

**ANKARA PİYASASINDA BULUNAN  
BAZI BALLARDA POLEN ANALİZLERİ VE BU BALLARIN  
ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ**

**Benay ÇAM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAZİRAN 2006  
ANKARA**

Benay ÇAM tarafından hazırlanan ANKARA PİYASASINDA BULUNAN BAZI BALLARDA POLEN ANALİZLERİ VE BU BALLARIN ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN  
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mecit VURAL

Üye : Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN

Üye : Prof. Dr. Güven URAZ

Üye : Prof. Dr. N. Münevver PINAR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Cahit DOĞAN

Tarih : 28./ 06 /2006

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Benay ÇAM

**ANKARA PİYASASINDA BULUNAN  
BAZI BALLARDA POLEN ANALİZLERİ VE BU BALLARIN  
ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Benay ÇAM**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Haziran 2006**

**ÖZET**

Çalışmada Ankara piyasasından 30 bal örneği toplanmış ve onların polen analizleri ve antimikrobiyal etkisi incelenmiştir. 27 balda 11 genus seviyesinde, 35 familya seviyesinde 46 taksona ait polen tanımlanmıştır. 3 bal örneği yapaydır, bunlarda polen bulunamamıştır. Ballarda *Plantago sp.*, Cistaceae, Geraniaceae, Cucurbitaceae, Liliaceae, Caryophyllaceae, *Rumex sp.*, Plantaginaceae, *Echium sp.*, Campanulaceae, Salicaceae, Chenopodiaceae, Lamiaceae, Ericaceae polenleri minör miktarda belirlenirken, Fabaceae, Aceraceae, Boraginaceae, Poaceae, Asteraceae, Apiaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, *Hedysarum sp.*, Brassicaceae, Fagaceae polenlerine dominant ve sekonder miktarlarda, geri kalanlar ise nadir miktarlarda belirlenmiştir.

Bal örneklerinin antibakteriyel aktivitesi indikatör patojen bakterilerin büyümesine karşı in vitro olarak değerlendirildi. Nutrient agar kuyu difüzyon tekniği kullanılarak bal örneklerinin antibakteriyel aktivitesi ölçüldü. Polen içeren bal örneklerinin inhibisyon etkisi *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella sonnei*, *Listeria*

*monocytogenes*, *Klebsiella pneumonia* bakterilerine karşı uygulanmıştır. Petrilerin inkübasyonunda sonra inhibisyon zonlarının çapları ölçüldü. Asteraceae, Rosaceae, Poaceae, Apiaceae, Fabaceae polenlerini içeren ballarda antibakteriyel etki sıklıkla rastlanmıştır. % 44-45 Asteraceae polenleri içeren ballar *Staphylococcus aureus* bakterisini diğer ballardan daha fazla etkilemiştir. İkincil olarak ise, Fabaceae ve Poaceae polenleri içeren ballar etkili olmuştur.

% 26 Rosaceae and %21 Poaceae polenleri içeren ballar *Salmonella typhi* bakterisini diğer ballardan daha fazla etkilemiştir. İkincil olarak ise, Fabaceae ve Poaceae polenleri içeren ballar etkili olmuştur.

% 49 Apiaceae and %31 Rosaceae polenleri içeren ballar *Escherichia coli* bakterisini diğer ballardan daha fazla etkilemiştir. İkincil olarak ise, Poaceae ve Rosaceae polenleri içeren ballar etkili olmuştur.

% 45 Asteraceae polenleri içeren ballar *Shigella sonnei* ve *Listeria monocytogenes* bakterisini diğer ballardan daha fazla etkilemiştir. İkincil olarak ise, Poaceae ve Rosaceae polenleri içeren ballar etkili olmuştur.

% 49 Apiaceae - % 31 Rosaceae polenleri içeren ballar *Klebsiella pneumonia* bakterisini diğer ballardan daha fazla etkilemiştir. İkincil olarak ise, Fabaceae polenleri içeren ballar etkili olmuştur.

Ve tüm bakteriler, Fabaceae poleni yoğun olan bal örnekleri tarafından etkilenmişlerdir.

Bilim Kodu : 203  
Anahtar Kelimeler : Bal, Polen Analizi, Antibakteriyel Aktivite  
Sayfa Adedi : 123  
Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN

**POLLEN ANALYSIS AND INVESTIGATION OF ANTIBACTERIAL EFFECT  
OF HONEY COLLECTED FROM VARIOUS REGIONS OF ANKARA**

**(M.Sc. Thesis)**

**Benay ÇAM**

**GAZİ UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE**

**June 2006**

**ABSTRACT**

In this study, 30 honey samples were obtained from Ankara city market, and their pollen grains analysis and antimicrobial effect were investigated. Pollens have been identified 46 taxa, 35 of which were at family level, and 11 were at genus level in 27 honey samples. 3 honey samples were artificial and haven't been found pollen in this honeys. The pollen grains of Fabaceae, Aceraceae, Boraginaceae, Poaceae, Asteraceae, Apiaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae, *Hedysarum sp.*, Brassicaceae, Fagaceae have been found to be the dominant and secondary group while the pollen grains of Plantago sp., Cistaceae, Geraniaceae, Cucurbitaceae, Liliaceae, Caryophyllaceae, *Rumex sp.*, Plantaginaceae, *Echium sp.*, Campanulaceae, Salicaceae, Chenopodiaceae, Lamiaceae, Ericaceae identified as the minor group and the remaining taxa are defined as the rare groups.

The antimicrobial activity of honey samples was evaluated by an in vitro study testing the growth against indicator patogen bacteria. The antimicrobial activity of honey samples has been measured by the use of nutrient agar well diffusion techniques. Honey samples which have pollen grains, has been applied effect of inhibition against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella*

*sonnei*, *Listeria monocytogenes*, *Klebsiella pneumonia* bacteria. The diameter of the zone of bacterial growth inhibition is measured after incubation of the plates. Antimicrobial effect has frequently been determined by honey samples which contain Asteraceae, Rosaceae, Poaceae, Apiaceae, Fabaceae pollen grains.

Honey samples which included 44-45% Asteraceae pollen grains were more effective on *Staphylococcus aureus* bacteria than the other honey samples. Honey samples which included 26 % Rosaceae and 21 % Poaceae pollen grains honey sample were more effective on *Salmonella typhi* bacteria than the other honey samples. Honey samples which included 49 % Apiaceae and 31 % Rosaceae pollen grains honey sample were more effective on *Escherichia coli* bacteria than the other honey samples. Honey samples which included 45 % Asteraceae pollen grains honey sample were more effective on *Shigella sonnei* and *Listeria monocytogenes* bacteria than the other honey samples. Honey samples which included 49 % Apiaceae - 31 % Rosaceae pollen grains honey sample was more effective on *Klebsiella pneumonia* bacteria than the other honey samples.

And all of the used bacteria were more affected by honey samples which concentrated Fabaceae pollen grains.

Science Code : 203  
Key Words : Honey, Pollen Analysis, Antibacterial Activity  
Page Number : 123  
Adviser : Prof. Dr. Sevil PEHLIVAN

## TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren tez danışmanım Sayın Hocam Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN'a yine kıymetli tecrübelerinden faydalandığım hocam Prof. Dr. Güven URAZ'a , ayrıca Hacettepe Üniversitesi'nde Yard. Doç. Dr. Cahit DOĞAN'a polen analizleri sırasında yardımlarından dolayı ve tezim süresince manevi desteklerini esirgemeyen değerli arkadaşım Ferhat ATAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	.vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ .....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOD.....	8
2.1. Materyal.....	8
2.2. Metod.....	10
2.2.1. Bazık-Fuskinli Gliserin-Jelatin hazırlanması .....	11
2.2.2. Antimikrobiyal aktivite için kullanılan metod.....	12
3. Araştırma Bulguları.....	15
3.1. Palinolojik Bulgular.....	15
3.1.1. Markalı olarak satılan balların polen analizleri.....	16
3.1.2. Markasız olarak satılan balların polen analizleri.....	35
3.2. Antimikrobiyal Özelliklere Ait Bulgular.....	63
3.2.1. Bal numunelerinin <i>Staphylococcus aureus</i> 'a karşı antimikrobiyal etkileri.....	63
3.2.2. Bal numunelerinin <i>Salmonella typhi</i> 'ye karşı antimikrobiyal etkileri.....	66
3.2.3. Bal numunelerinin <i>Escherichia coli</i> 'ye karşı antimikrobiyal etkileri.....	69

	<b>Sayfa</b>
3.2.4. Bal numunelerinin <i>Shigella sonnei</i> 'ye karşı antimikrobiyal etkileri.....	72
3.2.5. Bal numunelerinin <i>Listeria monocytogenes</i> 'e karşı antimikrobiyal etkileri.....	75
3.2.6. Bal numunelerinin <i>Klebsiella pneumonia</i> 'ya karşı antimikrobiyal etkileri.....	78
3.2.7. Bal numunelerinin <i>Helicobacter pylori</i> 'ye karşı antimikrobiyal etkileri.....	81
3.3. Ballardaki Polen Analizleri İle Antimikrobiyal Özelliklerin Karşılaştırılması .....	84
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	99
KAYNAKLAR.....	118
ÖZGEÇMİŞ.....	123

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Araştırmada kullanılan bakterilerin genel özellikleri.....	9
Çizelge 3.1. 3 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	17
Çizelge 3.2. 4 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	19
Çizelge 3.3. 5 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	21
Çizelge 3.4. 6 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	22
Çizelge 3.5. 8 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	24
Çizelge 3.6. 10 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	26
Çizelge 3.7. 23 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	28
Çizelge 3.8. 24 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	30
Çizelge 3.9. 29 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	32

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.10. 30 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	34
Çizelge 3.11. 1 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	36
Çizelge 3.12. 2 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	37
Çizelge 3.13. 7 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	39
Çizelge 3.14. 11 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	41
Çizelge 3.15. 12 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	42
Çizelge 3.16. 13 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	43
Çizelge 3.17. 14 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	45
Çizelge 3.18. 15 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	47
Çizelge 3.19. 16 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	48
Çizelge 3.20. 17 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	50

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.21. 18 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	52
Çizelge 3.22. 20 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	54
Çizelge 3.23. 21 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	55
Çizelge 3.24. 25 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	57
Çizelge 3.25. 26 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	59
Çizelge 3.26. 27 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	60
Çizelge 3.27. 28 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.....	62
Çizelge 3.28. Bal örneklerinin <i>Staphylococcus aureus</i> bakterisine karşı direkt ve farklı dilusyonlarının inhibisyon zon çapları.....	64
Çizelge 3.29. Bal örneklerinin <i>Salmonella typhi</i> bakterisine karşı direkt ve farklı dilusyonlarının inhibisyon zon çapları.....	67
Çizelge 3.30. Bal örneklerinin <i>Escherichia coli</i> bakterisine karşı direkt ve farklı dilusyonlarının inhibisyon zon çapları.....	70
Çizelge 3.31. Bal örneklerinin <i>Shigella sonnei</i> bakterisine karşı direkt ve farklı dilusyonlarının inhibisyon zon çapları.....	73

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.32. Bal örneklerinin <i>Listeria monocytogenes</i> bakterisine karşı direkt ve farklı dilusyonlarının inhibisyon zon çapları.....	76
Çizelge 3.33. Bal örneklerinin <i>Klebsiella pneumonia</i> bakterisine karşı direkt ve farklı dilusyonlarının inhibisyon zon çapları.....	79
Çizelge 3.34. Bal örneklerinin <i>Helicobacter pylori</i> bakterisine karşı direkt ve farklı dilusyonlarının inhibisyon zon çapları.....	82
Çizelge 3.35. Bal numunelerinde polenleri Dominant/Sekonder olarak bulunan taksonlar ve bu taksonlara ait polenlerin baldaki yüzdeleri <i>Staphylococcus aureus</i> bakterisine karşı inhibisyon etkileri.....	87
Çizelge 3.36. Bal numunelerinde polenleri Dominant/Sekonder olarak bulunan taksonlar ve bu taksonlara ait polenlerin baldaki yüzdeleri <i>Salmonella typhi</i> bakterisine karşı inhibisyon etkileri .....	89
Çizelge 3.38. Bal numunelerinde polenleri Dominant/Sekonder olarak bulunan taksonlar ve bu taksonlara ait polenlerin baldaki yüzdeleri <i>Escherichia coli</i> bakterisine karşı inhibisyon etkileri .....	91
Çizelge 3.39. Bal numunelerinde polenleri Dominant/Sekonder olarak bulunan taksonlar ve bu taksonlara ait polenlerin baldaki yüzdeleri <i>Shigella sonnei</i> bakterisine karşı inhibisyon etkileri .....	93
Çizelge 3.40. Bal numunelerinde polenleri Dominant/Sekonder olarak bulunan taksonlar ve bu taksonlara ait polenlerin baldaki yüzdeleri <i>Listeria monocytogenes</i> bakterisine karşı inhibisyon etkileri .....	95
Çizelge 3.41. Bal numunelerinde polenleri Dominant/Sekonder olarak bulunan taksonlar ve bu taksonlara ait polenlerin baldaki yüzdeleri <i>Klebsiella pneumonia</i> bakterisine karşı inhibisyon etkileri.....	97

## RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Asteraceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	108
Resim 3.2. Cistaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	108
Resim 3.3. Apiaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	108
Resim 3.4. Cyperaceae ( <i>Carex sp.</i> ) familyasına ait polen fotoğrafı .....	109
Resim 3.5. Campanulaceae ( <i>Campanula</i> ) familyasına ait polen fotoğrafı .....	109
Resim 3.6. Plantaginaceae ( <i>Plantago sp.</i> ) familyasına ait polen fotoğrafı .....	109
Resim 3.7. Fagaceae ( <i>Castanea sp.</i> ) familyasına ait polen fotoğrafı .....	110
Resim 3.8. Asteraceae ( <i>Centaurea sp.</i> ) familyasına ait polen fotoğrafı .....	110
Resim 3.9. Chenopodiaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	110
Resim 3.10. Liliaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	111
Resim 3.11. Polygonaceae ( <i>Rumex sp.</i> ) familyasına ait polen fotoğrafı .....	111
Resim 3.12. Lamiaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	111
Resim 3.13. Platanaceae ( <i>Platanus sp.</i> ) familyasına ait polen fotoğrafı .....	112
Resim 3.14. Poaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	112
Resim 3.15. Poaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	112
Resim 3.16. Pinaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	113
Resim 3.17. Pedaliaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	113
Resim 3.18. Plantaginaceae ( <i>Plantago sp.</i> ) familyasına ait polen fotoğrafı .....	113
Resim 3.19. Linaceae familyasına ait polen fotoğrafı .....	114

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 3.20. Malvaceae familyasına ait polen fotoğrafi .....	114
Resim 3.21. Caryophyllaceae familyasına ait polen fotoğrafi .....	114
Resim 3.22. Brassicaceae familyasına ait polen fotoğrafi.....	115
Resim 3.23. Convolvulaceae familyasına ait polen fotoğrafi.....	115
Resim 3.24. Convolvulaceae familyasına ait polen fotoğrafi.....	115
Resim 3.25. Klebsiella pneumoniae'ya ait antimikrobiyal aktiviteyi gösteren fotoğraf.....	116
Resim 3.26. Escherichia coli'ye ait antimikrobiyal aktiviteyi gösteren fotoğraf.....	116
Resim 3.27. Salmonella typhi'ye ait antimikrobiyal aktiviteyi gösteren fotoğraf.....	116
Resim 3.28. Shigella sonnei'ye ait antimikrobiyal aktiviteyi gösteren fotoğraf.....	117
Resim 3.29. Listeria monocytogenes'e ait antimikrobiyal aktiviteyi gösteren fotoğraf.....	117

## 1. GİRİŞ

Halk arasında, çiçek tozu anlamına gelen polen, çiçekli bitkilerin (Angiosperm) erkek üreme organında (Stamen) oluşan erkek gametofittir. Polenin esas görevi aynı türün dişi üreme organına (Ginekeum) ulaşip; ovaryumdaki yumurtanın döllenmesini sağlamak, böylece neslin devamını gerçekleştirmektir.

Döllenme bir canlının neslinin devamı için çok önemli olduğundan polen içeriğinin çok iyi korunması gerekir. Bitki bunun için poleni dıştan saran "sporoderm" denen duvarı oluşturur. Sporoderm dışta "Ekzin" ve içte "İntin" olmak üzere iki kısımdan oluşur. Ekzin tabakası düz olabileceği gibi, değişik şekillerde de olabilir. Bu şekiller, polen yüzeyinde "polen süsü" (ornemantasyon) denen yapılar oluştururlar. Ayrıca, ekzin tabakası üzerinde zayıf, ince kalmış bölgeler bulunur. Bu bölgelere " Apertür" adı verilir. Apertür yarık şeklindeyse "Kolpus", yuvarlaksa "Por" adını alır. Polen tanelerinin büyüklüğü 5-250µm arasında değişmektedir.

Baharla birlikte çiçekler açmaya başlayınca, çiçekler arasında tozlaşmalar da başlar. Çiçekli bitkilerin % 20'sinin polenleri rüzgar ile (Anemogam), diğerlerinin polenleri ise böcekler (Entomogam), kuşlar (Ornithogam) veya su ile (Hidrogam) taşınırlar. Böcekler içerisinde poleni en etkili şekilde toplayan, bal arılarıdır [Sönmez ve Altan, 1992].

Bal; bal arıları tarafından çiçeklerin nektarından yada bitkilerin çeşitli bölümlerinden çıkan salgılardan yapılan bir üründür. Bal arıları bu maddeleri toplamakta, kendi özel maddeleri ile dönüşüme uğratmakta ve bu ürünü peteklere depolamaktadır [Orsalic ve Basic, 2004].

Geçmiş dönemlerde bal, insanlar için çeşitli faydalarının yanı sıra kutsal bir anlamda ifade etmiştir. Eski Avrupa da ise " mead " adlı bal ile yapılan içecek, şehit ve evlilik törenlerinde ikram edilirken; Mısır'da firavun

mezarlarındaki kaplarda ballar sadece katılaşıp fakat tadının kaybetmemiş olarak bulunmuş [Yurtsever ve Sorkun, 2005].

Melissopalinoloji; baldaki polen ve sporları inceleyen bir bilim dalıdır. Bitkiden üretilen balın ham maddesine “nektar” denir. Balın kaynağını ise bal özü (balçığı) oluşturmaktadır. Balözü, nektar ile beslenen böceklerin, yoğun şeker içeriğine sahip rektal salgıdır. Böcekler kendileri için gerekli besin maddelerini floem özsuundaki yoğun şeker çözeltisinden karşılarlar ve vücutları için gerekli besin maddelerini aldıktan sonra geri kalan şekerli maddeyi dışkı olarak dışarı atarlar. Arılar bu yoğun şekerli maddeyi alarak kovana getirir ve arının fermentçe zengin vücut salgısıyla (tükrük ve farinks bezleri tarafından salınan) balın kıvamlı hale getirilmesi sağlanır. Midedeki bal, arı tarafından peteklere kusulur [Sorkun ve Şahin, 2000].

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

Bal arılarının sıkça uğradığı çiçekli bitkiler; kekik (*Thymus* sp.), adaçayı (*Salvia* sp.), taş yoncası (*Melilotus* sp.), hindiba (*Cichorium intybus*), ballıbaba (*Lamium* sp.), korunga (*Onobrychis* sp.), lavanta (*Lavandula angustifolia*), muhabbet çiçeği (*Reseda* sp.), nane (*Mentha* sp.), fiğ (*Vicia sativa*), yonca (*Medicago* sp.), kolza (*Brassica napus*), pamuk (*Gossypium* sp.), tütün (*Nicotiana tabacum*), ayçiçeği (*Helianthus annuus*), akasya (*Acacia* sp.), portakal (*Citrus sinensis*), ıhlamur (*Tilia* sp.), funda (*Erica* sp.), çeşitli meyve ağaçları (*Rosaceae*), söğüt (*Salix* sp.), yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*), akçaağaç (*Acer* sp.), böğürtlen (*Rubus* sp.), muz (*Musa* sp.),

at kestanesi (*Aesculus hippocastanum*), kocayemiş (*Arbutus unedo*) olarak bilinmektedir [Sönmez ve Altan 1992].

Ballarda yapılan polen analizleri sonucu, üstün özelliklere sahip balların hangi bitkilerden sağlandığı, acılık, koku ve lezzetin, açık ve koyu rengin, çabuk kristalleşme özelliklerini sağlayan bitkilerin hangileri olduğu poleni ile tespit edilir. Polenler balın zehirli olup olmadığının tespitinde de önemlidir. Deli balı olarak adlandırılan ve insanlar üzerinde ani ölümlere neden olan balın tespiti polen analizi ile olmaktadır. Ayrıca, balın arılara bol miktarda şeker yedirilmesiyle oluşturulan kalitesi düşük şeker balı olup olmadığı yine polen analizleriyle tespit edilmektedir [Pınar, 2003].

Balın kalitesine etki eden faktörleri: nektarlı bitki türü, çeşidi, arı türü, çevre, arıcının eğitimi, balın hasat edilme zamanı ve şekli ile hasat edilen balın depolanma koşulları olmak üzere altı başlık altında toplamak mümkündür [Yurtsever ve Sorkun, 2003].

