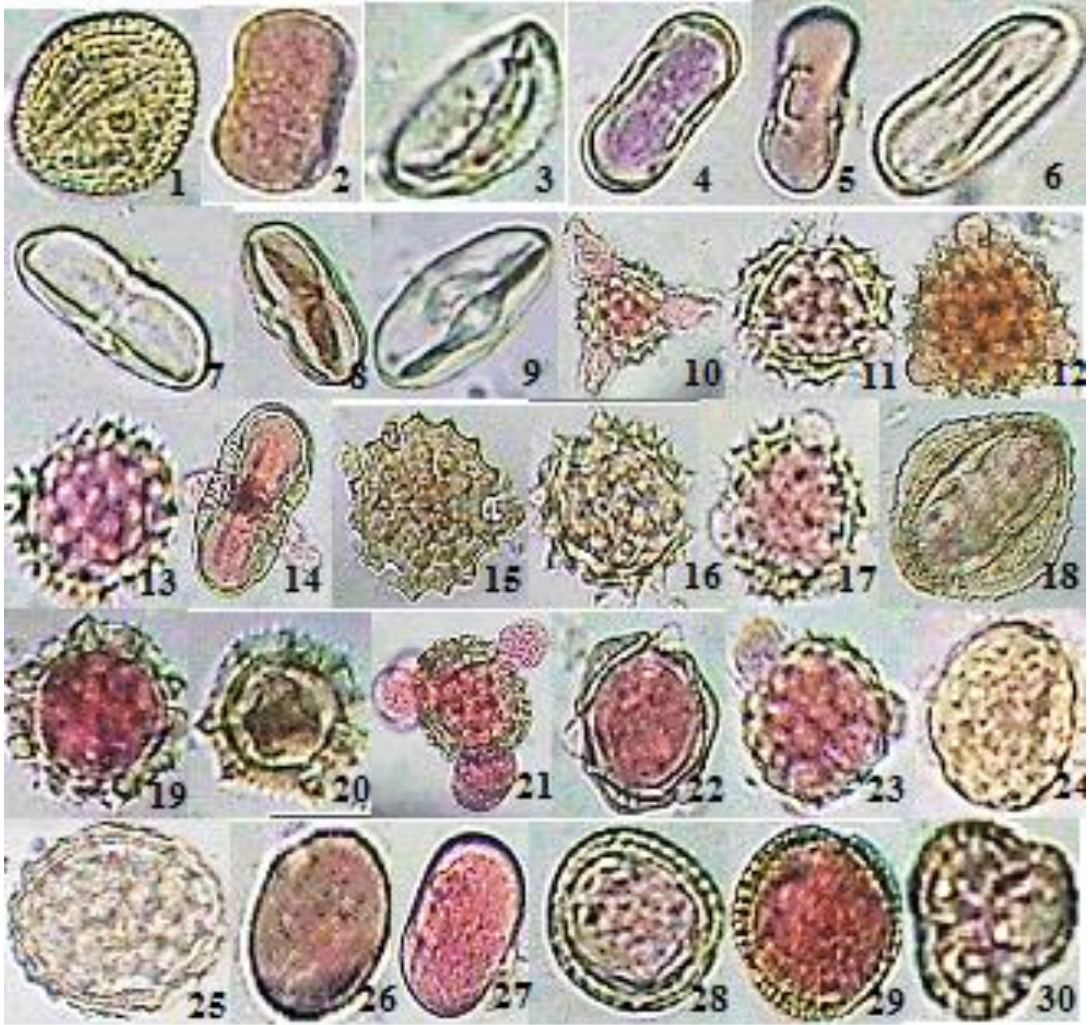
*

***Astragalus* 23

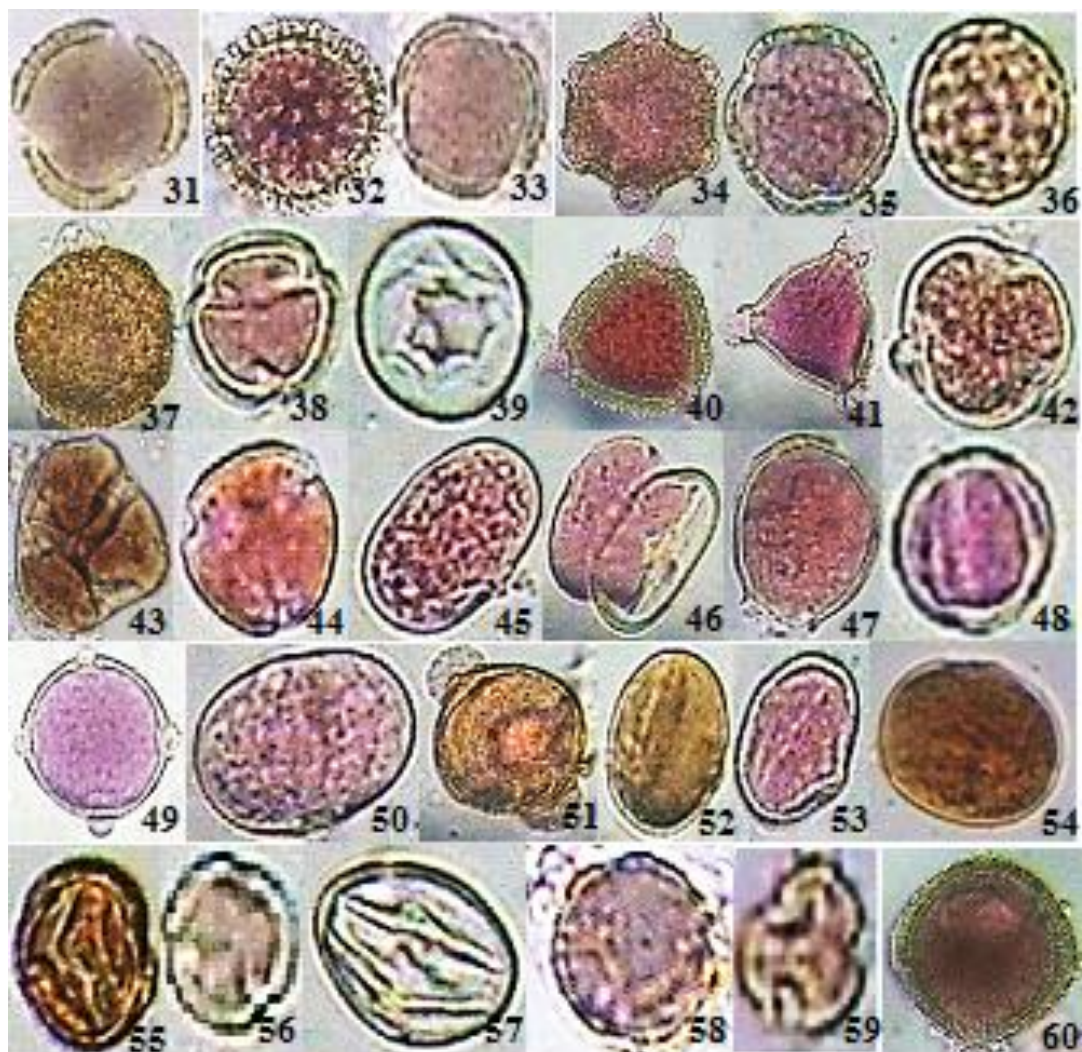
*** *Echium* 13, *Quercus* 11, *Coronilla* 8, *Trifolium* 8
Dianthus 6, *Carthamus* 4, *Onobrychis* 3,
Medicago 3, *Vicia* 3, *Cornus* 3

