

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

**LAMIACEAE FAMILİYASINA AİT BAZI TÜRLERİN ANTİMİKROBİYAL
AKTİVİTESİNİN İNCELENMESİ**

Mohamed Ali Hassan SALEM

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Ergin Murat ALTUNER
Doç. Dr. Talip ÇETER
Doç. Dr. Cemil İŞLEK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU - 2017

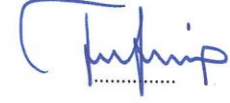
TEZ ONAYI

Mohamed Ali H. SALEM tarafından hazırlanan “**Lamiaceae Familyasına Ait Bazı Türlerin Antimikrobiyal Aktivitesinin İncelenmesi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Ergin Murat ALTUNER
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi Doç. Dr. Talip ÇETER
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi Doç. Dr. Cemil İŞLEK
Ömer Halisdemir Üniversitesi



17/5/2017

Enstitü Müdür V. Prof. Dr. Temel SARIYILDIZ



TAAHHÜTNAME

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



Mohamed Ali Hassan SALEM

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

LAMIACEAE FAMILİYASINA AİT BAZI TÜRLERİN ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN İNCELENMESİ

Mohamed Ali Hassan SALEM

Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ergin Murat ALTUNER

Lamiaceae veya diğer adıyla Labiatae familyası çok büyük öneme sahip tıbbi bitkilerden oluşmaktadır. Bu çalışmada bu familyaya ait 11 tür (*Lamium purpureum*, *Teucrium multicaule*, *Stachys amonica*, *Stachys megalodonta*, *Lamium truncatum*, *Marrubium globosum*, *Satureja thymbra*, *Salvia fruticosa*, *Ajuga chamaepitys*, *Phlomis lycia* ve *Origanum onites*) toplanarak 15 mikroorganizmaya (*Bacillus subtilis* DSMZ 1971, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Enterococcus faecium*, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* DSMZ 50071, *Pseudomonas fluorescens* P1, *Salmonella enteritidis* ATCC 13075, *Salmonella infantis*, *Salmonella kentucky*, *Salmonella typhimurium* SL 1344, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* DSMZ 20044) karşı antimikrobiyal aktiviteleri disk difüzyon yöntemi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar standart antibiyotikler ile karşılaştırılmıştır. *S. thymbra* tüm suşlara karşı en yüksek etkiye sahipken, *L. truncatum* en düşük etkiyi göstermiştir. Bitki ekstraktlarının 15 mikroorganizmaya karşı oluşturdukları minimum inhibisyon konsantrasyonlarının (MİK) etki aralığı 100 mg/mL - 0,390625 mg/mL arasında farklılık göstermiştir. Son olarak gerçekleştirilen minimum bakterisidal konsantrasyon (MBC) ve minimum fungisidal konsantrasyon (MFC) testlerinin her ikisinin sonuçları tüm mikroorganizmalara karşı MİK testinde elde edilen sonuçlarda görülen etkilerle benzerlikler göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, Lamiaceae familyası, disk difüzyon testi, minimum inhibitör konsantrasyonu, MİK, minimum bakterisidal konsantrasyonu, MBK, minimum fungisidal konsantrasyonu, MFK.

2017, 100 sayfa
Bilim Kodu: 203

ABSTRACT

MSc. Thesis

INVESTIGATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SOME SPECIES BELONGING TO LAMIACEAE FAMILY

Mohamed Ali Hassan SALEM

Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ergin Murat ALTUNER

Lamiaceae or Labiatae is composed of very important medicinal plants. For this study 11 species were collected from this family, which included (*Lamium purpureum*, *Teucrium multicaule*, *Stachys amanica*, *Stachys megalodonta*, *Lamium truncatum*, *Marrubium globosum*, *Satureja thymbra*, *Salvia fruticose*, *Ajuga chamaepitys*, *Phlomis lycia* and *Origanum onites*) used to test antimicrobial activity against 15 microorganisms (*Bacillus subtilis* DSMZ 1971, *Candida albicans* DSMZ 1386, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Enterococcus faecium*, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* DSMZ 50071, *Pseudomonas fluorescens* P1, *Salmonella enteritidis* ATCC 13075, *Salmonella infantis*, *Salmonella kentucky*, *Salmonella typhimurium* SL1344, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 and *Staphylococcus epidermidis* DSMZ 20044) by using disk diffusion method, and comparing the activity of these plants against standard antibiotics. *S. thymbra* was the most effective plant, while *L. truncatum* was the lowest. The minimal inhibitory concentrations (MIC) of the plant extracts against 15 microorganisms were having different effect range between 100 mg/mL - 0,390 mg/mL. The last analysis was minimal bactericidal concentration (MBC) and minimal fungicidal concentration (MFC) the results for all microorganisms which effected at MIC test had similar effects for both tests.