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

Ballarda yapılan polen analizi çalışmaları son yıllarda yoğunlaşmıştır. Türkiye ballarında ilk polen analizinin 1976 yılında Abdul Muheiman Qustiani tarafından yapıldığı bilinmektedir [Sorkun ve ark., 1989].

1986- 1984 yılları arasında Rize'nin çeşitli ilçe ve köylerinden toplam 26 bal örneğinde polen analizi yapılmıştır. Bu yapılan çalışmadan elde edilen

sonuçlara göre 17 familyaya ait 33 bitki çeşidi tespit edilmiştir. Sonuçta ise, *Castanea sativa*'nın yöre bu ballarının çoğunluğunda nektar kaynağı olduğu saptanmıştır [Sorkun ve ark., 1989].

Ünlü (1994)'nin "Bursa'da Pazarlanan Ballar Üzerine Kimyasal ve Palinolojik araştırmalar" konulu doktora tezinde, Bursa piyasasında satılan 49 adet bal örneğinde kimyasal ve palinolojik araştırmalar yapmış ve toplam 19 farklı taksona ait polen tespit etmiştir.

Göçmen (1989)'in yapmış olduğu "Bursa Yöresi Ballarının Dominant Polenleri" konulu yüksek lisans tez çalışmasında, 6 farklı istasyonun ballarını analiz ederek, 6 taksona ait polen saptamıştır.

Çakır ve Tümen (1992)'in " Balıkesir Yöresi Ballarındaki Dominant ve Sekonder Polenler" konulu çalışmalarında, Balıkesir ilinden topladıkları 20 bal örneğinde polen analizi yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre 7 takson dominant ve sekonder olarak tespit edilmiştir.

Dalgıç ve ark., 1995 yılında yaptıkları " Çanakkale Yöresi Ballarının Palinokimyasal Yönden İncelenmesi" konulu çalışmalarında Çanakkale ilinin farklı yörelerinden 17 bal örneğini kimyasal ve palinolojik olarak incelemişler, elde edilen palinolojik verilere göre 23 farklı familyaya ait polenlere rastlamışlardır.

Dalgıç ve ark., 1995 yılında yaptıkları " Doğu Anadolu Bölgesi Bazı Yöre Ballarının Palinokimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma" konulu çalışmalarında, Türkiye'nin Van, Bitlis, Bingöl ve Hakkari illerinden topladıkları 9 bal örneğini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, bu ballarda familya düzeyinde 14 taksonun polenini tespit etmişlerdir.

İç Anadolu Bölgesi'nin 10 ili ve bu illere bağlı ilçe, köy ve yaylalardan toplanan 94 bal örneğinin polen analizi yapılmış, elde edilen sonuçlara göre

15 taksona ait polen dominant, 18 taksona ait polen ise sekonder olarak tespit edilmiştir [Sorkun ve İnceoğlu, 1984 a-b].

Doğan ve Sorkun'un (1999) İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu ballarında polen analizleri yapmışlardır. Bu çalışmada; 5 adet Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden, 28 adet Doğu Anadolu Bölgesi'nden, 20 adet İç Anadolu Bölgesi'nden olmak üzere toplam 53 adet bal rneği incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; 16 tür seviyesinde, 64 cins seviyesinde olmak üzere toplam 80 taksona ait polen tespit edilmiştir.

Doğan ve Sorkun (2001), "Türkiye'nin Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinden Toplanmış Ballarda Polen Analizi" adlı çalışmalarında, Ege Bölgesi'nden 31, Marmara Bölgesi'nden 17, Akdeniz Bölgesi'nden 24, Karadeniz Bölgesi'nden 2 örnek olmak üzere toplam 74 iek balında polen analizi yapmışlar, elde edilen sonuçlara göre; 18'i tür, 67'si cins düzeyinde olmak üzere toplam 85 farklı taksona ait polen teşhis etmişlerdir.

Silici (2004) "Türkiye'nin Farklı Bölgelerine Ait Bal rneklerinin Kimyasal ve Palinolojik zellikleri" adlı çalışmasında Bursa marketlerinde satılan ve Türkiye'nin farklı bölgelerine ait 49 bal örneğinin kimyasal ve palinolojik analizlerinin sonuçlarını açıklamıştır. Bu alışmada, *Castanea sativa*, *Helianthus annuus*, *Onobrychis sp.*, *Rubus sp.*, *Brassica sp.*, *Salix sp.*, *Achillea sp.*, *Lotus sp.*, Brassicaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Umbelliferae, Chenopodiaceae, *Centaurea sp.* polenleri dominant bulunmuştur.

Zengin içeriğindeki maddeler sayesinde bal besinsel değerinin yanında antibakteriyel, antiviral, antifungal (Sorkun ve Yuluğ, 1985), antioksidant, antimutajenik ve kolinerjik özelliklere sahiptir [Yurtsever ve Sorkun, 2002].

Sorkun ve Yuluğ (1985) tarafından Rize-İkizdere yöresi ballarının polen analizleri yapılmış ve bu balların antimikrobik özellikleri araştırılmıştır.

Çalışmada, Rize-İkizdere ballarının antimikrobik etkinliklerinin birbirinden farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışılan bal örneklerinin, *Pseudomonas aureginosa* ve maya türlerinden olan *Candida albicans* ve *Candida tropicalis*'e karşı etkili değildir (Sorkun ve Yuluğ, 1985). Aynı araştırmacılar tarafından "Erzurum Yöresi Ballarının Polen Analizi ve Antimikrobik Özellikleri" adlı çalışmalarında bölgenin ballarının polen analizleri yapıldıktan sonra, balların antimikrobiyal özellikleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Erzurum ballarının çeşitli bakterilere karşı farklı antibakteriyel etkiler gösterdiği açıklanmıştır.

Ahmed Gaffer Hegazi ve ark.'nın (2000) yılında yaptığı " Uzun Süre Bekletilen Kışniş Balının Kimyasal Bileşimi ve Antimikrobiyal Özelliği" adlı çalışmalarında kışniş balının zaman içindeki antimikrobiyal etkinlikleri ve değişiklikleri incelenmiştir. Antimikrobiyal etkinin değerlendirilmesinde *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Candida albicans* türleri kullanılmıştır.

Hegazi ve ark., (2001)'ı "Mısır'da Üretilen Balların Bazı Arı Ürünlerine Göre Antibakteriyel Etkinliği" adlı çalışmalarında Gram-pozitif ve Gram-negatif bakteri gruplarına ait 5 tür patojenik bakteri kullanmışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, farklı Mısır ballarının patojenik bakterilere karşı etkili bir antibakteriyel olduğu görülmüştür [Hegazi ve ark., 2001].

Hazır ve Keskin (2002), Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış balların antimikrobiyal etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında Gram-negatif ve Gram-pozitif bakterilerle birlikte bir maya (*Candida albicans*) türü kullanmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre bal örneklerinin % 50 ve daha üstü olan konsantrasyonlarda bakterilere karşı inhibitör etkilerinin olduğunu ancak maya türüne karşı bir inhibitör etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Yine Hazır ve Keskin (2003), "Balların Antimikrobiyal Etkisinin Araştırılması ve Osmolaritenin Rolü" adlı çalışmalarında farklı konsantrasyonlarda bal

içeren ortamlarda Gram-negatif ve Gram-pozitif bakteriler ile bir maya üzerinde in vitro testler yaparak balların antimikrobiyal özelliklerini araştırmışlardır. Kullanılan bakteriler *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Klebsiella pneumoniae* ve *Candida albicans*'tır. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlara göre, bal konsantrasyonu arttıkça bakteriler üzerine oluşan inhibisyon zonlarının da arttığı ancak maya için böyle bir sonucun oluşmadığını belirtmişlerdir.

Lusby ve ark., (2005) "Tıbbi Önemi Olan Bakterilere Karşı Balların Aktiviteleri" isimli makalelerinde 13 bakteri ve bir mayaya karşı balın aktiviteleri incelenmiş ve balın farklı konsantrasyonlarının mikroorganizmalara karşı olan etkileri açıklanmıştır [Lusby ve ark., 2005].

Wilkinson ve Cavanagh (2005)'ın "*Pseudomonas aureginosa* ve *Escherichia coli*'ye Karşı 13 Balın Antibakteriyel Aktivitesi" adlı çalışmalarında farklı bal konsantrasyonlarının bakteriler üzerinde oluşturduğu inhibitör etkiler açıklanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Materyal

Ankara ili içinde, marketlerde etiketli veya etiketsiz olarak satılan bal numunelerinden 30 adet alınarak polen analizleri yapılmıştır. Bal numunelerinin bir kısmının yöresi etiketlerinin üzerinde bulunurken, diğer bal numuneleri ise etiketsiz olduğundan getirildiği yöre hakkında bilgi bulunmamaktadır. Bal örneklerinin alınmasında aynı marka olmamasına ve farklı yörelerden getirilerek Ankara piyasasına sunulan balların alınmasına dikkat edilmiştir. Piyasadan alınmış olan balların polen analizleri yapıldıktan sonra bu balların antimikrobiyal özelliklerinin araştırılabilmesi için gerekli mikroorganizmalar Gazi Üniversitesi Mikrobiyoloji Laboratuvarından ve Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarından temin edilmiştir. Antimikrobiyal özelliklerin belirlenmesinde; kullanılan bakteriler; *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella typhi*, *Shigella sonnei*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* türü bakteriler kullanılmıştır. Bu bakterilerden *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella typhi*, *Shigella sonnei*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* Gazi Üniversitesi Mikrobiyoloji Laboratuvarından, *Helicobacter pylori* ise Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarından temin edilmiştir.

Çalışmamızda kullandığımız bakterilerin genel özelliklerine ait bilgiler Çizelge 2.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 2.1. Araştırmada kullanılan bakterilerin genel özellikleri

Bakteri	Genel Özellikler
<i>Salmonella typhi</i>	Fakültatif anaerob, Gram-negatif çomak. Genellikle hareketli. Laktozu fermente etmez. H <sub>2</sub> S oluşturur. <i>S. typhi</i> sadece insanlar için patojendir. Fekal-oral yolla, genellikle kontamine su veya yiyeceklerle bulaşır.
<i>Shigella sonnei</i>	Fakültatif Gram-negatif çomak. Laktoz fermente etmez. <i>Salmonella'nın</i> aksine hareketsiz. Bulaşma dışkı-ağız yoluyla. Ortamı sadece insan kolonudur.
<i>Listeria monocytogenes</i>	Aerobik ve fakültatif anaerobik, Gram-pozitif küçük basiller. Spor oluşturmayan, 20-22°C de hareketli organizma. Doğada hayvanlar, bitkiler ve toprakta çok yaygındır. Bulaşma pastörize edilmemiş süt ve ürünleri ile gerçekleşir.
<i>Escherichia coli</i> <i>O157:H7</i>	Fakültatif anaerobik, Gram-negatif çomak, hareketli, laktozu fermente eder. Bulaş yolları, fekal-oral yol, besin kaynaklı veya endojen olabilir.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Aerob, küme yapan Gram-pozitif koklar. Koagülaz-pozitif. Katalaz - pozitif. Ortamı insan derisi ve burnudur. El ve solunum yolu ile bulaşır.
<i>Helicobacter pylori</i>	Eğri Gram-negatif çomak. Organizma gastrik mukozayı tahrip eden amonyak üreten üreaz sentez eder. Üreaz pozitif.
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Fakültatif anaerob hareketsiz. İri polisakkarit kapsüllü Gram-negatif çomak. Organizma üst solunum yolundan akciğerlere aspirasyon ve damlacık yoluyla bulaşır.

## 2.2 Metod

Balın mikroskopik analizi için hazırlanan preparatların incelenmesi sonucunda, bala kaynak oluşturan bitkiler, ve bu bitkilere ait polen spektrumu tespit edilmektedir.

Ballarda polen analizi yapmak için preparat hazırlanmasında, uluslararası arıcılık otoriteleri tarafından kabul edilen yöntem uygulanmıştır [Maurizio, 1951; Louveaux 1978].

### Polen preparatlarının hazırlanışı

Bal steril cam bir baget yardımı ile iyice karıştırılmış, bal içindeki polenlerin homojen bir biçimde dağılması sağlanarak stok baldan 10 g alınıp deney tüpüne aktarılmış ve bu deney tüpü üzerine 20 ml distile su ilave edilmiştir.

Balın su içerisinde kolaylıkla çözülebilmesini sağlamak amacıyla tüpler sıcaklığı 45<sup>0</sup>C'lik su banyosunda 10-15 dakika bekletilmiş ve su banyosundan çıkarılan her tüp karıştırıcı yardımı ile karıştırılarak balın su içerisinde çözünmesi sağlanmıştır. Örneklerde herhangi bir kristalleşme söz konusu ise bal etüvde 30<sup>0</sup> C'ye kadar ısıtılarak, balın sıvı hale gelmesi sağlanmıştır.

Çözelti 3500 rpm'de 45 dakika santrifüj edilmiş ve santrifüj edilen çözeltinin üstteki sıvı kısmı dökülmüştür. Steril iğne ucuna alınan bir miktar (1-2 mm<sup>3</sup>) bazik fuksinli gliserin-jelatinin dipteki çözeltiye bulaştırılmasıyla alınan materyal lam üzerine aktarılmıştır. Lam, ısıtma tablasında 30-40<sup>0</sup> C'de ısıtılarak bazik fuksinli gliserin-jelatinin erimesi sağlanmış ve ısıtma sırasında hava kabarcıklarının oluşmaması ve polenlerin şekil bozukluğu göstermemesi için kaynamamasına dikkat edilmiştir. Steril iğne ile lam üzerinde erimiş gliserin-jelatin ile polenler iyice karıştırılmış, polenlerin homojen bir biçimde dağılması sağlanmış ve üzerine 18x18 mm<sup>2</sup>'lik lamel

kapatılmıştır. Lamin bir ucuna etiket yapıştırılarak üzerine balın markası, markasız olan ballar için biliniyorsa getirildiği yerin adı, bilinmiyorsa satın alınan yerin adı, preparatın yapıldığı tarih ve preparatı yapan kişinin adı yazılmıştır.

İnceleme sırasında net bir görüntü elde etmek amacıyla preparat ters çevrilerek iki cam çubuk üzerine yerleştirilmiş ve bal içeriğinin lamel üzerine yaklaşması sağlanmıştır. Hazırlanan preparatlar yaklaşık 12 saat bu şekilde bekletildikten sonra incelemeye hazır hale getirilmiştir.

Polen preparatları mikroskopta incelenmiş ve polenleri tanımlamada immersiyon objektif kullanılmıştır (X100). İncelemelerde 18x18 mm<sup>2</sup>'lik tüm alan taranmıştır. Polenlerin teşhisinde palinoloji ile ilgili kaynaklardan yararlanılmıştır [Erdtman, 1969; Aytuğ, 1971; Pehlivan, 1995].

Preparatlardaki polenlerin ait olduğu taksonların teşhisleri yapıldıktan sonra her preparattaki polen sayısı 200'ü bulana kadar polen sayımına devam edilmiştir. Her taksona ait polenlerin sayım sonuçlarının ortalamaları alınmış ve daha sonra bu taksonlar ait polen yüzdeleri belirlenmiştir. Bu yüzde değerlerine göre taksonlara ait polenler eser, minör, sekonder ve dominant olarak sınıflandırılmıştır.

Bu sınıflandırmada taksonlara ait polenlerin örneklerde görülme oranı %45 ve daha üzerinde ise; dominant, %16-44 arasında ise; sekonder, %3-15 arasında ise; minör, %3 ve daha az sayıda ise eser olarak adlandırılmıştır.

### **2.2.1. Bazik-Fuksinli Gilserin-Jelatin hazırlanması**

Jelatin plaklar belirli bir süre (2-3 saat) distile su içerisinde tutulur. Bir ölçü yumuşatılmış jelatin, 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılır, plenleri boyamak için istenen oranda bazik-fuksin katılır ve küflenmeyi önlemek içinde bu karışıma 1 g Timol kristali ilave edilir. Bu karışım 80<sup>0</sup> C'ye kadar ısıtılır, hiçbir zaman

kaynatılmaz. Hazırlanan karışım temiz bir petri kabına dökülür ve yavaş yavaş katı hale gelmesi için bekletilir [Brawn, 1960].

### 2.2.2. Antimikrobiyal aktivite için kullanılan metod

Balın antimikrobiyal özelliklerinin araştırılmasında kullanılan bakteriler; *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella typhi*, *Shigella sonnei*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* türü bakterilerdir. Bal örneklerinin antimikrobiyal aktivitelerini araştırmak için agar kuyu difüzyon metodu kullanılmıştır [Farouk ve ark.,1988; Molan ve ark., 1988; Allen ve ark., 1991].

*Helicobacter pylori* türü dışındaki bakteriler Tryptic Soy Broth (Difco 30 g/L) içerisinde kültüre edilmiştir ve bakteriyel gelişimin Mc Farland 0.5 metodu kullanılarak gerekli bakteri sayısı ayarlanması sağlanmıştır [Jeddar ve ark., 1985].

Steril Nutrient agar hazırlandıktan sonra elimizi yakmayacak seviyeye kadar soğutularak içerisine bakteri kültüründen 100 µl eklenmiştir. Hazırlanmış olan bu bakteri kültürü ve besiyeri karışımı petri kaplarına eklenerek karışımın donması beklenmiştir. Steril bir şekilde hazırlanan bu bakteri ve besiyeri karışımına steril durham tüpleriyle her petriye 4 adet olacak şekilde eşit büyüklükte kuyular açılmıştır.

Bal numunelerinin her biri için  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  olacak şekilde miktarlarda bal dilüsyonları hazırlanmıştır. Tek bir bal için bu dilüsyonların hazırlanmasında 5 adet deney tüpüne 9 ml distile su konulmuştur, daha sonra 1. deney tüpüne 1 ml bal numunemizden ekleyerek homojen bir karışım elde ettikten sonra 1 ml bu karışımdan alınarak 2. deney tüpüne aktararak homojen bir karışım elde edilmiş ve diğer 3., 4., 5. deney tüplerine aynı şekilde işlemler yapılarak  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  olan bal ve distile su karışımı elde edilmiştir. Elde ettiğimiz bu farklı bal konsantrasyonuna sahip

dilasyonlar, daha önce besiyeri üzerinde Durham tüpleri sayesinde açmış olduğumuz kuyulara 100 µl olacak şekilde dilasyonlar eklenmiştir. Bu araştırmada, kuyulardan birine dilasyon yapılmamış bal numuneleri eklendi. Tüm petriyerler 37<sup>0</sup> C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. 24 saatin sonunda petriyerlerdeki kuyularımızın etrafında oluşan inhibisyon zonları mm cinsinden ölçülerek tespitler yapılmıştır.

*Helicobacter pylori* türü, diğer bakterilerden farklı bir besiyeri ve farklı bir ortamda inkübasyona bırakılmıştır. *Helicobacter pylori*'nin izolasyonu için besiyeri olarak %7 taze at kanlı Brain Heart Infusion Agar kullanılmıştır. *Helicobacter pylori* besiyerine ekildikten sonra petriyerler anaerobik kavanoza konulmuştur. Ayrıca bakterinin optimum üreme atmosfer koşullarını (%98 nem, %5 O<sub>2</sub>, %10 CO<sub>2</sub>, %2 H<sub>2</sub> ve %75 N<sub>2</sub>) sağlanması için Gas Generating Kit (Oxoid Br 38) anaerobik kavanoz içerisine yerleştirilmiştir. Gas Generating Kitin kavanoza konmadan önce pakete 10 ml musluk suyu ilave edilmiştir. Böylece paket içerisindeki kimyasal reaksiyon başlatılmıştır. Bu işlemden sonra anaerobik kavanozun kapağı sıkıca kapatılmıştır. Bu şekilde 37<sup>0</sup> C'de 5-7 günlük inkübasyona bırakılmıştır.

7 günlük inkübasyon süresi sonunda *Helicobacter pylori* için 0,5-1 mm çapında, yarı şeffaf, düzgün kenarlı, at kanlı besiyerinde zayıf hemoliz gösteren koloniler şeklinde üreme beklenmiştir. Bu tür üremelere rastladıktan sonra Mc Farland 0.5 metodu kullanılarak gerekli bakteri sayısı ayarlanması sağlanmıştır. *Helicobacter pylori*'nin izolasyonu kullandığımız besiyeri olan %7 taze at kanlı Brain Heart Infusion Agar (Difco) üzerinde *Helicobacter pylori* süspansiyonundan eklenmiş ve bu besiyeri üzerine daha önceki bakteriler için uyguladığımız gibi steril ve aynı ölçülerde kuyular açılmış, diğer işlemler bir öncekilerle aynı şekilde uygulanmıştır. Kuyulara farklı konsantrasyonlara sahip bal numuneleri eklendikten sonra petriyerler anaerobik kavanoza yerleştirildi. Anaerobik kavanoz içerisine Gas Generating Kit (Oxoid Br 38 ) yerleştirilmiştir. İşlem sonrasında anaerobik kavanozun kapağı sıkıca kapatılmış ve 37<sup>0</sup> C'de 72 saatlik inkübasyona bırakılmıştır. 72 saatlik

inkübasyon süresi sonunda diğer bakterilerde yaptığımız şekilde kuyular etrafında herhangi bir inhibisyon zonu oluşup oluşmadığına bakılmıştır ve ölçümler yapılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

#### 3.1. Palinolojik Bulgular

Çalışmamız, Ankara piyasasında markalı yada markasız olarak sayılan 30 bal numunesi üzerinde yapılmıştır. Piyasadan alınan markasız bal numunelerinin yöreleri satıcıların beyanları göz önüne alınarak belirlenmiştir. Buna göre, markasız olan balların Erzurum, Sivas, Ordu, Ankara, Erzincan, Bitlis, Isparta, Kırıkkale, Kayseri illerinden getirildiği belirtilerek kavanozlara not edilmiştir. Markalı olan ballarda ise geldiği yöreye ait herhangi bir açıklama bulunmamaktadır.

