

**T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KASTAMONU YÖRESİ BALLARININ FİZİKO-KİMYASAL VE  
PALİNOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ**



**Hüsamettin UZUNCA**

**Danışman  
II. Danışman  
Jüri Üyesi  
Jüri Üyesi  
Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Talip ÇETER  
Doç. Dr. Ömür GENÇAY ÇELEMLİ  
Prof. Dr. Münevver PINAR  
Doç. Dr. Barış BANİ  
Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY**

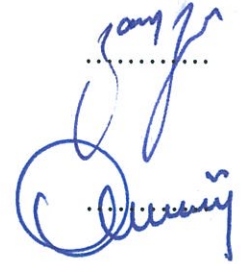
**YÜKSEK LİSANS  
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**KASTAMONU - 2019**

## TEZ ONAYI

**Hüsamettin UZUNCA** tarafından hazırlanan “**Kastamonu Yöresi Ballarının Fiziko-kimyasal ve Palinolojik Yönden İncelenmesi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde sunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Ana Bilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Talip ÇETER Kastamonu Üniversitesi
II. Danışman	Doç. Dr. Ömür GENÇAY ÇELEMLİ Hacettepe Üniversitesi
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Nur Münevver PINAR Ankara Üniversitesi
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Barış BANİ Kastamonu Üniversitesi
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY Kastamonu Üniversitesi



28/06/2019

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Hasbi YAPRAK



## TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Hüsamettin UZUNCA

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KASTAMONU YÖRESİ BALLARININ FİZİKO-KİMYASAL VE PALİNOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Talip ÇETER

II. Danışman: Doç. Dr. Ömür GENÇAY ÇELEMLİ

Bu çalışmanın amacı; Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde yer alan Kastamonu ili ve ilçelerinde 2017- 2018 yılları arasında alınan 33 adet bal örneğinin melissopalinojik analizleri yapılarak, bal arılarının (*Apis mellifera* L.) yararlandığı polen kaynaklarının neler olduğunun tespit edilmesidir. Alınan her bir bal numunesinin melissopalinojik analizi sonucunda; Toplam Polen Sayısı (TPS 10), polenlerin % miktarları ve floristik yapısı, balda hangi düzeyde (Dominant, sekonder, minör ve eser) bulunduğu ve hangi taksonlara ait olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca balların fiziko kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Refraktometre cihazı ile nem oranları, Yüksek Performanslı Gaz Kromatografisi Cihazı (GC/MS) ile uçucu bileşenlerinin tayini, Uv-Vis spektrofotometre cihazları ile toplam fenolik madde miktarları, Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi Cihazı (HPLC) ile fruktoz-glikoz oranı ve HMF içerikleri tespit edilmiştir. Melissopalinojik analiz sonucunda 18'i familya, 31'i cins düzeyinde olmak üzere, toplam 49 taksonun poleni teşhis edilmiştir. Polenlerine en yüksek oranda rastlanan takson ise yörenin doğal bitkilerinden olan *Castanea sativa* 'dır. Polenleri tespit edilen diğer türler aşağıdaki familya ve cinslere aittir. Apiaceae, Asteraceae, Amaranthaceae, Cistaceae, Fagaceae, Fabaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Myrtaceae familyaları, *Rumex* sp., *Trifolium* sp., *Teucrium* sp., *Echium* sp., *Onobrychis* sp. ve *Lathyrus* sp.,'dir. Analizler sonucunda 33 bal numunesinin 14 tanesi monofloral bal olarak tespit edilmiştir. Bunlardan K1-K31 *Onobrychis* sp., balı, K30-Myrtaceae balı, K8 Fabaceae balı, K13 *Trifolium* sp., balı. K4-K5-K6-K7-K8-K14-K15-K16-K17 nolu ballar ise *Castanea sativa* Mill. (Kestane) balı olduğu, diğer 19 numune ise (K2-K3-K9-K10-K11-K12-K19-K20-K21-K22-K23-K24-K25-K26-K28-K29-K32-K33) multifloral bal olarak tespit edilmiştir. Bal örneklerinin TPS 10 sonuçlarının 1051 ile 325108 polen tanesi arasında değiştiği görülmüştür. 33 bal örneği TPS 10 sonuçlarına göre gruplandırılmış ve bunlardan 1 tanesinin polen miktarı 2 000'de düşük (Az), 13 tanesinin 2 000 ile 10 000 arasında (Normal), 6 tanesinin 10 000 ile 50 000 arasında (Zengin), 7 tanesinin 50 000 ile 100 000 arasında (Çok zengin) ve 6 tanesinin ise 100 000'den yüksek (Mega zengin) olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Arı, arıcılık, bal, kastamonu, melissopalinoji, polen

**2019, 147 sayfa**  
**Bilim Kodu:203**

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### PHYSICO-CHEMICAL AND PALYNOLOGICAL INVESTIGATION OF KASTAMONU REGION HONEY

Hüsamettin UZUNCA  
Kastamonu University  
Institute of Science  
Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Talip ÇETER

II. Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ömür GENÇAY ÇELEMLİ

The aim of this study is to determine the pollen sources that are benefited by honey bees (*Apis mellifera* L.) by doing melissopalinalogical analyzes of 33 honey samples taken in 2017 and 2018 from Kastamonu Province and Kastamonu's towns where are located in Turkey's Black Sea Region. As a result of melissopalinalogical analysis of each honey sample taken; total number of pollens, % amount of pollens, floristic structures of pollens, the level of pollens in honey (Dominant, Secondary, Minor and Trace) and which pollen belong to which taxon, and was tried to be determined. In order to determine the physicochemical properties of honey, phenolic substance determination, determination of volatile components, fructose and glucose ratio and content of HMF of honey samples were tried to be determined by using High Performance Liquid Chromatography Device (HPLC) and High Performance Gas Chromatography Device (GC/MS). As a result of the melissopalinalogical analysis, Total 49 pollen taxon was identified that are 18 at the level of families, and 31 at the level of genus. As a result of the melissopalinalogical analysis of Kastamonu's honey, the most common taxa of pollen benefited by honey bees is *Castanea sativa* that is one of the natural plants of the region. Other identified pollens belong to the following families and genres: Apiaceae, Asteraceae, Amaranthaceae, Cistaceae, Fagaceae, Fabaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, family, *Rumex* sp., *Trifolium* sp., *Teucrium* sp., *Echium* sp., *Onobrychis* sp. and *Lathyrus* sp.'dir. As a result of melissopalinalogical analysis 14 honey samples have been identified as monofloral (K1-K31 *Onobrychis* sp., K30-Myrtaceae, K8 Fabaceae balı, K13 *Trifolium* sp., K4-K5-K6-K7-K8-K14-K15-K16-K17 Chestnut sp., and 19 (K2-K3-K9-K10-K11-K12-K19-K20-K21-K22-K23-K24-K25-K26-K28-K29-K32-K33) honey samples have been identified as multiflora. TPS 10 results of honey samples ranged between 1051 and 325108. 33 honey samples are grouped according to TPS 10 results and 1 of them is found less than 2 000 (Small), 13 of them are found between 2 000 and 10 000 (Normal), 6 of them are found between 10 000 and 50 000 (Rich), 7 of them are found between 50 000 and 100 000 (Very rich) and 6 of them are found greater than 100 000) (Mega rich).

**Key Words:** Bee, beekeeping, honey, kastamonu, melissopalinalogy, pollen

**2019, 167 pages**

**Science Code: 203**

## TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimlerim boyunca, ayrıca araştırma ve deneme metodları çalışmalarım süresince yapmış olduğu danışmanlık, rehberlik, yol göstericilik, tavsiyeleri ile bilimsel düşünme yönünde gelişimime katkıda bulunduğu için, önerileri ile beni cesaretlendiren benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, sabırla çalışmayı öğreten, birlikte çalışmaktan onur duyduğum değerli Danışman hocam Doç. Dr. Talip ÇETER'e ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Ana Bilim Dalından II. Danışmanım Doç. Dr. Ömür GENÇAY ÇELEMLİ'ye özel olarak minnettarlığımı ve teşekkürlerimi ifade etmek istiyorum.

Çalışmalarım boyunca polen ve palinoloji hakkında benden bilgilerimi, bilimsel yöntemler ile arazide numune alma, tanı koyma konularında yardımlarını esirgemeyen ve her zaman bana destek veren palinoloji laboratuvarlarında analiz yapılmasına imkan sağlayan Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Münevver PINAR'a, Araştırma Görevlisi Dr. Aydan ACAR ŞAHİN'e sonsuz teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunuyorum.

Arı biyolojisi ve arıcılık hakkında Ziraat Mühendisliği öğrenimim boyunca arı ve arıcılık dersi olarak beni bilgi ile donatan, bilimsel düşünmeyi ve sabırla çalışmayı öğreten, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim üyesi sayın Prof. Dr. H. Vasfi GENÇER'e, Araştırma görevlisi Dr. Yasin KAHYA ile Sabri DEMİR'e.

Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü ve Dekanlığı ile Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Başkanlığı Bölüm hocalarıma, Kastamonu Arıcılar Birliği Başkanlığına teşekkürlerimi sunuyorum.

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kadriye SORKUN hocam ile Biyoloji Bölüm hocalarıma ayrı ayrı teşekkürlerimi sunuyorum.

Benden bilgilerimi, yardım ve desteklerini esirgemeyen, GTHB Müsteşar Yardımcısı Dr. Durali KOÇAK'a, BSGM Genel Müdürü Dr. M. Altuğ ATALAY ile Genel Müdür Yardımcısı Turgay TÜRKYILMAZ'a, Daire Başkanı Ali KILIÇ'a, değerli dostlarım Ali Osman KARAKAŞ, Bülent ÖZCAN ile Şenol GÜLEÇ'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Tüm çalışmam boyunca kendilerini her zaman yanımda hissettiğim, yeterli vakit ayıramadığım büyük sabırla beni özendiren ve destekleyen, varlıklarıyla bana her zaman huzur ve mutluluk veren sevgili eşim Kübra ile çocuklarım Duru ve Deren'e, canım aileme verdikleri destek için sonsuz teşekkür ederim.

Hüsamettin UZUNCA  
Kastamonu, Haziran, 2019

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI.....	ii
TAAHHÜTNAME.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	x
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Palinolojik Bilgiler.....	2
2. ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ.....	4
2.1. Arı ( <i>Apis Mellifera</i> L.).....	4
2.2. Arı Zehiri.....	5
2.3. Arı Sütü.....	6
2.4. Polen.....	7
2.5. Propolis.....	8
2.6. Bal Mumu.....	9
2.7. Bal.....	10
2.8. Kastamonu Bal Üretim Verileri.....	11
3. LİTERATÜR İNCELEMESİ.....	15
4. MATERYALLER VE YÖNTEMLER.....	25
4.1. Çalışma Alanının Tanımı.....	25
4.1.1. Kastamonu İlinin Genel Coğrafik Yapısı.....	25
4.1.2. Kastamonu İli Topografya ve Fizyografyası.....	26
4.1.3. İklim.....	26
4.1.4. Kastamonu İlinin Doğal Bitki Örtüsü ve Vejetasyonu.....	26
4.1.5. Kastamonu İlinin Arazi Yapısı ve Niteliklerine Göre Dağılımı.....	27
4.2. Materyal.....	27
4.3. Yöntem.....	29
4.3.1 Bal Örneklerinde Melissopalinojik Analizler.....	29
4.3.1.1 <i>Bazık-Fuksinli Gliserin-Jelatin Hazırlanması</i> .....	29
4.3.1.2. <i>Bal Örneklerinin Polen Analizi</i> .....	30
4.3.1.3. <i>Bal Örneklerinde Toplam Polen Sayısı (TPS-10) Belirlenmesi</i> .....	33
4.3.2. Bal Örneklerinin Fiziko-Kimyasal Analizleri.....	35
4.3.2.1. <i>Balların Refraktometre ile Nem Oranlarının Tespiti</i> .....	35
4.3.2.2. <i>Bal Örneklerinde Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi (HPLC) Cihazı İle Şeker Analizi</i> .....	36
4.3.2.3. <i>Gaz Kromatografisi -Kütle Spektrometresi (GC-MS) Analizi</i> .....	37
4.3.2.4. <i>Hidroksimetilfurfural (HMF) Tayini</i> .....	38
5. BULGULAR.....	40
5.1. Bal Örneklerinin Mikroskopik Analiz ve Nem Analizi Sonuçları.....	40
5.1.1. Bal Örneklerinin Toplam Polen Sayısı (TPS) Analizi.....	40
5.1.2. Bal Örneklerinin Melissopalinojik Polen Analizi Sonuçları.....	40

5.1.3. Bal Örneklerinin Nem İçeriği Sonuçları.....	44
5.1.4. İlçeler Bazında Bal Örneklerinin Polen Miktarı, TPS 10 ve Nem Analiz Sonuçları .....	44
5.1.4.1. <i>Kastamonu merkez ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	44
5.1.4.2. <i>Doğanyurt ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	50
5.1.4.3. <i>İnebolu ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	51
5.1.4.4. <i>Araç ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	52
5.1.4.5. <i>Devrekani ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	54
5.1.4.6. <i>Bozkurt ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	55
5.1.4.7. <i>İhsangazi ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	55
5.1.4.8. <i>Azdavay ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	56
5.1.4.9. <i>Şenpazar ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	57
5.1.4.10. <i>Tosya ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	57
5.1.4.11. <i>Taşköprü ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	58
5.1.4.12. <i>Abana ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	58
5.1.4.13. <i>Çatalzeytin ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	59
5.1.4.14. <i>Hanönü ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	59
5.1.4.15. <i>Cide ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	60
5.1.4.16. <i>Küre ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	60
5.1.4.17. <i>Pınarbaşı ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	61
5.1.4.18. <i>Seydiler ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları .....</i>	61
5.1.4.19. <i>Daday ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları.....</i>	62
5.2. Bal Örneklerinin Kimyasal analiz Sonuçları.....	63
5.2.1. <i>Bal Örneklerinin Şeker Analiz Sonuçları .....</i>	63
5.2.2. <i>Bal Örneklerinin HMF Analiz Sonuçları .....</i>	64
5.2.3. <i>Bal örneklerinin Fenolik analiz sonuçları.....</i>	65
5.2.4. <i>Bal örneklerinin Fenolik Bileşik (GC-MS) Analizi Sonuçları.....</i>	66
5.3. Polen Analizi Sonucu Örneklerde Tespit Edilen Bazı Taksonlara Ait Polen Resimleri .....	67
6. TARTIŞMA .....	70



7. SONUÇ .....	75
8. ÖNERİLER .....	76
KAYNAKLAR .....	77
EKLER .....	84
EK 1. Merkez İlçe 1 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	86
EK 2. Merkez İlçe 2 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	90
EK 3. Merkez İlçe 18 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	108
EK 4. Merkez İlçe 19 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	92
EK 5. Merkez İlçe 20 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	94
EK 6. Merkez İlçe 21 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	96
EK 7. Merkez İlçe 28 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	98
EK 8. Merkez İlçe 32 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	100
EK 9. Merkez İlçe 33 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	102
EK 10. Doğanıurt ilçesi 3 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	104
EK 11. Doğanıurt ilçesi 6 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	105
EK 12. Doğanıurt ilçesi 7 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	106
EK 13. İnebolu ilçesi 4 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	108
EK 14. İnebolu ilçesi 14 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	110
EK 15. İnebolu ilçesine 15 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	112
EK 16. Araç ilçesi 8 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	114
EK 17. Araç ilçesi 22 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	117
EK 18. Devrakani ilçesi 24 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	119
EK 19. Devrakani ilçesi 31 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	120
EK 20. Bozkurt ilçesi 5 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	121
EK 21. İhsangazi ilçesi 9 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	123
EK 22. Azdavay ilçesi 10 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	124
EK 23. Şenpazar ilçesi 11 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	127
EK 24. Tosya ilçesi 12 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	130
EK 25. Taşköprü ilçesi 13 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	132
EK 26. Abana ilçesi 16 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	134
EK 27. Çatalzeytin ilçesi 17 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	136
EK 28. Hanönü ilçesi 30 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	137
EK 29. Cide ilçesi 27 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	138
EK 30. Küre ilçesi 25 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	139
EK 31. Pınarbaşı ilçesi 26 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	141
EK 32. Seydiler ilçesi 23 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	143
EK 33. Daday ilçesi 29 nolu numune GC-MS analiz sonuçları .....	144
EK 34. Melisopalinolojik çalışma sonuç tablosu .....	145
ÖZGEÇMİŞ .....	147

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa

Tablo 2.1.	Arı Zehirinin Genel Kimyasal Yapısı .....	5
Tablo 2.2.	Arı Sütünün Genel Kimyasal Yapısı .....	6
Tablo 2.3.	Polenin Genel Kimyasal Yapısı .....	7
Tablo 2.4.	Propolisin Genel Kimyasal Yapısı .....	8
Tablo 2.5.	Balmumunun Genel Kimyasal Yapısı .....	9
Tablo 2.6.	Kastamonu İlçeleri 2015 Yılı Bal Üretim Miktarı .....	12
Tablo 2.7.	Kastamonu İli Yıllara Göre Kovan sayısı, Bal, Balmumu Üretimi ...	12
Tablo 2.8.	Kastamonu ili 2016 Yılı Arılı Kovan Koloni Sayısı.....	13
Tablo 2.9.	Türkiye 2018 Arıcılık, Bal, Balmumu Veri Tablosu .....	14
Tablo 4.1.	Kastamonu İl Arazi Yapısı ve Niteliklerine Göre Dağılımı .....	27
Tablo 4.2.	Çalışma Bölgesi Toplanan Bal Numune Listesi .....	28
Tablo 4.3.	Balda TPS-10 Gruplandırılması .....	35
Tablo 5.1.	Bal örneklerinin TPS-10 sonuçları .....	41
Tablo 5.2.	Kastamonu İli Melissopalinojik Polen Analiz Tablosu .....	42
Tablo 5.3.	Bal Örneklerinde Refraktometre İle Nem Analizi Sonuçları .....	44
Tablo 5.4.	1 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	45
Tablo 5.5.	2 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	45
Tablo 5.6.	18 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	46
Tablo 5.7.	19 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	46
Tablo 5.8.	20 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	47
Tablo 5.9.	21 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	47
Tablo 5.10.	28 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	48
Tablo 5.11.	32 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	49
Tablo 5.12.	33 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları.....	50
Tablo 5.13.	3 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	50
Tablo 5.14.	6 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları.....	50
Tablo 5.15.	7 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	51
Tablo 5.16.	4 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	51
Tablo 5.17.	14 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	52
Tablo 5.18.	15 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	53
Tablo 5.19.	8 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	53
Tablo 5.20.	22 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	53
Tablo 5.21.	24 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	54
Tablo 5.22.	31 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	55
Tablo 5.23.	5 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	55
Tablo 5.24.	9 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	56
Tablo 5.25.	10 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	57
Tablo 5.26.	11 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	58
Tablo 5.27.	12 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	58
Tablo 5.28.	13 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	59
Tablo 5.29.	16 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	59
Tablo 5.30.	17 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	60
Tablo 5.31.	30 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	60
Tablo 5.32.	27 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	61
Tablo 5.33.	25 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	61
Tablo 5.34.	26 Nolu Numune Melissopalinojik Sonuçları .....	62

Tablo 5.35.	23 Nolu Numune Melissopalnolojik Sonuçları .....	62
Tablo 5.36.	29 Nolu Numune Melissopalnolojik Sonuçları .....	63
Tablo 5.37.	Bal Numunelerinin Fruktoz ve Glukoz Sonuç D eğerleri.....	64
Tablo 5.38.	Kastamonu HMF Analiz Sonuçları .....	65
Tablo 5.39.	33 Numuneye Ait Total Fenolik Madde Sonuçları.....	66
Tablo 5.40.	Bal Örneklerinin Fenolik Bileşik (GC-MS) Analizi Sonuçları .....	67
Tablo 6.1.	Bal analiz sonuçları özet tablosu .....	74



## GRAFİKLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Grafik 4.1. Polen Sayımında Uygulanan Tarama Yöntemi .....	34
Grafik 5.1. Bal Örneklerinin TPS-10 Miktarına Göre Gruplandırılması .....	40



## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Fotoğraf 4.1. Kastamonu İl Haritası.....	25
Fotoğraf 4.2. Kastamonu ve İlçelerinden Toplanan Bal Örnekleri.....	29
Fotoğraf 4.3. Kastamonu ve İlçelerinden Toplanan Bal Örnekleri.....	29
Fotoğraf 4.4. Bal Örneklerinden Hazırlanan Preperatlar .....	31
Fotoğraf 4.5. Refraktometre .....	35
Fotoğraf 4.6. Agilent 6890N Network Gas Chromatograph.....	30
Fotoğraf 5.1. Bal örneklerinde rastlanan bazı taksonlara ait polen resimleri....	67



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

°C Santigrat Derece

### Kısaltmalar

DNA	Deoksiribonükleik asit
FAO	Food and Agriculture Organization
G	Gram
h	Saat
Im	Yağıs etkenliği
mg	Miligram
mg/mL	Miligram/mililitre
MİK	Minimum Inhibitör Konsantrasyonu
ml	Mililitre
rpm	Dakika Başına Devirim
μL	Mikrolitre
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

## 1. GİRİŞ

Balın içeriğinde farklı maddelerin, farklı oranlarda olduğunu ve bu maddelerin çoğunlukla bal arılarının (*Apis mellifera*) faydalandığı nektarlı ve polenli bitkilerden polen elde ettikten sonra kovan içerisinde kendi bünyelerinden salgılanan salgılarla petek gözlerinde biriktirmektedir. Biriktirilen polenlerle bu salgıların karışması sonucu fiziko kimyasal yapılarında farklılaşma meydana geldiği ve nihai ürün olarak bal elde edildiği yapılan çalışmalarla anlaşıldığı bildirilmektedir.

Türk Gıda Kodeksi 2012 / 58 Bal Tebliği'ne göre ballar; bal arısı, *Apis mellifera*, tarafından üretilen balı kapsadığı belirtilerek sınıflandırma yapılmıştır. Buna göre; elde ediliş yöntemi başta olmak üzere, orijinine, yapısına bağlı olarak kaynağına göre ballar ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan biricisi bitki nektarından elde edilen ( çiçek) balları, ikincisi ise bitkilerin canlı kısımlarının salgılarından veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin -Hemiptera- salgılarından elde edilen bal salgı ballarıdır. Üretim ve/veya pazara sunulmuş şekline göre ise ballar; petekli bal, süzme bal, petekli süzme bal, sızma bal, pres balı ve filtre edilmiş bal olarak altı gruba ayrılmıştır (Anonim, 2012).

Gıda kodeksinin ilgili maddeleri gereği; “Bala gıda katkı maddeleri de dâhil olmak üzere dışarıdan hiçbir madde katılamaz. Balın doğal bileşiminde bulunmayan organik ve/veya inorganik maddelerden ari olması gerekir” (Anonim, 2012).

Eski çağlardan günümüze kadar uzanan zaman diliminde çok değerli temel besin maddelerinin başında yer alan bal; ülkemizde de gerek üretim kapasitesi ve gerekse de tüketim kapasitesi açısından bakıldığında son derece önemli ve stratejik bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır. Arı ve arıcılık faaliyetleri açısından bakıldığında Türkiye'nin genel coğrafi yapısı, iklim yapısı, doğası, bölgelere has özel bitki çeşitliliği ile bal üretimine uygun coğrafyamıza uyum sağlamış ekonomik (Batı bal arısı, Anadolu bal arısı, Kafkas, Karniyol vb.) arı ırkları ile elde edilen salgı balları, tek kaynaklı (monofloral) bal veya çok kaynaklı (multifloral) bal üretimi açısından son derece uygun bir ülkedir.

Batı Karadeniz bölgesinde yer alan Kastamonu ili çok zengin bitki örtüsünün yanı sıra 250'den fazla endemik bitki çeşitliliği ile değerli bir konumdadır. Bu bakımdan arıcılık ürünü olarak elde edilen balların niteliğinin belirlenebilmesi önem arz etmektedir. Üretilen ürünün hangi bölgeye ait olduğu, arının faydalandığı bitkinin neler olduğunun tespitinin başında laboratuvar ortamında yapılacak olan melissopalinojik (polen) analiz yöntemi gelmektedir. Ayrıca fizo-kimyasal analiz yöntemleri ile söz konusu balların orijini ve kalitesi de tespit edilebilmektedir. Kastamonu'nun çalışma alanı olarak belirlenmesinin başında; yöreye özgü monofloral Kestane balı, Orman gülü balı vb. olarak üretilip elde edilen ürünlerin (balların) analizler neticesinde doğru sonuca ulaşılması amaçlanmıştır.

Türkiye hem arı popülasyonu açısından, hem de bal üretimi açısından dünyanın sayılı ülkelerinin başında yer almaktadır. 2018 yılı itibarı ile Türkiye sahip olduğu 8 milyon 108 bin dolayındaki eski ve yeni toplam arılı kovan varlığı, 81 bin 830 kayıtlı işletme ile ülke genelinde yaklaşık olarak 107 bin ton bal, 3 bin 987 ton bal mumu üretimi gerçekleştirerek ürün elde edilmiştir. TÜİK tarafından yayınlanan uluslararası arıcılık verilerine göre; dünya arıcılık üretimi sıralamasında Türkiye 2. sırada yer almaktadır. Türkiye'de koloni(kovan) başına ortalama bal üretimin miktarına baktığımızda 16 ile 18 kilogram civarında olduğu görülmektedir. Söz konusu üretimin diğer bal üretici ülkelerle mukayese edildiğinde mevcut kovan varlığı (koloni başına) ile elde edilen üretim (verim) miktarının düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

Bal üretiminin kovan varlığı ile uyumlu olmamasının ana nedenlerinin başında; koloni (arılı kovan) yönetiminde yapılan hataların yer aldığı, yapılan hatalar neticesinde koloni varlığı yüksek üretim potansiyelinden yeterince faydalanılmadığı düşünülmektedir.

### **1.1. Palinolojik Bilgiler**

Palinoloji, polen ve sporları inceleyen, yüksek teknolojik cihazlarla laboratuvar ortamında çalışılmasına imkan sağlayan, mikroskop altında tüm yönleriyle inceleyen ve polenlerin teşhis edilmesine olanak sağlayan özel ana bilim dalıdır.

Palinoloji hakkında ilk çalışmalar 1832-1835 yıllarında gelişme göstermeye başlamış olup; daha sonraları Erdtman, 1969 ve Straka, 1975 yılında özellikle polenlerin teşhisi



ile morfolojik yapının nasıl oluştuğu, polenlerin genel yapısının nasıl olduğunu, fiziksel özelliklerinin neler olduğunu ve polenlerin hangi katmalardan oluştuğunu, yüzeyel şekillerinin tanımı ile polenlerin genel kimyasal içeriklerinin neler olduğunu inceleyerek çok detaylı bilgiler sunmuştur.

Daha sonra en önemli kazanımlar ise bitki sistematiği ve özelliklerinin belirlenmesi çalışmalarının hız kazanması olmuştur. Palinolojik çalışma ve uygulama alanlarının başında bitki sistematiği gelmektedir. Özellikle bitkilerin sınıflandırılmasında; tür, alt tür, coğrafik form, morfolojik, çevreyle ilgili (ekolojik), anatomik özelliklerinin yanısıra, palinolojik özelliklerinden de yararlanılmaktadır

Palinoloji iki ana gruba ayrılmıştır. Bunlar temel palinoloji ve uygulamalı palinoloji'dir.

Temel Palinoloji'de kendi içinde iki alt başlığa ayrılmaktadır. Bunlar;

- 1) Polen ve spor morfolojisi,
- 2) Uygulamalı palinolojinin teorisi'dir.

Uygulamalı palinolojide kendi içinde alt dallara ayrılmakta ve palinotaksonomi, paleopalinoloji, kryopalinoloji, farmakopalinoloji, ıatropalinoloji, kapropalinoloji, adli palinoloji, fitopatolojik palinoloji ve melissopalinoloji gibi birçok ana bilim dallarının temelini oluşturmaktadır.

## 2. ARICILIK VE ARI ÜRÜNLERİ

Arı, tozlaşmanın ana sağlayıcılarından olan Zarkanatlılar (Hymenoptera)'dandır. Bal arıları insanların faydalanıp tüketebileceği biyoyarayışlılık açısından son derece önemli olağanüstü ürünler üreten canlılardır. Bal arılarının ürettiği ürünlerin başında bal, bal mumu, arı sütü, arı zehiri, polen, propolis ve arı ekmeği gelmektedir. Bu ürünlerin toplama, işleme ve depolama yöntemleri birbirinden farklı olduğu gibi kullanım alanları da birbirinden farklıdır.

### 2.1. Arı (*Apis mellifera* L.)

- Alem: Animalia (Hayvanlar)
- Şube: Arthropoda (Eklembacaklılar)
- Sınıf: Insecta (Böcekler)
- Takım: Hymenoptera (Zarkanatlılar)
- Süperfamilya: Apoidea (Arılar)
- Familya: Apidae (Sosyal arılar)
- Altfamilya: Apinae (Bal arıları)
- Cins: *Apis* (Gerçek bal arıları)
- Tür: *A. mellifera* (Batı bal arısı)

#### Bal Arısı Türleri

##### *Megapis*

- Apis laboriosa* (Dev dağ bal arısı)
- Apis dorsata* (Dev bal arısı)

##### *Apis*

- *Apis mellifera* (Batı bal arısı)
- *Apis koschevnikovi* (Kızıl bal arısı)
- *Apis nuluensis* (Dağ bal arısı)
- *Apis nigrocincta* (Sulawesibal arısı)
- *Apis cerana* (Doğu bal arısı)

##### *Micrapis*

- Apis florea* (Cüce kızıl bal arısı)
  - Apis andreniformis* (Cüce siyah bal arısı)
- Batı Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)

Uluslararası alanda ekonomik değeri ve verimliliği yüksek olan arı ırklarının başında “Esmer (*Apis mellifera* ssp.), İtalyan (*Apis mellifera ligustica*), Karniyol (*Apis mellifera carnica*) ve Kafkas (*Apis mellifera caucasica*)” gelmektedir. Bal arıları arasında en çok bilinen türler batı bal arılarıdır. Türkiye’de Anadolu arısı (*A. mellifera* ssp. *anatoliaca*), İran arısı (*A. mellifera* ssp. *meda*), Suriye arısı (*A. mellifera* ssp. *syriaca*) ve Kafkas arısı (*A. mellifera* ssp. *caucasica*) Esmer (*Apis mellifera* ssp. *mellifera*), İtalyan (*Apis mellifera* ssp. *ligustica*), Karniyol (*Apis mellifera* ssp. *carnica*) bulunmaktadır. Ülkemize iyi uyum ve adaptasyon sağlayan başlıca ekotipler Karniyol ve Anadolu ırkları oluşturmaktadır (Fıratlı ve Gençler, 1995; Gençler, 1996).

## 2.2. Arı Zehiri

Arı zehiri, arıların alt abdominal arka kısmının olduğu kanal ile zehir torbasının bulunduğu yere bağlı olarak uzanan etrafında salgı bezleri bulunan ve bu bezlerden salgılanan salgılarla zehir kesesinde toplanan tadı acımtırak, kokulu hafif sarı renkte kıvamı sıvı olan kimyasal madde olarak tanımlanmaktadır. Bu madde arıların aynı zamanda iğne ile beraber arıların savunma mekanizmasını oluşturmaktadır. Arılar sokma işlemi ile iğnesini batırarak içerde depo ettiği zehiri iğne yardımıyla karşıya zerk etmektedir. Yüksek miktarda arı zehri üretim kapasitesi 20 günü aşmış arılarda en üst seviyededir. Arı zehiri kimyasal yapısı içeriği Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. Arı zehirinin genel kimyasal yapısı (Schmidt, 1997)

Kimyasal Madde	Oran (%)	Kimyasal Madde	Oran (%)
Mellitin	30-50	Hyaluronidase	2
Fosfolipaz A	10-20	MSD peptid	2
Apamin	3	Histamin	<1

Arı zehiri genel olarak kimyasal yapısı nedeniyle geçmiş yıllarda beri özellikle gribal enfeksiyonları genel tedavisi, ortopedik hastalıkların tedavisi, genel romatizmal

hastalıklar ile boğaz enfeksiyonları, gut hastalığı, sinirsel rahatsızlık, epilepsi, migren gibi hastalıkların genel tedavi edilmesinde konusunda uzman kliniklerde tedavi amaçlı kullanıldığı bildirilmektedir.

### 2.3. Arı Sütü

Arı sütü, genç işçi arıların çene bezlerinden salgıladıkları bir madde olmakla beraber, ana arının etrafında yer alan ve onun beslenmesinden sorumlu olan dişi işçi arılarının ürettiği, aynı zamanda kraliçe arı (Ana arı) oluşumu için yapılan yüksüklere (göz) doldurduğu koyu kıvamlı, bej renginde, kendine has özel kokusu protein ve esansiyel ve esansiyel olmayan aminoasit bakımından zengin nitelikli kimyasal madde olarak tanımlanmaktadır. Arı sütünün genel kimyasal yapısı aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Arı sütünün genel kimyasal yapısına baktığımızda yüksek miktarda besleyici maddelerden oluştuğu, en önemli özelliklerinin başında ise büyüme faktörü olan ve canlılığın çok hızlı gelişimini sağlayan esansiyel aminoasitlerden oluşması, yüksek oranda kurumadde içeriği ve proteinlerden oluştuğu görülmektedir.

Tablo 2.2. Arı sütünün genel kimyasal yapısı (Aslan ve Bayraktar 1996)

Bileşenler	Bileşenlerin Yüzde (%) Miktarı	Bileşenler	Bileşenlerin Yüzde (%) Miktarı
Su	68,43	Amino Asitler	Mg/100g
Kuru Madde	31,57	Sistin	—
Protein	14,01	Valin	573
Asitlik (ml/100 g)	33,18	Metiyonin	403
Amino Asitler	<b>Mg/100 g</b>	İsolösin	312
Aspartik Asit	3851	Lösin	962
Treonin	807	Tirosin	828
Serin	980	Fenilalanin	905
Glutamik Asit	3851	Histidin	589
Prolin		Lisin	643
Alanin	517	Amonyak	139
Glisin	421	Arginin	

Arı sütü biyoyararlılık özelliği bakımından insan beslenmesinde de çok önemli yer tutmaktadır. Genel olarak insanların bağışıklık sisteminin gelişmesi ve koruma faktörü sağlanması, hastalıklara karşı direnç oluşturması, yapılan çalışmalarla arı sütünün tüm vücut fonksiyonlarının korunmasında yüksek oranda etkili olduğu bildirilmektedir.

## 2.4. Polen

Polen stamenlerin anter lokuslarında meydana gelir. Polen keselerinde bulunan polen ana hücreleri mayoz bölünme ile 4 polen tanesi meydana getirir. Bir polen tanesi mikrospor adını alır. Mikrosporun kromozom sayısı haploid durumdadır. Mikrosporlar polen kesesi zarının yırtılmasıyla etrafa yayılırlar. Bir polen tanesinde biri küçük, diğeri büyük olmak üzere iki hücre bulunur. Hücrelerin büyük olanına vejetatif hücre, küçüğüne de generatif hücre denir. Bir müddet sonra küçük hücre zarından ayrılarak büyüğün içine girer ve mekik şeklini alır.

Polen arıların birincil protein kaynağının başında gelmektedir. Bal arıları koloni varlıklarını, beslenmelerini, üreme, büyüme ve gelişme faktörü olarak ihtiyaç duydukları polenleri doğadan nektarlı bitki özlerinden özenle toplayarak kovan içerisinde temel petekgözlerine yerleştirme suretiyle ana besin kaynağını oluşturarak depolamış olurlar.

Tablo 2.3. Polenin genel kimyasal yapısı (Schmidt, 1997)

Bileşenler	Bileşenlerin Yüzde (%) Miktarı	Bileşenler	Bileşenlerin Miktarı
Enerji	2,46 kcal/g	Nikel	4,5 ppm
Protein	%23,7	Tiamin	9,4 ppm
Karbonhidrat	%27	Niasin	157 ppm
Lipit	%4,8	Riboflavin	18,6 ppm
Fosfor	%0,3	Pridoksin	9 ppm
Potasyum	%0,58	Pantotenat	28 ppm
Sodyum	%0,044	Folik Asit	5,2 ppm
Kalsiyum	%0,225	Biotin	0,32 ppm
Magnezyum	%0,148	Vitamin C	350 ppm
Bakır	14 ppm	Vitamin E	14 ppm
Demir	140 ppm		

Polenlerin genel yapısı, özellikleri, bulunuş şekilleri, büyüklükleri, elde edilmiş biçimleri, arı ırklar başta olmak üzere yerin coğrafi konumu, habitatu, nektarlı ve polenli bitki populasyonuna göre değişiklik göstermektedir. Polenin genel kimyasal yapısı Tablo 2.3'te verilmiştir (Schmidt, 1997).

Tablo 2.3'te görüldüğü üzere polenin kimyasal yapısında farklı miktarlarda özellik arz eden spesifik yağlar, proteinler, mineral maddeler, karbohidratlar bulunmaktadır. Balda yüksek oranda şeker fruktoz ve glikoz bulunduğundan enerji içeriği yüksektir. Balda aynı arı sütü gibi yüksek oranda organik maddeler, mineral madde, vitaminler bulunmaktadır. En önemli unsurların başında ise balın içerisinde polen bulunup bulunmadığı, balda polenlerin ne oranda bulunduğu ve bu polenlerin ayırt edici özellik olarak hangi bölgeye ait olduğunun tespit edilmesidir.

Bazı insanlarda polen alerjiye neden olabilmektedir. Alerjik reaksiyonlara neden olan polenler aeropalinojik çalışmalarla tespit edilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca dışarıdan ballara müdahale edilerek ballara polen, nişasta vb. ürünler eklenerek balda taklit ve tağşiş yapılmakta, bu durum melissopalinojik çalışmalarla laboratuvar ortamında rahatlıkla tespit edilebilmektedir.

## 2.5. Propolis

Propolis, İşçi arılar tarafından nektarlı bitkilerden elde ettiği, reçine kıvamında, enzimatik salgı ile kimyasal tepkimeye girerek yapışkan, ağırlıkla koyukahverengi, açık kahverengi, sarımtırak yarı katı, arıların kovan içerisinde özellikle kışın dışarıdan hava girişini önlemek, kovana dışarıdan gelecek parazit ve diğer zararlılara karşı oluşturulan savunma mekanizması olarak üretilen kimyasal değeri yüksek madde biçiminde tanımlanmaktadır.

Tablo 2.4. *Propolisin genel kimyasal yapısı (Greenaway vd., 1990)*

Kimyasal Bileşenlerin Yüzde (%)Miktarı	Kimyasal Bileşenlerin Yüzde (%) Miktarı
Reçine	%50
Mumlu Bitkiler	%30
Esansiyel Yağlar	%10
Polen	%5
Organik Maddeler ve Mineral Maddeler	%5

Propolis, arı sütü, arı zehiri gibi biyoyarlılığı yüksek olan mumlu yapısı, esansiyel yağları, polen, organik maddeleri ile mineral maddeleri bünyesinde barındıran madde olarak karşımıza çıkmaktadır. Propolisin genel kimyasal yapısı tablo 2.4'te verilmiştir (Greenaway vd., 1990).

## 2.6. Bal Mumu

Bal mumu yaklaşık 11-19 gün arası yaşlarda olan genç dişi işçi arılarının abdomen segmentlerindeki özellikle 4-7. segmentler arasında bulunan özel salgılarla oluşan, ilk etapta beyaz, ilerleyen zaman diliminde ise rengi koyu kıvam aldığı gittikçe koyu kahverengi renge dönen, koloni varlığında yavru beslenmesi ile petek gözlerinde polen, bal biriktirmek için yaptıkları özel salgı mumlarıdır. Bal arıları petek örme işlemi ile içerisine önce yavrulama, yavru gelişimi, pupadan çıkış sonrası yine aynı bal mumundan olan petek gözüne, ilerleyen zamanlarda kullanılmak üzere petek gözlerine polen yerleştirme ve nihayetinde ana ürün bal yapma, bal hasadı yapıldıktan sonra çitalarda kalan mum, titizlikle ayıklanarak eritilip yeniden temel bal mumu peteği olarak kullanılması amacıyla devam eden bir süreç söz konusudur. Bal mumunun genel kimyasal yapısı tablo 2.5'te verilmiştir.

Tablo 2.5. *Balmumunun genel kimyasal yapısı (Schmidt,1997)*

<b>Kimyasal İçerik</b>	<b>Oran (%)</b>
Monoesterler	35
Diesterler	14
Triesterler	3
Hidroksi ve Poliesterler	12
Asit ve Poliesterler	3
Uzun Zincirli Hidrokarbonlar	14
Uzun Zincirli Yağ Asitleri	12

Tablo 2.5'te görüldüğü gibi, balmumu kimyasal bileşiminde, farklı düzeylerde, mono, di, tri, gibi asit zincirlerini bünyesinde ihtiva etmektedir. Bu durum bal mumuna ayrı bir değer kattığı görülmektedir. Bal mumu üretimi ile kullanım alanları arasında özellikle insan sağlığı açısından ilaç sanayisinde ana hammadde olarak kullanıldığı,

kimya endüstri sanayisinde koku, ruj, vernik, cila, yapıştırıcı ve bujiteri gibi alanlarda çok yüksek düzeyde kullanıldığı bildirilmektedir.

## 2.7. Bal

Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde (Tebliğ No: 2012/58) Bal, "Bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürün" olarak tanımlanmaktadır.

Ayrıca balın tanımı birçok araştırmacı tarafından çeşitli şekillerde de yapılmıştır. Bal; çiçekli bitkilerin polenlerinin yanı sıra, nektarlı kısımları ile beslenen (Koşnil gibi) kanatlıların hayvanların (böcek) bünyelerinde tatlı kıvamında salgı salgılamaları sonucu ya da bu canlıların dışkılarının *Apis mellifera* batı bal arılarında toplanarak bal arısının kendi vücut yapılarında kimsal tepkimelerle ürettikleri maddelerle birlikte fermentasyona uğratmak amacıyla kovanda petek içlerine yerleştirmeleri sonucunda fermentasyon ile azalan nem ile olgunlaşarak oluşan kıvamlı açık sarıdan koyu kahveye kadar renklerde olabilen (salgı veya çiçek ) fruktoz ve glikoz oranı yüksek olan ürün şeklinde tanımlanabilmektedir (Şahinler, 2000).