**** *Viburnum*, *Anthriscus*, *Carum carvi*, *Centaurea*,
Carduus, *Cirsium*, *Anthemis*, *Erica*, *Geranium*, *Thymus*
Pinus, *Crataegus*, *Rubus*, *Pimpinella*, *Eruca*

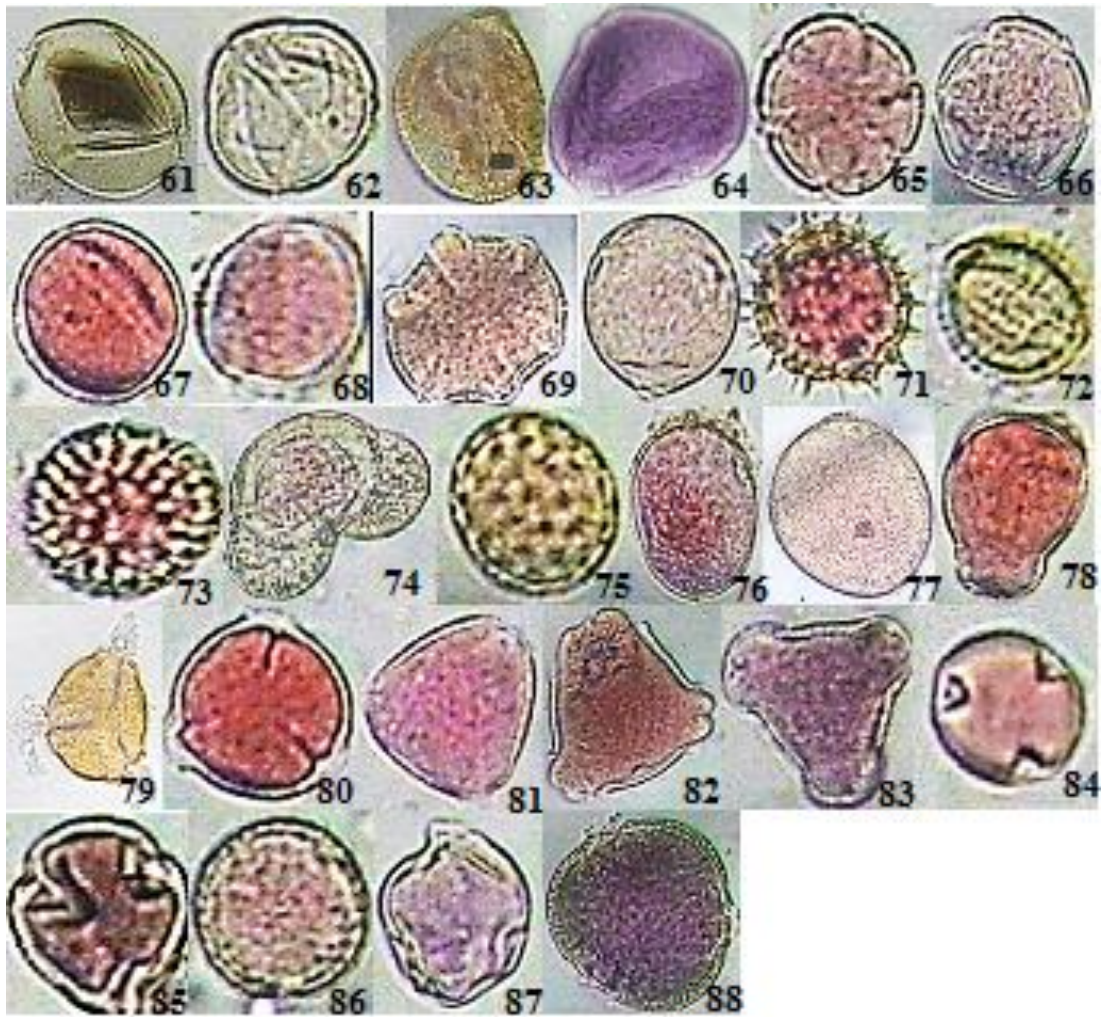
Şekil 5.1. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikro fotoğrafları



1. *Viburnum* 30 µm
2. *Echinophora* 30 µm
3. *Ferula* 26 µm
4. *Carum* 30 µm
5. *Pimpinella* 27 µm
6. *Conium* 28 µm
7. *Daucus* 33 µm
8. *Anthriscus* 35 µm
9. *Coriandrum* 40 µm
10. *Carduus* 40 µm
11. *Anthemis* 30 µm
12. *Cirsium* 40 µm
13. *Bellis* 20 µm
14. *Centaurea* 48 µm
15. *Tanacetum* 36 µm
16. *Gaillardia* 50 µm
17. *Senecio* 30 µm
18. *Echinops* 70 µm
19. *Cichorium* 30 µm
20. *Taraxacum* 28 µm
21. *Silybum* 50 µm
22. *Cousinia* 30 µm
23. *Aster* 20 µm
24. *Tussilago* 30 µm
25. *Carthamus* 60 µm
26. *Echium* 12 µm
27. *Anchusa* 33 µm
28. *Brassica* 20 µm
29. *Eruca* 20 µm
30. *Isatis* 15 µm



