

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ
ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

Görkem DÜLGER

Danışman:
Doç. Dr. Cüneyt AKI

Haziran, 2008
ÇANAKKALE

**BAZI BİTKİ EKSTRAKTALARININ
ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı**

Görkem DÜLGER

**Danışman:
Doç. Dr. Cüneyt AKI**

**Haziran, 2008
ÇANAKKALE**

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Görkem DÜLGER tarafından **Doç. Dr. Cüneyt AKI** yönetiminde hazırlanan “**BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Cüneyt AKI

.....

Yönetici

Yrd. Doç. Dr. Okan ACAR

.....

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YILDIZ

.....

Jüri Üyesi

Sıra No:.....

Tez Savunma Tarihi: 02/07/2008

Prof.Dr. Mehmet Emin ÖZEL

.....

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığımı yürüten ve tez konusunun belirlenmesinden, çalışmanın sonuçlandırılmasına kadar görüş ve önerilerini bana sunan değerli hocam Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Dekan Yardımcısı ve Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi sayın Doç. Dr. Cüneyt AKI ' ya, her türlü literatür desteğini esirgemeyen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi olan eşim Doç. Dr. Başaran DÜLGER' e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tezimin materyallerinin tayini konusunda bana desteklerini esirgemeyen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Araş. Gör. Ersin KARABACAK' a, çalışma süresince yardımlarını her zaman yanımda hissettiğim Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Araş. Gör. Nurcihan HACIOĞLU ve yüksek lisans öğrencisi Esin ÖZŞEN' e çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca sonsuz desteklerini yanımda hissettiğim, maddi ve manevi yardımlarıyla ayakta durmamı sağlayan, babam Yalçın TAZELER, annem Ayşe TAZELER ve kardeşim Gökcan TAZELER' e sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca tezimin arazi çalışmalarını yürütürken bana rehberlik eden Sayın Murat EREN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Görkem DÜLGER

SİMGELER VE KISALTMALAR

AK 30	: Amikasin
ATCC	: American Type Culture Collection, Rockville, Maryland, U. S. A
ATP	: Adenosine triphosphate
C	: Karbon
CCM	: Czechoslovak Collection of Microorganisms, Brno, Czechovakla
CH₃CH₂OH	: Etanol
CHL 10	: Chloramphenicol
C₆H₁₂O₆	: Glikoz
CLT 30	: Clotromizole
DMSO	: Dimethyl Sulfoxide
DSM	: Deutsche Sammlung Von Microorganismen, Grisebachstrasse 80-3400 Göttingen, Germany
FMC	: Federal Maritime Commision
g	: Gram
GC – MS	: Gas chromatography – mass spectrometry
HNMR	: Holographic resconstruction of Nuclear Magnetic Resonance
IMG	: Institut für Mikrobiologie
IMVIC	: Indol, Metil Red, Voges Proskauer ve Sitrat
KETO 20	: Ketacanazole
MBC	: Minimal Bakterisidal Konsantrasyon
mg	: Miligram
MIK (MIC)	: Minimal İnhibitör Konsantrasyonu
mm	: Milimetre
µg	: Mikrogram
µL	: Mikrolitre
NaCl	: Sodyum klorür
NCCLS	: The National Committee for Clinical Laboratory Standards
NT	: Denenmedi
NY 100	: Nystatin

P 10	: Penicillin
PEO	: Polietilenoksit
PO	: Propilenoksit
ppm	: Parts per million
SAM 20	: Ampicillin
subsp	: subspecies
WHO	: World Health Organization

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

ÖZET

Bu çalışmada Mersin ili ve çevresinden toplanan, halk arasında yaygın olarak bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan *Ballota nigra* subsp. *anatolica*, *Hypericum monbrettii*, *Melisa officinalis* subsp. *altissima*, *Mentha spicata* subsp. *spicata*, *Mentha spicata* subsp. *tomentosa*, *Micromeria cilicica*, *Nepeta caesarea*, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Salvia virgata*, *Salvia viridis*, *Stachys pseudopinardii* bitkilerinin Soxhlet cihazında etanol ile ekstraksiyonu yapıldı. Ekstratlar çözücüsünden evaporatör ile ayrıldı. Ayrılan her ekstrenin DMSO' da 100 ppm' lik çözeltileri hazırlandı. Bu çözeltilerden 20µL, 40µL ve 50 µL alınarak disk difüzyon yöntemi ile *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Proteus vulgaris* ATCC 6899, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella thyphimurium* CCM 5445, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC10239, *Debaryomces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608, *Rhodotorula rubra* DSM 70403 test mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktiviteleri araştırıldı.

Bulgulara göre, çalışmada kullanılan tüm bitkilerin kullanılan tüm test mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivitelerinin özellikle de mayalara karşı oldukça etkili olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, bitki ekstreleri, disk difüzyon

THE STUDIES ON ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF SOME PLANT EXTRACTS

ABSTRACT

In this study, the extraction of the plants of *Ballota nigra* subsp. *anatolica*, *Hypericum monbrettii*, *Melisa officinalis* subsp. *altissima*, *Mentha spicata* subsp. *spicata*, *Mentha spicata* subsp. *tomentosa*, *Micromeria cilicica*, *Nepeta caesarea*, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Salvia virgata*, *Salvia viridis* and *Stachys pseudopinardii* which have been collected in the city of Mersin and around it, used commonly among the public in the cure of some illnesses, were done in the Soxhlet machine. The extracts were separated from its solvent with evaporator. The solutions with 100 ppm of each departed extracts were prepared in DMSO. The antimicrobial activities were investigated against the test microorganisms of *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Proteus vulgaris* ATCC 6899, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella thyphimurium* CCM 5445, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC10239, *Debaryomces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608, *Rhodotorula rubra* DSM 70403 with the disc diffusion method by taking 20 μ L, 40 μ L and 50 μ L from these solutions.

According to findings, we reached a conclusion that the antimicrobial activities of the plants used in the study are effective to all the test microorganisms, especially very effective to the yeast.

Key words: Antimicrobial activity, plant extracts, disc diffusion

İÇERİK

Sayfa	
TEZ SINAV SONUÇ BELGESİ	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
ABSTRACT	v
ÖZET	vi
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
1.1. Antibiyotik Dirençliliği ve Mikroorganizmalar Üzerine Etkileri	3
1.2. Mikrobiyolojik ve Antimikrobiyal Etki Deneme Metodları	5
1.2.1. Bitki Uçucu Yağlarından veya Ekstraktlarından Antibiyotik	
Disklerinin Hazırlanışı	5
1.2.2. Antimikrobiyal Aktivite Tayininde Kullanılan Yöntemler	6
1.2.2.1. Disk Difüzyon Testi	6
1.2.2.2. Dilüsyon Testi	6
1.3. Bitkilerin Genel Özellikleri	7
1.3.1. Lamiaceae Familyası	7
1.3.1.1. Stachys L.	8
1.3.1.2. Melissa officinalis	8
1.3.1.3. Origanum L.	9
1.3.1.4. Mentha L.	10
1.3.1.5. Salvia L.	11
1.3.1.6. Micromeria L.	13
1.3.1.7. Ballota nigra	14
1.3.1.8. Nepeta L.	14
1.3.1.9. Hypericum L.	15
1.4. Test Mikroorganizmalarının Genel Özellikleri	16
1.4.1. Enterobacteriaceae Familyası	16
1.4.1.1. Escherichia Genusu	17
1.4.1.2. Salmonella Genusu	18
1.4.1.3. Enterobacter Genusu	18
1.4.1.4. Proteus Genusu	19

1.4.2. <i>Micrococcaceae</i> Familyası	19
1.4.2.1. <i>Micrococcus</i> Genusu	19
1.4.2.2. <i>Staphylococcus</i> Genusu	20
1.4.3. <i>Bacillariaceae</i> Familyası	21
1.4.3.1. <i>Bacillus</i> Genusu	21
1.4.4. <i>Cryptococcaceae</i> Familyası	21
1.4.4.1. <i>Candida</i> Genusu	21
1.4.4.2. <i>Rhodotorula</i> Genusu	22
1.4.5. <i>Endomycetaceae</i> Familyası	22
1.4.5.1. <i>Debaryomyces</i> Genusu	22
1.4.5.2. <i>Kluyveromyces</i> Genusu	22
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	24
BÖLÜM 3 – MATERYAL VE METOD	32
3.1. Materyal	32
3.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitki Türleri	32
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Test Mikroorganizmaları	32
3.1.3. Kullanılan Çözücüler	33
3.2. Metot	33
3.2.1. Ekstrelerin Hazırlanışı	33
3.2.2. Disklerin ve Mikroorganizma Kültürlerinin Hazırlanması	34
BÖLÜM 4 – BULGULAR	35
4.1. <i>Micromeria cilicica</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	35
4.2. <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	36
4.3. <i>Ballota nigra</i> subsp. <i>anatolica</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	38
4.4. <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>altissima</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	40
4.5. <i>Nepeta caesarea</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	42
4.6. <i>Mentha spicata</i> subsp. <i>spicata</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	44

4.7. <i>Salvia virgata</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	46
4.8. <i>Mentha spicata</i> subsp. <i>tomentosa</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi ..	48
4.9. <i>Salvia viridis</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	50
4.10. <i>Hypericum monbretii</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	52
4.11. <i>Stachys pseudopinardii</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	54
BÖLÜM 5 – TARTIŞMA VE SONUÇ	73
KAYNAKLAR	89
Tablolar	I
Şekiller	II
Yaşam Öyküsü	III

BÖLÜM 1

GİRİŞ

İnsanoğlu geçmişten günümüze tarih boyunca mikroorganizmaların sebep olduğu hastalıklara karşı kendilerini tedavi etme yollarını aramışlardır. Bunlardan bir tanesi de günümüzde de halen direkt ve indirekt yollarla kullanılan tıbbi kökenli bitkilerdir.

İnsanlar asırlardır teknoloji ve bilimin henüz gelişmediği dönemlerde çeşitli bitkilerin çaylarını yaparak veya onları oluşan yaralarının üzerlerine sürerek kendilerini iyileştirmişlerdir. Bugün ise bitkilerden halen çeşitli amaçlarla yararlanılmaktadır. Bunlara rnek verilirse ilaç sanayisi başta olmak üzere gıda ve kozmetik sanayisi önemli bir yer teşkil etmektedir.

Ülkemizde bitkisel zenginlik,  fitocoğrafik bölgenin keşiştiği bölgede bulunması, Güney Avrupa ile Güneybatı orjin ve farklılaşım merkezlerinin Anadolu oluşu, muhtemelen ekolojik ve fitocoğrafik farklılaşma ile ilgili olarak tür endemizminin yüksek oluşu gelmektedir (Tan, 1992). Yurdumuzda 9000'e yakın farklı doğal bitki türü bulunmaktadır ve bunların %30' u endemiktir. Buna rağmen bu bitki zenginliğinden yeterince faydalanılmamaktadır (İlçim ve diğ., 1998).

Dünya nüfusunun büyük bir bölümü, özellikle gelişmekte olan ülkelerde bazı hastalıkların tedavisi klasik yöntemlerle yapılmaktadır. Dünya Sağlık rgtnn verilerine göre bu oran %80 olup; hastalıkların tedavisinde bitki ekstreleri ve içerikleri kullanılmaktadır (Eloff, 1998).

Dünya sağlık teşkilatı (WHO)' nın 91 ülkenin farmokopelerinde (kodeks) ve tıbbi bitkileri üzerinde yapılmış olan bazı yayınlara dayanarak hazırladığı bir araştırmaya göre tedavi amacıyla kullanılan tıbbi bitkilerin toplam miktarı 20.000 civarındadır. Bundan ancak 500 kadarının tarımsal üretiminin yapıldığı kaydedilmektedir. Ayrıca değişik amaçla kullanılan bitkilerin çok azı

farmokopelerde kayıtlıdır. Örneğin Türk kodeksinde kayıtlı bitki sayısı 140 civarındadır. Hâlbuki Türkiye de tıbbi amaçla tüketilen bitki sayısı çok fazladır, hatta bazı yayınlarda bunun en az 500 civarında olduğu kaydedilmektedir (Baytop, 1984).

Antimikrobiyal ilaçlara özellikle de antibiyotiklere karşı enfeksiyöz hastalıklara neden olan mikroorganizmaların direnç kazanması klinik bir problem haline gelmiş, insanlar yeniden doğal antimikrobiyallere yönelmişler ve bu konudaki çalışmalar hız kazanmıştır (Oksay ve diğ., 2005).

Günümüzde bitkiler ve bitkisel ilaç hammaddeleri, reçete ile satılan ilaçların % 25'ini oluşturmaktadır (Farnsworth ve diğ., 1985). Son yıllarda artan hastalıklara karşı sentetik yapılı ilaçların yetersiz kalması ve yan etkilerinin saptanması doğal ürünlerin kullanma zorunluluğunu arttırmıştır. Bu amaçla birçok bitki mikrobiyolojik farmakolojik yönlerden hatta biyolojik savaşın gündemde olduğu son yıllarda bitki savunma mekanizması bakımından da çok yönlü araştırılmaktadır. Bitkilerin mikroorganizmaları öldürücü ve insan sağlığı için önemli özellikleri 1926 yılından bu yana laboratuvarlarda araştırılmaya başlanmıştır (Vanderbank, 1949).

Doğal olarak yetişen bitkilerin gövde, yaprak, tohum ve köklerinde birçok mikroorganizmanın büyümesini inhibe edebilecek maddeler izole edilmiş, bu maddeler mikroorganizmalar üzerine denenmiş ve aktiviteleri rapor edilmiştir. Bu maddelere “fitonsid” adı verilmektedir. Bitki dokularının zedelenmeleri veya herhangi bir enfeksiyon halinde, hücrelerde lokalize olan inaktif haldeki ana bileşiklerden enzimatik olarak meydana gelmektedir (Virtanen, 1958; Keskin 1981).

Bu doğal olarak yetişen bu şifalı bitkilere karşı ilginin fazla olmasının birçok sebebi vardır. Bunlardan biri, sentetik kökenli ilaçların insan vücudunda istenmeyen ve beklenmedik bazı yan etkiler oluşturmasıdır. Diğer önemli bir neden ise bitki drogları birden fazla etkiye sahipken, sentetik ilaçlar genellikle tek bir etkiye sahip olmasıdır. Fakat bitkisel drogların çok eski çağlardan beri kullanılıyor olması onların yan etkilerinin daha iyi bilinmesine kolaylık sağlamıştır (Baytop, 1984).

Doğada tabii olarak yetişen bazı bitki ekstraktlarının ve uçucu yağlarının bakterilere olduğu kadar, mantarlara da antifungal aktivite gösterdiği yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Uçucu yağlar, bitkilerden yada bitkisel droglardan, su veya su buharı distilasyonu ile elde edilen, normal koşullarda sıvı, bazen donabilen, uçucu, kuvvetli, kokulu ve yağimsı karışımlardır (Tanker ve Tanker, 1990). Uçucu yağlar, farklı bileşenleri içeren kompleks karışımlar olduklarından biyolojik etkileri yönünden de farklılık göstermektedir. Etki dereceleri içerdikleri etken maddenin özelliğine bağlı olarak değişiklik gösteren pek çok uçucu yağın, antimikrobiyal özelliğe sahip olduğu belirtilmektedir (Bağcı ve Dığrak, 1997).

Bugüne kadar uçucu yağlarda 2000' den fazla kimyasal bağlantının bulunduğu gösterilmiştir ki, bunların en önemlileri terpenler, fenilpropanlar vs. dir. Ayrıca çok sayıda su buharında uçucu olan azot ve kükürt içeren bileşiklerin varlığı da görülmüştür. Bu maddeler fizyolojik etkileri nedeni ile bazen bireysel veya toplu halde terapide kullanılmaktadır (Ceylan, 1987).

1.1. Antibiyotik Direçliliği ve Mikroorganizmalar Üzerine Etkileri

Antibiyotikler çeşitli kimyasallardan ya da özellikle topraktaki mikroorganizmalar tarafından üretilen aşırı seyreltilmiş olan çözeltilerde dahi mikroorganizmaları öldürebilen veya üremelerine engel olan, mikrobik hücre metabolizmasının ürünleridir. İlk antibiyotik Alexander Fleming tarafından 1929'da *Penicillium* küfü ile kontamine agar plağında sitafilokokların üremesinin inhibe olduğunu görmesi ile keşfedilmiştir. *Penicillium* ve *Cephalosporium* penisilin ve sefalosporinleri, *Actinomyces* özellikle *Streptomyces* türleri tetrasiklin, aminoglikozidler, streptomisin makrolidler, kloramfenikol ve rifamisinleri, *Bacillus* türleri polimiksin ve basitrasini üretir. Bu toprakta yaşayan mikroorganizmaların antibiyotik üretmelerinin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Mikroorganizmaların çoğu kendi oluşturdukları antibiyotiklere karşı direnç oluşturmuştur. Fakat diğer antibiyotiklere karşı duyarlıdırlar ve kendilerinin ürettiği antibiyotik yakın türler üzerine öldürücü olabilir ([http:// www. bact.wisc.edu/Bact330/lecturebactres](http://www.bact.wisc.edu/Bact330/lecturebactres)).

Mikroorganizmalara karşı modern kemoterapinin ilk kullanımı, 1930' lu yıllarda sülfonamidlerin, 1940' larda penisilinlerin ve 1940' ların ortalarında streptomisin keşfi ile başlamıştır. Penisilin direnci ilk olarak 1940' ların ortalarında saptanmıştır. (Cohen ve Tartasky, 1997). 1950 yılında penisilin, tetrasiklin, streptomisin ve eritromisine dirençli, hastane kaynaklı *Staphylococcus aureus* salgını olmuştur. Aynı yıllarda *Klebsiella*, *Proteus*, ve *Pseudomonas* türleri gibi bazı antibiyotiklere dirençli Gram- negatif organizmaların etken olduğu infeksiyonlara rastlanmıştır. 1960' larda penisilinaza dayanıklı penisilinlerin kullanıma girmesiyle *Staphylococcus aureus* infeksiyonları sorunu büyük oranda çözümlenmiştir. Sonraki yıllarda hastane infeksiyonları etkenleri arasında Gram negatif bakteriler de önem kazanmıştır. 1970 yılların sonlarında gonokokların çoğu penisiline dirençli hale gelmişlerdir. Bu dönemde dikkati çeken şey çoğu antibiyotiğe ve diğer ajanlara dayanıklı *Staphylococcus aureus* infeksiyonlarının salgın olmasıdır (Vandenbroucke, 1993).

1980' li yılların sonlarında, çoklu direnç *Mycobacterium tuberculosis* infeksiyonları dikkati çekmektedir. 1990 yıllarında artık mikroorganizmalarda vankomisin gibi direnç gelişmesinin mümkün olmadığı düşünülen antibiyotiklere bile direncin varlığı kesin olarak anlaşılmıştır. (Vandenbroucke, 1993). Bugün ilaç endüstrisinde yeni ve mükemmel denilebilecek antibiyotiklerle ilgili çok az çalışma bulunmakta (Cohen, 1992; Shales 1993) ve 1990' lı yıllar bazı araştırmacılar tarafından "antibiyotik sonrası dönem" olarak nitelendirilmektedir (Barlett, 1995; Schentag, 1995).

Antibiyotik direnci günümüzde hastanelerde ve toplumda giderek önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. 1930' lu yıllarda sülfonamidlerin keşfedilmesi, bunu takiben penisilin ve diğer antibiyotiklerin bulunması ile antibiyotiklere dirençli mikroorganizmaların neden olduğu infeksiyonların çoğu kontrol altına alınabilmiştir. Ancak mikroorganizmalar bu savaşta yenilgiyi kabullenmemiş ve her yeni çıkan antibiyotiğe değişik yollarla direnç oluşturmuşlardır. Bu durum, daha geniş etkili ve daha az toksik antibiyotiklerin bulunmasına yönelik çalışmaları arttırmıştır.

Mikroorganizmalarla olan bu savaş günümüzde de önemle sürmektedir (Çubukçu ve diğ., 2002).

Günümüzde antibiyotikler mikroorganizmaların sebep oldukları hastalıklarla savaşmakta yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Ancak yan etkilerinin fazla olmasının yanı sıra bakterilerin bu antibiyotiklere direnç geliştirmesine neden olmalarından dolayı ve ayrıca maddi yönden külfetli olmaları bilim adamlarını toksik etkisi olmayan ya da önemsiz denecek kadar az olan, maddi yönden ucuz olan kaynaklardan antibiyotik eldesine yöneltmiştir. İşte bu antibiyotik eldesinde günümüzde alternatif olarak kullanılan kaynaklar tıbbi kökeni olan bitkiler başta olmak üzere, makrofungus ve algler gelmektedir (Çubukçu ve diğ., 2002).

Dünyada sistematikçiler başta olmak üzere birçok bilim adamı tıbbi amaçla kullanılan bu bitkileri tanımlamışlar ve veri bankası oluşturmuşlardır. Aynı zamanda laboratuarda yaptıkları çeşitli araştırmalarla da bunların faydalarını ve zararlarını ortaya koymuşlardır.

1.2. Mikrobiyolojik ve Antimikrobiyal Etki Deneme Metodları

1.2.1. Bitki Uçucu Yağlarından veya Ekstraktlarından Antibiyotik Disklerin Hazırlanışı

Bu yöntemlerden uygun olan birisiyle çıkartılan bu uçucu yağlardan veya ekatraktlarından mikropipet ile 6 mm çapındaki boş steril antibiyotik disklere emdirilir (Dülger ve Gonuz, 2005). Uçucu yağlardan 0,1–100 µL emdirilirken (Dığrak ve diğ., 1999), ekstraktlardan ise 30 µL veya 50 µL emdirilmektedir (Erdoğan, 1999). Bazen bu miktar 150-200 µL'ye kadar çıkabilmektedir. Karşılaştırma yapmak amacıyla kontrol olarak standard antibiyotik diskleri kullanılır.

1.2.2. Antimikrobiyal Aktivite Tayininde Kullanılan Yöntemler

1.2.2.1. Disk Difüzyon Testi

Bakteri suşları Nutrient Broth (Difco)'a aşılansarak 37 ± 0,1°C'de, maya suşlarında Sabouraud Dextrose Broth (Difco)'a aşılansarak 25 ± 0,1°C'de 24 saat süreyle inkübe edilir. Sterilize edilmiş ve 45-50°C'ye kadar soğutulmuş Müeller-Hinton Agar (MHA, Oxoid) ve Sabouraud Dextrose Agar (SDA) belirtildiği şekilde hazırlanan bakteri (10⁶ adet/mL) ve maya (10⁵ adet/mL) (Bağcı ve Dığrak, 1996) veya bakteri (10⁸ adet/mL) ve maya (10⁷ adet/mL) (Nostro ve diğ., 2000) suşlarının buyyonlarda ki kültürleri ile %1 (0,01 mL) oranında aşılansarak tüp çalkalayıcıda çalkalandıktan sonra 9,0 cm çapındaki steril petri kutularına steril pipetler ile 15 mL dağıtılır. Besiyerinin homojen bir şekilde dağılması sağlanır (Bağcı ve Dığrak, 1996). Katılaşılan agar üzerine bitki yağları emdirilmiş diskler hafifçe bastırılarak aralarında 2 cm kalacak şekilde yerleştirilir. Bu şekilde hazırlanan petri kutuları 4°C'de 2 saat bekletildikten sonra bakteri aşılansan plaklar 37±0,1°C'de 24 saat, maya aşılansan plaklar 25 ± 0,1°C'de 48 saat inkübe edilir (Bradshaw, 1992; Collins ve diğ., 1989; Dığrak ve diğ., 1999). Süre sonunda besiyeri üzerinde oluşlan inhibisyon zonları mm olarak değerlendirilir. Çalışmalar 3 paralel olarak yürütölür. Standart antibiyotik diskleri karşılaştırma yapmak amacıyla kontrol diskleri olarak kullanılır.