Key Words: Antimicrobial activity, Lamiaceae family, disk diffusion test, minimum inhibitory concentration, MIC, minimum bactericidal concentration, MBC, minimum fungicidal concentration, MFC.

2017, 100 pages.

Science Code: 203.

TEŞEKKÜR

İlk olarak, bana verdiği sayısız nimet için Yüce Rabbime ve İslam yolunda bize kılavuzluk eden Peygamberime, şu an bulunduğum noktaya gelene dek beni koruyup gözeten babama ve anneme, çalışmalarım süresince destek ve teşviklerini esirgemeyen eşim ve çocuklarıma şükranlarımı sunuyorum.

Danışmanım Doç. Dr. Ergin Murat ALTUNER'e öğrenme sürecimde ve tez hazırlama dönemindeki katkıları, gösterdiği sabır ve çok değerli rehberliği için teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmalarım sırasındaki yardım ve önerileri için Sayın Doç. Dr. Talip ÇETER, Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY ve Yrd. Doç. Dr. Barış BANİ'ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Buna ek olarak, istatistiksel analizi yapmam için bana yardım eden Bay Mahmud Al Jeaidi'ye teşekkür ediyorum.

Son olarak, bana bu zamana kadar yardımda bulunan herkese şükranlarımı sunuyorum.

Mohamed Ali Hassan SALEM
Kastamonu, Mayıs, 2017

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|--------------|
| ÖZET..... | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| TEŞEKKÜR..... | vi |
| İÇİNDEKİLER..... | vii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR..... | x |
| FOTOĞRAFLAR DİZİNİ..... | xi |
| TABLolar DİZİNİ..... | xii |
| GRAFİKLER DİZİNİ..... | xiii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1. Tıbbi Bitkilerin Tarihi..... | 1 |
| 1.2. Bitkilerin Biyoaktif Bileşenleri..... | 1 |
| 1.2.1. Kinonlar..... | 1 |
| 1.2.2. Fenoller..... | 2 |
| 1.2.3. Flavonoidler ve Flavonlar..... | 2 |
| 1.3. Lamiaceae (Ballıbabagiller) Familyası..... | 2 |
| 2. LİTERATÜR İNCELEMESİ..... | 11 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 16 |
| 3.1. Örnek Toplama ve Teste Hazırlama..... | 16 |
| 3.2. Örneklerden Etken Maddelerin Ekstrakte Edilmesi..... | 17 |
| 3.3. Ekstrakt Stoğu Hazırlama..... | 20 |
| 3.4. Aktivite Tayini..... | 20 |
| 3.4.1. Ekstraktların Disklere Yüklenmesi..... | 20 |
| 3.4.2. Çalışma Sırasında Kullanılacak Mikroorganizmalar..... | 21 |
| 3.4.3. Çalışmada Kullanılacak Mantar ve Bakterilerin Aktive Edilmesi..... | 22 |
| 3.4.4. Mikroorganizmalar İçin Stok Hazırlama İşlemi..... | 23 |
| 3.4.5. İnokula Standardizasyonu..... | 24 |
| 3.4.6. İnokulumun Çalışma Öncesinde Standardize Edilmesi..... | 25 |
| 3.4.7. Anitimikrobiyal Aktivitenin Disk Difüzyon ile Tespit | |