- 31.** *Sinapis* 20 μm **32.** *Matthiola* 33 μm **33.** *Raphanus* 20 μm **34.** *Dianthus* 70 μm
35. *Stellaria media* 30 μm **36.** *Chenopodium* 15 μm **37.** *Cistus* 45 μm **38.** *Cornus* 15
 μm **39.** *Cupressus* 20 μm **40.** *Scabiosa* 90 μm **41.** *Elaeagnus* 40 μm **42.** *Erica* 30 μm
43. *Arbutus* 80 μm **44.** *Euphorbia* 25 μm **45.** *Onobrychis* 30 μm **46.** *Lathyrus* 32 μm
47. *Genista* 35 μm **48.** *Coronilla* 11 μm **49.** *Ceratonia siliqua* 36 μm **50.** *Vicia* 30
 μm **51.** *Trifolium* 40 μm **52.** *Astragalus* 30 μm **53.** *Medicago* 25 μm **54.** *Hedysarum*
37 μm **55.** *Melilotus* 25 μm **56.** *Lotus* 15 μm **57.** *Quercus* 27 μm **58.** *Populus* 25 μm
59. *Castanea sativa* 22 μm **60.** *Geranium* 70 μm



61. *Ornithogalum* 60 μm **62.** *Hypericum* 28 μm **63.** *Gladiolus* 40 μm **64.** *Iris* 110 μm **65.** *Thymus* 18 μm **66.** *Salvia* 30 μm **67.** *Phlomis* 30 μm **68.** *Teucrium* 25 μm
69. *Rosmarinus* 70 μm **70.** *Marrubium* 35 μm **71.** *Malva* 32 μm **72.** *Olea* 15 μm
73. *Sesamum* 20 μm **74.** *Pinus* 102 μm **75.** *Plantago* 20 μm **76.** *Triticum* 42 μm
77. *Zea mays* 42 μm **78.** *Rubus* 35 μm **79.** *Malus* 48 μm **80.** *Cotoneaster* 20 μm
81. *Rosa* 26 μm **82.** *Crataegus* 45 μm **83.** *Cydonia oblonga* 35 μm **84.** *Rhamnus* 12 μm
85. *Paliurus* 20 μm **86.** *Salix* 20 μm **87.** *Digitalis* 17 μm **88.** *Tilia* 27 μm

KAYNAKLAR

Agwu, C.O.C., Obuekwe A.I., Iwu M.M., Pollen Analytical and thin layer chromatographic examination of Nsukku (Nigeria) honey, *Pollen Spaces*, Vol: 31, No; 1-2, 29-43, 1989.

Ahmed, J., Prabhu, S.T., Raghavan, G.S. V., Ngadi, M., Physico-chemical, rheological, calorimetric and dielectric behavior of selected Indian honeys, *Journal of Food Engineering*, 79, 1207–1213. doi:10, 1016 / j.j foodeng.2006.04.048, 2007.

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

Akyüz, N., Bakirci, I., Ayar, A., Tunçturk, Y., Van piyasasında satışı sunulan balların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bunların ilgili standarda uygunluğu üzerine bir araştırma, *Gıda*, 20 (5), 321–326, 1995.

Al-Khalifa, A.S., Al-Arif, I.A., Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Saudi honeys, *Food Chemistry*, 67, 21–25, 1999.

Andrada, A., Valle, A., Aramayo, E., Lamberto, S., Cantamutto, M., Polen analysis of honeys from the Austral Mountains, Buenos Aires Province, Argentine, *Investigation Agraria Produccion-y-Protection-Vegetales*, 13, 3, 265-275, 1998.

Anılsın, F., İstanbul kent peyzajında kullanılan yeşil elamanlar ile hava kirliliği arasındaki etkileşim üzerine araştırmalar, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, Türkiye, 2002.

Anonim (2015a) Isparta Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, 2011

Anonim (2015b) Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2011

Anonim (2015c) <http://www.pollen.mtu.edu>

Anonim (2015d) WWF-Türkiye, 2005

“Isparta İli Jeolojisi” Erişim Adresi:

http://cdr.cevre.gov.tr/icd_raporlari/ispartaicd2007.pdf Erişim tarihi: 07.07.2015

“Isparta İli Jeoloji Haritası” Erişim Adresi:

http://cdr.cevre.gov.tr/icd_raporlari/ispartaicd2007.pdf Erişim tarihi: 13.06.2015

“Isparta İli coğrafyası ” Erişim Adresi;
www.csb.gov.tr/db/ced/eduardosya/isparta_icdr2011.pdf Erişim tarihi: 17.08.2015

“Isparta'nın İl Haritası” Erişim Adresi:
<http://cdr.cevre.gov.tr/2010/ispartaicd2010.pdf> Erişim tarihi: 27.08.2015

“Türkiye Bitkileri Veri Servisi- Taxa İn Vilayets” Erişim Adresi:
<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=220> Erişim tarihi: 19.09.2015

“Isparta İlinin Türkiye'deki Konumu” Erişim Adresi:
<http://tr.wikipedia.org/wiki/Isparta> Erişim tarihi: 22.09.2015

“İstanbul Büyükşehir Belediyesi/Arıcılık” Erişim Adresi: [www.ibb/arıcılık.com.tr](http://www.ibb/aricilik.com.tr)
Erişim tarihi: 12.09.2015

“Hibiscus Rosa sinensis bitkisine ait polenin mikroskop fotoğrafı” Erişim Adresi:
<http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/16883>
Erişim tarihi: 23.10.2015