1.2.2.2. Dilüsyon testi

Disk testinin yerine Minimal İnhibitör Konsantrasyonu (MIK) test prosedürü kullanılabilir. Bu test belirlenmiş koşullar altında [(pH 6,6, sıcaklık 2-15 °C ve 10² – 10⁵ kob/mL (Mejlholm ve Dalgaard, 2002)] standardize edilmiş inoküle edilecek bakterilerin üremesini inhibe etmek için gerekli olan bir uçucu yağın konsantrasyonunu belirler. Bu yarı otomatik mikrotiter metod küçük hacimli broth içinde çözülen ve miktarı belirlenmiş uçucu yağ kullanılarak ölçölür. Minimal İnhibitör Konsantrasyonu (MIK) denilen nokta mikrobiyal üremenin olmadığı, açık gözüklen en son broth kuyucuğudur. Minimal İnhibitör Konsantrasyonu (MIK) bize in vivo olarak bakterileri inhibe etmek için gerekli olan uçucu yağın miktarını verir

ve hasta için gerekli olan en az miktarı ölçmeye yardım eder. İlave olarak, bakterisidal etkiler, uçucu yağ içermeyen katı besiyeri üzerine üremenin gözükmediği açık renkteki brothun kültürü yapılarak tahmin edilebilir. Sonuçta, kontrole göre bakteri kolonilerinin %99,9'nun yok olduğu konsantrasyon Minimal Bakterisidal Konsantrasyonu (MBC) olarak belirlenir (Brooks ve diğ., 1995). Minimal İnhibitör Konsantrasyonu'nda (MIK) dilüsyon testleriyle, içlerinde denenecek uçucu yağın, ekstraktın veya kemoterapötüğün geometrik olarak faktör 2 ile dilüsyonu yapılan besiyerlerine denenecek suştan ekim yapıldıktan sonra inkübasyonu izleyerek üremenin olmadığı en düşük konsantrasyon (mg/L) saptanır. Üç farklı dilüsyon testi vardır: Agarda dilüsyon testinde uçucu yağ, ekstrakt veya kemoterapötik içeren jeloz besiyerlerine denenecek suşlardan nokta ekimler yapılır (Nasar-Abbas ve diğ., 2004). Buyyonda mikrodilüsyon testinde sulandırmalar, mikropleytlerin, 50 veya 100 µL buyyon içeren çukurcuklarında yapılır (Fazeli ve diğ., 2004). Buyyonda makrodilüsyon testindeyse sulandırmalar 2 mL buyyon içeren tüplerde gerçekleştirilir. Üreme inhibisyon zonu çapıyla log₂ MIK arasında doğrusal bir ilişkinin olması bu testin çıkış noktasıdır (Küçük ve diğ., 1997).

1.3. Bitkilerin Genel Özellikleri

1.3.1. *Lamiaceae* Familyası

Çalışmada kullanılan *Micromeria cilicica*, *Origanum vulgare*, *Ballota nigra*, *Melissa officinalis* subsp. *altissima*, *Mentha spicata* subsp. *tomentosa*, *Mentha spicata* subsp. *spicata*, *Salvia viridis*, *Salvia virgata*, *Stachys pseudopinardii* bu familyaya ait olan bitkilerden bazılarıdır. Özellikle *Lamiaceae* familyası üyelerinin yapılan çalışmalarda antimikrobiyal aktivitelerinin oldukça iyi çıktığı bilinmektedir. Ülkemizde bu familya ya ait birçok bitki insanlar tarafından çeşitli hastalıkların tedavisi için çayı yapılarak tüketilmektedir (Seçmen ve diğ., 1989).

Çoğunlukla güzel kokulu bir veya çok yıllık otsular, nadiren çalılar veya ağaçlar. Gövde ve dallar genellikle 4 köşeli. Yapraklar karşılıklı veya dairesel

dizilişli, basit veya bileşik, stipulasız. Sepaller 5, birleşik bazen 2 dudaklı, petaller 5, birleşik 2 dudaklı veya bazen üst dudak körelmiş, alt dudak 3 loplu. Kozmopolit olan familya yaklaşık 200 cins ve 3000 kadar tür içerir. Türkiye’de 45 adet cinsi ve 546’nın üzerinde de türü mevcuttur (Seçmen ve diğ., 1989).

Familya üyeleri uçucu ve aromatik yağ içerdikleri için farmakoloji ve parfümeri sanayinde etkin olarak kullanılmaktadır. Eterik yağ elde edilir, baharat olarak kullanılır ve süs bitkileri olarak yetiştirilir (Seçmen ve diğ., 1989).

1.3.1.1. *Stachys L.*

Bir veya çok yıllık otsular, nadiren çalimsılar. Yapraklar basit, kenarları dişli. Kaliks tüpsü veya çan şeklinde, 5-10 damarlı, korolla genellikle kırmızı-pembe sarı veya beyaz renkte, 2 dudaklı. Stamenler 4. Kozmopolit olan cins yaklaşık 200 tür içerir. Ülkemizde 76 türü vardır (Seçmen ve diğ., 1989).

Çalışmada kullanılan *Stachys pseudopinardii* türü Mersin bölgesine ait endemik bir türdür. Yöre halkı tarafından bronşit, astım ve soğuk algınlığı tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.3.1.2. *Melissa officinalis L. (oğulotu)*

Güzel kokulu bir bitki olup, ülkemizde çalılık, makilik, kayalık yamaçlar, su kenarlarında yayılış gösterirler (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/Kekik.html>).

Halk arasında oğulotu, acemotu, koyanotu, limon nanesi, limonotu, termeotu ve turuncan olarak bilinir. Genellikle kayalık yerlerde, dağlarda yetişir. 25–30 yıl yaşadığı sanılmaktadır. Soğuk bölgelerde kışın tamamen kaybolur. Baharla birlikte tekrar yeşerir. Güneşi ve sıcaklığı sever. Gölge yerlerde yetişenlerin kokusu çok az veya hiç olmayıp kalitesi çok düşüktür. Boyları 60–100 cm arasında olup çok dallı, dikine bir bitkidir. Gövde dört köşeli olup hafif tüylüdür. Yaprakları 3–5 cm boyunda elips şeklinde ve kenarları dişlidir. Çiçekleri genellikle beyaz ise de çok açık mavi ve

çok açık sarı ve kırmızı açtığı da olur. Haziran ve Temmuzda çiçeklenir. Yaprakların limona benzer bir kokusu, baharlı acı tatları vardır (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/Kekik.html>).

Sindirim sistemindeki tüm kramplara ve gaz şişkinliklerine iyi gelir. Sakinleştirici etkisi olup korku ve depresyon sonucu olabilen sindirim problemlerine karşı yoğun olarak kullanılır. Kalbi ve kan dolaşımını güçlendirir. Yüzeysel kan damarlarını genişleterek yüksek kan basıncını düşürebilir. Terletici özelliğinden dolayı grip gibi hastalıklarda ateşi düşürmeye yardımcı olur. Bunların dışında bilinen herhangi bir yan etkisi yoktur (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/Kekik.html>).

Tarih boyu pek çok hastalığa karşı kullanılmıştır. Serpion melankonik düşüncelerden kurtarıcı, beyin damarlarını açıcı ve depresyonlara karşı, Hippokrates, Dioskurides, Plinius benzer hastalıklarda kullanmışlardır. Ibn-i Sina canlılığı arttırdığını ve melankoliyi iyileştirdiğini yazmıştır. Araplar İspanyaya getirmişlerdir ve daha sonra da Almanya'ya getirilmiştir (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/Kekik.html>)

1.3.1.3. *Origanum L.* (mercanköşk, merzenguş)

Güneşli yerleri seven, genellikle çorak topraklarda yetişen çok yıllık bir bitkidir. Boyları 14–40 cm. arasındadır. Pembe veya beyaz çiçekleri vardır. Temmuz ve Ağustos aylarında açar. Yaprakları küçüktür. Akdeniz bölgesinde yayılış gösterir. Sıcağı sever ve bu nedenle güneşlik, kayalık yerlerde yayılış gösterir. Kazık köklüdür. Meyveleri bir kapsül içinde 4 adet tomurcuktan oluşur. Kâfuru'yu andıran keskin bir kokusu vardır ve baharlı, acımsı bir tadı vardır. Ayrıca uçucu yağ içerirler (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/Kekik.html>).

Bol olarak yenildiğinde tansiyonu yükseltici etkisi vardır. Suyunun yüksek şekeri dengeleyici etkisi vardır. Zatürree ve akciğer iltihaplanmalarında 15 dakikalık banyosu çok iyi gelir. Sara krizlerinde kantaron ve civanperçemi ile birlikte yapılan banyolar faydalıdır. Balgam ve öksürüklü soğuk algınlıklarında çayı faydalıdır. Bronşit, larenjit ve astım hastalıklarında yararlıdır. Genel anlamda sinir sisteminin

güçlenmesinde yararlı olur. Mide, gastrit, kasık ve adet kramplarında faydalıdır. Hem içten hem de dıştan iyi gelir. Yorgunluk ve halsizliklerde banyosu faydalıdır. Zindelik hissi verir. Antiseptik etkisi vardır. Harici olarak yaraları iyileştirmekte faydalıdır. İshal önleyici etkisi vardır. İştah açıcı, hazmı kolaylaştırıcı ve barsak gazlarını giderici etkisi vardır. Suyunun gargarası ağız ve boğaz antiseptiği olarak kullanılır. Kancalı barsak kurtlarına karşı etkindir. Barsak solucanlarını düşürmede kullanılabilir. Antifungal özelliğinden dolayı da bazı ayak mantarlarına karşı kullanılabilir (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/Kekik.html>).

1.3.1.4. *Mentha L. (nane)*

Nemli yerlerde yetişen, genellikle tüylü ve çok kokulu otsu bir bitki cinsidir. Başak biçiminde beyaz, pembe veya morumsu çiçekleri vardır. Güzel kokuludur. Mentol içermeleri nedeni ile farmakolojik açıdan önem taşırlar. Kuzey yarıküre'nin ılıman bölgelerinde yayılış gösterirler. Dünya'da yaklaşık 20 türü vardır ve bunlardan 6 tanesi Türkiye'de yetişmektedir (<http://ziraatvehayvan.blogcu.com/2247872>).

Hazmı kolaylaştırıcı, gaz söktürücü, karaciğer yetersizliğini giderici etkileri vardır. Ayrıca Safra akışını düzenler, mide ağrılarını keser, bağırsak spazmını giderir, nefes almayı kolaylaştırır. Yaygın olarak da astım, grip, bronşit ve öksürükte şifa amacıyla kullanılır. Bunların dışında oldukça fazla hastalığın tedavisinde insanoğlu tarafından kullanılmaktadır. Bunlar; sinirleri kuvvetlendirici, sükûnet verici, heyecanları ve korkuyu yatıştırıcı, kusmaları önleyici, migren, uykusuzluk ve baş dönmelerini giderici, kalbi kuvvetlendirici, erkeklerde ruhsal kaynaklı iktidarsızlığı giderici, bağırsak solucanlarını düşürücü ve idrar söktürücü özellikleri vardır (<http://ziraatvehayvan.blogcu.com/2247872>).

Anavatanı, Orta Avrupa ve Asya olduğu belirtilmektedir. Çok çeşitlilik gösterir ve geniş bir yayılış alanı vardır. Çoğunlukla Avrupa ve Asya'da yayılan 90 kadar türü bulunmaktadır. Ülkemizde ise 7 türe ait 12 takson yayılış göstermektedir. Nane, çok eski bir kültür bitkisidir. İngiltere'de botanikçi John Ray'ın (1921)

tavsiyelerinden sonra, tıbbi bitkiler arasına girmiştir (<http://ziraatvehayvan.blogcu.com/2247872>).

Nanenin yaprakları çiçekli dalları ile yapraklarından elde edilen uçucu yağı kullanılmaktadır. Günümüzde, nanenin halk ilacı olarak kullanımına devam edilmektedir. Esas önemi; antiseptik, anestezi, serinletici, ferahlatıcı, yatıştırıcı, gaz söktürücü, bulantı kesici özelliklerinin olmasıdır. Nane esansı, kuvvetli bir zehir olsa bile günde birkaç damla alınır, mide ağrısı ve bulantısı önlenir (<http://ziraatvehayvan.blogcu.com/2247872>).

Nanenin sanayide oldukça fazla kullanım alanı mevcuttur. Bunlar; birçok ilaç yapımında, şekercilik, diş macunu, çiklet, sabun, parfümeri sanayinde kullanılır. Nanenin uçucu yağı, ülkemizde limon uçucu yağından sonra en çok kullanılan bir yağdır. Henüz ülkemizde ithal edilmektedir. Çünkü elde edilmesi şu anda mümkün değildir. Yıllık ithalatlarımız, 200–3600 kilogram arasındadır. Nane, ilaç sanayinde önemli bir yer tutmakta ve çeşitli endüstri kollarında büyük ölçüde kullanılmaktadır. Özellikle batı Avrupa ülkelerinde naneyle olan ihtiyaç, her geçen gün daha da artmaktadır. Böylece dünya pazarında daima alıcı bulunmaktadır. Böyle büyük alıcılar bulan nanenin birçok ülkede geniş olarak üretimi yapılmaktadır. Türkiye’de ise az miktarda üretim yapılmaktadır (<http://ziraatvehayvan.blogcu.com/2247872>).

1.3.1.5. *Salvia* L. (adaçayı)

Ülkemizde genellikle bahçelerde yetiştirilir. İzmir çevresinde bir miktar tarımı yapılır. Türkiye’de de 90 civarında çeşidi vardır. En çok kullanılan türleri tıbbi adaçayı, Anadolu çayı ve ayıkulağıdır. Akdeniz, Ege ve Anadolu’nun birçok yerinde yetişir (Seçmen ve diğ., 1989).

Tıbbi adaçayının boyu 20–70 cm. olup çok yıllık çalimsi bir bitkidir. Dallanmış yan kökleri olan kahverengi bir kökü vardır. Gövde çok dallı, dallar dört köşelidir. Üstleri keçemsi beyaz tüylüdür. Yapraklar uzun yumurta biçimli, yeşilimsi gri, kenarları ince dişli, uzun saplı ve karşılıklıdır. Yapraklarının üzeri açık gümüş

renkli tüylüdür. Çiçekleri mavimsi açık menekşe renklidir. Nisan- Temmuz arası çiçek açar. Ender olarak beyaz çiçeklerine de rastlanır. Anadolu adaçayı en çok kullanılan türdür. Çayır adaçayı da denir. 100 cm. civarında boylu, çalimsı çok yıllık bir bitkidir. Yaprakları saplı, grimsi beyaz renklidir. Çiçekleri leylak renklidir. Dalların ucunda böceklerin yumurtlaması neticesinde mazımsı yumrular oluşmuştur. Anadolu adaçayının elma yağı da denen bir yağı çıkarılır. Ayıkulağı batı Anadolu dışında tüm Anadolu'da yetişir. Boyu 120 cm. civarındadır. Çiçekleri açık leylakla pembe arasında değişir. Çiçekler Mayıs ve Eylül ayları arasında açar (Seçmen ve diğ., 1989).

Salvia üyeleri farmakolojik açıdan önemli olan uçucu bir yağ (sineol) içerir. Ayrıca bazı türleri adaçayı olarak kullanılır. Oldukça geniş yayılışı olan cins yaklaşık 600 tür içerir. Türkiye'de 7-8 türü mevcuttur (Seçmen ve diğ., 1989).

Adaçayının kâfuruyu andıran aromalı bir kokusu vardır. Tadı hafif büzücü, baharlı ve acımsıdır. Adaçayının oldukça fazla faydası olduğu gibi yan etkileride vardır. Mide ve bağırsak gazlarını giderir, mide bulantısının keser, hazmı kolaylaştırır. Çay ile gargarası yapıldığında bademcik iltihabı, boğaz hastalıkları, iltihaplı diş etleri, gırtlak ve ağız içi iltihaplarına çok iyi gelir. Adaçayı 3 gün bozulmadan durur, bakterileri öldürdüğünden ağız kokularını giderir. Karaciğer rahatsızlıklarının yan etkilerini ve gaz şişkinliklerini giderir. Kanı temizler, iştahı açar, solunum organlarından ve mideden balgamı uzaklaştırır. İshali durdurur. Göğsü yumuşatır. Astım hastaları için yararlıdır. Adaçayı alınımindan 2 saat sonra gece terlemelerini azaltır ve bu etki günlerce sürer. Çay ayrıca sinirsel durumlarda; titreme, depresyon, baş dönmesi için de kullanılır. Yaprakları ezilerek böcek ısırılan yere lapası yapıştirılarak ilk yardım amaçlı da kullanılır. Fazla miktarda kullanılırsa mideyi rahatsız edebilir. Aşırı kullanımı tansiyonu yükseltebilir. Rahim kaslarını uyardığından gebelik süresince kullanılmamalıdır. Önerilen oranlar dâhilinde başka belirgin bir yan etkisi yoktur. Bitkiden çıkarılan yağ yüksek oranlarda kullanılırsa epilepsi kramplarına sebep olabilir. Yeşilimsi sarı renkli bir yağdır. Bitkinin yaprakları ve çiçekli sürgünleri kullanılmaktadır (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/ADAÇAYI.html>).

Ana vatanı Anadolu ve Doğu Akdeniz kıyıları olduğu söylenirse de bu tam olarak kesin değildir. Yetiştığı bölgeler; Batı ve Güney Akdeniz kıyıları, Güney, Orta ve Batı Anadolu'dur. Adaçayının tarihçesi I.Ö 2000 yıllarına kadar gitmektedir. Mısırlılar ve Yunanlılar tarafından kullanılmıştır (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/ADAÇAYI.html>).

1.3.1.6. *Micromeria* L.

Çiçek açma zamanı, Mayıs-Eylül dönemidir. Çayırlar ve su gören nemli ortamlarda daha uzun boylu ve olgun olarak yetişir. 150–200 metre rakımda yetişebildiği gibi 1200–1300 metre rakıma kadar da yetişebilmektedir. Yapraklar düz ya da kenarı sık damarlı, her iki kenarı dışarı doğru kıvrılmış, saplı, palizat dokusu sadece üst taraftadır (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/ADAÇAYI.html>).

Yurdumuzda 14 *Micromeria* türü bulunmaktadır. *Micromeria cilicica* Hausskn. Ex P.H. Davis endemik bir türdür. Çok yıllık bitkidir. Kaya üzerinde 1200–1300 m de yetişebilir. Endemik Akdeniz Bölgesi bitkisi *Micromeria pulerium* ve *Micromeria fruticosa* ile ilişkilidir. Polimorfik *Micromeria fruticosa* bitkisinden seçilmiştir. *Micromeria fruticosa* gibi yeşilimsi, saçımsı saplar, yapraklar ve kaliksler de daha az yoğundur. Haziran ve Ağustos aylarında çiçek açar. Kalkerli kayalıklar, sulu ortamlı çayırlarda yetişir. Akdeniz bölgesine endemiktir (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/ADAÇAYI.html>).

Micromeria türlerinden *Micromeria fruticosa* bitkisinin kurutulmuş yaprakları Erzurum bölgesinde "taş nanesi", Gaziantep yöresinde "Kaya Yarpuzu" adı ile bilinmekte ve nane yerine kullanılmaktadır. *Micromeria myrtifolia* ise "Dağ Çayı", "Topuk Çayı" adı ile Güney Anadolu'da Alanya, Anamur, Kaş yörelerinde çay halinde iştah açıcı, gaz söktürücü ve uyancı olarak kullanılmaktadır. İsrail'de *Micromeria fruticosa* bitkisinin taze yapraklarından hazırlanan nane aromasındaki çay halk arasında hazımsızlıklarda, öksürükte, soğuk algınlığında ve kan basıncını düşürmede kullanılmaktadır (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/ADAÇAYI.html>).

Micromeria cilicica bitkisinin kurutulmuş yaprakları Fethiye bölgesinde "Yarpuz" "Filisgin" ve "Dağ Çayı" olarak bilinmektedir. Çay halinde iştah açıcı, gaz söktürücü, üst solunum yolu enfeksiyonlarında, midevi rahatsızlıklarda ve uyancı olarak kullanılmaktadır. Genel olarak Akdeniz ülkelerinde, hazımsızlıkta, öksürükte, soğuk algınlıklarında ve kan basıncını düşürmede kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca bazı *Micromeria* türlerinin parfümeri sanayisinde de kullanıldığı bilinmektedir. *Micromeria capitellata* bitkisinin uçucu yağının % 80 oranında parfümeri sanayisinde kullanılabilen pulegon taşıdığı belirtilmektedir (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/ADAÇAYI.html>).

1.3.1.7. *Ballota nigra* L.

Yöresel adı Kara ısırganı, Yalancı ısırgan, Kara yerpirasası ve Leylim otu olarak bilinir. 30–40 cm. boylarında, dik gövdeli, az dallı, bir yıllık, otsu bir bitkidir. Eliptik tüylü yaprakları vardır. Haziran ve Ağustos aylarında morumsu kırmızı çiçekler açar. Bitkinin çiçekli dalları ve yaprakları tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Güçlendirici, idrar arttırıcı, kurt düşürücü ve hazmı kolaylaştırıcı etkileri vardır. Ayrıca astıma, bronşite, öksürüğe, akciğer hastalıklarına, selülit ve aybaşı rahatsızlıklarına karşı kullanılır. Bunun için Temmuz ve Ağustos aylarında toplanan çiçekli dalları ve yaprakları gölgede kurutulur, demlenerek çay olarak içilir (http://www.dogalTEDAVI.com/store/sifali_bitkiler_ayrinti.asp?bitki_id=1483).

1.3.1.8. *Nepeta* L. (Kedi Nanesi)

Kedi nanesi (*Nepeta*), ballıbabagiller (*Lamiaceae*) familyasından 250 tür çiçek açan bir bitki cinsi. Bu grubun üyeleri, Avrupa, Asya ve Afrika'ya özgüdür (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Nepeta>).

Türün çoğu, ot cinsinden sürekli bitkilerdir, ama bazıları, çok yıllık bitkidir. Çiçekler, beyaz, mavi, pembe veya leylak renginde olabilir. Sapların ucuna doğru birkaç kümede meydana gelir. Çiçekler; boru biçiminde şekillidir ve küçük mor

noktalarla seçilir. Genelde kedi naneleri olarak bilinir (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Nepeta>).

Kedinesesi terlemeyi sağladığı için çoğu zaman bitkisel çay olarak kullanılır. Orta yaştaki kişiler için sinirlilik, grip, ateşlenmelerin önlenmesinde kullanılır. Bunların dışında ağrılı mesane iltihabı sendromlarında, ishal, kolik ve bazı çocuk hastalıklarını iyileştirdiği, premature doğumlar ve sabah bulantılarını önlediği iddia edilir. Saçları kuvvetlendirdiği ve hızlı büyümesini sağladığı söylenmesine rağmen, kanıtlanamamıştır. Bazen lavman olarak kullanılır. Bitkisel ilaç olarak, Canip sinir yatıştırıcı müsekkin ve antispazmodik olarak kullanılır. Ayrıca uykusuzluk, stres, adetle ilgili kramplar, öksürük ve bağırsaklara ait rahatsızlık gibi bulguları hafifletmek için kullanılır. Iowa State Üniversitesinde yapılan bir çalışmada *Nepeta cataria*'nın bitki yağı olarak elde edilen saf nepetalactonenin, haşere kovucu olarak kullanılabilceği belirtilmiştir. Püskürtülen sineklerde 10 kat etkili olduğu tespit edilmiştir (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Nepeta>).