| | |
|--|----|
| Edilmesi..... | 25 |
| 3.4.8. Pozitif Kontrol Amacıyla Standart Antibiyotiklerin Kullanılması..... | 26 |
| 3.4.9. Minimum İnhibisyon Konsantrasyon Testi (MİK)..... | 27 |
| 3.4.10. MBK/MFK Testi Uygulanması..... | 28 |
| 3.5. İstatistiksel Analiz..... | 29 |
| 4. SONUÇLAR..... | 30 |
| 4.1. Disk Difüzyon Testine Ait Sonuçlar..... | 30 |
| 4.1.1. <i>Ajuga chamaepitys</i> | 30 |
| 4.1.2. <i>Lamium purpureum</i> | 31 |
| 4.1.3. <i>Lamium truncatum</i> | 33 |
| 4.1.4. <i>Marrubium globosum</i> | 34 |
| 4.1.5. <i>Origanum onites</i> | 35 |
| 4.1.6. <i>Phlomis lycia</i> | 36 |
| 4.1.7. <i>Salvia fruticosa</i> | 37 |
| 4.1.8. <i>Satureja thymbra</i> | 38 |
| 4.1.9. <i>Stachys amanica</i> | 40 |
| 4.1.10. <i>Stachys megalodonta</i> | 41 |
| 4.1.11. <i>Teucrium multicaule</i> | 42 |
| 4.2. Mikrorganizma Bazında Disk Difüzyon Testi Sonuçları..... | 43 |
| 4.2.1. <i>Bacillus subtilis</i> | 43 |
| 4.2.2. <i>Candida albicans</i> | 44 |
| 4.2.3. <i>Enterobacter aerogenes</i> | 44 |
| 4.2.4. <i>Escherichia coli</i> | 46 |
| 4.2.5. <i>Enterococcus faecalis</i> | 47 |
| 4.2.6. <i>Enterococcus faecium</i> | 48 |
| 4.2.7. <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 49 |
| 4.2.8. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 50 |
| 4.2.9. <i>Pseudomonas fluorescense</i> | 51 |
| 4.2.10. <i>Staphylococcus aureus</i> | 52 |
| 4.2.11. <i>Salmonella enteritidis</i> | 53 |
| 4.2.12. <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 54 |
| 4.2.13. <i>Salmonella infantis</i> | 56 |
| 4.2.14. <i>Salmonella kentucky</i> | 57 |
| 4.2.15. <i>Salmonella typhimurium</i> | 58 |

| | |
|---|-----|
| 4.3. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu Testinden Elde Edilen Veriler..... | 58 |
| 4.4. MBK/MFK Testlerine Ait Sonuçlar..... | 66 |
| 4.5. Pozitif Kontrollere Ait Sonuçlar..... | 68 |
| 4.6. Verilerin İstatistiki Açıdan Yorumlanması..... | 70 |
| 5. TARTIŞMA..... | 71 |
| 5.1. Disk Difüzyon Testine Ait Sonuçlar..... | 71 |
| 5.2. MİK Testleri..... | 84 |
| 5.3. MBK/MFK Testi Sonuçları..... | 85 |
| 5.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Analizi..... | 86 |
| 6. SONUÇ..... | 87 |
| 7. ÖNERİLER..... | 88 |
| KAYNAKLAR..... | 89 |
| EKLER..... | 94 |
| EK 1. Detaylı İstatistik Verileri..... | 94 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 100 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|--------|---|
| ATCC | Amerikan Tipi Kültür Koleksiyonu |
| ANOVA | Varyans Analizi |
| CCE | Karşı Akım Ekstraksiyonu |
| cfu/mL | Mililitre Başına Koloni Oluşturan Birim |
| g | Gram |
| h | Saat |
| MBK | Minimum Bakterisidal Konsantrasyon |
| MFK | Minimum Fungisidal Konsantrasyon |
| mg | Miligram |
| mg/mL | Mililitre Başına Miligram |
| MHA | Mueller Hinton Agar |
| MHB | Mueller Hinton Broth |
| MİK | Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu |
| NA | Nutrient Agar |
| NaCl | Sodyum Klorür |
| NB | Nutrient Broth |
| rpm | Dakika Başına Devir |
| SDA | Sabouraud Dekstroz Agar |
| SPSS | Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi |
| ssp | Alt Tür |
| v/w | Kilo Başına Hacim |
| DSÖ | Dünya Sağlık Örgütü |
| µL | Mikrolitre |
| µg | Mikrogram |