“Nelumbo Nucifera bitkisine ait polenin mikroskop fotoğrafı” Erişim Adresi:
<http://www.kew.org/science-conservation/plants-fungi/nelumbo-nucifera-sacred-lotus> Erişim tarihi: 13.11.2015

“Ekzine ait yapının şematik olarak gösterimi” görsel öğenin ait olduğu sitenin
Erişim Adresi: <http://www-ist.massey.ac.nz/pollen/Palynology.htm>
Erişim tarihi: 04.12.2015

“Ipomoea cinsinin türlerine ait polenlerin mikroskop fotoğrafları” Erişim Adresi:
http://www.biologie.uvt.ro/annals/fullaccess/vol_XV_2_177-187.pdf
Erişim tarihi: 02.01.2016

“Alnus glutinosa bitkisine ait polenin mikroskop fotoğrafı” Erişim Adresi:
<http://www.bioimages.org.uk/html/p1/p11208.php>
Erişim tarihi: 12.01.2016

“Australasian Pollen and Spore Atlas” sitesi Erişim Adresi: <http://apsa.anu.edu.au>
Erişim tarihi: 17.01.2016

“Picea türüne ait polenin mikroskop fotoğrafı” Erişim Adresi:
<http://www.pollenflora.it/Accorsi-Aeropalinoologia/Picea-abete-polline-pollen-Aria-Giugno-Modena-Carla-Alberta-Accorsi.html> Erişim tarihi: 21.01.2016

“Cathaya bitkisine ait polenin mikroskop fotoğrafı” Erişim Adresi:
<http://faculty.etsu.edu/liuc/Liu%20and%20Basinger%202000.%20Eocene%20Cathaya%20Pollen%20from%20Arctic%20and%20Biogeography.pdf>

Erişim tarihi: 06.01.2016

“Larix bitkisine ait polenin mikroskop fotoğrafı” Erişim Adresi:
http://longwood.cz/?page_id=158 Erişim tarihi: 13.01.2016

“Balın Fizikokimyasal Analizleri” Erişim Adresi: <http://www.megep.meb.gov.tr>

Erişim tarihi: 22.01.2016

“Türkiye İstatistik Kurumu, 2013” Erişim Adresi:
<http://www.tuik.gov.tr/ilGostergeleri/iller/ISPARTA.pdf>

Erişim tarihi: 04.02.2016

“Türkiye İstatistik Kurumu, 2012” Erişim Adresi:
<http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Isparta icdr 2012.pdf>

Erişim tarihi: 05.02.2016

“Isparta ili Ormanlar ve Mevcut Peyzaj ve Bitki Örtüsü” Erişim Adresi:
(<http://www.ispartakulturturizm.gov.tr/TR,71023/toprak-yapisi-ve-nitelikleri.html>).

Erişim tarihi: 23.12.2015

AOAC,. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Inc., Arlington , 1990.

Anupama, D., Bhat, K.K., Sapna, V.K., Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey, Food Research International, 36, 183-191, 2003.

Assıl, H.I., Sterling, R., Sporns, P., Crystal control in processed liquid honey, J. Food Science, Canada, 56,1365-3621, 1991.

Aytuğ, B., Polen morfolojisi ve Türkiye'nin önemli Gymnospermleri üzerinde palinolojik araştırmalar, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayın No.114, Orman Fakültesi Yayın No.1261, s.4-23, 1967.

Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., İstanbul çevresi bitkilerin polen atlası, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:174, İstanbul, Üniversitesi Yayın No:1650, 1971.

Azeredo, L.C., Azeredo, M.A. A., De Souza, S.R., Dutra, V.M.L., Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis Mellifera* of different floral origins, *Food Chemistry*, 80, 249-254, 2003.

Barth, O.M., Pollen in monofloral honeys from Brazil, *Journal of Apicultural Res.* 29 (2), 89-94, 1990.

Batista, V., Rodrigues, E., Vilas-Boas, M., A first to the characterization of Portuguese honeydew honeys, 1st World Honeydew Honey Symposium, p.18- 19, Tzarevo, Bulgaria, 2008.

Battesti, M.J., Goeury, C., Efficacie' de l' analyse me' litopalynologique quantitative pour la certification de origines ge'ographique et botanique des miels: le mode' le miels corses, *Review of Paleobotany and Palynology*, 75, 77-102, 1992.

Bertoncelj, J., Dobers, U., Jamnik, M., Golob, T., Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey, *Food Chemistry*, 105, 822–828, 2007.

Bogdanov, S., Vit, P., Kilchenmann, V., Sugar profiles and conductivity of stingless bee honeys from Venezuela, *Apidologie*, 27, 445–450, 1996.

Bogdanov, S., Nature and origin of the antibacterial substances in honey *Lebensm.-Wiss. und Technol*, 30 (7) 748-753, 1997.

Büyükkartal H.N., Çayırüçgülü (*Trifolium pratense* L.)'nde polen çimlenmesinin in-vitro incelenmesi. 15. Ulusal Biyoloji Kongresi 5-9 Eylül, Ankara, sy.8. (Tebliğ) , 2000.

Cantarelli, M.A., Pellerano,R.G., Marchevsky,E.J., Camiña,J.M., Quality of honey from Argentina,Study of chemical composition and trace elements, *The Journal of the Argentine Chemical Society*, 96 (1–2), 33–41, 2008.

Carreira, L.M.M., Jardim, M.A.G., Análise polínica dos méis de alguns municípios do Estado do Pará - II. Boi. Mus. Para. Emílio Goeldi, sèr. Boi. 10 (1): 83-89, 1994.

Castro, R.M. Escamilla, M.J., 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.

Cavia, M.M., Fernandez-Muino, M.A., Gómez-Alonso, E., Montes-Perez, M.J., Huidobro, J.F., Sancho, M.T., Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation, Food Chemistry, Spain, 78, 157– 161, 2002.

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, M.C., Decolatti, N., Godoy, F., Polen analysis of honeys from the North of San Luis province (Argentina), Kutziana, 24, 133-143, 1995.

Costa, L.S.M., Albuquerque, M.L.S., Trugob, L.C., Quinteiro, L.M.C., Barth, O.M., Ribeiro, M., et.al., Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys, Food Chemistry, 65, 347–352, 1999.