1.3.1.9. *Hypericum L.*

30–80 cm. yükseklikte, tüysüz, çok yıllık, otsu bir bitkidir. Yaprakları sapsız ve karşılıklıdır. Çiçekleri dalların ucunda, 5 parçalı, parlak sarı renkli ve kenarları siyah tüylüdür. Boyları 8–15 mm. arasındadır. Yapraklar ışığa karşı tutulduğunda parlak noktacıklar halinde yağ guddeleri görülür. Binbirdelik ismi de buradan gelmektedir (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/KANTARON.html>).

Hafif baharlı bir kokusu ve acı bir tadı vardır. Hypericin içeriği dolayısıyla antidepresif etkilere sahip olup hafif ve orta dereceli depresyonlarda oldukça yararlıdır. Kırmızı renk içeriğindeki hypericin maddesinden kaynaklanırken sarı renk de hyperin maddesinden dolaydır. Ancak etkisini göstermesi 3 haftayı bulabilir. Korku, gerginlik, uykusuzlukta da iyi sonuç verir. Uykuda idrara kaçırma da genellikle sinirsel kaynaklı olmasından dolayı tedavide iyi neticeler verir. Ancak hypericin suda çözünemediğinden çayın böyle bir tesiri olamaz, alkol tentürü uygulaması gereklidir. Yulaf ve kediotu kökü ile birlikte bağımlıların tedavisinde

faydalıdır. Çayı sinirsel kaynaklı kekemeliklerde iyi neticeler verir. Yine hypericin içeriği nedeniyle güçlü antiviral etkilere sahiptir. Kantaron yağı ile masaj romatizma ve siyatik ağrılarda, sırt ve bel ağrularına iyi gelir (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/KANTARON.html>).

Bitkinin bilinen faydalarının yanında yan etkileri de mevcuttur. Genel olarak önerilen dozajlarda bir yan etkisi yoktur. Reçeteli antidepresanlarla beraber kullanılamaz. Aşırı kullanımında güneşe karşı hassasiyet olabilir, bu durumda güneş yanıkları daha da kötüleşebilir. Bu hassasiyet sadece dâhili kullanımlar için geçerlidir. Ancak kullanılan miktarlarda henüz böyle bir etkiyle şikâyet bugüne kadar belirtilmemiştir. Aşırı kullanımı göz ve ağız mukoz membranlarında iltihaplanmaya sebep olabilir. Hamilelik döneminde çocuk düşürmeye neden olabileceği ve uterusu uyarabileceği göz önünde bulundurularak kullanılmamalıdır (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/KANTARON.html>).

Ana vatanı Avrupa, Kuzey Amerika, Orta Asya, İran, Afrika' dır. Yetiştığı bölgeler Avrupa ve Türkiye'dir. Hippokrates zamanından beri bilinmektedir. Plinus' un yer verdiği görülmektedir. Dioskorides göz ve yara tedavilerinde, menstürasyon söktürücü, peklik giderici olarak kullanmıştır. Kneipp çayını nezle ve mide ekşimelerinde; Madaus, kan yapıcı ve güçlendirici olarak kullanmıştır. İnançta ise; eski Hıristiyanlar bu bitkinin kan kırmızı suyunu Hz. İsa'nın yara ve kanı ile ilişkilendirirdi (<http://www.sifavi.com/Bitkiler/KANTARON.html>).

1.4. Test Mikroorganizmalarının Genel Özellikleri

1.4.1. *Enterobacteriaceae* Familyası

Bu familyaya ait üyeler insanların ve hayvanların sindirim sisteminde bulunurlar. Bu familya hareketli ve hareketsiz türler içerir. Çoğu kirpik yapısı bulundurur ve bunlarla mukozaya tutunurlar. Genetik materyallerini alıcı hücreye cinsel piluslar vasıtasıyla aktarırlar. Familya üyeleri, çoğu bakteriler gibi “bacteriocin” oluşturur (Dülger, 2007).

Fakültatif anaerop olan *Escherichia coli* insan ve hayvanların kalın bağırsağında yaşar. Bunların yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda sularda ve besin maddelerinde bulunmaları, fekal kirlenmeyi gösterir. İdrar yolu enfeksiyonlarına sebebiyet verirler fakat patojen değildirler. Bazı streinler enterotoksin oluşturarak gıda zehirlenmelerine neden olurlar (Dülger, 2007).

Enterobacter aerogenes idrar yolu ve hastane enfeksiyonuna sebep olur. İnsan, hayvan, su, atık su ve toprakta yaygın olarak bulunurlar (Dülger, 2007).

1.4.1.1. *Escherichia* Genusu

Escherichia cinsindeki 5 tür içinde, insanda en sık hastalık oluşturan tür *Escherichia coli* bakterisidir. Bu mikroorganizma insanlardaki tüm doku ve organları tutan her türlü enfeksiyon hastalığından sorumlu olabilir ve bu nedenle klinik mikrobiyoloji laboratuvarlarında en sık soyutlanan bakteridir. *Escherichia coli* diğer *Enterobacteriaceae* üyeleri gibi gram negatif, glikozu fermente eden, oksidaz enzimi negatif olan basillerdir. Ayrıca peritrik kirpikleri ile hareketlidir. Birçok straininde polisakkarit yapısında bir kapsül bulunur. Bakteri laktozu asit veya gaz oluşturarak fermente eder, üreaz enzimi ve hidrojen sülfür oluşumu negatif, triptofandan indol oluşumu ise pozitifdir (Dülger, 2007).

Escherichia coli doğada, toprakta, sularda, insan ve hayvanların gastrointestinal sistem floralarında bol miktarda bulunur. Bu nedenle enfeksiyonların bazıları dışarıdan bakterinin alınması ile ortaya çıkabilir. *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae* familyası içinde en sık idrar yolu enfeksiyonu, neonatal menenjit, sepsis ve turist diyaresi oluşturan bakteridir. Yara yeri enfeksiyonları, hastane kökenli pnömoniler ve diğer sık karşılaşılan enfeksiyonları arasındadır (Dülger, 2007).

1.4.1.2. *Salmonella* Genusu

Bu genusa ait olan bakteriler genellikle *Enterobacteriaceae* familyasının özelliklerini taşırlar. Bu bakterilerin hareketli olmaları (*Salmonella gallinorum* dışında), laktozu fermente edememeleri, hidrojen sülfür oluşturmaları (*Salmonella paratyphi* A dışında), üreaz enzimlerinin olmaması ve safra tuzları (sodyum deoksikolat) ile inaktive olmamaları ayırt edici özellikleridir (Dülger, 2007).

Salmonella typhi ve *Salmonella paratyphi* A sadece insanlarda hastalık oluşturur. Diğer *Salmonella* türleri ise genellikle hayvanlarda bulunur. Örneğin, *Salmonella typhimurium* bakterisinin kaynağı farelerdir ve hastane ortamında salgınlara neden olabilir. Hastalık genellikle kontamine su ve yiyeceklerin ağız yoluyla alınmasıyla ve çocuklar arasında direkt fekal-oral yolla bulaşır. Hastalıklar en sık bir yaşın altındaki çocuklarda ve sıcak mevsimlerde ortaya çıkar. Bulaşmadan en çok sorumlu olan yiyecekler yumurta, kümes hayvanları ve mandıra ürünleridir. *Salmonella typhi* ise taşıyıcılar tarafından kontamine edilmiş su veya gıdaların alınması gerekir. Bir yaşın altındakilerde, orak hücre anemi gibi altta yatan hastalıkların varlığında ve mide asiditesinin azaldığı durumlarda enfeksiyon için gerekli bakteri sayısı daha azdır (Dülger, 2007).

1.4.1.3. *Enterobacter* Genusu

Gram negatif, fakültatif anaerobik ve fermantatif, oksidaz negatif, hareketli çubuk şeklinde bir bakteridir. *Enterobacter aerogenes* laktozu fermente ederek gaz oluşturur. Bazı suşları laktozu geç fermente eder. Mikroorganizma toprak, su, kanalizasyon suları, bitkilerde ve insan ve hayvan bağırsaklarında yaygın olarak bulunur. Tipik *Enterobacter aerogenes* IMVIC (indol, metil red, Voges Proskauer ve sitrat kullanma) testlerinde (--++) reaksiyon verirken, atipik *Enterobacter aerogenes* (+-++) reaksiyon verir (Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

1.4.1.4. *Proteus* Genusu

Gram negatif, fakültatif anaerob ve fermantatif, oksidaz negatif, katalaz pozitif, hareketli (peritirik flagella) kısa çubuk şeklinde bakterilerdir. Ancak mikroorganizmanın bazı koşullar altında kok, filament veya düzensiz hücre şekilleri gösterdiği de bildirilmektedir. *Proteus vulgaris*, *Proteus miribalis* ve *Proteus myxofaciens* agar yüzeyinde yayılma gösterir. Yayılma özellikle 20 ° C' lik inkübasyonda 37 ° C' ye kıyasla daha belirgindir. *Proteus* türleri toprak, su, bitki, çürümüş organik artıklar, insan ve hayvan bağırsağında bulunur. Bu cinse ait türler üriner sistemde ve vücudun diğer dokularında enfeksiyona neden olabilirler. Kesin olamamakla beraber mikroorganizmanın gıda yoluyla bağırsak enfeksiyonlarına neden olduğu bildirilmiştir. *Proteus* türleri yüksek proteolitik aktiviteye sahiptir ve özellikle proteinli gıdalarda gelişerek bozulmaya neden olur. Laktozu fermente etmemeleri ve hareketli olmaları nedeniyle *Salmonella* türlerine benzerler. *Proteus* cinsini *Salmonella* cinsinden ayıran en önemli özelliklerden birisi üreyi hızlı bir şekilde hidroliz etmesidir (Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

1.4.2. *Micrococcaceae* Familyası

Üzüm salkımı şeklinde koklardır ve katalaz pozitiflerdir.

1.4.2.1. *Micrococcus* Genusu

Gram pozitif, aerobik, katalaz pozitif, genellikle oksidaz pozitif (bazı türleri oksidaz negatif), hareketsiz, tek, dörtlü veya düzensiz gruplar oluşturan kok şeklinde bakterilerdir. Bazı türleri aerobik koşullarda glikozdan asit üretir. Mikroorganizmanın bazı türleri pembe ve portakal kırmızısı pigment oluştururlar. *Micrococ*'lar tuza karşı toleranslıdır ve %5 (bazı türleri %7,5) tuz konsantrasyonuna kadar gelişebilen mezofilik bakterilerdir ancak sadece *Micrococcus agilis* türü psikrotroftur. *Micrococcus* türleri doğal olarak insan ve hayvan derisinde, bunun dışında toprak, su, et ve süt ürünlerinde bulunur (Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

1.4.2.2. *Staphylococcus* Genusu

Staphylococcus cinsi içinde 32 tür bulunmasına karşın, bunlardan sadece 16 tanesi insan enfeksiyonları ile ilişkilidir. Stafilocokların insanda en sık hastalığa neden olanları ise *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* ve *Staphylococcus saprophyticus* türleridir (Dülger, 2007).

Stafilocoklar Gram (+) genellikle üzüm salkımı şeklinde gözlenen topluluklar oluşturmuş kok morfolojisinde bakterilerdir ve katalaz enzimleri vardır. Stafilocoklar basit besiyerlerinde üreyebilirler ve 18-24 saat içinde türe göre değişmekle beraber, beyaz-altın sarısı pigmentli S tipi koloniler oluştururlar. Kanlı agardaki kolonileri beta yada non-hemolitik olabilir, hiçbiri alfa hemoliz oluşturmaz. Stafilocoklar fakültatif anaerop bakterilerdir ve yüksek tuz içeren (%10) ortamlarda üreyebilirler (Dülger, 2007).

Staphylococcus aureus bakterisinin doğal kaynağı insanlardır. Sağlıklı insanlarda koloni oluşturma oranı %10–20' si kalıcı olmak üzere, %30–50 arasında değişmekte, sağlıklı olmasına karşın hastane personeline bu oran %90' lara kadar ulaşmaktadır. Tip 1 diyabetli hastalar, uyuşturucu kullananlar, hemodiyaliz ve cerrahi hastaları, dermatitler, AIDS hastalarında taşıyıcılık oranı genel popülasyona göre çok daha yüksektir (Dülger, 2007). *Staphylococcus aureus* enfeksiyonlarının ortaya çıkışındaki en önemli 2 yol, hastaların daha önce bir bakteri ile kolonize olmaları ve taşıyıcı olan ve geçici el kolonizasyonu bulunan hastane personelinin bu hastalara elleri ile temaslarıdır. *Staphylococcus aureus* bakterisinin etken olduğu hastane enfeksiyonlarında en önemli kaynak hastaların veya hastane çalışanlarının burun taşıyıcılığıdır. Bu bakteri başta burun olmak üzere, farinks veya yaralı deri bölgelerinde enfeksiyon oluşturmada kolonize olabilir. Bu şekilde burun mukozası veya deride kolonize olan bakteri derin dokulara veya kana geçmesine yol açan büyük bir travma sonrası yayılır ve bakterinin virülans faktörleri ve konak savunması karşılıklı ilişkisi bağlı olarak enfeksiyonları ortaya çıkar (Dülger, 2007).

1.4.3. *Bacillariaceae* Familyası

Spor oluşturan Gram pozitif çubuk şeklindeki koklardır.

1.4.3.1. *Bacillus* Genusu

Bacillus türleri aerop ve fakültatif anaerop, sporlu, gram pozitif basillerdir. Birçoğu hareketli olup, katalaz enzimi bakımından pozitifdir. Günümüze kadar bu genusa ait 51 tür tanımlanmıştır. Ancak bunlardan sadece birkaç tanesi insanda hastalık oluşturmaktadır. *Bacillus cereus* insanda en sık hastalığa neden olan türlerdendir. *Bacillus subtilis* gibi türleri ise ya hiç enfeksiyon oluşturmaz ya da bazı hastalarda fırsatçı enfeksiyonlara sebep olabilirler (Dülger, 2007).

1.4.4. *Cryptococcaceae* Familyası

1.4.4.1. *Candida* Genusu

Multipolar tomurcuklanma ile çoğalırlar ve yalancı miselyum veya hakiki miselyum oluştururlar. Hücreleri yuvarlak veya ovoid şekillidir. Yaklaşık 200 türü mevcuttur. İnsanda *Candida* enfeksiyonlarının en az %90'ı *Candida albicans* tarafından oluşturulmaktadır. Direkt Gram preparatlarında *Candida albicans* Gram pozitif, tomurcuklanan, 5 µm çapında oval mayalar olarak görülür. Sıklıkla, Gram pozitif boyanan yalancı hifler izlenir. Çoğu kez bölmeli miseller de bulunur. *Candida albicans* adi besiyerinde üreyebilir. 48 saat inkübasyondan sonra, agar besiyerinde yuvarlak, gri beyaz, hafif partiküllü yüzeye sahip koloniler oluşur. Başka mayalardan ayırt etmek için morfolojik ve biyokimyasal özellikleri incelenir (Küçüker ve diğ., 1997).

Candida türleri insan ve hayvanlarda mukozlarda yaygın olarak bulunur. *Candida* mikozları, sıklıkla, direnci zayıflamış, özellikle hücresel bağışıklık sistemi tahrip olmuş hastalarda görülür. Nadiren deri ve iç organlarda da yerleşme söz

konusu olabilir. Bakteri florasını baskılamak amacıyla yoğun antibiyotik kullanılması bu grubun etkin olmasına zemin hazırlar. Deri, esas olarak vücudun sıcak ve nemli bölgelerinde infekte olur (Küçükler ve diğ., 1997).

1.4.4.2. *Rhodotorula* Genusu

Bu cins mayalar, kırmızı, pembe, sarı renkli pigmentler oluşturur. Birçok suş portakal sarısı veya salmon pembesi koloniler oluşturur. Multipolar tomurcuklanma ile çoğalır, yalancı miselyum oluşturabilir. Şekerleri fermente etmez. Hava kaynaklı kontaminant olarak bilinir. Et ve süt mamulleri, turşu gibi gıdalarda pigment ürettiğinden renk bozulmasına yol açar (Küçükler ve diğ., 1997).

1.4.5. *Endomycetaceae* Familyası

1.4.5.1. *Debaryomyces* Genusu

Yuvarlak veya kısa oval hücre şekilli, multipolar tomurcuklanma gösteren bir askus içerisinde 1–2 adet, yüzeyi çıkıntılı askospor oluşturan bir maya cinsidir. Pseudomiselyum (yalancı misel) oluşturur. Nitratı asimile etmez. Şekerleri fermantatif olarak kullanamaz ya da zayıf şeker fermantasyonu gösterir. Et salamuralarında yüzeyde mat zar (film) oluştururlar. Özellikle *Debaryomyces hansenii* % 15–24 NaCl içeren çözeltilerde ve 0,65 gibi çok düşük su aktivitesine sahip ortamlarda üreyebilir. Salamura veya tuzlanmış et ve süt ürünlerinde, meyve suyu konsantrlerinde bozulma etkeni olarak önem arzeder (Ünlütürk ve Turantaş, 2003)

1.4.5.2. *Kluyveromyces* Genusu

Multipolar tomurcuklanma ile eşeysiz üreme gösteren bu cins yalancı miselyum oluşturabilir. Bir askus içerisinde bir veya daha fazla askospor oluştururlar. Bu cins içerisinde yer alan *Kluyveromyces marxianus* türünün iki suşu

Kluyveromyces marxianus var. fragilis ve *Kluyveromyces marxianus var. lactis* laktozu fermente edebilmeleri açısından önemli olup, kefir, kımız gibi fermente süt mamullerinin üretiminde ve peynir altı suyunun değerlendirilmesinde starter kültür olarak kullanılırlar. Öte yandan bu organizmaların süt ürünlerinin bozulmasındaki rolleri de dikkate alınmalıdır (Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bitkilerin pek çoğu çok eski devirlerinden beri tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Son yıllarda ise sentetik kaynaklı maddelerin yan etkilerinin çok fazla olmasından dolayı, özellikle antimikrobiyal olarak kullanılan sentetik ilaçlara karşı organizmaların direnç oluşturmaları doğal bitkisel kaynakların ve bu maddeleri taşıyan tıbbi bitkilerin önemini daha çok arttırmıştır (Nakipoğlu ve Otan, 1992).

Ali-Stayeh ve diğ. (1998) Filistin bölgesinde alternatif tıpta kullanılan 20 bitkinin antimikrobiyal hareketliliği üzerine yaptıkları çalışmada, bitkilerin etanol ve sulu ekstraktlarının, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterileri ile *Candida albicans* maya kültürüne karşı oluşturdukları antimikrobiyal hareketlerini incelemişlerdir. Bitkilerin %90'ının mikroorganizmalar üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır. *Micromeria nervosa* bitkisinin en etkili olduğu gözlemlenirken, *Zizipus spina-christi* bitkisinin ise en az etkili olduğunu gözlemlemişlerdir. Bütün ekstraktlar arasında *Micromeria nervosa* bitkisinin etanol içeren ekstraktının en aktif olduğu bulunurken, sulu ekstraktlar arasında da Phagnalan rupestre bitkisinin ekstraktının en aktif olduğunu bulmuşlardır. Etanol içeren ekstraktların %70' i, hem Gram pozitif hem Gram negatif bakterilere karşı hareketlilik gösterdiğini saptarken, bu ekstraktların %40' ının anticandidal hareket gösterdiğini, sulu ekstraktların ise %50' si antibakteriyal hareketlilik gösterirken bu ekstraktların %20' sinin anticandidal hareketlilik gösterdiğini saptamışlardır.

Kimyasal sanayindeki gelişmeler ilaç sanayisini de etkilemiş, sentetik ilaçlar bitkilerin yerini almaya başlamıştır. Buna rağmen bugün dünya nüfusunun büyük bir bölümü bitkilerle tedavi olmaktadır. Doğaya veya yeşile dönüş olarak adlandırılan doğal beslenme, doğal ürünlerle tedavi gibi hususlar sentetik ürünlerden uzaklaşmak isteyen gelişmiş toplumlar için söylenebilir (Eloff, 1998).

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de tıbbi açıdan önemli olan bitkiler, yüzyıllardan beri halk arasında hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılmaktadır. Geleneksel tıpta kullanılan bu bitkilerin antimikrobiyal içeriklerinin güçlü bir kaynak olarak araştırılması oldukça önemlidir (Hammer ve diğ., 1999).

Didry ve diğ. (1999) *Ballota nigra* üzerine yaptığı çalışmada bu bitkiden türemiş phenylpropanoid’ i izole ederek antibakteriyal hareketini gözlemişlerdir. Araştırmacılar önceden izole edilmiş phenylpropanoid glycosides verbascoside 1’ e ek olarak, forsythoside B 2, arenarioside 3 ve balloterose 4 ile diğer 4 bileşen; 3 phenylpropanoid glycosides, alyssonoside 5, lavandulifolioside 6 ve angoroside A 7’ yi *Ballota nigra*’nın üretken havasal kısımlarından izole etmişler ve 5 temel bileşimin antibakteriyal hareketini gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı test etmişlerdir. Bunların bir kısmının *Proteus mirabilis* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı orta düzeyde antimikrobiyal hareketi olduğunu saptamışlardır.

Gill (1999), *Origanum* esansiyel yağlarının esas bileşenlerinin fenollar olduğunu; fenil içeriğinin büyük bir kısmının %79 carvacrol, %8,7 p-cymene, %2,5 thymol ve %2,1 terpinene oluşturduğunu; bu fenollerin Gram pozitif ve Gram negatif bakteriler üzerinde büyük oranda antibakteriyel etki gösterdiğini; *Origanum* esansiyel yağının *S. typhimurium* ile *E. coli*’ye karşı antibakteriyel ve *Eimeria acervulina* ile *Eimeria tenella*’ya karşı antikoksidyal etkileri olduğunu; carvacrolun antifungal ve antioksidan özellik gösterdiğini bildirmiştir.

Seçilen 35 Türk endemik tıbbi bitkilerinden 76 ekstrenin elde edildiği bir çalışmada, bu ekstreler *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Branhamella catarrhalis*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* ve *Candida albicans* mikroorganizmalarına karşı agar difüzyon yöntemiyle denenmiştir. 1-11 mm arasında inhibisyon çapları ölçülmüş ve en güçlü aktivite *Perganum harmala* ve *Hypericum seabrum* bitkilerinin ekstrelerinde gözlenmiştir (Sökmen ve diğ., 1999).

Haznedaroğlu ve diğ. (2001) 1,8-cineol (%17), β -caryophyllene (%11), cyclofencherel (%10) ve γ -cadinene (%6) bileşiklerinden oluşan *Salvia tomentosa*

esansiyel yağının antimikrobiyel etkisini incelemişler ve bu esansiyel yağın *Pseudomonas aeruginosa* bakterisi dışında test edilen bütün Gram pozitif ve Gram negatif bakterilerin gelişimini inhibe ettiğini bildirmişlerdir.

Gemici (2006), *Origanum* esansiyel yağının aktif bileşiklerinin fenolik terpenoller olduğunu; büyük oranda carvacrol, thymol, γ -terpinene ile p-cymene içerdiğini; genellikle fenollerin etki şeklinin hücre duvarı üzerine olup, hücre zarının geçirgenliğini değiştirerek su kaybetmesine bağlı, nükleik asit ve ATP_{az} sentezleri bozduğunu; esansiyel yağların doz, sıcaklık ve pH' ya bağlı *Escherichia coli* bakterisine karşı bakteriyostatik ve bakteriosidal bir etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Hazandaroglu ve diğ. (2002) İzmir Nif Dağı'nda yayılış gösteren endemik *Salvia smyrnaea* bitkisinin su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağının antioksidan ve antimikrobiyal etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonunda 1000 ppm uçucu yağda 4.04-0.09 Mm a-tokoferol asetat eşdeğerinde antioksidan etki bulmuşlardır. Bitki uçucu yağını *Enterococcus faecalis* ATCC 29213 ve *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 bakterilerine karşı etkili bulmuşlardır.