Araştırmamızda, bal numunelerinde yapılan polen analizleri familya yada cins düzeyinde değerlendirilmiştir. Bu araştırmada, 35'i familya, 11'i cins düzeyinde olmak üzere toplam 46 farklı taksona ait polen teşhis edilmiştir. Bu preparatlarda polenleri tespit edilen familyalar; Aceraceae, Apiaceae (Resim 3.3.), Asteraceae (Resim 3.1.), Betulaceae, Boraginaceae, Brassicaceae (Resim 3.22.), Campanulaceae (Resim 3.5.), Caryophyllaceae (Resim 3.21.), Chenopodiaceae (Resim 3.9), Cistaceae (Resim 3.2.), Convolvulaceae (Resim 3.23. , 3.24.), Cucurbitaceae, Cupressaceae, Ericaceae, Fabaceae , Fagaceae (Resim 3.7.), Geraniaceae , Iridaceae, Lamiaceae (Resim 3.12.), Liliaceae (Resim 3.10.), Linaceae (Resim 3.19), Malvaceae (Resim 3.20.), Oleaceae, Papaveraceae, Pinaceae (Resim 3.16), Plantaginaceae(Resim 3.6., Resim 3.18.), Poaceae (Resim 3.14., Resim 3.15.), Ranunculaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Ulmaceae şeklinde tespit edilirken, preparatlardaki cinsler; *Carex sp.* (Resim 3.4.), *Centaurea sp.* (Resim 3.8.), *Echium sp.*, *Eucalyptus sp.*, *Hedysarum sp.* , *Ilex sp.* (Aquifoliaceae), *Linaria sp.*, *Linum sp.*, *Lonicera sp.*, *Plantago sp.* (Resim 3.6, Resim 3.18), *Rumex sp.* (Resim 3.11.) olarak tespit edilmiştir.

### 3.1.1 Markalı olarak satılan balların polen analizleri

#### 3 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışı sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Ericaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Malvaceae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae ve Solanaceae olmak üzere toplam 17 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.1).

Ayrıca bu örnekte, *Echium sp.*, *Hedysarum sp.*, *Linum sp.* cinslerine ait polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.1).

Bu örnekte 17'si familya ve 3'ü ise cins düzeyinde olmak üzere toplam 20 farklı taksonun poleni belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Bu taksonlardan Aceraceae, Asteraceae, Fabaceae ve Rosaceae'ye ait polenler minör, Apiaceae'ye ait polenler ise sekonder düzeyde görülmüştür (Çizelge 3.1). Diğer taksonlara ait polenlerin ise eser miktarda görüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. 3 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

3 No.'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	49	6,12	Minör
	Apiaceae	235	29,37	<u>Sekonder</u>
	Asteraceae	149	18,62	Minör
	Brassicaceae	16	2	Eser
	Chenopodiaceae	8	1	Eser
	<i>Echium sp.</i>	2	0,25	Eser
	Ericaceae	23	2,87	Eser
	Fabaceae	104	13	Minör
	<i>Hedysarum sp.</i>	15	1,87	Eser
	Lamiaceae	19	2,37	Eser
	Liliaceae	14	1,75	Eser
	<i>Linum sp.</i>	13	1,62	Eser
	Malvaceae	2	0,25	Eser
	Oleaceae	13	1,62	Eser
	Pinaceae	2	0,25	Eser
	Plantaginaceae	8	1	Eser
	Rosaceae	92	11,5	Minör
	Rutaceae	4	0,5	Eser
	Salicaceae	17	2,12	Eser
	Solanaceae	15	1,87	Eser
Toplam Polen Miktarı	800			

#### 4 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışı sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Betulaceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Rosaceae, Rutaceae ve Salicaceae olmak üzere toplam 15 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.2).

Ayrıca bu örnekte, *Hedysarum sp.*, *Ilex sp.* cinslerine ait polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.2).

Bu örnekte 15'i familya ve 2'si ise cins düzeyinde olmak üzere toplam 17 farklı taksonun poleni belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

Bu taksonlardan Fabaceae familyasına ait polenler sekonder miktarda görülürken, Aceraceae, Apiaceae, Fagaceae, *Hedysarum sp.* Rosaceae'ye ait polenler minör, Apiaceae'ye ait polenler ise sekonder düzeyde görülmüştür (Çizelge 3.2). Diğer taksonlara ait polenlerin ise eser miktarda görüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. 4 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

4 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	71	8,87	Minör
	Apiaceae	93	11,62	Minör
	Asteraceae	31	3,87	Eser
	Betulaceae	2	0,25	Eser
	Brassicaceae	28	3,5	Eser
	Campanulaceae	1	0,12	Eser
	Fabaceae	231	28,87	<u>Sekonder</u>
	Fagaceae	96	12	Minör
	<i>Hedysarum sp.</i>	69	8,62	Minör
	<i>Ilex sp.</i>	2	0,25	Eser
	Lamiaceae	8	1	Eser
	Liliaceae	1	0,12	Eser
	Pinaceae	1	0,12	Eser
	Plantaginaceae	11	1,37	Eser
	Rosaceae	146	18,25	Minör
	Rutaceae	1	0,12	Eser
	Salicaceae	8	1	Eser
Toplam Polen Miktarı	800			

### 5 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Fagaceae, Liliaceae, Linaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Salicaceae olmak üzere toplam 10 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.3).

Bu taksonlardan Brassicaceae ve Fagaceae familyasına ait polenler sekonder miktarda görülürken, Rhamnaceae ve Rosaceae'ye ait polenler minör, düzeyde görülmüştür (Çizelge 3.3). Diğer taksonlara ait polenlerin ise eser miktarda görüldüğu belirlenmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. 5 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

5 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	9	3,87	Eser
	Asteraceae	5	2,15	Eser
	Brassicaceae	68	29,31	<u>Sekonder</u>
	Fabaceae	8	3,44	Eser
	Fagaceae	60	25,86	<u>Sekonder</u>
	Liliaceae	4	1,72	Eser
	Linaceae	2	0,86	Eser
	Rhamnaceae	22	9,48	Minör
	Rosaceae	45	19,39	Minör
	Salicaceae	9	3,87	Eser
Toplam Polen Miktarı	232	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır		

#### 6 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Fabaceae, Fagaceae, Rosaceae, Rutaceae olmak üzere toplam 7 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.4).

Bu taksonlardan Fagaceae familyasına ait polenlere dominant miktarda rastlanmıştır. Diğer taksonlara ait polenlerin ise eser miktarda görüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. 6 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

6 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	6	0,75	Eser
	Chenopodiaceae	1	0,12	Eser
	Cistaceae	2	0,25	Eser
	Fabaceae	17	2,12	Eser
	Fagaceae	768	96	<u>Dominant</u>
	Rosaceae	5	0,62	Eser
	Rutaceae	1	0,12	Eser
Toplam Polen Miktarı	800			

### 8 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Betulaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Liliaceae Pinaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae, Salicaceae, Ulmaceae olmak üzere toplam 18 familyanın polen teşhisi edilmiştir (Çizelge 3.5).

Ayrıca bu örnekte, *Hedysarum sp.* cinsine ait polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.5).

Bu örnekte 18'i familya ve 1'si ise cins düzeyinde olmak üzere toplam 19 farklı taksonun poleni belirlenmiştir (Çizelge 3.5).

Bu taksonlardan Fabaceae familyasına ait polenler sekonder miktarda görülürken, Aceraceae, Asteraceae, Ericaceae, Fagaceae ve Rosaceae'ye ait polenler minör düzeyde görülmüştür (Çizelge 3.5). Diğer taksonlara ait polenlerin ise eser miktarda görüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. 8 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

8 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	43	7,21	Minör
	Apiaceae	14	2,34	Eser
	Asteraceae	113	18,95	Minör
	Betulaceae	13	2,18	Eser
	Brassicaceae	25	4,19	Eser
	Chenopodiaceae	3	0,5	Eser
	Cistaceae	5	0,83	Eser
	Ericaceae	31	5,2	Minör
	Fabaceae	205	34,39	<u>Sekonder</u>
	Fagaceae	65	10,9	Minör
	<i>Hedysarum sp.</i>	7	1,17	Eser
	Lamiaceae	3	0,5	Eser
	Liliaceae	14	2,34	Eser
	Pinaceae	1	0,16	Eser
	Plantaginaceae	1	0,16	Eser
	Poaceae	3	0,5	Eser
	Rosaceae	45	7,55	Minör
	Salicaceae	4	0,67	Eser
	Ulmaceae	1	0,16	Eser
Toplam Polen Miktarı	596	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılammıştır		

### 10 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae olmak üzere toplam 8 familyanın polen teşhisi edilmiştir (Çizelge 3.6).

Ayrıca bu örnekte, *Eucalyptus sp.* cinsine ait polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.6).

Bu taksonlardan Aceraceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Fabaceae, Lamiaceae familyasına ait polenler minör seviyede teşhis edilmiş, Poaceae ve Rosaceae familyalarına ait polenlere ise sekonder miktarda tespit edilmiştir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. 10 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

10 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdeleri(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	1	5,26	Minör
	Boraginaceae	1	5,26	Minör
	Chenopodiaceae	1	5,26	Minör
	Cistaceae	1	5,26	Minör
	<i>Eucalyptus sp.</i>	2	10,52	Minör
	Fabaceae	2	10,52	Minör
	Lamiaceae	2	10,52	Minör
	Poaceae	4	21,05	<u>Sekonder</u>
	Rosaceae	5	26,31	<u>Sekonder</u>
Toplam Polen Miktarı	19	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır		

### 22 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Bal örneğinden polen analizi için 10 adet preparat hazırlanmıştır. Bal numunesi ile yapılan preparatlar X100'lük objektifli mikroskopta incelenmiş, ancak bu bal numunesi içerisinde herhangi bir polene rastlanmamıştır.

### 23 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae,

Cucurbitaceae, Ericaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rutaceae ve Salicaceae olmak üzere toplam 16 familyanın polen teşhisi edilmiştir (Çizelge 3.7).

Ayrıca bu örnekte, *Plantago sp.* cinsine ait polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.7).

Bu taksonlardan Fabaceae ve Poaceae familyasına ait polenlere sekonder miktarlarda rastlanırken, Aceraceae, Asteraceae, Rosaceae ve Salicaceae familyalarına minör miktarlarda rastlanmıştır (Çizelge 3.7).

Bal içerisinde Apiaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Cucurbitaceae, Ericaceae familyalarına ait polenlere ise eser miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. 23 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

23 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	20	6,52	Minör
	Apiaceae	4	1,3	Eser
	Asteraceae	21	6,86	Minör
	Boraginaceae	7	2,24	Eser
	Brassicaceae	3	0,98	Eser
	Chenopodiaceae	9	2,64	Eser
	Cistaceae	1	0,32	Eser
	Cucurbitaceae	3	0,98	Eser
	Ericaceae	10	3,26	Eser
	Fabaceae	151	49,34	<u>Sekonder</u>
	Lamiaceae	3	0,98	Eser
	<i>Plantago sp.</i>	8	2,6	Eser
	Poaceae	107	34,96	<u>Sekonder</u>
	Rhamnaceae	2	0,65	Eser
	Rosaceae	26	8,49	Minör
	Rutaceae	2	0,65	Eser
	Salicaceae	29	9,47	Minör
Toplam Polen Miktarı	306	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır		

### 24 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae, Salicaceae olmak üzere toplam 16 familyanın polen teşhisi edilmiştir (Çizelge 3.8).

Bu taksonlardan Fabaceae familyasına ait polenleri bu bal numunesi içerisinde dominant miktarlarda rastlanmıştır (Çizelge 3.8). Aceraceae, Asteraceae, Poaceae familyalarına bal içerisinde minör seviyelerde rastlanırken, Apiaceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Lamiaceae, Rosaceae ve Salicaceae familyalarına ise eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. 24 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

24 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	44	12,02	Minör
	Apiaceae	5	1,36	Eser
	Asteraceae	43	11,74	Minör
	Boraginaceae	7	1,91	Eser
	Chenopodiaceae	15	4,09	Eser
	Cistaceae	14	3,82	Eser
	Fabaceae	185	50,54	<u>Dominant</u>
	Lamiaceae	2	0,54	Eser
	Poaceae	35	9,56	Minör
	Rosaceae	15	4,09	Eser
	Salicaceae	1	0,27	Eser
Toplam Polen Miktarı	366	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır		

### 29 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Papaveraceae, Poaceae, Rosaceae ve Tiliaceae olmak üzere toplam 14 familyanın polen teşhisi edilmiştir (Çizelge 3.9).

Ayrıca bu örnekte, *Hedysarum sp.* ve *Plantago sp* cinslerine ait polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.9).

Bu taksonlardan *Hedysarum sp.* cinsi polene sekonder miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.9). Aceraceae, Asteraceae, Fabaceae, Fagaceae ve Rosaceae familyalarına ait polenlere bal içerisinde minör seviyede tespit yapılmıştır (Çizelge 3.9). Apiaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Lamiaceae, Papaveraceae, Poaceae familyalarına ait polenlere ise eser miktarlarda kaydedilmiştir (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. 29 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

29 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	64	8	Minör
	Apiaceae	28	3,5	Eser
	Asteraceae	141	17,62	Minör
	Brassicaceae	19	2,37	Eser
	Caryophyllaceae	1	0,12	Eser
	Chenopodiaceae	10	1,25	Eser
	Cistaceae	20	2,5	Eser
	Fabaceae	82	10,25	Minör
	Fagaceae	70	8,75	Minör
	<i>Hedysarum sp.</i>	256	32	<u>Sekonder</u>
	Lamiaceae	11	1,37	Eser
	Papaveraceae	1	0,12	Eser
	<i>Plantago sp.</i>	15	1,87	Eser
	Poaceae	18	2,25	Eser
	Rosaceae	63	7,87	Minör
	Tiliaceae	1	0,12	Eser
Toplam Polen Miktarı	800			

### 30 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markalı olarak satışa sunulan bu bal örneği üzerindeki etikette hasat edildiği yöre ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Poaceae ve Rosaceae olmak üzere toplam 9 familyanın polen teşhisi edilmiştir (Çizelge 3.10).

Ayrıca bu örnekte, *Hedysarum sp.* cinsine ait polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.10). Bu taksonlardan Apiaceae ve Rosaceae familyalarına bu bal numunesi içeriğinde sekonder miktarlarda rastlanırken, Fabaceae familyasına ait polenlere minör miktarlarda rastlanmıştır (Çizelge 3.10). Bunun yanı sıra Asteraceae, Cucurbitaceae, Fagaceae, Lamiaceae ve Poaceae familyaları bu bal içeriğinde eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. 30 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

30 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	1	0,22	Eser
	Apiaceae	220	49,21	<u>Sekonder</u>
	Asteraceae	18	4,02	Eser
	Cucurbitaceae	3	0,67	Eser
	Fabaceae	57	12,75	Minör
	Fagaceae	3	0,67	Eser
	<i>Hedysarum sp.</i>	2	0,44	Eser
	Lamiaceae	1	0,22	Eser
	Poaceae	3	0,67	Eser
	Rosaceae	139	31,09	<u>Sekonder</u>
Toplam Polen Miktarı	447	Yeterli Polen Sayısına Ulaşamamıştır		

### 3.1.2. Markasız olarak satılan balların polen analizleri

#### 1 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak satışı sunulan bu bal örneğinin Erzurum-Hınıs yöresinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Apiaceae, Asteraceae, Betulaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Convolvulaceae, Ericaceae, Fabaceae, Rosaceae ve Salicaceae olmak üzere toplam 11 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.11).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 626 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.11).

Bu bal örneğinde polenleri eser miktarda bulunan taksonlar Asteraceae, Betulaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Ericaceae ve Salicaceae familyalardan Rosaceae ve Salicaceae familyalarıdır (Çizelge 3.11). Polenleri minör miktarda bulunan taksonlar Apiaceae, Boraginaceae ve Campanulaceae'dir (Çizelge 3.11). Bu örnekte Fabaceae ve Rosaceae familyası polenlerine sekonder miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. 1 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

1No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Apiaceae	69	11,02	Minör
	Asteraceae	1	0,15	Eser
	Betulaceae	14	2,23	Eser
	Boraginaceae	52	8,3	Minör
	Brassicaceae	10	1,59	Eser
	Campanulaceae	34	5,43	Minör
	Convolvulaceae	2	0,31	Eser
	Ericaceae	1	0,15	Eser
	Fabaceae	235	37,53	<u>Sekonder</u>
	Rosaceae	194	30,99	<u>Sekonder</u>
	Salicaceae	14	2,23	Eser
Toplam Polen Miktarı	626	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır		

## 2 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak satışa sunulan bu bal örneğinin Erzurum- Pasinler yöresinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Ericaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Oleaceae, Rosaceae, Rutaceae ve Salicaceae olmak üzere toplam 11 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.12).

Ayrıca bu örnekte, *Echium sp.*, *Hedysarum sp.* cinsi polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.12). Bu familyalardan Fabaceae familyasına

sekonder oranlarda rastlanırken, Asteraceae ve Rosaceae, familyalarına ve *Hedysarum sp.* cinsi polenlere minör miktarlarda rastlanmaktadır (Çizelge 3.12). Bunun yanı sıra Asteraceae, Betulaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Ericaceae ve Salicaceae familyalarına ait polenlere ise eser miktarlarda teşhis edilmiştir (Çizelge 3.12). Balda bulunan eser miktarlardaki polen familyaları ise şöyledir; Aceraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, *Hedysarum sp.*, Ericaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Oleaceae, Rutaceae ve Salicaceae familyalarıdır (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. 2 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

2 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	30	3,75	Eser
	Apiaceae	28	3,5	Eser
	Asteraceae	67	8,37	Minör
	Brassicaceae	6	0,75	Eser
	Chenopodiaceae	35	4,37	Eser
	<i>Echium sp.</i>	63	7,87	Minör
	Ericaceae	5	0,62	Eser
	Fabaceae	294	36,75	<u>Sekonder</u>
	<i>Hedysarum sp.</i>	32	4	Eser
	Lamiaceae	21	2,62	Eser
	Liliaceae	6	0,75	Eser
	Oleaceae	4	0,5	Eser
	Rosaceae	159	19,87	Minör
	Rutaceae	11	1,37	Eser
	Salicaceae	39	4,87	Eser
Toplam Polen Miktarı	800			

## 7 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak satışı sunulan bu bal örneğinin Doğu Anadolu yöresinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Fagaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rhamnaceae, Rosaceae ve Rutaceae olmak üzere toplam 19 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.13).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 626 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.13).

Ayrıca *Carex sp.*, *Hedysarum sp.*, *Ilex sp.* cinslerine ait polenlerde bu bal içerisinde tespit edilmiştir (Çizelge 3.13). Bu bal numunesinde analizi yapılan toplam polenlerden hiçbir familya dominant yada sekonder oranlarda bulunmazken, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Fagaceae, *Hedysarum sp.*, Rosaceae familyaları ve cinsi minör miktarlarda teşhis edilmiştir (Çizelge 3.13). Brassicaceae, *Carex sp.*, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, *Ilex sp.*, Iridaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rhamnaceae, Rutaceae familyaları ve cinslerine ait polenler ise bu bal numunesinde eser seviyelerde kaydedilmiştir (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.13. 7 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

7 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	15	2,28	Eser
	Apiaceae	74	11,28	Minör
	Asteraceae	123	18,75	Minör
	Boraginaceae	38	5,79	Minör
	Brassicaceae	5	0,76	Eser
	Carex sp.	2	0,3	Eser
	Caryophyllaceae	4	0,6	Eser
	Chenopodiaceae	8	1,21	Eser
	Convolvulaceae	2	0,3	Eser
	Cucurbitaceae	33	5,03	Minör
	Fabaceae	86	13,1	Minör
	Fagaceae	50	7,62	Minör
	Hedysarum sp.	82	12,5	Minör
	Iridaceae	12	1,82	Eser
	Ilex sp.	1	0,15	Eser
	Lamiaceae	16	2,43	Eser
	Liliaceae	4	0,6	Eser
	Plantaginaceae	12	1,82	Eser
	Poaceae	26	3,96	Eser
	Rhamnaceae	2	0,3	Eser
	Rosaceae	52	8,68	Minör
	Rutaceae	4	0,6	Eser
Toplam Polen Miktarı	656	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır		

### 9 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak satışı sunulan etiketsiz balların satıcı tarafından getirildiği yöreler bilindiği için bal numunesi alındığında getirildiği yöre hakkındaki bilgi kavanoz üzerine not edilmiştir. Bu bal numunesi Sivas- İmralı köyünden getirildiği belirtilmiştir. Bal örneğinden polen analizi için 10 adet preparat hazırlanmıştır. Bal numunesi ile yapılan preparatlar X100'lük objektifli mikroskopta incelenmiş, ancak bu bal numunesi içerisinde herhangi bir polene rastlanmamıştır.