Crane, E., Honey: a comprehensive survey, Marrson and Gibb Ltd., London, 608p., 1975.

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, 12. Ulusal Biyoloji Kongresi, 72, 1994.

Dalgıç, R., Öztürk, M., Ay, G., Çelik, A., Güvensen, A., Denizli yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri, Edirne, 12. 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.

Devillers, J., Morlot, M., Pham-Delegue, M.H., Dore, J.C., Classification of monofloral honeys based on their quality control data, Food Chemistry, 86, 305–312, 2004.

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., Daniel Kelly, J., Walshe, T.F., Martin, P.G., Preliminary contribution to the characterization of artisanal honey produced on the island of Ireland by paleontological and physico-chemical data, Food Chemistry, 91, 347–354, 2005.

Duman Aydın B., Sezer Ç., Bilge Oral N., “Karsta satışa sunulan süzme balların kalite niteliklerinin araştırılması”. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14 (1): 89–94, 2008.

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 Analysis of honeys from Hendek and Kocaeli districts of Adapazarı province (Turkey)” ,*Mellifera*, 6 - (10-12), (20-27), 2006.

Erdoğan, Y., Dodoloğlu, A., Zengin, H., Farklı çevre koşullarının bal kalitesi üzerine etkileri, 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1–3 Eylül, Isparta, 2004.

- Erdoğrul, Ö., Erbilir, F., The Microbiological quality and antibacterial activity of honey samples from Kahramanmaraş, *KSÜ Fen ve Müh dergisi*, 10:1, 1-5, 2007.
- 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, 3. *Morina L.*, *Svensk Bot. Tidskr*, 39, 187-191, 1945.
- Erdtman, G., *Handbook of palynology*, Hafner Publishing Co., New York. 486, 1969.
- Esti, M., Panfili, G., Marconi, E., Trivisonno, M.C., Valorization of the honeys from the Molise region through physico-chemical, organoleptic and nutritional assessment. *Food Chemistry*, 58 (1–2), 125–128, 1997.
- Fægri, K. Recent trends in palynology, *Bot. Rev.*22, 639-664, 1956.
- Fægri, K., Iversen, J., *Textbook of Modern Pollen Analysis*, , Munksgaard Copenhagen, pp.169, 1950.
- Fægri, K., Iversen, J., *Textbook of Pollen Analysis*, 2nd edition, Munksgaard, Copenhagen, pp.237, 1964.
- Fahn, A., *Plant anatomy*, Second edition, Pergamon Press, Oxford. 611, 1974.
- Karavelioğulları, F. A., 2007., *Kırmızı kitap – IUCN*, Gazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara, 2007
- Feller-Demalsy, M.J., Parent, J., Strachan, A.A., Microscopic analysis of honeys from Saskatchewan, Canada, *Jour. Apic. Res.*, 26 (4), 247, 1987.
- Feás X. M., Pilar Vázquez-Tato., Leticia Estevinho., Julio A., Seijas and Antonio Iglesias Organic Bee Pollen: Botanical Origin, Nutritional Value, Bioactive Compounds, Antioxidant Activity and Microbiological Quality *Molecules* 17, 8359-8377; doi:10.3390/molecules17078359, 2012.

- Finola, M.S., Lasagno, M.C., Marioli, J.M., Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina, *Food Chemistry*, 100, 1649–1653, 2007.
- Floris, I., Prota, R., Fadde, L., Quantative polen analysis of typical Sardinian honeys, *Apicoltore Moderno*, 87, 4, 161-167, 1996.
- Forman, R.T., Gordon, M., *Landscape Ecology*, John Wiley Jons, New York, U.S.A, 1986.
- Fritzsche, J., Uber den Pollen, *Mém. Sav. Étrang. Acad. Sci. Pétersbourg*, 3, 649-672, 1837..
- Gemici, Y., İzmir yöresi ballarında polen analizi, *Doğa-Tr.J.of Botany*, 15, 291-296, 1991.
- Gomez, 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.
- Grew, N., *The anatomy of plants*, Rawlins, London, 1682.
- Guler, Z., Dogu Karadeniz Bölgesinde üretilen balların kimyasal ve duyuşal nitelikleri, *Gıda*, 30 (6), 379–384, 2005.
- 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.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural M., Babaç, M. T. *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul 2012.
- Güney, V.S., Güney, B. Güney, Ö., Yılmaz, Ö., Ordu ili bal üreticilerinden elde edilen balların biyokimyasal yapısının incelenmesi, 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran Erzurum, 2009.

- Gür, N., Elazığ İlinde arıcılığın yoğun olduğu yörelerin ballarında polen analizi.Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, ss 29, 1993.
- Gür, N., Dıgrakı, M., Çobanoğlu, D., Elazığ yöresi ballarının polen analizi, 12. 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, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 110s, 2006.
- Hegazi, A.G., Uzun süre bekletilen Kışniş balının kimyasal bileşimi ve antimikrobiyal özelliği, *Mellifera*, 2(4): 1-7, 2002.
- Hegazi, A.G., Mısır’da üretilen balların bazı arı ürünlerine göre antibakteriyel etkinliği, *Mellifera*, 1(2), 8-13, 2001.
- Helrich In K. (Ed.), Official methods of analysis (15th edn). Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists, AOAC, 1990.
- Hemsley, A.R., Gabarayeva, N.I., Exine development: the importance of looking through a colloid chemistry “window”, *PlantSyst. Evol.*, 263, 25-49, 2007.
- Hyde, H. A., Adams, K.F., An atlas of Airborne Pollen Grains, London Macmillan Co. Ltd., 1958.
- Isengard, H.D., Schulthei, D., Water determination in honey-Karl Fischer titration, an alternative to refractive index measurements, *Food Chemistry*, 82, 151-154, 2003.
- Ivanov, T. Chemical composition and characteristics of Bulgarian honeydew honey, 1st World Honeydew Honey Symposium, p.11-12, Tzarevo, Bulgaria., 2008.
- Iversen, J., Troels-Smith, J., Pollen morphologische Definitonen und Typen, Danm. Geol. Unders., USA, ser., 4.3(8), 1-54, 1950.
- Iwanami, Y.T., Sasakuma, Y. Yamada., Pollen: Illustrations and scanning electronmicrographs. Springer-Verlang, Berlin, Germany, 1988.
- İnci, A., Türkiye’de ana arı üretimi ve Tema Vakfi ana arı çalışmaları Kafkas bal arısı çalışmayı, Macahel, Artvin, 2006.