Türkiye'de yapılan bir çalışmada da farklı ülkelere ait *Mentha piperita* L. (nane) uçucu yağları *Candida albicans* mayasına karşı biyootografi yöntemi kullanılarak denemiş ve inhibisyon zonları gözlenmiştir. Bu zonları oluşturan maddeler izole edilmiş ve GC-MS analizi ile tayin edilmiştir. Sonuç olarak nane uçucu yağının *Candida albicans* mayasına karşı göstermiş olduğu antimikrobiyel etkinin mentolden ileri geldiği bildirilmiştir (İşcan ve diğ.,2002).

Hypericum türleri, tıbbi özelliklere sahip olduğu bilinen otsu bitkilerdir ve birçok ülkede fioterapi amaçlı olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bazı *Hypericum* türleri, Gram-pozitif ve Gram negatif bakterilere karşı antimikrobiyel aktivite göstermektedir. *Hypericum triquetrifolium* Turra., *Hypericum perforatum* L. ve *Hypericum empetrifolium* Willd. bitkilerinin total ekstraktları *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *S. aureus* P6538, *S. epidermidis* ATCC 12228, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Pseudomonas aeruginosae* ATCC 27853, *Enterobacter*

cloacea ATCC 13047, *Escherichia coli* 29998 ve *E. coli* ATCC 25922 bakterilerine karşı antibakteriyel etkileri araştırılmıştır. Antibakteriyel çalışma, üç *Hypericum* türünün ekstralarının de bakterilerin tamamına karşı aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir (Meral ve Karabay, 2002).

Oumzil ve diğ. (2002) *Mentha suaveolens* bitkisinin esansiyel yağlarının antibakteriyel ve antifungal etkisini incelemişlerdir. Esansiyel yağların inhibisyon etkilerinin kimyasal bileşimlerine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. *Mentha suaveolens* bitkisinin önemli esansiyel yağlarını pulegone, PEO (polietilenoksit), PO (propilenoksit), limonen, carvone ve methone olarak belirlemişlerdir. Pulegone esansiyel yağının test edilen bütün Gram pozitif ve Gram negatif bakterilerine karşı güçlü inhibe edici etkisinin olduğunu gözlemişlerdir. Chloramphenicol ve Streptomycin antibiyotikleriyle karşılaştırarak kontrollerini yapmışlardır. Test edilen mayalara karşı inhibisyon etki Pulegone > PEO > PO olarak belirlenmiştir. Limenone, carvone ve methone esansiyel yağları Pulegone esansiyel yağı ile karşılaştırılmıştır ve sonuçlar pulegone esansiyel yağının diğerlerine göre daha güçlü inhibisyon etkisine sahip olduğunu göstermiştir.

Schwob ve diğ. (2002) *Hypericum coris* bitkisinden buhar distilasyonu ile elde ettikleri esansiyel yağın antimikrobiyel aktivitesini ve bileşimini incelemişlerdir. Beş mikroorganizma kullandıkları bu çalışmada maksimum aktiviteyi *S. cerevisiae* göstermiştir. Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesi için sıvı difüzyon metodu kullanmışlardır. Esansiyel yağda yalnız terpenoidler bulunduğunu ve alkanlara rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Bu esansiyel yağın büyük bir kısmı α -curcumenenin (%40) oluşturduğunu gözlemişlerdir.

Ultee ve diğ. (2002), *Origanum* esansiyel yağında mevcut olan carvocrol, thymol ve cymenin antimikrobiyal etkilerinin olduğunu ve esas itibarıyla bu antimikrobiyal etkinin, bakteri hücre duvarının üzerinde olup iyon yoğunluğuna bağlı osmotik basıncın değişmesi sonucu, stoplazmik membranın yapısının bozulması ile beraber ATP sentezinin durmasına bağlı hücrenin ölümü şeklinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Sağdıç (2003), yaptığı çalışmada *Thymus vulgaris* L., *Thymus serpyllum* L., *Origanum vulgare* L., *Origanum onites* L. ve *Origanum majorana* L. bitki esansiyel yağlarının, *E. coli* ATCC 25922, *E. coli* O157:H7 ATCC 33150, *S.aureus* ATCC 2392 ve *Yersinea enterocolitica* ATCC 1501 patojenik bakteri türleri üzerindeki bakteristatik (bakteri gelişimini engelleyen) ve bakterisidal (bakteri öldürücü) etkilerini araştırmışlar. Araştırma neticesinde tüm bitki türlerinin esansiyel yağlarının bu dört bakteri türü üzerinde bakteristatik ve bakterisidal etki gösterdiğini, en hassas bakterinin *S. aureus* olduğu ve en etkili bitki türleri esansiyel yağlarının ise *Origanum onites* L. ile *Origanum majorana* L. olduğunu bildirmiştir.

Baydar ve diğ. (2004) Türkiye’de ticari öneme sahip *Origanum*, *Thymbra* ve *Satureja* cinsi bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antibakteriyal etkileri ile ilgili yaptıkları çalışmada %0.01 (h/h) esansiyel yağ konsantrasyonlarının incelenen bakteri türlerinin tümünün gelişimini inhibe ettiğini belirtmişlerdir.

Durua ve diğ. (2004) *Micromeria cilicica* bitkisinin esansiyel yağ bileşimleri ve in vitro ortamdaki antimikrobiyal aktiviteleri üzerine yaptıkları çalışmada, bitkinin esansiyel yağının kimyasal bileşimini GC, GC-MS, 1 HNMR ve 13 C NMR ile analiz etmişlerdir. Esansiyel yağlarda tanımlanan temel bileşimin Pulegone (% 66.55-%64.10) olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, Pulegone’ nin *Candida albicans* ve *Salmonella typhimurium* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivitesinin varlığına saptamışlardır. Özellikle *Candida albicans*’ın nistatinden 2 kat daha etkili olan Pulegone’e karşı en hassas organizma olduğunu saptamışlardır.

Hypericum scabrum bitkisinin etil asetat, metanol, sodyum hidroksit, su, etanol, piridin ve zeytinyağı ekstraktlarının antimikrobiyal etkisi in vitro olarak 17 farklı bakteri türüne ve bir maya türüne karşı disk difüzyon metodu ile test edilmiştir. Çalışmada *Bacillus brevis* FMC 3, *Bacillus cereus* EÜ, *Bacillus megaterium* DSM 32, *Bacillus megaterium* NRS, *Bacillus megaterium* EÜ, *Bacillus subtilis* IMG 22, *Bacillus subtilis* var. *niger* ATCC 10, *Corynebacterium xerosis* UC 9165, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Mycobacterium smegmatis* RUT, *Mycobacterium smegmatis* CCM 2067, *Enterococcus faecalis* ATCC 15753, *Listeria*

monocytogenes SCOTT A, *Klebsiella pneumoniae* FMC 5, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Yersinia enterocolitica* O:3 P 41797, *Candida albicans* kullanılmıştır. *Hypericum scabrum* bitkisinin kuru çiçeklerinin sodyum hidroksit (1 N), etil asetat (%99,5), metanol (%99,8), etanol (%99,8) ve piridin (%99,7) ekstraktlarının değişik oranlarda inhibisyon etkisi gözlenmiştir (7-24 mm/20 µL inhibisyon zonu). Bitkinin sodyum hidroksit, etanol ve metanol ekstraktları *B. subtilis* var. *niger* ATCC 10'u sırasıyla 15 mm/20 µL, 8 mm/20 µL ve 7 mm/20 µL oranında etkilemiştir. Sodyum hidroksit (1 N) ekstraktlarının mikroorganizmalara karşı oluşturduğu inhibisyon etkisi sırasıyla şöyledir, *B. cereus* EÜ 21 mm/20 µL, *P. aeruginosa* ATCC 27853 16 mm/20 µL, *Y. enterocolitica* 21 mm/20µL, *M. smegmatis* CCM 2067 16 mm/20 µL, *B. megaterium* DSM 32 24 mm/20 µL, *B. brevis* FMC 3 23 mm/20 µL, *C. albicans* 17 mm/20 µL. Etil asetat ekstraktlarının oluşturduğu inhibisyon zonu ise *B. megaterium* DSM 32 8 mm/20 µL, *B. brevis* FMC 3 7 mm/20 µL şeklinde iken piridin ekstraktlarının etki tarzı *M. smegmatis* CCM 2067 7 mm/20 µL, *B. megaterium* EÜ 8 mm/20 µL, *B. megaterium* DSM 32 7 mm/20µL olarak görülmüştür. Su ve zeytinyağı ekstraktları kullanılan test bakterilerinin hiç birine karşı inhibisyon etkisi göstermemiştir (Erdoğrul ve diğ., 2004).

Şahin ve diğ. (2004) Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetişen *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* bitkisinden elde edilen esansiyel yağların biyolojik aktiviteleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, bu yağın 10 bakteri, 15 küf ve maya cinsleri üzerinde güçlü antimikrobiyel etkisinin olduğunu ve bu etkisi yanında güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğunu bu nedenle gıda ürünlerinde koruyucu olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Lamiacea familyasından olan oğulotu (*Melissa officinalis* L.) önemli tıbbi bitki türlerinden birisidir. Günümüzde dünyanın birçok ülkesinde çeşitli sanayi dallarında kullanılmaktadır. Oğulotunda %0.01 ile %0.25 arasında uçucu yağ bulunur. Bu uçucu yağın ana bileşenleri %39 citronellal, %33 citral (citronellal, linalool) ve geraniol'dür. Geleneksel olarak yaygın bir şekilde sakinleştirici, spazm giderici ve antibakteriyel olarak kullanılmaktadır. Birçok klinik araştırma sonuçları, oğulotu

uçucu yağının Alzheimer hastalığının tedavisinde, serbest radikallerin olumsuz etkilerine karşı antioksidan ve tümör oluşumunu engelleyen ajan olarak kullanılabilceğini, ayrıca bağışıklık sistemi ve stres üzerine de olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir. Antimikrobiyal etkisi sayesinde, gıda sanayinde gıdaların bozulmasına neden olan mayaların gelişimini engelleyici etkisi bulunmuştur. Diğer güncel kullanım alanı ise uçucu yağındaki hidrosel nedeniyle parfümeri ve kozmetik sanayidir (Bağdat ve Coşge, 2005).

Elazığ yöresinde bazı tıbbi önemi olan bitkilerin antimikrobiyal aktiviteleri üzerine yapılan bir çalışmada, *Salvia verticillata* L. subsp. *amasiaca* bitkisinin kloroform ile hazırlanan ekstraktı, *Bacillus megaterium* DSM 32, *Bacillus subtilis* 1M 622, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* DSM 50071, *Listeria monocytogenes* SCOTTA, *Klebsiella pneumonia* FMC 5, *Proteus vulgaris* FMC 1, *Staphylococcus aureus* COWAN 1, *Saccharomyces cerevisiae* FMC 16 ve *Candida albicans* FMC 17 mikroorganizmalarının gelişimlerini değişik oranlarda engellemiştir (Kırbağ ve Zengin, 2006).

Salvia macroclamys, *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, *Salvia virgata*, *Salvia multicaulis*, *Salvia frigida*, *Salvia microstegia* ve *Salvia kronenburgii* bitkileri ile yapılan bir çalışmada ise bu bitkilerin esansiyel yağ bileşimleri ve bunların antimikrobiyal etkileri ortaya konuldu. Bitkilerin dış kısım önemli yağ bileşenleri gaz kromatografi yığıni spektrometri (GC-MS) ile analiz edildi ve bileşenlerin alfa-pinene, beta-pinene, 1,8 cinelo, thymol ve caryophyllene oxide olduğu tespit edildi. *Salvia multicaulis*, *Salvia kronenburgii*, *Salvia verticillata* bitkilerinin önemli yağı ve bileşenleri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia* ve *Candida albicans* mikroorganizmalarına karşı test edildi ve bu mikroorganizmalar üzerine değişen oranlarda etkili olduğu belirtildi (Altun ve diğ., 2007).

Bulduruç ve diğ. (2007) Kahraman Maraş bölgesinde yetişen bazı tıbbi önemi olan aromatik bitki ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri üzerine yaptıkları çalışmada, *Phlomis pungens* Willd., *Salvia ceratophylla* L., *Salvia candidissima* Vahl., *Salvia pilifera* Benth., *Stachys pumilia* Banks & Sol., *Phlomis viscosa* Poiret,

Foeniculum vulgare Fennel., *Thymbra spicata* L. ve *Micromeria fruticosa* L. olmak üzere toplam 9 tür bitkinin metanol, kloroform, aseton, hekzan, etil asetat ile elde ettikleri ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerini disk difüzyon metoduna göre araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının test bakterileri üzerine farklı oranda antimikrobiyal etkilerinin olduğu tespit etmişlerdir. Özellikle, *Thymbra spicata* ve *Salvia pilifera*'nın kloroform ekstraktı, *Micrococcus luteus*'un gelişmesini en fazla inhibe ettiğini tespit etmişlerdir.

Ancak son yıllarda tıbbi bitkilerdeki etkili maddelerin yeni kullanım yerlerinin bulunmasıyla, ayrıca sentetik yolla elde edilen ilaçlara nazaren tıbbi bitkilerden elde edilen etkili maddelerin çok yönlü etki göstermesi ve yan etkilerinin olmaması tıbbi bitkilerin önemini daha da arttırmıştır. Tıbbi bitkilerin ilaç endüstrisinde kullanımlarının yanısıra gıda, kozmetik, baharat, alkollü içki ve meşrubat endüstrisinde de ekonomik öneme sahiptirler (Çelik ve Çelik, 2007).

Veres ve diğ. (2007) Macaristan'da yetişen *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* türünün gerekli yağlarının antimikrobiyal aktiviteleri ve kimyasal bileşimi üzerine yaptıkları araştırmada, *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* bitkisinin gerekli yağlarının, GC ve GC-MS yöntemleri ile analizini yapmışlardır. Bu yağların, ana bileşenleri olarak, carvacrol, gamma-terpinene ve p-cymene içeriğini saptamışlardır. Çeşitli yağların antimikrobiyal aktiviteleri ve onların özgün bileşenleri, Gram pozitif ve Gram negatif bakterilere, *Saccharomyces cerevisiae* mayasının iki türü ve *Candida albicans* mayasının iki türü üzerinde test edilmiştir. *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis* ve test edilen maya türleri arasında, hiçbir duyarlılık farkı olmadığını saptamışlardır. Ancak MIC değerlerini ve gelişim inhibisyonlarını göz önüne aldıklarında, proton pompası mutant *Escherichia coli* ile onun yabani türünün arasındaki duyarlılıkta farklar olduğunu belirtmişlerdir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitki Türleri

Çalışmada materyal olarak Mersin ili ve çevresi ile Kapadokya’ da Temmuz ve Ağustos aylarında yapılan arazi çalışmaları sonucunda toplanan *Ballota nigra* subsp. *anatolica*, *Hypericum monbrettii*, *Melisa officinalis* subsp. *altissima*, *Mentha spicata* subsp. *spicata*, *Mentha spicata* subsp. *tomentosa*, *Micromeria cilicica*, *Nepeta caesarea*, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Salvia virgata*, *Salvia viridis* ve *Stachys pseudopinardii* bitkileri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi herbaryumunda sistematik kaynakların yardımı ile Araş. Gör. Ersin KARABACAK tarafından teşhis edilmiştir.

3.1.2. Çalışmada Kullanılan Test Mikroorganizmaları

Çalışmada kullanılan test mikroorganizmaları *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Proteus vulgaris* ATCC 6899, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* CCM 5445, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC10239, *Debaryomces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 test mikroorganizmaları ve cihazlar Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat fakültesi, Biyoloji Bölümü, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Laboratuvarından elde edilmiştir.

3.1.3. Kullanılan Çözücüler

Etanol: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ formülüne sahip olan bir organik bileşiktir. Etanol glikozun mayalanmasından oluşur (Uyar, 1992). Fermantasyon genellikle, şeker içeren sulu çözeltiye maya ilavesiyle yapılır. Mayanın içerdiği enzimler, uzun bir tepkime dizisi sonunda basit şekeri ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) etanol ve karbondioksit'e dönüştürür. Besin ve ezacılıktaki kullanımlarının yanısıra etanolden çözücü, motor yakıtı, kloral, kloroform, etil esterler ile olağan eterin elde edilmesinde ara madde, besin sanayisinde kullanılan asetik asit ya da sirke yapımında ise ana madde olarak kullanılır. Tıpta kullanılan araçların sterilize edilmesinde kullanıldığı gibi organik bileşikler için iyi bir çözücüdür.

Etanol aynı zamanda bir hipnotiktir (uyku verici). Uyarıcı olduğuna inanılmasına karşın, beynin üst kısmının etkinliğini azaltır. Zehirlidir; ancak bir diğer alkol türü olan metanole oranla zehirliliği çok daha düşüktür (Uyar, 1992).

DMSO: Hem organik hem de inorganik bileşikler içeren güçlü bir çözücüdür. Bazı bileşikler DMSO içerisinde, alkol çözücülerine oranla etkinliklerini arttırmaları.

3.2. Metot

3.2.1. Ekstrelerin Hazırlanışı

Çalışmada kullanılacak olan bitkiler herbaryum teknikleriyle uygun koşullarda kurutulup, teşhis edildikten sonra aseptik şartlarda mekanik parçalayıcı yardımıyla toz haline getirildi. Daha sonra rutin yöntemler kullanılarak her bir bitkiden 15 g tartılarak 180 mL (%96) etanol ile Soxhlet cihazına yerleştirildi. 12 saat süren ekstraksiyon işleminden sonra elde edilen tüm ekstratlar evaporatör cihazında çözücüsünden ayrıldı. Daha sonra her bitkinin DMSO' da 100 ppm' lik çözeltileri hazırlandı. Bu çözeltilerden disklere ayrı ayrı 20, 40 ve 50 μL ilave edildi.

3.2.2. Disklerin ve Mikroorganizma Kùltürlerinin Hazırlanması

Çalışmada Disk Difüzyon yöntemi kullanılarak antimikrobiyal aktiviteler belirlendi. Bunun için 6mm çapındaki steril kağıt disklere sırası ile 20, 40 ve 50 µL konsantrasyonlarındaki ekstreler emdirildi. Besiyeri olarak antimikrobiyal aktivite tayininde kullanılan Mueller Hilton Agar (OXOID) kullanıldı.

Kullanılan bakteri kùltürlerini aktif hale getirebilmek için Brain Heart Infusion Broth (OXOID), maya kùltürlerini aktifleştirebilmek için ise Malt Extract Broth (DIFCO) kullanıldı. Stok kùltürlerden alınan bakteri kùltürleri ayrı ayrı 4–5 mL buyyonda süspansiyon edilerek, 2 ile 5 saat arasında etüvde inkübasyona tabii tutuldu. Bu süre sonunda bakteri süspansiyonu MacFarland standart tüpüne karşı steril serum fizyolojik ile ayarlandıktan sonra tüplere ekim yapıldı. Bakteri süspansiyonuna steril eküvyon daldırılarak karıştırıldı. Bu eküvyon, plağa sık aralıklarla taranmak suretiyle 3 ayrı yönde sürülerek inoküle edildi. Muller Hilton Agara maya (10² adet/mL) strainlerinin 24 saatlik buyyondaki kùltürü ile %1 oranında aşılarak iyice çalkalandıktan sonra steril petri kutularına steril pipetlerde 15'er mL dağıtılarak besiyerinin homojen şekilde petri kutusu içinde dağılması sağlandı. Tüm petri plakları bundan sonra 5-15 dakika süre ile oda sıcaklığında kurumaya bırakıldı. Süre sonunda petrilerin içine aseptik olarak farklı ekstreler emdirilmiş diskler yerleştirildi. Bakterilerin inoküle edildiği plaklar 35°C'de 72 saat inkübasyona bırakıldı. Süre sonunda disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonlarının çapları ölçüldü. Buna ilaveten sadece çözücü emdirilmiş olan diskler kontrol için, standard antibiyotik diskleri ise mukayese olarak kullanıldı (Collins ve Lyne, 1987; NCCLS, 1993). Tüm test mikroorganizmalarına karşı yapılan antimikrobiyal aktivite deneyleri üç tekrarlı olarak çalışılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. *Micromeria cilicica* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Micromeria cilicica bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.1' de verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre *Micromeria cilicica* bitkisinin çözültisinden steril disklere emdirilen 20 µL miktarının *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal etkisinin bulunmadığı gözlemlendi. Yine aynı ekstre ve konsantrasyonunun *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter aerogenes* ATCC 10348, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 6899, *Salmonella typhimurium* ATCC 5445 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı ise oldukça az antibakteriyal aktivitesinin olduğuna saptandı.

Micromeria cilicica bitkisinin steril disklere 20 µL olarak emdirilen çözültisinin maya kültürlerinden *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608' e karşı hiçbir antifungal etkisi görülmezken, *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı ise düşük oranda antifungal aktivite gösterdiği gözlemlendi.

Aynı bitkinin çözültisinin 40 µL' lik miktarının, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 10348, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakteri

kültürlerine karşı oldukça yüksek değerde antibakteriyal aktivite gösterdiği, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Proteus vulgaris* ATCC 6899, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* ATCC 5445 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı ise daha az antibakteriyal aktivite gösterdiği gözlemlendi.

Yine bitkinin aynı miktardaki steril disklere emdirilen çözeltilisinin ise *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı ise orta düzeyde antifungal aktivitesi olduğu bulundu.

Bitkinin çözeltilisinden 50 µL ilave edilmesiyle *Escherichia coli* ATCC 11230 ve *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakteri kültürlerinin oldukça yüksek düzeyde etkilendiği, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter aerogenes* ATCC 10348, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Proteus vulgaris* ATCC 6899, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* ATCC 5445 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerinin ise daha az etkilendiği gözlemlendi.

Son olarak *Micromeria cilicica* bitkisinin 50 µL' lik miktarının ise *K. marxianus* maya kültürüne karşı düşük derecede antifungal aktivite gösterdiği, *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı oldukça yüksek derecede antifungal aktivite gösterdiği bulundu.

4.2 *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Origanum vulgare subsp. *hirtum* bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.2' de verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda

çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Yapılan çalışmada elde edilen bulgulara göre *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinin steril disklere emdirilen çözeltilisinin 20 µL olan miktarının *Escherichia coli* ATCC 10538 bakteri kültürüne karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesinin olmadığı saptanırken, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 6899 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı ise birbirlerine yakın oranlarda antibakteriyal aktivitesinin olduğuna saptandı.

Origanum vulgare subsp. *hirtum* bitkisinin 20 µL olan çözeltilisinin *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608, maya kültürlerine karşı hiçbir antifungal etkisinin olmadığı gözlenirken, *Candida albicans* ATCC 10239 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı farklı konsantrasyonlarda antifungal aktiviteye sahip olduğu gözlemlendi.

Origanum vulgare subsp. *hirtum* bitkisinin çözeltilisinin disklere emdirilen 40 µL olan miktarlarının ise, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 6899 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı farklı düzeylerde antibakteriyal aktivitesinin olduğu gözlenirken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakteri kültürüne karşı ise yüksek düzeyde antibakteriyal aktivite gösterdiği gözlemlendi.

Yine bitkinin 40 µL miktarında disklere emdirilen çözeltilisinin ise *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı aynı düzeyde antifungal

aktivite gösterdiği bulunurken, *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı ise yüksek düzeyde antifungal aktivite gösterdiği bulundu.

Aynı bitkinin 50 µL olan çözeltilisinin ise *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı farklı konsantrasyonlarda antibakteriyal aktivitesi saptanırken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 6899 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı ise iyi düzeyde antibakteriyal aktivitesi olduğu saptandı.