Balın içeriği ve kimyasal bileşimi nektarın alındığı bitki kaynağının türüne, balın üretim dönemine, üretim yöntemine, balın içeriğinde bulunan şeker, protein, mineral, vitamin ve suyun miktarına göre çok karmaşık bir yapı gösterebilmektedir.

Balın tüketilmesinin ana unsurların başında çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılması, asidik özellikte bir yapıya sahip olduğu için önemli bir antibakteriyel olmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Molan, 1997).

Bal, arılar tarafından bitkilerden toplanan fenolik bileşikler bakımından zengin bir gıdadır. Balın antioksidan aktivitesi baldaki toplam fenolik içerik kuvvetli bir şekilde ilişkilidir, böylece balda antioksidan aktivitelerin belirtilmesi için güvenilir bir parametre olarak kullanılabilir), (Beretta vd., 2005; Bertonecelj vd., 2007; Meda vd., 2005).



Fenolik bileşikler tüm bitkilerin metabolizmaların da kendi mevcut yapılarını dış etkenlere karşı korunmak için mevcut yapı içinde çok sayıda flavonoidler, fenolik asit, kateşinler, antosiyaninler, isoflavonlar, quercetin maddeler oluşturdukları bildirilmektedir.

Fenolik bileşikler yüksek biyolojik özelliklere sahiptir. Bu biyo bileşiklere aynı zamanda da polifenoller de denilmektedir. Bu polifenol bileşikler önemli oranda antioksidan etkiye sahiptir. Yapılan çalışmalar sonucunda antioksidan etkiye sahip olduğu bildirilen maddenin başında gallik asit gelmektedir. Bu asidin önemli özelliklerinin başında hücre içerisinde serbest radikalleri sabitlemesi ve hücre içinde yaşlanma karşıtı olarak hücre yıkımını engellemesidir. Yüksek oranda absorpsiyon özelliği olması nedeniyle gençleşme iksiri olarak ta adlandırılmaktadır. Diğer önemli asitler ise şunlardır; floroglusitik asit, kafeik asit ve gentisik asittir. Fenolik maddeler bazı araştırmacılar tarafından ise insanlarda hastalıkların önlenmesi, bağışıklık sisteminin yüksek oranda aktive ettiği, kan ve kılcal damar dolaşım sisteminde düzenleyici etkiye haiz olduğu, kan dolaşım sisteminde kan basıncının düzenlenmesi noktasında etkili olmasından kaynaklı olarak literatürde de vitamin P ya da faktör P denildiği bildirilmektedir.

## **2.8. Kastamonu Bal Üretim Verileri**

Bal, Kastamonu ilinde özellikle Merkez ilçe dahil olmak üzere, Cide ve Tosya başta olmak üzere Kastamonu'nun her ilçesinde bal üretimi yapılmaktadır (Tablo 2.6-2.9).

Kastamonu ballarının özenle toplanan bal numunelerinin bilimsel yöntemlerle analiz sonuçları ile üstün özelliklerinin belirlenmesi hedeflenerek bu niteliklere sahip ve az sayıda üretilen, Deli Bal (Orma gülü balı), Kestane Balıların ülkede serbest ekonomi içerisinde Pazar payının yükseltilmesi sağlanarak genel anlamda talebin arttırılmasını sağlanması hedeflenmektedir. Ayrıca floral nitelikli balların fenolik bileşikler açısından reklam ve tanıtımları yapılarak yörenin ürün çeşitliliği açısından da tanınmasının sağlanması gerekmektedir. Kastamonu ilçesi doğal yapısı ve florası ile arıcılık faaliyetleri açısından da sektörün pazar payı içerisinde ön saflarda olmasının sağlanması gerekmektedir.

Yörenin endemik bitkileri özellikle de orman gülü (Rhododendron) ile Kestane floral ballarının üretim miktarının artırılması ile diğer bölgelerdeki ünlü (Anzer, Karakovan vb.) ballara karşı iyi bir pazar payı yakalayıp, rakip olabileceği değerlendirilmektedir.

Tablo 2.6. Kastamonu ilçeleri 2015 yılı bal üretim miktarı (Anonim, 2017)

2015 YILI BAL ÜRETİM VERİLERİ (kg)							
		Arıcılık Yapan Kişi sayısı	Arılı Kovan s.	Çiçek Balı	Kestane Balı	Deli Bal	TOPLAM
1	Abana	26	1895	2000	5600	0	7600
2	Ağlı	8	233	733	0	0	733
3	Araç	76	3610	3200	0	0	3200
4	Azdavay	128	1198	14400	0	0	14400
5	Bozkurt	124	7412	0	5188	510	5698
6	Cide	165	14440	6870	50135	755	57760
7	Çatalzeytin	45	600	500	200	60	760
8	Daday	42	1268	3804	0	0	3804
9	Devrekani	22	1204	4335	0	0	4335
10	Doğanyurt	110	8175	0	16899	1000	17899
11	Hanönü	21	780	2340	0	0	2340
12	İhsangazi	45	1500	7500	0	0	7500
13	İnebolu	360	10215	0	20778	3300	24078
14	Küre	11	1296	1924	300	0	2224
15	Merkez	595	8320	41600	0	0	41600
16	Seydiler	8	514	200	0	0	200
17	Şenpazar	60	16000	1500	3000	600	5100
18	Pınarbaşı	90	1200	10000	0	0	10000
19	Taşköprü	96	2366	14100	0	0	14100
20	Tosya	158	5906	45062	0	0	45062
	<b>Toplam</b>	2190	88132	160068	102100	6225	268393

Tablo 2.7. Kastamonu ili yıllara göre kovan sayısı, bal, balmumu üretimi (Anonim, 2019).

	Kastamonu İl Verileri			
	Doğal Bal Arı (Ton)	Balmumu, Arı (Ton)	Arılı Kovan Sayısı, (Eski Tip)	Arılı Kovan Sayısı (Yeni Tip)
2006	399,686	17,808	492	60196
2007	406,879	22,834	428	53672
2008	446,825	29,678	447	53825
2009	447,155	28,486	615	51476
2010	473,545	27,499	512	48944
2011	523,356	26,481	611	53390
2012	482,849	25,479	503	55916
2013	417,792	22,063	628	57549
2014	449,894	22,942	4601	70007
2015	320,39	26,131	6079	73895
2016	354,697	25,175	6041	73085
2017	454,126	28,103	6045	74127
2018	359,053	23,603	7328	72123

Tablo 2.8. Kastamonu ili 2016 Yılı Arılı Kovan Koloni Sayısı (Anonim, 2017- destekleme durumuna göre)

Sıra No	İlçe Adı	Birlik Adı	Toplam İşletme (Arıcı) Sayısı	Koloni Sayısı Destekleme durumuna göre
1	ABANA	Arıcılar Birliği	18	1 605
2	AĞLI	Arıcılar Birliği	2	93
3	ARAÇ	Arıcılar Birliği	45	2 770
4	AZDAVAY	Arıcılar Birliği	9	607
5	BOZKURT	Arıcılar Birliği	37	3 306
6	BOZKURT	Bal Üretici Birliği	18	1 324
7	CİDE	Bal Üretici Birliği	3	240
8	CİDE	Arıcılar Birliği	130	15 348
9	ÇATALZEYTİN	Arıcılar Birliği	4	370
10	DADAY	Bal Üretici Birliği	1	70
11	DADAY	Arıcılar Birliği	7	646
12	DEVREKANİ	Arıcılar Birliği	20	1 193
13	DEVREKANİ	Bal Üretici Birliği	2	101
14	DOĞANYURT	Bal Üretici Birliği	6	645
15	DOĞANYURT	Arıcılar Birliği	77	7 394
16	HANÖNÜ	Arıcılar Birliği	8	420
17	İHSANGAZİ	Arıcılar Birliği	9	410
18	İHSANGAZİ	Bal Üretici Birliği	2	88
19	İNEBOLU	Arıcılar Birliği	30	2 985
20	İNEBOLU	Bal Üretici Birliği	50	2 679
21	KÜRE	Arıcılar Birliği	10	998
22	MERKEZ	Bal Üretici Birliği	10	583
23	MERKEZ	Arıcılar Birliği	42	2 880
24	PINARBAŞI	Arıcılar Birliği	1	110
25	SEYDİLER	Bal Üretici Birliği	2	96
26	SEYDİLER	Arıcılar Birliği	4	264
27	ŞENPAZAR	Arıcılar Birliği	22	1 634
28	ŞENPAZAR	Bal Üretici Birliği	2	90
29	TAŞKÖPRÜ	Arıcılar Birliği	26	1 785
30	TAŞKÖPRÜ	Bal Üretici Birliği	1	40
31	TOSYA	Arıcılar Birliği	46	3 140
32	TOSYA	Bal Üretici Birliği	1	86
		TOPLAM	<b>645</b>	<b>54 000</b>

Tablo 2.9. Türkiye 2018 Arıcılık, Bal, Balmumu Veri Tablosu (Anonim, 2019TÜİK)

<b>Arıcılık (Türkiye)</b>						
	<b>Arıcılık yapılan köy sayısı</b>	<b>Arıcılık yapan işletme sayısı</b>	<b>Yeni kovan</b>	<b>Eski kovan</b>	<b>Bal</b>	<b>Bal mumu</b>
	<b>(adet)</b>	<b>(adet)</b>	<b>(adet)</b>	<b>(adet)</b>	<b>(ton)</b>	<b>(ton)</b>
2005	22 550	-	4 432 954	157 059	82 336	4 178
2006	22 305	-	4 704 733	146 950	83 842	3 484
2007	21 560	-	4 690 278	135 318	73 935	3 837
2008	21 093	-	4 750 998	137 963	81 364	4 539
2009	21 469	-	5 210 481	128 743	82 003	4 385
2010	20 845	-	5 465 669	137 000	81 115	4 148
2011	21 131	-	5 862 312	149 020	94 245	4 235
2012	21 307	-	6 191 232	156 777	89 162	4 222
2013	-	79 934	6 458 083	183 265	94 694	4 241
2014	-	81 108	6 888 907	193 825	103 525	4 053
2015	-	83 475	7 525 652	222 635	108 128	4 756
2016	-	84 047	7 679 482	220 882	105 727	4 440
2017	-	83 210	7 796 666	194 406	114 471	4 488
2018	-	81 830	7 904 502	203 922	107 920	3 987
Arıcılık yapan köy sayısı 2013 yılından itibaren "Arıcılık yapan işletme sayısı" olarak değiştirilmiştir.						

### 3. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Ülkemizde melissopalınolojik laboratuvar analiz metodları yoğunlaşarak özellikli bir noktaya gelmiştir. Türkiye ve dünyadaki bu gelişmeler karşısında özellikle ballarda melissopalınoloji alanında bilimsel çalışmaların yanısıra laboratuvar ortamında analizler yapılarak devamlı bir şekilde artmaya başlamış, balların netür ve hangi bitki polenlerini içerdiği ve bu polenlerin içerikleri hakkında bilgi edinilmesi sağlanmıştır.

Türkiye ballarıyla ilgili yapılan çalışmalarda; Sorkun ve İnceoğlu (1984), Ülkemiz Orta Anadolu Bölgesinde on il ve bağlı bulunduğu ilçeleri baz alarak toplamış olduğu 90 civarında bal örnekleriyle yaptığı toplam polen analiz sonucunda elde ettiği sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen polenlerin bulgular neticesinde dominant olarak rastlanılan taksonlar şunlardır; Asteraceae familyasından *Achillea* sp. L., *Xeranthemum* sp. L., *Lapsana communis* L., *Centaurea triumfetti* All., Brassicaceae familyasından *Brassica oleracea* L., Lamiaceae familyasından *Lamium amplexicaule* L., *Teucrium orientale* L., Zygophyllaceae familyasından *Peganum harmala* L., Fabaceae familyasından *Vicia cracca* L., *Lotus* sp. L., *Hedysarum* sp. L., *Astragalus* L., Rosaceae familyasından *Rubus* L., Boraginaceae familyasından *Heliotropium suaveolens* M. Bieb., Ranunculaceae familyasından *Consolida raveyi* (Boiss.) R. Schrödinger olarak belirlenmiştir.

Sorkun ve Yuluğ (1985); Türkiye'nin Rize ilinde 10 adet bal örneğinde toplam polen analizi yapmayı hedeflemiş ve söz konusu bölgeye ait elde ettiği bulgular şunlardır. Cistaceae familyasından *Helianthemum nummularium* Mill., Fabaceae familyasından *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Lotus corniculatus* L., Boraginaceae familyasından *Cynoglossum glochidiatum* Wall. Benth., Fagaceae familyasından *Castanea sativa*'ya ait polen dominant oranda bulunduğunu bildirmiştir.

Sorkun, Güner ve Vural (1989), Türkiyenin Karadeniz Bölgesinde bulunan Rize İli'nden 26 bal numunesi olarak toplam polen analizi yapmış olup; çalışma neticesinde elde edilen bulgular ise şunlardır. *Acanthophyllum*, *Dianthus*, *Gypsophila*, *Minuartia*, Dipsacaceae, *Scabiosa*, Fabaceae polenlerine rastlanmış olup; Sonuç olarak sorkun ve

Yuluğ'un 1985 yılında yaptığı çalışmayla benzer şekilde Fagaceae familyasından *Castanea sativa*'ya ait polenlerin yoğun oranda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çakır (1990), Balda toplam polen analiz yapmak amacıyla Ülkemiz Marmara Bölgesinde bulunan Balıkesir İlinin çeşitli yerlerinden yaklaşık 20 adet bal numunesinde polen analiz çalışması yapılmış olup; yapılan analiz sonucunda ilin genel taksonları Asteraceae familyasından *Helianthus annuus* L, Fagaceae familyasından *Castanea sativa*, Fabaceae familyasından *Trifolium*, Cistaceae familyasından *Cistus creticus* L., Rhamnaceae familyasından *Paliurus* Mill. Bulunduğunu bildirmiştir.

Gemici (1991), Gemici Ege Bölgemizin İzmir İlinin ilçerinde kapsayacak şekilde yaklaşık 17 bal numunesinde yaptığı toplam polen tespit çalışmasında; İzmir'in genel taksonları Chenopodiaceae, Ericaceae, Brassicaceae, Poaceae familyaları ile Fagaceae familyasından *Castanea sativa* Papaveraceae familyasından *Papaver* L., Verbenaceae familyasından *Vitex agnus-castus* L, Cistaceae familyasından *Cistus* L.'nin polenleri dominant oranda bulunduğunu bildirmiştir.

Göçmen ve Gökçeoğlu (1992), Türkiye'nin Marmara Bölgesinde yer alan Bursa ilinden elde ettikleri 6 adet bal numunesinde toplam polen analiz teşhisi işlemi yapılmıştır. Bu ilimizde yapılan çalışma neticesinde ağırlıklı olarak tespit edilenler ise Fagaceae familyasından *Castanea sativa*, Asteraceae familyasından *Helianthus annuus*, Apiaceae familyasından *Daucus carota* L., Rosaceae familyasından *Rosa* L., Fabaceae familyasından *Trifolium*, Tiliaceae familyasından *Tilia argentea* taksonlarına rastlandığı bildirilmiştir.

Türker (1993), Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan Gümüşhane ilimizden 1991-1992 yılları arasında 12 adet bal numunesinde yapılan toplam polen analiz çalışmasında; Bal numunelerinin ağırlıklı olarak Fabaceae familyasından *Astragalus*, *Trifolium* ve Asteraceae familyasından *Achillea* polenlere dominant miktarda rastlandığını bildirmiştir.

Kaplan (1993), 1991-1992 yılları arasında İç Anadolu Bölgesinde yer alan Konya ilini temsilen toplamda 24 adet bal numunesinde yapılan analiz laboratuvar çalışmasında; Fabaceae, Brassicaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae familyası ile Salicaceae

familyasından *Salix*, Ranunculaceae familyasından *Ranunculus* L. ve Asteraceae familyasından *Centaurea triumfetti* taksonlarına ait polenlere dominant seviyede rastlandığını bildirmiştir.

Dalgıç (1991-1995), Ege Bölgemizi temsil edecek farklı illerden elde ettiği toplamda 50 adet bal numunesinin laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen bulgulara göre; yüksek oranda rastlanan taksonlar şunlardır; Fabaceae, Lamiaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Asteraceae familyasından *Helianthus annuus*, Cistaceae familyasından *Cistus* ve Fagaceae familyasından *Castanea sativa* 'nın bulunduğu bildirilmiştir.

Ötleş 1995, 63 bal örneğinden yaptığı çalışmalar neticesinde elde edilen bulgulara göre; Boraginaceae familyası polenlerine 6 sında rastlanmıştır. Boraginaceae familyasında ait bitkilerden *Alkanna* polenleri 1 örnekte eser miktarda, *Anchusa* ve *Onosma* polenlerine sekonder düzeyde olduğunu, Boraginaceae familyası üyelerinin bal balda bulunuş potansiyelleri oldukça yüksektir.

Yılmaz (1996), Marmara Bölgesinde yer alan İzmit İlim ve çevresini baz alarak toplamda 17 bal numunesi laboratuvar analizleri sonucunda; Fagaceae familyasına ait *Castanea sativa*'nın ağırlıkta olduğunu, Cistaceae familyasından *Helianthemum* Mill., Ericaceae familyasından *Rhododendron* L. ve Boraginaceae familyasından *Symphytum* L.'a ait polenlere yüksek oranda rastlandığını, ayrıca Asteraceae familyası polenleri eser bulunduğunu açıklamıştır.

Sorkun vd. (1999), genel olarak Türkiye'yi temsil edecek düzeyde (1993-1997 yılları arasında) toplamda 227 adet bal numunesinde laboratuvar ortamında toplam polen sayımına esas yaptıkları çalışmalar neticesinde; en sık rastlanılan taksonlar; Asteraceae, Fabaceae, Apiaceae, Myrtaceae, Malvaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Oleaceae, Salicaceae ve Poaceae familyası ile Fagaceae familyasından *Castanea sativa* 'nın olduğu bildirilmiştir.

Silici 1995, Antalya yöresinde yapılan çalışmada, Toplamda 25 bal numunesinde yaptığı çalışmada; ağırlıklı olarak Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae 23'ünde Lamiaceae familyası polenleri tespit edilmiş olup; ağırlıklı olarak Fabaceae familyasına tespit

edildiği bildirilmiştir. Ayrıca düşük miktarlarda da *Echium*, *Anchusa*, *Myosotis*, *Cynoglossum* polenlerine rastlandığını bildirmiştir.

Doğan vd. (2001), ülkemizin çeşitli yerlerinden toplam da 74 adet bal örneği toplamış ve polen analizlerini yapmışlardır. Çalışma kapsamında Ege bölgesinden 31, Marmara bölgesinden 17, Akdeniz bölgesinden 24 ve Karadeniz bölgesinden 2 bal örneği toplanmıştır. Yapılan polen analizleri sonucunda bal örneklerinin 12 tanesinin unifloral, 62 tanesinin ise multifloral olduğu belirlenmiş, 18 tanesi tür düzeyinde 67 tanesi ise cins düzeyinde toplam 85 taksona ait polen tanımlanmıştır. Polenine en çok rastlanan 5 takson ise *Helianthus annuus*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Castanea sativa*, *Centaurea sp.*, *Gossypium sp.*, olarak belirlendiği bildirilmiştir.

Güvensen ve Aksoy (2003), Erciyes Dağı'nın 6 değişik yerinden alınan bal örneklerinde toplam 33 taksona ait 48 502 adet polen tespit etmişlerdir. En çok polen sayısına sahip takson *Astragalus sp.* olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak lokalitelerden alınan bal örneklerinde *Astragalus sp.* (% 80.1), *Trifolium sp.* (% 2.79), *Trigonella sp.* (% 2.59), *Poaceae* (% 1.28) ve *Cichorium sp.* (% 1.13) taksonlarına ait polenler baskın durumdadır.

Yurtsever (2004), Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi Erzincan İlini kapsayan (2001-2004) çalışmasında toplamda 29 adet bal numunesinde Laboratuvar çalışmaları neticesinde elde edilen bulgulara göre; Asteraceae, Fabaceae familyasından *Astragalus* ile *Trifolium*, Rosaceae familyası *Sanguisorba L.*, ayrıca, Salicaceae familyasından *Salix sp.*, Rhamnaceae familyasından *Paliurus'un* tespit edildiği bildirilmiştir.

Tunç (2004), İç Anadolu Bölgesinde özellikle Konya ilinde 2001-2002 yılları arasında toplam 21 bal numunesinde yapılan Laboratuvar çalışmaları sonucunda; ağırlıklı olarak Asteraceae, Brassicaceae, Apiaceae, Rosaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae familyalarından *Mentha L.*, *Salvia*, *Plantago L.*, *Astragalus*, *Trifolium*, *Lotus*, *Onobrychis*, *Carduus L.*, *Centaurea*, *Achillea*, *Tragopogon L.* ve Scrophulariaceae familyasından *Linaria'nın* tespit edildiğini belirtmiştir.



Demircan (2005), İstanbul ili Kartal ilçesi civarında toplam 5 adet bal numunesine ait yaptığı Laboratuvar çalışmaları sonucunda; toplamda 19 taksonun tespit edildiğini bunlar ise; Asteraceae, Ericaceae, Rosaceae, Primulaceae, Dipsacaceae, Fabaceae, Pinaceae, Fagaceae, Scrophulariaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Hypericaceae, Cistacea, Linaceae familyalarına ait taksonlar olduğunu yaptığı çalışmayla bildirmiştir.

Taşkın (2006), Burdur ili ve ilçelerinden 2004-2005 yılları arasında 20 adet bal numunesi alınarak toplam polen sayımını belirlemek için analizler yapılarak sonuç açıklanmaya çalışılmıştır. Yapılan Laboratuvar çalışmalarında toplamda 33 familyadan 58 taksonun tespiti yapılmış olup; bu familyalara örnek ise Apiaceae, Compositae, Brassicaceae, Rosaceae, Ericaceae, Compositae'dır. Tespiti yapılan taksonlara örnek *Anthriscus* spp., *Centaurea* spp., *Dianthus* sp, *Pimpinella anisum* ve *Cardamine* sp., olduğu bildirilmiştir.

Bağcı ve Tunç (2006), yaptıkları araştırmada Konya ili ile Karaman İllerini kapsayan çalışmalarında bölgeden toplamda 21 adet bal numunesinde toplam polen sayısını belirlemişlerdir. Taksonların neler olduğu yapılan çalışmaya tespit etmişlerdir. Örneklerinin 11 adedinde polenlerin çok fakir olduğu, 6'sının polence normal, 1'inin polence zengin ve 3'ünün ise polence çok zengin ballar olduğunu belirlemişlerdir. Bal numunelerinde toplamda 65 taksonun bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan bal örneklerindeki analiz sonucunda en yaygın olarak rastalanan familyalar; Rosaceae, Plantaginaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Apiaceae, Boraginaceae ve Scrophulariaceae' nin olduğu bildirilmiştir.

Erdoğan, Pehlivan ve Doğan (2006), Adapazarı ilinin Hendek, Akyazı ve Kocaeli ilçelerinin 22 farklı yöresinden topladıkları bal örneklerinde polen analizi yapmışlardır. Çalışma sonucunda 22 bal örneğinden 7 tanesini unifloral olduğu belirtilmiştir. Numunelerin analizleri sonucunda toplam olarak 42 takson tespiti yapılmıştır. Bu çalışmada en yoğun olarak *Castanea sativa*, *Rhododendron* L., Fabaceae ve *Cynoglossum* L.' nin olduğunu belirtmişlerdir.

Çam (2006), Başkent Ankara’da 30 adet bal numunesi toplamış, topladığı bu numunelerde toplam polen analizleri için Laboratuvar çalışması yapmıştır. Yapılan çalışmada 3 adet numunede taklit ve tağşiş tespit etmiştir. Yöreye özgü 35 familya ve 46 taksonun bulunduğunu bildirmiştir. Yapılma çalışmada yüksek oranda Rosaceae, Boraginaceae, Fabaceae, Aceraceae, Fagaceae, Poaceae, Asteraceae, Apiaceae, Caryophyllaceae, Brassicaceae’nin olduğunu belirtmişlerdir.

Silici ve Gökçeoğlu (2007), Antalya ilinin farklı bölgelerinden polen içeriklerini belirlemek amacıyla 25 adet bal örneği toplamışlardır. 11 bal örneğinin unifloral olduğunu belirlemişler; bunlardan 3 tanesi Apiaceae, 2 tanesi *Pimpinella anisum*, 2 tanesi *Raphanus raphanistrum*, 1 tanesi *Eucalyptus* sp., 1 tanesi *Cirsium* sp., 1 tanesi *Plantago* sp. ve 1 tanesi *Ulmus* sp. balıdır. Polen analizleri sonucunda 91 polen tipi belirlemiş ve bunlardan 70 tanesi nektarlı, 21 tanesinin ise nektarsız bitkilerden olduğunu belirtmişlerdir. Ballarda en az 14 en çok 36 değişik tipte polene rastlamışlardır.

Erdoğan (2007), Adapazarı ilinde toplam 65 bal örneğinden çalışma yapmış ve bu çalışmada toplam 30 familya olmak üzere 51 takson bulunduğunu, ağırlıklı olarak *Castanea sativa*’nın bulunduğunu bildirmiştir.

Bilişik, Çakmak, Bıçakçı ve Malyer (2008), Bursa yöresinden bir yıl boyunca *Apis mellifera* kovanlarından haftada bir kez olmak üzere polen topları toplamış ve renklerine göre sınıflandırmışlardır. Polen toplarının analizi sonucunda 41 takson tespit edilmiş ve bunların 14 tanesinin oranının % 1’den büyük olduğu belirtilmiştir. Dominant taksonlardan bazılarının; Brassicaceae, *Helianthus annuus* L., *Cichorioideae*, *Salix* sp., Rosaceae (% 7,37), *Centaurea* sp. olduğu bildirilmiştir.

Taşkın ve İnce (2009), Akdeniz Bölgesi iç kısımları olmak üzere Burdur ilinden toplam 20 adet bal numunesi toplamıştır. Bu numunlerin laboratuvar analizleri sonucunda (Mikroskopik analizler sonucunda) toplam polen sayısını belirleyerek 33 familya ve 58 takson tespiti yapmıştır. İncelenen örnekler içinde Asteraceae, *Centaurea*, Brassicaceae, Rosaceae, *Pimpinella anisum* L. ve *Anthriscus Pers.*

taksonlarına sıklıkla rastlamış, bu örneklerden 1 tanesi unifloral (*Cardamine* L.) olduğunu bildirmişlerdir.

Kelez (2009), Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesini kapsayan Zonguldak, Karabük, Bartın, Bolu ve Kastamonu illerinden toplanan 50 farklı bal örneğinin melissopalinolojik incelemesini yapmıştır. Çalışma sonunda bölgelerde belirlenen dominant taksonlar; *Castanea sativa*, *Rhododendron ponticum*, *Tilia rubra*, *Rosa canina*, *Rubus canescens*, Fagaceae, *Fragaria vesca*, Ericaceae, *Trifolium campestre*, Compositeae ve Cruciferae'nin olduğu bildirilmiştir.

Terzi, (2010), çalışmalarında 2007-2008 yıllarında Bilecik ili ve çevresinden 5 farklı bölgeden bal örneği toplamış ve bu örneklerde polen analizi yapmışlardır. Analizler sonucunda 14 familyaya ait polen tespit edilmiştir. En sık rastlanan familyalar Asteraceae, Brassicaceae, Acanthaceae, Aceraceae, Pinaceae ve Fabaceae polenleridir.

Sarısü (2011), Hakkari ili Merkez, Çukurca, Yüksekova ve Şemdinli ilçelerini kapsayan çalışmada, 63 farklı bölgesinde elde edilen bulgular familya düzeyinde Caryophyllaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Plantaginaceae ve Poaceae'ya ait olduğunu ve bunlar içerisinde bölgenin florasından olan *Astragalus*'un dominat düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Mısır (2011), Batı Karadeniz Bölgesi içerisinde yer alan Bartın ili ve İlçelerin'den toplam da 13 adet bal numunesi temin edilmiş olup; laboratuvar ortamında analizleri yapılarak elde edilen bulgulara göre toplamda 31 familya ve bunlardan 17 tanesi cins, 20'si ise tür bazında tespiti yapılmıştır. Genel olarak ağırlıkça *Castanea sativa*' rastlandığı bildirilmiştir.

Demir (2013), Bu çalışmada Rize ili Galer Düzü- Ceymakçur Yaylası arasında kalan bölgenin florası ve bölgedeki balların melissopalinolojik, şeker ve nem analizleri yapılmıştır. Yapılan flora çalışmada 48 familyaya ait 131 cins ve 228 takson belirlenmiştir. Örneklerdeki polen teşhisleri sonunda 36 takson tespit edilmiştir. 5

örnek unifloral 36 örnek ise multifloral olarak değerlendirilmiştir. *Castanea sativa* polenleri bütün örneklerde dominant miktarda tespit edilmiştir.

Güzel (2014), tarafından gerçekleştirilen çalışmada Ardahan ilinde toplanan 76 adet bal örneğinde mikroskobik analizler yapılmış ve örnekler içinde Boraginaceae ile Fabaceae familyalarına ait polenlere en sık oranda rastlandığı bildirilmiştir.

Bozbeyoğlu (2014), Bu çalışmada Türkiye'nin farklı bölgelerinden 40 adet bal örneği temin edilmiştir. Çalışmada melissopalnolojik analizler de yapılmış, bal örneklerinin bitkisel orijinleri ve polen içerikleri tespit edilmiştir. Analiz sonucunda örneklerdeki polen çeşitliliğinin en az 8 en fazla 29 olduğu bulunmuştur.

Yalçın (2015), Osmaniye ili ve ilçelerinden 2012 ve 2013 yılları arasında toplam 23 adet bal numunesi toplanmış, bu numunelerle yapılan Laboratuvar çalışmaları neticesinde 48 familya 119 taksonun bulunduğu bildirilmiştir. Bunlara ait dominant düzeyde tespiti yapılanlar; Fabaceae, *Medicago* sp., Liliaceae, *Asphodelus* sp., Asteraceae, *Carduus* sp., Plantaginaceae, *Plantago* sp.'nin olduğu bildirilmiştir.

Özler (2015), Sinop iline ait Boyabat, Durağan, Erfelek, Gerze, Saraydüzü ve Türkeli ilçelerinin 21 farklı yöresinden temin ettiği bal örneklerinde polen analizi yapılmış, örneklerin tamamının multifloral bal olduğunu belirtmiştir. Polenine yüksek oranda bulunan taksonlar ise *Castanea sativa*, Miller ve Fabaceae olduğu bildirilmiştir.

Günarlan (2015), Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Van ilimizi kapsayan çalışmasında; 18 adet familya ve 45 taksonun tespiti edilmiştir. Bu çalışma sonucunda dominant düzeyde balda polen bulunamadığı bildirilmiştir. Ayrıca balların fizikokimyasal parametreleri de incelenmiştir.

Kaynar (2016), Malatya ili ve ilçelerinden 2014 ve 2015 yılları arasında 23 adet bal örneğinde çalışma yapılarak olup; bu çalışmada söz konusu numunelerde 31 familya ve bu familyalara ait 84 taksonun tespiti yapıldığı bunlar içinde de dominant seviyede *Astragalus* sp. ve *Salix* sp.'nin tespit edildiği bildirilmiştir.

Bayramlı (2016), Manisa (merkez) köylerinden 2015-2016 yılları arasında toplam 10 adet bal örneğinin melissopalınolojik analizini gerçekleştirmiştir. 10 adet bal örneğinde familya ve cins düzeyinde 34 taksona ait toplam 363.050 adet polen bulunmuştur. Fabaceae, Poaceae ve Rosaceae en çok poleni görülen taksonlardır, *Medicago* üç, Liliaceae ise iki istasyonda dominant olarak teşhis edilmiştir. Caprifoliaceae, Ericaceae, Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, *Medicago* ve *Campanula* sekonder olarak görüldüğünü bildirmiştir.

Tümerdem (2016), Ankara ili, Beypazarı ilçesinin 17 farklı yöresinden elde ettiği numunelerle Laboratuvar ortamında toplam polen analizi yapılmış olup; 11'i familya düzeyinde 13'ü cins düzeyde bulunduğunu, toplam 24 taksonun elde edildiğini bildirmiştir. Bu taksonların ağırlıkla Rosaceae Scrophulariceae ve Myrtaceae familyasına ait olduğu, üst düzeyde ise elde edilen taksonun *Astragalus*' olduğunu bildirmiştir.

Kölük (2016) Gaziantep ili ve ilçelerinden 2012 ve 2013 yılları arasında 18 bal örneğinde polen analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda 38 familya ve bu familyalardan 88 taksonun teşhisi yapılmıştır. Üst düzeyde (Dominant) ise elde edilen taksonların ise; Fabaceae familyasından *Medicago* sp. ve Salicaceae familyasından *Salix* sp. olduğu bildirilmiştir.

Fişne (2016), Trabzon ili'nin 85 farklı yöresinden 2009-2012 yılları arasında; toplanan bal örneklerinde polen analizi yapılmıştır. Trabzon yöresi ballarında 24'ü familya, 24'i cins ve 2 tanesi de tür düzeyinde toplam 50 taksonun teşhisi yapılmıştır. Bu taksonların ağırlıkla Rosaceae Scrophulariceae ve Myrtaceae familyasına ait olduğu, üst düzeyde ise elde edilen taksonun *Astragalus*' olduğunu bildirmiştir. Bu polenlerin çoğu Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Cistaceae, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Poaceae ve Rosaceae familyalarına aittir. 85 adet bal örneğinden 4 tanesi unifloral bununda ağırlıkla *Castanea sativa* olduğunu bildirmiştir. Ayrıca yapılan analizler sonucunda 48 adet bal örneğinde çeşitli miktarlarda *Rhododendron* L. (Ericaceae) polenlerine rastlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı Kastamonu il merkezi ve ilçelerini temsil edecek şekilde belirlenen 33 lokaliteden alınan bal örneklerinin:

- (1) İçerdikleri toplam polen miktarlarının belirlenmesi,
- (2) rneklerin polen çeşitliliklerinin ve yoğunluklarının belirlenmesi,
- (3) Bal rneklerinin polen içeriklerine göre sınıflandırmalarının yapılması,
- (4) Bal rneklerinin fiziko-kimyasal özelliklerinin belirlenmesidir.



## 4. MATERYALLER VE YÖNTEMLER

### 4.1. Çalışma Alanının Tanımı

Türkiyenin Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Kastamonu coğrafi konum olarak enlem  $41^{\circ} 21''K$  ile boylam  $33^{\circ} 46''D$  aralığında yer alan, toplam yüzölçümü 13.108,1 kilometrekare olan, ortalama yüksekliği deniz seviyesinden 775m.'olan ve Türkiye jeopolitik yerleşiminde topraklarımızın %1,7'sini oluşturan muhteşem bir ilimizdir (Anonim, 2017).

#### 4.1.1. Kastamonu İlinin Genel Coğrafi Yapısı

Kastamonunun doğusunda Sinop, kuzey bölümü Karadeniz Dağları, sahil kısmına paralel İsfendiyar (Küre) Dağları, güneydoğusunda Çorum, güney kısmında ise Çankırı ile beraber batıya paralel şekilde uzanmakta olan Ilgaz dağı yer aldığı, batı bölgesinde Karabük, kuzeybatı bölgesinde ise Bartın bulunmaktadır. Karadenize olan kıyısını toplam uzunluğu ise yaklaşık 170 km olduğu bildirilmektedir. Kastamonu'nun yüzölçümünün %74,6'sı dağlık ve ormanlık, %21,6'sı plato ve %3,8'i ovidan oluşmaktadır (Anonim, 2017).



Fotoğraf 4.1. Kastamonu il haritası (Anonim, 2017)

#### **4.1.2. Kastamonu İli Topografya ve Fizyografyası**

Kastamonu ili genelinde arazi yapısının engebeli ve düzensiz oluşu, çoğunlukla sıra dağların fazla olması nedeniye İli genelinde yüksek oranda ova bulunmamaktadır. İlin yeraltı ve yerüstü su kaynaklarına baktığımızda Gökırmak, Valay çayı, Araç çayı ile Devrez çayı bulunmaktadır (Anonim, 2017).

#### **4.1.3. İklim**

Kastamonu iklimi genel olarak sıcak ve ılıman ancak iç kısımlarda farklılıklar görülmektedir. Genellikle iç kısımlara doğru yüksek dağlar deniz arasında hava akım bağlantısının azalmasından dolayı sert ve karasal iklim hakimdir. İlçeler arası dahil olmak üzere ilin genelinde yağışlar birbirinden sonderece farklı özellikler göstermektedir. Kurak zamanlarda bile yağış miktarı diğer illere göre oldukça fazladır. Kastamonu ilinde belirgin yağış görülmektedir Kastamonu ili genel bazda ortalama yıllık yağış miktarı 481,9 mm, ortalama yağışlı gün sayısı 128,8 gün, ilin yıllık ortalama sıcaklığı 10 (°C)' dir. Ortalama endüyük sıcaklık 4,3 (°C) ve ortalama en yüksek sıcaklık değerleri ise 16,3 (°C)' olduğu Meteoroloji Genel Müdürlüğünce bildirilmektedir. Akarsular tuzluluk değeri orta düzeyde olduğundan genel olarak sodyum miktarı düşük olduğundan sular bitkilerde sulama suyu olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2017).

#### **4.1.4. Kastamonu İlinin Doğal Bitki Örtüsü ve Vejetasyonu**

Kastamonu ili genellikle sık ormanlardan oluşan, fundalıklar, karaçam orman ağaçları, kızılçam ormanları, Gök nar, Ardiç ağaçları, Meşe, Kavak, Kestane ve Çınar ağaçları, Ormangülü, Çobanpüskülü, Kocayemiş, Böğürtlen gibi ağaçlar yüksek oranda görülmektedir. Nem miktarı üst seviye olduğundan orman bölgeleri ve orman alt bölgelerinde alt orman bitkileri yoğunlukları oldukça fazladır (Anonim, 2017).

Araştırma alanı ve yakın çevresi ile ilgili flora çalışmalarının başlıcaları; Batı Küre Dağları'nda yapılan bir araştırmada, 86 familyaya ve 355 cinse ait 597 tür, 10 alt tür, ve 6 varyete olmak üzere 613 takson kaydedilmiştir. En çok türe sahip familyalar: Fabaceae 63 (% 10.2), Asteraceae 60 (%9.7), Lamiaceae 38 (%6.1), Poaceae 31 (%5), Scrophulariaceae 30 (%4.8), Brassicaceae 28 (%4.5), Rosaceae 27 (%4.3),



Caryophyllaceae 24 (%3.8), Boraginaceae 20 (% 3.2), Liliaceae 20 (%3.2), Apiaceae 19 (%3). Taksonların coğrafik bölgelere göre dağılımı; Avrupa-Sibirya 195 (%31.5), Geniş yayılışlı 154 (%24.9), Akdeniz 58 (%9.5), Öksin 54 (% 8.7), İran-Turan 50 (%8), Doğu Akdeniz 30 (% 4.8), Hirkano-Öksin 10 (%1.6), Endemik 44 (%7.1), Kozmopolit 8 (%1.3), Bilinmeyen 44 (% 7.1) şeklinde bulunmuştur (Atalay, 1994; Akman vd. 2005; Anonim, 2017).

#### 4.1.5. Kastamonu İlinin Arazi Yapısı ve Niteliklerine Göre Dağılımı

Tablo 4.1. *Kastamonu İlinin Arazi Yapısı ve Niteliklerine Göre Dağılımı (Anonim,2017)*

Cinsi (Tarım Alanı)	Alan (Ha.)	Oranı (%)
TarlaÜrünleri Üretim Alanı	242 577	67,5
Sebze Ürünleri Üretim Alanı	4 098	1,1
Nadas Alanı	37 951	10,6
Meyve Üretim Alanı	11 093	3,1
Kavaklık-Söğütlük	4 656	1,3
Tarıma Elverişli Olup Kullanılmayan Alan	58 851	16,4
Toplam Tarım Alanı	359 226	27,4
Orman ve Fundalık Alanı	774 806	59,1
Çayır-Mera Alanı	87 087	6,6
Kullanılmayan ve Yerleşim Alanı	89 691	6,8
Toplam	1 310 810	100

#### 4.2. Materyal

Bu çalışmada kullanılmak üzere Kastamonu ilinin tamamını temsil edecek şekilde 2017 ve 2018 yıllarında farklı bal örnekleri toplanmıştır (Tablo 4.2). Çalışma kapsamında Kastamonu ilinden üretilen balların bitkisel kökenlerinin belirlenmesi ve yöre ballarının kaakterizasyonunun ortaya konması hedeflenmiştir. Bu çalışmada kullanılmak üzere 2016- 2017 yıllarında Kastamonu İl ve İlçelerini kapsayan toplanan 33 bal numunesi toplanmış ve çalışılmıştır.