- Jackson, S.T., Lyford, M.E., Pollen dispersal models in Quaternary plant ecology: assumptions, parametres and prescriptions, *Bot. Rev.*, 56, 39-75., 1999.
- Jackson, D.D., *A Glossary of Botanic Terms*, 4th edition, London, Duckworth, pp.481, 1928.
- Jato, M.V., Sala-Llinares, A., Iglesias, M.I., Suarezcervera, M., Pollens of honeys from north-western Spain, *Journal of Apicultural Res.*, Spain, 30 (2) (1991) 69- 72., 1928.
- Jhansi, P., Ramanujam, C.G.K., Polen analysis of extracted and squeeed honey of Hyderabad, *Geophytoloji*, 17 (2), 237-240., 1987.
- Jhansi, P., Kalpana, T. P., Ramanujam, C. G. Pollen analysis of rock bee summer honeys from the Prakasam district of Andhra Pradesh, India, *J. Apiculr. Res.*, 30, 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*, WM.C. Brown Company Publishers, USA, 250, 1969.
- Kathiravan, T., Marykala,J., Sundaramanickam, A., Kumaresan S., Balasubramanian T., Studies on nutritional requirements of *Pseudomonas aeruginosa* for lipase production ,*Advances in Applied Science Research*, 3 (1): 591-598 , 2012.
- Kaya, Z., Binzet, R., Orcan, N., Pollen analyses of honeys from some regions in Turkey, *Apiacta*, 40, 10-15, 2005.
- Kemancı, I., Marmaris yöresi ballarında polen analizi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Türkiye, 1999.
- Kerkvliet, J.D., Beerlink, J.G., Pollen analysis of honeys from the coastal plain of Surinam, *Journal of Apicultural Res. Surinam*, 30 (1), 25-31, 1991.
- Kessler, R., Harley, M., *Pollen, the hidden sexuality of flowers*, Papkakis Publishers, London, 2004.
- Knox, R.B., Heslop-Harrison, J., Pollen wall proteins, the fate of intine-held-antigens on the stigma in compatible and incompatible pollinations of *Phalaris tuberosa*, *J Cell Sci.*, 9, 239-251, 1971.
- Köse, G., Balın bileşimi ve özelliği. *Teknik arıcılık dergisi*, sayı 7, sayfa 18-20, 1986.

- 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.
- Lieux, M.H., Minor honey bee plants of Louisiana(USA) Indicated by pollen analysis, Economic Botany, 32, 418-432, 1979.
- Ligia B. de Almeida-Muradian., Klaus M. Stramm., Andreia Horita., Ortrud M. Barth., Alex da Silva de Freitas., Leticia M. Estevinho., Comparative study of the physicochemical and palynological characteristics of honey from *Melipona subnitida* and *Apis mellifera*, 48, 1698–1706, 2013.
- Linnaeus, C., Philosophy of Botany, pp.362, Stockholm, 1750.
- Louveaux, J.,Maurizio, A., Vorwahl, G., International commission for bee botany of IUBS, Methods of Melissopalynology, Bee World, 59, 139-157, 1978.
- Lusby P. E. A., Coombes, J. M., Wilkinson Honey: A Potent Agent for Wound Healing, J. Wocn, S., 295–300, 2002.
- Madeline, M. Harley , William J. Baker., Pollen aperture morphology in Arecaceae: Application within phylogenetic analyses, and a summary of record of palm-like pollen the fossil, Grana, 40: 1-2, 45-77, 2001.
- Malpighi, M., Anatomie Plantarum,London, 1675-1679.
- Manzanares, A.B., Hernandez-Garcia, Z., Gonzales-Rodriguez, R. and Santos-Vilar, J.M., Characterisation of honeyde honeys produced in Tenerife (Canary Islands). 1st World Honeydew Honey Symposium, p.28-29, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- Marghitas, L.A., Dezmirean, D., Popescu, O., Maghear, O., Moise, A., Bobis, O., Correlation between ash content and electrical conductivity in honeydew honey from Romania, 1st World Honeydew Honey Symposium, Tzarevo, Bulgaria p.30, 2008.

- Marinova, M., Gurgulova, K., Kalinova, G., Todorov, M., Investigation on the honeydew honeys collected from the region of Strandja, 1st World Honey dew Honey Symposium, p.26-27, Tzarevo, Bulgaria., 2008.
- Martins, RC., Lopes, VV., Valentão, P., Carvalho, J.C., Isabel, P., Amaral, M.T., Batista, M.T., Andrade, P.B., Silva, B.M., Relevant principal component analysis applied to the characterisation of Portuguese heather honey ,*Nat Prod Res*, 22(17):1560-82. doi: 10.1080/14786410701825004., 2008.
- Maurizio, A.A., Pollen analysis of honey, *Bee world*, 32, 1-5, 1951.
- Maurizio, A., Lauveouv J., Pollens De Plants Melliferes D'Europe II, *Pollen et Spores*, Vol: 3 (2), 1961.
- Maurizio, A., Lauveouv J., Pollens De Plants Melliferes D'Europe IV, *Pollen et Spores* ,Vol: 5 (2), 1963.
- Mendes,E., Brojo, P.E., Ferreira, I.M.P.L.V.O., Ferreira,M.A., Quality evaluation of Portuguese honey, *Carbohydrate Polymers*, 37 (3), 219–223, 1998.
- Mercan, N., Guvensen, A., Çelik, A., Katırcioğlu, 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.
- Mladenovic, M., Nedic, N., Dordevic, N., Vrndic, N.D., Examination of some quality parameters of honeydew honey from Serbia, 1st World Honeydew Honey Symposium, p.13, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- Molina, R.T., Rodriguez, A.M., Palacios, I.S., Lopez, F.G., Pollen production in anemophilous trees, *Grana*, 35, 38-46, 1996.
- Moar, N.T., Pollen analysis of New Zeland Honey, *New Zeland Journal of Agricultural Research*, New Zeland, Vol. 28, 39-70, 1985.
- Nanda,V., Sarkara, B.C., Sharma, H.K., Bawa, A.S.V., Physico-chemical properties and estimation of mineral content in honey produced from different plants in Northern India, *Journal of Food Composition and Analysis*, 16, 613–619, 2003.