Son olarak *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinin 50 µL miktarındaki çözeltilisinin ise *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı aynı düzeyde antifungal etkiye sahip olduğu gözlenirken, *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı ise daha etkili olduğu gözlemlendi.

4.3. *Ballota nigra* subsp. *anatolica* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Ballota nigra subsp. *anatolica* bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.3' de verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen verilere göre *Ballota nigra* subsp. *anatolica* bitkisinin steril disklere emdirilen 20 µL olan çözeltilisinin, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC

6899 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesi bulunmazken, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı ise etkili olmadığı bulundu.

Ballota nigra subsp. *anatolica* bitkisinin 20 µL olan çözeltilisinin *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı antifungal aktivitesinin olmadığı gözlenirken, *Candida albicans* ATCC 10239 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı ise biraz daha etkili olduğu gözlemlendi.

Ballota nigra subsp. *anatolica* bitkisinin ekstrelerinin disklere emdirilen 40 µL'lik miktarlarının ise, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 ve *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal etkisinin bulunmadığı gözlenirken, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* CCM 5445 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı orta düzeyde antibakteriyal etkisi gözlemlendi. *Escherichia coli* ATCC 10538 bakteri kültürüne karşı ise düşük düzeyde antibakteriyal aktivitesine rastlandı.

Yine bitkinin steril disklere emdirilen çözeltilisinin 40 µL olan miktarlarının ise *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı oldukça yüksek ve birbirlerine eşit düzeyde antimikrobiyal aktivitesi olduğu bulunurken, *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı ise bunlardan biraz daha yüksek etkisi olduğu bulundu.

Bitkinin 50 µL miktarındaki çözeltilisinin ise *Escherichia coli* ATCC 11230 ve *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesinin bulunmadığı saptanırken, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Salmonella*

typhimurium CCM 5445 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine orta derecede etkili olduğu, bunların dışında *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürlerine karşı ise iyi düzeyde antibakteriyal aktivitesinin olduğu saptandı.

Son olarak *Ballota nigra* subsp. *anatolica* bitkisinin disklere emdirilen 50 µL olan çözeltilerinin ise *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı antifungal aktivitesi iyi çıkarken, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı ise eşit derecede antifungal aktivitesinin olduğu ortaya çıktı.

4.4. *Melissa officinalis* subsp. *altissima* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Melissa officinalis subsp. *altissima* bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.4' de verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre *Melissa officinalis* subsp. *altissima* bitkisinin steril disklere emdirilen çözeltisinin 20 µL olan miktarlarının *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* CCM 5445, *Proteus vulgaris* ATCC 6899 ve *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesi gözlenmezken, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 11230 ve *Escherichia coli* ATCC 10538 bakteri kültürlerine karşı ise oldukça düşük derecede antibakteriyal aktivitesinin olduğu gözlemlendi.

Melissa officinalis subsp. *altissima* bitkisinin 20 µL oranındaki çözeltilerinin *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı hiçbir antifungal aktivitesinin bulunmadığı gözlenirken, *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı ise çok düşük düzeyde antifungal aktivitesinin bulunduğu gözlemlendi.

Melissa officinalis subsp. *altissima* bitkisinin çözeltisinin disklerle emdirilen 40 µL olan miktarlarının ise *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesinin varlığına saptanmadı. Buna ilaveten *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı ise orta düzeyde antibakteriyal aktivitesinin varlığına saptandı.

Yine bu bitkinin 40 µL miktarındaki steril disklerle emdirilen çözeltilerinin ise *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 maya kültürüne karşı antifungal aktivitesinin varlığına rastlanmazken, *Candida albicans* ATCC 10239, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı ise aynı düzeyde aktivite gösterdiğine, *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı ise kullanılan diğer test funguslarına nazaren daha yüksek aktivitesi olduğuna rastlandı.

Bitkinin steril disklerle emdirilen 50 µL olan çözeltilerinin ise *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesinin bulunmadığı görülürken, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürüne karşı ise oldukça az etkili olduğu, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı ise oldukça yüksek antibakteriyal aktivitesinin olduğu görüldü.

Son olarak *Melissa officinalis* subsp. *altissima* bitkisinin disklerle emdirilen 50 µL miktarındaki çözeltilerinin *Candida albicans* ATCC 10239 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı antifungal aktivitesinin iyi düzeyde olduğu gözlenirken, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı ise antifungal aktivitesinin düşük düzeyde olduğu gözlemlendi.

4.5. *Nepeta caesarea* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Nepeta caesarea bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.5’ de verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO’ nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Yapılan çalışmadan elde edilen bulgulara göre *Nepeta caesarea* bitkisinin her bir diske 20 µL olarak emdirilen çözeltisinin *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 6899 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesinin olmadığı görülürken *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakteri kültürüne karşı düşük düzeyde antibakteriyal aktivitesinin olduğu görüldü.

Nepeta caesarea bitkisinin çözeltisinin 20 µL’ lik miktarlarının *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı hiçbir antifungal aktivitesinin olmadığı görülürken, *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı ise iyi düzeyde antifungal aktivitesinin olduğu görüldü.

Bitkinin çözeltilisinin 40 µL' lik miktarlarının ise, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 11230 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı antibakteriyal aktivitesinin olmadığına saptanırken, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ile *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine ve *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine aynı düzeyde aktivite gösterdiğine saptandı. Bunların dışında *Escherichia coli* ATCC 10538 bakteri kültürüne karşı ise yüksek düzeyde antibakteriyal aktivitesinin olduğuna saptandı. *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 bakteri kültürüne karşı ise oldukça düşük oranda etkili olduğuna saptandı.

Yine bu bitkinin disklere emdirilen ekstrelerinin 40µL' lik çözeltilisinin ise *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı farklı düzeylerde antifungal aktivitesinin olduğu gözlemlendi.

Aynı bitkinin steril disklere emdirilen 50 µL olan çözeltilerinin ise sadece *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürüne karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesi gözlenmezken, *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakteri kültürüne karşı çok düşük düzeyde antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlemlendi. Yine bu bakteriler dışında, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine aynı düzeyde etkili olduğu gözlenirken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı ise oldukça iyi antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlemlendi.

Son olarak *Nepeta caesarea* bitkisinin disklere emdirilen 50 µL olan çözeltilerinin ise *Candida albicans* ATCC 10239 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine aynı düzeyde antifungal etkisinin olduğu saptanırken, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine farklı düzeyde antifungal etkisi olduğuna saptandı.

4.6. *Mentha spicata* subsp. *spicata* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Mentha spicata subsp. *spicata* bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.6' da verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre *Mentha spicata* subsp. *spicata* bitkisinin her bir diske 20 µL olarak emdirilen çözeltilisinin *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 6899 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı antibakteriyal aktivitesine rastlanmazken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 ve *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 bakteri kültürlerine karşı ise oldukça düşük antibakteriyal aktivitesine rastlandı.

Mentha spicata subsp. *spicata* bitkisinin steril disklere emdirilen 20 µL olan çözeltilisinin *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürüne karşı antifungal aktivitesi bulunmazken, *Rhodotorula rubra* DSM 70403, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürlerine ise çok yüksek olmayan farklı düzeylerde antifungal aktivitesi olduğu bulundu.

Mentha spicata subsp. *spicata* bitkisinin çözeltilisinin 40 µL' lik miktarlarının ise, *Escherichia coli* ATCC 10538 ve *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesi gözlenmezken, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı eşit düzeyde antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlemlendi. Bunlara ilaveten *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı farklı seviyelerde antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlemlendi.

Bitkinin disklere emdirilen 40 µL olan çözeltilerinin ise *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı eşit ve iyi düzeyde inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlenirken, *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı ise bunlardan biraz daha düşük düzeyde inhibisyon zonu olduğu gözlemlendi.

Yine bu bitkinin disklere emdirilen 50 µL' lik çözeltilerinin *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürlerine karşı antibakteriyal aktivitesinin bulunmadığı gözlemlenirken, *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürüne karşı ise oldukça düşük düzeyde antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlemlendi. Ayrıca *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı değişen oranlarda antibakteriyal aktivitesinin olduğu gözlemlendi.

Son olarak *Mentha spicata* subsp. *spicata* bitkisinin 50 µL miktarındaki çözeltilisinin ise *Candida albicans* ATCC 10239 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı aynı ve iyi derecede antifungal aktivitesinin varlığına saptanırken, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı ise farklı ve iyi derecede antifungal aktivitesinin olduğu gözlemlendi.

4.7. *Salvia virgata* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Salvia virgata bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.7' de verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre *Salvia virgata* bitkisinin her bir diske 20 µL olarak emdirilen çözeltilisinin *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürlerine karşı antibakteriyal aktivitesinin bulunmadığı gözlemlendi. Ayrıca *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürüne karşı ise oldukça az antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlenirken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine ise bunlardan biraz daha fazla düzeyde antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlemlendi.

Salvia virgata bitkisinin her bir diske emdirilen 20 µL miktarındaki çözeltilisinin *Candida albicans* ATCC 10239, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 ve *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 maya kültürlerine karşı hiçbir antifungal etkisinin olmadığı gözlemlendi.

Salvia virgata bitkisinin 40 µL miktarındaki steril disklerle emdirilen çözeltilisinin ise *Escherichia coli* ATCC 11230 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal etkisinin olmadığına saptanırken, *Bacillus cereus* ATCC 7064 ve *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakteri kültürlerine karşı ise oldukça düşük ve aynı düzeyde antibakteriyal etkisinin olduğuna saptandı. Yine bunların dışında da *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Proteus vulgaris*

ATCC 6899 bakteri kültürlerine aynı düzeyde, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine ise aynı düzeyde etkili olduğu saptanırken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakteri kültürüne karşı ise oldukça iyi düzeyde etkili olduğuna saptandı.

Çalışmada bitkinin 40 µL' lik çözeltilerinin ise *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı aynı düzeyde ve iyi derecede antifungal aktivitesi olduğu bulunurken, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürlerine karşı ise oldukça iyi ve farklı düzeyde antifungal aktivitesi olduğu bulundu.

Bitkinin steril disklere emdirilen 50 µL olan çözeltilerinin ise *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Salmonella typhimurium* CCM 5445 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı çok az antibakteriyal aktivite gösterdiği gözlenirken, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 11230 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı ise biraz daha yüksek ve aynı düzeyde antibakteriyal aktivite gösterdiği gözlemlendi. Bunlara ilaveten *Escherichia coli* ATCC 10538 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürlerine ise eşit ve iyi derecede antibakteriyal aktivite gösterdiği gözlenirken, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 bakteri kültürüne karşı ise antibakteriyal aktivitesinin varlığı gözlenmedi.

Son olarak *Salvia virgata* bitkisinin steril disklere emdirilen 50 µL oranındaki çözeltilerinin *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine farklı konsantrasyonlarda antifungal aktivitesinin olduğuna saptanırken, *Candida albicans* ATCC 10239 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı ise aynı konsantrasyonda antimikrobiyal aktivitesinin olduğuna saptandı.

4.8. *Mentha spicata* subsp. *tomentosa* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Mentha spicata subsp. *tomentosa* bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.8' de verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Yapılan çalışmada bitkinin steril disklerle emdirilen 20 µL miktarındaki çözeltilisinin *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı antibakteriyal aktivitesi bulunmazken, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine oldukça düşük seviyede ve aynı düzeyde antibakteriyal aktivitesi bulundu. Yine bu orandaki çözeltilinin *Bacillus cereus* ATCC 7064 ve *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürlerine aynı düzeyde etkili olduğu bulunurken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 ve *Escherichia coli* ATCC 10538 bakteri kültürlerine de farklı düzeylerde etkili olduğu bulundu.

Mentha spicata subsp. *tomentosa* bitkisinin 20 µL miktarındaki çözeltilisinin *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı oldukça düşük düzeyde antifungal aktivitesinin olduğu gözlenirken, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı ise antifungal aktivitesinin olmadığı gözlendi.

Aynı bitkinin çözeltilisinin disklerle 40 µL olarak emdirilen miktarının ise *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı aynı seviyede antibakteriyal aktivitesinin olduğu gözlenirken, *Bacillus cereus* ATCC 7064 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC

27853 bakteri kültürlerine karşı ise farklı seviyelerde antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlemlendi. Ayrıca *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı da aynı düzeyde antibakteriyal aktivitesi olduğu gözlemlendi.

Yine bu bitkiden hazırlanan ve steril disklerle emdirilen 40 µL' lik çözeltilerin ise *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı oldukça iyi ve birbirinden farklı düzeylerde antifungal aktivitesi olduğu bulunurken, *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı ise bunlardan biraz daha düşük düzeyde antifungal aktivitesi olduğu bulundu.

Bitkinin steril disklerle emdirilen 50 µL konsantrasyonundaki ekstralarının ise *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürüne karşı antimikrobiyal aktivitesinin olduğuna saptanmazken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 ve *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürlerine karşı aynı düzeyde ve yok denecek kadar az antimikrobiyal aktivitesinin olduğuna saptanmıştır. *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ile *Escherichia coli* ATCC 10538 bakteri kültürlerine aynı düzeyde, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 ile *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine aynı düzeyde antimikrobiyal aktivitesi olduğu bulunmuştur. Ayrıca bunların dışında *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakteri kültürüne karşı ise oldukça iyi düzeyde antimikrobiyal aktivitesi olduğu bulunurken, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürleri üzerine de önemli olmayacak kadar az ve aynı düzeyde antimikrobiyal aktivitesi olduğu bulunmuştur.

Son olarak *Mentha spicata* subsp. *tomentosa* bitkisinin 50 µL oranındaki çözeltileri *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı hiçbir antifungal aktivite göstermezken, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine eşit düzeyde antifungal aktivite gösterdi. *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne ise bunlardan biraz daha fazla ve kayda değer bir antifungal aktivite gösterdi.

4.9. *Salvia viridis* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Salvia viridis bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.9' da verildi..

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre *Salvia viridis* bitkisinin disklere 20 µL emdirilen çözeltileri *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı antibakteriyal aktiviteye sahip değilken, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı dikkate değer ve aynı oranda bir antibakteriyal aktiviteye sahiptir. Ayrıca *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 bakteri kültürüne karşı oluşan antibakteriyal aktivitenin diğerlerine oranla daha yüksek olduğu gözlemlendi.

Salvia viridis bitkisinin steril disklere emdirilen 20 µL oranındaki çözeltilerinin *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı hiçbir antagonistik etkisi bulunmazken, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürüne karşı ise düşük düzeyde antagonistik etkisinin olduğu bulundu. Yine bu miktarın *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı ise oldukça iyi bir antagonistik etkisi olduğu bulundu.

Bitkinin steril disklere emdirilen 40 µL' lik çözeltilerinin ise *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı antagonistik etkisi olduğu gözlenmezken, *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürüne karşı ise düşük düzeyde bir antagonistik etkisinin olduğu gözlemlendi. Ayrıca *Escherichia coli* ATCC 10538, *Micrococcus luteus* ATCC

9341, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı oluşan antibakteriyal aktivitenin dikkate değer düzeyde olduğu gözlemlendi. *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 bakteri kültürü üzerine ise kayda değer oranda antibakteriyal aktivitesinin olduğu gözlemlendi.

Bitkinin disklere 40 µL emdirilen çözeltilerinin ise *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı antifungal aktivitesinin olmadığı gözlenirken, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürlerine karşı ise iyi denecek oranda ve aynı düzeyde antifungal aktivitesinin olduğu gözlemlendi. Bunların dışında *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 maya kültürüne karşı ise dikkate değmeyecek oranda bir antifungal aktivitesinin olduğu gözlemlendi.

Yine *Salvia viridis* bitkisinin 50 µL' lik çözeltilisinin *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakteri kültürüne karşı antibakteriyal etkisinin olduğu saptanmazken, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürlerine karşı ise oldukça az bir antibakteriyal aktiviteye sahip olduğu saptandı. Bitkinin aynı miktardaki çözeltilisinin *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı oldukça yüksek seviyede antibakteriyal aktivitesinin olduğu saptandı. Bunlara ilaveten *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı ise kayda değer derecede antibakteriyal aktivite gösterdiği saptandı.

Son olarak *Salvia viridis* bitkisinin steril disklere emdirilen 50 µL' lik çözeltilerinin *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı aynı ve iyi sayılabilecek düzeyde antagonistik etkisinin olduğu bulunurken, *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı ise bunlardan biraz daha az seviyede antagonistik etkisi olduğu bulundu. *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı ise bu üç maya kültürüne karşı olan antagonistik etkisinden daha fazla oranda etkisi olduğu bulundu.

4.10. *Hypericum monbretii* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Hypericum motbretii bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yaptığımız çalışmanın bulguları Tablo 4.10' da verilmiştir.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Elde edilen verilere göre *Hypericum monbretii* bitkisinin disklerle emdirilen 20 µL' lik çözeltilerinin *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal aktivitesi bulunmazken, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürleri üzerine ise önemsiz sayılacak kadar az ve eşit düzeyde antibakteriyal aktivitesi olduğu bulundu. *Bacillus subtilis* ATCC 6633 ve *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürleri üzerine oluşturulan antibakteriyal aktivitenin ise diğerlerine oranla daha yüksek olduğu bulundu.

Bitkinin 20 µL miktarındaki çözeltilerinin *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürleri üzerine antifungal aktivitesi bulunmazken, *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürlerine karşı ise önemli sayılamayacak kadar az antifungal aktivitesi olduğu bulundu.

Hypericum monbretii bitkisinin steril disklerle 40 µL olarak emdirilen çözeltilerinin ise sadece *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakteri kültürü üzerine hiçbir antibakteriyal etkisi yok iken, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürleri üzerine eşit düzeyde ve önemsiz sayılacak kadar az antibakteriyal etkisi olduğu gözlemlendi. Ayrıca *Bacillus subtilis* ATCC 6633,

Escherichia coli ATCC 10538, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine aynı konsantrasyonda etki ederken, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürü üzerine ise diğerlerine oranla daha fazla etkili olduğu gözlemlendi.

Hypericum monbretii bitkisinin steril disklere 40 µL olarak emdirilen çözeltilerinin ise *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürlerine karşı oldukça yüksek antagonistik etkisinin olduğu gözlenirken, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı ise diğerlerinden biraz daha az antagonistik etkisinin olduğu gözlemlendi.

Yine aynı bitkinin 50 µL' lik çözeltilerinin *Bacillus cereus* ATCC 7064 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürleri üzerine antagonistik etkisi bulunmazken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürleri üzerine ise oldukça düşük antagonistik etkisi olduğu bulundu. *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine eşit düzeylerde etki ederken, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı ise diğerlerine oranla en yüksek düzeyde etki ettiği gözlemlendi.

Son olarak bitkinin steril disklere emdirilen 50 µL' lik çözeltilerinin *Rhodotorula rubra* DSM 70403 ve *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürlerine aynı konsantrasyonda antifungal aktivitesi olduğu bulunurken, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı ise diğerlerine oranla daha fazla antifungal aktivitesinin olduğu bulundu.

4.11. *Stachys pseudopinardii* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Stachys pseudopinardii bitkisinin antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın bulguları Tablo 4.11' de verildi.

Çalışmada çözücü olarak kullanılan DMSO' nun emdirildiği 6 mm çapındaki steril disklerin etrafında ise 0–1 mm çapında zonların oluştuğu ölçüldü. Buradanda çözücünün antimikrobiyal aktivite değerlerine hiçbir katkısının olmadığı söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen verilere göre *Stachys pseudopinardii* bitkisinin steril disklerle emdirilen 20 µL' lik çözeltilerinin *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı hiçbir antibakteriyal etkisi gözlenmezken, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 10538 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürlerine karşı ise oldukça az antibakteriyal etkisi olduğu gözlemlendi. Bunlara ilaveten *Salmonella thyphimurium* CCM 5445 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürlerine karşı ise kayda değer ölçüde antibakteriyal etkisi olduğu gözlemlendi.

Bitkinin disklerle 20 µL olarak emdirilen çözeltilerinin ise *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı hiçbir antifungal aktivitesine saptanmazken, *Candida albicans* ATCC 10239 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kültürlerine karşı ise çok yüksek olmayan birbirinden farklı konsantrasyonlarda antifungal aktivitesinin varlığına saptandı.

Bitkinin 40 µL' lik çözeltilerinin ise *Bacillus cereus* ATCC 7064 ve *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürleri üzerine antibakteriyal aktivitesi gözlenmezken, *Escherichia coli* ATCC 10538 bakteri kültürü üzerine önemli olmayacak ölçüde az bir antibakteriyal aktivitesi gözlemlendi. *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı aynı düzeyde antibakteriyal aktivite gösterirken,

Enterobacter aerogenes ATCC 13048 ve *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakterisi kùltürlerinde aynı düzeyde antibakteriyal aktivite gösterdi. Ayrıca *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakterisi kùltürlerine ise oldukça iyi düzeyde antibakteriyal aktivite gösterdi.

Yine bu bitkiden hazırlanan 40 µL' lik çözeltileri *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kùltürleri üzerinde hiçbir antifungal etkiye sahip değilken, *Candida albicans* ATCC 10239 ve *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 maya kùltürleri üzerinde farklı konsantrasyonlarda antifungal etkiye sahip olduğu gözlemlendi.

Stachys pseudopinardii bitkisinin disklerle emdirilen 50 µL olan çözeltilisinin sadece *Escherichia coli* ATCC 10538 bakterisi kùltürüne karşı hiçbir antibakteriyal etkisine saptanmazken, *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus vulgaris* ATCC 6899 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakterisi kùltürüne karşı ise oldukça yüksek, kayda değer ölçüde antibakteriyal etkisi olduğu saptandı. Bunların dışında *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakterisi kùltürüne karşı *Stachys pseudopinardii* bitkisinin bu miktardaki çözeltilisinin diğer çıkan bütün bitki çözeltilerinin antimikrobiyal aktivite değerlerine karşı göze çarpan oldukça yüksek oranda antibakteriyal aktivite gösterdiği saptandı.

Son olarak 50 µL miktarındaki çözeltilerinin ise *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kùltürlerine karşı antifungal aktivitesi gözlenmezken, *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 ve *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 maya kùltürlerine karşı ise kayda değer oldukça yüksek oranda antifungal aktivitesi olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak tüm bitkilerin çözeltilerinden 20 µL, 40 µL ve 50 µL miktarlarında emdirilen steril disklerdeki zonların çaplarının çözeltili miktarı ile doğru orantılı olarak arttığı gözlemlendi.