Tablo 4.2. Çalışma Bölgesi Toplanan Bal Numune Listesi

Örnek No	Balın Ambalajdaki Cinsi	Lokalite	Hasat Tarihi
K1	Çiçek Balı	Kadınsarayı köyü/ Kastamonu	2017
K2	Çiçek Balı	Eşen köyü, Şeker fabrikası/ Kastamonu	2017
K3	Orman Gülü Balı	Köfünambarı köyü, Doğanıyurt/ Kastamonu	2017
K4	Orman Gülü Balı	Hacı İbrahim köyü, İnebolu/ Kastamonu	2017
K5	Kestane Balı	Kavakça mah. Bozkurt/Kastamonu	2017
K6	Kestane Balı	Gözalın Köyü, Doğanıyurt/ Kastamonu	2017
K7	Kestane Balı	Düz Köyü, Doğanıyurt/Kastamonu	2017
K8	Çiçek Balı	Dağ Yamacı, Araç/Kastamonu	2017
K9	Çiçek Balı	Ilgaz Dağları, İhsangazi/Kastamonu	2017
K10	Çiçek Balı	Azdavay/Kastamonu	2017
K11	Çiçek Balı	Şenpazar/ Kastamonu	2017
K12	Çiçek Balı	Tosya/Kastamonu	2017
K13	Çiçek Balı	Taşköprü/Kastamonu	2017
K14	Kestane Balı	Bürme Köyü, Akyaka/Kastamonu	2017
K15	Kestane Balı	İnebolu-Doğanıyurt/Kastamonu	2017
K16	Kestane Balı	Zalama Köyü, Abana/ Kastamonu	2017
K17	Kestane Balı	Çatalzeytin, Merkez / Kastamonu	2017
K18	Çiçek Balı	Kastamonu, Merkez	2017
K19	Çiçek Balı	Ilgaz, Kastamonu	2017
K20	Çiçek Balı	Ilgaz, Kastamonu	2017
K21	Çiçek Balı	Aşağı Akça Köyü Merkez/ Kastamonu	2018
K22	Çiçek Balı	Çavuş Hatip Köyü, Araç / Kastamonu	2018
K23	Çiçek Balı	Sabuncular Köyü, Seydiler/ Kastamonu	2018
K24	Çiçek Balı	Arslanbey Köyü, Devrekani/ Kastamonu	2018
K25	Çiçek Balı	İkizceler Köyü, Küre/ Kastamonu	2018
K26	Çiçek Balı	Ilıca Köyü, Pınarbaşı/ Kastamonu	2018
K27	Mix Kestane Balı	Doğanıyurt-Cide-Abana-Bozkurt- İnebolu	2018
K28	Çiçek Balı	Merkez, Kastamonu	2018
K29	Çiçek Balı	Dereköy, Daday/ Kastamonu	2018
K30	Petekli Çiçek Balı	Hanönü, Kastamonu	2018
K31	Çiçek Balı	Uzbanlar Köyü, Daday/ Kastamonu	2018
K32	Petekli Çiçek Balı	Kasaba Köyü, Merkez/Kastamonu	2018
K33	Çiçek Balı	Merkez, Kastamonu	2018



Fotoğraf 4.2. Kastamonu ve İlçelerinden Toplanan Bal Örnekleri



Fotoğraf 4.3. Kastamonu ve İlçelerinden Toplanan Bal Örnekleri

### 4.3. Yöntem

#### 4.3.1. Bal Örneklerinde Melissopalnolojik Analizler

Her bir bal örneğinin Melissopalnolojik analizleri kapsamında, Polen çeşitliliğinin belirlenmesi için sabit 10 gram baldaki Toplam polen sayısının (TPS 10) belirlenmesi için mobil olmak üzere iki çeşit preparat hazırlanmıştır. Preparatların hazırlanması ve gerekli dolgu maddeleri aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

##### 4.3.1.1. Bazik-Fuksinli Gliserin-Jelatin Hazırlanması

Toplanan bal numunelerinin incelenmesi amacıyla preparatlarının hazırlanması aşamasında materyal yöntem olarak; Wodehouse yöntemi (Wodehouse R P, 1935) tekniği esas alınarak bu çalışma başlatılmıştır (Aytuğ, 1967; Kapp, 1969).

Bu tekniğe göre 7 g jelatin plak tartılarak, 2 saat süreli olarak distile suda (42 ml ılık) bekletilmiştir. Gevşeyen jelatin'in üstüne gliserin (50 ml) ilave edilerek iyice Homojen hale getirilmesi sağlanmıştır. Hazırlanan derişimin küf kaplanmasını engellemek için üstüne karbolikasit (0,5 g) eklenmiştir.

Ayrıca polenlerin renklendirmek için içerisinde az miktarda boyar madde bazik fuksin ilave edilmiştir. Hazırlanan derişim yaklaşık 13-16 dk. Süreli hafif ılıtılmış su içerisinde bekletilmiş ve steril (petri) kaplara kalın olmayacak şekilde ince olacak şekilde kabın içerisinde dökülerek uygun şartlarda muhafaza edilmesi sağlanarak soğumaya bırakılmıştır (Brown,1960).

#### **4.3.1.2 Bal Örneklerinin Polen Analizi**

Toplanan bal numunelerinin incelenmesi, polen analizi yapabilmek amacıyla preparat hazırlanmasında kullanılacak olan metod ise, uluslararası ortak bir metod olarak kabul edilen ve Avrupa ülkeleri arıcılık enstitülerinde de uygulanmakta olan bu yöntem esas alınarak işlem gerçekleştirilmiştir (Maurizio 1951; Louveaux *et al*, 1970; Lieux, 1972). Preparatların hazırlanma işlemi aşağıda belirtilen önermeler doğrultusunda yapılmıştır.

Toplanan numuneler önceden belirlenmiş kaplara en az 250 g ile 500 g olacak şekilde petekli bal ise süzme işlemi yapılarak veya süzme bal olarak alınan örneklerde çalışılmıştır. Bu numunelerden kristalleşerek katılaştıran varsa şayet bu numuneler yaklaşık 41-46 °C' arasında ılık suda belirli bir zaman diliminde tutularak balın gevşemesi beklenmiştir.

Gevşeyen bal örnekleri analiz için uygun hale geldiğinde, laboratuvar ortamında tüm malzemeler hijyen kuralları esas alınması suretiyle bal örneklerin içinde mevcut olan polenlerin homojen olacak biçimde örneğin içerisinde karışmasının sağlamak adına önceden sterilizasyon işlemine tabi tutulmuş bağıt (cam) ile homojen bir yapıya ulaşması sağlanana kadar karıştıma işlemi yapılmıştır.

Homojenitesi sağlanan numunelerden analiz için minimum 10gr alınarak tüplere aktarılmış ve üstüne yaklaşık 20 ml distile su eklenmiş, kirlenmeyi önlemek ve hijyen kurallarına riayet etmek için numunein ağızları kapaklanmıştır.

Balın distile su içinde homojen dağılımı sağlanarak kristalleşen balların çözünmesi için numune tüpleri yaklaşık 45 °C'lik ılık su içerisinde yaklaşık 15 dakika bekletilmiş, daha sonra alınan tüpler karıştırılarak homojen bir yapıya ulaşması sağlanmıştır.

Hazırlanan numune çözeltileri yaklaşık olarak 3500 rpm'de ortalama 45 dk. kadar santrifuj yapılamk üzere cihaza yerleştirilmiştir. Santrifüj işleminden sonra numune kaplarının içindeki sıvı dökülmüş ve kaplar ters çevrilme suretiyle kurutma kağıdının üzerine konulmuştur. Tüpün içinde kalan suyunda süzülmesi için ters olarak yerleştirilerek süzülme işlemi için beklenmiştir. 1-2 mm<sup>3</sup> hacimli bazik-fuksinli gliserin-jelatinin steril iğne ile numune tüpünün dibindeki bal örneğinden alınarak polenlere bulaştırılmasıyla alınan örnek materyal lam üzerine yerleştirilmiştir.

Hazırlanan Lamın üzerine konan jelatinin erimesi için 35-41 °C' arasındaki sıcaklığa ayarlanmış olan hassas ısıtıcının üzerine konmuş, gliserin-jelatininin kaynamamasına çok özen gösterilerek, lamın üzerindeki jelatin karıştırılması suretiyle numunenin homojen olacak şekilde lamın yüzeyinde dağılması sağlanmıştır. Örnek numunenin steril iğne ile karıştırılarak lam yüzeyine dağılması sağlanmış ve üzeri (18 x 18) mm'lik lamel ile kapatılarak numune ters çevrilmiş ve kuruması için hazırlanan tahta şeritlere konulmuştur. Bu uygulama ile numunede bulunan polenin lamelin en dış kısmına yapışması sağlanarak mikroskop ile inceleme sırasında pürüzsüz görüntü elde edilmesine imkan sağlanmış olacaktır. Preparatlar dikkatli bir şekilde kurumaya bırakmak suretiyle yaklaşık olarak 11- 12 saat süre ile bekletilerek analiz için mikroskopta incelenmeye hazır hale getirilmiştir. Söz konusu numunenin (Lam'ın) bir üst kenarına örnek numarası yazılarak kayıt altına alınmıştır.



Fotoğraf 4.4. Bal Örneklerinden Melissopalinolojik İnceleme İçin Hazırlanan Preparatlar

### *Preparatların İncelenmesi ve Değerlendirilmesi;*

Bal örneklerinden ayrı ayrı olmak üzere her numuneden iki tüp hazırlanmış, hazırlanan bu iki tüpün her birinden 2 adet, toplamda ise 4 adet preparat elde edilmiştir. Bu preparatlarda yapılan inceleme neticesinde familyalarının teşhis edilmesi aşamasında bir preparattın sayımında yaklaşık olarak 200 adet polen sayımı yapılmıştır (Louveaux et al 1970).

Polen preparatları Leica DM- 4000 ile Olympus CX21 marka ve model mikroskop ile analiz çalışmalarına başlanmıştır. Polen sayımı yapılırken öncelikli olarak polenleri şekil ve tanımlama açısından 10X, 20X ile 40X optik lensleri (oküler) kullanılmıştır. Ayrıca polenlerin yakın çekim mikro ve makro çekimlerinde net görüntü elde etmek amacıyla immersiyon yağı ile 100X'lük objektif kullanılmasıyla familyaların ve taksonların yüzde olarak ne düzeyde olduğu saptanmaya çalışılmıştır (Barbattini et al, 1991).

Polen preparatlarının yüzey alan taraması ise 18x18 mm'lik hedefle lamel alanı taranarak mevcut lamelin yüzey alanındaki polenler teşhis edilmiştir. Polenlerin teşhisi aşamasında aşağıda belirtilen kaynaklardan yararlanılmıştır (Erdtman 1943, 1952, 1957, 1969; Aytuğ 1971; Markgraf and D'Antoni 1978; Nilsson *et al* 1983; Iwanami *et al* 1988; Faegri and Iversen 1989).

Kastamonu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Ana Bilim Dalı Başkanlığı laboratuvarları'ndaki polen preparatları ile söz konusu yöreden elde edilen bitkilerden oluşan preparatları ile Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Ana Bilim Dalı Palinoloji Laboratuvarları'ndaki referans polen preparatları koleksiyonundan yüksek oranda fadalanılmıştır.

Analizleri yapılan balların bileşiminde bulunan Taksonların, polen ortalamaları ve polen %'leri belirlenmiştir. Bu taksonlara ait polenlerin, çalışılan ballardaki oranları (Barbattini et al 1991; Warakomska and Jaroszynska 1992) tarafından belirlenen ve ilgili literatür doğrultusunda polen spektrumları Palinolojik Bilgiler başlığı altında verilen 4 ana gruba ayrılarak Lieux (1972) ve Straka (1975)'nin belirlemiş oldukları yöntem kullanılarak işlemler tesis edilmiş ve aşağıda ayrıntılı verilen skala kullanılmıştır.

- 1) Polen miktar olarak; toplam polen miktarının %3'ten düşük ise taksonlar **eser**,
- 2) Polen miktar olarak; toplam polenin miktarının %3 - %15' aralığında ise taksonlar **minör**,
- 3) Polen miktar olarak; toplam polen miktarının %16-%44 aralığında ise taksonlar **sekonder**.
- 4) Polen miktar olarak; toplam polen miktarının %45'in üzerinde olan taksonlar ise **dominant** olarak değerlendirilmektedir (Lieux 1972, Straka 1975).

Kestane ballarında polen spektrumu % 80 ve üzeri olduğunda monofloral bal olarak nitelendirilmiştir. Diğer taksonlar için ise % 45 ve üzeri poleni tespit edilen taksonun adıyla isimlendirilerek monofloral bal olarak nitelendirilmiştir. Tek bir bitki poleninin % 45'i geçmediği ve birden fazla bitki poleni içeren ballar multifloral bal olarak nitelendirilmiştir.

#### **4.3.1.3. Bal örneklerinde toplam polen sayısı (TPS-10) belirlenmesi**

Bal örnekleri içindeki toplam polen sayısının saptanması için polen preparatları Moar (1985)'e göre hazırlanmıştır;

- 1- Her bir numune sterilizasyonu yapılmış baget ile en az 3-5dakika olacak şekilde karıştırılmış uygun hale gelen örnek numuneden, 10g numune örneği alınmıştır.
- 2- Alınan bal numunesinin üstüne 20 ml saf su eklenerek iyice karışması sağlanmış, yine bu numunenin üstüne her bir tabletin içinde 9666 adet *Lycopodium* sporu olan tabletlerden birer tane eklenmiştir.
- 3- *Lycopodium* sporu bulunan tabletlerin iyice erimesi, numunenin gevşemesi için uygun sıcaklıkta, buda yaklaşık olarak 40°C - 45°C'lik ortam sağlandıktan sonra tüp içerisine spor ve polenlerin aktif boyar madde ile boyanmasını sağlamak amacıyla üstüne bir-iki damlacık bazik-fuksin boyar maddesi eklenmiş, homojenitenin sağlanması için numuneler 3499-3999 rpm'de arasında 45 dakika süre ile santrifuj edilmiştir. İşlem tamamlandıktan sonra tüp içerisinde bulunan su dökülmüş olup; tüpler ters çevrilerek süzülmesi için kurutma kağıdı üzerine konularak süzülmesi beklenmiştir.
- 4- Deney tüpün içerisine steril uç kullanmak suretiyle %50'lik gliserin eklemek için hacim ayarlı mikro pipet cihazı ile 0,1 ml çekilerek numuneye ilave

edilmiş olup; örneğin homojeniteye sahip bir yapıda olması için iyi bir şekilde karışması sağlanmıştır.

- 5- Bu karışımdan steril uç kullanmak suretiyle yine hacim ayarlı mikro pipet cihazı kullanılarak 0,01 ml çekilmiş, içeriğinde 0,09 ml gliserin bulunan diğer tüpe aktarılarak hazırlanan örneğin homojen bir yapıda olması sağlanmıştır.
- 6- Hazırlanan ikinci tüpteki karışımdan steril uç kullanmak suretiyle hacim ayarlı mikro pipet cihazı kullanılarak içine 0,01 ml çekilerek lam yüzeyine eklenmiş olup; üzeri 18x18mm'lik lamel ile kapatılması sağlandıktan sonra analiz yapılmak üzere incelemeye alınmıştır.

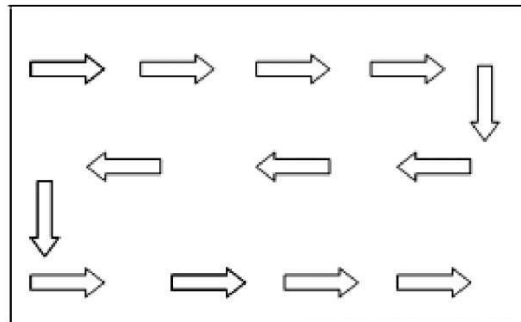
#### *Preparatların İncelenmesi;*

Laboratuvar ortamı Mikroskop altında *Lycopodium* sporları sayımı ile toplam polen sayımı yapılmak üzere lamelin sol üst kısmından başlamak üzere 2 milimetre aralıkla lamel yüzeyinin tümü inceleye alınmıştır. Yapılan bu işlem (Grafik 4.1.)' gösterildiği şekliyle tamamlanmıştır.

$$\text{TPS-10} = (\text{Sayılan polen miktarı}) \times (\text{Eklenen } Lycopodium \text{ spor sayısı}) / \text{Sayılan } Lycopodium \text{ sporu}$$

\* Bir adet (1) *Lycopodium* spor tabletinde bulunan sporların sayısı = 9666 adettir.

TPS-10 (10 gram baldaki Toplam Polen Sayısı) Sınıflandırması aşağıda verilen skalaya göre değerlendirilmiştir. İncelenen ballar T P S yönünden 5 ana gruba ayrılmıştır.



Grafik 4.1. Polen Sayımına Uygulanan Tarama Yöntemi



Tablo 4.3. Balda TPS-10 Gruplandırılması (Maurizio,1939)

Grup I	<2 000	Az polenli ballar
Grup II	2 000-10 000 Arası	Normal ballar
Grup III	10 000-50 000 Arası	Zengin ballar
Grup IV	50 000-100 000 Arası	Çok zengin ballar
Grup V	>100 000	Mega zengin ballar

### 4.3.2. Bal Örneklerinin Fiziko-Kimyasal Analizleri

#### 4.3.2.1. Balların Refraktometre ile Nem Oranlarının Tespiti

Balların nem oranlarının tespitinde, Bogdanov (1997) ve Devillers et al.(2004)'un uyguladığı metoda göre, refraktometre ile ölçülmüştür. Balda yüzde nem miktarı tayini için kullanılan refraktometre Fotoğraf 4.5.'de verilmiştir.



Fotoğraf 4.5. Refraktometre

1. Balların nem oranlarının tespitinin doğru gerçekleşmesi amacıyla bal şayet katı, kristalize olmuş ise uygun metodla (40°C'lik -45°C'lik ılık su ile gevşetilerek) ısıtılıp gevşetilmiştir.
2. Cam çubuğun ucuna yaklaşık 1 gr bal numunesi alınması suretiyle bu örnek cihazın kapaklı bölmeye konarak hava kabarcığı kalmamasına özen gösterilmiştir.
3. Kapak kapatıldıktan sonra nem oranının yüzde miktarının tespiti için mercek kısımdan bakılarak rakamsal çizelgelerden yararlanılarak okuma yapılmış ve değer elde edilerek bu değerler tablo halinde verilmiştir.

#### ***4.3.2.2. Bal Örneklerinde Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) Cihazı İle Şeker Analizi***

High Performance Liquid Chromatography - HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi)' ile yapılan nitel ve nicel ölçümler balın şeker içeriğinin anlaşılmasında tercih edilen yöntemlerden biridir. Balda şeker analizi için Bogdanov ve Baumann tarafından yayınlanan ve uluslararası bal komisyonunun belirlediği yöntem kullanılmıştır (Anonim, 2009).

##### *Standart Çözeltilerin Hazırlanması*

Balda şeker içeriği analizi için tespit edilecek olan şekerlere ait cihazda kullanılmak üzere referans değerlere sahip olmak adına şeker örneği hazırlayarak şeker miktarı ve nevinin tespiti amacıyla fruktoz'dan 2.0 gr ve glukoz'dan 1.5 gr tartılması ile bunlar yaklaşık 40 mililitre suda çözülerek, 100 mililitre' lik ölçülü kaba (Balon) aktarılmış ve arkasından üzerine 25 mililitr'lik metanol eklenerek numunemiz önceden elde edilen distile su ile üzeri 100 mililitre'ye tamamlanması sağlanarak, cihazda kullanılmak üzere standart çözelti elde edilmiştir.

##### *Deney Numunesinin Hazırlanması ve Cihaz Koşulları*

Deney için her bal numunesinden 5 g örnek alınarak cam beher içerisine konduktan sonra tartımı yapılır, daha sonra 40 mililitrelik distile suda ısıtılmadan çözdürülerek, hazırlanan çözelti içerisine 25 mililitre metanol konular ve 100 mililitre'lik ölçülü balona aktarılarak, hazırlanan deney çözeltisi distile su ile üzeri 100 mililitre'ye tamamlanır. Hazırlanan tüm örnekler 0.45 µm'lik filtreden özenle süzülme işleminden sonra, numunenin sistemden geçiş hızı 1 ml / min, cihazdaki kolonların sıcaklığı 29°C - 30°C civarında, enjeksiyon durumu hacim 50 µl ve asetonitril /su oranı 80 mililitre'ye / 20 mililitre olan hareketli fazda Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) cihazında analiz gerçekleştirilmiştir.

##### *Nitel ve Nicel Tespit*

Deneyde kullanılan numune çözeltileri için elde edilen kromatogramdaki pik değerlerinin (Area) standart çözelti ile elde edilen en üst noktanın (Area değeri) alıkonulma süreleri ile mukayese edilerek nitel tespit yapılmaya çalışılmıştır. Numune

çözeltisinden elde edilen bilgiler ışığında kromatogramdaki şeker türlerine denk gelen yerlerin pik noktalarının (Area değeri) yükseklik değerlerinin sayısal karşılığının ölçümünde elde edilen sonuçla nicel tespit yapılmış olunacaktır.

Elde edilen veriler kullanılarak her şekerin ayrı ayrı g/100g baldaki yüzde miktarı aşağıda gösterilen fomül yardımıyla W, bağıntısına göre hesaplama yapılmıştır.

$$W = A1 \times V1 \times ml \times 100 / A2 \times V2 \times mo.$$

A1: Numune çözeltisindeki her bir çekere ait pik alanı veya pik yüksekliği

A2: Standart çözeltideki her bir şeker için ait pik alanı veya pik yüksekliği

V1: Numune çözeltisinin toplam hacmi

V2: Standart çözeltinin toplam hacmi

mo: Numunenin kütlesi

ml: V2 (standart çözelti) hacmindeki şekerin kütlesi

#### **4.3.2.2. Gaz Kromatografisi -Kütle Spektrometresi (GC-MS) Analizi**

A) Cam santrifüj tüp içine, 10 gram bal numunesi tartılarak, üstüne 10 ml metanol ilave edilmiş, hazırlanan karışımın bulunduğu tüpün ağız kısmı açık bırakılarak kuruması sağlanmıştır. Hazırlanan derişim kuruduktan sonra üstüne 10 ml etanol ilave edilerek, derişimin ağız kapalı olacak şekilde yaklaşık 1 gün ( 24 saat) bekletilmelidir. 1 gün bekletilen derişim santrifüj tüpü içerisine alınarak içinde kalan etanolün kaybolması temin edilmiştir. Derişimin içindeki etanol tamamen uçurulduktan sonra santrifüj edilerek tüpünün dibindeki kalıntıya, 0,5 ml etanol eklenmiştir. Söz konusu maddelerin ekstrakte edilen çözeltinin, vortex ile homojen olacak şekilde iyice harmanlanması sağlanmıştır. Ekstrakte olan derişimden 0,1 µl çekilerek, GC/MS cihazına enjekte edilmesi sağlanmıştır.

B) Kimyasal analiz için cihazın analitik koşulları, cihazın ilk sıcaklık değeri 50 0C, 10 0C/dk hızla 150 0C, 2 dk beklenecek, 20 0C/dk hızla final sıcaklık 280 dakika ve final süre 49,5 olacak şekilde ayarlanmıştır. Kolon basıncı sabit 27,6 kPa, toplam akış 38,7 ml/dk'dır ve taşıyıcı gaz Helyum'dur. Kolon tipi Db5 kılcal kolon ve ölçüleri 0.25mm \* 30m \* 0.25µm'dir.

C) GC/MS Cihaz Numunelerin kromatogramları bilgisayardan alınmış, alınan bu değerlerle kromatogramlarda kimyasal maddelerin alıkonma zamanı ve yüzdesi verilmi olup; Spektrometrik analizi yapılmış kadar örnekler +4 C0'de muhafaza

edilmiştir. Barcarola vd. (1998), Radovic vd. (2001), Soria vd. (2003), Cuevas-Glory vd. (2007)'nin uyguladığı metotlarda değişiklikler yapılarak uygulanmıştır.

#### 4.3.2.3. Hidroksimetilfurfural (HMF) tayini

HMF tayininde Agilent 1100A marka HPLC cihazı ile RID (1100A) dedektör ve 250 x 4.6 mm ebatlarında C18 kolon (Macherey- Nagel GmbH&Co.KG., Almanya) kullanılmıştır. Mobil faz olarak Metanol: Su (10:90) kullanılmış, Kolon ve dedektör sıcaklığı 30 Derece'de Pompa akış hızı 1 mL/dakika, Enjeksiyon hacmi 20 µL ve Dalga Boyu 285 nm olarak ayarlanmıştır.

33 adet numunenin HMF'nin tayinine esas standart cihaz değerleri endeks çizimi: 0.2- 0.8- 2- 5- 10- 18- 33- 60 ppm'lik standart çözelti dizisi hazırlandıktan sonra, her bir numune sırayla HPLC enjekte edilir. Cihazın standardize edilmiş olan endeks değeri, çözelti bileşim hali ve en üst seviye taşıyan verilerin koordinat sistemine ulaşılması halinde çizilmiştir.

Standart eğri, HMF standardına ait kromatogram değerleri liste şeklinde sunulacaktır. Bal örneğinin analizi: 100 mililitre'lik balon jöjeye tartılır ve bu jöjenin içerisine en az 5 gr bal numunesi 0.01 hassas yaklaşımla konur. Balon jöjede belirlenen seviyeye kadar destile su eklenerek ile tamamlanır. Çözelti 0.45 µm'lik membrandan filtre edilerek usulüne uygun HPLC cihazına zerk edilir. Baldaki HMF düzeyleri, en üst noktadan (Area değeri)' standart çizelgelerden faydalanılarak mg/kg cinsinden hesaplanır. Bal numunelerinin HMF kromatogramları sonuç bildirimleri liste şeklinde sunulacaktır.



Fotoğraf 4.6. Agilent 6890N Network Gas Chromatograph ve Agilent 5973N Network CI/EI Mass Selective Detector

*Uv\_Vis Spektrofotometre Cihazı ile Balda Total Fenolik Madde Miktarının Tayini;*

5 gram bal 50 ml distile suda çözdürülür. Karışımdan 0.5 ml alınıp 2.5 ml 0.2 N Folin-Ciocalteu reaktifi ile 5 dakika karıştırılır. 2ml sodyum karbonat eklenilir. 2 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra 760 nm de UV-vis cihazında absorbansı okunur. Standard olarak gallik asit kullanılır.

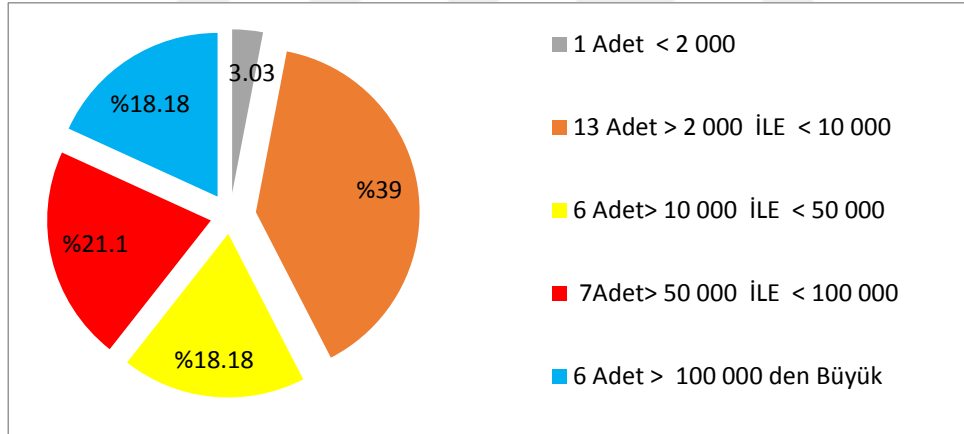


## 5. BULGULAR

### 5.1. Bal Örneklerinin Mikroskopik Analiz ve Nem Analizi Sonuçları

#### 5.1.1. Bal Örneklerinin Toplam Polen Sayısı (TPS) Analizi

Kastamonu yöresine ait 33 adet bal numunelerinden 10 gramının TPS-10 (Toplam Polen Sayısı) belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 5.1’de verilmiştir. Ayrıca örneklerin TPS-10 sonuçlarına göre Maurizio (1939) tarafından belirlenen sınıflandırmaya göre dahil oldukları grup ve Gıda kodeksi referans değerlerine göre değerlendirmesi tabloda verilmiştir. Buna göre TPS-10’na göre en düşük değer 1 051 ile 26 nolu numune, en yüksek değer ise 15 nolu numunemizdir. 33 bal örneğinin TPS10 sonuçları Maurizio (1939) tarafından belirlenen sınıflandırmaya göre değerlendirildiğinde 1 örnek grup I’e, 13 örneğin grup II’ye, 6 örneğin grup III’e, 7 örneğin grup IV’e ve 6 örneğin grup V’e dahil olduğu tespit edilmiştir (Grafik 5.1).



Grafik 5.1. Bal Örneklerinin TPS-10 Miktarına Göre Gruplandırılması

#### 5.1.2. Bal Örneklerinin Melissopalinojik Polen Analizi Sonuçları

Kastamonu merkez ve bağlı ilçelerden 2017 ve 2018 yıllarında toplanan 33 bal örneğinin polen analizi yapılmış, balların polen içerikleri Türk Gıda kodeksi bal tebliği referansları ve önceki literatürler ışığında değerlendirilerek çeşitleri ve kalite sınıfları belirlenmiştir. Çalışılan örneklerin sayısal polen analiz sonuçları Tablo 5.2’de verilmiştir.

Tablo 5.1. Bal Örneklerinin TPS-10 Sonuçları (10 gr baldaki polen miktarı)

Numune no	Grup	T P S 10	Değerlendirme
K26	Grup I	1 051	Az
K21	Grup II	2 283	Normal
K13	Grup II	2 423	Normal
K22	Grup II	2 761	Normal
K23	Grup II	3 354	Normal
K12	Grup II	3 513	Normal
K24	Grup II	3 739	Normal
K19	Grup II	3 999	Normal
K2	Grup II	4 938	Normal
K30	Grup II	5 063	Normal
K27	Grup II	6 806	Normal
K28	Grup II	8 077	Normal
K9	Grup II	8 247	Normal
K25	Grup II	9 717	Normal
K31	Grup III	11 616	Zengin
K29	Grup III	14 464	Zengin
K18	Grup III	17 526	Zengin
K1	Grup III	23 198	Zengin
K20	Grup III	37 304	Zengin
K8	Grup III	39 402	Zengin
K11	Grup IV	52 154	Çok Zengin
K16	Grup IV	54 129	Çok Zengin
K33	Grup IV	62 391	Çok Zengin
K14	Grup IV	68 490	Çok Zengin
K3	Grup IV	74 070	Çok Zengin
K17	Grup IV	94 033	Çok Zengin
K10	Grup IV	95 537	Çok Zengin
K7	Grup V	127 196	Mega Zengin
K5	Grup V	134 483	Mega Zengin
K4	Grup V	139 157	Mega Zengin
K6	Grup V	176 837	Mega Zengin
K32	Grup V	179 260	Mega Zengin
K15	Grup V	325 108	Mega Zengin

Tablo 5.2. *Kastamonu ili melissopalınoljik polen analiz tablosu*

Bitki Taksonu	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	
<b>Amaranthaceae</b>										93	32																							
<b>Apiaceae</b>		4				9		9												20			1	28	2			2	2		1	3		
<b>Asteraceae</b>							2		4	54	18							6			1				4				30					
<i>Centaurea</i> sp.											22									10														
<i>Taraxacum</i> sp.								2																					2					
<b>Betulaceae</b>																														8				
<b>Boraginaceae</b>																				10					6	4			24	4			2	
<i>Cerinth</i> sp.																														2				
<i>Echium</i> sp.	41					3		6	19						5				9			1					26	70		1	7			
<i>Alkanna</i> sp.																																2		
<i>Anchusa</i> sp.																																		
<i>Onosma</i> sp.																																		
<b>Brassicaceae</b>																				20					24	2					8		1	
<b>Campanulaceae</b>		5								4								7																
<b>Cistaceae</b>	5	11				18			3	3	17			15	53			11	5			4						8	16	4		50	2	
<b>Convolvulaceae</b>															4																			
<b>Chenopodiaceae</b>										33	3																							
<b>Juniperus</b> sp.																											1							
<b>Ericaceae</b>										2																	1							
<b>Fabaceae</b>	8	7	10	2	2	6		119	9	54	59	32	22				15	19	49	55	1		2	8	8					96		4	4	
<i>Astragalus</i> sp.																								2				10	12					
<i>Hedysarum</i> sp.																				25	1			2	2							2	3	
<i>Lathyrus</i> sp.																				60			1	10					2			74		
<i>Lotus</i> sp.									2	4										4	1		1	2			6	4	8				10	
<i>Medicago</i>							5													35					4		2			1				



Tablo 5.2'nin devamı

Bitki Taksonu	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33
<i>Melilotus</i> sp.																																	
<i>Onobrychis</i> sp.	161							11	10	3		4			79					10	3		1		20			36	4	25	16	2	17
<i>Ononis</i> sp.																																	
<i>Trifolium</i> sp.					6	6		64	18	15		8	25		94	12		12	36	135	5	3			28	2		10	8	8	1	5	2
<i>Vicia</i> sp.								14																									
<b>Fagaceae</b>			33																														
<i>Castanea sativa</i>	18			145	684	1213	414			11	6	9		389	2554	56	62	73	6				2	6	20	2	79	10	8		1	4	
<b>Lamiaceae</b>								8		8	13									24			2		2								2
<i>Salvia</i> sp.																																	2
<i>Stachys</i> sp.																																	
<i>Teucrium</i> sp.												8							4	90	1	1				1		4	1			3	1
<b>Liliaceae</b>																					1			4									
<b>Oleaceae</b>																							2										
<b>Myrtaceae</b>																				5											1550		
<b>Plantaginaceae</b>																								2									
<i>Plantago</i> sp.						6															2	1		2	22			8	2			1	
<b>Poaceae</b>															3								14	14	4							2	
<b>Portulacaceae</b>																										1							
<i>Rumex</i> sp.				1			2			4					3										2			2	24			2	1
<b>Rhamnaceae</b>												14						11															
<b>Rosaceae</b>					2			14	12					12	14			5	5	35	1		1		10			8	4		2	1	
<i>Sanguisorba</i> sp.																											2				1	1	
<i>Galium</i> sp.									2																								
<i>Salix</i> sp.			5			6							7	4										2	2			2		2	1		

### 5.1.3. Bal Örneklerinin Nem İçeriği Sonuçları

Refraktometre ile yapılan nem ölçümlerinde 33 bal örneğinin nem içerikleri referans değerlerine göre normal aralıkta saptanmıştır. En yüksek nem değeri % 18,7 ile 15 nolu örnekte, en düşük nem değeri ise % 11,9 ile 11 nolu örnekte saptanmıştır. Tüm örneklerin nem analiz sonuç listeleri Tablo 5.37'de sunulmuştur.

Tablo 5.3. Bal Örneklerinde Refraktometre ile Nem Analizi Sonuçları

NUMUNE NO	% NEM İÇERİĞİ	TGK Referans ≤%20	NUMUNE NO	% NEM İÇERİĞİ	TGK Referans ≤%20
K1	15,7	Uygun	K18	14,1	Uygun
K2	15,6	Uygun	K19	14,9	Uygun
K3	16,8	Uygun	K20	18,9	Uygun
K4	16,9	Uygun	K21	14	Uygun
K5	17,4	Uygun	K22	15	Uygun
K6	17,9	Uygun	K23	14,1	Uygun
K7	18,4	Uygun	K24	15,7	Uygun
K8	15,3	Uygun	K25	16	Uygun
K9	16,8	Uygun	K26	15,5	Uygun
K10	14,3	Uygun	K27	18,3	Uygun
K11	14,1	Uygun	K28	15,4	Uygun
K12	11,9	Uygun	K29	14,9	Uygun
K13	14,9	Uygun	K30	15,5	Uygun
K14	12,1	Uygun	K31	13,8	Uygun
K15	18,7	Uygun	K32	14,6	Uygun
K16	18,1	Uygun	K33	15,8	Uygun
K17	17,7	Uygun			

### 5.1.4. İlçeler Bazında Bal Örneklerinin Polen Miktarı, TPS 10 ve Nem Analiz Sonuçları

#### 5.1.4.1. Kastamonu merkez ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Kastamonu merkez ilçeye bağlı yerleşim yerlerinde bal üretimi yapan arıcılardan 2017 ve 2018 yıllarında 9 adet ( 1, 2, 18, 19, 20, 21, 28, 32, 33 no'lu örnekler) bal örneği alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları ayrıntılı tablolar halinde aşağıda sunulmaktadır.

Kastamonu merkeze bağılı Kadınsarayı köyünden 2017 yılında alınan 1 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 23 193 olarak tespit edilmiştir. Cistaceae, *Echium*, Fabaceae, *Onobrychis* ve *Castanea sativa* taksonlarının polenleri tespit edilmiştir. *Onobrychis* % 69,09 ile dominant takson olarak belirlenirken, *Echium* % 17,59 ile sekonder takson olarak belirlenmiştir. Nem içeriği ise % 15,7 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.4).

Tablo 5.4. Kastamonu merkezden alınan 1 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen %	Polen Spekturum*	TPS 10 gr	Nem	
					%	TGK Referans (≤ %20)
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	17,59	S	23 198	15,7	Normal
Cistaceae		2,14	E			
Fabaceae		3,4	M			
	<i>Onobrychis</i> sp.	69,09	D			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	7,72	M			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

Kastamonu merkeze bağılı Eşen köyünden 2017 yılında alınan 2 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 4938 olarak tespit edilmiştir. Cistaceae (%40,74), *Trifolium* (%25,92) ve Campanulaceae (%18, 51) taksonlarının polenleri sekonder, Apiaceae (%14,81) polenleri minör grup olarak tespit edilmiştir. Nem içeriği ise %15,6 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.5).

Tablo 5.5. Kastamonu merkezden alınan 2 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	Polen Spekturum *	TPS 10	Nem %	TGK nem Referansı (≤ %20)
Apiaceae		14,81	M	4.938	15,6	Normal
Campanulaceae		18,51	S			
Cistaceae		40,74	S			
Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	25,92	S			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

Kastamonu merkezden 2017 yılında alınan 18 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 17 526 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (%51) polenleri sekonder, Asteraceae (%4), Campanulaceae (%5), Cistaceae (% 8), *Trifolium*

(8), Rhamnaceae (% 8) ve Fabaceae (% 13) taksonlarının polenleri sekonder, Rosaceae (%3) polenleri minör grup olarak tespit edilmiştir. Nem içeriği ise % 14,1 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.6).

Tablo 5.6. *Kastamonu merkezden alınan 18 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları*

Familiya	Takson	Polen Yüzdesi %	Polen Spektrumu*	TPS 10 gr	Nem % Oranı	TGK nem referansı (≤ %20)
Asteraceae		4	M	17.526	14,1	Normal
Campanulaceae		5	M			
Cistaceae		8	M			
Fabaceae		13	M			
	<i>Trifolium sp.</i>	8	M			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	51	S**			
Rhamnaceae		8	M			
Rosaceae		3	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

\*\*Melissopalinolojik analizlerde, Kestane poleni için dominantlık oranı %80'in üzeridir.

Kastamonu merkeze bağlı Ilgaz dağından 2017 yılında alınan 19 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 3 999 olarak tespit edilmiştir. *Trifolium* (%32) ve Fabaceae (% 43) taksonlarının polenleri sekonder, Boraginaceae (% 8), *Castanea sativa* (%5), Cistaceae (% 4), Lamiaceae (% 4) ve, Rosaceae (%3) polenleri minör grup olarak tespit edilmiştir. Nem içeriği ise %14,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.7).

Tablo 5.7. *Kastamonu merkezden alınan 19 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.*

Familiya	Takson	Polen Yüzdesi %	*Polen Spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Boraginaceae	<i>Echium sp.</i>	8	M	3 999	14,9	Normal
Cistaceae		4	M			
Fabaceae		43	S			
	<i>Trifolium sp.</i>	32	S			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	5	M			
Lamiaceae	<i>Teucrium sp.</i>	4	M			
Rosaceae		4	M			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E)

Kastamonu merkeze bağlı Ilgaz dağından 2017 yılında alınan 20 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 37 304 olarak tespit edilmiştir. *Trifolium* (%)

24,91) ve *Teucrium* (% 16,61) taksonlarının polenleri sekonder, 8 taksonun polenleri minör grup ve 6 taksonun polenleri eser grupta olmak üzere 16 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Nem içeriği ise % 18,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.8).

Tablo 5.8. *Kastamonu merkezden alınan 20 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları*

Familya	Takson	Polen Yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10 gr	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Apiaceae		3,69	M	37 304	18,9	Normal
Asteraceae	<i>Centaurea sp.</i>	1,85	E			
Boraginaceae		1,85	E			
Brassicaceae		3,69	M			
Fabaceae		10,15	M			
	<i>Hedysarum sp.</i>	4,61	M			
	<i>Lathyrus</i>	11,07	M			
	<i>Lotus sp.</i>	0,74	E			
	<i>Medicago sp.</i>	6,46	M			
	<i>Onobrychis sp.</i>	1,85	E			
	<i>Trifolium sp.</i>	24,91	S			
Lamiaceae		4,43	M			
	<i>Teucrium sp.</i>	16,61	S			
Myrtaceae		0,92	E			
Rosaceae		6,46	M			
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	0,74	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

Kastamonu merkeze bağlı Aşağı Akça Köyünden 2018 yılında alınan 21 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 2 283 olarak tespit edilmiştir. *Trifolium sp* (% 29,411) ve *Onobrychis* (% 17,65) ve taksonlarının polenleri sekonder, 8 taksonun polenleri minör grupta olmak üzere 10 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Nem içeriği ise % 14 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.9).

Tablo 5.9. *Kastamonu merkezden alınan 21 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.*

Familya	Takson	Polen Yüzdesi %	* Polen spektrumu	TPS 10	Nem (%)	TGK nem referansı (≤ %20)
Asteraceae		5,88	M	2 283	14	Normal
Fabaceae		5,88	M			
	<i>Hedysarum sp.</i>	5,88	M			
	<i>Lotus sp.</i>	5,88	M			

Tablo 5.9.'un devamı

	<i>Onobrychis sp.</i>	17,65	S			
	<i>Trifolium pratense</i>	29,41	S			
Lamiaceae	<i>Teucrium sp.</i>	5,88	M			
Liliaceae		5,88	M			
Plantaginaceae	<i>Plantago sp.</i>	11,76	M			
Rosaceae		5,88	M			

\*  $\geq$ %45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E)

Kastamonu merkezden 2018 yılında alınan 28 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 8 077 olarak tespit edilmiştir. *Onobrychis* (% 19,57) cinsinin polenleri sekonder, 10 taksonun polenleri minör grupta ve 6 taksonun polenleri eser grupta olmak üzere 17 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Nem içeriği ise % 15,4 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.10).