### 11 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak satışı sunulan bu bal örneğinin Ordu yöresinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Poaceae ve Rosaceae olmak üzere toplam 9 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.14). Ayrıca *Echium sp.* cinsine ait polenlerde bu bal içerisinde tespit edilmiştir (Çizelge 3.14). Bu familyalar arasında sadece Rosaceae familyasına ait polenlere bu balda dominant miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.14). Ayrıca bu balda Fabaceae polenlerine minör seviyede rastlanırken, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, *Echium sp.*, Fagaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Poaceae familyaları ve cinsi eser seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.14).

Çizelge 3.14. 11 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

11 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Apiaceae	4	0,5	Eser
	Asteraceae	3	0,37	Eser
	Brassicaceae	1	0,12	Eser
	<i>Echium sp.</i>	3	0,37	Eser
	Fabaceae	146	18,25	Minör
	Fagaceae	24	3	Eser
	Lamiaceae	3	0,37	Eser
	Liliaceae	4	0,5	Eser
	Poaceae	10	1,25	Eser
	Rosaceae	599	74,87	<u>Dominant</u>
Toplam Polen Miktarı	800			

#### 12 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak satışa sunulan bu bal örneğinin Ankara ilinin Polatlı ilçesinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Fagaceae, Poaceae ve Rosaceae olmak üzere toplam 9 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.15).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 685 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.15). Bu

familyalar arasında sadece Rosaceae familyasına ait polenlere bu balda dominant miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.15). Ayrıca bu balda Fabaceae polenlerine minör seviyede rastlanırken, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Fagaceae, Poaceae familyaları ve cinsi eser seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.15).

Çizelge 3.15. 12 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

12 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	6	0,87	Eser
	Apiaceae	8	1,16	Eser
	Asteraceae	4	0,58	Eser
	Brassicaceae	13	1,89	Eser
	Chenopodiaceae	1	0,14	Eser
	Fabaceae	55	8,02	Minör
	Fagaceae	22	3,21	Eser
	Poaceae	9	1,31	Eser
	Rosaceae	567	82,77	<u>Dominant</u>
Toplam Polen Miktarı	685	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır.		

### 13 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak satışa sunulan bu bal örneğinin Erzincan ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Apiaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Pinaceae,

Plantaginaceae, ve Rosaceae, Rutaceae olmak üzere toplam 10 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.16).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 311 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.16).

Bu familyalar arasında sadece Fabaceae familyasına ait polenlere bu balda dominant miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.16). Ayrıca bu balda Apiaceae, Asteraceae, Fagaceae, Rosaceae polenlerine minör seviyede rastlanırken, Cucurbitaceae Lamiaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Rutaceae familyaları eser seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.16).

Çizelge 3.16. 13 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

13 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Apiaceae	26	8,36	Minör
	Asteraceae	26	8,36	Minör
	Cucurbitaceae	7	2,25	Eser
	Fabaceae	140	45,01	<u>Dominant</u>
	Fagaceae	35	11,25	Minör
	Lamiaceae	4	1,28	Eser
	Pinaceae	1	0,32	Eser
	<i>Plantago sp.</i>	10	3,21	Eser
	Rosaceae	58	18,64	Minör
	Rutaceae	4	1,28	Eser
Toplam Polen Miktarı	311	Yeterli Polen Sayısına Ulaşamamıştır.		

#### 14 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak satışı sunulan bu bal örneğinin Bitlis ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Betulaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Malvaceae, Oleaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae olmak üzere toplam 17 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.17). familyaları kaydedilmiştir.

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 381 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.17).

Bu familyalar arasında Caryophyllaceae ve Rosaceae familyalarına ait polenlere bu balda sekonder miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.17). Ayrıca bu balda Fabaceae, Fagaceae, Plantaginaceae ve Rosaceae polenlerine minör seviyede rastlanırken, Chenopodiaceae, Cistaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Malvaceae, Oleaceae familyaları eser seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17. 14 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

14 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	4	1,04	Eser
	Apiaceae	5	1,31	Eser
	Asteraceae	10	2,62	Eser
	Betulaceae	2	0,52	Eser
	Campanulaceae	1	0,26	Eser
	Caryophyllaceae	82	21,52	<u>Sekonder</u>
	Chenopodiaceae	5	1,31	Eser
	Cistaceae	7	1,83	Eser
	Fabaceae	69	18,11	Minör
	Fagaceae	22	5,77	Minör
	Lamiaceae	7	1,83	Eser
	Liliaceae	1	0,26	Eser
	Malvaceae	2	0,52	Eser
	Oleaceae	2	0,52	Eser
	Plantaginaceae	29	7,61	Minör
	Poaceae	24	6,29	Minör
	Rosaceae	109	28,6	<u>Sekonder</u>
Toplam Polen Miktarı	381	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılammamıştır.		

### 15 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Bitlis ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Cistaceae, Fabaceae, Fagaceae, Plantaginaceae olmak üzere toplam 7 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.18).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşılamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 27 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.18).

Bu familyalar arasında Asteraceae familyalarına ait polenlere bu balda dominant miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.18). Ayrıca bu balda Fabaceae polenlerine sekonder seviyede rastlanırken, Apiaceae, Cistaceae Plantaginaceae familyaları minör miktarlarda teşhis edilmiştir (Çizelge 3.18). Bunun yanı sıra bu bal numunesinde Brassicaceae ve Fagaceae familyalarına ait polenlere ise eser miktarda sayılmıştır (Çizelge 3.18).

Çizelge 3.18. 15 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

15 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Apiaceae	2	7,4	Minör
	Asteraceae	12	44,44	<u>Dominant</u>
	Brassicaceae	1	4,16	Eser
	Cistaceae	2	7,4	Minör
	Fabaceae	7	25,92	<u>Sekonder</u>
	Fagaceae	1	4,16	Eser
	<i>Plantago sp.</i>	2	7,4	Minör
Toplam Polen Miktarı	27	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır.		

#### 16 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Bitlis ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Cistaceae, Fabaceae, Fagaceae, Rosaceae ve Rutaceae olmak üzere toplam 9 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.19).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 72 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.19).

Bu familyalar arasında *Linaria sp.* cinsine ait polenlere bu balda rastlanmıştır (Çizelge 3.19). Bu balda Apiaceae, Fabaceae, Fagaceae polenlerine sekonder seviyede rastlanmıştır (Çizelge 3.19). Asteraceae, Cistaceae, Rosaceae familyaları minör seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.19). Bunun yanı sıra bu bal numunesinde Boraginaceae, Brassicaceae, Rutaceae familyalarına ve *Linaria* cinsine ait polenlere ise eser miktarda sayılmıştır (Çizelge 3.19).

Çizelge 3.19. 16 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

16 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Apiaceae	16	22,22	<u>Sekonder</u>
	Asteraceae	5	6,94	Minör
	Boraginaceae	1	1,38	Eser
	Brassicaceae	2	2,76	Eser
	Cistaceae	5	6,94	Minör
	Fabaceae	21	29,16	<u>Sekonder</u>
	Fagaceae	16	22,22	<u>Sekonder</u>
	<i>Linaria sp.</i>	1	1,38	Eser
	Rosaceae	4	5,55	Minör
	Rutaceae	1	1,38	Eser
Toplam Polen Miktarı	72	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır.		

### 17 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Bitlis ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Apiaceae, Asteraceae, Cistaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae olmak üzere toplam 8 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.20).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 42 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.20).

Bunun yanı sıra Plantago ve Rumex cinsleri tespit edilmiştir (Çizelge 3.20). Bu balda Asteraceae polenlerine sekonder seviyede rastlanmıştır (Çizelge 3.20). Fabaceae ve Poaceae familyaları ile Rumex cinsine minör seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.20). Bunun yanı sıra bu bal numunesinde; Apiaceae, Cistaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Rosaceae familyalarına ve Plantago cinsine ait polenlere ise eser miktarda sayılmıştır (Çizelge 3.20).

Çizelge 3.20. 17 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

17 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Apiaceae	1	2,38	Eser
	Asteraceae	19	45,23	<u>Sekonder</u>
	Cistaceae	1	2,38	Eser
	Fabaceae	8	19,04	Minör
	Fagaceae	1	2,38	Eser
	Lamiaceae	1	2,38	Eser
	<i>Plantago sp.</i>	2	4,76	Eser
	Poaceae	5	11,9	Minör
	Rosaceae	1	2,38	Eser
	<i>Rumex sp.</i>	3	7,14	Minör
Toplam Polen Miktarı	42	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır		

### 18 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Bitlis ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cupressaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Linaceae, Poaceae, Ranunculaceae, Rosaceae ve Rutaceae olmak üzere toplam 19 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.21).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 262 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.21).

Bunun yanı sıra *Plantago* ve *Rumex* cinsleri tespit edilmiştir. Bu balda; *Poaceae* polenlerine sekonder seviyede rastlanmıştır (Çizelge 3.21). *Aceraceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae* familyaları ile *Plantago* cinsine minör seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.21). Bunun yanı sıra bu bal numunesinde; *Apiaceae*, *Boraginaceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cistaceae*, *Convolvulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Cupressaceae*, *Fagaceae*, *Lamiaceae*, *Linaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae* familyalarına ve *Rumex* cinsine ait polenlere ise eser miktarda sayılmıştır (Çizelge 3.21).

Çizelge 3.21. 18 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

18 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	14	5,34	Minör
	Apiaceae	1	0,38	Eser
	Asteraceae	16	6,1	Minör
	Boraginaceae	6	2,29	Eser
	Brassicaceae	1	0,38	Eser
	Caryophyllaceae	14	5,34	Minör
	Chenopodiaceae	2	0,76	Eser
	Cistaceae	5	1,9	Eser
	Convolvulaceae	3	1,14	Eser
	Cucurbitaceae	2	0,76	Eser
	Cupressaceae	1	0,38	Eser
	Fabaceae	18	6,87	Minör
	Fagaceae	1	0,38	Eser
	Lamiaceae	5	1,9	Eser
	Linaceae	2	0,76	Eser
	<i>Plantago sp.</i>	42	16,03	Minör
	Poaceae	114	43,51	<u>Sekonder</u>
	Ranunculaceae	1	0,38	Eser
	Rosaceae	7	2,67	Eser
	<i>Rumex sp.</i>	3	1,14	Eser
	Rutaceae	4	1,52	Eser
Toplam Polen Miktarı	262	Yeterli Polen Sayısına Ulaşmamıştır.		

### 19 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Bitlis ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Bal örneğinden polen analizi için 10 adet preparat hazırlanmıştır. Bal numunesi ile yapılan preparatlar X100'lük objektifli mikroskopta incelenmiş, ancak bu bal numunesi içerisinde herhangi bir polene rastlanmamıştır.

### 20 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Isparta ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Cupressaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Poaceae ve Rosaceae olmak üzere toplam 12 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.22).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 58 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.22).

Bunun yanı sıra *Plantago sp.* cinsi polenlere tespit edilmiştir (Çizelge 3.22). Bu balda; Poaceae polenlerine sekonder seviyede rastlanmıştır (Çizelge 3.22). Aceraceae, Apiaceae, Cistaceae, Liliaceae familyaları ile *Plantago* cinsine minör seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.22). Bunun yanı sıra bu bal numunesinde; Asteraceae, Chenopodiaceae, Cupressaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae familyalarına ait polenlere ise eser miktarda sayılmıştır (Çizelge 3.22).

Çizelge 3.22. 20 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

20 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	4	6,89	Minör
	Apiaceae	4	6,89	Minör
	Asteraceae	1	1,72	Eser
	Chenopodiaceae	1	1,72	Eser
	Cistaceae	4	6,89	Minör
	Cupressaceae	1	1,72	Eser
	Fabaceae	1	1,72	Eser
	Fagaceae	2	3,44	Eser
	Lamiaceae	1	1,72	Eser
	Liliaceae	11	18,96	Minör
	<i>Plantago sp.</i>	5	8,62	Minör
	Poaceae	15	25,86	<u>Sekonder</u>
	Rosaceae	8	13,79	Minör
Toplam Polen Miktarı	58	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır.		

### 21 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Kırıkkale ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae ve Rosaceae olmak üzere toplam 10 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.23).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 51 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.23).

Bunun yanı sıra *Plantago sp.* cinsi polenlere tespit edilmiştir (Çizelge 3.23). Bu balda; Fabaceae polenlerine sekonder miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.23). Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Cucurbitaceae, Poaceae ve Rosaceae familyalarına minör seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.23). Bunun yanı sıra bu bal numunesinde; Aceraceae, Brassicaceae, Lamiaceae familyalarına ve *Plantago* cinsine ait polenlere ise eser miktarda sayılmıştır (Çizelge 3.23).

Çizelge 3.23. 21 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

21 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	1	1,96	Eser
	Apiaceae	9	17,64	Minör
	Asteraceae	8	15,68	Minör
	Boraginaceae	4	7,84	Minör
	Brassicaceae	1	1,96	Eser
	Cucurbitaceae	3	5,88	Minör
	Fabaceae	12	23,52	<u>Sekonder</u>
	Lamiaceae	2	3,92	Eser
	<i>Plantago sp.</i>	1	1,96	Eser
	Poaceae	3	5,88	Minör
	Rosaceae	7	13,72	Minör
Toplam Polen Miktarı	51	Yeterli Polen Sayısına Ulaşamamıştır.		

### 25 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin hasat edildiği yöre hakkında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae, Rutaceae ve Salicaceae olmak üzere toplam 15 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.24).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 266 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.24).

Bunun yanı sıra *Rumex sp.* cinsi polenlere tespit edilmiştir (Çizelge 3.24). Bu balda; Aceraceae ve Boraginaceae polenlerine sekonder seviyede rastlanmıştır (Çizelge 3.24). Apiaceae, Asteraceae, Cistaceae ve Fabaceae familyalarına minör seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.24). Bunun yanı sıra bu bal numunesinde; Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae, Rutaceae ve Salicaceae familyalarına ve *Rumex sp.* cinsine ait polenlere ise eser miktarda sayılmıştır (Çizelge 3.24).

Çizelge 3.24. 25 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

25 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	64	24,06	<u>Sekonder</u>
	Apiaceae	16	6,01	Minör
	Asteraceae	20	7,51	Minör
	Boraginaceae	90	33,83	<u>Sekonder</u>
	Brassicaceae	5	1,87	Eser
	Caryophyllaceae	1	0,37	Eser
	Chenopodiaceae	2	0,75	Eser
	Cistaceae	26	9,77	Minör
	Fabaceae	18	6,76	Minör
	Lamiaceae	4	1,5	Eser
	Plantaginaceae	1	0,37	Eser
	Poaceae	6	2,25	Eser
	Rosaceae	5	1,87	Eser
	<i>Rumex sp.</i>	2	0,75	Eser
	Rutaceae	5	1,87	Eser
	Salicaceae	1	0,37	Eser
Toplam Polen Miktarı	266	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır.		

## 26 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Ankara ilinin Yakacık köyünden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Cistaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Poaceae ve Rosaceae olmak üzere toplam 10 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.25).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 50 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.25).

Bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Cistaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Poaceae ve Rosaceae polenlerine minör seviyede rastlanmıştır (Çizelge 3.25). Bunun yanı sıra bu bal numunesi içerisinde; Brassicaceae, Cucurbitaceae ve Lamiaceae familyalarına ait polenler ise eser miktarlarda sayılmıştır (Çizelge 3.25).

Çizelge 3.25. 26 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

26 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	7	14	Minör
	Apiaceae	6	12	Minör
	Brassicaceae	2	2	Eser
	Cistaceae	7	14	Minör
	Cucurbitaceae	1	2	Eser
	Fabaceae	6	12	Minör
	Geraniaceae	5	10	Minör
	Lamiaceae	1	2	Eser
	Poaceae	6	12	Minör
	Rosaceae	9	18	Minör
Toplam Polen Miktarı	50	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılammamıştır.		

### 27 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Sivas ilinin Yıldızeli köyünden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskopik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Poaceae ve Rosaceae olmak üzere toplam 10 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.26).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşılammamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 157 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.26).

Bu örnekte; Boraginaceae familyasına ait polenlere bal içerisinde dominant miktarda, Fabaceae familyasına ait polenlere ise sekonder miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.26). Rosaceae polenlerine minör seviyede rastlanırken, Aceraceae, Apiaceae, Chenopodiaceae, Geraniaceae, Lamiaceae ve Poaceae familyalarına ait polenlerin miktarı ise eser seviyelerde hesaplanmıştır (Çizelge 3.26).

Çizelge 3.26. 27 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

27 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	2	1.26	Eser
	Apiaceae	3	1.91	Eser
	Boraginaceae	79	50.31	<u>Dominant</u>
	Chenopodiaceae	2	1.26	Eser
	Fabaceae	52	33.12	<u>Sekonder</u>
	Geraniaceae	1	0.63	Eser
	Lamiaceae	1	0.63	Eser
	Poaceae	3	1.91	Eser
	Rosaceae	14	8.91	Minör
Toplam Polen Miktarı	157	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır.		

### 28 Numaralı Bal Numunesinin Polen Analizi

Markasız olarak sunulan bu bal örneğinin Kayseri ilinden hasat edildiği belirlenmiştir.

Mikroskobik analizlerimiz sonucunda bu örnekte; Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Fagaceae,

Geraniaceae, Lamiaceae, Pinaceae, Poaceae ve Rosaceae olmak üzere toplam 12 farklı familyanın poleni teşhis edilmiştir (Çizelge 3.27).

Ancak bu bal örneğinden hazırladığımız 4 adet preparatın tüm yüzey alanı incelendiği halde toplam 800 adet polene ulaşamamıştır. Bu preparatlardaki toplam polen sayısının 230 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.27).

Bu örnekte ayrıca, *Centaurea sp.*, *Hedysarum sp.*, *Lonicera sp.* ve *Plantago sp.* cinslerine ait polenlere de rastlanmıştır (Çizelge 3.27). Bu örnekte; Fabaceae familyasına ait polenlere ise sekonder miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.27). Poaceae ve Rosaceae familyaları ile *Plantago sp.* ve *Hedysarum sp.* cinsi polenlerine minör seviyede rastlanırken, Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Fagaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Pinaceae familyalarına ile *Centaurea sp.* ve *Lonicera sp.* cinsine ait polenlerin miktarı ise eser seviyelerde hesaplanmıştır (Çizelge 3.27).

Çizelge 3.27. 28 Numaralı bal örneğinde polenleri teşhis edilen taksonlar, bu taksonlara ait polen sayısı, polen yüzdeleri, polen durumu ve toplam polen miktarı.

28 No'lu Bal Örneği	Taksonlar	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi(%)	Polen Durumu
	Aceraceae	8	3.47	Eser
	Apiaceae	4	1.73	Eser
	Asteraceae	4	1.73	Eser
	<i>Centaurea sp.</i>	9	3.91	Eser
	Chenopodiaceae	7	3.04	Eser
	Cucurbitaceae	1	0.43	Eser
	Fabaceae	99	43.04	<u>Sekonder</u>
	Fagaceae	11	4.78	Eser
	Geraniaceae	1	0.43	Eser
	<i>Hedysarum sp.</i>	18	7.82	Minör
	Lamiaceae	1	0.43	Eser
	<i>Lonicera sp.</i>	2	0.86	Eser
	Pinaceae	1	0.43	Eser
	<i>Plantago sp.</i>	16	6.95	Minör
	Poaceae	10	4.34	Minör
	Rosaceae	38	16.52	Minör
Toplam Polen Miktarı	230	Yeterli Polen Sayısına Ulaşılamamıştır.		

## 3.2. Antimikrobiyal Özelliklere Ait Bulgular

### 3.2.1. Bal numunelerinin *Staphylococcus aureus*'a karşı antimikrobiyal etkileri

Çalışmamızda steril distile su ile bal numunelerinin her birinden %10, %20, %30, %40, %50'lik olacak şekilde dilüsyonlar hazırlanmıştır. Balların test mikroorganizması olan *Staphylococcus aureus*'a karşı antimikrobiyal etkilerinin tespiti için agar difüzyon metodu kullanılmıştır [Molan, 1992].

Dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı oluşan 27 numaralı bal örneğidir. Bu örnekte 11 mm'lik bir zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3.28). en küçük zon çaplarına ise 1, 2, 5, 11, 15, 17, 29. ve 30 numaralı bal örneklerinde rastlanmıştır. Bu örneklerde oluşan zonların çapları ise 6 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.28).

$10^{-1}$  lik dilüsyon yapılarak kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı oluşan 19 numaralı bal örneğidir. Bu örnekte 44 mm'lik bir zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3.28). 15 numaralı bal örneğinde ise 40 mm'lik bir zon çapı görülmüştür (Çizelge 3.28). Bu örnekteki ikinci en büyük zon çapına sahiptir. Bu dilüsyona sahip ballarda en küçük zon çapını 6 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örnekte görülen zon çapının 22 mm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.28).

Bal numunelerinin diğer dilüsyonlarında zonlar giderek azaldığı görülmüştür (Çizelge 3.28).