- Oddo, L.P., Stefanini, R., Piazza, M.G., Accorti, M., Diagnosis of unifloral honeys, 3. Application of a statistical approach to honey classification, *Apicoltura*, 4, 27-38, 1988.
- Oddo, L. P., Piazza, M.G., Sabatini, A.G., Accorti, M., Characterization of unifloral honeys, *Apidologie*, 26, 453–485, 2004.
- Ozcan, M., Arslan, D., Ceylan, D.A., Effect of inverted saccharose on some properties of honey. *Food Chemistry*, 99, 24–29, 2006.
- Ozcan, M., Olmez C., Some qualitative properties of different monofloral honeys. *Food Chem.*, 15;163:212-8. doi: 10,1016/j.foodchem, Epub, 2014
- Orsolich, N., Basic, I., Balın Antimetastatik Etkisi, *Mellifera*, 4 (7), 6-11, 2004.
- Oustrani, M.A., Das Mikroskopische Bild der Honige des östlichen Mittelmeergebietes, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Naturwissenschaften vorgelegt dem Fachbereich allgemeine Naturwissenschaften der univesilat Hohenheim (LH), 1976.
- Özmen N., Alkın E., Balın Antimikrobiyal özellikleri ve insan sağlığı üzerine etkileri, *Uludağ Arıcılık dergisi*, 4: 155-160, 2006.
- Ötleş, S., Bal ve bal teknolojisi (Kimyası ve Analizleri) Alaşehir Meslek Yüksekokulu Yayınları, Manisa, Yayın No: 2., 1995.
- Pehlivan, S., Türkiye'nin alerjen polen atlası, Ünal ofset, Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Ltd.Şirketi. Ankara, 1995.
- 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.
- Perez, R.A., Gonzales, M.M., Iglesias, M.T., Pueyo, E. and Lorenzo, C. Analytical, sensory and biological features of Spanish honeydew honeys. 1st World Honeydew Honey Symposium, p.16-17, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- Persano, L., Festuccia, N., Quaranta, M., Italian rosemary honey (*Rosmarinus officinalis* L.), Melissopalynological and Organoleptic Features, *Ape-Nostra-Amica*, Italy, 20:1, 6-20, 1998.
- Pınar, M., Palinoloji Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No: 66, 2003.

- Popek, S. A., Procedure to identify a honey type. *Food Chemistry*, 79, 401-406, 2002
- Potenie, R., I., Zur Morphologie der fossilen pollen und sporen, *Arb. Inst. Palaobotanik Petrographie Brennsteine*, pp., 5-24, 1934.
- Potenie, R., Kremp, G.O.W., Die Spora dispersae des Ruhrkarbons, ihre morphographie und stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte, *Palaeontographica*, Abt. B., 98 : 1-136, 1955.
- Przybylowski, P., Wilczynska, A., Honey as an environmental marker, *Food Chemistry*, 74, 289–291, 2001.
- Pragowski, J., Punt, W., An elucidation of the microreticulate structure of the exine, *Grana*, 13, 45-50, 1973.
- Quchemoukh, S., Louaileche, H., Schweitzer, P., Physicochemical Characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys, *Food Control*, 18, 52–58, 2007.
- Qustiani, A.M., Das Microscopische Bild Der Honige Des Ostlichen Mittelmeergebietes, *Doktora Tezi*, 1978.
- 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.
- Ramanujam, C.G.K., Kalpana, T.P., Microscopic analysis of honeys from a coastal district of Andhra Pradesh, *India Review of Palaeobotany and Palynology* [10.1016/0034-6667\(94\)00005-9](https://doi.org/10.1016/0034-6667(94)00005-9), 1995.
- Riccardelli D'albore, G., Caratteristiche di mieli della Somalia, *Apicoltura*, 4, Somalia, 147-172, 1988.
- Romas, S.E., Perez, B.M., Ferreros, G.C., Pollen Characterization of Multifloral Honeys From La Palma(Canary Islands), *Grana*, Vol: 38, 356-363, 1999.
- Rodriguez, G.O., Ferrer, B.S., Ferrer, A., Rodriguez, B., Characterization of honey produced inVenezuel, *Food Chemistry*, 84, 499–502, 2004.
- Rowley, J.R., The fundamental structure of the pollen exine, *Plant Syst. Evol.*, (Suppl.5), 13-29, 1990.

- Saad, S.I., Sporoderm stratification: the “medine” a distinct layer in pollen wall, *Pollen et Spores*, 5, 17-39, 1963.
- Sahinler, N., Sahinler, S., Gul, A., Biochemical composition of honeys produced in Turkey. *Journal of Apicultural Research*, 43 (2),53–56, 2004.
- Sahinler, N., Sahinler, S., Gul, A., Hatay yöresi ballarının bileşimi ve biyokimyasal analizi, *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1-2), 93-108, 2001.
- Salih K., Omer S. T., M. Tahsin Y., Safa K., Enes D., Thermal loop test to determine structural changes and thermal stability of creamed honey, *Rheological characterization Journal of Food Engineering*10.1016/j.jfoodeng.2014.10.004, 2015.
- Sanz, M.L., Gonzales, M., Lorenzo, C., Sanz, J., Martinez-Castro, I. A., contribution to the differentiation between nectar honey and honeydew honey. *Food Chemistry*, 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., 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*, 58 (1–2), 129–133, 1997.
- Siska, P.P., Bryant, V.M., Jones, J.G., The spatial analysis of modern pollen rain in Big Bend National Park, *Palynology*, 25, 199-216, USA, 2001.