Tablo 4.1. *Micromeria cilicica* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	6.0	9.0	11.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	9.0	10.0	11.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	6.0	20.0	17.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	6.0	8.0	10.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	7.0	16.0	11.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	8.0	17.0	19.0	12.0	16.0	14.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	8.0	7.0	9.0	16.0	13.0	14.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	7.0	10.0	7.0	10.0	18.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	7.0	9.0	8.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	8.0	10.0	11.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	6.0	9.0	10.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	11.0	10.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	8.0	7.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	6.0	9.0	10.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	20.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.2. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM 20	P 10	AK 30	CHL 10	NY 100	CLT 30	KETO 20
Bacillus cereus ATCC 7064	7.0	10.0	9.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	10.0	14.0	15.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	8.0	11.0	12.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	6.0	9.0	8.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	9.0	11.0	12.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	10.0	11.0	9.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	9.0	11.0	10.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	8.0	10.0	13.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	9.0	11.0	12.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	10.0	11.0	12.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	10.0	13.0	12.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	11.0	10.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	11.0	10.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	8.0	11.0	10.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.3. *Ballota nigra* subsp. *anatolica* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*										
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri							
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM 20	P 10	AK 30	CHL 10	NY 100	CLT 30	KETO 20	
Bacillus cereus ATCC 7064	7.0	9.0	8.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT	
Bacillus subtilis ATCC 6633	7.0	10.0	11.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT	
Escherichia coli ATCC 11230	6.0	6.0	6.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT	
Escherichia coli ATCC 10538	6.0	7.0	13.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT	
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	6.0	6.0	8.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT	
Micrococcus luteus ATCC 9341	6.0	6.0	6.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT	
Staphylococcus aureus ATCC 6538	8.0	10.0	9.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT	
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	6.0	9.0	11.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT	
Salmonella typhimurium CCM 5445	6.0	10.0	9.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT	
Proteus vulgaris ATCC 6899	6.0	9.0	10.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT	
Candida albicans ATCC 10239	6.0	8.0	10.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0	
Debaryomyces hansenii DSM 70238	7.0	10.0	9.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0	
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	6.0	9.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0	
Rhodotorula rubra DSM 70403	6.0	10.0	11.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0	

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.4. *Melissa officinalis* subsp. *altissima* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	9.0	9.0	6.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	6.0	6.0	6.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	9.0	6.0	11.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	8.0	10.0	9.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	6.0	10.0	10.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	6.0	8.0	10.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	6.0	6.0	7.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	6.0	6.0	6.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	6.0	8.0	10.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	6.0	6.0	9.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	8.0	10.0	10.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	6.0	9.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	10.0	8.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	6.0	11.0	11.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.5. *Nepeta caesarea* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	6.0	6.0	8.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	9.0	10.0	11.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	6.0	6.0	6.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	6.0	13.0	12.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	6.0	8.0	9.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	10.0	10.0	9.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	6.0	6.0	9.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	6.0	9.0	10.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	6.0	10.0	11.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	6.0	9.0	9.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	6.0	11.0	10.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	10.0	11.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	9.0	10.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	10.0	12.0	12.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.6. *Mentha spicata* subsp. *spicata* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 Ml	40 µL	50 µL	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	6.0	9.0	6.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	8.0	9.0	10.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	6.0	12.0	11.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	6.0	6.0	9.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	7.0	10.0	11.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	6.0	6.0	6.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	6.0	11.0	12.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	6.0	9.0	6.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	6.0	9.0	9.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	6.0	10.0	7.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	9.0	10.0	11.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	8.0	10.0	10.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	10.0	11.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	7.0	9.0	12.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.7. *Salvia virgata* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	6.0	8.0	9.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	9.0	11.0	9.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	6.0	6.0	9.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	6.0	10.0	10.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	11.0	10.0	6.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	6.0	8.0	8.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	6.0	6.0	9.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	6.0	9.0	10.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	7.0	10.0	8.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	10.0	9.0	8.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	6.0	13.0	10.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	9.0	8.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	10.0	11.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	6.0	9.0	10.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.8. *Mentha spicata* subsp. *tomentosa* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	10.0	11.0	14.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	11.0	9.0	7.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	10.0	8.0	7.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	9.0	8.0	10.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	6.0	8.0	9.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	6.0	9.0	8.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	6.0	8.0	10.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	8.0	10.0	6.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	8.0	9.0	9.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	6.0	8.0	8.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	8.0	13.0	6.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	11.0	10.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	12.0	10.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	6.0	9.0	11.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.9. *Salvia viridis* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	6.0	6.0	6.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	6.0	6.0	12.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	6.0	8.0	8.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	6.0	9.0	10.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	11.0	12.0	11.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	10.0	11.0	10.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	6.0	6.0	7.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	10.0	11.0	13.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	10.0	11.0	12.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	6.0	10.0	11.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	11.0	10.0	11.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	8.0	10.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	8.0	10.0	10.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	6.0	6.0	9.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.10. *Hypericum monbretii* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µL	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	6.0	6.0	6.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	11.0	9.0	7.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	10.0	8.0	7.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	6.0	9.0	9.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	6.0	8.0	9.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	6.0	9.0	8.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	6.0	8.0	10.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	8.0	10.0	6.0	10.0	8.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	8.0	9.0	9.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	6.0	8.0	8.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	8.0	13.0	9.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	11.0	10.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	6.0	12.0	10.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	6.0	10.0	9.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm

çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar

üç deneyin ortalamasıdır.

Tablo 4.11. *Stachys pseudopinardii* Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi

Test Mikroorganizmaları	İnhibisyon Zonları (mm)*									
	Ekstraktlar			Mukayese Antibiyotikleri						
	20 µL	40 µL	50 µ	SAM	P	AK	CHL	NY	CLT	KETO
Bacillus cereus ATCC 7064	6.0	6.0	11.0	12.0	14.0	16.2	16.0	NT	NT	NT
Bacillus subtilis ATCC 6633	8.0	9.0	25.0	16.0	13.0	16.4	16.2	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 11230	6.0	6.0	12.0	12.0	18.0	17.0	18.4	NT	NT	NT
Escherichia coli ATCC 10538	7.0	8.0	6.0	14.0	16.0	15.0	16.5	NT	NT	NT
Enterobacter aerogenes ATCC 13048	6.0	10.0	10.0	15.0	21.0	18.0	18.4	NT	NT	NT
Micrococcus luteus ATCC 9341	6.0	9.0	14.0	32.0	36.0	24.4	18.2	NT	NT	NT
Staphylococcus aureus ATCC 6538	6.0	9.0	13.0	16.0	23.0	24.2	19.0	NT	NT	NT
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	11.0	12.0	11.0	10.0	18.0	16.0	24.0	NT	NT	NT
Salmonella typhimurium CCM 5445	10.0	11.0	10.0	13.0	13.0	19.2	17.0	NT	NT	NT
Proteus vulgaris ATCC 6899	8.0	10.0	14.0	16.0	10.0	20.0	18.4	NT	NT	NT
Candida albicans ATCC 10239	8.0	10.0	15.0	NT	NT	NT	NT	20.0	15.8	21.0
Debaryomyces hansenii DSM 70238	6.0	11.0	17.0	NT	NT	NT	NT	16.0	20.4	14.0
Kluyveromyces fragilis ATCC 8608	9.0	6.0	16.0	NT	NT	NT	NT	18.0	18.6	16.0
Rhodotorula rubra DSM 70403	6.0	6.0	6.0	NT	NT	NT	NT	18.0	16.4	22.0

SAM 20: Ampicillin (20 µg)

P 10: Penicilin (10 µg)

CHL 10: Chloramphenicol (10 µg/disc)

AK 30: Amikasin

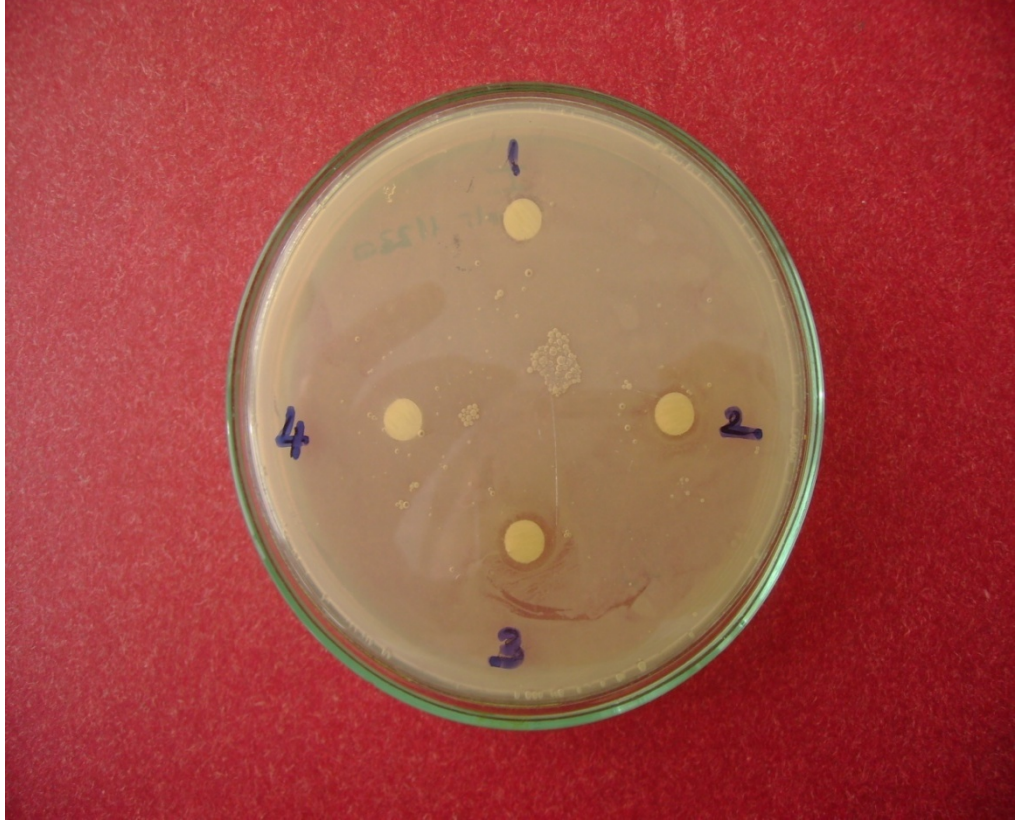
NY 100: Nystatin(100 µg)

KETO 20: Ketacanazole (20 µg)

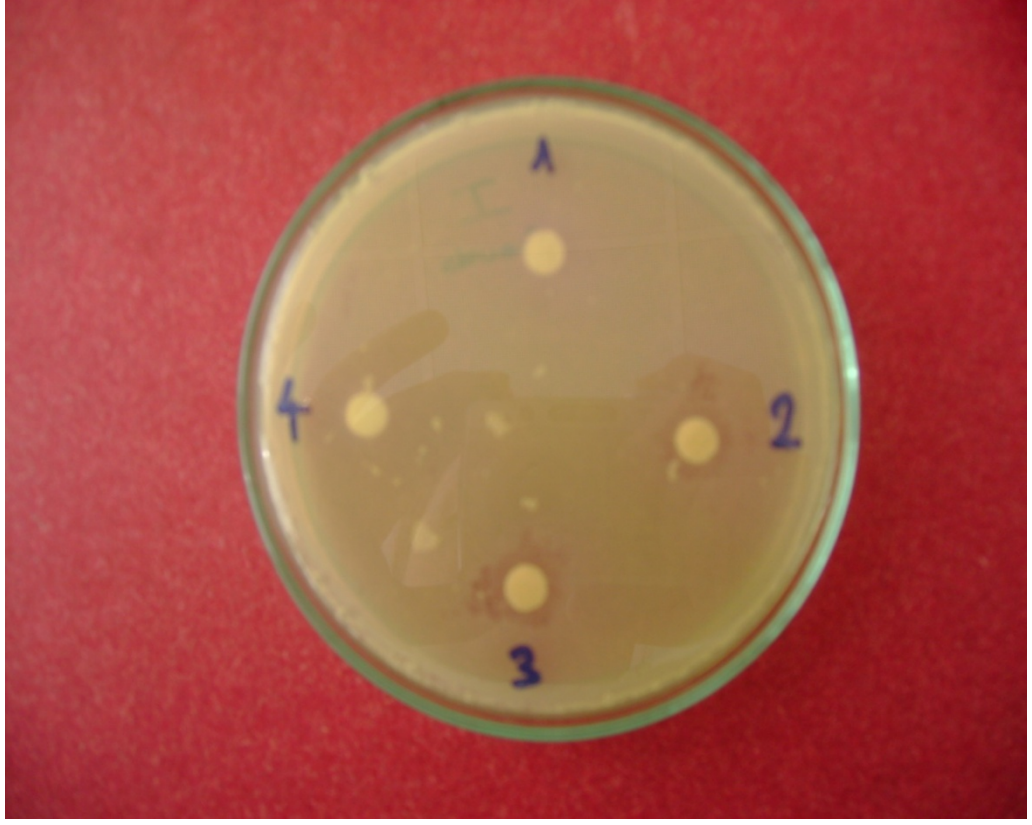
CLT 30: Clotromizole (30 µg/disc)

(NT): Denenmedi

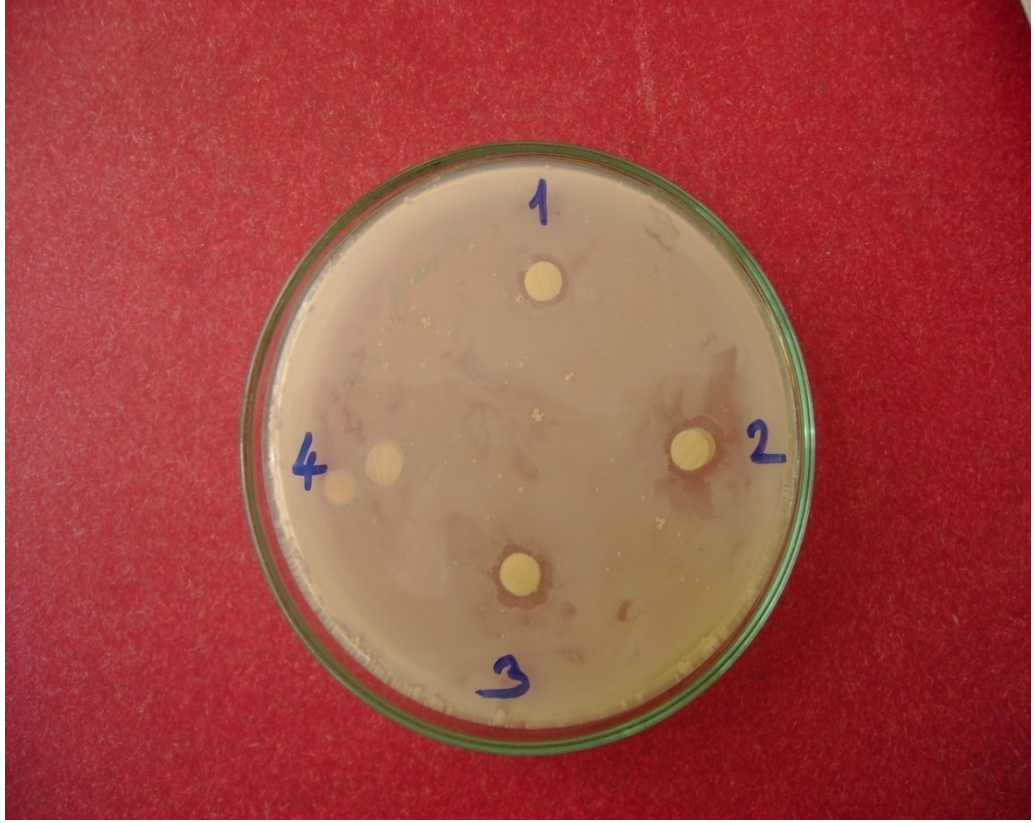
(*) : Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup sırasıyla 20 µL, 40 µL, 50 µL (mikrolitre) ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.



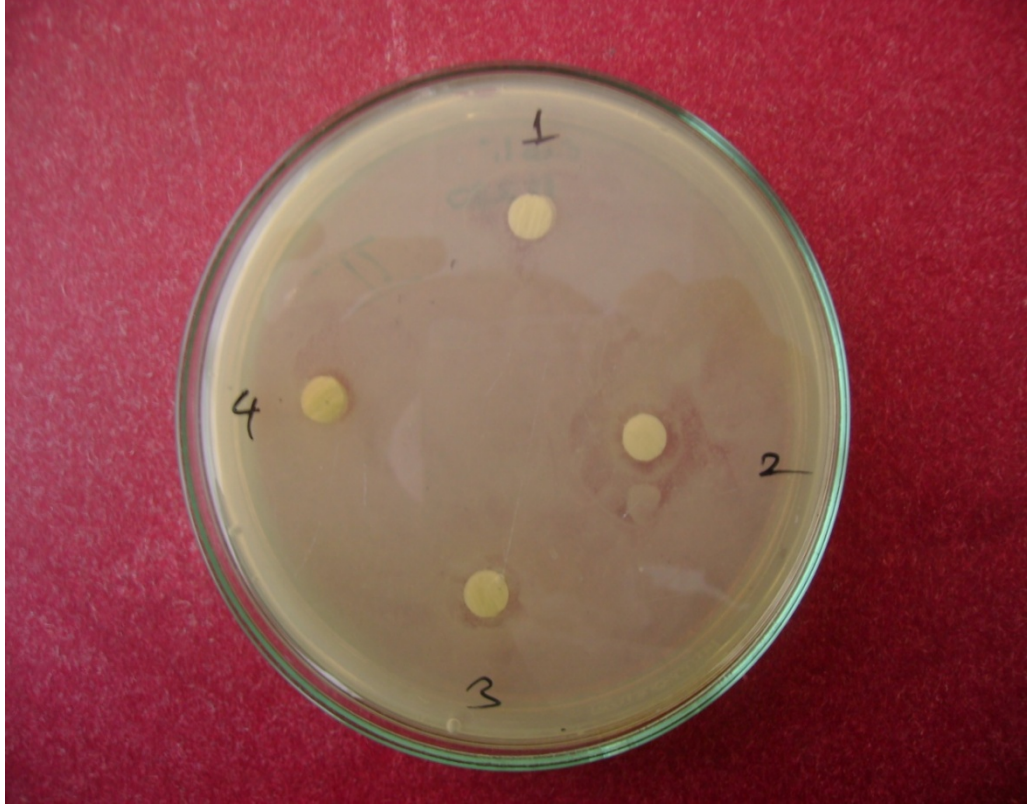
Şekil 4.1. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinin *Escherichia coli* ATCC 11230 bakterisine karşı antimikrobiyal aktivitesi; 1: 20 μ L, 2: 40 μ L, 3: 50 μ L' lik ekstraktlar. *Salvia virgata* bitkisinin *Escherichia coli* ATCC 11230 bakterisine karşı antimikrobiyal aktivitesi; 4: 20 μ L' lik ekstrakt.



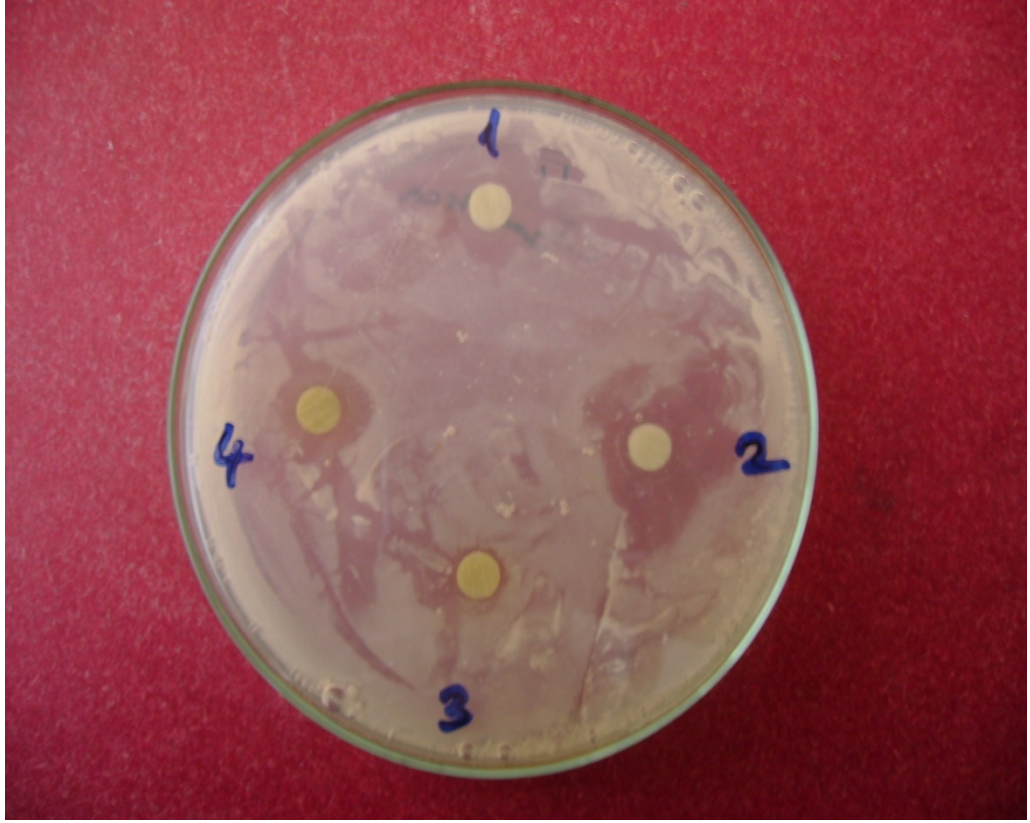
Şekil 4.2. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterisine karşı antimikrobiyal aktivitesi; 1: 20 μ L, 2: 40 μ L, 3: 50 μ L' lik ekstraktlar. *Salvia virgata* bitkisinin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterisine karşı antimikrobiyal aktivitesi; 4: 20 μ L' lik ekstrakt.



Şekil 4.3. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinin *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı antimikrobiyal aktivitesi; 1: 20 μ L, 2: 40 μ L, 3: 50 μ L' lik ekstraktlar. *Salvia virgata* bitkisinin *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı antimikrobiyal aktivitesi; 4: 20 μ L' lik ekstrakt.



Şekil 4.4. *Salvia virgata* bitkisinin *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürüne karşı antimikrobiyal aktivitesi; 1: 40 μ L, 2: 50 μ L' lik ekstreler. *Hypericum montbretii* bitkisinin *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürüne karşı antimikrobiyal aktivitesi; 3: 20 μ L, 4: 40 μ L' lik ekstreler.



Şekil 4.5. *Salvia virgata* bitkisinin *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı antimikrobiyal aktivitesi; 1: 40 μ L, 2: 50 μ L' lik ekstreler. *Hypericum montbretii* bitkisinin *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı antimikrobiyal aktivitesi; 3: 20 μ L, 4: 40 μ L' lik ekstreler.



Şekil 4.6. *Hypericum montbretii* bitkisinin *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı antimikrobiyal aktivitesi; 1: 50 μ L' lik ekstre.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada kullanılan tıbbi önemi olan 11 adet bitki türünün etanol çözeltileri ve DMSO çözenleri ile elde edilen ekstralarının, bazı Gram negatif, Gram pozitif bakteri ve mayalar üzerine olan antimikrobiyal aktiviteleri incelendi. Sonuçlar çizelgeler halinde verildi. Antimikrobiyal etkisi araştırılan bitkilerin üç farklı konsantrasyondaki ekstralarının test mikroorganizmalarına karşı göstermiş oldukları antagonistik etkilerinin kullanılan mikroorganizmalar üzerine farklılık gösterdiği saptandı.

Tablo 4.1' de *Micromeria cilicica* bitkisinden elde edilen çözeltilerin antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında, genel olarak ekstraların Gram pozitif, Gram negatif bakterilere ve maya kültürlerine karşı oldukça etkili olduğu gözlemlendi. Kullanılan ekstralar test bakterilerine karşı farklı seviyelerde inhibisyon zonu oluşturdu.

Escherichia coli ATCC 10538 bakteri kültürüne karşı diğer bakterilere kıyasla çözeltilerin 20, 40 ve 50 µL' lik miktarlarının en az derecede etki ettiği görüldü. Bitkinin 20 µL' lik çözeltisinin ise hiçbir antibakteriyal etkisi olmadığı bulundu. Benzer şekilde *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakteri kültürüne karşı ise bitkinin 20 µL' lik çözeltisinin antibakteriyal aktivitesi olmadığı görüldü. *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürüne karşı *Micromeria cilicica* bitkisinin 40 µL' lik çözeltilerinin oluşturduğu inhibisyon zonlarının SAM 20, P 10, AK 30, CHL 10 antibakteriyal antibiyotiklerine göre daha fazla olduğu saptandı. Bitkinin 50 µL' lik çözeltisinin oluşturduğu inhibisyon zonunun ise AK 30 antibakteriyal antibiyotiğiyle eşit düzeyde olduğu, P 10 ve CHL 10 antibakteriyal antibiyotiklerine karşı ise düşük seviyede olduğu gözlemlendi. Genel olarak mukayese antibakteriyal antibiyotiklerin etkilerine baktığımızda bu bitkiden elde edilen sonuçların çok zayıf olduğu görüldü. Yine benzer şekilde çözelti miktarlarının artırılmasına rağmen kullanılan test

fungusları üzerine de anifungal etkisinin kullanılan antifungal antibiyotiklere oranla düşük olduğu görüldü.