Tablo 5.10. Kastamonu merkezden alınan 28 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familiya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı ( $\leq$ %20)
Apiaceae		1,09	E	8 077	15,4	Normal
Boraginaceae		13,04	M			
	<i>Echium sp.</i>	14,13	M			
Cistaceae		4,35	M			
Fabaceae	<i>Astragalus sp.</i>	5,43	M			
	<i>Lotus sp.</i>	3,26	M			
	<i>Medicago sp.</i>	1,09	E			
	<i>Onobrychis sp.</i>	19,57	S			
	<i>Trifolium sp.</i>	2,17	E			
	<i>Trifolium pratense</i>	3,26	M			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	5,43	M			
Lamiaceae	<i>Teucrium sp.</i>	2,17	E			
Plantaginaceae	<i>Plantago sp.</i>	4,35	M			
Poaceae		14,13	M			
Polygonaceae	<i>Rumex sp.</i>	1,09	E			
Rosaceae		4,35	M			
	<i>Sanguisorba sp.</i>	1,09	E			

\*  $\geq$ %45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

Kastamonu merkeze bağlı Kasaba köyünden 2018 yılında alınan 32 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 179 260 olarak tespit edilmiştir. Lathyrus (%4,02) ve Cistaceae (% 29,07) taksonlarının polenleri sekonder, *Echium* (% 4.07) polenleri minör ve 19 taksonun polenleri eser grupta olmak üzere 22 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Nem içeriği ise % 14,6 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.11).

Tablo 5.11. *Kastamonu merkezden alınan 32 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları*

Familya	Takson	Polen Yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Apiaceae		1,74	E	179 260	14,6	Normal
Boraginaceae		1,16	E			
	<i>Alkanna sp.</i>	1,16	E			
	<i>Echium sp.</i>	4,07	M			
Heliotropium		0,58	E			
Brassicaceae		0,58	E			
Cistaceae		29,07	S			
Fabaceae		2,33	E			
	<i>Hedysarum sp.</i>	1,16	E			
	<i>Lathyrus sp.</i>	43,02	S			
	<i>Onobrychi sp.</i>	1,16	E			
	<i>Trifolium sp.</i>	2,91	E			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	2,33	E			
Lamiaceae		1,16	E			
	<i>Salvia sp.</i>	1,16	E			
	<i>Teucrium sp.</i>	1,74	E			
Plantaginaceae	<i>Plantago sp.</i>	0,58	E			
Poaceae		1,16	E			
Polygonaceae	<i>Rumex sp.</i>	1,16	E			
Rosaceae		0,58	E			
	<i>Sanguisorba sp.</i>	0,58	E			
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	0,58	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

Kastamonu merkezden 2017-2018 yıllarında alınan 33 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 62 391 olarak tespit edilmiştir. *Onobrychis* (%42,5) ve *Lotus* (% 25) taksonlarının polenleri sekonder, Fabaceae (% 10), *Hedysarum* (% 7,5) ve Cistaceae (% 5) polenleri minör ve 4 taksonun polenleri eser grupta olmak üzere 9 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Nem içeriği ise % 15,8 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.12).

Tablo 5.12. *Kastamonu merkezden alınan 33 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları*

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Cistaceae		5,00	M	62 391	15,8	Normal
Fabaceae		10,00	M			
	<i>Hedysarum sp.</i>	7,50	M			
	<i>Lotus sp.</i>	25,00	S			
	<i>Onobrychis sp.</i>	42,50	S			
	<i>Trifolium pratense</i>	2,50	E			
	<i>Trifolium sp.</i>	2,50	E			
Lamiaceae	<i>Teucrium sp.</i>	2,50	E			
Polygonaceae	<i>Rumex sp.</i>	2,50	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.2. *Doğanyurt ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları*

Doğanyurt ilçesine bağlı yerleşim yerlerinde bal üretimi yapan arıcılardan 2017 ve 2018 yıllarında 3 adet ( 3,6,7 no'lu örnekler) bal örneği alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları ayrıntılı tablolar halinde aşağıda sunulmaktadır.

Kastamonu Doğanyurt ilçesi Kofünambarı Köyünden 2017 yılında alınan 3 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 74 70 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 68,75) polenleri Dominat grupta, Fabaceae (% 20,83) taksonlarının polenleri sekonder ve *Salix* (% 10,41) polenleri minör grupta olmak üzere 3 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Nem içeriği ise % 16,8 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.13).

Tablo 5.13. *Doğanyurt ilçesinden alınan 3 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.*

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10 gr	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Fabaceae		20,83	S	74.070	16,8	Normal
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	68,75	S**			
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	10,41	M			

\*\*Melissopalinojik analizlerde, Kestane poleni için dominantlık oranı %80'in üzeridir.

Kastamonu Doğanyurt ilçesi Gözalan Köyünden 2017 yılında alınan 6 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 176 837 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 95,73) polenleri dominat takson olarak saptanırken, 7 taksonun



polenleri eser grupta olmak üzere 8 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Nem içeriğinin ise % 17,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.14).

Tablo 5.14. Doğanyurt ilçesinden alınan 6 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familiya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Apiaceae		0,71	E	176 837	17,9	Normal
Boraginaceae	<i>Echium sp.</i>	0,23	E			
Fabaceae		0,47	E			
	<i>Trifolium sp.</i>	0,47	E			
Cistaceae		1,42	E			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	95,73	D			
Plantaginaceae	<i>Plantago sp.</i>	0,47	E			
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	0,47	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

Doğanyurt ilçesi Düz Köyünden 2017 yılında alınan 7 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 177 196 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 97,04) polenleri dominat takson olarak saptanırken, Apiaceae ve *Rumex* polenlerine eser oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 18,4 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.15).

Tablo 5.15. Doğanyurt ilçesinden alınan 7 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familiya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Asteraceae		0,48	E	127 196	18,4	Normal
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	99,04	D			
Polygonaceae	<i>Rumex sp.</i>	0,47	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.3. İnebolu ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

İnebolu ilçesine bağlı yerleşim yerlerinde bal üretimi yapan arıcılardan 2017 ve 2018 yıllarında 3 adet (4,14,15 no'lu örnekler) bal örneği alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları ayrıntılı tablolar halinde aşağıda sunulmaktadır.

İnebolu ilçesi Hacı İbrahim Köyünden 2017 yılında alınan 4 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 139 157 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 97,04)

97,97) polenleri dominant takson olarak saptanırken, Apiaceae ve *Rumex* polenlerine eser oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 16,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.16).

Tablo 5.16. *İnebolu ilçesinden alınan 4 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.*

Familiya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Asteraceae		1,3	E	139 157	16,9	Normal
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	97,97	D			
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	0,67	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

İnebolu ilçesi Bürme Köyünden 2017 yılında alınan 14 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 68 490 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 93) polenleri dominant takson olarak saptanırken, Cistaceae polenlerine minor grupta, Rosaceae ve *Salix* polenlerine eser oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 12,1 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.17).

Tablo 5.17. *İnebolu ilçesinden alınan 14 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.*

Familiya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Cistaceae		4	M	68 490	12,1	Normal
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	93	D			
Rosaceae		3	E			
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	1	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

İnebolu ilçesi, İnebolu-Doğanturt arasından 2017 yılında alınan 15 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 325 108 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 85) polenleri dominant takson olarak saptanırken, *Onobrychis* (% 4) ve *Trifolium* (% 4) minor grupta, 6 taksonun polenlerine eser grupta olmak üzere 9 taksonun polenlerine rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 18,7 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.18).

Tablo 5.18. İnebolu ilçesinden alınan 15 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	1	E	325 108	18,7	Normal
Cistaceae		2	E			
Convolvulaceae		1	E			
Fabaceae	<i>Onobrychis</i> sp.	4	M			
	<i>Trifolium</i> sp.	4	M			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	85	D			
Poaceae		1	E			
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	1	E			
Rosaceae		2	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.4. Araç ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Araç ilçesine bağlı yerleşim yerlerinde bal üretimi yapan arıcılardan 2017 ve 2018 yıllarında 2 adet (8, 22 no'lu örnekler) bal örneği alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları ayrıntılı tablolar halinde aşağıda sunulmaktadır.

Araç ilçesi Dağ Yamacı Köyünden 2017 yılında alınan 8 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 39 402 olarak tespit edilmiştir. Fabaceae famlyasına ait (% 47) polenler dominat takson olarak saptanırken, *Trifolium* (% 25) polenlerine sekonder grupta, 4 taksona ait polenlere minör grupta ve 4 taksona ait polenler eser grupta olmak üzere 10 taksona ait polenlere rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 15,3 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.19).

Tablo 5.19. Araç ilçesinden alınan 8 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Apiaceae		4	M	39 402	15,3	Normal
Asteraceae	<i>Taraxacum</i> sp.	1	E			
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	2	E			
Fabaceae		47	D			
	<i>Medicago</i> sp.	2	E			
	<i>Onobrychis</i> sp.	4	M			
	<i>Trifolium</i> sp.	25	S			
	<i>Vicia</i> sp.	6	M			
Lamiaceae		3	E			
Rosaceae		6	M			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

Araç ilçesi Çavuş Hatip Köyünden 2018 yılında alınan 22 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 2 761 olarak tespit edilmiştir. Cistaceae (% 36,36) ve *Trifolium* (% 27,27) polenlerine sekonder grupta, *Echium*, *Teucrium*, *Plantago* ve Lamiaceae polenlerine minör grupta olmak üzere 6 taksona ait polenlere rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 15 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.20).

Tablo 5.20. Araç ilçesinden alınan 22 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	9,09	M	2 761	15	Normal
Cistaceae		36,36	S			
Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	27,27	S			
Lamiaceae		9,09	M			
	<i>Teucrium</i> sp.	9,09	M			
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	9,09	M			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.5. Devrekani ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Devrekani ilçesine bağlı yerleşim yerlerinde bal üretimi yapan arıcılardan 2017 ve 2018 yıllarında 2 adet (24, 31 no'lu örnekler) bal örneği alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları ayrıntılı tablolar halinde aşağıda sunulmaktadır.

Devrekani ilçesi Arslanbey Köyünden 2018 yılında alınan 24 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 3 739 olarak tespit edilmiştir. Apiaceae (% 25) ve Brassicaceae (% 21,43) polenlerine sekonder grupta, 6 taksona ait polenlere minör grupta ve 6 taksona ait polenler eser grupta olmak üzere 14 taksona ait polenlere rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 15,7 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.21).

Tablo 5.21. Devrekani ilçesinden alınan 24 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Apiaceae		25,00	S	3 739	15,7	Normal
Boraginaceae		5,36	M			
Brassicaceae		21,43	S			

Tablo 5.21.'in devamı

Fabaceae		7,14	M			
	<i>Astragalus</i> sp.	1,79	E			
	<i>Hedysarum</i> sp.	1,79	E			
	<i>Lathyrus</i> sp.	8,93	M			
	<i>Lotus</i> sp.	1,79	E			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	5,36	M			
Liliaceae		3,57	M			
Oleaceae		1,79	E			
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	1,79	E			
Poaceae		12,50	M			
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	1,79	E			

\*  $\geq$ %45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

Devrekani ilçesi Uzbanlar Köyünden 2018 yılında alınan 31 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 11 616 olarak tespit edilmiştir. *Onobrychis* (% 57,14) polenlerine dominant grupta rastlanırken, 9 taksona ait polenlere minör grupta olmak üzere toplam 10 taksona ait polenlere rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 13,8 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.22).

Tablo 5.22. Devrekani ilçesinden alınan 31 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS10	Nem %	TGK nem referansı ( $\leq$ %20)
Apiaceae		3,57	M	11 616	13,8	Normal
Boraginaceae	<i>Cerinte</i> sp.	7,14	M			
	<i>Echium</i> sp.	3,57	M			
Fabaceae	<i>Medicago</i> sp.	3,57	M			
	<i>Onobrychis</i> sp.	57,14	D			
	<i>Trifolium pratense</i>	3,57	M			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	3,57	M			
Rosaceae		7,14	M			
	<i>Sanguisorba</i> sp.	3,57	M			
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	7,14	M			

\*  $\geq$ %45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.6. Bozkurt ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Bozkurt ilçesi Kavakça mahallesinden 2017 yılında alınan 5 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 134 483 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (%)

98,55) polenleri dominant olarak saptanırken, *Trifolium* ve *Rosaceae* taksolarına ait polenlere eser oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 17,4 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.23).

Tablo 5.23. *Bozkurt ilçesinden alınan 5 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları*

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Fabaceae		0,28	E	134 483	17,4	Normal
	<i>Trifolium</i> sp.	0,86	E			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	98,55	D			
Rosaceae		0,28	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.7. *İhsangazi ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları*

İhsangazi ilçesi Ilgaz Dağlarından 2017 yılında alınan 9 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 8 247 olarak tespit edilmiştir. *Echium* (% 19) ve *Trifolium* (% 18) polenleri sekonder olarak saptanırken, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Onobrychis* spp., *Cistaceae* ve *Rosaceae* polenlerine minör grupta, *Lotus* ve *Gallium* taksolarına ait polenlere eser oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 16,8 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.24).

Tablo 5.24. *İhsangazi ilçesinden alınan 9 nolu numunenin TPS 10, polen analizi ve nem içeriği sonuçları*

Familya	Taksonlar	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Asteraceae		5	M	8 247	16,8	Normal
Boraginaceae	<i>Echium</i> sp.	24	S			
Fabaceae		11	M			
	<i>Lotus</i> sp.	3	E			
	<i>Onobrychis</i> sp.	13	M			
	<i>Trifolium</i> sp.	23	S			
Cistaceae		4	M			
Rosaceae		15	M			
Rubiaceae	<i>Galium</i> sp.	3	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.8. Azdavay ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Azdavay ilçesinde 2017 yılında alınan 10 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 95 537 olarak tespit edilmiştir. Amaranthaceae (% 30), Asteraceae (%17) ve Fabaceae (% 17) polenleri sekonder olarak saptanırken, *Centaurea* sp., Chenopodiaceae, *Trifolium* sp., *Castanea sativa* ve Lamiaceae polenlerine minör grupta, *Lotus*, Campanulaceae, Cistaceae, Ericaceae, *Onobrychis* sp. ve *Rumex* sp. taksolarına ait polenlere eser oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 14,3 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.25).

Tablo 5.25. Azdavay ilçesinden alınan 10 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Amaranthaceae		30	S	95 537	14,3	Normal
Asteraceae		17	S			
	<i>Centaurea</i> sp.	7	M			
Campanulaceae		1	E			
Chenopodiaceae		11	M			
Cistaceae		1	E			
Ericaceae		1	E			
Fabaceae		17	S			
	<i>Lotus</i> sp.	1	E			
	<i>Onobrychis</i> sp.	1	E			
	<i>Trifolium</i> sp.	5	M			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	4	M			
Lamiaceae		3	M			
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	1	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.9. Şenpazar ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Şenpazar ilçesinde 2017 yılında alınan 11 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 52 154 olarak tespit edilmiştir. Fabaceae (% 40) ve Amaranthaceae (% 22) polenleri sekonder olarak saptanırken, Asteraceae Cistaceae, *Castanea sativa* ve Lamiaceae polenlerine minör grupta, Chenopodiaceae polenlerine ise eser oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 14,1 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.26).

Tablo 5.26. Şenpazar ilçesinden alınan 11 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Amaranthaceae		22	S	52 154	14,1	Normal
Asteraceae		12	M			
Chenopodiaceae		2	E			
Cistaceae		11	M			
Fabaceae		40	S			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	4	M			
Lamiaceae		9	M			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.10. Tosya ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Tosya ilçesinde 2017 yılında alınan 12 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 3 513 olarak tespit edilmiştir. Fabaceae (% 43) ve Rhamnaceae (% 19) polenleri sekonder olarak saptanırken, *Onobrychis* sp., *Trifolium* sp., *Castanea sativa* ve *Teucrium* sp. polenlerine minör oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 11,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.27).

Tablo 5.27. Tosya ilçesinden alınan 12 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Fabaceae		43	S	3 513	11,9	Normal
	<i>Onobrychis</i> sp.	5	M			
	<i>Trifolium</i> sp.	11	M			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	12	M			
Lamiaceae	<i>Teucrium</i> sp.	11	M			
Rhamnaceae		19	S			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.11. Taşköprü ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Taşköprü ilçesinde 2017 yılında alınan 13 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 2 423 olarak tespit edilmiştir. *Trifolium* (% 46) polenleri dominant, Fabaceae (% 41) polenleri sekonder olarak saptanırken, *Salix* polenlerine minör oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 14,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.28).



Tablo 5.28. Taşkoprü ilçesinden alınan 13 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Fabaceae		41	S	2 423	14,9	Normal
	<i>Trifolium</i> sp.	46	D			
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	13	M			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.12. Abana ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Abana ilçesi Zalama Köyünden 2017 yılında alınan 16 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 54 129 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 82) polenleri dominant, olarak belirlenirken, *Trifolium* (% 18) polenlerine sekonder oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 14,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.29).

Tablo 5.29. Abana ilçesinden alınan 16 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	* Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Fabaceae	<i>Trifolium</i> sp.	18	S	54 129	18,1	Normal
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	82	S**			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

\*\*Melissopalınolojik analizlerde, Kestane poleni için dominantlık oranı %80'in üzeridir.

#### 5.1.4.13. Çatalzeytin ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Çatalzeytin ilçesinden 2017 yılında alınan 17 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 54 129 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 81) polenleri dominant olarak belirlenirken, Fabaceae (% 19) polenlerine sekonder oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 14,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.30).

Tablo 5.30. Çatalzeytin ilçesinden alınan 17 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Fabaceae		19	S	94 033	17,7	Normal
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	81	D			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.14. Hanönü ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Hanönü ilçesinden 2018 yılında alınan 30 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 5 063 olarak tespit edilmiştir. Myrtaceae (% 90,7) polenleri dominant olarak belirlenirken, Fabaceae (% 5,6) polenlerine minör grupta, 6 taksonun polenlerine eser oranda olmak üzere 8 taksonun polenlerine rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 15,5 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.31).

Tablo 5.31. Hanönü ilçesinden alınan 30 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Betulaceae		0,5	E	5 063	15,5	Normal
Brassicaceae		0,5	E			
Cistaceae		0,3	E			
Fabaceae		5,6	M			
	<i>Lotus sp.</i>	0,5	E			
	<i>Onobrychis sp.</i>	1,5	E			
	<i>Trifolium sp.</i>	0,4	E			
Myrtaceae		90,7	D			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.15. Cide ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Cide Doğanyurt, Abana, Bozkurt ve İnebolu ilçelerinden 2018 yılında alınan 27 nolu karışık bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 6 086 olarak tespit edilmiştir. *Castanea sativa* (% 96,34) polenleri dominant olarak belirlenirken, *Juniperus*, Ericaceae ve Portulaccaceae polenlerine eser oranda rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 18,3 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.32).

Tablo 5.32. Cide ilçesinden alınan 27 nolu numunenin TPS 10, polen polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları.

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Cupressaceae	<i>Juniperus</i> sp.	1,22	E	6 806	18,3	Normal
Ericaceae		1,22	E			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	96,34	D			
Portulacaceae		1,22	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.16. Küre ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Küre ilçesi İkizceler Köyünden 2018 yılında alınan 25 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 9 717 olarak tespit edilmiştir. *Trifolium* (%15,71) ve *Plantago* (%15,71) polenleri sekonder olarak belirlenirken, 5 taksonun polenleri minör grupta ve 12 taksonun polenleri eser grupta olmak üzere 19 taksonun polenlerine rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise %15,7 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.33).

Tablo 5.33. Küre ilçesinden alınan 25 nolu numunenin TPS 10, polen analizi ve nem içeriği sonuçları.

Familya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Apiaceae		1,43	E	9 717	15,7	Normal
Asteraceae		2,86	E			
Boraginaceae		2,86	E			
	<i>Alkanna</i> sp.	1,43	E			
	<i>Echium</i> sp.	1,43	E			
Brassicaceae		1,43	E			
Fabaceae		5,71	M			
	<i>Hedysarum</i> sp.	1,43	E			
	<i>Medicago</i> sp.	2,86	E			
	<i>Onobrychi</i> sp.	14,29	M			
	<i>Trifolium pratense</i>	4,29	M			
	<i>Trifolium</i> sp.	15,71	S			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	14,29	M			
Lamiaceae		1,43	E			
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	15,71	S			
Poaceae		2,86	E			
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	1,43	E			
Rosaceae		7,14	M			
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	1,43	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.17. Pınarbaşı ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Pınarbaşı ilçesi Ilıca Köyünden 2018 yılında alınan 26 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 1 051 olarak tespit edilmiştir. *Trifolium* (%40), *Castanea*

*sativa* (%40) ve *Teucrium* (% 20) polenlerine sekonder olarak rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 15,5 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.34).

Tablo 5.34. *Pınarbaşı ilçesinden alınan 26 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları*

Familya	Takson	Polen yüzdesi	*Polen Spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	40,00	S	1 051	15,5	Normal
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	40,00	S			
Lamiaceae	<i>Teucrium</i> sp.	20,00	S			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.18. Seydiler ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Seydiler ilçesi Sabuncular Köyünden 2018 yılında alınan 23 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 3 354 olarak tespit edilmiştir. Poaceae (%56) polenleri dominat olarak saptanırken, 7 taksonun polenlerine minör ve 1 taksonun polenlerine eser oranda olmak üzere 9 taksonun polenlerine rastlanmıştır. Poaceae nektarsız polen grubunda bulunduğundan değerlendirmeye alınmamıştır. Nem içeriğinin ise % 14,1 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.35).

Tablo 5.35. *Seydiler ilçesinden alınan 23 nolu numunenin TPS 10, polen spektrumu ve nem içeriği sonuçları*

Familya	Takson	Polen yüzdesi	*Polen spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤ %20)
Apiaceae		4,00	M	3 354	14,1	Normal
Fabaceae		8,00	M			
	<i>Lathyrus</i> sp.	4,00	M			
	<i>Lotus</i> sp.	4,00	M			
	<i>Onobrychis</i> sp.	4,00	M			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	8,00	M			
Lamiaceae		8,00	M			
Poaceae		56,00	D			
Rosaceae		4,00	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

#### 5.1.4.19. Daday ilçesine ait bal örneklerinin polen spektrumu, TPS 10 ve nem analiz sonuçları

Daday ilçesi Dereköy Köyünden 2018 yılında alınan 29 nolu bal örneğinin polen analizi sonucunda TPS 10 değeri 14 465 olarak tespit edilmiştir. *Echium* (%30,30) polenleri

sekonder olarak saptanırken, 7 taksonun polenlerine minör ve 13 taksonun polenlerine eser oranda olamk üzere toplam 21 taksonun polenlerine rastlanmıştır. Nem içeriğinin ise % 14,9 ile referans değerlerine uygun olduğu belirlenmiştir (Tablo 5.36).

Tablo 5.36. Daday ilçesinden alınan 29 nolu numunenin TPS 10, polen analizi ve nem içeriği sonuçları

Familiya	Takson	Polen yüzdesi %	*Polen Spektrumu	TPS 10	Nem %	TGK nem referansı (≤%20)
Apiaceae		0,87	E	14 465	14,9	Normal
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp.	12,99	M			
	<i>Taraxacum</i> sp.	0,87	E			
Boraginaceae		1,73	M			
	<i>Echium</i> sp.	30,30	S			
	<i>Heliotropium</i> sp.	0,87	E			
Cistaceae		6,93	M			
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	5,19	M			
	<i>Lathyrus</i> sp.	0,87	E			
	<i>Lotus</i> sp.	1,73	E			
	<i>Onobrychis</i> sp.	1,73	E			
	<i>Trifolium</i> sp.	2,60	E			
	<i>Trifolium pratense</i>	0,87	E			
Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>	3,46	M			
Lamiaceae	<i>Teucrium</i> sp.	0,43	E			
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	0,87	E			
Poaceae		12,99	M			
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	10,39	M			
Ranunculaceae		1,73	E			
Rosaceae		1,73	E			
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.	0,87	E			

\* ≥%45 Dominant (D), (%16-44) Sekonder (S), (%3-15) Minör (M), (<%3) Eser (E),

## 5.2. Bal Örneklerinin Kimyasal analiz Sonuçları

### 5.2.1. Bal Örneklerinin Şeker Analiz Sonuçları

33 adet bal numunesinde Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) cihazı ile yapılan şeker analiz sonuçları Tablo 5.37’de verilmiştir. Sonuçlar Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğindeki değerler referans (Anonim, 2012) değerleri ile karşılaştırılmıştır. Referans değerlerle karşılaştırıldığında 10 örneğin değerleri normal sınırlarda saptanırken 23 örneğin şeker değerleri referans değerinden düşük tespit edilmiştir.

Tablo 5.37. Bal Numunelerinin Fruktoz ve Glukoz Sonuç Değerleri

Örnek No	Fruktoz Değeri	Glukoz Değeri	F / G	Referans (0,9-1,4)	F + G	Referans Değeri (≥60)
K 1	41,51	42,59	0,97	Uygun	84,1	Uygun
K 2	37,3	33,64	1,11	Uygun	70,94	Uygun
K 3	40,65	33,1	1,23	Uygun	73,75	Uygun
K 4	38,46	29	1,33	Uygun	67,46	Uygun
K5	36,68	27,34	1,34	Uygun	64,02	Uygun
K 6	39,68	26,71	1,49	Yüksek	66,39	Uygun
K 7	42,05	27,27	1,54	Yüksek	69,32	Uygun
K 8	37,3	34,38	1,08	Uygun	71,68	Uygun
K 9	31,91	29,65	1,08	Uygun	61,56	Uygun
K 10	29,46	23,47	1,26	Uygun	52,93	Düşük
K 11	33,6	25,48	1,32	Uygun	59,08	Düşük
K 12	32,8	22,99	1,43	Yüksek	55,79	Düşük
K 13	32,38	22,33	1,45	Yüksek	54,71	Düşük
K 14	36,93	27,42	1,35	Uygun	64,35	Uygun
K 15	30,67	21,87	1,4	Uygun	52,54	Düşük
K 16	35,44	21,61	1,64	Yüksek	57,05	Düşük
K 17	33,42	21,65	1,54	Yüksek	55,07	Düşük
K 18	25,81	15,36	1,68	Yüksek	41,17	Düşük
K 19	31,87	24,22	1,32	Uygun	56,09	Düşük
K 20	28,11	20,12	1,4	Uygun	48,23	Düşük
K 21	24,59	20,35	1,21	Uygun	44,94	Düşük
K 22	24,97	20,87	1,2	Uygun	45,84	Düşük
K 23	24,8	19,62	1,26	Uygun	44,42	Düşük
K 24	22,99	19,62	1,17	Uygun	42,61	Düşük
K 25	20,69	17,85	1,16	Uygun	38,54	Düşük
K 26	27,26	23,29	1,17	Uygun	50,55	Düşük
K 27	30,98	18,86	1,64	Yüksek	49,84	Düşük
K 28	29,16	21,24	1,37	Uygun	50,4	Düşük
K 29	23,09	19,75	1,17	Uygun	42,84	Düşük
K 30	26,83	17,42	1,54	Yüksek	44,25	Düşük
K 31	26,35	22,43	1,17	Uygun	48,78	Düşük
K 32	27,81	22,68	1,23	Uygun	50,49	Düşük
K 33	29,49	22,57	1,31	Uygun	52,06	Düşük

## 5.2.2. Bal Örneklerinin HMF Analiz Sonuçları

33 adet bal numunesinde Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) cihazı ile yapılan HMF analiz sonuçları Tablo 5.38’de verilmiştir. Sonuçlar Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğindeki Ilıman iklim bölgeleri ballarında HMF miktarı en çok 40 mg/kg olarak belirtilen referans (Anonim, 2012) değerleri ile karşılaştırılmıştır. TGK Referans değer ile sonuçlar karşılaştırıldığında 33 numunemizin Hidroksimetilfurfural (HMF) değerleri normal sınırlarda olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.38. *Kastamonu HMF analiz sonuçları*

NUMU NE NO	HMF (mg/kg)	TGK HMF (enfazla)**40 mg/kg	NUMU NE NO	HMF (mg/kg)	TGK HMF (enfazla)**40 mg/kg
<b>K1</b>	10,39722	Uygun	<b>K18</b>	12,58340	Uygun
<b>K2</b>	10,59455	Uygun	<b>K19</b>	10,50584	Uygun
<b>K3</b>	8,60118	Uygun	<b>K20</b>	11,11180	Uygun
<b>K4</b>	15,16508	Uygun	<b>K21</b>	10,64746	Uygun
<b>K5</b>	14,95112	Uygun	<b>K22</b>	11,90041	Uygun
<b>K6</b>	19,04521	Uygun	<b>K23</b>	12,22181	Uygun
<b>K7</b>	17,59508	Uygun	<b>K24</b>	12,29206	Uygun
<b>K8</b>	10,05501	Uygun	<b>K25</b>	11,57382	Uygun
<b>K9</b>	10,05501	Uygun	<b>K26</b>	2,09628	Uygun
<b>K10</b>	14,72818	Uygun	<b>K27</b>	11,02919	Uygun
<b>K11</b>	14,53516	Uygun	<b>K28</b>	3,98562	Uygun
<b>K12</b>	19,15615	Uygun	<b>K29</b>	2,82592	Uygun
<b>K13</b>	17,78954	Uygun	<b>K30</b>	0,39834	Uygun
<b>K14</b>	0,38295	Uygun	<b>K31</b>	13,37291	Uygun
<b>K15</b>	7,72901	Uygun	<b>K32</b>	9,20934	Uygun
<b>K16</b>	21,31123	Uygun	<b>K33</b>	3,24782	Uygun
<b>K17</b>	18,72410	Uygun			

\*\*Ilıman iklim bölgeleri ballarında HMF miktarı en çok 40 mg/kg olmalıdır(Anonim, 2012).

### 5.2.3. Bal Örneklerinin Fenolik Analiz Sonuçları

İncelenen 33 adet bal numunesinde total fenolik madde değeri; minimum 39,6 mgGAE/100g (K19) maksimum 138,8 mg GAE/100g (K15) olarak tespit edilmiştir. K15 nolu örnek melissoplainolojik analizler sonucunda kestane balı olarak tanımlanmış olup TPS10 değeri en yüksek olan numunedir. Total fenolik madde değerinin en düşük olarak tespit edildiği örnek ise multifloral olarak tanımlanmış olup TPS 10 değeri 3999 olarak bulunmuştur.

Tablo 5.39. 33 numuneye ait Total Fenolik Madde sonuçları

Numune No	Standart Ortalama Değeri	Numune No	Standart Ortalama Değeri
K1	67,7	K18	49,9
K2	88,3	K19	39,6
K3	64,2	K20	42,0
K4	105,5	K21	50,3
K5	100,1	K22	47,7
K6	78,6	K23	51,3
K7	81,1	K24	44,9
K8	87,9	K25	45,8
K9	62,7	K26	57,7
K10	78,9	K27	93,4
K11	70,3	K28	54,2
K12	114,3	K29	54,5
K13	102,7	K30	67,9
K14	91,2	K31	47,1
K15	138,8	K32	59,0
K16	124,1	K33	46,2
K17	120,2		

Total Fenolik Madde Değerleri, mgGAE/100g ( Anonim, 2012).



#### 5.2.4. Bal Örneklerinin Fenolik Bileşik (GC/MS) Analizi Sonuçları

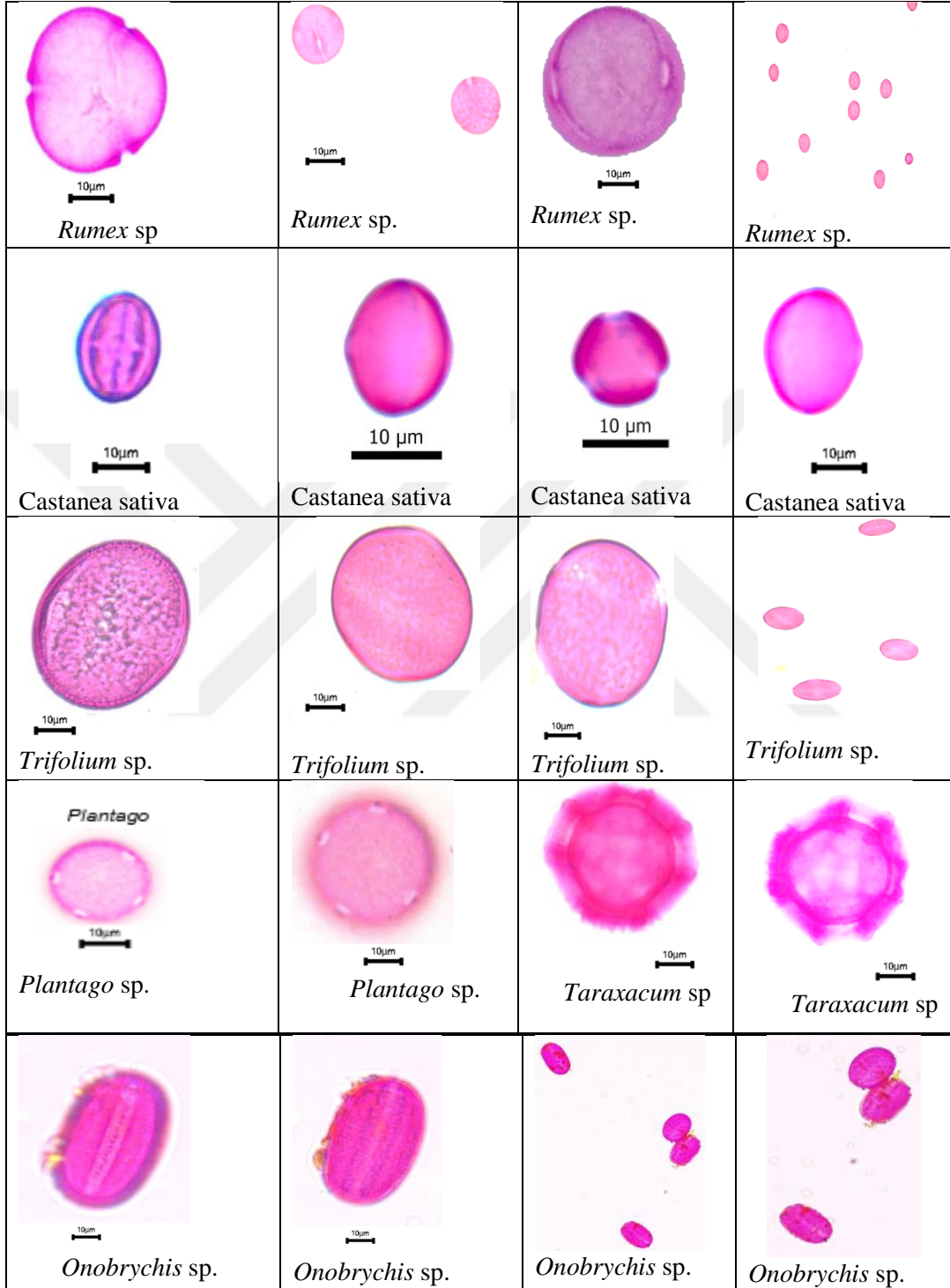
33 adet bal numunesinin Fenolik bileşikleri GC-MS cihazı ile analiz sonuçları ilçeler bazında hazırlanan tablolarda sunulmuştur (Tablo 5.40 ve Ek 1-33).

Tablo 5.40. Çalışılan bal örneklerine ait GC/MS analiz sonuçları

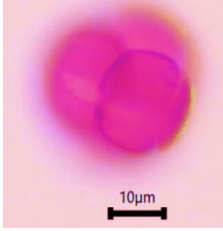
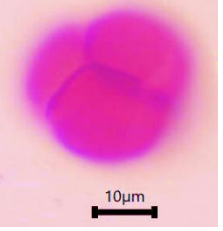
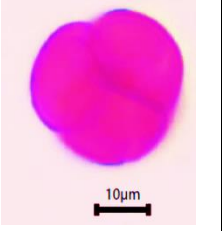
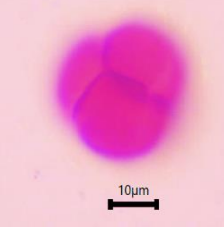
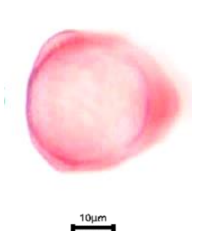
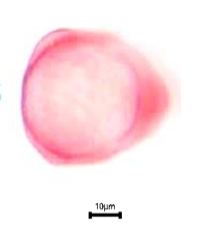

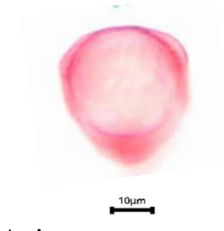
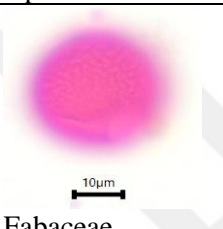
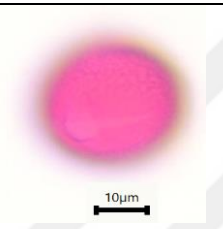
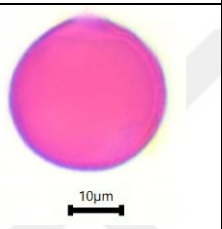
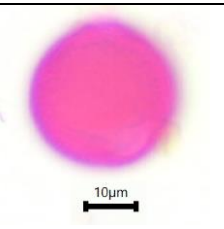




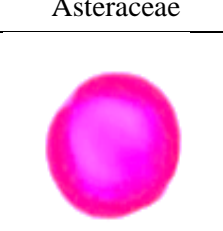
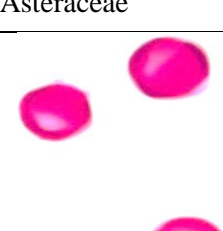
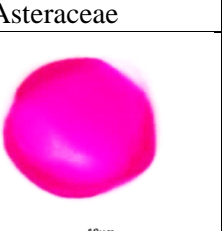
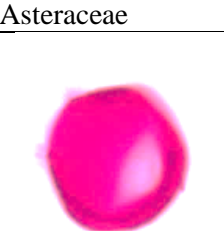
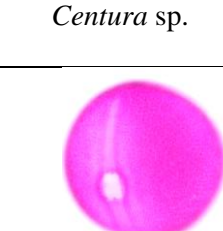
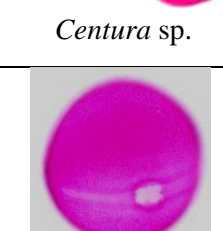

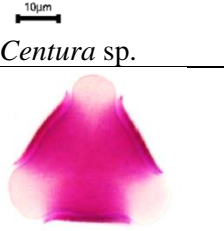
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		Toplam %
	B.S	%	B.S	%	B.S	%	B.S	%	B.S	%	B.S	%	B.S	%	B.S	%	B.S	%	
K1	1	0,21	5	1,49	5	4,28	6	34,72	-	-	2	9,78	4	1,63	2	0,27	21	18,78	72,19
K2	4	3,38	5	5,33	7	4,63	5	17,03	1	0,09	8	8,46	4	1,18	3	3,05	35	26,59	69,59
K3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	90,02	90,02
K4	4	7,53	-	-	6	3,29	1	0,97	1	0,84	6	6,84	-	-	-	-	30	23,74	78,82
K5	-	-	-	-	3	3,82	1	0,20	-	-	-	-	1	1,16	-	-	44	29,59	34,77
K6	1	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	23,02	23,39
K7	-	-	-	-	3	3,76	1	13,05	-	-	-	-	-	-	-	-	49	36,89	53,70
K8	8	4,54	4	0,77	8	29,31	8	2,9	1	1,62	12	4,46	3	0,85	6	14,74	82	40,8	99,73
K9	-	-	-	-	4	4,87	1	23,46	-	-	-	-	-	-	-	-	33	22,74	51,07
K10	4	2,4	12	7,15	7	3,33	-	-	-	-	9	5,27	2	0,87	-	-	115	76,86	95,88
K11	7	3,06	9	7,05	12	9,13	10	4,91	1	0,62	10	3,95	5	4,27	-	-	10	28,72	65,55
K12	4	3,94	7	6,07	7	7,08	10	7,59	1	0,62	4	2,73	3	2,16	3	4,37	33	30,20	64,31
K13	2	1,44	4	1,88	5	1,28	3	3,24	2	1,99	3	14,22	2	0,44	2	1,24	59	78,59	99,09
K14	-	-	-	-	3	1,08	-	-	-	-	1	0,77	1	0,87	-	-	54	102,25	133,97
K15	1	0,41	2	1,25	4	6,82	1	0,46	1	2,03	7	14,97	1	2,78	-	-	42	70,46	92,36
K16	3	0,95	9	10,39	9	9,89	10	10,14	1	2,44	4	2,89	5	7,53	3	3,79	51	48,8	96,86
K17	-	-	-	-	1	2,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	24,92	27,47
K18	2	1,87	3	6,52	1	0,87	6	6,19	2	3,40	2	10,64	3	9,01	1	0,37	47	76,46	106,13
K19	3	4,84	6	15,56	4	1,74	5	4,71	2	1,06	54	5,79	4	6,31	2	7,20	37	65,7	112,91
K20	3	1,38	8	16,52	5	2,99	4	3,57	1	1,22	3	6,26	5	8,5	3	4,10	37	46,42	88,33
K21	3	5,35	6	6,89	3	1,04	5	6,23	1	1,77	2	2,44	4	7,85	2	12,23	22	53,51	97,31
K22	1	1,01	7	10,56	5	8,88	6	4,59	3	1,92	2	3,42	-	-	-	-	52	69,61	99,99
K23	4	4,56	4	9,88	5	2,65	-	-	2	3,74	3	4,59	4	4,12	1	4,15	21	24,94	50,77
K24	1	4,65	-	-	2	2,06	-	-	2	3,34	-	-	1	2,47	-	-	24	35,17	47,69
K25	4	2,43	4	5,35	3	4,00	5	3,91	2	3,24	2	1,92	3	3,79	3	5,77	23	25,66	51,92
K26	6	3,40	4	3,97	6	14,37	5	6,26	2	5,07	4	14,37	5	1,97	4	6,94	38	45,56	88,61
K27	-	-	-	-	3	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	24,21	29,11
K28	4	2,18	5	7,81	9	11,84	6	8,43	2	6,55	4	3,81	4	6,64	3	5,13	50	32,49	84,88
K29	-	-	-	-	1	0,16	1	18,27	-	-	-	-	-	-	-	-	30	42,91	77,18
K30	-	-	-	-	1	1,13	1	0,18	1	1,17	-	-	1	2,26	-	-	38	36,90	41,64
K31	-	-	-	-	1	1,06	-	-	-	-	-	-	1	2,86	-	-	13	43,89	47,81
K32	5	3,36	7	11,34	7	5,39	4	6,20	2	2,46	2	0,91	3	3,01	4	4,0	38	34,90	73,33
K33	4	3,94	5	7,28	5	5,73	6	17,69	1	4,16	3	6,88	2	3,73	2	0,90	30	41,73	84,99

Temel Birleşik grupları: **1.** Aldehidler, **2.** Alifatik asit ve esterleri, **3.** Alkoller, **4.** Hidrokarbonlar, **5.** Flavanoidler, **6.** Karboksilik asit ve esterleri, **7.** Ketonlar, **8.** Şekerler, **9.** Diğer Bileşikler, **B.S;** Temel birleşik grubu altında saptanan birleşik sayısı, **%;** Temel birleşik grubunun saptanan tüm birleşikler içerisindeki yüzde değeri

### 5.3. Polen Analizi Sonucu Örneklerde Tespit Edilen Bazı Taksonlara Ait Polen Resimleri



Fotoğraf 5.1. Bal örneklerinde rastlanan bazı taksonlara ait polen resimleri

			
Ericaceae	Ericaceae	Ericaceae	Ericaceae
			
Apiaceae	Apiaceae	Apiaceae	Apiaceae
			
Fabaceae	Fabaceae	Fabaceae	Fabaceae
			
Asteraceae	Asteraceae	Asteraceae	Asteraceae
			
<i>Centura</i> sp.	<i>Centura</i> sp.	<i>Centura</i> sp.	<i>Centura</i> sp.
			