Çizelge 3.28. Bal örneklerinin *Staphylococcus aureus* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
1	6	32	26	18	10	6
2	6	30	22	18	10	4
3	8	28	20	10	6	-
4	10	26	18	12	5	-
5	6	32	26	18	9	4
6	10	22	16	10	4	-
7	8	30	22	12	6	-
8	8	28	20	12	6	-
9	8	32	28	20	12	6
10	10	38	32	26	14	8
11	6	26	20	12	6	-
12	8	28	22	16	10	4
13	7	32	28	20	14	-
14	8	34	30	20	16	8
15	6	40	36	22	14	6

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

Çizelge 3.28. (Devam) Bal örneklerinin *Staphylococcus aureus* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	$10^{-1}$ D.z.ç.* (mm)	$10^{-2}$ D.z.ç.* (mm)	$10^{-3}$ D.z.ç.* (mm)	$10^{-4}$ D.z.ç.* (mm)	$10^{-5}$ D.z.ç.* (mm)
16	8	34	30	22	20	10
17	6	30	28	24	16	12
18	8	32	28	24	20	16
19	10	44	40	30	20	14
20	8	38	32	20	12	5
21	8	30	28	18	10	4
22	10	34	30	26	20	10
23	8	34	30	26	20	10
24	9	34	30	24	18	9
25	8	32	28	22	16	10
26	10	36	32	26	18	10
27	11	34	30	24	20	10
28	10	32	28	22	15	6
29	6	26	20	10	6	-
30	6	34	30	26	18	10

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

### 3.2.2. Bal numunelerinin *Salmonella typhi*'ye karşı antimikrobiyal etkileri

Çalışmamızda steril distile su ile bal numunelerinin her birinden %10, %20, %30, %40, %50'lik olacak şekilde dilüsyonlar hazırlanmıştır. Balların test mikroorganizması olan *Salmonella typhi*'ye karşı antimikrobiyal etkilerinin tespiti için agar difüzyon metodu kullanılmıştır [Molan, 1992].

Dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapları 4, 6, 10, 19 numaralı bal örneğidir (Çizelge 3. 29). Bu örneklerde 10 mm'lik zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3. 29). En küçük zon çaplarına ise 1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 26, 29 numaralı bal örneklerinde rastlanmıştır. Bu örneklerde oluşan zonların çapı ise 6 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3. 29).

$10^{-1}$  lik dilüsyon yapılarak kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı oluşan 19 numaralı bal örneğidir. Bu örnekte 42 mm'lik bir zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3.29). 10 numaralı bal örneğinde ise 38 mm'lik bir zon çapı görülmüştür (Çizelge 3.29). Bu örnekteki ikinci en büyük zon çapına sahiptir. Bu dilüsyona sahip ballarda en küçük zon çapını 6 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örnekte görülen zon çapının 22 mm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.29).

Ayrıca 12 ve 13 numaralı bal örneklerinde  $10^{-4}$  ve  $10^{-5}$  'lik dilüsyonlarda zon çapına rastlanmamıştır (Çizelge 3.29).

Bal numunelerinin diğer dilüsyonlarında zonlar giderek azaldığı görülmüştür (Çizelge 3.29).

Çizelge 3.29. Bal örneklerinin *Salmonella typhi* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
1	6	34	30	20	16	8
2	6	30	22	18	10	4
3	8	28	20	10	6	-
4	10	26	18	12	5	-
5	6	32	26	18	9	4
6	10	22	16	10	4	-
7	6	30	16	8	4	-
8	8	28	20	12	6	-
9	6	32	22	12	6	3
10	10	38	32	26	14	8
11	6	32	28	22	18	10
12	8	30	20	10	-	-
13	6	30	20	10	-	-
14	6	30	20	10	6	-
15	6	30	20	16	10	-

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

Çizelge 3.29. (Devam) Bal örneklerinin *Salmonella typhi* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
16	8	34	26	17	9	4
17	6	30	28	24	16	12
18	6	32	28	24	18	10
19	10	42	36	30	21	12
20	8	34	30	24	18	10
21	8	30	24	18	10	4
22	6	32	22	14	7	3
23	8	36	30	26	20	10
24	9	34	30	24	18	9
25	8	32	28	22	16	10
26	6	36	32	26	12	5
27	9	34	30	24	20	10
28	7	32	28	22	15	6
29	6	26	20	10	6	-
30	9	30	26	18	10	-

\*=Dilüsyonlara ait zon çapları

### 3.2.3. Bal numunelerinin *Escherichia coli*'ye karşı antimikrobiyal etkileri

Çalışmamızda steril distile su ile bal numunelerinin her birinden %10, %20, %30, %40, %50'lik olacak şekilde dilüsyonlar hazırlanmıştır. Balların test mikroorganizması olan *Escherichia coli*'ye karşı antimikrobiyal etkilerinin tespiti için agar difüzyon metodu kullanılmıştır [Molan, 1992].

Dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon 24 numaralı bal örneğidir (Çizelge 3. 30). Bu örnekte 9 mm'lik zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3. 30). En küçük zon çapına ise 1 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örnekte oluşan zon çapı ise 4 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3. 30).

$10^{-1}$  lik dilüsyon yapılarak kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı oluşan 30 numaralı bal örneğidir. Bu örnekte 38 mm'lik bir zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3.30). 10, 19 ve 26 numaralı bal örneklerinde ise 36 mm'lik bir zon çapı görülmüştür (Çizelge 3.30). Bu örnekteki ikinci en büyük zon çapına sahiptir. Bu dilüsyona sahip ballarda en küçük zon çapını 6 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örnekte görülen zon çapının 22 mm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.30).

Ayrıca 7,12 ve 15 numaralı bal örneklerinde  $10^{-4}$  ve  $10^{-5}$  'lik dilüsyonlarda zon çapına rastlanmamıştır (Çizelge 3.30).

Bal numunelerinin diğer dilüsyonlarında zonlar giderek azaldığı görülmüştür (Çizelge 3.30).

Çizelge 3.30. Bal örneklerinin *Escherichia coli* 0157:H7 bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
1	4	32	22	12	6	-
2	6	30	22	18	9	4
3	6	28	20	10	6	-
4	6	26	18	12	5	-
5	6	30	22	10	5	-
6	7	22	16	10	4	-
7	6	32	20	10	-	-
8	8	28	20	12	6	-
9	6	30	20	12	6	-
10	8	36	30	24	12	8
11	7	32	24	12	6	-
12	6	30	14	8	-	-
13	6	34	22	11	6	-
14	6	28	20	10	6	-
15	6	30	20	10	-	-

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

Çizelge 3.30. (Devam) Bal örneklerinin *Escherichia coli* O157:H7 bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
16	8	32	26	18	8	-
17	6	32	28	20	10	4
18	8	30	26	20	16	10
19	6	36	30	26	16	6
20	8	34	28	20	12	5
21	8	30	24	18	10	4
22	8	34	30	26	20	10
23	8	34	30	26	20	10
24	9	34	30	24	14	9
25	8	32	28	22	16	10
26	6	36	30	22	18	8
27	8	34	30	24	20	10
28	7	32	28	22	15	6
29	6	26	20	10	6	-
30	6	38	28	20	10	6

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

### 3.2.4. Bal numunelerinin *Shigella sonnei*'ye karşı antimikrobiyal etkileri

Çalışmamızda steril distile su ile bal numunelerinin her birinden %10, %20, %30, %40, %50'lik olacak şekilde dilüsyonlar hazırlanmıştır. Balların test mikroorganizması olan *Shigella sonnei*'ye karşı antimikrobiyal etkilerinin tespiti için agar difüzyon metodu kullanılmıştır [Molan, 1992].

Dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon 4, 26 ve 28 numaralı bal örnekleridir (Çizelge 3. 31). Bu örnekte 10 mm'lik zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3. 31). En küçük zon çaplarına ise 1 ve 13 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örnekte oluşan zon çapı ise 4 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3. 31).

$10^{-1}$  lik dilüsyon yapılarak kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı oluşan 14 numaralı bal örneğidir. Bu örnekte 42 mm'lik bir zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3.31). 17 numaralı bal örneğinde ise 40 mm'lik bir zon çapı görülmüştür (Çizelge 3.31). Bu örnekteki ikinci en büyük zon çapına sahiptir. Bu dilüsyona sahip ballarda en küçük zon çapını 6 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örnekte görülen zon çapının 22 mm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.31).

Ayrıca 7 ve 12 numaralı bal örneklerinde  $10^{-4}$  ve  $10^{-5}$  'lik dilüsyonlarda zon çapına rastlanmamıştır (Çizelge 3.31).

Bal numunelerinin diğer dilüsyonlarında zonlar giderek azaldığı görülmüştür (Çizelge 3.31).

Çizelge 3.31. Bal örneklerinin *Shigella sonnei* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
1	4	32	22	12	6	-
2	6	30	22	18	10	5
3	8	28	20	10	6	-
4	10	26	18	12	5	-
5	6	32	26	18	9	4
6	9	22	16	10	4	-
7	6	32	20	10	-	-
8	8	28	20	12	6	-
9	6	30	20	12	6	-
10	8	38	32	26	14	8
11	8	32	24	12	6	-
12	6	30	14	8	-	-
13	4	36	32	28	18	10
14	8	42	26	20	16	6
15	6	38	32	28	20	10

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

Çizelge 3.31.(Devam). Bal örneklerinin *Shigella sonnei* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
16	5	34	30	28	14	-
17	6	40	32	20	12	-
18	8	38	32	28	18	5
19	5	36	32	26	20	10
20	8	34	30	24	18	10
21	8	30	24	18	10	4
22	8	34	30	26	20	10
23	8	32	30	26	20	10
24	9	36	30	24	18	9
25	8	32	28	22	16	10
26	10	36	32	26	18	10
27	9	34	30	24	20	10
28	10	32	28	22	15	6
29	6	26	20	10	6	-
30	6	38	30	26	14	10

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

### 3.2.5. Bal numunelerinin *Listeria monocytogenes*'e karşı antimikrobiyal etkileri

Çalışmamızda steril distile su ile bal numunelerinin her birinden %10, %20, %30, %40, %50'lik olacak şekilde dilüsyonlar hazırlanmıştır. Balların test mikroorganizması olan *Listeria monocytogenes*'e karşı antimikrobiyal etkilerinin tespiti için agar difüzyon metodu kullanılmıştır [Molan, 1992].

Dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon 6 ve 24 numaralı bal örnekleridir (Çizelge 3. 32). Bu örnekte 9 mm'lik zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3. 32). En küçük zon çaplarına ise 1, 12, 13 ve 18 numaralı bal örneklerinde rastlanmıştır. Bu örneklerde oluşan zon çapı ise 4 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3. 32).

$10^{-1}$ 'lik dilüsyon yapılarak kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı oluşan 14 numaralı bal örneğidir. Bu örnekte 41 mm'lik bir zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3.32). 17 numaralı bal örneğinde ise 40 mm'lik bir zon çapı görülmüştür (Çizelge 3.32). Bu örnekteki ikinci en büyük zon çapına sahiptir. Bu dilüsyona sahip ballarda en küçük zon çapını 6 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örnekte görülen zon çapının 22 mm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.32).

Ayrıca 7 numaralı bal örneğinde  $10^{-4}$  ve  $10^{-5}$  'lik dilüsyonlarda zon çapına rastlanmamıştır (Çizelge 3.32).

Bal numunelerinin diğer dilüsyonlarında zonlar giderek azaldığı görülmüştür (Çizelge 3.32).

Çizelge 3.32. Bal örneklerinin *Listeria monocytogenes* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
1	4	28	24	18	10	6
2	6	30	22	18	10	5
3	8	28	20	10	6	-
4	6	26	18	12	5	-
5	6	32	26	18	9	4
6	9	22	16	10	4	-
7	6	31	20	10	-	-
8	8	28	20	12	6	-
9	6	30	20	12	6	-
10	8	36	32	26	14	5
11	6	30	26	22	18	10
12	4	30	26	20	16	8
13	4	36	30	22	12	6
14	8	41	36	20	16	6
15	6	38	32	28	20	10

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

Çizelge 3.32. (Devam) Bal örneklerinin *Listeria monocytogenes* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
16	5	34	30	28	14	-
17	6	40	32	20	12	4
18	4	38	32	28	18	5
19	5	36	32	26	20	10
20	6	28	24	18	12	6
21	8	30	24	18	10	4
22	6	34	30	26	20	10
23	8	32	30	26	20	10
24	9	36	30	24	18	9
25	8	32	28	22	16	10
26	8	36	30	22	10	7
27	7	34	30	24	20	10
28	8	32	28	22	15	6
29	6	26	20	10	6	-
30	6	38	30	26	14	10

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

### 3.2.6. Bal numunelerinin *Klebsiella pneumonia*'ya karşı antimikrobiyal etkileri

Çalışmamızda steril distile su ile bal numunelerinin her birinden %10, %20, %30, %40, %50'lik olacak şekilde dilüsyonlar hazırlanmıştır. Balların test mikroorganizması olan *Klebsiella pneumonia*'ya karşı antimikrobiyal etkilerinin tespiti için agar difüzyon metodu kullanılmıştır [Molan, 1992].

Dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon 16 numaralı bal örneğidir (Çizelge 3. 33). Bu örnekte 9 mm'lik zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3. 33). En küçük zon çapına ise 12 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örneklerde oluşan zon çapı ise 4 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 3. 33).

$10^{-1}$  lik dilüsyon yapılarak kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı oluşan 30 numaralı bal örneğidir. Bu örnekte 38 mm'lik bir zon çapı oluşmuştur (Çizelge 3.33). 10, 24 ve 26 numaralı bal örneklerinde ise 36 mm'lik bir zon çapı görülmüştür (Çizelge 3.33). Bu örnekteki ikinci en büyük zon çapına sahiptir. Bu dilüsyona sahip ballarda en küçük zon çapını 6 numaralı bal örneğinde rastlanmıştır. Bu örnekte görülen zon çapının 22 mm olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.33).

Ayrıca 7 numaralı bal örneğinde  $10^{-4}$  ve  $10^{-5}$  'lik dilüsyonlarda zon çapına rastlanmamıştır (Çizelge 3.33).

Bal numunelerinin diğer dilüsyonlarında zonlar giderek azaldığı görülmüştür (Çizelge 3.33).

Çizelge 3.33. Bal örneklerinin *Klebsiella pneumonia* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
1	6	28	24	18	10	6
2	6	30	22	18	10	5
3	8	28	20	10	6	-
4	6	26	18	12	5	-
5	6	32	26	18	9	4
6	6	22	16	10	4	-
7	6	32	20	10	-	-
8	8	28	20	12	6	-
9	6	30	20	12	6	-
10	8	36	32	26	14	8
11	6	30	26	22	16	10
12	4	30	26	20	14	8
13	8	32	28	24	12	9
14	8	32	27	23	13	6
15	8	32	28	22	14	8

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

Çizelge 3.33. (Devam) Bal örneklerinin *Klebsiella pneumonia* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları.

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
16	9	30	24	20	14	6
17	8	30	28	22	12	-
18	6	32	28	22	12	5
19	8	32	30	26	20	10
20	6	28	24	18	10	6
21	8	30	24	18	10	4
22	6	34	30	26	20	10
23	8	32	30	26	20	10
24	9	36	30	24	18	9
25	8	32	28	22	16	10
26	8	36	32	26	18	10
27	7	34	30	24	20	10
28	8	32	28	22	15	6
29	6	26	20	10	6	-
30	6	38	30	24	10	4

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

### 3.2.7 Bal numunelerinin *Helicobacter pylori*'ye karşı antimikrobiyal etkileri

Çalışmamızda steril distile su ile bal numunelerinin her birinden %10, %20, %30, %40, %50'lik olacak şekilde dilüsyonlar hazırlanmıştır. Balların test mikroorganizması olan *Helicobacter pylori*'ye karşı antimikrobiyal etkilerinin tespiti için agar difüzyon metodu kullanılmıştır [Molan, 1992].

Hazırlanan besiyerlerine açılan kuyucuklardan birine direkt bal numunesi diğerlerine ise sırayla %10, %20, %30, %40, %50'lik bal dilüsyonları ilave edilerek besiyeri 37 °C 24 saatlik süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bal numunelerinin hiçbir dilüsyonunda zon ölçülememiştir (Çizelge 3.34). Ancak direkt verilen balların bazılarında zonlar tespit edilebilmiştir (Çizelge 3.34). 2,5,7 ve 10 numaralı balların direkt kuyulara verdiğimizde 8 mm çapında zon tespit edilmiştir (Çizelge 3.34). 4 ve 9 numaralı bal örneklerinde 7 mm zon hesaplanırken, 3 ve 6. numunelerde 6mm'lik zon bulunmuştur (Çizelge 3.34). 12 ve 20. bal örneklerinde 4 mm, 17 numaralı numunede 3 mm ve son olarak 19 numaralı balda 2 mm'lik bir zon çapına rastlanmıştır (Çizelge 3.34).

Çizelge 3.34. Bal örneklerinin *Helicobacter pylori* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
1						
2	8	-	-	-	-	-
3	6	-	-	-	-	-
4	7	-	-	-	-	-
5	8	-	-	-	-	-
6	6	-	-	-	-	-
7	8	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
9	7	-	-	-	-	-
10	8	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	4	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

Çizelge 3.34. (Devam) Bal örneklerinin *Helicobacter pylori* bakterisine karşı direkt ve farklı dilüsyonlarının inhibisyon zon çapları

Bal Numuneleri	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-2</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-3</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-4</sup> D.z.ç.* (mm)	10 <sup>-5</sup> D.z.ç.* (mm)
16	-	-	-	-	-	-
17	3	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	2	-	-	-	-	-
20	4	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-
26	1	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-

\* = Dilüsyonlara ait zon çapları

### 3.3. Ballarda Polenleri Teşhis Edilen Taksonlar İle Antimikrobiyal Özelliklerin Karşılaştırılması

Bal numunelerinin *Staphylococcus aureus*'a karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapının 40 mm ile, %44.44 oranında Asteraceae familyasına ait polen içeren 15 numaralı bal numunesinde görülmüştür (Çizelge 3.35). %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae familyalarına ait polen içeren 10 numaralı bal örneğiyle, %25.86 Poaceae familyasına ait polen içeren 20 numaralı bal örneğinde ise  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda 38 mm'lik zon çapına ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge 3.35). Bunun yanı sıra %28.6 Rosaceae ve %21.52 Caryophyllaceae; %29.16 Fabaceae, %22.22 Fagaceae, %22.22 Apiaceae; %49.34 Fabaceae ve %34.96 Poaceae; %50.54 Fabaceae; %50.31 Boraginaceae ve %33.12 Fabaceae; %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarının polenlerini içeren sırasıyla 14, 16, 23, 24, 27 ve 30 numaralı bal örneklerinde 34 mm'lik zon çapı meydana geldiği görülmüştür (Çizelge 3.35). % 36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52 ve %43.04 oranlarında Fabaceae familyasına ait polen içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21 ve 28 numaralı bal örneklerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 32 mm, 30 mm ve 32 mm'lik zon çapları ölçülmüştür (Çizelge 3.35). Dilüsyonlar arttıkça zon çaplarında da azalmalar dikkati çekmektedir (Çizelge 3.35).

Bal numunelerinin *Salmonella typhi*' ye karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapının 38 mm %26.31 oranında Rosaceae ve %21.05 oranında Poaceae familyasına ait polen içeren 10 numaralı bal numunesinde görülmüştür (Çizelge 3.36). 23 numaralı bal örneğinde ise, %49.34 Fabaceae ve %34.96 Poaceae familyaları bulunmakta ve bu bal örneğinde 36 mm ölçüsünde zon tespit edilmiştir (Çizelge 3.36). Bunun yanı sıra, %37.53 Fabaceae ve %30.99 Rosaceae; %29.16 Fabaceae, %22.22 Fagaceae ve %22.22 Apiaceae; %50.31 Boraginaceae ve %33.12 Fabaceae familyaları içeren sırasıyla 1, 16 ve 27 numaralı bal örneklerinde 34 mm zon çapı ölçülmüştür (Çizelge 3.36).

%36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 30 mm, 30 mm, 34 mm ve 32 mm olacak şekilde zon çapları meydana geldiği görülmüştür (Çizelge 3.36). Dilüsyonlar arttıkça zon çaplarında da azalmalar dikkati çekmektedir.

Bal numunelerinin *Escherichia coli* O157:H7'ye karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapının %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polenlere sahip 30 numaralı bal numunesinde 38 mm'lik zon çapıyla görmekteyiz (Çizelge 3.37). 10 numaralı bal numunesinde %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae familyalarına ait polenler tespit edilirken, zon çapı 36 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.37). Bunu yanı sıra, %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 34 mm, 30 mm, 34 mm ve 32 mm zon çapları gözlemlenmiştir (Çizelge 3.37). Dilüsyonlar arttıkça zon çaplarında da azalmalar dikkati çekmektedir (Çizelge 3.37).

Bal numunelerinin *Shigella sonnei*'ye karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapının %45.23 oranında Asteraceae familyasına ait polen içeren 17 numaralı bal numunesinde 40 mm ile görülmüştür (Çizelge 3.38). %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae; %44.44 Asteraceae; %43.51 Poaceae; %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polen içeren sırasıyla 10, 15, 18 ve 30 numaralı numunelerde 38 mm zon çapı meydana geldiği görülmüştür (Çizelge 3.38). Bunun yanı sıra, %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 36 mm, 30 mm, 36 mm ve 32 mm'lik zon çapları dikkat çekmiştir (Çizelge 3.38). Dilüsyonlar arttıkça zon çaplarında da azalmalar görülmektedir (Çizelge 3.38).