Ali–Stayeh ve diğ. (1998) *Micromeria nervosa* bitkisinin ekstraktının *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterileri ile *Candida albicans* maya kültürüne karşı oluşturduğu antimikrobiyal hareketliliği araştırmışlardır. Araştırma sonucunda *Micromeria nervosa* bitkisinin etanollü ekstraktının *Candida albicans* hariç diğer kullanılan mikroorganizmalar üzerine antimikrobiyal aktivitesinin olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmacıların bulduğu inhibisyon zonları bu çalışmada kullanılan *Micromeria cilicica* bitkisinin oluşturduğu inhibisyon zonları ile benzer sonuçlar göstermektedir. *Micromeria cilicica* bitkisinin 40 ve 50 µl' lik ekstrelerinin oldukça iyi düzeyde antimikrobiyal etkisinin olduğuna saptanmıştır.

Durua ve diğ. (2004) *Micromeria cilicica* bitkisinin esansiyel yağ bileşimleri ve in vitro ortamda antimikrobiyal aktivitesi üzerine yaptıkları çalışmada *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Micrococcus luteus* NRLL B-4375, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella typhimurium* test mikroorganizmalarına karşı bu bitkiden elde edilen pulegone' nin antibakteriyel özelliğinin oldukça yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Özellikle de *Candida albicans* mayasına karşı güçlü bir antifungal etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise bu test mikroorganizmalarına karşı *Micromeria cilicica* bitkisinin antimikrobiyal aktivitesinin olduğuna saptandı. Ancak bulunan değerler araştırmacıların buldukları değerlere göre biraz daha düşüktür. Bu farklılığın nedeninin ise bitkinin yetiştiği ekolojik ortamdaki kaynaklandığı düşünülebilir.

Tablo 4.2' de *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinden elde edilen ekstrelerin antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında, genel olarak ekstrelerin Gram pozitif, Gram negatif bakterilere ve maya kültürlerine karşı oldukça etkili olduğu gözlemlendi. Kullanılan çözeltiler test bakterilerine karşı farklı seviyelerde inhibisyon zonu oluşturdu.

Origanum vulgare subsp. *hirtum* bitkisinin üç farklı miktardaki çözeltilerinin antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun mukayese amaçlı kullanılan antibakteriyal antibiyotiklerin tümünün oluşturduğu zondan daha düşük olduğu görüldü. *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakteri kültürüne karşı ise bitkinin 40 µL' lik çözeltilisinin antimikrobiyal aktivite düzeyi mukayese amaçlı kullanılan P 10 antibakteriyal antibiyotiğine oranla daha yüksek olduğu saptandı. *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürüne karşı bitki çözeltilerinin mukayese antibiyotiklerle kıyaslanması sonucunda üç farklı orandaki çözeltilerinin AK 30 ve CHL 10 antibakteriyal antibiyotiklerine oranla daha az inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlendi. Bunun yanı sıra 20 µL' lik çözeltilisinin P 10 antibiyotiği ile eşdeğer bir zon oluşturduğu gözlemlendi.

Çalışmada kullanılan test mikroorganizmalarından maya kültürlerinin tümüne karşı bitkinin üç farklı miktardaki çözeltilerinin ise mukayese amaçlı kullanılan NY 100, CLT 30 ve KETO 20 antifungal antibiyotiklere oranla oldukça düşük bir antagonistik etki gösterdiği bulundu.

Gill (1999), *Origanum* esansiyel yağlarının esas bileşenlerinin fenoller olduğunu yaptığı çalışmada belirtmiştir. Bu fenollerin *Escherichia coli* ve *Salmonella thyphimurium* üzerine antibakteriyel etkisinin olduğunu saptamıştır. Bu çalışmada ise *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* bitkisinin kullanılan tüm test mikroorganizmalarına karşı oldukça iyi bir antimikrobiyal aktivitesi olduğu bulunmuştur ki bu durum Gill adlı araştırmacının yapmış olduğu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Tablo 4.3' de *Ballogta nigra* subsp. *anatolica* bitkisinden elde edilen çözeltilerin antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında, genel olarak çözeltilerin Gram pozitif, Gram negatif ve maya kültürlerine karşı farklı düzeylerde antagonistik etkisinin olduğu belirlendi. *Escherichia coli* ATCC 11230 ve *Micrococcus luteus*

ATCC 9341 bakteri kültürlerine karşı bitkinin 20, 40, 50 µL' lik çözelti miktarlarının hiçbir antibakteriyal etkisinin varlığına saptanmadı. *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterisine karşı 40 ve 50 µL' lik çözelti dozlarının antagonistik etkisinin P 10 antibakteriyal antibiyotiğine oranla daha fazla olduğu görüldü. *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakterisine karşı 50 µL' lik çözeltinin mukayese antibiyotiği olan P 10' a eşdeğer bir antibakteriyal etki gösterdiği gözlemlendi. Bunların dışında *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı kullanılan üç farklı dozajdaki çözeltilerin oluşturduğu inhibisyon zonunun kullanılan tüm mukayese antibakteriyal antibiyotiklerinin oluşturduğu inhibisyon zonuna kıyasla daha düşük olduğu belirlendi.

Ballota nigra subsp. *anatolica* bitkisinin 20, 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin genel olarak mukayese antibiyotiklerine oranla antibakteriyal etkilerinin oldukça düşük olduğu söylenebilir.

Son olarak bitkinin üç farklı dozajdaki çözeltilerinin mayalar üzerine oluşturduğu antifungal etkiye bakılacak olursa, *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı oluşturduğu antifungal etkinin mukayese amaçlı kullanılan NY 100, CLT 30 ve KETO 20 antifungal antibiyotiklerinin oluşturduğu antifungal etkiden daha düşük olduğu saptandı.

Didry ve diğ. (1999) *Ballota nigra* üzerine yaptıkları antibakteriyal hareketlilik çalışmasında, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* ve *Klebsiella pneumoniae* test mikroorganizmalarını kullanmışlardır. *Ballota nigra* bitkisinin 5 temel bileşeninin antibakteriyal etkisinin kullanılan tüm mikroorganizmalara karşı oldukça iyi olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada ise *Ballota nigra* subsp. *anatolica* bitkisinden elde edilen ekstraktların araştırmacıların kullandığı mikroorganizmalar üzerine etkisine bakıldığında antimikrobiyal aktivitenin olduğu, ancak

araştırmacıların bulmuş oldukları değerlere nazaren daha düşük olduğu sonucuna varıldı. Bunun nedeninin ise *Ballota* türleri arasındaki kimyasal yapı farklılıkları olabileceği gibi, kullanılan yöntem ve çözelti miktarlarının farklılıklarından da kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Tablo 4.4’ de *Melisa officinalis* subsp. *altissima* bitkisinden elde edilen üç farklı miktardaki çözeltilerin antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında genel olarak ekstrelerin Gram negatif, Gram pozitif bakteri ve maya kültürlerine karşı farklı düzeylerde inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlendi.

Melisa officinalis subsp. *altissima* bitkisinin 20, 40 ve 50µL’ lik çözeltilerinin *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürleri üzerine herhangi bir antagonistik etkisi görülmedi. *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürüne karşı ise bitkinin 50 µL’ lik çözeltisinin oluşturduğu inhibisyon zonunun mukayese amaçlı kullanılan P 10 antibiyotiğinin inhibisyon zonuna oldukça yakın olduğu görüldü. Yine aynı şekilde *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürüne karşı ise bitkinin 50 µL’ lik çözeltisinin SAM 20 antibiyotiğinin gösterdiği antibakteriyal etkiye yakın düzeyde bir antibakteriyal etki gösterdiği görüldü. Bunlara ilaveten *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı ise üç farklı miktardaki bitki çözeltilerinin oluşturduğu antagonistik etkinin mukayese amaçlı kullanılan tüm antibakteriyal antibiyotiklerden daha düşük olduğu görüldü.

Çalışmada kullanılan maya kültürlerine karşı ise bitkinin üç ayrı dozdaki ekstrelerinin oluşturduğu antifungal etkinin, mukayese antifungal antibiyotiklerden daha düşük olduğu saptandı.

Tablo 4.5’ de elde edilen verilere göre *Nepeta caesarea* bitkisinin çözeltilerinin antifungal ve antibakteriyal aktivite sonuçlarına bakıldığında genel olarak

çözeltilerin Gram negatif, Gram pozitif bakteriler ve maya kültürlerine karşı değişen oranlarda inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlendi.

Escherichia coli ATCC 11230 bakteri kültürüne karşı bitki çözeltilerinin hiçbir antibakteriyal etkisinin olmadığı saptandı. *Bacillus cereus* ATCC 7064 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürlerine karşı ise 20 ve 40 µL' lik çözeltilerinin antagonistik etkisinin varlığına saptanmazken 20, 40 ve 50 µL olmak üzere üç farklı miktardaki çözeltilerin oluşturduğu antibakteriyal etkinin de mukayese antibiyotikleri olan SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10 antibakteriyal antibiyotiklerine oranla daha düşük olduğu saptandı. *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterisine karşı *Nepeta caesarea* bitkisinin 50 µL' lik çözeltisinin oluşturduğu inhibisyon zonunun SAM 20 antibiyotiğinin oluşturduğu inhibisyon zonu ile eşdeğer olduğu bulunurken, 40 ve 50 µL' lik çözeltisinin oluşturduğu antibakteriyal etkinin ise P 10 antibiyotiğinin oluşturduğu antibakteriyal etkiye nazaren daha yüksek olduğu bulundu. *Escherichia coli* ATCC 10538 bakteri kültürüne karşı ise bitkinin 40 µL' lik çözeltisinin oluşturduğu antagonistik etkisine bakılacak olursa bu etkinin SAM 20 antibiyotiğinin oluşturduğu antagonistik etkiye eşdeğer sayılabilecek düzeyde yakın olduğu gözlemlendi. Bu duruma benzer şekilde *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürüne karşı bitkinin 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin antibakteriyal etkilerinin P 10 antibiyotiği ile mukayese edilmesi sonucunda eşit sayılabilecek düzeyde yakın olduğu sonucuna varıldı. *Nepeta caesarea* bitkisinin kullanılan üç farklı miktardaki çözeltilerinin ise *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürüne karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun mukayese amaçlı kullanılan SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10 antibakteriyal antibiyotiklerinin oluşturduğu inhibisyon zonuna oranla daha düşük olduğu sonucuna varıldı.

Son olarak *Nepeta caesarea* bitkisinin farklı miktarlarda kullanılan çözeltilerinin *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya

kültürlerine karşı oluşturduğu antifungal etkinin NY 100, CLT 30 ve KETO 20 antifungal antibiyotikleri ile kıyaslanması sonucunda oldukça düşük olduğu görüldü.

Tablo 4.6' da *Mentha spicata* subsp. *spicata* bitkisinden elde edilen çözeltilerin antimikrobiyal aktivite düzeyleri incelendiğinde genel olarak Gram pozitif, Gram negatif bakteri ve maya kültürleri üzerine değişen düzeylerde antagonistik etkisinin olduğu sonucuna varıldı.

Mentha spicata subsp. *spicata* bitkisinin üç farklı dozajdaki çözeltilerinin antibakteriyal aktivite sonuçlarına bakıldığında *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakteri kültürüne karşı herhangi bir antagonistik etkisinin olmadığı gözlemlendi. Bitkinin 40 µL' lik çözeltisinin *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürüne karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun SAM 20 antibakteriyal antibiyotiğinin oluşturduğu inhibisyon zonu ile eşdeğer olduğu gözlemlendi. Yine bu bitkinin 50 µL' lik çözeltisinin de bu bakteri üzerine olan antagonistik etkisinin SAM 20 antibiyotiğinin antagonistik etkisine eşdeğer düzeyde yakın olduğu gözlemlendi. *Mentha spicata* subsp. *spicata* bitkisinin *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürü üzerine olan antibakteriyal etkisine bakıldığında ise bitkinin 40 µL' lik çözeltisinin P 10 antibiyotiğine eşdeğer olduğu sonucuna varılırken yine aynı miktardaki çözeltinin ise *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürüne karşı oluşturduğu antagonistik etkinin de P 10 antibiyotiğine nazaran daha yüksek, SAM 20 antibakteriyal antibiyotiğine de oldukça yakın olduğu sonucuna varıldı. Bunlara ilaveten *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı ise bu bitkinin üç farklı miktardaki çözeltilerinin oluşturduğu inhibisyon zonlarının mukayese amaçlı kullanılan SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10 antibakteriyal antibiyotiklerinin oluşturduğu inhibisyon zonuna kıyasla daha az olduğu sonucuna varıldı.

Bu bitkinin genel olarak farklı dozajlardaki çözeltilerinin kullanılan test bakterileri üzerindeki antagonistik etkisinin mukayese antibiyotiklerine oldukça yakın olduğu görüldü.

Mentha spicata subsp. *spicata* bitkisinin mayalar üzerine olan antifungal etkisi incelendiğinde ise *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı üç farklı miktardaki çözeltilerinin oluşturduğu antifungal etkinin, mukayese amaçlı kullanılan NY 100, CLT 30 ve KETO 20 antifungal antibiyotiklerine oranla oldukça düşük olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak bu bitkinin çözeltilerinin mayalara oranla bakteriler üzerinde daha güçlü bir antimikrobiyal aktivitesi olduğu sonucuna varıldı.

Tablo 4.7' de *Salvia virgata* bitkisinden elde edilen üç farklı dozajdaki çözeltilerin antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında genel olarak çözeltilerin Gram negatif, Gram pozitif bakteri ve maya kültürlerine karşı farklı düzeylerde inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlendi.

Salvia virgata bitkisinin 50 µL' lik çözeltisinin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürüne karşı gösterdiği antibakteriyal etkinin SAM 20 antibakteriyal antibiyotiğinin etkisine eş değer olduğu bulunurken 40 µL' lik çözeltisinin de yine SAM 20 antibiyotiğine eş değer düzeyde olduğu bulundu. 40 ve 50 µL' lik çözeltilerin ise bu bakteri kültürüne karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun P 10 antibakteriyal antibiyotiğinin oluşturduğu inhibisyon zonundan daha yüksek olduğu gözlemlendi. Bitkinin 20 µL' lik çözeltisinin ise *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürüne karşı oluşturduğu antagonistik etkisinin P 10 antibiyotiğinin oluşturduğu antagonistik etkiye eş değer olduğu saptandı. *Salvia virgata* bitkisinin üç farklı dozajdaki çözeltilerinin *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakterisi üzerine oluşturduğu antibakteriyal etkinin SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10 antibakteriyal antibiyotiklerinin etkisi ile mukayese edildiğinde düşük seviyede antibakteriyal etkiye sahip olduğu görüldü. Bunlara ilaveten *Bacillus cereus* ATCC 7064, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürlerine karşı bitkinin çözeltilerinin oluşturduğu antagonistik etkinin SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10 antibakteriyal

antibiyotiklerinin oluşturduğu antagonistik etkiye kıyasla oldukça düşük olduğu görüldü.

Genel olarak mukayese antibakteriyal antibiyotiklerin etkilerine bakılacak olursa, bu bitkiden elde edilen sonuçların oldukça zayıf olduğu görüldü. Benzer olarak, çözelti dozajlarının artırılmasına rağmen test funguslarına karşı da antagonistik aktivitelerinin antifungal antibiyotiklere nazaran daha düşük olduğu görüldü. Bu durumdan farklı olarak *Candida albicans* ATCC 10239 maya kültürüne karşı bitkinin 40 µL' lik çözeltisinin mukayese antibiyotiği olan CLT 30' a benzer antifungal etkisi olduğu görüldü.

Kırbağ ve Zengin (2006) Elazığ yöresinde bazı tıbbi önemi olan bitkilerin antimikrobiyal aktivitelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar *Salvia verticillata* L. subsp. *amasiaca* bitkisinin ekstraktlarını *Bacillus megaterium* DSM 32, *Bacillus subtilis* IMG 22, *Escherichia coli* ATCC 28922, *Pseudomonas aeruginosa* DSM 50071, *Listeria monocytogenes* SCOTTA, *Klebsiella pneumonia* FMC 5, *Proteus vulgaris* FMC 1, *S. aureus* COWAN 1, *Saccharomyces cerevisiae* FMC 16 ve *Candida albicans* FMC 17 mikroorganizmalarının üzerine oluşturduğu inhibisyon zonlarına baktıklarında *C. albicans* hariç diğer tüm mikroorganizmalara karşı oldukça iyi olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada kullanılan *Salvia virgata* bitkisinin çözeltilerinin antimikrobiyal aktivite düzeylerine bakıldığında araştırmacıların kullandıkları *E. coli*, *B. subtilis*, *S. aureus*, *C. albicans*, *P. aeruginosa* ve *P. vulgaris* test mikroorganizmalarına karşı benzer sonuçlar elde edildiği görüldü.

Tablo 4.8' de *Mentha spicata* subsp. *tomentosa* bitkisinden elde edilen çözeltilerin antibakteriyal ve antifungal aktivite sonuçlarına bakıldığında genel olarak çözeltilerin Gram negatif, Gram pozitif bakteriler ve maya kültürlerine karşı değişen oranlarda inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlendi.

Bitkinin 50 µL' lik çözeltisinin *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakteri kültürü üzerine olan antibakteriyal aktivitesinin, mukayese antibiyotiği olan SAM 20

antibiyotiğine oranla oldukça yüksek olduğu saptanırken, P 10 antibiyotiği ile kıyaslandığında ise eş değer bir antibakteriyal aktivitesinin olduğu saptandı. Bitkinin 20 ve 40 µL olan çözeltilerinin ise *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakterisi üzerine oluşturduğu antagonistik etkinin SAM 20 antibiyotiğine oldukça yakın olduğu görülürken, 50 µL' lik çözeltisinin de AK 30 ve CHL 10 antibiyotiklerinin oluşturduğu antagonistik etkiye oldukça yakın olduğu görüldü. *Mentha spicata* subsp. *tomentosa* bitkisinin 20 µL' lik çözeltisinin ise *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakteri kültürü üzerine oluşturduğu antibakteriyal etkinin mukayese antibiyotiği olan P 10 ile kıyaslanması sonucunda bu antibiyotiğin etkisine yakın düzeyde antibakteriyal etkisinin olduğu saptandı. *Escherichia coli* ATCC 11230 test bakterisine karşı ise 20 µL' lik çözeltinin oluşturduğu inhibisyon zonunun SAM 20 mukayese antibiyotiğinin oluşturduğu inhibisyon zonuna oldukça yakın olduğu görüldü. Bitkinin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterisi üzerine 20 µL' lik çözeltisinin antagonistik etkisine bakıldığında P 10 antibakteriyal antibiyotiği ile mukayesesi sonucunda bu antibiyotiğe eş değer olduğu bulundu. 50 µL' lik çözeltisinin ise *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterisi üzerine olan antibakteriyal etkisinin de SAM 20 antibiyotiğinin etkisine eş değer, P 10 antibiyotiğinin etkisinden de oldukça yüksek olduğu bulundu. *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürüne karşı 40 ve 50 µL' lik çözelti dozajlarının oluşturduğu antibakteriyal etki P 10 mukayese antibakteriyal antibiyotiğine eş değer düzeyde yakın olduğu görüldü. *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürleri üzerinde ise kullanılan üç farklı dozajdaki çözeltilerin oluşturduğu inhibisyon zonlarının mukayese antibiyotikleri olan SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10 ile kıyaslanması sonucu daha düşük oldukları görüldü..

Son olarak *Mentha spicata* subsp. *tomentosa* bitkisinin 40 µL' lik çözeltisinin *Candida albicans* ATCC 10239 kültürüne karşı oluşturduğu antagonistik etkinin CLT 30 antifungal antibiyotiğinin oluşturduğu antagonistik etkiye oldukça yakın olduğu bulundu. Aynı şekilde *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 maya kültürüne karşı bitkinin 40 µL' lik çözeltisinin oluşturduğu antagonistik etkinin KETO 20

antifungal antibiyotiğinin oluşturduğu antagonistik etkiye yakın olduğu bulundu. *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürleri üzerine bitkinin üç farklı dozajdaki çözeltilerinin oluşturduğu antifungal etkinin ise mukayese antibiyotikleri olan NY 100, CLT 30 ve KETO 20' den daha düşük olduğu ölçüldü.

Sonuç olarak bu bitkinin çözeltilerinin başta bakteriler olmak üzere mayalara da kayda değer oranda antimikrobiyal etkisinin olduğu sonucuna varıldı.

Tablo 4.9' da *Salvia viridis* bitkisinden elde edilen üç farklı dozajdaki çözeltilerin antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında genel olarak çözeltilerin Gram negatif, Gram pozitif bakteri ve maya kültürleri üzerine birbirinden farklı düzeylerde inhibisyon zonu oluşturduğu ölçüldü.

Salvia viridis bitkisinin üç farklı miktardaki çözeltilerinin test bakterilerinden *Bacillus cereus* ATCC 7064 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 bakteri kültürleri üzerine herhangi bir antibakteriyal etkisi görülmedi. 20, 40 ve 50 µL' lik çözeltilerini *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürü üzerine olan antagonistik etkisinin ise oldukça düşük olduğu gözlemlendi. Bitkinin 50 µL' lik çözeltisinin *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakteri kültürüne karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun mukayese antibiyotiği olan P 10' a eş değer düzeyde olduğu sonucuna varıldı.

Salvia viridis bitkisinin 20, 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 ve *Micrococcus luteus* ATCC 9341 bakteri kültürleri üzerine antibakteriyal etkileri, mukayese antibiyotikleri olan SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10 ile kıyaslandığında oldukça düşük olduğu gözlemlendi. Bitkinin 20 µL' lik çözeltisinin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterisine karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun SAM 20 antibiyotiğinin oluşturduğu zona eşit düzeyde olduğu, P 10 antibiyotiğinin oluşturduğu inhibisyon zonundan da yüksek olduğu gözlemlendi. *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürü üzerine 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin oluşturduğu antagonistik etkinin SAM 20 ve P 10 mukayese antibiyotiklerinin oluşturduğu antagonistik etkiye kıyasla eş

değer düzeyde yakın olduğu sonucuna varıldı. Yine aynı şekilde bitkinin 40 µL' lik çözeltisinin *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürüne karşı oluşturduğu antibakteriyal etkinin mukayese antibiyotiği olan P 10'a eş değer olduğu gözlenirken 50 µL' lik ekstrenin ise bu antibiyotiğin oluşturduğu antibakteriyal etkiden daha yüksek bir antibakteriyal etki oluşturduğu gözlendi.

Son olarak *Salvia viridis* bitkisinin 20, 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin test fungusları olan *Candida albicans* ATCC 10239, *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürleri üzerine oluşturduğu antagonistik etki incelendiğinde, mukayese antibiyotiklerinin oluşturduğu antagonistik etkiye kıyasla düşük oldukları gözlendi.

Salvia viridis bitkisinin genel olarak antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında, bitki çözeltilerinin bakteriler üzerine olan antimikrobiyal etkisinin mayalara oranla daha fazla olduğu görüldü.