Cistaceae (100X)	Cistaceae (100X)	<i>Echium</i> sp.	Rosaceae

Fotoğraf 5.1' in devamı

## 6. TARTIŞMA

33 bal örneği öncelikle melissopalinolojik analizleri yapılarak bitki orijinleri tespit edilmiştir. Daha sonra, ballar bitki orijinlerine göre kestane, çiçek balları olarak iki gruba ayrılmıştır. Bu balların fizikokimyasal analiz sonuçlarının her bir parametresinde ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri bulunmuştur. Balların kimyasal analizleri (toplam fenolik madde miktarı) her bir örnek için üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Bal örneklerinin monofloral ve multifloral bal olduklarının tespit edilmesi için genel literatürde belirtildiği üzere bitkiye ait taksonların söz konusu balın içerisinde en az % 45'in üzerinde bulunması halinde monofloral bal olduğu söylenebileceği bildirilmektedir. Bu oran *Castanea sativa* balı için ise en az % 80 olması durumunda *Castanea sativa* balı monofloral bal olduğu söylenebilmektedir. Bu itibarla 2017-2018 yılları arasında Kastamonu il genelini kapsayacak şekilde alınan 33 adet bal numunesinin Melissopalinolojik açıdan laboratuvar ortamında TPS 10 toplam polen sayısının tespiti neticesinde; 33 adet numunenin 15'tanesi bölgeye özgü Monofloral bal olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen bu 15 adet monofloral baldan 23 nolu numune %56 Poacea'ya ait olduğu belirlenmiş olup; bu numunemiz (1 Adet) nektarsız bitki grubunda yer aldığından kontaminasyon olarak değerlendirilmiş ve monofloral bal grubuna dahil edilmemiştir.

Tespit edilen monofloral ballardan 14 tanesinin 9 adedinde % 80 üzeri *Castanea sativa* tespit edilmiş ve bu ballar monofloral *Castanea sativa* balı olarak nitelendirilmiştir. 5 adet ballın ise % 45'in üzerinde tek (monofloral) bitkiye ait taksonlardan oluştuğu, bunlardan 2 adedi *Onobrychis* balı, 1 adedi *Trifolium* balı, 1 adedi Fabaceae balı, 1 adedi *Myrtaceae balı* olduğu tespit edilmiştir. 33 adet numuneden geriye kalan 19 adet bal numunesi ise yine yöreye özgü bitkilere ait polenlerden oluşan taksonlarla multifloral bal oldukları yapılan analizleri neticesinde tespit edilmiştir.

Kelez (2009), Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesini içerisine alan ballarda polen analizlerine ait Yüksek Lisans Tez çalışmasında Kastamonu illine ait toplanan bal örneklerinde melissapalinolojik inceleme yapmış ve bu çalışmasında; bölgelerde belirlenen dominant taksonlar; *Castanea sativa*, *Rhododendron ponticum*, *Tilia rubra*, *Rosa canina*, *Rubus canescens*, *Trifolium campestre*, Fagaceae, Ericaceae, *Salix alba*,

Compositae ve Cruciferae' olduğunu bildirmiştir. Batı Küre Dağları'nda yapılan çalışmada, 86 familyaya ve 355 cinsine ait 597 tür, 10 alt tür, ve 6 varyete olmak üzere 613 takson kaydedilmiştir. En çok türe sahip familyalar: *Fabaceae* 63 (% 10.2), *Asteraceae* 60 (%9.7), *Lamiaceae* 38 (%6.1), *Poaceae* 31 (%5), *Scrophulariaceae* 30 (%4.8), *Brassicaceae* 28 (%4.5), *Rosaceae* 27 (%4.3), *Caryophyllaceae* 24 (%3.8), *Boraginaceae* 20 (% 3.2), *Liliaceae* 20 (%3.2), *Apiaceae* 19 (%3)' (Ketenoğlu ve Güney 1997, Anonim, 2017).

Ilgaz Dağı Büyük Hacet Tepesi Florası'nda; 41 familya, 139 cins, 261 adet tür belirlenmiştir. Tür sayısına göre familyalar; *Gramineae* 47 (%18), *Compositae* 35 (%13), *Leguminosae* 15 (%6), *Campanulaceae* 11 (%4), *Labiatae* 11 (%4), *Rosaceae* 11 (%4), *Caryophyllaceae* 11 (%4), *Scrophulariaceae* 10 (%4), *Cruciferae* 10 (%4), *Liliaceae* 9 (%3), Diğer 91 (%36)'dir (Tekdemir 2003, Enez 2004, Uzunoglu 2004, Anonim, 2017) .

Saka Dağı Florası'nda ise; *Fabaceae* 46 (%10), *Asteraceae* 43 (%9,3), *Lamiaceae* 36 (%8), *Poaceae* 35 (%7,6), *Scrophulariaceae* 29 (%6,3), *Rosaceae* 23 (%5), *Caryophyllaceae* 20 (%4,3), *Apiaceae* 19 (%4,1), *Brassicaceae* 18 (%4), *Boraginaceae* 13 (%3), *Orhidaceae* 11 (%2,4), *Liliaceae* 11 (%2,4)'tür. Ayrıca Araç, Daday arasında yer alan araştırma alanında 66 familyaya ait 445 bitki taksonu tesbit edilmiş, en yaygın familyalar *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Poaceae*, *Scrophulariaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Boraginaceae*, *Orchidaceae* ve *Liliaceae*'nin olduğu bildirilmiştir (Çiçek 2001, Anonim, 2017).

Kastamonu ilinde önceki çalışmalarla familya, cins, tür, alt tür ve taksonlarına ait elde edilen bilgiler ile yaptığımız bu çalışmada elde edilen familya, cins, tür, alt tür ve taksonlar'a ait veriler kıyaslandığında bulguların yüksek oranda örtüştüğü görülmüştür.

HMF konsantrasyonu balın tazeliğini tanımlamada kullanılan bir parametredir. Taze ballarda ya hiç yoktur ya da çok az miktarlarda bulunmaktadır. İşlenmesi ve/veya beklemesi durumunda bu bileşiğin konsantrasyonu artma eğilimindedir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki düşük sıcaklıklarda depolanan ballarda ki HMF oranı çok

düşükken, nispeten yüksek sıcaklıklarda depolanan ve bekletilen ballarda daha yüksek HMF oranları gözlenmektedir (Shapla vd., 2018).

Yapılan bazı çalışmalrla, maruz bırakılan ısıya karşı dayanıklılığın, balın bitkisel kökenine bağlı olarak da değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Turhan vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada, çiçek ballarındaki HMF oranının sıcaklık değişikliklerine salgı ballarına oranla daha hassas oldukları saptanmıştır. Yapılan bu çalışmada ise incelen 33 bal örneğinin HMF değerleri minimum 2,09 ve maksimum 21,31 olarak tespit edilmiş olup, bu oranlar Türk Gıda Kodeksi Bal tebliği'ne uygunluk göstermektedir. Bu kapsamda denilebilir ki analiz edilen ballar herhangi bir yüksek ısıya maruz bırakılmamıştır.

Can vd. (2015) Türkiye'nin farklı bölgelerin'den 62 bal örneği incelemiş olup, kestane balı olarak nitelendirdikleri örneklerde nem oranı ortalama % 19,70±1,33, HMF oranını ise, 28±7,13 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada, kestane balı olarak nitelendirdiğimiz K4, K5, K6, K7, K8, K14, K15, K16, K17, K18, K27 no'lu ballarda ise HMF değerleri minimum 2,09 ve maksimum 21,31 aralığında olduğu, Nem oranları % 20'nin altında çıktığı, bu oranlarla söz konusu ballar ilgili mevzuatlar doğrultusunda Türk Gıda Kodeksi Tebliğine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Sarı ve Ayyıldız (2012) yılında Ayçiçek ballarıyla ilgili çalışmada incelenen 50 örneğin nem oranı %19,2-22,3, toplam fenolik madde oranı ise 6 ,896±0,19 – 23,201±0,79 mg GAE/100g aralığı'nda tespit edilmiştir. Bu nem değerleri bizim sonuçlarımıza göre oldukça yüksek bulunmaktadır. Total fenolik madde oranı açısından ise çalışmamızda etiket beyanında belirtilen bilgiler ışığında kestane balı olarak nitelendirilen 8 adet balın 8'inin de monofloral bal olarak tespiti yapılmıştır. Orman Gülü (Rhododendron) balı beyan edilen 2 adet numunemizin 1 tanesi monofloral *Castanea sativa* balı, diğer numunemiz ise multifloral bal olarak tespit edilmiştir.

Kıvrak vd. (2017) Türkiye'nin 18 farklı lokasyonundan 54 bal örneği toplamış ve fizikokimyasal özelliklerine göre karakterizasyonlarını yapmıştır. İnceledikleri balların HMF oranları 0,58-4,25 mg/kg aralığında değişmekte olup, sadece sedir balının HMF değerinin 4 mg/kg 'ın üzerinde tespit edildiğini belirtmişlerdir. Toplam monosakkarit oranlarının ise % 54,3-72 değerleri arasında değiştiğini

gözlemlemiştir. En düşük fruktoz-glukoz içeriğini, ökaliptus balında tespit etmiş olup, sedir ve çam balının da toplam monosakkarit oranı açısından ökaliptus balına benzerlik gösterdiklerini belirtmişlerdir. Kekik, ayçiçeği, ıhlamur, ormangülü, lavanta, üçgül, narenciye, keçiboynuzu, funda, hayıt ve multifloral ballarda ise %60'dan fazla monosakkarit içerdikleri tespit edilmiştir.

Kastamonu yöresinden incelediğimiz 33 bal örneğinde ise toplam monosakkarit oranlarını 38,54 ile 84,1 aralığında tespit etmiş olup en fazla K1 no'lu balda gözlemlenmiştir.

İncelediğimiz 33 bal örneğine ait toplam fenolik madde değerleri minimum %39,6 ve maksimum %138,8 olarak bulunmuştur. En yüksek değer 15 nolu numunemiz monofloral *Castanea sativa* balı olarak tespit edilmiştir. Kıvrak vd. (2017) Türkiye balları ile ilgili yapmış oldukları çalışmada bu değeri 1,12-9,24 mgQE/100g olarak bulmuş olup en yüksek değer kestane balına ait olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Yavuz (1999) Türkiye'nin Güney Doğu Anadolu bölgesi'nden toplayıp inceledikleri bal örneklerinde nem oranını %14,4-18,6, HMF oranını ise 0-20,4 mg/kg aralıklarında tespit etmişlerdir.

Uçucu bileşenlerin tayinini yapmak için kullandığımız GC-MS analizi ile; incelenen bal örneklerinde alkoller, aldehidler, alifatik asitler, hidrokarbonlar, flavonoidler, ketonlar, karboksilik asit ve esterleri, şekerler grubuna ait bileşiklere rastlanılmıştır (Tablo 5.41).

Tablo 6.1. Bal analiz sonuçları özet tablosu

Bal No	Numune Etiketi Bal Tipi	Analiz Sonucuna Göre Bal Tipi	% Nem	Fruktoz / Glikoz	Total Fenolik mgGAE/100g	HMF (mg/kg)	TPS-10
K 1	Çiçek Balı	Monofloral- <i>Onobrychis balı</i>	15,7	0,97	67,7	10,39722	23198
K 2	Çiçek Balı	Multifloral	15,6	1,11	88,3	10,59455	4938
K 3	Orman Gülü Balı	Multifloral- <i>Castanea sativa</i>	16,8	1,23	64,2	8,60118	74070
K 4	Orman Gülü Balı	Monofloral- <i>Castanea sativa</i> balı	16,9	1,33	105,5	15,16508	139157
K5	Kestane Balı	Monofloral- <i>Castanea sativa</i> balı	17,4	1,34	100,1	14,95112	134483
K 6	Kestane Balı	Monofloral- <i>Castanea sativa</i> balı	17,9	1,49	78,6	19,04521	176837
K 7	Kestane Balı	Monofloral- <i>Castanea sativa</i> balı	18,4	1,54	81,1	17,59508	127196
K 8	Çiçek Balı	Monofloral- <i>Fabaceae</i> balı	15,3	1,08	87,9	10,05501	39402
K 9	Çiçek Balı	Multifloral	16,8	1,08	62,7	10,05501	8247
K 10	Çiçek Balı	Multifloral	14,3	1,26	78,9	14,72818	95537
K 11	Çiçek Balı	Multifloral	14,1	1,32	70,3	14,53516	52154
K 12	Çiçek Balı	Multifloral	11,9	1,43	114,3	19,15615	3513
K 13	Çiçek Balı	Monofloral- <i>Trifolium</i> balı	14,9	1,45	102,7	17,78954	2423
K 14	Kestane Balı	Monofloral- <i>Castanea sativa</i> balı	12,1	1,35	91,2	0,38295	68490
K 15	Kestane Balı	Monofloral- <i>Castanea sativa</i> balı	18,7	1,4	138,8	7,72901	325108
K 16	Kestane Balı	Monofloral- <i>Castanea sativa</i> balı	18,1	1,64	124,1	21,31123	54129
K 17	Kestane Balı	Monofloral- <i>Castaneasativa</i> balı	17,7	1,54	120,2	18,72410	94033
K 18	Çiçek Balı	Multifloral-	14,1	1,68	49,9	12,58340	17526
K 19	Çiçek Balı	Multifloral- Fabaceae	14,9	1,32	39,6	10,50584	3999
K 20	Çiçek Balı	Multifloral-	18,9	1,4	42,0	11,11180	37304
K 21	Polifloral Çiçek Balı	Multifloral-	14,0	1,21	50,3	10,64746	2283
K 22	Polifloral Çiçek Balı	Multifloral	15,0	1,2	47,7	11,90041	2761
K 23	Çiçek Balı	Multifloral -	14,1	1,26	51,3	12,22181	3354
K 24	Çiçek Balı	Multifloral-	15,7	1,17	44,9	12,29206	3739
K 25	Çiçek Balı	Multifloral-	16,0	1,16	45,8	11,57382	9717
K 26	Çiçek Balı	Multifloral-	15,5	1,17	57,7	2,09628	1051
K 27	Mix Kestane Balı	Monofloral- <i>Castanea sativa</i> balı	18,3	1,64	93,4	11,02919	6806
K 28	Çiçek Balı	Monofloral	15,4	1,37	54,2	3,98562	8077
K 29	Çiçek Balı	Monofloral	14,9	1,17	54,5	2,82592	14464
K 30	Petekli Çiçek Balı	Monofloral- <i>Myrtaceae</i> balı	15,5	1,54	67,9	0,39834	5063
K 31	Çiçek Balı	Monofloral- <i>Onobrychis</i> balı	13,8	1,17	47,1	13,37291	11616
K 32	Petekli Çiçek Balı	Multifloral	14,6	1,23	59,0	9,20934	179260
K 33	Çiçek Balı	Multifloral	15,8	1,31	46,2	3,24782	62391



## 7. SONUÇ

Ülkemiz Batı Karadeniz Bölgesinde yar alan Kastamonu il sınırlarını kapsayan ve merkez ilçe dahil olmak üzere üretimi yapılan balların polen içerikleri ile niteliklerinin neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. İl genelini kapsayacak şekilde İlçelerden alınan 33 adet bal numunesinin Melissopalinolojik analizleri, Toplam polen sayısı (TPS-10), Nem Tayini, Fiziko-kimyasal analizleri, Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi (HPLC) Cihazı İle Şeker Analizi, Hidroksimetilfurfural (HMF) tayini, Fenolik bileşiklerin tayin gerçekleştirilmiştir.

Başta Melissopalinolojik analizler sonucunda; çalışılan bal örneklerinden polen içeriği bakımından en düşük numunemiz 1051 tane polen ile 26 nolu numune, En fazla sayıda polen içeren numunemiz ise 23 taksona ait toplam 325 108 polen ile Kastamonu ili İnebolu, Doğanyurt İlçesi' nden alınan 15 numaralı numunedir. bu numune aynı zamanda Fenolik bileşik açısından da oldukça zengin olarak tespit edilmiştir.

Çalışılan 33 bal örneğinden 14'ünün monofloral bal olduğu saptanmış ve monofloral balların 8 tanesinin yüksek değerlerde kestane poleni içermesi nedeniyle kestane balı olarak nitelendirilmiştir. Bu balların fiziko-kimyasal parametrelerinin de referans değerleri ile uyumlu olduğu belirlenmiş, kimyasal içerikleri bakımından da oldukça nitelikli oldukları belirlenmiştir. Bu yönüyle monofloral kestane balının Kastamonu için katmadeğerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışılan diğer monofloral ballar ile multifloral balların Kastamonu yöresine ait bitki florası ile uyum gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışma sonuçları, etiketinde Orman Gülü balı olarak nitelendirilen bal örneklerinin bu niteliği taşımadığını, bazı numunelerin kestane balı olduğunu, bazılarının ise multifloral çiçek balı olduğunu ortaya koymaktadır.

## 8. ÖNERİLER

Kastamonu bölgesi, kışları yoğun kar yağışı ile soğuk geçmesinden dolayı, bal arıları kolonilerinin kışlatmasında özellikle kovanların bakım ve kontrolünde problem yaşanmasına neden olmaktadır. Ancak yoğun kar ve soğuk olması arıcılık faaliyetinin yapılmasına engel teşkil edecek bir durum değildir. Kış aylarında arıcıların kovanlarına ulaşabileceği noktalara yerleştirmeleri neticesinde kovan (koloni varlığı) bakım ve kontrolünün sağlanmasına katkı sunacağı, erken ilk bahar döneminde kontrollerin düzenli şekilde yapılması ile ilk bahar çiçeklenme döneminde bal arılarının daha fazla nektar ve polen'e ulaşmaları sağlanacaktır. Yaz aylarında ise çok zengin bitki çeşitliliğine sahip olan bu bölgemizde; bal arılarının yararlanacağı nektar ve polen kaynakları ile elde edilen balların kalite standartlarını yükseltmiş olacaklardır.

Bu çalışmada bitki popülasyonu açısından zengin olduğu, Kastamonu ilinin arı yetiştiriciliği ve arılardan elde edilen bal üretimi bakımından son derece uygun olduğu görülmektedir.

Çalışma sonuçları Kastamonunun çok nitelikli monofloral ve multifloral bal üretim potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak bal üretimi planlanırken buna uygun alanların seçilmesi önerilmektedir.

Çalışma sonucunda özellikle kestane balı bakımından Kastamonunun çok zengin bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Bu bakımdan sahil kesiminde Cide, İnebolu, Küre, Bozkurt, Abana ve Çatalzeytin ilçe sınırları içerisinde kestane ağaçlarının yayılış alanlarının belirlenerek kayıt altına alınması, bu çalışmanın da verileri dikkate alınarak bu alanlarda üretilecek ballar için Monofloral kestane balı coğrafi işaretli ürün sertifikasının alınması önerilmektedir.

Ayrıca özellikle tozlaşma dönemleri birbirine yakın olan ve iç içe geçebilen Kestane ve Orman Gülü bitkilerinden üretilecek monofloral balların üretim safhalarında çok dikkatli olunması, iki bal çeşidinin karışmaması açısından üreticiler tarafından tedbirlerin alınması, gerekli analizler yapılmadan balların monofloral bal olarak nitelendirilmemesi önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akman, Y., Düzenli, A., & Güney, K. (2005). *Biyocoğrafya*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Anonim, (2019). *TÜİK*
- Anonim, (2009). *Harmonised Methods of the International Honey Commission*.
- Anonim, (2012). *Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği (2012/58)*.
- Anonim, (2017). *Kastamou İl Tarım Müdürlüğü 2013-2017 Stratejik Plan*.
- Anonim, (2019). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*
- Aslan, A., & Bayraktar, A. (1996). Arı sütlerinin Kimyasal Bilesimi ve Beslenme Açısından önemi. *II. Gıda Mühendisliği Kongresi, Gaziantep*.
- Atalay, İ. (1994), *Türkiye Vejetasyon Coğrafyası*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Aytuğ, B. (1967). *Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde*
- Aytuğ, B., (1971). *İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1650.
- Bağcı, Y., & Tunç, B. (2006). Hadim-Taşkent (Konya), Sarıveliler (Karaman) Yöresi Ballarında Polen Analizi. *Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 28, 73-82
- Barbattini, R., Gretti, M., Lob, M., Sabatini, A.G., Marcazzan, G.I., & Colombo, R. (1991). Osservazioni sumetcalfa pruinosa (Say) E indagine sulle caratteristiche del miele devato dalla sua melata. *Apicoltura*, 7, 113-135.
- Barcarolo, R., Centeleghe, M., Zanatta, P., & Cont, L.S. (1998). GC/MS coupled with headspace sampling with reverse carrier flow in sampling step applied to honey characterization. *5th international symposium of hyphenated technique in chromatography*, pp: 11-21, Bruges, Belgium.
- Bayramlı, B. (2016). Manisa merkez köyleri'nde üretilen balların polen analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Manisa.
- Beretta, G., Granata, P., Ferrero, M., Orioli, M., & Facino, R.M. (2005). Standardization of Antioxidant Properties of Honey by a Combination of Spectrophotometric/Fluorimetric Assays and Chemometrics. *Analytica Chimica Acta*, 533, 185-191.

- Bertoncelj, J., Dobers, U., Jamnik, M., & Golob, T. (2007). Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey, *Food Chemistry* 105, 822-828.
- Bilişik A., Çakmak İ., Saatçioğlu G., Bıçakçı A., & Malyer H., (2008). Bursa Ovasında Bal Arılarının Yoğun Sezonda Topladıkları Polenlerin Yayılımı, *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 8(4), 143-148.
- Bogdanov, S., Vit, P., & Kilchenmann, V. (1996). Sugar profiles and conductivity of stingless bee honeys from Venezuela. *Apidologie*, 27, 445-450.
- Bozbeyoğlu, N.N. (2014). Farklı kaynaklardan alınan balların bakteriyolojik, fizikokimyasal ve melissopalinolojik analizleri. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Denizli.
- Brown, C.A. (1960). *Palynological Techniques*, USA: Baton Rouge, 188 pp.
- Cuevas-Glory, L.F., Pino, J.A., Santiago, L.S., & Sauri-Duch, E. (2007). A review of volatile analytical methods for determining the botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 103, 1032-1043.
- Çakır, H., & Tümen, G. (1992). Balıkesir yöresi ballarındaki dominant ve sekonder polenler. Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Çam, B. (2006). Ankara piyasasında bulunan bazı ballarda polen analizleri ve bu balların antimikrobiyal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Çiçek, E. (2001). Bir Doğa Harikası Kızılcasu (Kastamonu) Florası ve Tali Türlerimiz. *I. Ulusal Ormancılık Kongresi*, pp: 21-55, Türkiye Ormancılar Derneği, T.C. Orman Bakanlığı, Ankara.
- Dalgıç, R. (1994). Manisa ve Balıkesir yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri. *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, 72, Edirne, Türkiye.
- Dalgıç, R., Güvensen, A., Çelik, A., Uysal, İ., & Öztürk, M. (1995). Çanakkale yöresi ballarının palinokimyasal yönden incelenmesi. *Ulusal Palinoloji Kongresi*, pp: 188-94, İstanbul.
- Dalgıç, R., Öztürk, M., Ay, G., Çelik, A., & Güvensen, A., (1994). Denizli yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri. *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, Edirne, Türkiye.
- Demir, E. (2013). Ayder-Ceymakçur (Çamlıhemşin/ Rize) yaylaları'nın florası ve yöre ballarının kimyasal ve palinolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Rize.

- Demircan, V., & Yılmaz, H. (2005). Isparta İli Elma Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımının Çevresel Duyarlılık ve Ekonomik Açından Analizi. *Ekoloji*, 14, 15-25.
- Doğan, C., & Sorkun, K. (2001). Türkiye'nin Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinden toplanmış ballarda polen analizi, *Mellifera*, 1(1), 2-12.
- Enez, Z., (2004). Kastamonu Germeç Tepe Barajının Çevresinin Florası. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.
- Erdoğan, N. (2006). Adapazarı Ballarında Polen Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Erdoğan, N., Pehlivan, S., & Doğan, C. (2006). Pollen analysis of honeys from Hendek-Akyazı and Kocaeli district of Adapazarı Province (Turkey). *Mellifera*, 6 (10-12), 20-27.
- Erdtman, G. & Vishnu-Mittre, (1958). On terminology in pollen and spore morphology. *Grana Palynologica*, 1:3, 6-9.
- Erdtman, G. (1943). *An introduction to pollen analysis*. Massachusetts: Waltham, pp. 239.
- Erdtman, G. (1952). *Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms*. Stockholm: Almqvist & Wiksell, pp.11-24.
- Erdtman, G. (1969). *Handbook of palynology*. New York: Hafner Publishing Co.
- Fægri, K., & Iversen, J. (1989). *Textbook of Pollen Analysis*. New York: Wiley & Sons.
- Fıratlı, Ç., & Gençer, H.V. (1995). Dünya Arıcılığı ve Türkiye'nin Yeri. *Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi*, 8-9 Şubat 1994, Ankara.
- Fişne, A. (2016). Trabzon Yöresi Ballarında Polen Analizi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Ankara.
- Gemici, Y. (1991). İzmir yöresi ballarında polen analizi. *Turkish Journal of Botany*, 15, 291-296.
- Gençer, H.V. (1996). Orta Anadolu bal arısı (A. m. anatoliaca), ekotiplerinin ve bunların çeşitli melezlerinin yapısal ve davranış özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı*, Ankara.
- Göçmen, M., & Gökçeoğlu, M. (1992). Bursa yöresi ballarında polen analizi. *Turkish Journal of Botany*, 16, 373-381.

- Greenaway, W., Scaysbrook, T., & Whatley, F.R. (1990). The composition and Plant origins of propolis: A report of work at Oxford. *Bee World*, 71(3), 107-118.
- Günarlan, E. (2015). Van yöresi ballarının fizikokimyasal özelliklerinin ve biyolojik aktivitelerinin tespit edilmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Osmaniye.
- Güvensen, A., & Aksoy, A. (2003). Erciyes Yöresi Ballarının Palinolojik Özellikleri. *I. Ulusal Erciyes Sempozyumu*, pp; 444-448, 23-25 Ekim, Kayseri.
- Güzel, F. (2014). Ardahan İli Ballarının Melitopalnolojik, Fiziksel ve Kimyasal Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı*. Ankara.
- Iwanami, Y., Sasakuma, T., & Yamada, Y. (1988). *Pollen: Illustrations and Scanning Electronmicrographs*, Kodansha: Springer Verlag.
- Kaplan, A. (1993). Konya yöresi ballarında polen analizi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Kapp, R.O. (1969). *How to Know Polen and Spores*. U.S.A.: Wm. C. Brown Company Publishers.
- Kaynar, N. (2016). Malatya yöresi ballarının palinolojik ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*. Osmaniye.
- Kelez A. (2009). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Batı Karadeniz Bölgesi Ballarının Polen Analizi. İzmir.
- Ketenoğlu, O., & Güney, K. (1997). Batı Küre Dağları (Kastamonu-İnebolu-Cide) Florasına Katkıları, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 4 (2), 39-60.
- Kölük, G. (2016). Gaziantep Yöresi Ballarının Palinolojik ve Fizikokimyasal Parametreler Yönünden Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*. Osmaniye.
- Lieux, M.H. (1972). A Melissopalynological Study of 54 Lousiana (USA) Honeys. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 13, 95-124.
- Louveaux, J., Maurizio, A., & Vorhwohl, G. (1970). Method of Melissopalgnology. *Bee World*, 51, 125-138.
- Markgraf, V., & D'antoni, H.L. (1978). *Pollen Flora of Argentina*, Arizona, Tucson: The University of Arizona Press.
- Maurizio, A. (1939). Untersuchungen zur quantitativen Pollen analyse des Honigs. *Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene*, 30, 27-69.

- Maurizio, A. (1951) Pollen Analysis of Honey. *The Bee World*, 32 (1), 1-6.
- Meda, A., Lamien, C.E., Romito, M., Millogo, J. & Nacoulma, O.G. (2005). Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Faso honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*, 91, 571 -577.
- Mısır, M. (2011). Arıt Bölgesi (Bartın ) Ballarında Polen Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı*, Bartın.
- Moar, N.T. (1985). Pollen Analysis of New Zealand Honey. *Journal of Agricultural Research*, 28, 38-70.
- Molan, P.C. (1997). Honey as an Antimicrobial Agent. *International Conference on Bee Product. Properties, Applications and Apitherapy*, P:27. Israel.
- Nilsson, S., Pragłowski, J., & Nilsson, L. (1977). *Atlas of Airborne Pollen Grains and Spores in Northern Europe*. Stockholm: Natur. och Kultur.
- Ötleş, S. (1995). *Bal ve Bal Teknolojisi*, İzmir: Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları.
- Özler, H. (2015). Melissopalynological analysis of honey samples belonging to different districts of Sinop, Turkey. *Mellifera*, 15(1), 1-11.
- Palinolojik Araştırmalar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Or. Fak. Yayın No: 1261, İst Üniv. Yayın No: 114.
- Radovic, B.S., Careri, M., Mangia, A., Musci, M., Gerboles, M., & Anklam, E. (2001). Contribution of dynamic headspace GC/MS analysis of aroma compounds to authenticity testing of honey. *Food Chemistry*. 72, 511-520.
- Sarısu, G. (2011). Hakkari İli Ballarında Polen Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Erzurum.
- Schmidt, J.O. (1997). Bee Product Chemical Composition and Application. *International Conference on, Bee Product, Properties, Applications and Apitherapy*, pp;15, Israel.
- Shapla, U.M., Solayman, M.D., Alam, N., Khalil, I., & Gan, S.H. (2018) 5-Hydroxymethylfurfural (HMF) levels in honey and other food products: effects on bees and human health. *Chemistry Central Journal*, 12:35, <https://doi.org/10.1186/s13065-018-0408-3>
- Silici, S. (1995). Antalya yöresi ballarında polen analizi. Yüksek Lisans tezi, *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Antalya.

- Silici, S., & Gökçeoğlu, M. (2007). Pollen analysis of honeys from Mediteranean region of Anatolia. *Grana*, 46, 57-64.
- Soria, A.C., Martínez-Castro, I., & Sanz, J. (2003). Analysis of volatile composition of honey by solid phase microextraction and gas chromatography–mass spectrometry, *Journal of Separation Science*, 26, 793-801.
- Sorkun K & Yuluğ N. (1984). Erzurum yöresi ballarının polen analizi ve antimikrobik özellikleri. 21. *Türk Mikrobiyoloji Kongresi*, Pp: 93-100, Girne/KKTC.
- Sorkun, K. (1986). Polen. *Teknik Arıcılık Dergisi*, 4, 23-26.
- Sorkun, K. (2008). *Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları*, Ankara: Palme Yayıncılık.
- Sorkun, K., & İnceoğlu, Ö., (1984). İç Anadolu Bölgesi ballarında bulunan dominant polenler. *Doğa Bilim Dergisi*, 8(3), 377-381.
- Sorkun, K., Güner, A., & Vural, M. (1989). Rize Ballarında Polen Analizi, *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 13(3), 547-554.
- Straka, H., (1975). *Pollen und Sporenkunde*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag.
- Şahinler, N. (2000). Arı Ürünlerinin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (1-2), 139-148.
- Taşkın, D., & İnce, A. (2009). Burdur Yöresi Ballarının Polen Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 10-19.
- Taşkın D. (2006). Burdur yöresi ballarının polen analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.
- Tekdemir, R. (2003). Ilgaz Dağı Büyük Hacet Yüksek Dağ Florası. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Terzi, E. (2009). Bilecik ve Çevresinde Üretilen Ballarda Bulunan Polenlerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.
- Tunç, B., & Bağcı Y. (2006). Hadim- Taşkent (Konya), Sarıveliler (Karaman) Yöresi Ballarında Polen Analizi. *Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 28, 73-82
- Tümerdem, Ç. (2016). Beypazarı Ballarında Polen Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü*, Ankara.
- Türker, M. (1993). Gümüşhane ballarında polen analizi, Yüksek Lisans Tezi, *YüzüncüYıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.



- Uzunoğlu, Y. (2004). Ilgaz Dağı Küçük Hacet Yüksek Dağ Florası. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Warakomska, Z., & Jaroszynska, T. (1992). Analysis of the Honeydew Honeys of Roztocze. *Pszczelnicze Zeszyty Naukowe* 36, 149-156.
- Wodehouse, R.P. (1935) *Pollen Grains*. New York: MS. Graw-Hill.
- Yalçın, I. (2015). Osmaniye Yöresi Ballarının Palinolojik ve Fizikokimyasal Parametreler Yönünden Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Osmaniye Korkut ata niversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Osmaniye.
- Yılmaz, N. (1996). İzmit yöresinden toplanan bal ve polen örneklerinde element analizi ile bal örneklerinde polen analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Yurtsever, N., & Sorkun, K., (2005). Kemaliye Erzincan yöresinde üretilen balların mikroskopik ve organoleptik analizleri ile yöre ballarının botanik kökeninin saptanması. *Mellifera*, 5 (9), 12-23.

## **EKLER**

- Ek 1 Merkez İlçe 1 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 2 Merkez İlçe 2 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 3 Merkez İlçe 18 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 4 Merkez İlçe 19 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 5 Merkez İlçe 20 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 6 Merkez İlçe 21 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 7 Merkez İlçe 28 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 8 Merkez İlçe 32 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 9 Merkez İlçe 33 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 10 Doğanyurt ilçesi 3 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 11 Doğanyurt ilçesi 6 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 12 Doğanyurt ilçesi 7 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 13 İnebolu ilçesi 4 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 14 İnebolu ilçesi 14 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 15 İnebolu ilçesine 15 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 16 Araç ilçesi 8 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 17 Araç ilçesi 22 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 18 Devrakani ilçesi 24 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 19 Devrakani ilçesi 31 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 20 Bozkurt ilçesi 5 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 21 İhsangazi ilçesi 9 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 22 Azdavay ilçesi 10 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 23 Şenpazar ilçesi 11 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 24 Tosya ilçesi 12 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 25 Taşköprü ilçesi 13 nolu numune ait GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 26 Abana ilçesi 16 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 27 Çatalzeytin ilçesi 17 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 28 Hanönü ilçesi 30 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**
- Ek 29 Cide ilçesi 27 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

- Ek 30 Küre ilçesi 25 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**  
**Ek 31 Pınarbaşı ilçesi 26 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**  
**Ek 32 Seydiler ilçesi 23 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**  
**Ek 33 Daday ilçesi 29 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**  
**Ek 34 Melisopalinolojik çalışma sonuç tablosu**



**EK 1 Merkez İlçe 1 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>1 no'lu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,21
<b>Toplam</b>	
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	<b>0,21</b>
Hexanoicacid, but-3-yn-2-yl ester	0,52
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	0,56
Dodecanoicacid	0,14
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,18
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	0,09
<b>Toplam</b>	<b>1,49</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,6
2-Furanmethanol	1,09
2-Hexyn-1-ol	0,28
Phenol, 4-amino-	1,79
2-([2-(Butane-1-sulfonyl)ethyl]sulfanyl)ethanol	0,52
<b>Toplam</b>	<b>4,28</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	0,78
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	0,59
1-Methoxy-1-buten-3-yne	32,1
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	0,45
3-Ethyl-3-hexene	0,19
6,8-Dioxabicyclo[3.2.1]octane	0,61
<b>Toplam</b>	<b>34,72</b>
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	8,15
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	0,23
[1,2,4]Triazol[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	2,43
<b>Toplam</b>	<b>9,78</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	0,91
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	0,14
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	0,27
5,6-Epoxy-6-methyl-2-heptanone	0,31
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-1-gluco-octonicacid	0,18
Melezitose	0,09
<b>Toplam</b>	<b>0,27</b>

## Ek 1'in devamı

<b>Digerleri</b>	
1-Butene, 3,4-dichloro-	0,92
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	0,22
1,2,5-Oxadiazole-3-carbohydroxymicacid, 4-amino-	0,12
1-{[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy}pyridin-2(1H)-one	0,63
2-Butyndiol dimethylether	0,85
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,18
1,4 hexadiene-2,3-dimethyl-5-(1-methylethyl)-	0,31
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	0,29
2-Vinyl-9-[.beta.-d-ribofuranosyl]hypoxanthine	1,19
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	1,85
3-Pyridinecarbonitrile, 1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-1-cyclohexenyl)amino]-	0,09
3,5-Dimethylpyrazole	7,07
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	0,17
7-[3-Chloro-2-hydroxypropyl]guanin	0,70
Aceticacid,-, methyl ester	0,19
Benzene, 1-[(2-methyl-2-propenyl)oxy]-2-nitro-	0,18
Cyclohexanol, 2-(2-propynyloxy)-,trans-	0,26
Ethanone, 2-chloro-1-(3,4-dihydroxyphenyl)-	0,38
Furazan-3-carboxamide, 4-amino-N-(2-furylmethyl)-	1,02
Methyl 4-(2,4-dinitrophenylhydrazono)valerate	1,60
Methyl 4-pentynoate	0,56
<b>Toplam</b>	<b>18,78</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>72,19</b>

## EK 2 Merkez İlçe 2 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	2 No'lu Numune
<b>Aldehidler</b>	
2,5-Furandicarboxaldehyde	1,15
Acetaldehyde, chloro-	1,96
4-(2,2-Dimethyl-6-methylenecyclohexyl)butanal	0,18
Furfural	0,09
<b>Toplam</b>	<b>3,38</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
Dodecanoic acid	0,7
Pentanoic acid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,14
2-Butenoic acid, 2-cyano-3-methyl-, ethyl ester	1,24
3-Methyl-hexanoic acid	3,2
Benzoic acid, 2,5-dichloro-3-hydroxy-6-methoxy-	0,05
<b>Toplam</b>	<b>5,33</b>
<b>Alkoller</b>	
5-Chloro-2-pyridinol	0,65
1-Cyclohexene-1-methanol	0,86
1-Penten-3-ol, 4-methyl-	0,45
2-Furanmethanol	1,1
2-Hexyn-1-ol	0,26
Phenol, 4-amino-	0,17
Polygalitol	1,14
<b>Toplam</b>	<b>4,63</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	0,41
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	0,15
1-Methoxy-1-buten-3-yne	14,9
1-cyclobutylcyclobutene	0,28
6,8-Dioxabicyclo[3.2.1]octane	1,29
<b>Toplam</b>	<b>17,03</b>
<b>Flavonoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,09
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valeric acid, but-3-yn-2-yl ester	
1H-Indole-2-carboxylic acid, 6-(4-ethoxyphenyl)-3-methyl-4-oxo-4,5,6,7-tetrahydro-, isopropyl ester	0,88
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	1,15
4-(3,5-Dimethylpyrazol-1-yl)-2-(1H-1,2,3,4-tetrazol-5-yl)benzoic acid	0,95
Acetic acid, hydroxy-, methyl ester	0,24
Thiophene-2-carboxylic acid, 4-bromo-3-methoxy-	1,82
1,3-Benzodioxole-5-carboxylic acid, 6-amino-	1,19
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	1,88
2H-Pyran-5-carboxylic acid, 2-oxo-, methyl ester	0,26
<b>Toplam</b>	<b>8,46</b>
<b>Ketonlar</b>	
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	0,09
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	0,24
5,6-Epoxy-6-methyl-2-heptanone	0,39
8-Hydroxy-2-octanone	0,46
<b>Toplam</b>	<b>1,18</b>

## Ek 2'nin devamı

<b>Şekerler</b>	
Melezitose	0,08
D-Galactose	0,11
D-Tagatose	
.beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	2,86
<b>Toplam</b>	<b>3,05</b>
<b>Diğerleri</b>	
1-Allyl-3-phenyl-2-thiourea	0,67
1-Butyne, 4-methoxy-	0,22
1H-Imidazole, 4,5-dihydro-2-methyl	0,32
1-Butene, 1,1,2-trichloro-	0,41
1-Hexene,1-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-yl)-2-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-ylthio)-	0,69
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine,7-methyl-	0,48
1-(3-Chloro-2-hydroxy-5-nitropheny	0,72
1,4-Benzodioxin, 2,3-dihydro-6-nitro-	0,19
1,4-Naphthalenedione, 5,8-dihydroxy-2,7-dimethoxy-	0,25
2-Butyndiol dimethyl ether	0,48
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,17
2,5-cyclohexadiene-1,4-dione, 2,6-bis(1,1-dimethylpropyl)-	0,19
2H-Pyran-2-one, 4,6-dimethyl-	0,23
2-Pentene, 3-ethyl-	1,22
2-p-Nitrophenyl-oxadiazol-1,3,4-one-5	0,31
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	1,9
4-Cyclopentene-1,3-diol, trans-	0,04
4,6-Dimethyl-3-nitro-2(1H)-pyridinone	0,78
5-Deoxypyridoxal	0,13
Benzisoxazole-2-acetic acid, hydrazide	0,52
Borinic acid, diethylthio-, methylester	0,15
Butanedinitrile	1,34
Cyclopentane, 1,2-dimethyl-3-methylene-, trans-	0,8
Diisooctyl phthalate	0,15
Furan, 2-(2-nitroethenyl)-5-(2-pyrimidylthio)-	0,36
Furazan-3-carboxamide, 4-amino-N-(2-furylmethyl)-	0,17
Germacyclopenta-2,4-diene, 1,1-bis 254971[bis(trimethylsilyl)methyl]-	0,34
Hydrazine, 1,1-dimethyl-	1,82
Methyl .beta.-d-ribofuranoside	5,38
N-Methyl-7-azabicyclo(2,2,1)hept-2-ene	0,31
Propane, 2-fluoro-2-methyl-	0,12
Propanoic acid, 3-hydroxy-2-(hydroxymethyl)-2-methyl-,	1,84
Pyrazole-1-carbothioamide, 4-hydroxyimino-3-methyl-5-oxo-4,5-dihydro	1,51
Pyrido[2,3-d]pyrimidine, 4-phenyl	1,99
Silacyclobutane,1-chloro-1-methyl-	0,33
<b>Toplam</b>	<b>26,53</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>69,59</b>