Bal numunelerinin *Listeria monocytogenes*'e karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapının %45.23 oranında Asteraceae familyasına ait polen içeren 17 numaralı bal numunesinde 40 mm ile görülmüştür (Çizelge 3.39). %44.44 Asteraceae; %43.51 Poaceae; %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polen içeren sırasıyla 15, 18 ve 30 numaralı numunelerde 38 mm zon çapı meydana geldiği görülmüştür (Çizelge 3.39). 10 numaralı bal örneğinde %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae familyalarına ait polenler tespit edilirken 36 mm çapında zon görülmüştür (Çizelge 3.39). Bunun yanı sıra, %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 36 mm, 30 mm, 36 mm ve 32 mm zon çapları hesaplanmıştır (Çizelge 3.39).

Bal numunelerinin *Klebsiella pneumonia*'ya karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapının %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polen içeren 30 numaralı bal numunesinde görülmektedir (Çizelge 3.40). 10 numaralı bal örneğinde %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae familyalarına ait polenler tespit edilirken 36 mm çapında zon belirlenmiştir (Çizelge 3.40). Bunun yanı sıra, %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 32 mm, 30 mm, 36 mm ve 32 mm zon çapları meydana geldiği görülmüştür (Çizelge 3.40).

Çizelge 3.35. Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Staphylococcus aureus* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
1	Fabaceae Rosaceae	37,53 30,99	6	32	26	18	10	6
2	Fabaceae	36,75	6	30	22	18	10	4
3	Apiaceae	29,37	8	28	20	10	6	-
4	Fabaceae	28,87	10	26	18	12	5	-
5	Brassicaceae Fagaceae	29,31 25,86	6	32	26	18	9	4
6	Fagaceae	96	10	22	16	10	4	-
7	-	-	8	30	22	12	6	-
8	Fabaceae	34,39	8	28	20	12	6	-
9	-	-	8	32	28	20	12	6
10	Rosaceae Poaceae	26,31 21,05	10	38	32	26	14	8
11	Rosaceae	74,87	6	26	20	12	6	-
12	Rosaceae	82,77	8	28	22	16	10	4
13	Fabaceae	45,01	7	32	28	20	14	-
14	Rosaceae Caryophyllaceae	28,6 21,52	8	34	30	20	16	8
15	Asteraceae	44,44	6	40	36	22	14	6

Çizelge 3.35.(Devam) Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Staphylococcus aureus* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
16	Fabaceae Fagaceae Apiaceae	29.16 22.22 22.22	8	34	30	22	20	10
17	Asteraceae	45.23	6	30	28	24	16	12
18	Poaceae	43.51	8	32	28	24	20	16
19	-	-	10	44	40	30	20	14
20	Poaceae	25.86	8	38	32	20	12	5
21	Fabaceae	23.52	8	30	28	18	10	4
22	-	-	10	34	30	26	20	10
23	Fabaceae Poaceae	49,34 34,96	8	34	30	26	20	10
24	Fabaceae	50,54	9	34	30	24	18	9
25	Boraginaceae Aceraceae	33.83 24.06	8	32	28	22	16	10
26	-	-	10	36	32	26	18	10
27	Boraginaceae Fabaceae	50.31 33.12	11	34	30	24	20	10
28	Fabaceae	43.04	10	32	28	22	15	6
29	<i>Hedysarum sp.</i>	32	6	26	20	10	6	-
30	Apiaceae Rosaceae	49,21 31,09	6	34	30	26	18	10

Çizelge 3.36. Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Salmonella typhi* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	$10^{-1}$ (mm)	$10^{-2}$ (mm)	$10^{-3}$ (mm)	$10^{-4}$ (mm)	$10^{-5}$ (mm)
1	Fabaceae Rosaceae	37,53 30,99	6	34	30	20	16	8
2	Fabaceae	36,75	6	30	22	18	10	4
3	Apiaceae	29,37	8	28	20	10	6	-
4	Fabaceae	28,87	10	26	18	12	5	-
5	Brassicaceae Fagaceae	29,31 25,86	6	32	26	18	9	4
6	Fagaceae	96	10	22	16	10	4	-
7	-	-	6	30	16	8	4	-
8	Fabaceae	34,39	8	28	20	12	6	-
9	-	-	6	32	22	12	6	3
10	Rosaceae Poaceae	26,31 21,05	10	38	32	26	14	8
11	Rosaceae	74,87	6	32	28	22	18	10
12	Rosaceae	82,77	8	30	20	10	-	-
13	Fabaceae	45,01	6	30	20	10	-	-
14	Rosaceae Caryophyllaceae	28,6 21,52	6	30	20	10	6	-
15	Asteraceae	44,44	6	30	20	16	10	-

Çizelge 3.36.(Devam) Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Salmonella typhi* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
16	Fabaceae Fagaceae Apiaceae	29.16 22.22 22.22	8	34	26	17	9	4
17	Asteraceae	45.23	6	30	28	24	16	12
18	Poaceae	43.51	6	32	28	24	18	10
19	-	-	10	42	36	30	21	12
20	Poaceae	25.86	8	34	30	24	18	10
21	Fabaceae	23.52	8	30	24	18	10	4
22	-	-	6	32	22	14	7	3
23	Fabaceae Poaceae	49,34 34,96	8	36	30	26	20	10
24	Fabaceae	50,54	9	34	30	24	18	9
25	Boraginaceae Aceraceae	33.83 24.06	8	32	28	22	16	10
26	-	-	6	36	32	26	12	5
27	Boraginaceae Fabaceae	50.31 33.12	9	34	30	24	20	10
28	Fabaceae	43.04	7	32	28	22	15	6
29	<i>Hedysarum</i> <i>sp.</i>	32	6	26	20	10	6	-
30	Apiaceae Rosaceae	49,21 31,09	9	30	26	18	10	-

Çizelge 3.37. Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Escherichia coli* O157:H7 bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
1	Fabaceae Rosaceae	37,53 30,99	4	32	22	12	6	-
2	Fabaceae	36,75	6	30	22	18	9	4
3	Apiaceae	29,37	6	28	20	10	6	-
4	Fabaceae	28,87	6	26	18	12	5	-
5	Brassicaceae Fagaceae	29,31 25,86	6	30	22	10	5	-
6	Fagaceae	96	7	22	16	10	4	-
7	-	-	6	32	20	10	-	-
8	Fabaceae	34,39	8	28	20	12	6	-
9	-	-	6	30	20	12	6	-
10	Rosaceae Poaceae	26,31 21,05	8	36	30	24	12	8
11	Rosaceae	74,87	7	32	24	12	6	-
12	Rosaceae	82,77	6	30	14	8	-	-
13	Fabaceae	45,01	6	34	22	11	6	-
14	Rosaceae Caryophyllaceae	28,6 21,52	6	28	20	10	6	-
15	Asteraceae	44,44	6	30	20	10	-	-

Çizelge 3.37.(Devam) Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Escherichia coli* O157:H7 bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
16	Fabaceae Fagaceae Apiaceae	29.16 22.22 22.22	8	32	26	18	8	-
17	Asteraceae	45.23	6	32	28	20	10	4
18	Poaceae	43.51	8	30	26	20	16	10
19	-	-	6	36	30	26	16	6
20	Poaceae	25.86	8	34	28	20	12	5
21	Fabaceae	23.52	8	30	24	18	10	4
22	-	-	8	34	30	26	20	10
23	Fabaceae Poaceae	49,34 34,96	8	34	30	26	20	10
24	Fabaceae	50,54	9	34	30	24	14	9
25	Boraginaceae Aceraceae	33.83 24.06	8	32	28	22	16	10
26	-	-	6	36	30	22	18	8
27	Boraginaceae Fabaceae	50.31 33.12	8	34	30	24	20	10
28	Fabaceae	43.04	7	32	28	22	15	6
29	<i>Hedysarum</i> <i>sp.</i>	32	6	26	20	10	6	-
30	Apiaceae Rosaceae	49,21 31,09	6	38	28	20	10	6

Çizelge 3.38. Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Shigella sonnei* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
1	Fabaceae Rosaceae	37,53 30,99	4	32	22	16	6	-
2	Fabaceae	36,75	6	30	22	18	10	5
3	Apiaceae	29,37	8	28	20	10	6	-
4	Fabaceae	28,87	10	26	18	12	5	-
5	Brassicaceae Fagaceae	29,31 25,86	6	32	26	18	9	4
6	Fagaceae	96	9	22	16	10	4	-
7	-	-	6	32	20	10	-	-
8	Fabaceae	34,39	8	28	20	12	6	-
9	-	-	6	30	20	12	6	-
10	Rosaceae Poaceae	26,31 21,05	8	38	32	26	14	8
11	Rosaceae	74,87	8	32	24	12	6	-
12	Rosaceae	82,77	6	30	14	8	-	-
13	Fabaceae	45,01	4	36	32	28	18	10
14	Rosaceae Caryophyllaceae	28,6 21,52	8	42	26	16	6	
15	Asteraceae	44,44	6	38	32	28	20	10

Çizelge 3.38.(Devam) Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Shigella sonnei* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
16	Fabaceae Fagaceae Apiaceae	29.16 22.22 22.22	5	34	30	28	14	-
17	Asteraceae	45.23	6	40	32	20	12	-
18	Poaceae	43.51	8	38	32	28	18	5
19	-	-	5	36	32	26	20	10
20	Poaceae	25.86	8	34	30	24	18	10
21	Fabaceae	23.52	8	30	24	18	10	4
22	-	-	8	34	30	26	20	10
23	Fabaceae Poaceae	49,34 34,96	8	32	30	26	20	10
24	Fabaceae	50,54	9	36	30	24	18	9
25	Boraginaceae Aceraceae	33.83 24.06	8	32	28	22	16	10
26	-	-	10	36	32	26	18	10
27	Boraginaceae Fabaceae	50.31 33.12	9	34	30	24	20	10
28	Fabaceae	43.04	10	32	28	22	15	6
29	<i>Hedysarum</i> <i>sp.</i>	32	6	26	20	10	6	-
30	Apiaceae Rosaceae	49,21 31,09	6	38	30	26	14	10

Çizelge 3.39. Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Listeria monocytogenes* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
1	Fabaceae Rosaceae	37,53 30,99	4	28	24	18	10	6
2	Fabaceae	36,75	6	30	22	18	10	5
3	Apiaceae	29,37	8	28	20	10	6	-
4	Fabaceae	28,87	6	26	18	12	5	-
5	Brassicaceae Fagaceae	29,31 25,86	6	32	26	18	9	4
6	Fagaceae	96	9	22	16	10	4	-
7	-	-	6	31	20	10	-	-
8	Fabaceae	34,39	8	28	20	12	6	-
9	-	-	6	30	20	12	6	-
10	Rosaceae Poaceae	26,31 21,05	8	36	32	26	14	5
11	Rosaceae	74,87	6	30	26	22	18	10
12	Rosaceae	82,77	4	30	26	20	16	8
13	Fabaceae	45,01	4	36	30	22	12	6
14	Rosaceae Caryophyllaceae	28,6 21,52	8	41	36	20	16	6
15	Asteraceae	44,44	6	38	32	28	20	10

Çizelge 3.39.(Devam) Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Listeria monocytogenes* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
16	Fabaceae Fagaceae Apiaceae	29.16 22.22 22.22	5	34	30	28	14	-
17	Asteraceae	45.23	6	40	32	20	12	4
18	Poaceae	43.51	4	38	32	28	18	5
19	-	-	5	36	32	26	20	10
20	Poaceae	25.86	6	28	24	18	12	6
21	Fabaceae	23.52	8	30	24	18	10	4
22	-	-	6	34	30	26	20	10
23	Fabaceae Poaceae	49,34 34,96	8	32	30	26	20	10
24	Fabaceae	50,54	9	36	30	24	18	9
25	Boraginaceae Aceraceae	33.83 24.06	8	32	28	22	16	10
26	-	-	8	36	30	22	10	7
27	Boraginaceae Fabaceae	50.31 33.12	7	34	30	24	20	10
28	Fabaceae	43.04	8	32	28	22	15	6
29	<i>Hedysarum sp.</i>	32	6	26	20	10	6	-
30	Apiaceae Rosaceae	49,21 31,09	6	38	30	26	14	10

Çizelge 3.40. Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Klebsiella pneumonia* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
1	Fabaceae Rosaceae	37,53 30,99	6	28	24	18	10	6
2	Fabaceae	36,75	6	30	22	18	10	5
3	Apiaceae	29,37	8	28	20	10	6	-
4	Fabaceae	28,87	6	26	18	12	5	-
5	Brassicaceae Fagaceae	29,31 25,86	6	32	26	18	9	4
6	Fagaceae	96	6	22	16	10	4	-
7	-	-	6	32	20	10	-	-
8	Fabaceae	34,39	8	28	20	12	6	-
9	-	-	6	30	20	12	6	-
10	Rosaceae Poaceae	26,31 21,05	8	36	32	26	14	8
11	Rosaceae	74,87	6	30	26	22	16	10
12	Rosaceae	82,77	4	30	26	20	14	8
13	Fabaceae	45,01	8	32	28	24	12	9
14	Rosaceae Caryophyllaceae	28,6 21,52	8	32	27	23	13	6
15	Asteraceae	44,44	8	32	28	22	14	8

Çizelge 3.40.(Devam) Bal numunelerinde bulunan Dominant/Sekonder polenlere ait taksonlar ve bunların baldaki yüzdeleri *Klebsiella pneumonia* bakterisine karşı inhibisyon etkileri

Bal numunesi	Dominant/ Sekonder Polene ait Takson	Taksonun baldaki yüzdesi (%)	Direkt (mm)	10 <sup>-1</sup> (mm)	10 <sup>-2</sup> (mm)	10 <sup>-3</sup> (mm)	10 <sup>-4</sup> (mm)	10 <sup>-5</sup> (mm)
16	Fabaceae Fagaceae Apiaceae	29.16 22.22 22.22	9	30	24	20	14	6
17	Asteraceae	45.23	8	30	28	22	12	-
18	Poaceae	43.51	6	32	28	22	12	5
19	-	-	8	32	30	26	20	10
20	Poaceae	25.86	6	28	24	18	10	6
21	Fabaceae	23.52	8	30	24	18	10	4
22	-	-	6	34	30	26	20	10
23	Fabaceae Poaceae	49,34 34,96	8	32	30	26	20	
24	Fabaceae	50,54	9	36	30	24	18	9
25	Boraginaceae Aceraceae	33.83 24.06	8	32	28	22	16	10
26	-	-	8	36	32	26	18	10
27	Boraginaceae Fabaceae	50.31 33.12	7	34	30	24	20	10
28	Fabaceae	43.04	8	32	28	22	15	6
29	<i>Hedysarum</i> <i>sp.</i>	32	6	26	20	10	6	-
30	Apiaceae Rosaceae	49,21 31,09	6	38	30	24	10	4

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bal, bazı kültürlerde antik çağlardan beri tedavi edici olarak kullanılmıştır [Majno, 1975; Ransome, 1937]. Bal; ülser, yara, yüzey yaraları ve yanık gibi durumlarda tedavi edici bir antibakteriyel ajan olarak kabul edilir [Allen, ve ark., 1991; Zumla ve Lulat, A., 1989]. Bunun haricinde balın, bebeklerde bakteriyel gastroenteritis tehdidine neden olduğu bulunmuştur [Haffejee ve Moosa, 1985]. Bal antik çağlardan beri tedavi edici olarak kullanılmasına rağmen balın antibakteriyel özelliklerine ait bilgiler son derece sınırlıdır. Son yıllarda balın antibakteriyel aktivitesi ile ilgili araştırmaların sayısı oldukça artmıştır [Molan, 1992].

Balın antibakteriyel aktivitesi ilk kez 1892 yılında van Ketel tarafından açıklanmıştır [Dustmann, 1979]. Daha sonra 1919 yılında Sackett tarafından balların antibakteriyel aktiviteye sahip olduğu belirtilmiştir [Sackett, 1919].

Dold ve arkadaşları tarafından 1937 yılında balların antibakteriyel özellikleri ile ilgili ilk bilimsel araştırma yapılmıştır. Onlar balın antibakteriyel aktivitesi için ilk kez inhibin terimini kullanmışlardır [Dold ve ark., 1937].

Aristotle ve Dioscorides farklı hastalıkların tedavisi için kullanılan balın farklı bitkisel kaynaklardan ve spesifik bölgelerden toplanmasını tavsiye etmişlerdir [Molan, 1992]. Örneğin, Hindistan'da *Lotus sp.* balının göz hastalıkları için her derde deva nitelikte olduğu söylenir [Fotidar ve Fotidar, 1945].

Merkezi Avrupa'nın dağlık bölgelerindeki conifer ormanlarından kaynaklanan ballarla ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu balların önemli derecede yüksek antibakteriyel aktiviteye sahip oldukları belirtilmiştir [Buchner, 1966; Chambonnaud, 1966; Chambonnaud, 1968; Daghie, Cirnu, Cicoa, 1971; Daghie, Cirnu, Cicoa, 1973; Dustmann, 1979; Ialomiteanu, Daghie, 1973; Lindner, 1962; Plachy, 1944; Rychlik ve Dolezal, 1961; Sedova ve Usmanov, 1973]. Ayrıca Roth ve arkadaşları (1986) Kanada ballarıyla yaptıkları

çalışmada balın koyu renkli oluşuyla, yüksek antibakteriyel özelliği arasında anlamlı bir ilişki olduğunu hakkında belirtmişlerdir. Kolza ballarının antibakteriyel aktiviteleri ile diğer bazı taksonlara ait balların antibakteriyel aktivitelerinin karşılaştırıldığı çalışmalar yapılmıştır [Dustmann, 1979; Lindner, 1962; Nabrdalik, Skarbek, 1974; Rychlik, Dolezal, 1961]. Bu çalışmalarda kolza ballarının antibakteriyel aktivitelerinin, diğer ballarından çok yüksek olduğu belirtilmiştir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda ıhlamur ve pamuk balının antibakteriyel aktivitesinin çok yüksek olduğu [Buchner, 1966; Lindner, 1962; Nabrdalik, Skarbek, 1974; Rychlik, Dolezal, 1961; Sedova, Usmanov, 1973; Smith, Mccaughey, Kemmerer, 1969; White, Subers, 1963], yonca balının antibakteriyel aktivitesinin ise çok düşük olduğu belirtilmiştir [Buchner, 1966; Molan, Smith, Reid, 1988].

Çalışmamızda, Ankara piyasasında markalı ve markasız olarak satılan 30 adet bal örneği toplanmış ve her örnekten yapılan preparatlar incelenerek, numunelerin polen analizleri belirlenmiştir. Piyasadan satın alınan markasız bal örneklerinin yöreleri satıcıların söylemleri ile belirlenmiş olup, Erzurum, Sivas, Ordu, Ankara, Erzincan, Bitlis, Isparta, Kırıkkale, Kayseri illerinden getirilen ballar oldukları belirlenmiştir ( Çizelge 3.1-27).

İncelenen tüm preparatlarda teşhis edilen taksonlar; familya düzeyinde Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Betulaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cupressaceae, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Geraniaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Linaceae, Malvaceae, Oleaceae, Papaveraceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Ranunculaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rutaceae, Salicaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Ulmaceae olmak üzere 35 takson ve cins düzeyinde *Carex sp.*, *Centaurea sp.*, *Echium sp.*, *Eucalyptus sp.*, *Hedysarum sp.*, *Ilex sp.*, *Linaria sp.*, *Linum sp.*, *Lonicera sp.*, *Plantago sp.*, *Rumex sp.* olmak üzere 11 takson tespit edilmiştir.

Çalışılan 30 adet bal örneğinden 27'sinde polenlere rastlanırken, 3 adet bal örneğinde polenlere hiç rastlanmamıştır (Çizelge 3.1, Çizelge 3.27).

İncelenen ballarda polenleri dominant olarak buluna taksonlar Asteraceae (Çizelge 3.18), Boraginaceae (Çizelge 3.26), Fabaceae (Çizelge 3.8, Çizelge 3.16), Fagaceae (Çizelge 3.4), Rosaceae (Çizelge 3.14, Çizelge 3.15)'dir. Tüm bal numuneleri içerisinde Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Fagaceae, *Hedysarum sp.* Poaceae, Rosaceae taksonlarına ait polenlere sekonder seviyelerde rastlanırken, Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Cistaceae, Cucurbitaceae, *Echium sp.*, Fabaceae, Geraniaceae, *Hedysarum sp.*, Liliaceae, Plantaginaceae, *Plantago sp.*, Poaceae, Rosaceae, *Rumex sp.*, Salicaceae taksonlarına ait polenler ise minör miktarlarda gözlenmiştir (Çizelge 3.1, Çizelge 3.27). Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Betulaceae, Campanulaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, *Carex sp.*, *Centaurea sp.*, Cistaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cupressaceae, *Echium sp.*, Ericaceae, Fabaceae, Fagaceae, Geraniaceae, *Hedysarum sp.*, *Ilex sp.*, Iridaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Linaceae, *Linaria sp.*, *Linum sp.*, *Lonicera sp.*, Malvaceae, Oleaceae, Papaveraceae, Pinaceae, Plantaginaceae, *Plantago sp.*, Poaceae, Ranunculaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, *Rumex sp.*, Rutaceae, Salicaceae taksonlarına ait polenlere ise eser seviyelerde rastlanmıştır (Çizelge 3.1, Çizelge 3.27).