Hazendaroğlu ve diğ. (2004) *Salvia smyrnaea* bitkisinin uçucu yağı ile yaptıkları antimikrobiyal aktivite çalışmasında bu çalışmada kullanılan benzer mikroorganizmalar ile çalışmışlar ve özellikle *Enterococcus faecalis* ve *Staphylococcus epidermidis* bakterilerine karşı etkili olduğunu bulmuşlardır. *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 P, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Enterococcus cloacae* ATCC 13048, *Escherichia coli* ATCC 29998, *Salmonella typhimurium* CCM 5445 ve *Candida albicans* ATCC 10239 mikroorganizmalarına karşı ise *Salvia smyrnaea* bitkisinin hiçbir antimikrobiyal etkisine rastlamamışlardır. Bu çalışmada kullanılan *Salvia virgata* ve *Salvia viridis* bitkilerinin 20 µl' lik çözeltileri araştırmacıların kullandığı mikroorganizmalar üzerine benzer etki gösterirken 40 ve 50 µl' lik çözeltilerinin ise bu mikroorganizmalar üzerine etkili olduğu bulundu.

Ali-Stayeh ve diğ. (1998) *Salvia furucticosa* bitkisinin antimikrobiyal hareketliliğini incelemişlerdir. Araştırmacılar *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Candida albicans* ve *Klebsiella*

pneumoniae mikroorganizmalarını kullanmışlar ve bunlardan sadece *Escherichia coli* bakterisine karşı hiçbir antimikrobiyal etki gözlemezlerken, bunun dışındaki mikroorganizmalar üzerine oldukça iyi bir antimikrobiyal aktivitesinin olduğunu gözlemişlerdir. Araştırmacıların yaptığı çalışma bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Tablo 4.10' da *Hypericum montbretii* bitkisinden elde edilen üç farklı dozajdaki çözeltilerin antimikrobiyal aktivite sonuçlarına bakıldığında genel olarak çözeltilerin Gram negatif, Gram pozitif bakteri ve maya kültürlerine karşı farklı düzeylerde inhibisyon zonu oluşturduğu gözlemlendi.

Hypericum montbretii bitkisinin üç farklı dozajdaki çözeltilerinin *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakteri kültürüne karşı herhangi bir antibakteriyal etki oluşturmadığı gözlemlendi. Bitkinin 20 µL' lik çözeltilisinin *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakteri kültürü üzerine oluşturduğu antagonistik etkinin P 10 mukayese antibiyotiğinin oluşturduğu antagonistik etkiye oldukça yakın olduğu bulundu. Yine aynı şekilde bitkinin 20 µL' lik çözeltilisinin *Escherichia coli* ATCC 11230 üzerine oluşturduğu antagonistik etkinin de SAM 20 mukayese antibiyotiğinin oluşturduğu etkiye oldukça yakın olduğu gözlemlendi. *Hypericum montbretii* bitkisinin 20 µL' lik çözeltili dozunun *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürü üzerine oluşturduğu antibakteriyal etkinin mukayese antibiyotiği olan P 10' a eş değer olduğu gözlemlenirken, 40 µL' lik çözeltilisinin ise P 10 antibiyotiğinin gösterdiği etkiden daha yüksek, SAM 20 antibiyotiğinin gösterdiği etkiye ise eşit olduğu gözlemlendi. Bunlara ilaveten, bitkinin üç farklı dozajdaki çözeltilerinin *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürleri üzerine oluşturduğu antagonistik etkisine bakıldığında mukayese antibiyotikleri olan SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10' a oranla daha düşük oldukları sonucuna varıldı. Ayrıca bitkinin 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin *Proteus vulgaris* ATCC 6899 test bakterisine karşı oluşturduğu inhibisyon zonlarının eşit ve P 10 mukayese antibiyotiğine oldukça yakın olduğu gözlemlendi.

Hypericum montbretii bitkisinin test fungusu olan *Candida albicans* ATCC 10239 kültürüne karşı 40 µL' lik çözeltisinin oluşturduğu antifungal etkinin mukayese antibiyotiği olan CLT 30' a oldukça yakın olduğu görüldü. Bunun dışında *Debaryomyces hansenii* DSM 70238, *Kluyveromyces fragilis* ATCC 8608 ve *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürlerine karşı bitkinin 20, 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin oluşturduğu antifungal etkinin mukayese antibiyotikleri olan NY 100, CLT 30 ve KETO 20' ye oranla oldukça düşük oldukları görüldü.

Sonuç olarak bu bitkinin çözeltilerinin oluşturduğu antimikrobiyal etkinin mayalardan daha çok bakteriler üzerine etkili olduğu görülmüştür.

Meral ve Karabay (2002) *Hypericum triquetrifolium*, *Hypericum perforatum* ve *Hypericum ampetrifolium* türlerinin *Escherichia coli* ATCC 29998, *E. coli* ATCC 25922, *S. epidermidis* ATCC 12228, *S. aureus* P 6538, *E. cloaceae* ATCC 13048, *P. aeruginosa* ATCC 27853 ve *E. fecalis* ATCC 29212 test mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite düzeylerini araştırmışlardır. Araştırmacılar en yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahip türün *Hypericum perforatum* olduğunu belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışmada üç türünde aynı mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etki düzeyleri farklı çıkmıştır. Bu çalışmada kullanılan *Hypericum montbretii* bitkisinin antimikrobiyal etkisine bakıldığında ise araştırmacıların çalıştıkları *Hypericum türlerinin* antimikrobiyal aktivite sonuçlarından farklı ve daha düşük olduğu sonucuna varıldı. Bunun nedeninin ise yine aynı tür bitkilerin kimyasal yapı bakımından farklı olmaları düşünülebildiği gibi kullanılan çözelti dozajlarında farklı olması düşünülebilir.

Tablo 4.11' de *Stachys pseudopinardii* bitkisinden elde edilen çözeltilerin antimikrobiyal aktivite sonuçları incelendiğinde genel olarak çözeltilerin Gram negatif, Gram pozitif bakteri ve maya kültürlerine karşı farklı düzeylerde antagonistik etkisinin olduğu belirlendi.

Stachys pseudopinardii bitkisinin 50 µL' lik çözeltisinin *Bacillus cereus* ATCC 7064 bakteri kültürü üzerine oluşturduğu antibakteriyal etkinin mukayese

antibiyotiği olan SAM 20' nin oluşturduğu antibakteriyal etkiye oldukça yakın olduğu sonucuna varıldı. Bitkinin 50 µL' lik çözelti dozunun ise *Bacillus subtilis* ATCC 6633 bakteri kültürüne karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun mukayese amaçlı kullanılan SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10 antibakteriyal antibiyotiklerinin oluşturdukları inhibisyon zonuna oranla kayda değer oranda yüksek olduğu gözlemlendi. Yine bitkinin 50 µL' lik çözeltisinin ise *Escherichia coli* ATCC 11230 bakteri kültürü üzerine oluşturduğu antagonistik etkinin SAM 20 antibiyotiğinin oluşturduğu antagonistik etki ile mukayese sonucunda bu antibiyotiğe eş değer olduğu gözlemlendi.

Stachys pseudopinardii bitkisinin 20, 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin *Escherichia coli* ATCC 10538, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Salmonella typhimurium* CCM 5445 bakteri kültürleri üzerine oluşturduğu antagonistik etkinin mukayese antibiyotikleri olan SAM 20, P 10, AK 30 ve CHL 10' a kıyasla daha düşük oldukları sonucuna varıldı. Bitkinin 20, 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakteri kültürüne karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun mukayese antibiyotikleri olan SAM 20 ve P 10' un oluşturdukları inhibisyon zonlarından oldukça yüksek olduğu gözlemlendi. Yine bu bitkinin *Proteus vulgaris* ATCC 6899 bakteri kültürü üzerine ise 40 50 µL' lik çözeltilerinin oluşturduğu antibakteriyal etkiye eş değer olduğu bulundu.

Stachys pseudopinardii bitkisinin 20, 40 ve 50 µL' lik çözeltilerinin ise kullanılan test fungusları üzerine olan antifungal etkisine bakıldığında, *Candida albicans* ATCC 10239 test fungusuna karşı 50 µL' lik çözeltisinin oluşturduğu etkinin mukayese antibiyotiği olan CLT 30' a eş değer olduğu bulundu. Bitkinin 50 µL' lik çözeltisinin *Debaryomyces hansenii* DSM 70238 test fungusuna karşı oluşturduğu inhibisyon zonunun mukayese antibiyotiği olan NY 100 ve KETO 20' nin oluşturdukları inhibisyon zonlarından yüksek olduğu gözlenirken, CLT 30 antibiyotiğine de oldukça yakın olduğu gözlemlendi. *Stachys pseudopinardii* bitkisinin üç farklı miktardaki çözeltilerinin *Rhodotorula rubra* DSM 70403 maya kültürüne karşı hiçbir antifungal etkisi görülmezken, 50 µL' lik ekstresinin ise *Kluyveromyces*

fragilis ATCC 8608 maya kültürüne karşı oluşturduğu antagonistik etkinin ise KETO 20 mukayese antibiyotiğine eşit olduğu görüldü.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmalardan tüm bitkilerin genelde (50 µL' lik çözeltilerinin) antibakteriyal ve antifungal aktiviteye sahip olduğu bulundu. *Micromeria cilicica* ve *Stachys pseudopinardii* bitkilerinin ise diğer bitkilere kıyasla oldukça yüksek düzeyde antibakteriyal ve antifungal aktiviteye sahip olduğu gözlemlendi. Endemik olan bu türlerin ileride antibiyotik özelliklerinin araştırılarak farmakolojiye sunulması olasıdır.

KAYNAKLAR

- Ali-Stayeh M.S., Yaghmour M.R., Faidi Y.R., Salem K ve Al-Nuri M.A., 1998. Antimicrobial Activity of 20 Plants Used in Folkloric Medicine in The Palestinian Area. *J. Ethnopharmacol.*, 60(1998): 265-271.
- Altun M., Unal M., Kocagöz T ve Gören A.C., 2007. Essential Oil Composition and Antimicrobial Activity of *Salvia* Species. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 10(3): 251-258.
- Bağcı E. ve Dığrak M., 1996. Antimicrobial Activity of Essential Oils of Some *Abies* (Fir) Species From Turkey. *J. Flavour Fragrance*, 11: 251-256.
- Bağcı E. ve Dığrak M., 1997. Bazı Gök nar Türleri Uçucu Yağ larının In Vitro Antimikrobiyal Etkileri. *Tr. J. of Biology*, 21: 273-281.
- Bağdat B.R. ve Coş ge B., 2005. The Essential Oil of the Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.), Its Components and Using Fields. *OMU Zir. Fak. Derg.*, 21(1): 116-121.
- Bartlett J. G. ve Froggatt J. W., 1995. Antibiotic Resistance. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 121: 392-6.
- Baydar H., Sagdic O., Ozkan G. ve Karadogan T., 2004. Antibacterial Activity and Composition of Essential Oils From *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* Species with Commercial Importance in Turkey. *Food Control*, 15(3): 169-172.
- Baytop T., 1984. *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Eczacılık Fakültesi, No: 40, İstanbul.
- Bradshaw L.J., 1992. *Laboratory of Microbiology*. Saunders College Publishing, Printed 4th edn. pp. 435.
- Brooks G.F., Butel J.S., Ornston L.N., Jawetz E., Melnick J.L. ve Adelberg, E.A., 1995. *Medicinal Microbiology*. Twentieth Edition. Chapman Hall Publishing, New York, pp. 656.
- Bulduruç N., Dığrak M. ve Çilingir G. 2007. Kahramanmaraş Bölgesinde Yetiş en Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10 (2): 17-23.
- Ceylan A., 1987. *Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler)*, Ege Üniversitesi Yay. Yayın no: 481, İzmir, S: 188.

- Cohen F.L. ve Tartasky D., 1997. Microbial Resistance to Drug Therapy: A Review. *Am J. Infect. Control.*, 25: 51-64.
- Cohen M.L., 1992. Epidemiology of Drug Resistance: Implications for A Post-Antimicrobial Era. *Science*, 257: 1050-5.
- Collins C.H., Lyne P.M. ve Grange, J.M., 1989. *Microbiological Methods*. 6th edn, Butterworths, London, pp. 410.
- Çelik E. ve Çelik G. Y. 2007. Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 5(2): 1-6.
- Dığrak M., İlçim A. ve Alma M.H. 1999. Antimicrobial Activities of Several Parts of *Pinus brutia*, *Juniperus oxycedrus*, *Abies cilicia*, *Cedrus libani* and *Pinus nigra*. *Phytotherapy Research*, 13: 584-587.
- Didry N., Seidel V., Dubreuil L., Tillequin F ve Bailleul F., 1999. Isolation and Antibacterial Activity of Phenylpropanoid Erivatives from *Ballota nigra*. *Journal of Ethnopharmacology*, 67(2): 197-202.
- Durua M.E., Öztürk M., Uğur A ve Ceylan Ö., 2004. The Contuents of Essential Oil and In Vitro Antimicrobial Activity of *Micromeria cilicica* from Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*, 94(1): 43-48.
- Dülger B. ve Gönüz A., 2005. Antibacterial Activity of The Endemic *Hypericum kazdaghensis*. *Fitoterapia*, 76 (2): 237-239.
- Dülger B., 2007. *Bakteriyoloji Ders Notları*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çanakkale, S:20-30.
- Eloff J. N., 1998. Which Extractant Should be Used for The Screening and Isolation of Antimicrobial Components From Plants. *J. Ethnopharmacol*, 60: 1-8.
- Erdoğrul Ö.T. 1999. Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması. *Biyoteknoloji Dergisi XI*. Kükem- Biyoteknoloji Kongresi Özel sayı, 23(2): 97-100.
- Erdoğrul Ö., Azırak S. ve Tosyalı C., 2004. Antimicrobial Activity of *Hypericum scabrum* L. Extracts. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7 (2): 38-42.
- Farnsworth N.R., Akerev O. ve Bingel A.S., 1985. *The Bulletin of WHO.*, 63: 9865-9871.

- Fazeli M.R., Amin G., Ahmadian Attari M.M., Ashtiani H. ve Jamalifar H. 2004. Antimicrobial Effects of Five Iranian Popular Medicinal Plants on Some Intestinal Bacteria. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2: 67-68.
- Gemici İ., 2006. *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* Bitki Ekstraktlarının Broyler Piliçlerinin Performansına Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, TÜRKİYE.
- Hammer K. A., Carson C.F., ve Riley T.V., 1999. Antimicrobial Activity of Essential Oils and Other Plant Extracts. *Journal of Applied Microbiology*, 86: 985-990.
- Haznedaroğlu M.Z., Karabay N.U. ve Zeybek U., 2001. Antibacterial Activity of *Salvia tomentosa* Essential Oil. *Fitoterapia*, 72(7): 829-831.
- Haznedaroğlu M.Z., Öztürk T. ve Konyalıoğlu S. 2002. XIV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-30 Mayıs, Eskişehir. 385-386.
- İlçim A., Dığrak M. ve Bağcı E., 1998. Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması. *Tr. J. of Biology.*, 22: 119-125.
- Iscan G., Kirimer N., Kurtcuoglu M., Baser K.H.C ve Demirci F., 2002. Antimicrobial Screening of *Mentha piperita* Essential Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(14): 3943-3946.
- Keskin H., 1981. *Besin Kimyası*. Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul. 1, S: 544 -550.
- Kırbağ S. ve Zengin F., 2006. Elazığ Yöresindeki Bazı Tıbbi Bitkilerin Antimikrobiyal Aktiviteleri. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(2): 77-80.
- Küçükler M.A., Tümbay E., AnĖ, Ö., 1997. *Tıbbi Mikrobiyoloji*, 8.baskı. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.şti. S: 290-291; 556.
- Mejlholm O., Dalgaard P. 2002. Antimicrobial Effect of Essential Oils on The Seafood Spoilage Microorganism *Photobacterium phosphoreum* in Liquid Media and Fish Products. *Letters in Applied Microbiology*, 34(1): 27-31.
- Meral G. ve Karabay Ü.N., 2002. In Vitro Antibacterial Activities of The Three *Hypericum* Species From West Anatolia. *Turkish Electronic Journal of Biotechnology*, species issue, p:6-10.
- Nakipoğlu M. ve Otan H., 1992. Tıbbi Bitkilerin Flavonitleri, Anadolu, *J. of AARI*, 4(1): 70-93.

- Nasar-Abbas S.M., Halkman A.K. ve Al-Haq. 2004. Inhibition of Some Foodborne Bacteria by Alcohol Extract of Sumac (*Rhus coriaria* L.). *J. Food Safety*, 24 (2): 257.
- NCCLS, 1993. *Performance Standarts for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests*. Approved Standard NCCLS Publication M2-A5, Villanova, PA, USA.
- Nostro A., Germano M.P., D'Angelo V., Marino A. ve Cannatelli M.A. 2000. Extraction Methods and Bioautography for Evaluation of Medicinal Plant Antimicrobial Activity. *Lett. Appl. Microbiol.*, 30: 379-384.
- Oskay M, Tamer AU, Ay G, Sarı D, Aktaş K (2005) Antimicrobial Activity of The Leaves of *Lippia triphylla* (L'Her) O. Kuntze (Verbenaceae) Against on Bacteria and Yeasts. *Journal of Biological Sciences*, 5, 620–622.
- Oumzil H., Ghoulami S., Rhajaou M., Idrissi A., Tetouani F., Faid M. ve Benjouad A., 2002. Antibacterial and Antifungal Activity of Essential Oils of *Mentha suaveolens*. *Phytotherapy*, 16(8): 727-731.
- Sağdıç O. 2003. Sensitivity of Four Pathogenic Bacteria to Turkish *Thyme* and *Origanum hydrosols*. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie-Food Science and Technology*, 36(5): 467-473.
- Schentag J.J., 1995. Understanding and Managing Microbial Resistance in Institutional Setting. *Am J Health Syst Pharm.*, 52 (2):9–14.
- Schwob I., Bessiere J.M., Dhermomez M. ve Viano J., 2002. Composition and Antimicrobial Activity of The Essential Oil of *Hypericum coris*. *Fitoterapia*, 73(6): 511-513.
- Seçmen Ö., Gemici Y., Leblebici E., Görk G. Ve Bekat L.,1989. *Tohumlu Bitkiler Sistematiği Kitabı*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. s: 276-280.
- Shlaes D.M., Binczewski B. ve Rice L.B., 1993. Emerging Antimicrobial Resistance and The Immunocompromised Host. *Clin. Infect. Dis.*, 39: 718-22.
- Sökmen A., Jones B.M. ve Ertürk M., 1999. The In Vitro Antibacterial Activity of Turkish Medicinal Plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 67(1): 79-86.

- Şahin F., Güllüce M., Daferera D., Sökmen A., Sökmen M., Polissiou M., Açar G. ve Özer H., 2004. Biological Activities of the Essential Oils and Methanol Extract of *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* in the Eastern Anatolia Region of Turkey. *Food Control*, 15(7): 549-557.
- Tanker M. ve Tanker N., 1990. *Farmakognazi*. Cilt. 2. Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. Yayın No: 65, Ankara.
- Tan A., 1992. Türkiye’ de Bitkisel Çeşitlilik ve Genetik Kaynakları. *Anadolu J. of AARI.*, 2: 50-64.
- Ultee A., Bennik J.H.M. ve Moezellar R., 2002. The Phenolic Hydroxyl Group of Carvacrol is Essential for Action Against The Food-Borne Pathogen *Bacillus cereus*. *American Society for Microbiology*, 1561-1568.
- Uyar T., 1992. *Organik Kimya*. Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü. s: 483-484.
- Ünlütürk A. ve Turantaş F., 2003. Gıda Mikrobiyolojisi. META Basım Matbacılık Hizmetleri Bornova – İzmir, s. 11-33.
- Vanderbank H., 1949, Ergebnisse der Chemotherapie der Tuberculose. *Pharmazie*, 4: 198-207.
- Vandenbroucke-Grauls C. M., 1993. The Threat of Multiresistant Microorganisms. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.*, 12(1): 27-30.
- Veres K., Varga E., Schelz Z., Molnar J., Bennath J ve Mathe I., 2007. Chemical Composition and Antimicrobial Activities of Essential Oil of Four Lines of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart Grown in Hungary. *Natural Product Communications*, 2(11): 1155-1158.
- Virtanen, A.I. 1958. Antimikrobiell Wirksame Substanzen in Kulturpflanzen. *Angew Chem.*, 70, 544-552.
- <http://www.bact.wisc.edu/Bact330/lecturebactres> (23.03.2008)
- http://www.dogaltedavi.com/store/sifali_bitkiler_ayrinti.asp?bitki_id (16.03.2008)
- <http://www.sifavi.com/Bitkiler/Kekik.html> (18.03.2008)
- <http://www.sifavi.com/Bitkiler/Kekik.html> (18.03.2008)
- <http://www.sifavi.com/Bitkiler/ADAÇAYI.html> (19.03.2008)
- <http://ziraatvehayvan.blogcu.com/2247872> (25.03.2008)
- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Nepeta> (21.03.2008)

TABLÖLAR

	Sayfa
Tablo 4.1. <i>Micromeria cilicica</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	56
Tablo 4.2. <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	57
Tablo 4.3. <i>Ballota nigra</i> subsp. <i>anatolica</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	58
Tablo 4.4. <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>altissima</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	59
Tablo 4.5. <i>Nepeta caesarea</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	60
Tablo 4.6. <i>Mentha spicata</i> subsp. <i>spicata</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	61
Tablo 4.7. <i>Salvia virgata</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	62
Tablo 4.8. <i>Mentha spicata</i> subsp. <i>tomentosa</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	63
Tablo 4.9. <i>Salvia viridis</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	64
Tablo 4.10. <i>Hypericum montbretii</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	65
Tablo 4.11. <i>Stachys pseudopinardii</i> Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi	66

ŞEKİLLER

Sayfa

Şekil 4.1. <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Bitkisinin <i>Escherichia coli</i> ATCC 11230 Bakterisine Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi ve <i>Salvia virgata</i> Bitkisinin <i>Escherichia coli</i> ATCC 11230 Bakterisine Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi	67
Şekil 4.2. <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Bitkisinin <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 Bakterisine Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi ve <i>Salvia virgata</i> Bitkisinin <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 Bakterisine Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi	68
Şekil 4.3. <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Bitkisinin <i>Rhodotorula rubra</i> DSM 70403 Maya Kültürüne Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi ve <i>Salvia virgata</i> Bitkisinin <i>Rhodotorula rubra</i> DSM 70403 Maya Kültürüne Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi	69
Şekil 4.4. <i>Salvia virgata</i> Bitkisinin <i>Escherichia coli</i> ATCC 11230 Bakteri Kültürüne Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi ve <i>Hypericum montbretii</i> Bitkisinin <i>Escherichia coli</i> ATCC 11230 Bakteri Kültürüne Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi	70
Şekil 4.5. <i>Salvia virgata</i> Bitkisinin <i>Candida albicans</i> ATCC 10239 Maya Kültürüne Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi ve <i>Hypericum montbretii</i> Bitkisinin <i>Candida albicans</i> ATCC 10239 Maya Kültürüne Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi	71
Şekil 4.6. <i>Hypericum montbretii</i> Bitkisinin <i>Rhodotorula rubra</i> DSM 70403 Maya Kültürüne Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi	72

YAŞAM ÖYKÜSÜ

1983 yılında Mersin’ de doğdu. İlkokul ve ortaokulu Tarsus Turgut İçgören İlköğretim Okulu’ nda tamamladı. Lise eğitimini Tarsus Cumhuriyet Yabancı Dil Ağırlıklı Lise’ de tamamladı. Lisans eğitimine 2002 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biyoloji Bölümünde başladı. 2006 yılında bu bölümden mezun oldu. 2006 Eylül’ de aynı bölümde yüksek lisans eğitimine başladı.