### EK 3 Merkez İlçe 18 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	18 no'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,77
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	1,1
<b>Toplam</b>	<b>1,87</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	3,63
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	2,42
Heptadecanoicacid, 15-methyl-, methyl ester	0,47
<b>Toplam</b>	<b>6,52</b>
<b>Alkoller</b>	
2-Furanmethanol	0,87
<b>Toplam</b>	<b>0,87</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-1,3-dimethyl-1-silacyclobutane	1,04
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	1,05
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	2,37
1-Methoxy-1-buten-3-yne	0,43
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	0,95
6,8-Dioxabicyclo[3.2.1]octane	0,35
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,93
FLAVONOID.M	3,4
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	0,02
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,1
<b>Toplam</b>	<b>10,64</b>
<b>Ketonlar</b>	
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl	5,6
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	2,8
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	0,98
<b>Şekerler</b>	
N-Acetyl-D-glucosamine	0,39
<b>Toplam</b>	<b>9,77</b>
<b>Diğerleri</b>	
Androstan-3-one,	1,67
1-Butene, 3,4-dichloro-	1,05
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	1,81
1,2,5-Oxadiazole-3-carbohydroxymicacid, 4-amino-	0,87
1-[[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy]pyridin-2(1H)-one	1,06
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,96
3,5-Dimethylpyrazole	7,52



### Ek 3' ün devamı

3-Pyridinecarbonitrile,1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-1-cyclohexenyl)amino]-	0,45
Aceticacid, 2-(5-amino-9H-furazano[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-,ethyl ester	1,68
Benzene, [(methylenecyclopropyl)sulfonyl]-	1,22
Benzene, 1-[(2-methyl-2-propenyl)oxy]-2-nitro-	0,36
Benzene, fluoro-	0,59
Benzenamine, N-(2-pyridinylmethylene)-	1,8
Benzocycloheptene, 3-hydroxy-	0,83
Butanedioic acid	1,68
Phthalic acid	4,91
Dodecahydropyrido[1,2-b]isoquinolin-6-one	0,6
Methyl 6-O-[1-methylpropyl]-.beta.-d-galactopyranoside	5,09
N-Methyl-4-(4-methyl-2-nitrophenoxy)-1,8-naphthalimide	4,9
Purine-2,6-dione, 8-(3-ethoxypropylamino)-1,3-dimethyl-3,9-dihydro-	0,8
1-Pentene, 2,4,4-trimethyl-	2,98
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	2,59
2(5H)-Furanone, 5-methyl	0,86
4-Cyclopentene-1,3-diol, trans-	0,81
5-Acetoxyethyl-2-furaldehyde	0,45
Acetic acid, hydroxy-, methyl ester	1,92
Acetic acid, 2-(5-amino-9H-furazan o[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	1,5
Benzaldehyde, 3-fluoro-	1,09
Benzofuranacetic acid, 6-ethenyl	0,78
Benzene-1,2,3,4-tetraol	1,3
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	4,55
Cyclononasiloxane, octadecamethyl	1,57
5,6-Dimethoxyphthalaldehydic acid	1,63
L-Histidine, N-[(2,4-dichloropheno	0,67
1,2,5-Oxadiborolane, 2,3,3,4,5-pen	0,79
Heptanoic acid	2,32
Fumaric acid, 8-chlorooctyl decyl	0,63
2-Nitro-4-(trifluoromethyl)phenol	1,34
Nordazepam, TMS derivative	1,15
Terephthalic acid, 2-ethylhexyl oc	0,72
Phenol, 2-amino-4-nitro-	1,02
cis-2-Ethylcyclopentanecarboxaldehyd	1,57
4H-Furo[3,2-b]pyrrole-5-carboxylic	0,17
o-Veratramide	2,24
Succinic acid,	1,37
Silane	0,59
<b>Toplam</b>	<b>76,46</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>106,13</b>

**EK 4 Merkez İlçe 19 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>19 no'lu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	2,52
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	1,4
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,92
<b>Toplam</b>	<b>4,84</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	0,4
Dodecanoicacid	6,39
Undecanoicacid	1,62
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	0,86
Tetradecanoicacid, 10,13-dimethyl-, methyl ester	4,89
Heptadecanoicacid, 15-methyl-, methyl ester	1,4
<b>Toplam</b>	<b>15,56</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,6
2-Furanmethanol	
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,11
2-Hexyn-1-ol	0,44
Phenol, 4-amino-	0,59
<b>Toplam</b>	<b>1,74</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-1,3-dimethyl-1-silacyclobutane	0,86
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	0,36
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	0,62
3-Ethyl-3-hexene	1,84
Tridecane, 6-methyl-	1,03
<b>Flavonoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,84
FLAVONOID.M	0,22
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	0,09
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	1,74
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	2,22
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	1,74
<b>Toplam</b>	<b>11,56</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	2,75
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl	0,91
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	2,28
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	0,37

## Ek 4'ün devamı

<b>Şekerler</b>	
d-Manno-l-gluco-octonicacid	0,32
N-Acetyl-D-glucosamine	6,88
<b>Toplam</b>	<b>13,51</b>
<b>Diğerleri</b>	
1H-Indole, 2,3-dihydro-1-[(2-methyl-3-furanyl)carbonyl]-	0,71
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	0,73
1,2,5-Oxadiazole-3-carbohydroxymicacid, 4-amino-	1,35
1,3,4-Oxadiazole-2-thiol,5-cyclopropyl-	2,11
1-[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy}pyridin-2(1H)-one	2,75
2-Cyclobutene-1-carboxamide	3,12
2H-Pyran-2-methanol,6-ethoxy-3,6-dihydro-3-hydroxy-	0,57
1H,4H-Benzimidazol-4(5H)-one,	1,35
1,3-Di((E)-prop-1-en-1-yl)trisulfa	1,47
3-Pyridinecarbonitrile,1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-1-cyclohexenyl)amino]-	2,84
3,5-Dimethylpyrazole	
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	6,96
Aceticacid, 2-(5-amino-9H-furazano[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	0,77
Acetamide, N-isoxazolo[5,4-b]pyridin-3-yl-	1,73
Antra-9,10-quinone, 1-(3-hydroxy-3-phenyl-1-triazenyl)-	1,7
Benzocycloheptene, 3-hydroxy-	1
Cyclohexanol, 2-(2-propynyloxy)-,trans-	1,01
Ethanone, 1-(methylenecyclopropyl)	1,39
Methyl 4-(2,4-dinitrophenylhydrazono)valerate	1,33
Methyl 3-O-acetyl-2,4-di-O-methyl-.alpha.-D-xylopyranoside	1,76
Methyl 6-O-[1-methylpropyl]-.beta.-d-galactopyranoside	6,88
Vanadium, (.beta.7-cycloheptatrienylium)(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)-	1,23
Azabicyclo[2.2.2]octane, 3,5-dim	2,92
1-Pentene, 2,4,4-trimethyl-	0,73
1(2H)-Naphthalenone, 8a.beta.-ethy	1,55
1,3-Benzenediol, 2-chloro-	1,55
7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 2-methylene-	0,84
Benzofuranacetic acid, 6-ethenyl	0,25
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	1,88
Cyclononasiloxane, octadecamethyl	0,94
Di-n-octyl phthalate	2,09
5,6-Dimethoxyphthalaldehydic acid	0,65
Isothiazol-3(2H)-one,	1,03
Nordazepam, TMS derivative	1,91
Thiophosphoric acid, S-[[2-(trimet	1,22
Phenol, 2-amino-4-nitro-	1,85
4H-Furo[3,2-b]pyrrole-5-carboxylic	2,13
Succinic acid,	1,4
<b>Toplam</b>	<b>65,7</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>112,91</b>

## EK 5 Merkez İlçe 20 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	20 no'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,6
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-,dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,17
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,61
<b>Toplam</b>	<b>1,38</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
Hexanoicacid, but-3-yn-2-yl ester	0,28
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	3,67
Dodecanoicacid	3,16
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	5,11
Undecanoicacid	0,82
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	0,68
Tetradecanoicacid, 10,13-dimethyl-, methyl ester	0,93
Heptadecanoicacid, 15-methyl-, methyl ester	1,87
<b>Toplam</b>	<b>16,52</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,72
2-Furanmethanol	0,34
2-Hexyn-1-ol	0,78
Phenol, 4-amino-	0,31
2-([2-(Butane-1-sulfonyl)ethyl]sulfonyl)ethanol	0,84
<b>Toplam</b>	<b>2,99</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-1,3-dimethyl-1-silacyclobutane	0,05
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	0,16
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	
3-Ethyl-3-hexene	0,7
Tridecane, 6-methyl-	2,66
<b>Flavonoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	1,22
FLAVONOID.M	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	0,47
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	1,11
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	1,11
<b>Toplam</b>	<b>7,48</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	1,44
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl	6,12
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	0,15
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	0,49
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	0,3

## Ek 5' in devamı

<b>Şekerler</b>	
d-Manno-l-gluco-octonicacid	0,20
Melezitose	1,62
N-Acetyl-D-glucosamine	1,57
<b>Toplam</b>	<b>11,89</b>
<b>Diğerleri</b>	
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	3,21
1,3,4-Oxadiazole-2-thiol,5-cyclopropyl-	0,46
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,33
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,21
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,69
3-Deoxy-d-mannonic acid	0,49
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	4,78
Acetamide, N-isoxazolo[5,4-b]pyridin-3-yl-	0,13
Benzene, [(methylenecyclopropyl)sulfonyl]-	1,19
Butanedioic acid	5,69
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl isobutyl ester	0,46
Cyclohexanol, 2-(2-propynyloxy)-,trans-	3,29
D-(+)-Ribonicacid .gamma.-lactone	0,23
Methyl 6-O-[1-methylpropyl]-.beta.-d-galactopyranoside	0,96
Vanadium, (.beta.7-cycloheptatrienylum)(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)-	1,88
1-Pentene, 2,4,4-trimethyl-	0,52
1(2H)-Naphthalenone, 8a.beta.-ethy	1,20
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	0,44
[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine-6 -carboxylic acid, 7-hydroxy-	0,26
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	2,14
2(5H)-Furanone, 5-methyl	0,66
2,4-Pentadien-1-ol,	1,38
4-Isoxazolecarboxylic acid, 2,3-dihydro-2,3-diphenyl-, methyl ester	1,18
5-Acetoxymethyl-2-furaldehyde	1,73
Acetic acid, hydroxy-, methyl ester	0,15
Benzene-1,2,3,4-tetraol	0,78
Butanedinitrile	2,02
Cyclohexa-2,5-diene-1,4-dione, 2-methyl-5-(4-morpholinyl)-	0,46
5,6-Dimethoxyphthalaldehydic acid	0,77
1,3-Disilacyclobutane,	0,48
2-Nitro-4-(trifluoromethyl)phenol	1,18
Nordazepam, TMS derivative	0,26
Oxalic acid, monoamide	1,28
Pyrazine, methyl-, 4-oxide	0,31
cis-2-Ethylcyclopentanecarboxaldeh	1,99
d-Talonic acid lactone	3,23
Toplam	46,42
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>88,33</b>

**EK 6 Merkez İlçe 21 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>21 no'lu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	3,27
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	1,06
1-Piperazinecarboxaldehyde	1,02
<b>Toplam</b>	<b>5,35</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
Hexanoicacid, but-3-yn-2-yl ester	1,19
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	0,46
Dodecanoicacid	0,18
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	2,41
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	0,26
Tetradecanoicacid, 10,13-dimethyl-, methyl ester	2,39
Heptadecanoicacid, 15-methyl-, methyl ester	
<b>Toplam</b>	<b>6,89</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,88
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,11
Phenol, 4-amino-	0,05
<b>Toplam</b>	<b>1,04</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-1,3-dimethyl-1-silacyclobutane	0,90
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	0,41
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	2,73
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	1,51
2-Undecene, 4,5-dimethyl-, [R*,S*-(Z)]-	0,68
<b>Flavanoidler</b>	
FLAVONOID.M	1,77
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	1,81
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	0,63
<b>Toplam</b>	<b>10,44</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	2,45
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl	2,74
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	1,40
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	1,26
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-l-gluco-octonicacid	4,29
N-Acetyl-D-glucosamine	7,94
<b>Toplam</b>	<b>20,08</b>

## Ek 6'nın devamı

Düğerleri	
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,58
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	1,33
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	9,68
3-Pyridinecarbonitrile, 1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-1-cyclohexenyl)amino]-	1,40
3,5-Dimethylpyrazole	
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	3,18
Acetamide, N-isoxazolo[5,4-b]pyridin-3-yl-	7,48
Benzenamine, N-(2-pyridinylmethylene)-	0,91
Methyl 4-(2,4-dinitrophenylhydrazono)valerate	0,98
[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 7-hydroxy-	3,94
4-Cyclopentene-1,3-diol, trans-	0,99
7-Methoxy-6-nitro-2H-1,3-benzodiox	1,87
Acetonitrile, 2-(2H-tetrazol-2-yl)	2,11
Benzaldehyde, 3-fluoro-	0,74
Benzofuranacetic acid, 6-ethenyl	0,53
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	2,13
1,2,4-Oxadiazol-5(4H)-one,	0,21
Methyl 3-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside	3,13
Thiophosphoric acid, S-[[2-(trimet	2,05
cis-2-Ethylcyclopentanecarboxaldehy	<b>3,33</b>
4H-Furo[3,2-b]pyrrole-5-carboxylic	<b>0,20</b>
Pyrazole – 1H-Pyrazole	<b>5,49</b>
o-Veratramide	<b>1,25</b>
<b>Toplam</b>	<b>53,51</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>97,31</b>

## EK 7 Merkez İlçe 28 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	28 no'lu numune
<b>Aldehidler</b>	0,44
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,51
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,09
1-Piperazinecarboxaldehyde	1,14
<b>Toplam</b>	<b>2,18</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
Hexanoicacid, but-3-yn-2-yl ester	1,19
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	0,96
Dodecanoicacid	2,94
n-Hexadecanoicacid	2,27
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,45
<b>Toplam</b>	<b>7,81</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,57
2-Furanmethanol	2,02
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,59
Catechol	1,18
2-Hexyn-1-ol	2,83
Phenol, 4-amino-	0,84
2-([2-(Butane-1-sulfonyl)ethyl]sulfanyl)ethanol	0,77
Isobutanol, TMS derivative	1,96
Mercaptoethanol, 2TMS derivative	1,08
<b>Toplam</b>	<b>11,84</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-1,3-dimethyl-1-silacyclobutane	0,22
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	1,02
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	1,04
1-Methoxy-1-buten-3-yne	0,56
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	1,84
6,8-Dioxabicyclo[3.2.1]octane	3,75
<b>Flavonoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	2,71
FLAVONOID.M	3,84
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	0,14
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,85
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	1,99
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	0,83
<b>Toplam</b>	<b>18,79</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	2,91
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl	2,55
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	0,08
5,6-Epoxy-6-methyl-2-heptanone	1,10
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-1-glucosaminicacid	0,33
Melezitose	2,02
N-Acetyl-D-glucosamine	2,78
<b>Toplam</b>	<b>11,77</b>



## Ek 7'nin devamı

<b>Diğerleri</b>	
Androstan-3-one,	0,56
1-Allyl-3-phenyl-2-thiourea	0,22
1H-Indole, 2,3-dihydro-1-[(2-methyl-3-furanyl)carbonyl]-	0,41
1-Butene, 3,4-dichloro-	0,39
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	0,70
1,2,5-Oxadiazole-3-carbohydroxymicacid, 4-amino-	0,22
1,3,4-Oxadiazole-2-thiol,5-cyclopropyl-	0,19
1-[[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy]pyridin-2(1H)-one	0,39
2-Butyndiol dimethylether	0,43
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,56
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	1,08
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	0,98
7-[3-Chloro-2-hydroxypropyl]guanin	0,09
Acetamide, N-isoxazolo[5,4-b]pyridin-3-yl-	1,20
Antra-9,10-quinone, 1-(3-hydroxy-3-phenyl-1-triazenyl)-	0,05
Aziridine-2-carbothioamide	0,66
Benzene, [(methylenecyclopropyl)sulfonyl]-	1,74
Benzene, 1-[(2-methyl-2-propenyl)oxy]-2-nitro-	0,38
Benzene, fluoro-	0,28
Benzenamine, N-(2-pyridinylmethylene)-	0,69
Benzocycloheptene, 3-hydroxy-	0,71
Benzylpropiolate	0,21
Butanedioic acid	2,21
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl isobutyl ester	0,31
Carbonic acid, but-3-en-1-yl undeyl ester	1,62
Cyclohexanol, 2-(2-propynyloxy)-,trans-	0,07
Phthalic acid	1,01
D-(+)-Ribonicacid .gamma.-lactone	0,39
Dodecahydropyrido[1,2-b]isoquinolin-6-one	0,52
Ethanone, 1-(methylenecyclopropyl)	0,22
Ethanone, 2-chloro-1-(3,4-dihydroxyphenyl)-	0,86
Furazan-3-carboxamide, 4-amino-N-(2-furylmethyl)-	2,59
Pent-4-enamide, N-(5-chloropyrid-2-yl)-	0,04
Purine-2,6-dione, 8-(3-ethoxypropylamino)-1,3-dimethyl-3,9-dihydro-	1,20
Vanadium, (.beta.7-cycloheptatrienylium)(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)-	0,05
Azabicyclo[2.2.2]octane, 3,5-dim	0,66
1-Cyclohexene-1-methanol	1,74
1,1-Dicyanoethane	0,38
1-Pentene, 2,4,4-trimethyl-	0,28
1(2H)-Naphthalenone, 8a.beta.-ethy	0,69
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	1,63
2-Butyndiol dimethyl ether	0,49
2-Ethylacrolein	0,57
2-Hydroxy-5-nitro-4-picoline	0,75
2-Propenoic acid, 2,3-dibromo-, methyl ester, (E)-	0,37
1,2,5-Oxadiborolane, 2,3,3,4,5-pen	0,35
1,2,4-Oxadiazol-5(4H)-one,	0,05
m-Guaiacol	0,28
Succinic acid,	1,02
<b>Toplam</b>	<b>32,49</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>84,88</b>

## EK 8 Merkez İlçe 32 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	32 no'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
2,5-Furandicarboxaldehyde	0,94
Acetaldehyde, chloro-	1,32
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,61
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,17
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,52
<b>Toplam</b>	<b>3,56</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	2,41
Dodecanoicacid	1,68
n-Hexadecanoicacid	0,03
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	2,99
Undecanoicacid	1,12
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	2,69
Tetradecanoicacid, 10,13-dimethyl-, methyl ester	0,42
<b>Toplam</b>	<b>11,34</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	1,02
2-Furanmethanol	0,84
Furfuryl alcohol	0,27
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,91
Catechol	0,12
2-Hexyn-1-ol	0,58
Phenol, 4-amino-	0,01
Isobutanol, TMS derivative	2,04
<b>Toplam</b>	<b>5,79</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-1,3-dimethyl-1-silacyclobutane	0,08
1-Methoxy-1-buten-3-yne	3,77
2-Undecene, 4,5-dimethyl-, [R*,S*-(Z)]-	0,48
3-Ethyl-3-hexene	1,87
<b>Flavonoidler</b>	1,16
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,10
FLAVONOID.M	2,36
<b>Toplam</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,13
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	0,78
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	
<b>Toplam</b>	
<b>Ketonlar</b>	
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	0,95
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	0,24
5,6-Epoxy-6-methyl-2-heptanone	1,82
<b>Sekerler</b>	
d-Manno-l-gluco-octonicacid	1,01
Melezitose	0,21
N-Acetyl-D-glucosamine	0,73
beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	2,05
<b>Toplam</b>	

## Ek 8'in devamı

DİĞERLERİ	
Androstan-3-one,	0,34
1-Allyl-3-phenyl-2-thiourea	0,31
1H-Indole, 2,3-dihydro-1-[(2-methyl-3-furanyl)carbonyl]-	1,90
1-Butene, 3,4-dichloro-	0,04
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	0,78
1,2,5-Oxadiazole-3-carbohydroxymicacid, 4-amino-	0,13
1,3,4-Oxadiazole-2-thiol,5-cyclopropyl-	0,52
1-{[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy}pyridin-2(1H)-one	0,15
2-Butyndiol dimethylether	1,34
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,80
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,31
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	0,12
3,5-Dimethylpyrazole	0,15
3-Pyridinecarbonitrile,1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-1-cyclohexenyl)amino]-	0,35
3,5-Dimethylpyrazole	0,31
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	0,12
7-[3-Chloro-2-hydroxypropyl]guanin	0,84
Aceticacid, 2-(5-amino-9H-furazano[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	0,51
Acetamide, N-isoxazolo[5,4-b]pyridin-3-yl-	0,99
Benzene, [(methylenecyclopropyl)sulfonyl]-	0,52
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl isobutyl ester	1,76
N-Methyl-4-(4-methyl-2-nitrophenoxy)-1,8-naphthalimide	1,05
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	0,41
[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 7-hydroxy-	0,69
1H-1,2,3,4-Tetrazole, 5-(1H-pyrazol-1-yl)-	0,48
1,3-Benzenediol, 2-chloro-	0,72
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	0,19
4-Isoxazolecarboxylic acid, 2,3-dihydro-2,3-diphenyl-, methyl ester	0,75
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	0,15
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl undec	0,77
Octanoic acid, silver(1+) salt	0,15
Heptanoic acid	2,70
Decyl acetate	2,15
Fumaric acid, 8-chlorooctyl decyl	0,50
Terephthalic acid, 2-ethylhexyl oc	0,07
cis-2-Ethylcyclopentanecarboxaldeh	0,37
Stearic acid	6,37
Isovaleric acid	5,09
<b>Toplam</b>	
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>73,33</b>

## EK 9 Merkez İlçe 33 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	33 No'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,82
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,47
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,89
2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-	1,73
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
Hexanoicacid, but-3-yn-2-yl ester	0,62
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	0,94
Dodecanoicacid	1,33
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,37
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	0,11
<b>Toplam</b>	<b>7,28</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	2,30
2-Furanmethanol	1,11
2-Hexyn-1-ol	0,28
Phenol, 4-amino-	1,55
2-([2-(Butane-1-sulfonyl)ethyl]sulfonyl)ethanol	0,49
<b>Toplam</b>	<b>5,73</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	0,78
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	0,59
1-Methoxy-1-buten-3-yne	14,07
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	0,45
3-Ethyl-3-hexene	1,19
6,8-Dioxabicyclo[3.2.1]octane	0,61
<b>Toplam</b>	<b>17,69</b>
<b>Flavonoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	4,16
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	1,27
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	1,45
<b>Toplam</b>	<b>6,88</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	1,27
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	1,45
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	1,72
5,6-Epoxy-6-methyl-2-heptanone	0,85
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-l-gluco-octonicacid	0,53
Melezitose	0,37
<b>Toplam</b>	<b>6,19</b>

**Ek 9'un devamı**

<b>Diğerleri</b>	0,18
1-Butene, 3,4-dichloro-	0,31
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	0,29
1,2,5-Oxadiazole-3-carbohydroxymicacid, 4-amino-	1,19
1-[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy}pyridin-2(1H)-one	1,85
2-Butyndiol dimethylether	2,44
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,91
1,4 hexadiene-2,3-dimethyl-5-(1-methylethyl)-	0,34
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	0,53
2-Vinyl-9-[.beta.-d-ribofuranosyl]hypoxanthine	0,44
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,51
3-Pyridinecarbonitrile,1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-	0,27
3,5-Dimethylpyrazole	5,60
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	2,13
7-[3-Chloro-2-hydroxypropyl]guanin	1,59
Aceticacid,-, methyl ester	1,72
Benzene, 1-[(2-methyl-2-propenyl)oxy]-2-nitro-	1,33
Cyclohexanol, 2-(2-propynyloxy)-,trans-	0,11
Ethanone, 2-chloro-1-(3,4-dihydroxyphenyl)-	2,79
Furazan-3-carboxamide, 4-amino-N-(2-furylmethyl)-	1,62
Methyl 4-(2,4-dinitrophenylhydrazono)valerate	1,39
Methyl 4-pentynoate	0,15
Octanoic acid, silver(1+) salt	0,15
Heptanoic acid	1,50
Decyl acetate	3,79
Fumaric acid, 8-chlorooctyl decyl	0,58
Terephthalic acid, 2-ethylhexyl oc	0,07
cis-2-Ethylcyclopentanecarboxaldeh	0,37
Stearic acid	3,42
Isovaleric acid	4,16
<b>Toplam</b>	<b>41,73</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>84,99</b>

**EK 10 Doğanyurt ilçesi 3 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>3 no'lu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
1-Piperazinecarboxaldehyde	
<b>Toplam</b>	
<b>Alifatikasitveesterleri</b>	
<b>Toplam</b>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	
2-Hexyn-1-ol	
<b>Toplam</b>	
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	
<b>Flavonoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<b>Toplam</b>	
<b>Ketonlar</b>	
<b>Şekerler</b>	
<b>Diğerleri</b>	
2-Methoxyestradiol, 2TMS derivativ	0,43
16-Epi-estriol-3-TMS-phenylboronat	0,61
Benzene, 1,3-bis(3-phenoxyphenoxy)	85,23
Dibenzo[b,k]-18-crown-6, 2,13-bis(dimethylamino)-	2,01
Estra-1,3,5(10)-triene-4,17-diol,	0,17
Phosphine, 1,3-phenylenebis[diphen	0,74
Rhodium,(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)[(1,2,3,4-.eta.)-2-(1,1-dimethylethyl)-3,4-diphenylphosphete]	0,16
Yangambin	0,67
<b>Toplam</b>	<b>90,02</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>90,02</b>

**EK 11 Doğanyurt ilçesi 6 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>6 no'lu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,37
<b>Toplam</b>	<b>0,37</b>
<b>Alifatikasitveesterleri</b>	
<b>Toplam</b>	
<b>Alkoller</b>	
<b>Hidrokarbonlar</b>	
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<b>Toplam</b>	
<b>Ketonlar</b>	
<b>Şekerler</b>	
<b>Diğerleri</b>	
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	2,04
2-Butenoic acid, 2-cyano-3-methyl-,ethyl ester-	0,48
2(3H)-Naphthalenone,4,4a,5,6,7,8-hexahydro-4a-methyl-, (S)-	0,63
3-Pentyn-1-ol	0,44
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	2,06
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl-	1,72
3,4-Dihydroxyacetophenone	0,45
4-Cyano-5-ethyl-2-methoxy-6-phenylpyridine-3-carboxamide	0,22
4-Nitro-5,6,7,8-tetrahydronaphthalen-1-ol-	0,55
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	1,41
5-Hexyn-1-ol	0,76
6-Nitropiperonyl alcohol	0,17
6H-1,2,5-Oxadiazolo[3,4-E]indole-6,8a-diol, 4,5,5a,7,8,8a-hexahydro-3-oxide	0,53
Butoxyacetic acid	1,98
Benzisoxazole-2-acetic acid, hydrazide-	0,49
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	0,38
D-erythro-Pentose, 2-deoxy-	0,66
Furan, 2,5-dimethyl-	0,78
3-Heptene, (E)-	2,39
Methyl tiglate	0,94
Methanol, (4-amino-1,2,5-oxadiazol-3-yl)(imino)-	0,74
N'-(3,4-Dihydroxybenzylidene)-3-pyridinohydrazide	0,87
Pyridine-3-carboxamide, oxime, N-(2-trifluoromethylphenyl)-	0,20
Tetrazolo[1,5-a]pyrimidine, 5,7-dimethyl-	0,73
Tricyclo[5.2.1.0(4,8)]decan-5-ol	0,99
<b>Toplam</b>	<b>23,02</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>23,39</b>

**EK 12 Doğanyurt ilçesi 7 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>7 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alifatikasitveesterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	1,01
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	1,83
2-Hexyn-1-ol	0,92
<i>Toplam</i>	<b>3,76</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	13,05
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	<b>13,05</b>
<b>Ketonlar</b>	
<b>Şekerler</b>	
<b>Diğerleri</b>	
1H-Pyrazole,1-[2-(4-iodo-1H-pyrazol-1-yl)acetyl]-3,5 dimethyl-	0,17
1,2-Cyclobutanedicarbonitrile, trans-	1,05
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	1,64
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	2,98
1,4-Hexadiene, 2,3-dimethyl-	0,22
1,5-Heptadiene, (Z)-	0,50
1,6-Heptadien-4-ol, chlorodifluoro acetate	0,68
2-Butyndiol dimethyl ether	0,60
2-Butenoic acid, 2-cyano-3-methyl-,ethyl ester-	0,20
2-Butene, 2-nitro-	2,73
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,04
2-Cyclopenten-1-one, 5-hydroxy-2,3-dimethyl-	0,88
2-Hexene, 4-methyl-, (E)-	2,07
2-Octyne	0,75
2,3-Dimethyl-5-(2,6,10-trimethylundecyl)thiophene	0,60



## Ek 12'nin devamı

2,3-Hexadien-5-ol	0,56
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-5-methyl-2-(1-methylethyl)-	3,25
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 2,5-dihydroxy-3-methyl-6-(1-methylethyl)-	0,16
2,5-Dimethoxy-3,6-dinitrobenzaldehyde	0,16
2-[5-(Pyridin-3-yl)-1H-1,2,4-triazol-3-yl]acetamide	0,04
3,4-Heptadiene	0,26
4-Methyl-2-nitrophenylhydrazine	0,18
4-Pentyn-1-ol	0,11
4,6-Dimethyl-3-nitro-2(1H)-pyridinone	0,71
6-Nonynoic acid	0,36
6H-1,2,5-Oxadiazolo[3,4-E]indole-6,8a-diol, 4,5,5a,7,8,8a-hexahydro-, 3-oxide	1,79
[[[(7-Methoxy-6-nitro-2H-1,3-benzodioxol-5-yl)methylidene]amino]urea	0,08
Benzofuran-2-one, 3-methyl-3-aza-2,3-dihydro-	0,24
Benzenemethanol, .alpha.-ethynyl-.alpha.-phenyl-	0,01
Benzyl propiolate	0,51
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	
Bis(3-methylbutyl) fluorene-2,7-disulfonate	0,60
Butanedioic acid, 2-[[[(trimethylsilyl)amino]carbonyl]amino]-, dimethyl ester	2,04
Bicyclo[10.1.0]trideca-4,8-diene-13-carboxamide, N-(3-chlorophenyl)-	0,24
Butanedinitrile	0,17
Buturon	0,54
Cyclopropanecarboxylic acid, 2-methylene-, methyl ester	0,19
Cyclopentane, 2-propenyl-	0,81
Dicyclopentadiene diepoxide	0,25
Erythritol	1,25
Ethyl trans-3-methyltetrazole-5-acrylate	0,80
Furazan-3-carbohydrazide, 4-amino-N2-(3-phenyl-2-propenylideno)-	0,14
L-Galactose, 6-deoxy-	2,70
Methyl 4-pentynoate	1,01
N-(4-Methoxybenzenesulfonyl)azetidin-3-one	0,13
Nitrofen	0,01
Oct-3-enoic acid, but-3-yn-2-yl ester-	0,69
Pentane, 3-methylene-	1,32
s-Triazolo[4,3-a]pyridine, 7-methyl-	0,39
Tris(2-cyanoethyl)nitromethane	0,08
<b>Toplam</b>	<b>36,89</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>53,70</b>

### EK 13 İnebolu ilçesi 4 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	4 No'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	5,44
1H-Imidazo[4,5-c]pyridine-2-carboxaldehyde	0,5
Benzaldehyde, 2-nitro-, diaminomet	0,25
Benzaldehyde, 3-fluoro-	1,34
<b>Toplam</b>	<b>7,53</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-butanal, .alpha.,2	0,24
2-Furanmethanol	0,63
1-Nonen-3-ol	0,54
2-Pentyn-1-ol	0,57
Furaneol	0,63
m-Guaiacol	0,68
<b>Toplam</b>	<b>3,29</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	0,97
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-3-methyl-	0,84
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	2,73
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	1,31
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl undec	0,35
Dodecanoic acid	1,79
Eicosanoic acid, tetradecyl ester	0,27
Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-, methyl ester	0,39
3(2H)-Furanone, dihydro-5- isopropyl	
<b>Toplam</b>	<b>8,65</b>
<b>Diğerleri</b>	
9-Borabicyclo[3.3.1]nonane	1,31
2-Methyl-2,5-dioxo-imidazolidin	0,76
3,4-Methylenedioxy-.beta.-nitrosty	
Butanedioic acid, 2,2-dimethyl-	1,79
2-Ethylthio-5-methylimidazoline	1,68
L-Galactose, 6-deoxy	
Heptanoic acid, 1-methylethyl este	2,34
D-Tagatose	
5-Anilinofurazano[3,4-b][1,2,4]tri	3,99
Octadecanoic acid, 16-oxo-, methyl	

**Ek 13'ün devamı**

1-Propanone, 1,3-diphenyl-3	1,31
Adenosine, N-methyl-	0,76
2E,4E)-N-Isobutyltetradeca-2,4-di	1,79
1-Butene, 3,4-dichloro-	1,68
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	2,34
3-Methyl-2-furoic acid	3,99
3,5-Dimethylpyrazole	1,31
1,2,4-Triazol-4-amine, 5-methyl-3	0,76
Benzene, 4-bromo-1-chloro-2-methyl	1,79
Methyl-trans-3-thiabicyclo	1,68
Benzo[b][1,4]diazepine-2(1H,3H)-on	2,34
1,4-Benzenediol, 2-methyl	3,99
Pentanediaminium, N,N,N',N'	1,31
1-Hydroxy-4-methoxyiminomethyl-2,2 -	0,76
5,6-Dihydro-2-phenylamino-4H-1,3-t	1,79
Dodecahydropyrido[1,2-b]isoquinolin-6-one	1,68
1.32 2-Phenoxyethanol, 2-methylbutyl et	2,34
Isophthalic acid	3,99
Benzamide, 3-amino-2-methyl-5-nitr	1,31
Pent-4-enamide, N-(5-chloropyrid-2-yl)-	0,76
2-Nitro-tertiary butanol	1,79
4-Nitro-1,2,5-oxadiazole-3-carboxa	1,68
(Z)-3-Pentenoic acid, methyl ester	2,34
1-Naphthalenol	3,99
<b>Toplam</b>	<b>23,74</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>78,82</b>

**EK 14 İnebolu ilçesi 14 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>14 no'lu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alifatikasitveesterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,78
2-Hexyn-1-ol	0,19
2-Pentyn-1-ol	0,11
<i>Toplam</i>	<b>1,08</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	0,77
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	<b>0,77</b>
<b>Ketonlar</b>	
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropy	0,87
<b>Şekerler</b>	
<i>Toplam</i>	<b>0,87</b>
<b>Diğerleri</b>	
Azabicyclo[2.2.2]octane, 3,5-dim	2,55
1-Cyclohexene-1-methanol	0,03
1,1-Dicyanoethane	0,33
1-Pentene, 2,4,4-trimethyl-	1,61
1(2H)-Naphthalenone, 8a.beta.-ethy	2,58
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	1,34
[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 7-hydroxy-	0,26
1H-1,2,3,4-Tetrazole, 5-(1H-pyrazol-1-yl)-	0,32
1,3-Benzenediol, 2-chloro-	0,98
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	1,17
2-Butyndiol dimethyl ether	0,4
2-Ethylacrolein	1,22
2-Hydroxy-5-nitro-4-picoline	1,46
2-Propenoic acid, 2,3-dibromo-, methyl ester, (E)-	4,98
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,12
2(5H)-Furanone, 5-methyl	3,67
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	4,45
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	4,55
4-Cyclopentene-1,3-diol, trans-	2,72
4-Ethynyl-1-methylpyrazole	5,05
4-Isoxazolecarboxylic acid, 2,3-dihydro-2,3-diphenyl-, methyl ester	3,78
5-Acetoxyethyl-2-furaldehyde	0,28

**Ek 14' ün devamı**

7-Methoxy-6-nitro-2H-1,3-benzodiox	1,47
7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 2-methylene-	1,22
Acetic acid, hydroxy-, methyl ester	1,08
Acetic acid, 2-(5-amino-9H-furazan o[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	1,11
Acetonitrile, 2-(2H-tetrazol-2-yl)	0,33
Benzaldehyde, 3-fluoro-	1,36
Benzofuranacetic acid, 6-ethenyl	1,45
Benzene-1,2,3,4-tetraol	1,57
Butanedinitrile	0,64
Carbazol-2-ol, 1,2,3,4-tetrahydro-6-nitro-	
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	1,33
Cyclohexa-2,5-diene-1,4-dione, 2-methyl-5-(4-morpholinyl)-	3,35
Cyclononasiloxane, octadecamethyl	2,73
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl undec	0,59
Octanoic acid, silver(1+) salt	1,05
Di-n-octyl phthalate	0,16
5,6-Dimethoxyphthalaldehydic acid	0,36
3,5-Dimethylpyrazole	8,44
1,2,5-Oxadiborolane, 2,3,3,4,5-pen	6,07
1,2,4-Oxadiazol-5(4H)-one,	1,33
m-Guaiacol	2,49
Heptanoic acid	0,86
Phosphonoacetic Acid, 3TMS derivat	1,22
Methyl 3-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside	0,55
Methyl 4-pentynoate	0,21
D-Mannoheptulose	5,14
Fumaric acid, 8-chlorooctyl decyl	2,97
N2-(4-Methylphenyl)-4-(4-iodophenyl)-1,3-thiazol-2-amine	0,51
N'-(1-(2-Thienyl)ethylidene)isonic	0,86
Thiophosphoric acid, S-[2-(trimet	2,56
Oxalic acid, monoamide	2,97
Phenol, 2-amino-4-nitro-	0,85
Pyrazine, methyl-, 4-oxide	1,57
<b>Toplam</b>	<b>102,25</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>133,97</b>

## EK 15 İnebolu ilçesine 15 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	15 no'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,41
<b>Toplam</b>	0,41
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
3-Furancarboxylic acid,	0,41
Propanoicacid,	0,84
<b>Toplam</b>	<b>1,25</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-butanal, .alpha.,2	4,01
2-Furanmethanol	
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	1,19
Phenol, 2,6-dichloro-4-nitro-	0,63
Butane, 1-[(1-methylethyl)thio]	0,99
<b>Toplam</b>	
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	0,46
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-3-methyl-	2,03
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	5,82
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	1,96
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl undec	0,98
carboxylic acid	0,98
Fumaric acid, but-3-yn-2-yl nonyl	0,99
[s]Triazolo[4,3-a]pyrimidine-	3,48
1H-[1,2,3]Triazole-4-carboxylic ac	0,76
<b>Toplam</b>	<b>24,28</b>
<b>Ketonlar</b>	
3(2H)-Furanone, dihydro-5- isopropy	2,78
<b>Toplam</b>	<b>2,78</b>
<b>Diğerleri</b>	
9-Borabicyclo[3.3.1]nonane	2,34
N-(3-Methyl-2,5-dioxo-imidazolidin	2,12
3,4-Methylenedioxy-.beta.-nitrosty	0,4
Butanedioic acid, 2,2-dimethyl-	1,58
2-Ethylthio-5-methylimidazoline	1,46
L-Galactose, 6-deoxy	6,24
Heptanoic acid, 1-methylethyl este	1,47
D-Tagatose	1,66
5-Anilino-furazano[3,4-b][1,2,4]tri	1,4
Octadecanoic acid, 16-oxo-, methyl	1,31

**Ek 15'in devamı**

1-Propanone, 1,3-diphenyl-3	1,87
Adenosine, N-methyl-	2,86
Benzenepropenoic acid, 2,3-dimetho	0,61
2E,4E)-N-Isobutyltetradeca-2,4-di	0,31
4-Methyl-2,3-hexadien-1-ol	0,83
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	1,09
2H-Pyran-2-methanol,6-ethoxy-3,6-dihydro-3-hydroxy-	0,7
3-Methyl-2-furoic acid	0,71
3-Pyridinecarbonitrile,	0,87
3,5-Dimethylpyrazole	5,64
1,2,4-Triazol-4-amine, 5-methyl-3	0,45
Acetamide, -(3-Methylbutyl)	11,47
Benzene, 4-bromo-1-chloro-2-methyl	0,96
Methyl-trans-3-thiabicyclo	0,27
Benzene, fluoro-4-(phenylsulfony	0,4
Benzo[b][1,4]diazepine-2(1H,3H)-on	0,97
2,5-Piperazinedione,	1,07
1,4-Benzenediol, 2-methyl	2,41
Benzoxazol, 2,3-dihydro-2-thioxo-3	0,9
Pentanediaminium, N,N,N,N',N'	4,15
1-Hydroxy-4-methoxyiminomethyl-2,2 -	1,04
1,3-Butadiene, 2-chloro-	0,9
5,6-Dihydro-2-phenylamino-4H-1,3-t	2,2
Dodecahydropyrido[1,2-b]isoquinolin-6-one	0,97
Ethanone, 1-(2-pyridinyl)-, phenyl	0,67
1.32 2-Phenoxyethanol, 2-methylbutyl et	0,41
4-Chloropyridine-3-sulfonic acid	0,94
Isophthalic acid	2,42
Benzamide, 3-amino-2-methyl-5-nitr	0,61
Pent-4-enamide, N-(5-chloropyrid-2-yl)-	1,31
4-[3-Ethoxypropylamino]benzo-1,2,3	0,47
<b>Toplam</b>	<b>70,46</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>92,36</b>