Çalışmamızda teşhis edilen Cistaceae familyasına ait polenlere başka melissopalinojistik çalışmalarda da rastlanmıştır. Balıkesir yöresindeki ballarda yapılan palinojistik çalışmada, *Cistus creticus* polenlerinin en sık rastlanan polenler arasında olduğu belirtilmiştir [Çakır ve Tümen, 1992]. Çanakkale ilinden toplanan ballar üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise, Cistaceae familyasına ait polenler 17 bal örneğinin 3'ünde dominant, 7'sinde sekonder, 5'inde ise minör olarak belirlenmiştir [Dalgıç ve ark., 1995]. Doğan ve Sorkun'un yaptığı çalışmada, *Cistus sp.* polenleri; Kütahya, Denizli,

Menemen (İzmir), Sasalı ovası (İzmir) yörelerinden toplanan Ege bölgesine ait ballarda, Gemlik (Bursa), Karacabey (Bursa), Kemalpaşa (Bursa), Tekirdağ yörelerinden toplanan Marmara bölgesine ait bal örneklerinde, Suselli (Hatay), Bolkarsuyu (İçel), Antalya yörelerinden toplanan Akdeniz bölgesine ait ballarda minör ve eser miktarda görülmüştür [Doğan ve Sorkun, 2001].

İncelenen bal numuneleri arasında polenlerine en sık rastlanan taksonlardan biri Rosaceae familyasıdır (Çizelge 3.1, Çizelge 3.27). Ünlü (1994)' nün incelediği Bursa'da pazarlanan Doğu Anadolu Bölgesi'ne ait bal örneklerinde, Rosaceae familyasına ait bir takson olan *Rubus sp.* polenleri tespit edilmiştir. Göçmen (1989)'in yaptığı Bursa Görükle yöresi ballarının polen analizinde, *Rosa sp.* polenlerinin sekonder durumda bulunduğu belirtilmiştir. Çanakkale ilinden toplanan 17 bal örneğinde yapılan polen analizinde, Rosaceae familyasına ait polenler, 3 örnekte sekonder, 1 örnekte ise minör seviyede bulunmuştur [Dalgıç ve ark., 1995]. Doğu Anadolu Bölgesi'ne ait 9 bal örneğinde yapılan çalışmada, Rosaceae polenleri 1 örnekte sekonder, 1 örnekte ise minör miktarda bulunduğu belirtilmiştir [Dalgıç ve ark., 1995].

Çalışmamızda Apiaceae familyasına ait polenlere hemen hemen tüm numunelerde sekonder, minör ve eser miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3.1, Çizelge 3.27). Çalışmamız sırasında incelenen örneklerden 6 tanesi Bitlis yöresine ait olup, bu örneklerde Apiaceae, Aceraceae, Asteraceae, Betulaceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cupressaceae, Fabaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Linaceae, *Linaria sp.*, Malvaceae, Oleaceae, Plantaginaceae, *Plantago sp.*, Poaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, *Rumex sp.*, Rutaceae taksonlarına ait polenler teşhis edilmiştir (Çizelge 3.17, Çizelge 3.21).

Ünlü (1994), incelediği Bitlis iline ait 2 bal örneğini incelemiş, bu örneklerde polenlerine en sık rastlanan taksonların Euphorbiaceae, ve Fabaceae

olduğunu belirtmiştir. Dalgıç ve arkadaşları (1995), Doğu Anadolu balları üzerine yaptıkları çalışma sırasında inceledikleri Bitlis bal örneğinde, Asteraceae, Lamiaceae polenlerinin dominant, Fabaceae, Apiaceae, polenlerinin sekonder, Fagaceae ve Poaceae polenlerinin ise minör miktarda görüldüğünü açıklamışlardır.

Çalışmamızda, polen analizlerini yaptığımız balların çeşitli patojen bakterilere karşı antimikrobiyal özellikleri de araştırıldı. Bu araştırmada, *Helicobacter pylori*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella typhi*, *Shigella sonnei*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* gibi bakteri türleri kullanılmıştır.

Balların *Staphylococcus aureus* üzerinde antimikrobiyal özellikleri incelendiğinde, dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı oluşturan bal numunesi 27 numaralı bal örneğidir ve 11 mm zon çapı oluşturmuştur (Çizelge 3. 28).  $10^{-1}$  lik dilüsyonlar içerisinde en büyük zon çapını 44 mm'lik zon çapıyla 19 numaralı bal numunesinde rastlanırken, ikinci en büyük zon çapı 15 numaralı bal numunesinde 40 mm'lik zon çapıyla gözlenmiştir (Çizelge 3.28). Balların *Salmonella typhi* üzerinde antimikrobiyal özellikleri incelendiğinde, dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapları 4, 6, 10, 19 numaralı bal örneklerinde, 10 mm zon çapı ile belirlenmiştir (Çizelge 3.29).  $10^{-1}$  lik dilüsyonlar içerisinde en büyük zon çapını 42 mm'lik zon çapıyla 19 numaralı bal numunesinde rastlanırken, ikinci en büyük zon çapı 10 numaralı bal numunesinde 38 mm'lik zon çapıyla gözlenmiştir (Çizelge 3.29). *Escherichia coli* türünde ise; Dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı 24 numaralı bal örneğinde, 9 mm zon çapı ile belirlenmiştir (Çizelge 3.30).  $10^{-1}$  lik dilüsyonlar içerisinde en büyük zon çapını 38 mm'lik zon çapıyla 30 numaralı bal numunesinde rastlanırken, ikinci en büyük zon çaplarına ise 10, 19, 26 numaralı bal numunelerinde 36 mm'lik zon çapıyla rastlanmıştır (Çizelge 3.30). *Shigella sonnei* türünde, dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon

çapları 4, 26, 28 numaralı bal örneklerinde, 10 mm zon çapı ile belirlenmiştir (Çizelge 3.31). *Listeria monocytogenes* türünde dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapları 6 ve 24 numaralı bal örneklerinde, 9 mm zon çapı ile belirlenmiştir (Çizelge 3.32).  $10^{-1}$  lik dilüsyonlar içerisinde en büyük zon çapını 41 mm'lik zon çapıyla 14 numaralı bal numunesinde rastlanırken, ikinci en büyük zon çapı 17 numaralı bal numunesinde 40 mm'lik zon çapı gözlemlenmiştir (Çizelge 3.32). *Klebsiella pneumonia* türünde ise, dilüsyon yapılmaksızın kuyulara aktarılan bal numunelerinden en büyük zon çapı 16 numaralı bal örneğinde, 9 mm zon çapı ile belirlenmiştir (Çizelge 3.33).  $10^{-1}$  lik dilüsyonlar içerisinde en büyük zon çapını 38 mm'lik zon çapıyla 30 numaralı bal numunesinde rastlanırken, ikinci en büyük zon çapı 10, 24 ve 26 numaralı bal numunelerinde 36 mm'lik zon çapıyla gözlenmiştir (Çizelge 3.33). Son olarak araştırdığımız *Helicobacter pylori* türü bakteride, bal numunelerinin hiçbir dilüsyonunda zon ölçülemediği (Çizelge 3.34). Ancak direkt verilen balların bazılarında zonlar tespit edilebilmiştir. 2,5,7 ve 10 numaralı balların direkt kuyulara verdiğimizde 8 mm çapında zon tespit edilmiştir. 4 ve 9 numaralı bal örneklerinde 7 mm zon hesaplanırken, 3 ve 6. numunelerde 6 mm'lik zon bulunmuştur. 12 ve 20. bal örneklerinde 4 mm, 17 numaralı numunede 3 mm ve son olarak 19 numaralı balda 2 mm'lik bir zon çapına rastlanmıştır (Çizelge 3.34).

Ballardaki polen analizleri ile antimikrobiyal özellikleri karşılaştırdığımızda ise; bal numunelerinin *Staphylococcus aureus*'a karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ lik dilüsyonlarda en büyük zon çapını 40 mm zon çapıyla, %44.44 oranında Asteraceae familyasına ait polen içeren 15 numaralı bal numunesinde görülmüştür (Çizelge 3.35). %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae familyalarına ait polen içeren 10 numaralı bal örneğiyle, %25.86 Poaceae familyasına ait polen içeren 20 numaralı bal örneği  $10^{-1}$ lik dilüsyonlarda 38 mm'lik zon çapına ulaşmıştır (Çizelge 3.35). Bunun yanı sıra %28.6 Rosaceae ve %21.52 Caryophyllaceae; %29.16 Fabaceae, %22.22 Fagaceae, %22.22 Apiaceae; %49.34 Fabaceae ve %34.96 Poaceae; %50.54 Fabaceae; %50.31 Boraginaceae ve %33.12 Fabaceae; %49.21

Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polen içeren sırasıyla 14, 16, 23, 24, 27 ve 30 numaralı bal örneklerinde 34 mm'lik zon çapı görülmüştür (Çizelge 3.35). % 36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52 ve %43.04 oranlarında Fabaceae familyasına ait polen içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21 ve 28 numaralı bal örneklerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 32 mm, 30 mm ve 32 mm'lik zon çapları ölçülmüştür (Çizelge 3.35). Dilüsyonlar arttıkça zon çaplarında da azalmalar dikkati çekmektedir.

Bal numunelerinin *Salmonella typhi*' ye karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapını 38 mm zon çapıyla, %26.31 oranında Rosaceae ve %21.05 oranında Poaceae familyasına ait polen içeren 10 numaralı bal numunesinde görülmüştür (Çizelge 3.36). 23 numaralı bal örneğinde ise, %49.34 Fabaceae ve %34.96 Poaceae familyalarına ait polenler bulunmakta ve bu bal örneğinde 36 mm ölçüsünde zon tespit edilmiştir (Çizelge 3.36). Bunun yanı sıra, %37.53 Fabaceae ve %30.99 Rosaceae; %29.16 Fabaceae, %22.22 Fagaceae ve %22.22 Apiaceae; %50.31 Boraginaceae ve %33.12 Fabaceae familyalarına ait polenleri içeren sırasıyla 1, 16 ve 27 numaralı bal örneklerinde 34 mm zon çapı ölçülmüştür (Çizelge 3.36). %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 30 mm, 30 mm, 34 mm ve 32 mm olacak şekilde zon çapları hesaplanmıştır (Çizelge 3.36). Dilüsyonlar arttıkça zon çaplarında da azalmalar dikkati çekmektedir (Resim 3.25. , Resim 3.29).

Bal numunelerinin *Escherichia coli*'ye karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapını %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polenlere sahip 30 numaralı bal numunesinde 38 mm'lik zon çapı görülmüştür (Çizelge 3.37). 10 numaralı bal numunesinde %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae familyalarına ait polenler tespit edilirken, zon çapı 36 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.37). Bunu yanı sıra, %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve

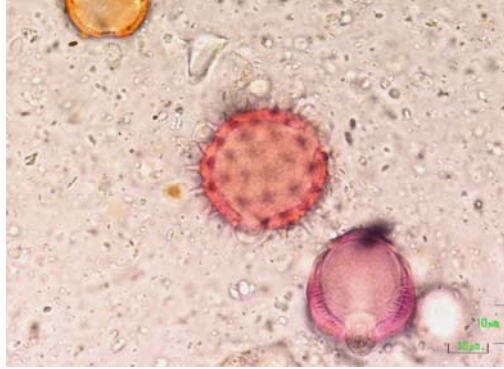
%43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 34 mm, 30 mm, 34 mm ve 32 mm'lik zon çapları ölçülmüştür (Çizelge 3.37). Dilüsyonlar arttıkça zon çaplarında da azalmalar dikkati çekmektedir (Resim 3.25 , Resim 3.29).

Bal numunelerinin *Shigella sonnei*'ye karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapı %45.23 oranında Asteraceae familyasına ait polen içeren 17 numaralı bal numunesinde 40 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.38). %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae; %44.44 Asteraceae; %43.51 Poaceae; %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polen içeren sırasıyla 10, 15, 18 ve 30 numaralı numunelerde 38 mm zon çapı ölçülmüştür (Çizelge 3.38). Bunun yanı sıra, %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 36 mm, 30 mm, 36 mm ve 32 mm'lik zon çapları olduğu görülmüştür (Çizelge 3.38). Dilüsyonlar arttıkça zon çaplarında da azalmalar görülmektedir (Resim 3.25, Resim 3.29).

Bal numunelerinin *Listeria monocytogenes*'e karşı oluşturdukları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlarda en büyük zon çapını %45.23 oranında Asteraceae familyasına ait polen içeren 17 numaralı bal numunesinde 40 mm ile görmekteyiz (Çizelge 3.39). %44.44 Asteraceae; %43.51 Poaceae; %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polen içeren sırasıyla 15, 18 ve 30 numaralı numunelerde 38 mm zon çapı ölçülmüştür (Çizelge 3.39). 10 numaralı bal örneğinde %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae familyalarına ait polenler tespit edilirken 36 mm çapında zon elde edilmiştir (Çizelge 3.39). Bunun yanı sıra, %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50,54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 36 mm, 30 mm, 36 mm ve 32 mm'lik zon çapları ölçülmüştür (Çizelge 3.39; Resim 3.29).

Bal numunelerinin *Klebsiella pneumonia*'ya karşı oluşturdıkları zon çapları incelendiğinde;  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlar da en büyük zon çapını %49.21 Apiaceae ve %31.09 Rosaceae familyalarına ait polen içeren 30 numaralı bal numunesinde görmekteyiz (Çizelge 3.40). 10 numaralı bal örneğinde %26.31 Rosaceae ve %21.05 Poaceae familyalarına ait polenler tespit edilirken, bu örnekte 36 mm çapında zon elde edilmiştir (Çizelge 3.40). Bunun yanı sıra, %36.75, %28.87, %34.39, %45.01, %23.52, %50.54 ve %43.04 oranlarında Fabaceae polenleri içeren sırasıyla 2, 4, 8, 13, 21, 24 ve 28 numaralı bal numunelerinde sırayla 30 mm, 26 mm, 28 mm, 32 mm, 30 mm, 36 mm ve 32 mm'lik zon çapları ölçülmüştür (Çizelge 3.40; Resim 3.25).

Bal Numunelerinden Hazırlanmış Preparatlardan Çekilen Polen  
Fotoğrafları



Resim 3.1. Asteraceae



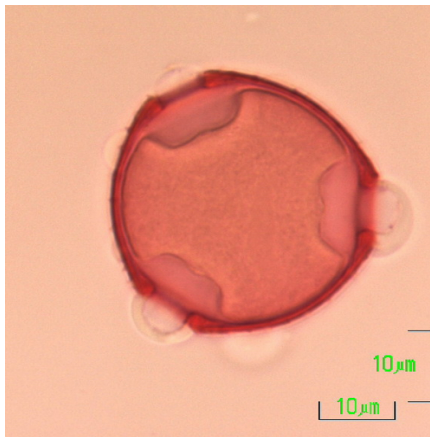
Resim 3.2. Cistaceae



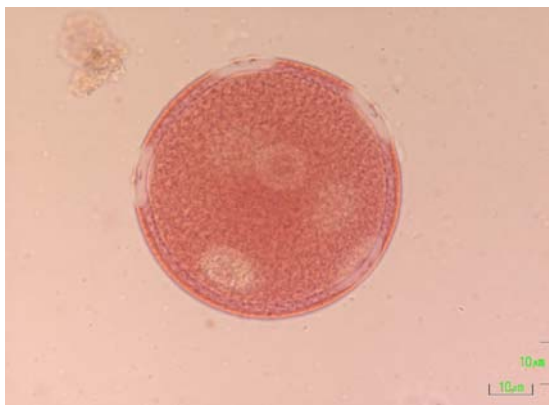
Resim 3.3. Apiaceae



Resim 3.4. *Carex* sp. (Cyperaceae)



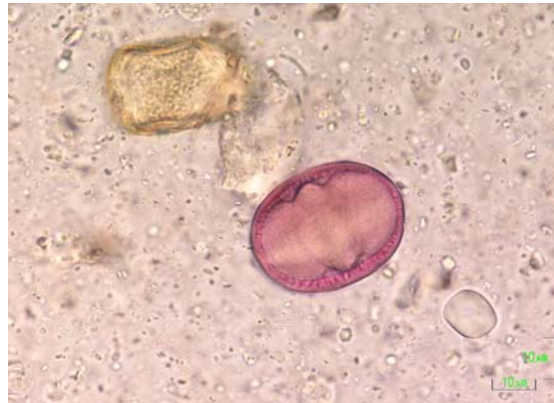
Resim 3.5. Campanulaceae



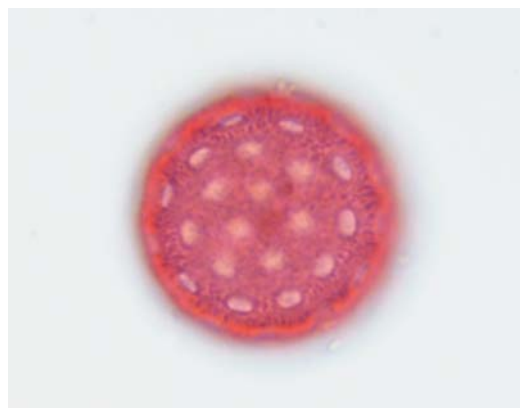
Resim 3.6. *Plantago* sp.



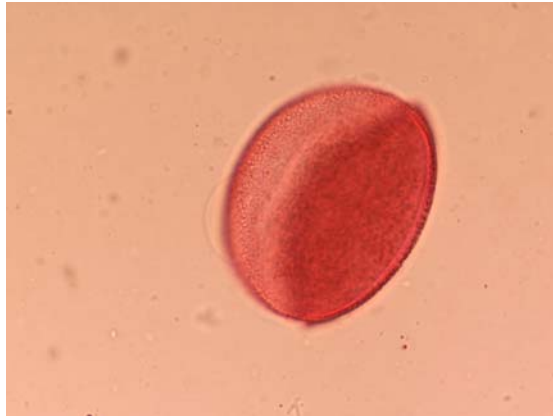
Resim 3.7. Fagaceae



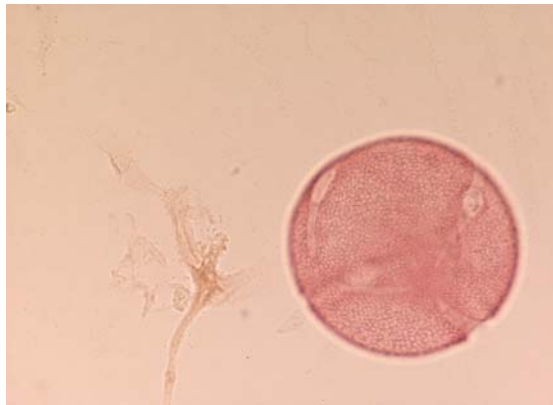
Resim 3.8. *Centaurea* sp.(Asteraceae)



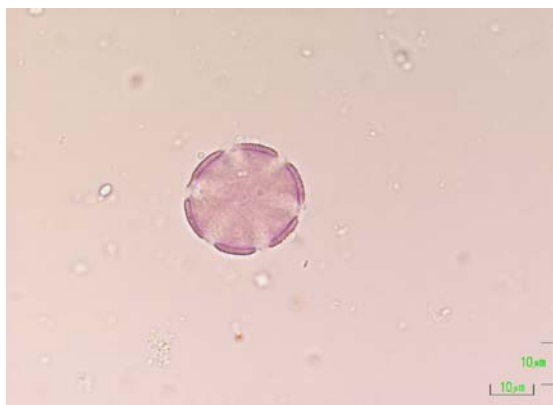
Resim 3.9. Chenopodiaceae



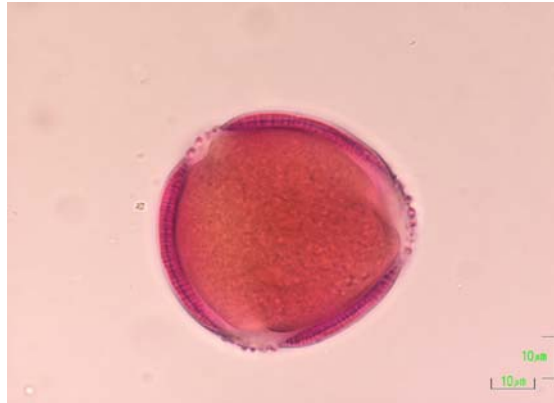
Resim 3.10. Liliaceae



Resim 3.11. *Rumex* sp.