- Skene, M., The Biology of Flowering plants, London, England, 1946.
- Soria, A.C., González, M., de Lorenzo, C., Martínez-Castro, I., Sanz, J. Characterization of artisanal honeys from Madrid (Central Spain) on the basis of their melissopalynological, physicochemical and volatile composition data, Food Chem., 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., Erzurum Yöresi Ballarının Polen Analizi ve Antimikrobik Özellikleri, 21. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, Girne, 93-100, 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.
- Sorkun, K., Şahin, A., The Source of Starch Grains from Turkish Pine Honey. Journal Apicultural Research, 39 (1-2): 85-86, 2000.
- 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, Tl., Lefkovitch, LP., Polen analysis of honeys from the Nothwest of Buenos Aires province, *Apidologie*, Argentine, 19, 3, 259-27, 1988.
- Tabouret, T., Berdague, J.L., Lhertier J., La tendance des miels a cristalliser, Inra, 1992.
- Taşkin D., Burdur yöresi ballarının polen analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 2006.
- Temurçin,K., Isparta İli Ekonomik Coğrafyası,Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,Coğrafya Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2004.
- Terrab, A., Valdes, B., Diez, M.J., Pollen analysis of honeys from the Mamora Forest region, *Grana*, 42: 1, 47-54, 2003.
- Terrab, A., Diez, M.J., Heredia, F.J., Characterization of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristics, *Food Chemistry*, 79, 373–379, 2002.
- Terrab, A., Diez, M.J., Heredia, F.J. Palynological, physico-chemical and colour characterisation of Moroccan honeys: II. Orange (*Citrus* sp.) honey,*International Journal of Food Science and Technology*, 38, 387–394. doi:10.1046/j.1365-2621.2003.00714.x., 2003.
- Terrab, A., Gonza´lez-Miret, L., Heredia, F.J. Colour characterisation of thyme and avocado honeys by diffuse reflectance spectrophotometry. *European Food Research and Technology*, 218, 488–492. doi:10.1007/s00217-004-0890-9, 2004a.
- Terrab, A., Hernanz, D., Heredia, F.J. Inductively coupled plasma optical emission spectrometric determination of minerals in thyme honeys and their contribution to geographical discrimination. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 52, 3441–3445. doi:10.1021/jf035352e, 2004b.
- Thomson, P.W., Pflug, H., Pollen and Sporen der mitteleuropaischen Tertiar, *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.
- 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.

- Topuz,U., Kıran,E.Ö., Çömlekçioğlu,U., Selülaz Üreticisi Bacillus Suşlarının Enzimatik Özelliklerinin Araştırılması, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10 (2), 2007.
- Tosi, E., Ciappini, M. Re. E., Lucero, H., Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content, Food Chemistry, 77, 71-74, 2002.
- Tosun, H., Gönül, A.Ş., E. coli O157: H7'nin Aside Tolerans Kazanması ve Asidik Gıdalarda Önemi Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, Cilt: 01 Sayı: 10 Sayfa: 10-17, 2003.
- 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.
- Tumin, N., Halim, N.A., Shahjahan, M., Noor Izani, N.J., Sattar, M.A., Khan, A.H., Mohsin, S.S.J., Antibacterial activity of local Malaysian honey, Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences, 3(2):1-10, 2005.
- Turhan, K., Chemical Contents and Some Trace Metals of Honeys Produced in the Middle Anatolia Region of Turkey, Fresenius Environmental Bulletin, 16(5), 459-464., 2007.
- Ünal,C., Kuplulu,O., Chemical quality of strained honey consumed in Ankara, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 53, 1–4, 2006.
- 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.

- Valencia, R.M., Horrera B., Molnar,T., Pollen and Organaleptic Analysis of Honey in Leon Province (Spain). Grana Vol:39,133-140, 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.
- Wahdan., H.A.L., Causes of the antimicrobial activity of honey, Jan-Feb; 26(1): 26-31, 1998.
- Walker, J.W., Doyle, J.A., The bases of angiosperm phylogeny, palynology, Ann. Missouri Botanic Garden, 62, 664-723, 1975.
- Walker, J.W., Evolutionary significance of the exine in the polen of primitive angiosperms, The evolutionary significance of the exine (Ferguson, I.K., Muller, J., eds.). Academic Press, London, 251-308, 1976.
- Wiltshire, P.E.J., Environmental profiling and forensic palynology, Institute of Archaeology, University College London, London, 1993.
- 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.
- Yentür, S., Bitki Anatomisi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları İstanbul, No: 191, s. 89-105, 1984.
- Yılmaz,H., Kufrevioglu,I., Composition of honeys collected from eastern and South-Eastern Anatolia and effect of storage on hydroxymethylfurfural content and diastase activity, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 25, 347–349, 2000.
- Yılmaz, H., Küfrevioğlu, İ., Composition of honeys collected from eastern and South-Eastern Anatolia and effect of storage on hydroxymethylfurfural content and diastase activity, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 25, 347- 349., 2001.

Yilmaz, H., Yavuz, O., Content of some traces metals in honey from South Eastern Anatolia, *Food Chemistry*, 65, 475–476, 1999.

Yurtsever, N., Sorkun, K., Bal Kalitesine Etki Eden Faktörler, *Uludağ Arıcılık Dergisi, Türkiye*, 3(2), 8-31, 2002.

Yurtsever, N., Sorkun, K., Mucize besin: Bal, *Ekolojik Yaşam Dergisi*, 28-29, 2005.

Zetsche, F., Vicari, H., Untersuchungen über die Membran der Sporen und Pollen III. 2. *Picea orientalis* (L.) Link, *Pinus silvestris* (L.), *Corylus avellana* (L.), *Helv. Chim. Acta*, 14, 62-67, 1931.

ÖZGEÇMİŞ

- 1. Adı Soyadı** : Elifcan Memiş
2. Doğum Tarihi : 07.01.1991
3. Öğrenim Durumu : Yüksek Lisans

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lisans	Biyoloji	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	2013
Yüksek Lisans	Botanik/Palinoloji	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	2016