## EK 16 Araç ilçesi 8 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	8 nolu numune
<b>Aldehidler</b>	
2,5-Dimethoxy-3,6-dinitrobenzaldehyde	0,26
2,5-Furandicarboxaldehyde	2,32
5-Hexyl-2-furaldehyde	0,32
Acetaldehyde, chloro-	0,01
Furane-2-carboxaldehyde, 5-(2,4,6-trichlorophenoxyethyl)-	0,52
2,2,3,3,4,4,5,5-Octafluoropentanal	0,02
4-(2,2-Dimethyl-6-methylenecyclohexyl)butanal	0,21
Furfural	0,88
<b>Toplam</b>	<b>4,54</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
2-Butyenedioic acid	0,45
Docosanoic acid	0,04
Benzoic acid, 2,5-dichloro-3-hydroxy-6-methoxy-	0,01
3-Cyclopentylpropionic acid, 4-pentadecyl ester	0,27
<b>Toplam</b>	<b>0,77</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	25,96
1-Penten-3-ol, 4-methyl-	0,34
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,14
2-Hexyn-1-ol	0,34
5-Hexyn-1-ol	0,02
5-Hexen-3-yn-2-ol, 2-methyl-	0,01
Phytol	1,2
Polygalitol	1,3
<b>Toplam</b>	<b>29,31</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	0,26
5-Octadecene, (E)-	0,28
Octadecanoic acid, ethenyl ester	0,1
Tridecane, 6-methyl-	0,25
1-Methoxy-3-hydroxymethyloctane	0,99
1,4,10,13-tetraoxa-7,16-dithiacyclooctadecane	0,48
3-Hexene, (E)-	0,24
2-Pentyne	0,3
<b>Toplam</b>	<b>2,9</b>
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	1,62
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
1H-Indole-2-carboxylic acid, 6-(4-ethoxyphenyl)-3-methyl-4-oxo-4,5,6,7-tetrahydro-, isopropyl ester	0,01
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	0,01
4-(3,5-Dimethylpyrazol-1-yl)-2-(1H-1,2,3,4-tetrazol-5-yl)benzoic acid	0,31
Acetic acid, hydroxy-, methyl este	0,48
Acetic acid, 2-(5-amino-9H-furazano[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	0,15
Butoxy Acetic acid	0,05
Hexanoic acid, 2-methyl-	0,45
Methylenecyclopropanecarboxylic acid	0,41
Succinic acid, tridec-2-yn-1-yl pent-4-en-1-yl ester	0,49
Thiophene-2-carboxylic acid, 4-bromo-3-methoxy-	0,07
1,3-Benzodioxole-5-carboxylic acid, 6-amino-	0,04
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	0,37
<b>Toplam</b>	<b>4,46</b>



## Ek 16'nin devamı

<b>Ketonlar</b>	
2H-1,4-Benzoxazin-3(4H)-onediazene, 1-(4-methylphenyl)-2-(trimethylsilyl)-	0,35
2,4(1H,3H)-Pyrimidinedione, 6-chloro-5-nitro-	0,08
8-Hydroxy-2-octanone	0,42
<b>Toplam</b>	<b>0,85</b>
<b>Şekerler</b>	
D-Allose	5,26
D-Galactose	1,11
D-Tagatose	2,34
.beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	3,44
Trehalose	1,59
L-Lyxose	0,74
<b>Toplam</b>	<b>14,74</b>
<b>Diğerleri</b>	
1-Butyne, 4-methoxy-	0,17
1H-Imidazo[1,2-b]pyrazole, 2,3-dihydro-	0,4
1H-Imidazole, 2,4-dimethyl-	4,14
1H-Imidazole, 4,5-dihydro-2-methyl	0,24
1-Butene, 1,1,2-trichloro-	0,01
1-(Cyclopropylazo)-1-spiropentanecarbonitrile	0,05
1-N-[5-(3-Chlorophenyl)-2H-1,2,4-triazol-3-yl]benzene-1,4-diamine	0,03
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridin-8-amine	0,36
1,4-Benzodioxin, 2,3-dihydro-6-nitro-	0,02
1,4-Butanediamine, 2,3-dimethoxy-N,N,N',N'-tetramethyl-, [S-(R*,R*)]	0,18
1,4-Naphthalenedione, 5,8-dihydroxy-2,7-dimethoxy-	0,05
2-Cyclohexylamino-3-nitropyridine	0,02
2-Methyl-2-vinylloxirane	0,02
2-(3-Bromo-1H-1,2,4-triazol-5-yl)pyridine	0,19
2,3-Dihydroxy-6-nitroquinoxaline	0,02
2-(4-Chloroanilino)-4-(N-methylanilino)-cyclopent-2-enone	0,01
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	2,12
2H-Pyran-2-one, 4,6-dimethyl-	0,25
2H-Pyran, 2-(3-butynyl)oxytetrahydro-	0,13
2-Pentene, 3-ethyl-	1,14
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,54
3-Cyclopentyl-1-propyne	0,01
3-Cyclobutene-1,2-dione, 3,4-dimethyl-	0,99
3-Methyl-2-furoic acid	0,56
3-Methyl-4-nitro-5-(1-pyrazolyl)pyrazole	0,02
3-Methyl-3,5--(cyanoethyl)tetrahydro-4-thiopyranone	0,01
3-pyridinamine, 2-[(4-methyl-4H-1, 2,4-triazol-3-yl)thio]-	0,01
3,5-Ethanoquinolin-10-one,decahydro-1,7-dimethyl-,[3R-(3.alpha.,4a.beta.,5.alpha.,7.beta.,8a.beta.)]	0,01
4-Cyclopentene-1,3-diol, trans-	0,64
4H-1,2,4-Triazole-3-thiol, 4-allyl-5-(1-naphthylmethyl)-	0,01
4,6(1H,5H)-pyrimidinedione, 5-(ethoxymethylene)dihydro-2-thioxo-	0,37
4,6-Dimethyl-3-nitro-2(1H)-pyridinone	0,18
5-benzoxazolecarboxylic acid, 2,3-dihydro-6-nitro-2-oxo-	0,02
(5-Carbamoyl-2,4-dioxo-3H-pyrimidin-1-yl)acetic acid	2,89
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	16,54
5-Deoxyuridylic acid	0,05
5-(3,7-Dimethylocta-2,6-dienyl)-4-methyl-2,3-dihydrothiophene 1,1-dioxide	0,26
5,8-Methano-4H-3,1-benzoxazine-2-thione, 1,2,4a-rel,5-cis,8-cis,8a-cis-hexahydro-	0,01
6-[p-Chlorobenzyl]-2,4-diamino-5H-pyrrolo[3,4-d]pyrimidine	0,02
7-(2H-1,3-Benzodioxol-5-yl)-2-(trifluoromethyl)-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine	0,01
8-Methyl-7-phenylimidazo[1,2-f]adenine	0,01
Acrylic acid, 3-amino-3-cyano-, methyl ester	1,23
Benzene, 1-phenyl-4-(2-cyano-2-phenylethenyl)	0,01
Benzimidazole, 6-(2,4-dichlorobenzylideneamino)-2-methyl-	0,01

**Ek 16'nin devamı**

Benz[e]azulene-3,8-dione, 3a,4,6a,7,9,10,10a,10b-octahydro-3a,10a-dihydroxy-5-(hydroxymethyl)-2,10-dimethyl-, (3a.alpha.,6a.alpha.,10.beta.,10a.beta.,10b.beta.)-(+)-	0,01
Benzofuran-2-one, 2,3-dihydro-3,3-dimethyl-4-nitro-	0,04
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one	0,15
Butanedinitrile	0,24
Butyl 2-(2-methoxyethoxy)acetate	0,07
Chalcone	0,01
Chloro-methyl-methoxy-amine	0,32
Cyanamide, (dimethylphenylphosphoranylidene)-	0,02
Cyclopentane, 1,2-dimethyl-3-methylene-, trans-	0,12
d-Talonic acid lactone	1,29
Diazoprogesterone	0,01
Dihydro-3-(2H)-thiophenone	0,21
Ethyl 3,5,6-trimethylpyrazine-2-acetate	0,01
Furan, 2,5-dimethyl-	0,56
Furan, 2-(2-nitroethenyl)-5-(2-pyrimidylthio)-	0,01
Germacyclopenta-2,4-diene, 1,1-bis 254971[bis(trimethylsilyl)methyl]-	0,01
Hydrazine, 1,1-dimethyl-	0,95
Hydroxydesmethylinipramine,2-	0,01
Methyl 4-pentynoate	0,56
Mecopror, 2,2,2-trifluoroethyl ester	0,01
N-(2-Acetylcyclopentylidene)cyclohexylamine	0,01
N-(3-Chlorophenyl)maleimide	0,02
N-(3-Hydroxyphenyl)-3,5-dimethyl-1,2-oxazole-4-sulfonamide	0,04
N-Methyl-7-azabicyclo(2,2,1)hept-2-ene	0,01
Niflumic acid	0,01
o-Veratramide	0,02
Oxirane, 2-methyl-2-(1-methylethyl)-	0,27
Pyrazine, methoxy-, 1-oxide	0,11
Propane, 2-fluoro-2-methyl-	0,66
Purine-2,6(1H,3H)-dione, 7-(3-chro-2-butenyl)-3-methyl-8-(2-	0,01
Pyrazole-1-carbothioamide, 4-hydroxyimino-3-methyl-5-oxo-4,5-dihydro	0,02
Pyridine-3-carboxamide, oxime, N-(2-trifluoromethylphenyl)-	0,01
Pyrido[2,3-d]pyrimidine, 4-phenyl	0,01
Silacyclobutane,1-chloro-1-methyl-	0,44
Terephthalic acid, di(6-methylhept-2-yl) ester	0,12
Terephthalic acid, 2,2,3,3,3-pentafluoropropyl undecyl ester	0,02
Thieno[3,2-c]pyrazole-5-carboxamide, 3-methyl-1-phenyl-N-(2-	0,01
Triethylenediamine	0,44
<b>Toplam</b>	<b>40,8</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>99,73</b>

**EK 17 Araç ilçesi 22 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>22 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde, 2-fluoro-	1,01
<b>Toplam</b>	<b>1,01</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
Heptadecanoic acid, TMS derivative	5,15
2-Acetylbenzoic acid	0,36
2-Butenoic acid, 2-cyano-3-methyl-, ethyl ester	0,45
3-Methyl-hexanoic acid	1,54
Benzoic acid, 2,5-dichloro-3-hydroxy-6-methoxy-	1,1
Benzoic acid, 2-(1H-tetrazol-5-yl)	0,96
Benzoic acid, hex-2-yl ester	1
<b>Toplam</b>	<b>10,56</b>
<b>Alkoller</b>	
5-Chloro-2-pyridinol	0,83
1-Cyclohexene-1-methanol	4,67
2-Furanmethanol	1,57
2-Propyl-tetrahydropyran-3-ol	1,08
3-Furanol, tetrahydro-	0,73
<b>Toplam</b>	<b>8,88</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
5-Undecyne	0,15
1-cyclobutylcyclobutene	0,72
Decane, 2,4,6-trimethyl-	1,07
Octadecane	0,62
(4Z)-5-Chloro-3,4-dimethyl-2,4-heptadiene	1,19
1-Dimethyl(prop-2-enyl)silyloxyoctane	0,84
<b>Toplam</b>	<b>4,59</b>
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
2-Amino-4-(2-methylpropenyl)-pyrimidin-5-carboxylic acid	1,21
1,3-Benzodioxole-5-carboxylic acid, 6-amino-	0,4
2H-Pyran-5-carboxylic acid, 2-oxo-, methyl ester	0,31
<b>Toplam</b>	<b>1,92</b>
<b>Ketonlar</b>	
2-Hydroxy-3,5-dimethylcyclopent-2-en-1-one	0,5
2-Heptene, (E)-	2,92
<b>Toplam</b>	<b>3,42</b>
<b>Şekerler</b>	
<b>Toplam</b>	
<b>Diğerleri</b>	
.gamma.-Cyano-3-methyl-5,10-dihydrobenzo[f]indolizine	0,46
l-Gulonic acid, .gamma.-lactone	6,06
1H-Imidazole, 4-methyl-5-nitro-	0,84
1-Hexene,1-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-yl)-2-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-ylthio)-	0,57
1-Hydroxy-4-methoxyiminomethyl-2,2,5,5-tetramethyl-3-imidazoline-3-oxide	0,46
1-Methyl-2,4,5-trioxoimidazolidine	1,96
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine,7-methyl-	0,28
1-(3-Chloro-2-hydroxy-5-nitropheny	0,5

**Ek 17'nin devamı**

2-Amino-4,6-diphenyl-6H-1,3,5-thiadiazine	0,39
2-Buten-1-ol, propanoate	1,98
2-Butenamamide, N-(aminocarbonyl)-2-ethyl-, (Z)-	1,45
2-Butyndiol dimethyl ether	0,58
2(1H)-Pyridinone, 1-(2-deoxy-.beta)	2,46
[2-(1-Methylpyrrolidin-2-ylidene)1-methylethylidene]malodinitrile	0,74
2,2-Dimethyl-1-dimethyl(isopropyl)silyloxypropane	0,55
2,3,5-Trifluoro-6-[(2-hydroxyphenyl)amino]pyridine-4-carbonitrile	0,52
2-(3-Methoxyphenyl)-4-oxo-3H-pyrim	0,62
2,3-O-Benzal-d-mannosan	0,89
2,4-Difluoro-N-methylaniline	4,2
2,5-cyclohexadiene-1,4-dione, 2,6-bis(1,1-dimethylpropyl)-	0,36
2-p-Nitrophenyl-oxadiazol-1,3,4-one-5	0,6
3-Dimethylaminoacrylonitrile	1,09
3H-pyrazol-3-one, 2,4-dihydro-5-(4-nitrophenyl)-2-phenyl-	0,21
3,5-Di-O-acetyl-2,4,6-tri-O-methyl-D-mannonitrile	0,52
4-Chloro-N-[6-(2-methyl-propenyl)-	0,38
4-Methyl -1H-pyrazole-3,5-diamine	2,39
5-Deoxypyridoxal	0,63
5H-[1,3,4]Thiadiazolo[3,2-a]pyrimi	0,93
5,6-Dimethoxyphthalaldehydic acid	1,98
2-Aminopent-4-enoic acid, N-(but-2-yn-1-yloxy carbonyl)-, tridecyl ester	0,68
Benzisoxazole-2-acetic acid, hydrazide	0,51
Borinic acid, diethylthio-, methylester	5,21
Butanedinitrile	0,49
Butyronitrile, 4-ethoxy-3-hydroxy-	0,34
Carbonic acid, but-2-yn-1-yl tetradecyl ester	0,62
Carbazol-2-ol, 1,2,3,4-tetrahydro-6-nitro-	1,25
Citronellyl isobutyrate	0,76
Corydaldine	0,56
Cyclopropanecarboxylic acid, 2-methylene-, methyl ester	0,95
Dichlorine monoxide	0,81
Diisooctyl phthalate	2,26
Fluoren-9-ol, 3,6-dimethoxy-9-(2-phenylethynyl)-	1,08
Indan-1,3-dione, 2-[(furan-2-ylm	0,79
Lethane	7,16
Methyl-.beta.-D-thiogalactoside	2,98
o-Veratramide	2,98
Octadecanoic acid, 7-oxo-, methylester	0,36
propanoic acid, 3-hydroxy-2-(hydroxymethyl)-2-methyl-, 2-[4-(1,1-dimethylethyl)phenyl]hydrazide	0,38
Pyrazine, 2-methoxy-6-methyl-	1,25
Pyrazolo[1,5-a]pyridine, 3-methyl-2-phenyl-	0,82
Pyrazolo[5,1-c][1,2,4]triazine-3-carboxylic acid, 4-amino-, ethyl ester	0,59
sec-Butylamine	2,18
<b>Toplam</b>	<b>69,61</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>99,99</b>

**EK 18 Devrakani ilçesi 24 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>24 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-	4,65
<b>Toplam</b>	<b>4,65</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
<b>Toplam</b>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	1,02
1,2,4-Benzenetriol	1,04
<b>Toplam</b>	<b>2,06</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	2,47
<b>4H-Pyran-4-one, 3,5-dihydroxy-2-methyl-</b>	<b>0,87</b>
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<b>Toplam</b>	<b>3,34</b>
<b>Ketonlar</b>	
Cyclohexanone	2,47
<b>Şekerler</b>	
<b>Toplam</b>	<b>2,47</b>
<b>Diğerleri</b>	
<b>.beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-</b>	<b>0,5</b>
.beta.-D-Glucopyranose, 4-O-.beta.-D-galactopyranosyl-	2,1
1-Propene, 3-[(4-nitrobutyl)thio]-	2,3
1,2-Cyclobutanedicarbonitrile, trans-	0,45
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,93
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	3,43
1,5-Heptadiyne	0,92
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,47
2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl-	0,58
2-Cyclopenten-1-one, 5-hydroxy-2,3-dimethyl-	0,36
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	2,04
2,5-Furandicarboxaldehyde	5,89
3-Hydroxy-6-methyl-2-nitropyridine	0,92
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,6
4-(5-Chloromethyl-[1,2,4]oxadiazol-3-yl)-furazan-3-ylamine	0,31
4-Pyridinamine, 3-nitro-	0,3
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	0,77
5-Deoxypyridoxal	0,22
6-Nitropiperonal	0,06
Alantolactone, 4.alpha.,4A.alpha.-epoxy-	0,36
Brocresine	0,3
Heptadecanoic acid, 16-methyl-, methyl ester	0,42
Phenylethylene, 3'-methoxy-2,2'-dinitro-	0,04
Undecanoic acid	8,43
<b>Toplam</b>	<b>35,17</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>47,69</b>

**EK 19 Devrakani ilçesi 31 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>31 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alifatikasit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	1,06
<i>Toplam</i>	<b>1,06</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	1,89
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Ketonlar</b>	
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	2,86
<b>Şekerler</b>	
<i>Toplam</i>	<b>2,86</b>
<b>Diğerleri</b>	
1H-Imidazole, 1,4-dimethyl-	2,91
1-Decen-4-yne, 2-nitro-	0,24
1-Ethyl-1-methoxy-1-silacyclohexan	0,35
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	9,65
2H-Pyrazole-3-carboxylic acid, 2-methyl-	0,70
3-Cyclobutene-1,2-dione, 3,4-dimethyl-	7,68
3,5-Hexadien-2-ol, 2-methyl-	0,43
4-Amino-1-methyl-5-nitropyrazole	0,73
Brocresine	1,00
Butanenitrile, 3-methyl-2-methylene-	2,58
Hexanoic acid, 6-bromo-	4,60
Pyrazine, 2-methoxy-6-methyl-	5,59
Pyrazole, 1,4-dimethyl-	7,43
<i>Toplam</i>	<b>43,89</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>47,81</b>

**EK 20 Bozkurt ilçesi 5 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>5 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alifatikasitveesterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,65
2-Hexyn-1-ol	3,00
2-Pentyn-1-ol	0,17
<i>Toplam</i>	<b>3,82</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	0,20
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	<b>0,20</b>
<b>Ketonlar</b>	
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropy	1,16
<b>Şekerler</b>	
<b>Diğerleri</b>	
.beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	1,15
1-Cyclohexene-1-methanol	0,65
1,1-Dicyanoethane	0,22
1-Pentene, 2,4,4-trimethyl-	3,27
1(2H)-Naphthalenone, 8a.beta.-ethy	0,27
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	0,98
[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 7-hydroxy-	0,38
1H-1,2,3,4-Tetrazole, 5-(1H-pyrazol-1-yl)-	0,24
1,3-Benzenediol, 2-chloro-	0,25
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	1,74
2-Butyndiol dimethyl ether	0,66
2-Ethylacrolein	0,78
2-Hydroxy-5-nitro-4-picoline	0,63
2'-Methyl-4-nitro-2H-[1,4']bipyrazolyl-3'-carboxylic acid	0,02
2-Propenoic acid, 2,3-dibromo-, methyl ester, (E)-	0,32
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,11
2(5H)-Furanone, 5-methyl	2,05
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	1,34
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,53
4-Cyclopentene-1,3-diol, trans-	0,90
4-Ethynyl-1-methylpyrazole	0,43
4-Isoxazolecarboxylic acid, 2,3-dihydro-2,3-diphenyl-, methyl ester	0,34

**Ek 20'nin devamı**

5-Acetoxymethyl-2-furaldehyde	0,22
7-Methoxy-6-nitro-2H-1,3-benzodiox	0,12
7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 2-methylene-	0,59
Acetic acid, hydroxy-, methyl ester	0,57
Acetic acid, 2-(5-amino-9H-furazan o[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	1,57
Acetonitrile, 2-(2H-tetrazol-2-yl)	0,03
Benzaldehyde, 3-fluoro-	0,6
Benzene-1,2,3,4-tetraol	0,4
Borane, diethyl(1-ethyl-2-methyl-1 -butenyl)-, (Z)-	0,69
Butanedinitrile	1,91
Carbazol-2-ol, 1,2,3,4-tetrahydro-6-nitro-	0,34
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	0,62
Cyclohexa-2,5-diene-1,4-dione, 2-methyl-5-(4-morpholinyl)-	0,16
Cyclononasiloxane, octadecamethyl	1,46
Di-n-octyl phthalate	0,16
Diethylcyanamide	0,27
Heptanoic acid	0,88
Isophthalic acid, 2-fluorophenyl octyl ester	0,41
Methyl 3-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside	0,32
Methyl 4-pentynoate	0,83
N2-(4-Methylphenyl)-4-(4-iodophenyl)-1,3-thiazol-2-amine	0,17
Pyrazine, methyl-, 4-oxide	0,01
<b>Toplam</b>	<b>29,59</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>34,77</b>



## EK 21 İhsangazi ilçesi 9 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	9 nolu numune
<b>Aldehidler</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alifatikasit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,93
2-Pentyn-1-ol	1,53
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,28
2-Hexyn-1-ol	2,13
<i>Toplam</i>	<b>4,87</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	23,46
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	
<i>Toplam</i>	<b>23,46</b>
<b>Ketonlar</b>	
<b>Şekerler</b>	
<b>Diğerleri</b>	
1H-Imidazole, 4,5-dihydro-2-methyl	0,42
1H-Pyrazole, 3,4-dimethyl-	1,67
1-(2-Adamantylidene)semicarbazide	0,21
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	2,74
2-Butyndiol dimethyl ether	1,25
2-Cyclobutene-1-carboxamide	2,72
2-Cyclopenten-1-one, 5-hydroxy-2,3-dimethyl-	0,59
2-Propyn-1-amine, N,N-di-2-propynyl-	0,06
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione,3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	4,64
3-Hexene, 3-methyl-, (Z)-	1,73
3-Nonyn-1-ol	1,12
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	1,09
4-Cyclopentene-1,3-diol, trans-	0,82
4H-1,2,4-Triazole-4-amine-, N-[(nitrophenyl)methylene]-	0,20
(4Z)-5-Chloro-3,4-dimethyl-2,4-heptadiene	0,05
5.alpha.-Androstan-16-one, cyclicethylene mercaptole	1,26
5-Acetoxymethyl-2,6,10-trimethyl-2,9-undecadien-6-ol	0,75
7-Oxabicyclo[2.2.1]heptan-2-one	1,03
[[[(7-Methoxy-6-nitro-2H-1,3-benzodioxol-5-yl)methylidene]amino]urea	0,19
Borane, diisopropylpropyl	0,28
Benzoic acid, 2,5-dichloro-3-hydroxy-6-methoxy-	0,02
Cyclobut-1-enylmethanol	0,13
Cycloocta-2,7-dienone	0,02
Cyclohexene, 1-nitro-	1,56
Dodecanoic acid, but-3-enyl ester	0,73
Ethyl trans-3-methyltetrazole-5-acrylate	0,23
Furan, tetrahydro-3-methyl-4-methylene-	0,40
N'-Hydroxy-3,4-dimethoxybenzene-1-carboximidamide	0,05
Norethindrone	0,01
Naphthalene, 1-isocyano-	0,31
Pyrrolidin-5-one, 2,3-dedihydro-3-nitro-	0,01
Pteridine-8-oxide, 6-aldoximino-2-amino-4(3H)-oxo-	0,39
Propanenitrile, 3-chloro-	0,76
<i>Toplam</i>	<b>22,74</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>51,07</b>

## EK 22 Azdavay ilçesi 10 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	10 nolu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde, 2-nitroso-	0,52
1H-Imidazo[4,5-c]pyridine-2-carboxaldehyde	0,50
Benzaldehyde, 2-nitro-, diaminomet	0,25
Benzaldehyde, 3-fluoro-	1,13
<b>Toplam</b>	<b>2,40</b>
<b>Alifatikasit ve esterleri</b>	
Dodecanoic acid	1,79
Eicosanoic acid, tetradecyl ester	0,27
Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-, methyl ester	0,39
2-Decanoic acid	0,11
Benzoic acid, 2-methyl-3-nitro-	0,47
Benzoic acid, 2,5-dichloro-3-hydroxy-6-methoxy-	0,89
Decanoic acid, propyl ester	0,17
benzoic acid, 4-(methylsulfonyl)-,methyl ester	0,40
Benzoic acid, 10-chlorodecyl ester	0,51
Propanoic acid, 2-(3-acetoxy-4,4,14-trimethylandro-8-en-17-yl)-	0,92
Propenoic acid, 2-cyano-3-[4-(4-methyl-3-furoxanylmethoxy)phenyl]-, ethyl ester	0,62
propanoic acid, 2-[(ethylamino)thioxomethyl]-1-methylhydrazide	0,61
<b>Toplam</b>	<b>7,15</b>
<b>Alkoller</b>	
2-Furanmethanol	0,16
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,31
1,4,2,5 Cyclohexanetetrol	0,44
1-Nonen-3-ol	0,54
2-Pentyn-1-ol	0,57
Furaneol	0,63
m-Guaiacol	0,68
<b>Toplam</b>	<b>3,33</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
1,4-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	2,61
1H-Pyrazole-4-carboxylic acid, 1-(2-chloroethyl)-5-methyl-	0,20
1,1-Cyclopropanedicarboxylic acid,	0,29
1,3-Benzodioxole-5-carboxylic acid,6-amino	0,20
1,3-Cyclohexadiene-1-carboxylic acid, 5-hydroxy-6-methoxy-, trans-	0,32
2H-1,3-benzoxazine-6-carboxylic acid, 3,4-dihydro-3-methyl-, methyl	0,14
4-Quinolinecarboxylic acid, 2-chloro-	0,74
3-Oxybenzotriazole-1-carboxylic acid, isobutyl ester	0,27
5-benzoxazolecarboxylic acid, 2,3-dihydro-6-nitro-2-oxo-	0,50
<b>Toplam</b>	<b>5,27</b>
<b>Ketonlar</b>	
Cyclohexanone	0,43
1,3-Cyclopentanedione, 2-methyl-	0,44
<b>Toplam</b>	<b>0,87</b>
<b>Diğerleri</b>	
1-Butaneboronic acid	0,87
1-Butyne, 3-chloro-	0,81
1H-Imidazole, 1-methyl-4-nitro-	0,25
1H-inden-1-amine, 2,3-dihydro-3-phenyl-	0,36
1,2-Bis(trimethylsilyl)benzene	0,67
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-	0,87
1,2,4-Oxadiazole, 3-(4-nitrophenyl)-5-phenyl-	1,07
1,2,5-Oxadiazole, 3-amino-4-(1H-tetrazol-5-yl)-	0,45
1,2,5,6-Tetrahydropyridine, 1-methyl-6-[2-pyridyl]-	0,30
1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine, N,N-dihexyl-N',N''-diphenyl-	0,09
[1,4]dioxino[2,3-b:5,6-b']dipyridi	1,09

## Ek 22' nin devami

1-{4-[(8-Chloroquinolin-4-yl)amino	0,47
1,5-Dioxaspiro[5.5]undecane, 2-methyl-	0,08
2aS,3aR,5aS,9bR)-2a,5a,9-Trimethyl-2a,4,5,5a,6,7,8,9b-octahydro-2H-n	0,66
2-Amino-quinoline-3-carboxylic acid (4-fluoro-phenyl)-amide	0,37
2-Amino-7-(4-methoxyphenyl)-4H,6H,7H-[1,3]selenazolo[4,5-b]pyridin-5-one	1,52
2-Chloroethyl caprate	0,18
2-Cyclopenten-1-one, 5-hydroxy-2,3-dimethyl-	0,16
Cyclopropane, 1,1-dibromo-2,2-bis(chloromethyl)-	0,33
2H-Pyran, 2-(2,5-hexadiynyloxy)tetrahydro-	0,37
2-Methylpropenoic acid, 2,2,3,4,4,	0,28
2-Methyl-2-butenenitrile	0,36
2-Pyridinamine, N-(4,5-dihydro-5-methyl-2-thiazolyl)-3-methyl-	1,35
2(1H)-Quinolinone, 4-hydroxy-6-methoxy-3-(phenylmethyl)-	0,20
2,4-Dinitrobenzoic acid	0,97
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 2-ethyl-	0,18
2,6-Dibromobenzoquinone	1,26
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,85
3-.beta.-d-Ribofuranosylpyrazolo,3-d]pyrimidin-5,7-4H,6H-dione	0,34
(3-Ethynyl-3-methyloxiran-2-yl)methanol	2,74
3'-Hydroxy-6-methoxyaurone	0,27
3-Amino-1-methyl-4-nitropyrazole	0,89
3-Aminophenol, N,O-bis(trifluoroacetyl)-	0,59
3Bh-dicyclopenta[b,g]benzo[i,j]quinolisine, 4,5,6,6a,7,8,9,9a,10,11,	0,09
3,4-Diethyl 2-amino-5-methylfuran-3,4-dicarboxylate	0,09
4',5'-Dibromofluorescein	1,20
4H-1,2,4-Triazole-3-thiol, 4-allyl-5-(1-naphthylmethyl)-	0,42
4H-1,2,4-triazol-4-amine, 3-methyl-5-[(5-nitro-2-pyridinyl)thio]-	0,48
4H-Pyrane-3-carboxylic acid, 6-amino-5-cyano-4-(3,4-methylenedioxyph	0,73
4H-1,2,4-Triazole-4-amine-, N-[(nitrophenyl)methylene]-	0,46
4H-2-Oxa-1,3,4,6,7,8,8a-heptaaza-as-indacen-5-one oxime	1,07
4-Aminopyrimidine	0,67
4-Cyano-5-ethyl-2-methoxy-6-phenylpyridine-3-carboxamide	1,71
4-Decene, 2,2-dimethyl-, (Z)-	0,82
4-Ethynyl-1-methylpyrazole	0,23
(4Z)-5-Chloro-3,4-dimethyl-2,4-hep	0,67
4-(1,3-Dioxoisindol-2-yl)phenyl acetate	0,57
4-[3-(2H-1,3-Benzodioxol-5-yl)-1,2,4-oxadiazol-5-yl]phenol	0,33
4,5-Pyrimidinediamine, 2-chloro-	0,58
4,7-methano-1H-isindole-1,3(2H)-dione,2,2'-(1,2-ethanediyl)bis[3a,4,7,7a-tetrahydro-	0,08
5-Butyl-1,3-oxathiolan-2-one	0,92
(5-Ethoxycarbonylamino-2,6-dimethylpyridin-3-yl)carbamic acid, ethyl	1,25
5-(N'-Acetyl-hydrazinocarbonyl)-1H-imidazole-4-carboxylic acid (4-chloro-phenyl)-amide	0,69
5-Nitro-3-cyano-2(1H)-pyridone	0,65
5-[1,4-Dioxa-8-azaspiro[4.5]dec-8-yl]-6-ethyl-2,4(1H,3H)-pyrimidined	1,09
5-(2-Oxo-6-phenyl-1,2-dihydropyrimidinyl-4)uracil	0,54
5-[[[3,4-Dichlorophenyl]imino]methyl]2,4-pyrimidinediamine	0,36
5,6,7,8-Tetrahydro-5-oxo-2-hydroxyquinolin-4-yl acetic acid	0,31
6-[2,4-Dichlorocinnamoyl]-2,4-diamino-6,7-dihydro-5H-pyrrolo[3,4-d]pyrimidine	0,53
6,7-Dimethoxy-2H-1,3-benzodioxole-5-carbonitrile	0,41
6,8-Dichloro-2-trifluoromethyl-4-quinolinol	0,68
9-Borabicyclo[3.3.1]nonane, 9-hexyl-	0,51
9-Borabicyclo[3.3.1]nonane, 9-methylthio-	0,28
9-Borabicyclo[3.3.1]nonane trimethylphosphine	0,23
10-Methyl-E-11-tridece-1-ol acetat	0,52
11.alpha.-Hydroxyprogesterone, bis(O-methyloxime)	1,14
30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester,	1,20
Arteannuin b	0,26
Azuleno[6,5-b]furan-2,5-dione, decahydro-7-hydroxy-4a,8-dimethyl-3-methylene-, [3aR-(3a.alpha.,4a.beta.,7.alpha.,7a.alpha.,8.beta.,9a.alpha.)]-	0,68

## Ek 22'nin devamı

Benzothiazole, 2-(5-chloromethyl-1,3,4-oxadiazol-2-yl)-6-methoxy-	2,15
Benzene, 1,3-bis(3-phenoxyphenoxy)	0,66
Benzenamine, 2,4-dinitro-	0,18
Benzenamine, N-[4-(1-methylethyl)benzylidene]-4-(1-pyrrolidylsulfonyl)-	0,36
Benzene, 1-methoxy-4-methyl-2-[[[2-(4-nitrophenyl)hydrazino]carbonyl]-	0,15
Benzhydrazide, N2-(2-methoxy-5-nitrobenzylideno)-	0,57
Benzo[b][1,4]diazepine-2(1H,3H)-one, 4-trifluoromethyl	0,27
Benzofurazan, 5-(dimethylamino)-4-nitro-	0,51
benzothiazole, 3-ethyl-2,3-dihydro	1,42
Biphenyl, 4-(furfurylidenamino)-4'-nitro-	0,65
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl undecyl ester	0,25
Chromium, tricarbonyl-eta.6-(1-hydroxy-1,2,3,4-tetrahydronaphthalene-2,3-dicarboximide, N-methyl-), TMS derivative	0,93
Cobalt, (.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)[(1,2,3,4-.eta.)-5-(3,3,3-triene)-	0,24
Cyano[(1H-tetrazol-5-yl)hydrazono]acetic acid, ethyl ester	0,95
Cyclohexanone, 3-methyl-, (2,4-dinitrophenyl)hydrazine	0,53
Cyclobut-1-enylmethanol	0,28
Ethyl .alpha.-D-glucopyranoside	1,30
Ethofumesate	0,67
Fumaric acid, 2-methoxyethyl octylester	0,44
Furan, 2,5-dimethyl-	0,09
Furfurylideniminiosulphur pentafluoride	0,72
Furoxane, 3,4-diacetyl-, dioxime	0,09
Meglutol, 3TBDMS derivative	1,34
Methyl 2,4-di-O-acetyl-3,6-di-O-methyl-.alpha.-D-glucopyranoside	0,55
Methyl 3.beta.-acetoxo-24,23-dinor-5.beta.-chol-5-enoate	1,12
Morpholine, 4-methyl-, 4-oxide	5,76
naphth[1,8-de]-1,3-oxazine-6-sulfonyl chloride, 9-[2-(2-methoxyphenyl)-	0,46
Oxime-, methoxy-phenyl-	0,14
p,.beta.-Dinitrostyrene	0,12
Paromomycin	0,50
Pentane-1,5-dione, 3-(1,5-dimethyl	0,34
Penta-2,4-dien-1-one, 5,5-dichloro-1-(5-methyl-2-furyl)-	0,39
Phosphonic acid, 1,5-pentanediylobis-, tetraethyl ester	0,77
phosphoramidic acid, N-[(3-aminophenyl)sulfonyl]-, dimethyl ester	0,77
Plumbane, tetrakis(2-methylpropyl)	0,48
Pregn-16-en-20-one, 11,18-bis(acetyloxy)-3,9-epoxy-3-methoxy-, (3.alpha.,5.beta.,11.alpha.)-	0,19
Purine-2,6-dione, 8-(3-ethoxypropylamino)-1,3-dimethyl-3,9-dihydro	1,87
Pyrazole, 1,4-dimethyl-	0,78
Pyridine, 2-chlorothio-3-nitro-	0,13
Pyridine, 2,6-diamino-3-((2,5-dichloropenyl)azo)-	0,67
Pyridine, 4-[5-[(4-fluorophenyl)methyl]-1,2,4-oxadiazol-3-yl]-	0,24
Pyrido[2,3-d]pyrimidine, 4-phenyl-	1,07
S-(Methoxythiocarbonyl)thiohydroxylamine	0,52
Thiophene-2-carboxylic acid, 4-bromo-3-methoxy-	0,73
trans, cis-2-Methyl-1-thiadecalin	0,64
Tungsten, (2,4-pentanedionato-O,O')	0,17
<b>Toplam</b>	<b>76,86</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>95,88</b>

## EK 23 Şenpazar ilçesi 11 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	11 nolu numune
<b>Aldehidler</b>	
2,5-Dimethoxy-3,6-dinitrobenzaldehyde	0,26
5-Hexyl-2-furaldehyde	0,32
Acetaldehyde, chloro-	0,01
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	1,11
Furane-2-carboxaldehyde, 5-(2,4,6-trichlorophenoxy)methyl)-	0,52
4-(2,2-Dimethyl-6-methylenecyclohexyl)butanal	0,33
Furfural	0,51
<b>Toplam</b>	<b>3,06</b>
<b>Alifatikasit ve esterleri</b>	
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,45
Undecanoicacid	0,45
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	1,54
Heptadecanoic acid, TMS derivative	1,15
3-Methyl-hexanoic acid	0,36
Docosanoic acid	0,04
Benzoic acid, 2,5-dichloro-3-hydroxy-6-methoxy-	1,10
Benzoic acid, 2-(1H-tetrazol-5-yl)	0,96
Benzoic acid, hex-2-yl ester	1,00
<b>Toplam</b>	<b>7,05</b>
<b>Alkoller</b>	
5-Chloro-2-pyridinol	0,83
1-Cyclohexene-1-methanol	2,38
1-Penten-3-ol, 4-methyl-	0,34
2-Furanmethanol	1,57
2-Propyl-tetrahydropyran-3-ol	1,08
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,14
2-Hexyn-1-ol	0,34
3-Furanol, tetrahydro-	0,73
5-Hexyn-1-ol	0,02
5-Hexen-3-yn-2-ol, 2-methyl-	0,01
Phytol	0,68
Polygalitol	1,01
<b>Toplam</b>	<b>9,13</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	0,26
1,5-Heptadiyne	0,28
2-Undecene, 4,5-dimethyl-, [R*,S*-(Z)]-	0,72
3-Ethyl-3-hexene	1,07
Octadecanoic acid, ethenyl ester	0,10
Octadecane	0,62
1-Dimethyl(prop-2-enyl)silyloxyoctane	0,84
1,4,10,13-tetraoxa-7,16-dithiacyclooctadecane	0,48
3-Hexene, (E)-	0,24
2-Pentyne	0,30
<b>Toplam</b>	<b>4,91</b>
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,62
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
1H-Indole-2-carboxylic acid, 6-(4-ethoxyphenyl)-3-methyl-4-oxo-4,5,6,7-tetrahydro-, isopropyl ester	0,10
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	0,01
2-Amino-4-(2-methylpropenyl)-pyrimidin-5-carboxylic acid	1,21
4-(3,5-Dimethylpyrazol-1-yl)-2-(1H-1,2,3,4-tetrazol-5-yl)benzoic acid	0,31
Acetic acid, hydroxy-, methyl este	0,48

## Ek 23'ün devamı

Butoxy Acetic acid	0,05
Hexanoic acid, 2-methyl-	0,45
1,3-Benzodioxole-5-carboxylic acid, 6-amino-	0,04
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	0,37
2H-Pyran-5-carboxylic acid, 2-oxo-, methyl ester	0,31
<b>Toplam</b>	<b>3,95</b>
<b>Ketonlar</b>	
2H-1,4-Benzoxazin-3(4H)-onediazene, 1-(4-methylphenyl)-2-(tmethylsilyl)-	0,35
2,4(1H,3H)-Pyrimidinedione, 6-chloro-5-nitro-	0,08
2-Hydroxy-3,5-dimethylcyclopent-2-en-1-one	0,50
2-Heptene, (E)-	2,92
8-Hydroxy-2-octanone	0,42
<b>Toplam</b>	<b>4,27</b>
<b>Şekerler</b>	
D-Allose	1,26
D-Galactose	1,11
D-Tagatose	0,34
.beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	1,04
Trehalose	0,71
<b>Toplam</b>	<b>4,26</b>
1-Butyne, 4-methoxy-	0,17
1H-Imidazole, 4,5-dihydro-2-methyl	0,24
1-Butene, 1,1,2-trichloro-	0,01
1-(Cyclopropylazo)-1-spiropentanecarbonitrile	0,05
1-Hexene,1-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-yl)-2-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-ylthio)-	0,57
1-Hydroxy-4-methoxyiminomethyl-2,2,5,5-tetramethyl-3-imidazoline-3-oxide	0,46
1-Methyl-2,4,5-trioxoimidazolidine	1,96
1-(3-Chloro-2-hydroxy-5-nitropheny	0,50
1,4-Benzodioxin, 2,3-dihydro-6-nitro-	0,02
2-Buten-1-ol, propanoate	0,39
2(1H)-Pyridinone, 1-(2-deoxy-.beta)	2,46
[2-(1-Methylpyrrolidin-2-ylidene)1-methylethylidene]malodinitrile	0,74
2-Methyl-2-vinyloxirane	0,02
2H-Pyran-2-one, 4,6-dimethyl-	0,25
2H-Pyran, 2-(3-butynyloxy)tetrahydro-	0,13
2-Pentene, 3-ethyl-	1,14
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,54
3-Cyclopentyl-1-propyne	0,01
3-Dimethylaminoacrylonitrile	1,09
3-Cyclobutene-1,2-dione, 3,4-dimethyl-	0,99
3-Methyl-2-furoic acid	0,56
3-Methyl-4-nitro-5-(1-pyrazolyl)pyrazole	0,02
3-Methyl-3,5--(cyanoethyl)tetrahydro-4-thiopyranone	0,01
3-pyridinamine, 2-[(4-methyl-4H-1, 2,4-triazol-3-yl)thio]-	0,01
4-Cyclopentene-1,3-diol, trans-	0,64
4,6(1H,5H)-pyrimidinedione, 5-(ethoxymethylene)dihydro-2-thioxo-	0,37
4,6-Dimethyl-3-nitro-2(1H)-pyridinone	0,18
5-benzoxazolecarboxylic acid, 2,3-dihydro-6-nitro-2-oxo-	0,02
(5-Carbamoyl-2,4-dioxo-3H-pyrimidin-1-yl)acetic acid	2,89
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	1,22
5-Deoxypyridoxal	0,05
5H-[1,3,4]Thiadiazolo[3,2-a]pyrimi	0,63
5-(3,7-Dimethylocta-2,6-dienyl)-4-methyl-2,3-dihydrothiophene 1,1-dioxide	0,93
Benzofuran-2-one, 2,3-dihydro-3,3-dimethyl-4-nitro-	0,04
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one	0,15
Butyl 2-(2-methoxyethoxy)acetate	0,07
Carbonic acid, but-2-yn-1-yl tetradecyl ester	0,62
Citronellyl isobutyrate	0,76