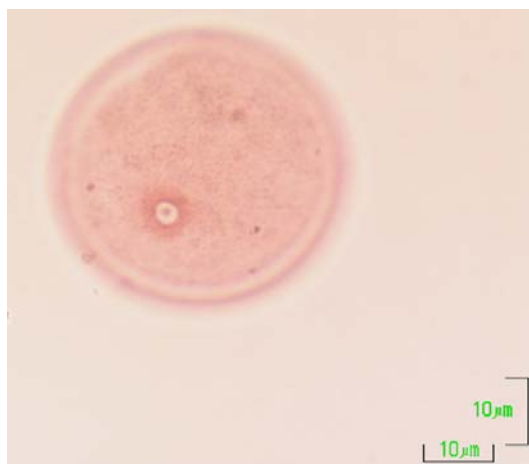
Resim 3.12. Lamiaceae



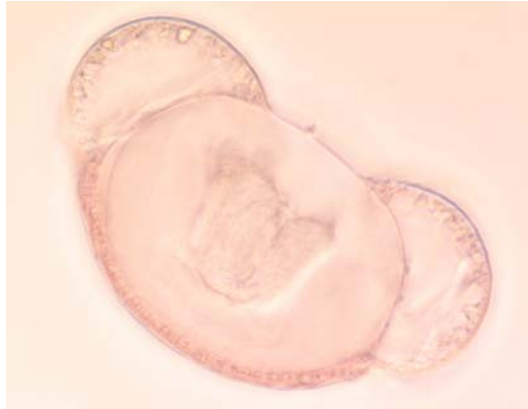
Resim 3.13. *Platanus* sp.



Resim 3.14. Poaceae



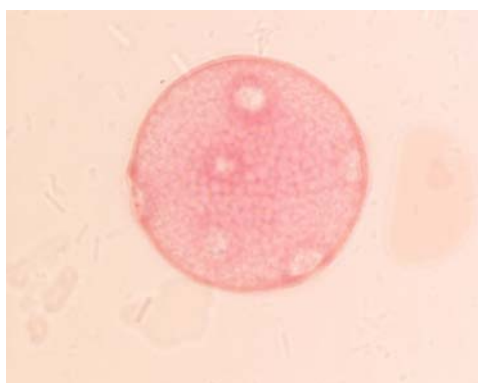
Resim 3.15. Poaceae



Resim 3.16. Pinaceae



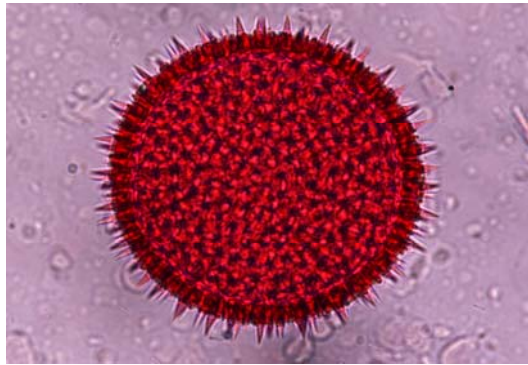
Resim 3.17. Pedaliaceae



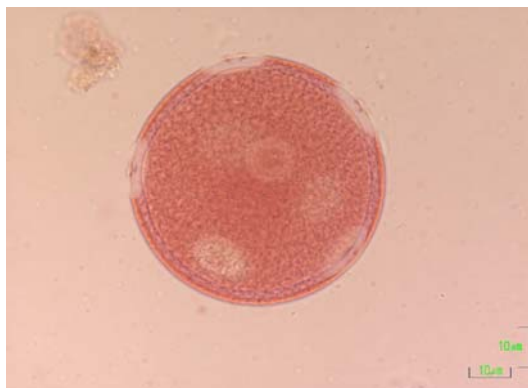
Resim 3.18. *Plantago* sp.



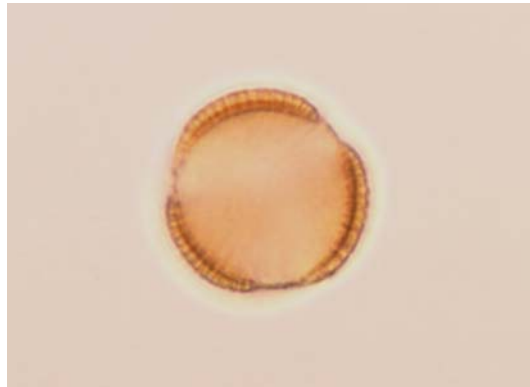
Resim 3.19. Linaceae



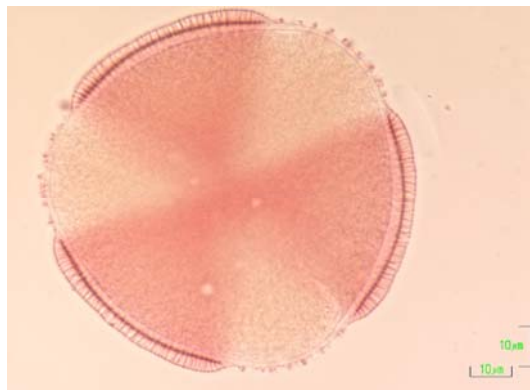
Resim 3.20. Malvaceae



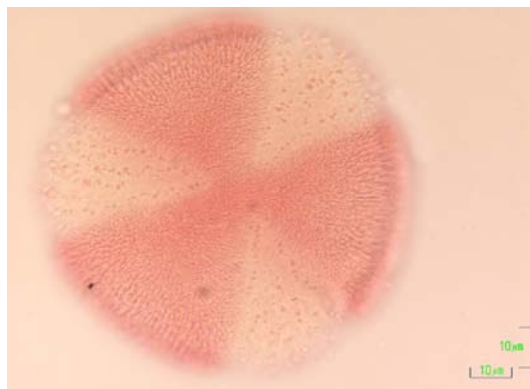
Resim3.21. Caryophyllaceae



Resim 3.22. Brassicaceae (Crucifera)

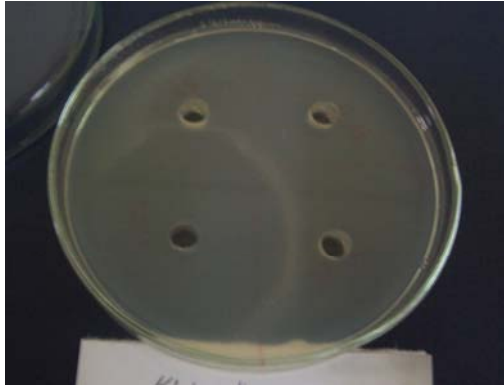


Resim 3.23. Convolvulaceae

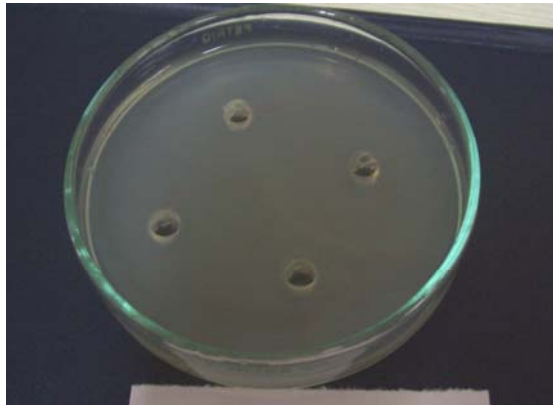


Resim 3.24. Convolvulaceae

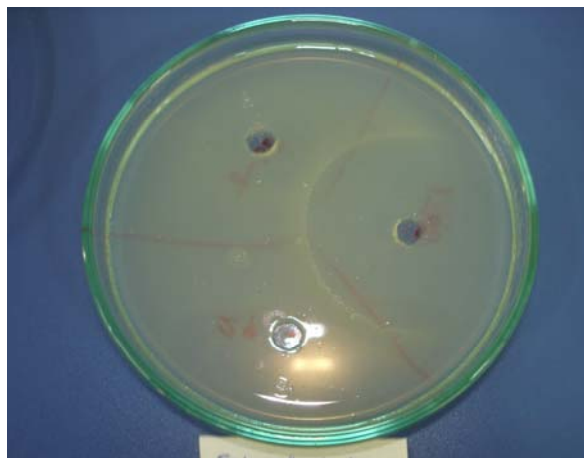
Bal Numunelerinde Antimikrobiyal Aktivitelerin Durumlarını Gösteren  
Örnek Fotoğraflar



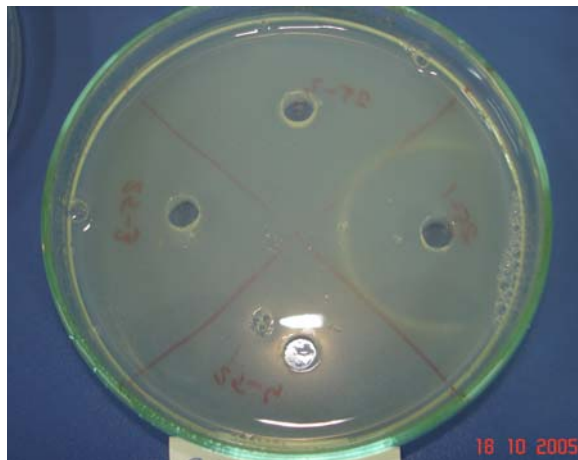
Resim 3.25. *Klebsiella pneumoniae*



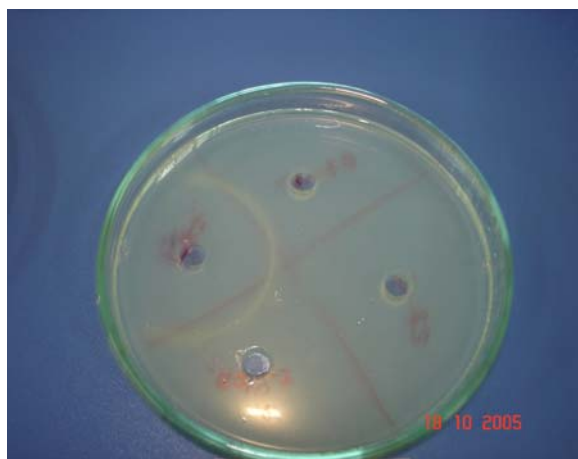
Resim 3.26. *Escherichia coli*



Resim 3.27. *Salmonella typhi*



Resim 3.28. *Shigella sonnei*



Resim 3.29. *Listeria monocytogenes*

## KAYNAKLAR

AYTUĞ, B., "İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası", *İst. Üniv. Orm. Fak. Yay.*, No:174, İstanbul, (1971).

ALLEN, K. L., MOLAN, P.C., REID, G.M., "A survey of the antibacterial activity of some new Zealand honeys", *J. Pharm. Pharmacol.*, 43: 817-822. (1991).

ARISTOTLE (350 B.C.) "Translated by Thompson, D'A W Volume IV. Historia animalium". *In Smith, J A; Ross, W D (eds) The Works of Aristotle*. Oxford University; Oxford, 80-97(1910).

BADAWY, O.F.H. ve ark., "Antibacterial Activity of Bee Honey And Its Therapeutic Usefulness Against *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella typhimurium* infection", *Rev. Sci. Tech. Off. İnt. Epiz.*, 23(3): 1011-1022. (2004).

BRAWN, C., "Palynological Techniques. Baton Rouge", *London*, 188 (1960).

BUCHNER, R., "Vergleichende Untersuchungen über die antibakteriellen Wirkung von Blütenund Honigtau-honigen". *Südwestdeutscher Imker* 18: 240-241 (1966).

CEYHAN, N., "Muğla Ballarının Mikrobiyolojik Özellikleri Ve Apiterapideki Yeri", *Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Muğla, 36 (2000).

CHAMBONNAUD, J. P., "Etude du puvoir anti-bactérien des miels par une technique de diffusion en gélose". *Bulletin apicole* 9(1): 83-98 (1966).

CHAMBONNAUD, J. P., "Contribution a la recherche des antibiotiques dans le miel"., *Bulletin apicole* 11(2): 133-200 (1968).

ÇAKIR, H., TÜMEN, G., "Balıkesir Yöresi Ballarındaki Dominant ve Sekonder Polenler". *Uludağ Üniv. Fen Bil. Ens., Bilimsel Raporlar Serisi*, 16 (1992).

ÇAKMAK, İ., "Apiterapi (Polen)". *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 1 (3): 38-39 (2001).

DAGHIE, V; CIRNU, I; CICOA, V., "Contribution to the study of the bacteriostatic and bacteriocidal action of honey produced by *Physokermes* sp. in the area of coniferous trees", *Proceeding of the XXIIIrd International Apicultural Congress, Moscow. Apimondia Publishing House*, Bucharest, Romania, 593-594 (1971).

DAGHIE, V; CIRNU, I; CICOA, V., "Contributii privind actinua bactericida si bacteriostatica a mierii de lecaniide (*Physokermes* sp) din zona coniferelor". *Apicultura*, 26(2): 13-16 (1973).

DALGIÇ, R., GÜVENSEN, A., ÇELİK, A., UYSAL, İ., ÖZTÜRK, M., “Çanakkale Yöresi Ballarının Palinokimyasal Yönden İncelenmesi”. **Ulusal Palinoloji Kongresi**, 188-194 (1995).

DALGIÇ, R., GÜVENSEN, A., ÇELİK, A., BEHÇET, L., ÖZTÜRK, M., “Doğu Anadolu Bölgesi Bazı Yöre Ballarının Palinokimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma”, **Ulusal Palinoloji Kongresi**, 195-200 (1995).

DOĞAN, C., SORKUN, K. “Türkiye’nin Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde Toplanmış Ballarda Polen Analizi”, **Mellifera Türkiye Arıcılık Dergisi**, 1 (1): 2-12 (2001).

DOĞAN, C., SORKUN, K., “Pollen analysis of honeys from Central, eastern and Southeastern Anatolia in Turkey”. **Hacettepe Bulletin of Natural Science and Engineering Series A**, 28, 35-50 (1999).

DOLD, H; DU, D H; DZİAO, S T., “Nachweis antibakterieller, hitze-und lichtempfindlicher Hemmungsstoffe Inhibine im Naturhonig Blütenhonig”. **Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten**, 120: 155-167 (1937).

DUSTMANN, J H., “Antibacterial effect of honey”. **Apiacta**, 14(1): 7-11 (1979).

ERDTMAN, G., “Handbook of Palynology”, **Hafner Publishing Co.**, New York, 486 (1969).

FOTIDAR, M R; FOTIDAR, S N., “Lotus” honey”. **Indian Bee Journal**, 7: 102 (1945).

FAROUK, A. ve ark., “Studies on Sudanese bee honey: Laboratory and Clinical evaluation”. **Int. J. Crude. Res.**, 26(3):,161-168 (1988).

GÖÇMEN, M., “Bursa Yöresi Ballarının Dominant Polenleri”. **Uludağ Üniv. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi**, Bursa, 31 (1989).

GUNTHER, R T., (Reprinted 1959) “The Greek herbal of Discorides” (Translated by Goodyear, J., 1655). **Hafner**, New York, 701 (1934).

HAFFEJEE, I E; MOOSA, A., “Honey in the treatment of infantile gastroenteritis”. **British Medical Journal**, 290: 1866-1867 (1985).

HAZIR, S., KESKİN, N., “Investigation of Antimikrobial Effect of Honey Collected From Various Regions of Turkey”, **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 5(3): 325-328 (2002).

HEGAZİ, A.G. ve ark., “Uzun Süre Bekletilen Kışniş Balının Kimyasal Bileşimi ve Antimikrobiyal Özelliği”, **Mellifera** 2(4): 1-7 (2002).

HEGAZİ, A.G. ve ark., “Mısır’da Üretilen Balların Bazı Arı Ürünlerine Göre Antibakteriyel Etkinliği”, *Mellifera* 1(2): 8-13 (2001).

IALOMITEANU, M; DAGHIE, V., “Investigation of the antibiotic qualities of honey”. *Proceedings of the XXIVth International Apicultural Congress, Buenos Aires. Apimondia Publishing House*, Bucharest, Romania, 438-440 (1973).

JEDDAR, A. Ve ark., “The Antibacterial Action of Honey. An Invitro Study”, *South African Med. J.* 67:257-258 (1985).

LINDNER, K E., “Ein Beitrag zur Frage der antimikrobiellen Wirkung der Naturhonige”. *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene* 115(7): 720-736 (1962).

LOUVEAUX, J., MAURİZİO, A., VORWOHL, G., “International Commission for bee botany of IUBS, Methods of Melissopalnoloji”, *Bee World*, 59,139-157 (1978).

MAJNO, G., “The healing hand. Man and wound in the ancient world”. *Harvard University Pres: Cambridge, Massachusetts, USA* 571 (1975).

MAURİZİO, A.,” Pollen Analysis of Honey”, *Bee World*, 32, 1-5 (1951).

MOLAN, P C; SMITH, I M; REID, G M., “A comparison of the antibacterial activity of some New Zealand honeys”. *Journal of Apicultural Research* 27(4): 252-256 (1988).

MOLAN, P.C., “The Antibacterial Activity of Honey”. *Bee World*, 73: 5-28, 59-76. (1992).

NABRDALIK, M; SKARBK, R., “Inhibitory properties of bee’s honey”. *Medycyna Weterynaryjna* 30(11): 669 (1974).

ORSOLİC, N., BASİC, I., “Balın Antimetastatik Etkisi”. *Mellifera*, 4(7):6-11 (2004).

PEHLİVAN, S., “Türkiye’nin Allerjen Polenleri Atlası”. *Ünal Ofset*, Ankara, 10-120 (1995).

PINAR, N.M., “Palinoloji Laboratuar Kılavuzu”. *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları*, Ankara, 6-32 (2003).

PLACHY, E., “Studie über die bakterizide Wirkung des Naturhonigs (Bluten- und Blatthonigs) aus verschiedenen Höhenlagen sowie einige Untersuchungen über die Eigenschaft der antibakteriellen Hemmungstoffe (Inhine) im Naturhonig”. *Zentralblatt für Bakteriologie*, 100: 401-419 (1944).

RANSOME, H M., "The sacred bee in ancient times and folklore". **George Allen and Unwin**; London, 308 (1937).

ROTH, L A; KWAN, S; SPORNS, P., "Use of a disc-assay system to detect oxytetracycline residues in honey". **Journal of Food Protection** 49(6): 436-441 (1986).

RYCHLIK, M; DOLEZAL, M., "Wlasciwosci inhibinowe niektórych miodów Polskich". **Pszczelnicze Zeszyty Naukowe** 5(2): 53-64 (1961).

SACKETT, W G., "Honey as a carrier of intestinal diseases". **Bulletin of the Colorado State University Agricultural Experimental Station** ,18 (1919).

SEDOVA, N N; USMANOV, M F., "Antimicrobial properties of some types of honey from Uzbekistan", **Voprosy Pitaniya**, 32(2): 84-85. (1973).

SİLİCİ, S., "Türkiye'nin Farklı Bölgelerine Ait Örneklerinin Kimyasal ve Palinolojik Özellikleri". **Mellifera** 4(7):12-18 (2004).

SMITH, M R;MCCAUGHEY, W F; KEMMERER, A R., "Biological effect of honey". **Journal of Apicultural Research**, 8 (2): 99-110 (1969).

SORKUN, K., İNCEOĞLU, Ö., "İç Anadolu Ballarında Bulunan Dominant Polenler". **Doğa Bilim Dergisi**, 8(3):337-381 (1984 a).

SORKUN, K., İNCEOĞLU, Ö., "İç Anadolu Ballarında Bulunan Sekonder Polenler". **Doğa Bilim Dergisi**, 8(3):382-384 (1984 b).

SORKUN, K., GÜNER, A., VURAL, M., "Rize Ballarında Polen Analizi". **Doğa Türk Botanik Dergisi**, 13(3):547-554 (1989).

SORKUN, K., "Arı Ürünleri". **Bilim ve Teknik Dergisi**, 20, 20-21 (1987).

SORKUN, K., YULUĞ, N.V., "The analysis and antimicrobial properties of honey from the İkizdere region of Rize". **Scientific Journal of Doğa**, A2,9,1,118-123 (1985).

SÖNMEZ, R., ALTAN, Ö., "Teknik Arıcılık". **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, No:499, Bornova, İzmir, 246 (1992).

ÜNLÜ, E., "Bursa'da Pazarlanan Ballar Üzerine Kimyasal ve Palinolojik Araştırmalar". **Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi**, Bursa , 72 (1994).

WHITE, J W; SUBERS, M H., "Studies on honey Inhibine. 2. A chemical assay". **Journal of Apicultural Research** 2(2): 93-100 (1963).

YURTSEVER, N., SORKUN, K., "Mucize besin: Bal". ***Ekolojik Yaşam Dergisi***, 28-29 (2005).

YURTSEVER, N., SORKUN, K., "Bal Kalitesine Etki Eden Faktörler". ***Uludağ Arıcılık Dergisi***, 3(2):8-31 (2002).

ZUMLA, A; LULAT, A., "Honey- a remedy rediscovered". ***Journal of the Royal Society of Medicine*** 8(2): 384 - 385 (1989).

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÇAM, Benay  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 12.09.1980 Ankara  
Medeni hali : Bekar  
Telefon : 0 (312) 433 97 76  
e-mail : [benaycam@hotmail.com](mailto:benaycam@hotmail.com)

### Eğitim Derece

Eğitim Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /Biyoloji Bölümü	2006
Lisans	Niğde Üniversitesi/ Biyoloji Bölümü	2003
Lise	Ankara İncesu Lisesi	1998

### İş Deneyimi Yıl

Yıl	Yer	Görev
2003–2004	Özel Hastane	Biyolog
2004-2005	Özel Hastane	Biyolog

### Yabancı Dil

İngilizce

### Hobiler

Bilgisayar teknolojileri, Bilim, Müzik