**Ek 23'ün devamı**

Corydaldine	0,56
Cyanamide, (dimethylphenylphosphoranylidene)-	0,02
Cyclopentane, 1,2-dimethyl-3-methylene-, trans-	0,12
Dihydro-3-(2H)-thiophenone	0,21
Fluoren-9-ol, 3,6-dimethoxy-9-(2-phenylethynyl)-	1,08
Furan, 2,5-dimethyl-	0,56
Furan, 2-(2-nitroethenyl)-5-(2-pyrimidylthio)-	0,01
Hydrazine, 1,1-dimethyl-	0,95
Hydroxydesmethylimipramine,2-	0,01
Methyl 4-pentynoate	0,56
Mecopror, 2,2,2-trifluoroethyl ester	0,01
N-(2-Acetylcyclopentylidene)cyclohexylamine	0,01
Niflumic acid	0,01
o-Veratramide	0,02
Octadecanoic acid, 7-oxo-, methylester	0,36
Propane, 2-fluoro-2-methyl-	0,66
Pyrazole-1-carbothioamide, 4-hydroxyimino-3-methyl-5-oxo-4,5-dihydro	0,02
Pyridine-3-carboxamide, oxime, N-(2-trifluoromethylphenyl)-	0,01
Pyrido[2,3-d]pyrimidine, 4-phenyl	0,01
sec-Butylamine	2,18
Triethylenediamine	0,44
<b>Toplam</b>	<b>28,72</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>65,55</b>

**EK 24 Tosya ilçesi 12 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>12 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
2,5-Dimethoxy-3,6-dinitrobenzaldehyde	1,19
5-Hexyl-2-furaldehyde	0,13
Acetaldehyde, chloro-	2,01
Furfural	0,61
<b>Toplam</b>	<b>3,94</b>
<b>Alifatikasit ve esterleri</b>	
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,26
Undecanoicacid	0,11
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	1,9
Heptadecanoic acid, TMS derivative	1,01
3-Methyl-hexanoic acid	1,22
Docosanoic acid	0,3
Benzoic acid, hex-2-yl ester	1,27
<b>Toplam</b>	<b>6,07</b>
<b>Alkoller</b>	
5-Chloro-2-pyridinol	0,27
1-Cyclohexene-1-methanol	1,32
1-Penten-3-ol, 4-methyl-	0,34
2-Furanmethanol	1,57
2-Propyl-tetrahydropyran-3-ol	1,08
5-Hexen-3-yn-2-ol, 2-methyl-	2,33
Phytol	0,17
<b>Toplam</b>	<b>7,08</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	1,38
1,5-Heptadiyne	0,33
2-Undecene, 4,5-dimethyl-, [R*,S*-(Z)]-	1,69
3-Ethyl-3-hexene	1,07
Octadecanoic acid, ethenyl ester	0,1
Octadecane	0,62
1-Dimethyl(prop-2-enyl)silyloxyoctane	1,11
1,4,10,13-tetraoxa-7,16-dithiacyclooctadecane	0,26
3-Hexene, (E)-	0,59
2-Pentyne	0,44
<b>Toplam</b>	<b>7,59</b>
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,62
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	
1H-Indole-2-carboxylic acid, 6-(4-ethoxyphenyl)-3-methyl-4-oxo-4,5,6,7-tetrahydro-, isopropyl ester	0,1
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	0,01
2-Amino-4-(2-methylpropenyl)-pyrimidin-5-carboxylic acid	1,21
4-(3,5-Dimethylpyrazol-1-yl)-2-(1H-1,2,3,4-tetrazol-5-yl)benzoic acid	0,31
Acetic acid, hydroxy-, methyl este	0,48
<b>Toplam</b>	<b>2,73</b>



## Ek 24'ün devamı

<b>Ketonlar</b>	
2H-1,4-Benzoxazin-3(4H)-onediazene, 1-(4-methylphenyl)-2-(tmethylsilyl)-	0,35
2,4(1H,3H)-Pyrimidinedione, 6-chloro-5-nitro-	1,39
8-Hydroxy-2-octanone	0,42
<b>Toplam</b>	<b>2,16</b>
<b>Şekerler</b>	
D-Allose	1,03
D-Galactose	2,32
Trehalose	1,02
<b>Toplam</b>	<b>4,37</b>
1-Butyne, 4-methoxy-	0,17
<b>Diğerleri</b>	
1H-Imidazole, 4,5-dihydro-2-methyl	1,24
1-Butene, 1,1,2-trichloro-	0,33
1-(Cyclopropylazo)-1-spiropentane carbonitrile	0,54
1-Hexene, 1-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-yl)-2-(9-borabicyclo[3.3.1]non-9-ylthio)-	0,61
2-Buten-1-ol, propanoate	0,39
2(1H)-Pyridinone, 1-(2-deoxy-.beta)	2,01
[2-(1-Methylpyrrolidin-2-ylidene)1-methylethylidene]malodinitrile	0,32
2H-Pyran, 2-(3-butynyloxy)tetrahydro-	1,13
2-Pentene, 3-ethyl-	1,92
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,22
3-Cyclopentyl-1-propyne	0,41
3-Dimethylaminoacrylonitrile	1,8
3-Cyclobutene-1,2-dione, 3,4-dimethyl-	0,9
3-Methyl-2-furoic acid	0,51
3-Methyl-4-nitro-5-(1-pyrazolyl)pyrazole	0,33
4,6(1H,5H)-pyrimidinedione, 5-(ethoxymethylene)dihydro-2-thioxo-	0,31
4,6-Dimethyl-3-nitro-2(1H)-pyridinone	0,19
5-benzoxazolecarboxylic acid, 2,3-dihydro-6-nitro-2-oxo-	0,22
(5-Carbamoyl-2,4-dioxo-3H-pyrimidin-1-yl)acetic acid	2,01
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	1,72
5H-[1,3,4]Thiadiazolo[3,2-a]pyrimi	0,63
5-(3,7-Dimethylocta-2,6-dienyl)-4-methyl-2,3-dihydrothiophene 1,1-dioxide	0,93
Benzofuran-2-one, 2,3-dihydro-3,3-dimethyl-4-nitro-	0,04
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one	0,15
Butyl 2-(2-methoxyethoxy)acetate	2,07
Carbonic acid, but-2-yn-1-yl tetradecyl ester	0,62
Citronellyl isobutyrate	0,76
Corydaldine	1,56
Cyanamide, (dimethylphenylphosphoranylidene)-	0,95
Furan, 2,5-dimethyl-	0,67
Pyrido[2,3-d]pyrimidine, 4-phenyl	0,96
sec-Butylamine	2,93
Triethylenediamine	0,82
<b>Toplam</b>	<b>30,2</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>64,31</b>

## EK 25 Taşköprü ilçesi 13 nolu numune ait GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	13no'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,76
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,68
<b>Toplam</b>	<b>1,44</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
Hexanoicacid, but-3-yn-2-yl ester	0,10
n-Hexadecanoicacid	0,65
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,35
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	0,78
<b>Toplam</b>	<b>1,88</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,41
2-Furanmethanol	0,11
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,44
Catechol	0,19
2-Hexyn-1-ol	0,13
<b>Toplam</b>	<b>1,28</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	1,61
2-Undecene, 4,5-dimethyl-, [R*,S*-(Z)]-	0,86
3-Ethyl-3-hexene	0,77
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	1,10
FLAVONOID.M	0,89
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	5,94
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	2,32
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	0,73
<b>Toplam</b>	<b>14,22</b>
<b>Ketonlar</b>	
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl	0,20
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	0,24
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-1-gluco-octonicacid	0,33
Melezitose	0,91
<b>Toplam</b>	<b>1,68</b>
<b>Diğerleri</b>	
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	0,66
1,2,5-Oxadiazole-3-carboxylicacid, 4-amino-	0,53
1-[[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy]pyridin-2(1H)-one	1,29
4-Quinolinecarboxylic acid,	0,70
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,41
3-Formylhept-3-enedinitrile	2,66
3-Pyridinecarbonitrile, 1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-1-cyclohexenyl)amino]-	0,57
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	1,14
Acetamide, N-isoxazolo[5,4-b]pyridin-3-yl-	1,36
Benzene, [(methylenecyclopropyl)sulfonyl]-	1,68
Benzene, 1-[(2-methyl-2-propenyl)oxy]-2-nitro-	9,76
Benzene, fluoro-	0,14
Benzocycloheptene, 3-hydroxy-"	0,29
Benzylpropionate	0,97
Benzothiophene-3-carboxylic acid,	2,14
Benzoic acid, hex-2-yl ester	4,84
Cyclohexanol, 2-(2-propynyloxy)-,trans-	0,69

## Ek 25'in devamı

Diazobenzene, 4-nitro-	3,44
1,3-Dioxolane, 4-[(octadecyloxy)me	1,08
Dodecahydropyrido[1,2-b]isoquinolin-6-one	4,36
Daidzein, bis(trifluoroacetate)	1,12
Estra-1,3,5(10)-triene-15,17-diol,	0,15
Ethanone, 2-chloro-1-(3,4-dihydroxyphenyl)-	0,26
Furazan-3-carboxamide, 4-amino-N-(2-furylmethyl)-	1,98
Ferrocene, 1,1"-(1,4-phenylene)bi	0,21
N-Desmethyltapentadol	0,52
Methyl 4-(2,4-dinitrophenylhydrazono)valerate	0,30
Nickel, (.eta.-4-diallyl ether)	3,41
Pent-4-enamide, N-(5-chloropyrid-2-yl)-	0,62
Purine-2,6-dione, 8-(3-ethoxypropylamino)-1,3-dimethyl-3,9-dihydro-	0,51
Vanadium, (.beta.7-cycloheptatrienylum)(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)-	0,94
Azabicyclo[2.2.2]octane, 3,5-dim	0,16
1-Cyclohexene-1-methanol	0,44
1,1-Dicyanoethane	0,45
1-Pentene, 2,4,4-trimethyl-	1,01
[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine-6 -carboxylic acid, 7-hydroxy-	2,67
1,3-Benzenediol, 2-chloro-	0,92
7-Methoxy-6-nitro-2H-1,3-benzodiox	0,60
Benzofuranacetic acid, 6-ethenyl	0,63
Benzene-1,2,3,4-tetraol	1,09
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	0,96
Cyclononasiloxane, octadecamethyl	2,44
Chlorocinchoninic acid	0,70
L-Histidine, N-[(2,4-dichloropheno	0,78
1,2,4-Oxadiazol-5(4H)-one,	0,14
Heptanoic acid	1,47
2-Nitro-4-(trifluoromethyl)phenol	0,50
4-Pentenoic acid,	1,38
cis-2-Ethylcyclopentanecarboxaldehy	0,70
Heptasiloxane, 1,1,3	0,32
o-Veratramide	0,78
Succinic acid,	0,41
Stearic acid, 2-phenyl-m-dioxan-5-0,36	0,09
Silane	2,33
4-Phenylsemicarbazide	0,57
2-Trifluoroacetoxyptadecane	4,26
Tricyclo[6.3.3.0]tetradec-4-ene,	2,32
1,3,5-Triazaadamantane, 7-benzoyl-	1,74
<b>Toplam</b>	<b>78,59</b>
<b>GENEL OPLAM</b>	<b>99,09</b>

## EK 26 Abana ilçesi 16 nolu numune GC-MS analiz sonuçları

Bileşikler	16 no'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,03
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,05
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,87
<b>Toplam</b>	<b>0,95</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
Hexanoicacid, but-3-yn-2-yl ester	0,14
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	2,31
Dodecanoicacid	1,04
n-Hexadecanoicacid	4,87
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,20
Undecanoicacid	0,27
Propanoicacid, 2-mercapto-, methyl ester	0,07
Tetradecanoicacid, 10,13-dimethyl-, methyl ester	0,86
Heptadecanoicacid, 15-methyl-, methyl ester	0,63
<b>Toplam</b>	<b>10,39</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	0,31
2-Furanmethanol	3,89
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,06
Catechol	0,91
2-Hexyn-1-ol	3,04
Phenol, 4-amino-	0,21
2-([2-(Butane-1-sulfonyl)ethyl]sulfanyl)ethanol	0,06
Isobutanol, TMS derivative	1,13
Mercaptoethanol, 2TMS derivative	0,28
<b>Toplam</b>	<b>9,89</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-1,3-dimethyl-1-silacyclobutane	0,48
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	1,39
1,1-Dichloro-3,4-dibromo-1-silacyclopentane	0,23
1-Methoxy-1-buten-3-yne	0,13
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	1,06
1,5-Heptadiyne	0,25
2-Undecene, 4,5-dimethyl-, [R*,S*-(Z)]-	0,42
3-Ethyl-3-hexene	0,71
Tridecane, 6-methyl-	1,21
6,8-Dioxabicyclo[3.2.1]octane	4,26
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	2,44
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	1,20
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,27
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	1,36
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	0,06
<b>Toplam</b>	<b>15,47</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	3,25
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	2,36
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	0,08
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	0,91
5,6-Epoxy-6-methyl-2-heptanone	0,93
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-1-gluco-octonicacid	0,71
Melezitose	1,61
N-Acetyl-D-glucosamine	1,47
<b>Toplam</b>	<b>11,32</b>

## Ek 26'nin devamı

1-Allyl-3-phenyl-2-thiourea	0,81
1H-Indole, 2,3-dihydro-1-[(2-methyl-3-furanyl)carbonyl]-	0,34
1-Butene, 3,4-dichloro-	0,52
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	0,46
1,2,5-Oxadiazole-3-carbohydroxymicacid, 4-amino-	0,52
1,3,4-Oxadiazole-2-thiol,5-cyclopropyl-	0,51
1-[[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy}pyridin-2(1H)-one	0,04
2-Butyndiol dimethylether	0,21
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,62
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,85
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	1,00
2H-Pyran-2-methanol,6-ethoxy-3,6-dihydro-3-hydroxy-	1,15
2-Vinyl-9-[.beta.-d-ribofuranosyl]hypoxanthine	0,63
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,81
3-Deoxy-d-mannonic acid	3,08
3-Formylhept-3-enedinitrile	0,03
3-Cyclobutene-1,2-dione, 3,4-dimethyl-	2,62
3-Methyl-2-furoic acid	0,66
3-Methoxy-2,2-dimethyloxirane	0,90
3-Pyridinecarbonitrile, 1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-1-cyclohexenyl)amino]-	0,52
3,5-Dimethylpyrazole	2,15
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	7,20
7-[3-Chloro-2-hydroxypropyl]guanin	0,34
Aceticacid, 2-(5-amino-9H-furazano[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	0,10
Acetamide, N-isoxazolo[5,4-b]pyridin-3-yl-	0,09
Antra-9,10-quinone, 1-(3-hydroxy-3-phenyl-1-triazenyl)-	0,04
Aziridine-2-carbothioamide	1,20
Benzene, [(methylenecyclopropyl)sulfonyl]-	0,05
Benzene, 1-[(2-methyl-2-propenyl)oxy]-2-nitro-	0,66
Benzene, fluoro-	1,74
Benzenamine, N-(2-pyridinylmethylene)-	0,38
Benzocycloheptene, 3-hydroxy-	0,28
Benzylpropiolate	0,69
Butanedinitrile	0,71
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl isobutyl ester	1,21
Carbonic acid, but-3-en-1-yl undeyl ester	3,21
Cyclohexanol, 2-(2-propynyloxy)-,trans-	0,31
D-(+)-Ribonicacid .gamma.-lactone	1,62
Dodecahydropyrido[1,2-b]isoquinolin-6-one	0,07
Ethanone, 1-(methylenecyclopropyl)	2,81
Ethanone, 2-chloro-1-(3,4-dihydroxyphenyl)-	0,44
Furazan-3-carboxamide, 4-amino-N-(2-furylmethyl)-	0,52
Methyl 4-(2,4-dinitrophenylhydrazono)valerate	0,76
Methyl 3-O-acetyl-2,4-di-O-methyl-.alpha.-D-xylopyranoside	0,39
Methyl 4-pentynoate	1,50
Methyl 6-O-[1-methylpropyl]-.beta.-d-galactopyranoside	3,80
N-Methyl-4-(4-methyl-2-nitrophenoxy)-1,8-naphthalimide	0,07
Pent-4-enamide, N-(5-chloropyrid-2-yl)-	0,03
Purine-2,6-dione, 8-(3-ethoxypropylamino)-1,3-dimethyl-3,9-dihydro-	0,03
Vanadium, (.beta.7-cycloheptatrienylium)(.eta.5-2,4-cyclopentadien-1-yl)-	0,12
<b>Toplam</b>	<b>48,80</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>96,86</b>

**EK 27 Çatalzeytin ilçesi 17 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>17 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alifatikasitveesterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	2,55
<i>Toplam</i>	<b>2,55</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Ketonlar</b>	
<b>Diğerleri</b>	
.gamma.-Dodecalactone	0,97
1-Methoxy-1-buten-3-yne	5,56
1,4-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,79
1,2,5-Oxadiazol-3-amine, 4-[5-(3-pyridinyl)-1H-1,2,3-triazol-1-yl]-	1,11
3-Cyclobutene-1,2-dione, 3,4-dimethyl-	3,63
5-(Furan-2-yl)-[1,2,5]oxadiazolo[3,4-b]pyrazine	0,42
6-Methyl-2-pyrazinylmethanol	2,79
Butanoic acid, 2-ethyl-2,3,3-trimethyl-, methyl ester	0,83
Furan, 2,5-dimethyl-	1,81
Furaneol	1,88
Furazanamine, 4-azido-	1,35
Sulfuric acid, dimethyl ester	1,87
(Z)-3-Heptene	1,91
<b>Toplam</b>	<b>24,92</b>
<b>GENEL OPLAM</b>	<b>27,47</b>

**EK 28 Hanönü ilçesi 30 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>30 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alifatikasitveesterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alkoller</b>	
2-Hexyn-1-ol	1,13
<i>Toplam</i>	<b>1,13</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1,5-Heptadiyne	0,18
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	1,17
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	<b>1,35</b>
<b>Ketonlar</b>	
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	2,26
<b>Şekerler</b>	
<b>Diğerleri</b>	
.alpha.-d-Riboside, 1-O-dodecyl-	1,76
.beta.-D-Glucopyranose, 4-O-.beta.-D-galactopyranosyl-	2,32
1H-1,2,3,4-Tetrazole, 5-(1H-pyrazol-1-yl)-	0,14
1-Methyl-2-ethyl-pyrazolium bromid	1,61
1,2-Butadiene, 3-methyl-	0,32
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	0,32
1,2,5-Oxadiazole-3-carboxylic acid, 4-amino-	0,12
1,3-Disilacyclobutane, 1,1,3,3-tetramethyl-	0,64
1,4-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,22
2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-	1,73
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	1,44
2-Pentyne, 1-chloro-4,4-dimethyl-	0,17
2-Thiophenemethanol	0,97
2,5-Dimethoxy-3,6-dinitrobenzaldehyde-	0,09
2(5H)-Furanone, 5-methyl-	5,02
3-Methyl-2-furoic acid	1,75
3-Methylcyclopentane-1,2-dione	0,75
3-Methyl-3,5--(cyanoethyl)tetrahydro-4-thiopyranone	1,25
3,4-Dihydroxyacetophenone	0,30
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	0,59
6-Aminotetrazolo(b)pyridazine	0,55
Acetic acid, trifluoro-, 1-[(1,2,3,6-tetrahydro-1,3-dimethyl-2,6-dioxo-7H-purin-7-yl)methyl]-1,2-ethanediyl ester	0,29
Benzene, 1,3-bis(3-phenoxyphenoxy)	0,65
Benzyl propiolate	0,22
Cyclohexa-2,5-diene-1,4-dione, 2-methyl-5-(4-morpholinyl)-	0,06
Dihydro-3-(2H)-thiophenone	1,04
Dodecanoic acid	2,87
Ethanone, 2-azido-1-(4-methyl-3-furazanyl)-, oxime	0,20
Estra-1,3,5(10)-triene-15,17-diol,3-methoxy-, (15.alpha.,17.beta.)-, 2TMS derivative	0,51
Formamide, N-(3-methyl-5-isoxazolyl)-	0,10
Furane-2-carboxaldehyde, 5-(4-nitrophenoxymethyl)-	0,11
Methylenecyclopropanecarboxylic acid	4,28
Methyl 4-methylthiophene-2-carboxylate	0,45
Methyl 4-pentynoate	0,18
Naphthalene, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-	1,14
Octadecanoic acid	1,95
Pyrazole, 1,4-dimethyl-	0,63
Thiourea, N-(4-aminopyrid-3-yl)-N'-[[1-(pyrid-2-yl)ethylidene]amino]	0,16
<b>Toplam</b>	<b>36,9</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>41,64</b>

**EK 29 Cide ilçesi 27 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>27nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
<b>Toplam</b>	
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	2,24
2-Furanmethanol	2,26
2-Hexyn-1-ol	0,40
<b>Toplam</b>	<b>4,90</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<b>Toplam</b>	
<b>Diğerleri</b>	
.beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	1,75
1H-1,2,3-Triazole-4-carboxylic acid, 1-(4-amino-1,2,5-oxadiazol-3-yl)-5-propyl-	0,07
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-	0,42
1,2,5-Oxadiazol-3-amine, 4-(5-ethyl-1H-1,2,3-triazol-1-yl)-	0,01
1,2,5-Oxadiazole, 3-amino-4-(1H-tetrazol-5-yl)-	0,03
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	2,08
(2-Amino-6-oxo-thiazolo[3,2-b][1,2,4]triazol-5-ylidene)acetic acid,	0,25
2-(Allyloxycarbonyl)benzoic acid	0,07
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,23
2-Hydroxyethyl butyl sulfide	0,38
2-Hydroxy-5-nitro-4-picoline	0,07
2-Pentene, 3-methyl-, (Z)-	1,93
2-Pentene, 3-ethyl	3,27
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,11
2,5-Dimethoxy-3,6-dinitrobenzaldehyde	0,05
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione,3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	2,72
3-Cyclobutene-1,2-dione, 3,4-dimethyl-	2,14
3-Deoxy-d-mannonic lactone	2,58
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,22
4-Nitrocatechol	0,02
4,6(1H,5H)-pyrimidinedione, 5-(ethoxymethylene)dihydro-2-thioxo-	0,19
5.alpha.-Androstan-16-one, cyclicethylene mercaptole	0,54
7-Methoxy-6-nitro-2H-1,3-benzodioxole-5-carboxylic acid	0,06
Acetylacetone, monooxime	1,27
Benzene, 1,1'-[1,2-ethanediylbis(oxy-2,1-ethanediylxy)]bis-	0,06
Benzyl propiolate	0,03
Bicyclo[2.2.1]heptane-1-carbonyl chloride, 2-exo-chloro-	0,01
Bis[3,4,5-trimethoxyphenyl]terephthalic dihydroxamic acid	0,02
Methyl 4-pentynoate	2,54
Palladium, bis[(1,2,3-.eta.)-2-butenyl]-	0,07
Pent-2-ynal, 4,4-dimethyl-	0,13
Propanedioic acid, (4-oxo-2-cyclopenten-1-yl)-, dimethyl ester	0,02
Pyridazine-3,6-diol, 4-bromo	0,02
Pyrrolidin-5-one, 2,3-dedihydro-3-nitro-	0,82
trans-1,4-Cyclohexanedicarbonitril	0,03
<b>Toplam</b>	<b>24,21</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>29,11</b>



**EK 30 Küre ilçesi 25 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>25 no'lu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehyde,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,07
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,86
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,31
2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-	1,19
<b>Toplam</b>	<b>2,43</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	1,07
Dodecanoicacid	0,67
Undecanoicacid	3,08
Heptadecanoicacid, 15-methyl-, methyl ester	0,53
<b>Toplam</b>	<b>5,35</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	1,77
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	1,01
2-([2-(Butane-1-sulfonyl)ethyl]sulfonyl)ethanol	1,22
<b>Toplam</b>	<b>4,00</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Chloro-1,3-dimethyl-1-silacyclobutane	0,49
1-Chloro-2-methyl-1-morpholino-1,3-butadiene	0,33
2-Undecene, 4,5-dimethyl-, [R*,S*-(Z)]-	0,42
3-Ethyl-3-hexene	2,04
6,8-Dioxabicyclo[3.2.1]octane	0,63
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	0,36
FLAVONOID.M	2,88
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	0,82
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	1,10
<b>Toplam</b>	<b>9,07</b>
<b>Ketonlar</b>	
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	1,79
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	1,26
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	0,74
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-1-gluco-octonicacid	1,01
Melezitose	0,55
N-Acetyl-D-glucosamine	0,42
<b>Toplam</b>	<b>5,77</b>

**Ek 30'un devamı**

<b>Diğerleri</b>	
1-Butene, 3,4-dichloro-	1,38
1-Methyl-3,3-pentamethylenediaziridine	0,77
1-{{[4-(Pentyloxy)benzoyl]oxy}pyridin-2(1H)-one	0,92
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,89
3-Deoxy-d-mannonic acid	1,38
3,5-Dimethylpyrazole	0,61
Benzene, fluoro-	1,14
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl isobutyl ester	0,62
Carbonic acid, but-3-en-1-yl undeyl ester	0,85
Ethanone, 2-chloro-1-(3,4-dihydroxyphenyl)-	0,66
Methyl 3-O-acetyl-2,4-di-O-methyl-.alpha.-D-xylopyranoside	2,63
1-Cyclohexene-1-methanol	1,16
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	3,89
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,81
2(5H)-Furanone, 5-methyl	2,02
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	1,27
3(2H)-Pyridazinone, 6-methyl-	0,73
Acetic acid, 2-(5-amino-9H-furazan o[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	1,04
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	0,11
Cyclohexa-2,5-diene-1,4-dione, 2-methyl-5-(4-morpholinyl)-	0,84
Cyclononasiloxane, octadecamethyl	0,43
Fumaric acid, 8-chlorooctyl decyl	0,8
o-Veratramide	<b>0,71</b>
<b>Toplam</b>	<b>25,66</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>51,92</b>

**EK 31 Pınarbaşı ilçesi 26 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>26 no'lu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
2,5-Dimethoxy-3,6-dinitrobenzaldehyde	0,16
2,5-Furandicarboxaldehyde	1,10
5-Hexyl-2-furaldehyde	0,61
Acetaldehyde, chloro-	0,29
Benzaldehyde, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	0,80
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,44
<b>Toplam</b>	<b>3,40</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	1,42
Dodecanoicacid	1,11
Pentanoicacid, 3-hydroxy-4-methyl-, methyl ester	0,72
Heptadecanoicacid, 15-methyl-, methyl ester	0,72
<b>Toplam</b>	<b>3,97</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	9,81
2-Furanmethanol	0,22
Catechol	0,87
Phenol, 4-amino-	0,12
2-[(2-(Butane-1-sulfonyl)ethyl)sulfanyl]ethanol	0,81
Mercaptoethanol, 2TMS derivative	2,54
<b>Toplam</b>	<b>14,37</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	2,76
1,2,3-Tris-(2-cyanoethoxy)-propane	1,10
1,5-Heptadiyne	0,33
3-Ethyl-3-hexene	2,01
Tridecane, 6-methyl-	0,06
<b>Flavanoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	2,84
FLAVONOID.M	2,23
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	0,71
1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,39
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	0,92
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	1,02
<b>Toplam</b>	<b>14,37</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	0,21
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl	0,03
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	0,84
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	0,56
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	0,33
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-l-gluco-octonicacid	0,75
Melezitose	0,44
N-Acetyl-D-glucosamine	1,04
D-Allose	2,74
<b>Toplam</b>	<b>6,94</b>

## Ek 31'in devamı

<b>Diğerleri</b>	
1-Butene, 3,4-dichloro-	0,88
2-Butyndiol dimethylether	0,02
2-Cyclobutene-1-carboxamide	0,09
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	1,07
2H-Pyran, 3,4-dihydro-	2,09
3,5-Dimethylpyrazole	2,41
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	8,77
7-[3-Chloro-2-hydroxypropyl]guanin	
Acetic acid, 2-(5-amino-9H-furazano[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	0,93
Benzene, [(methylenecyclopropyl)sulfonyl]-	1,04
Benzene, 1-[(2-methyl-2-propenyl)oxy]-2-nitro-	0,54
Benzene, fluoro-	0,38
Benzenamine, N-(2-pyridinylmethylene)-	0,22
Benzocycloheptene, 3-hydroxy-	0,78
Benzylpropiolate	
Butanedioic acid	1,07
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl isobutyl ester	2,05
Methyl 3-O-acetyl-2,4-di-O-methyl-.alpha.-D-xylopyranoside	1,99
Methyl 4-pentynoate	0,44
Methyl 6-O-[1-methylpropyl]-.beta.-d-galactopyranoside	0,72
N-Methyl-4-(4-methyl-2-nitrophenoxy)-1,8-naphthalimide	0,48
Pent-4-enamide, N-(5-chloropyrid-2-yl)-	0,07
1,3-Benzenediol, 2-chloro-	0,77
1,3-Butadiene-1-carboxylic acid	0,53
2-Butyndiol dimethyl ether	0,42
2-Ethylacrolein	0,41
2-Hydroxy-5-nitro-4-picoline	1,11
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	2,02
2(5H)-Furanone, 5-methyl	0,05
Acetic acid, hydroxy-, methyl ester	2,06
Acetic acid, 2-(5-amino-9H-furazan o[3,4-b]1,2,4-triazolo[4, 3-d]pyrazin-8-yl)-2,2-dinitro-, ethyl ester	
Acetonitrile, 2-(2H-tetrazol-2-yl)	1,83
Benzaldehyde, 3-fluoro-	0,39
Benzofuranacetic acid, 6-ethenyl	0,86
Benzene-1,2,3,4-tetraol	
Carbonic acid, but-3-yn-1-yl undec	1,75
Heptanoic acid	2,85
Phosphonoacetic Acid, 3TMS derivat	
Methyl 3-O-methyl-.beta.-D-xylopyranoside	0,82
Methyl 4-pentynoate	0,73
N2-(4-Methylphenyl)-4-(4-iodophenyl)-1,3-thiazol-2-amine	0,91
N'-(1-(2-Thienyl)ethylidene)isonic	1,03
2-Nitro-4-(trifluoromethyl)phenol	0,98
<b>Toplam</b>	<b>45,56</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>88,61</b>

## EK 32 Seydiler ilçesi 23 nolu

Bileşikler	23 no'lu numune
<b>Aldehidler</b>	
Benzaldehide,2-nitro-, diaminomethylidenhydrazone	0,88
Benzaldehide, 3,4-dimethoxy-, -dihydro-5-methyl-4-oxothiazol-2-yl)hydrazone	1,09
1-Piperazinecarboxaldehyde	0,22
2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-	2,37
<b>Toplam</b>	<b>4,56</b>
<b>Alifatik asit ve esterleri</b>	
2-Butenoic acid, 4,4-dimethoxy-, methyl ester	1,84
n-Hexadecanoicacid	1,17
Undecanoicacid	4,57
Tetradecanoicacid, 10,13-dimethyl-, methyl ester	2,30
<b>Toplam</b>	<b>9,88</b>
<b>Alkoller</b>	
1-Cyclohexene-1-methanol	1,33
1,2,4-Benzenetriol	0,88
2-Furanmethanol	0,21
2,4-Hexadiyne-1,6-diol	0,09
2-Hexyn-1-ol	0,14
<b>Toplam</b>	<b>2,65</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
<b>Flavonoidler</b>	
4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	1,39
FLAVONOID.M	2,33
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
Valericacid, but-3-yn-2-yl ester	0,34
5-Oxo-1-(2-thienylmethyl)pyrrolidine-3-carboxylic acid	0,08
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidine-6-carboxylic acid, 4,7-dihydro-7-imino-, ethyl ester	0,45
<b>Toplam</b>	<b>4,59</b>
<b>Ketonlar</b>	
2(3H)-Furanone, 5-methyl-	0,23
2,5-Dimethylfuran-3,4(2H,5H)-dione	2,10
3(2H)-Benzofuranone, 7-hydroxy-2,2-dimethyl-	0,71
Cyclohexanone, 4-ethoxy-	1,08
<b>Şekerler</b>	
d-Manno-1-gluco-octonicacid	0,03
<b>Toplam</b>	<b>4,15</b>
<b>Diğerleri</b>	
1-Butene, 3,4-dichloro-	2,39
3-Cyclobutene-1,2-dione, 3,4-dimethyl-	1,95
3-Pyridinecarbonitrile,1,2-dihydro-4,6-dimethyl-2-oxo-1-[(3-oxo-1-cyclohexenyl)amino]-	1,10
5-Amino-2H-pyrazole-3-carboxamide	1,62
Butanedioic acid	2,91
Carbonic acid, but-3-en-1-yl undeyl ester	1,29
Furazan-3-carboxamide, 4-amino-N-(2-furylmethyl)-	0,53
Purine-2,6-dione, 8-(3-ethoxypropylamino)-1,3-dimethyl-3,9-dihydro-	0,31
1,1-Dicyanoethane	0,78
[1,2,3,4]Tetrazolo[1,5-a]pyridine-6-carboxylic acid	0,22
1,3-Benzenediol, 2-chloro-	0,87
2-Propenoic acid, 2,3-dibromo-, methyl ester, (E)-	2,89
2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 3-hydroxy-2-methyl-5-(1-methylethyl)-	0,82
2(5H)-Furanone, 5-methyl	3,86
5-Acetoxymethyl-2-furaldehyde	0,73
Butanedinitrile	0,22
Carbazol-2-ol, 1,2,3,4-tetrahydro-6-nitro-	0,19
Cyclohexane-1,3-dione, 2-(2-hydroxyethylaminomethylene)-5,5-dimethyl	0,77
Di-n-octyl phthalate	0,21
Fumaric acid, 8-chlorooctyl decyl	0,56
Succinic acid,	<b>0,72</b>
<b>Toplam</b>	<b>24,94</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>50,77</b>

**EK 33 Daday ilçesi 29 nolu numune GC-MS analiz sonuçları**

<b>Bileşikler</b>	<b>29 nolu numune</b>
<b>Aldehidler</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alifatikasitveesterleri</b>	
<i>Toplam</i>	
<b>Alkoller</b>	
2-Furanmethanol	0,16
<i>Toplam</i>	<b>0,16</b>
<b>Hidrokarbonlar</b>	
1-Methoxy-1-buten-3-yne	18,27
<b>Flavanoidler</b>	
<b>Karboksilik asit ve esterleri</b>	
<i>Toplam</i>	<b>18,27</b>
<b>Diğerleri</b>	
.beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	5,48
1,5-Hexadien-3-yne, 2-methyl-	1,12
2-Cyclopenten-1-one, 4-methoxy-	0,41
2-Cyclopenten-1-one, 5-hydroxy-2,3-dimethyl-	0,43
2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl-	3,09
2-Propyn-1-amine, N,N-di-2-propynyl-	0,37
2,4-Hexadiyne	0,72
2,5-Furandicarboxaldehyde	5,00
2,6,7-Trimethyl-(1,2,4)-triazolo(2,3-b)(1,2,4)-triazine	0,40
3(2H)-Furanone, dihydro-5-isopropyl-	1,40
3-Methyl-2-furoic acid	0,73
5-Cyclopropyl-2H-pyrazole-3-carbaldehyde	0,28
5-(Furan-2-yl)-[1,2,5]oxadiazolo[3,4-b]pyrazine	0,29
5,6-Dimethoxyphthalaldehydic acid	0,33
[[[7-Methoxy-6-nitro-2H-1,3-benzodioxol-5-yl)methylidene]amino]urea	0,25
Benzene, 1,3-bis(3-phenoxyphenoxy)	9,12
Benzene-1,2,3,4-tetraol	0,83
Benzene, 1-azido-2-nitro-	0,42
Benzene, 1-fluoro-4-(phenylsulfonyl)-	0,68
Decanoic acid, 3-methyl-	3,30
Cyano[(1H-tetrazol-5-yl)hydrazono]acetic acid, ethyl ester	0,71
Furan, 2,5-dimethyl-	2,15
N-Acrylonitril-2,2-dimethylaziridine	0,15
N-(.alpha.-Methyl-4-nitrobenzylidene)-O-(phenylcarbamoyl)hydroxylamine	0,31
o-Veratramide	0,05
Phenol, o-(2-butenylthio)-	1,19
Phenol, 4-(2-amino-5-nitrophenyliminomethyl)-2-methoxy-	0,32
Pyrazole, 1,4-dimethyl-	1,66
s-Triazolo[4,3-a]pyridine, 7-methyl-	1,03
Spiro ( 6,6-dimethyl-2,3-diazobicySpiro ( 6,6-dimethyl-2,3-diazobicyclo [3.1.0] hex	0,69
<b>Toplam</b>	<b>42,91</b>
<b>GENEL TOLAM</b>	<b>77,18</b>

### EK 34 Melisopalinolojik çalışma sonuç tablosu

Bitki Taksonu	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33	
<b>Amaranthaceae</b>										S	S																							
<b>Apiaceae</b>		M				E		M												M			M	S	E			E	E		M	E		
<b>Asteraceae</b>							E		M	S	M							M			M				E				M					
<i>Centaurea</i>										M										E														
<i>Taraxacum</i>								E																				E						
<b>Betulaceae</b>																														E				
<b>Boraginaceae</b>																				E				M	E			M	E				E	
<i>Cerithe sp.</i>																															M			
<i>Echium</i>	S					E		E	S						E				M			M			E			M	S		M	M		
<i>Alkanna</i>																									E							E		
<i>Anchusa</i>																																		
<i>Onosma</i>																																		
<b>Brassicaceae</b>																				M				S	2					E		E		
<b>Campanulaceae</b>		S								E										M														
<b>Cistaceae</b>	E	S				E			M	E	M			M	E					M	M		S					M	M	E		S	M	
<b>Convolvulaceae</b>															E																			
<b>Chenopodiaceae</b>										M	E																							
<b>Juniperus sp.</b>																																E		
<b>Ericaceae</b>										E																						E		
<b>Fabaceae</b>	M	M	S	E	E	E		D	M	S	S	S	S				S	M	S	M	M		M	M	M					M		E	M	
<i>Astragalus</i>																									E				M	E				
<i>Hedysarum</i>																				M	M			E	E							E	M	
<i>Lathyrus sp.</i>																				M			M	M	E				E			S		
<i>Lotus</i>								E	E											E	M		M	E				M	E	E			S	
<i>Medicago</i>								E												M			M		E			E			M			
<i>Melilotus</i>																																		
<i>Onobrychis</i>	D							M	M	E		M			M					E	S		M		M			S	E	E	M	E	S	
<i>Ononis</i>																																		
<i>Trifolium</i>					E	E		M	S	M		M	D		M	S			M	S	S	S	S			M	S		M	E	E	M	E	E
<i>Vicia</i>								M																										

**Ek 34'ün devam**

Bitki Taksonu	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	K33		
<b>Fagaceae</b>			D								S																								
<i>Castanea sativa</i>	M			D	D	D	D				M	M		D	D	D	D	M					M	M	M	S	D	M	M		M	E			
<b>Lamiaceae</b>								E		M	M									M		M	M		E							E			
<i>Salvia</i>																																	E		
<i>Stachys</i>																																			
<i>Teucrium</i>												M							M	S	M	M				S		E	E			E	E		
<b>Liliaceae</b>																					M			M											
<b>Oleaceae</b>																								E											
<b>Myrtaceae</b>																				E											D				
<b>Plantaginaceae</b>																																	E		
<i>Plantago</i>						E															M	M		E	S			M	E						
<b>Poaceae</b>															E								D	M	E								E		
<b>Portulacaceae</b>																											E		E						
<i>Rumex spp.</i>				E			E			E					E										E			E	M				E	E	
<b>Rhamnaceae</b>											S							M																	
<b>Rosaceae</b>					E			M	M					E	E			E	M	M	M		E		M			M	E		M	E			
<i>Sanguisorba sp.</i>																												E				M	E		
<i>Galium</i>									E																										
<i>Salix spp.</i>			M			E							M	E										E	E			E			M	E			



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hüsamettin UZUNCA  
Doğum Yeri ve Yılı : Hazro / 1973  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : h.uzunca@hotmail.com



### Eğitim Durumu

Lise :Ankara Keçiören Sağlık Meslek Lisesi  
Önlisans :Anadolu Ün. Veteriner Sağlık Teknikerliği Sağlık Önlisans Programı  
Lisans :Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi (devam etmekte)  
Lisans :Eskişehir Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümü  
Lisans :Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Ziraat Mühendisi

### Mesleki Deneyim

İş yeri :Sağlık Bakanlığı, Sağlık Mem., Tekn., Tekniker, Birim Sorumlusu  
İş yeri :Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Teknik Pers., Uzman, Çalışma Grup Sorumlusu  
İş yeri :Tarım ve Orman Bakanlığı, Koordinatör, Ziraat Mühendisi Çalışma Grup Sorumlusu (halen)

### Yayınları

Uzunca, H., Çelemlı, Ö.G., Çeter, T. (2018). Characterization of some honey samples from Kastamonu region. II. Aerobiology and Palynology Symposium (APAS2018). 7-10 October 2018, Kastamonu/Türkiye (Oral presentation).