FOTOĞRAF DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Fotoğraf 1.1. <i>Lamium purpureum</i> ssp. <i>purpureum</i> | 3 |
| Fotoğraf 1.2. <i>Lamium truncatum</i> | 4 |
| Fotoğraf 1.3. <i>Teucrium multicaule</i> | 4 |
| Fotoğraf 1.4. <i>Stachys amonica</i> | 5 |
| Fotoğraf 1.5. <i>Stachys megalodonta</i> | 6 |
| Fotoğraf 1.6. <i>Marrubium globosum</i> ssp. <i>globosum</i> | 6 |
| Fotoğraf 1.7. <i>Satureja thymbra</i> | 7 |
| Fotoğraf 1.8. <i>Salvia fruticosa</i> | 8 |
| Fotoğraf 1.9. <i>Ajuga chamaepitys</i> ssp. <i>chia</i> var <i>chia</i> | 9 |
| Fotoğraf 1.10. <i>Phlomis lycia</i> | 9 |
| Fotoğraf 1.11. <i>Origanum onites</i> | 10 |
| Fotoğraf 3.1. Havanla ince toz haline getirilmiş bitki örneği..... | 17 |
| Fotoğraf 3.2. Örneklerin çözücü içinde çalkalanması..... | 17 |
| Fotoğraf 3.3. Rotary evaporatörle ekstrakt içindeki çözücünün uçurulması..... | 18 |
| Fotoğraf 3.4. Liyofilizatör cihazı..... | 19 |
| Fotoğraf 3.5. Ekstrakt yüklemeye hazır Petri kaplarındaki boş diskler..... | 20 |
| Fotoğraf 3.6. Ekstraktların yüklendiği diskler..... | 21 |
| Fotoğraf 3.7. Hazır besi yeri..... | 22 |
| Fotoğraf 3.8. Mikrobiyal gliserol stok tüpü..... | 23 |
| Fotoğraf 3.9. Solda saf su, sağda hazırlanan McFarland standardı..... | 25 |
| Fotoğraf 3.10. Mueller Hinton Agar üzerine uygulanmış diskler..... | 26 |
| Fotoğraf 3.11. Mikrotitre plakalarına besi yerinin pipetlenmesi..... | 28 |
| Fotoğraf 4.1. Örnek inhibisyon zonları..... | 30 |
| Fotoğraf 4.2. Standart antibiyotik disk örneği..... | 68 |

TABLO DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Tablo 3.1. Örneklerin toplanma lokasyonu ve zamanları..... | 16 |
| Tablo 4.1. <i>A. chamaepitys</i> 'e ait sonuçlar..... | 31 |
| Tablo 4.2. <i>L. purpureum</i> 'a ait sonuçlar..... | 32 |
| Tablo 4.3. <i>L. truncatum</i> 'a ait sonuçlar..... | 33 |
| Tablo 4.4. <i>M. globosum</i> 'a ait sonuçlar..... | 34 |
| Tablo 4.5. <i>O. onites</i> 'e ait sonuçlar..... | 36 |
| Tablo 4.6. <i>P. lycia</i> 'ya ait sonuçlar..... | 37 |
| Tablo 4.7. <i>S. fruticosa</i> 'ya ait sonuçlar..... | 38 |
| Tablo 4.8. <i>S. thymbra</i> 'ya ait sonuçlar..... | 39 |
| Tablo 4.9. <i>S. amanica</i> 'ya ait sonuçlar..... | 40 |
| Tablo 4.10. <i>S. megalodonta</i> 'ya ait sonuçlar..... | 41 |
| Tablo 4.11. <i>T. multicaule</i> 'ye ait sonuçlar sonuçları..... | 42 |
| Tablo 4.12. <i>B. subtilis</i> 'e ait sonuçlar..... | 43 |
| Tablo 4.13. <i>C. albicans</i> 'a ait sonuçlar..... | 44 |
| Tablo 4.14. <i>E. aerogenes</i> 'e ait sonuçlar..... | 45 |
| Tablo 4.15. <i>E. coli</i> 'e ait sonuçlar..... | 46 |
| Tablo 4.16. <i>E. faecalis</i> 'e ait sonuçlar..... | 48 |
| Tablo 4.17. <i>E. faecium</i> 'a ait sonuçlar..... | 49 |
| Tablo 4.18. <i>K. pneumoniae</i> 'ye ait sonuçlar..... | 50 |
| Tablo 4.19. <i>P. aeruginosa</i> 'ya ait sonuçlar..... | 51 |
| Tablo 4.20. <i>P. fluorescens</i> 'e ait sonuçlar..... | 52 |
| Tablo 4.21. <i>S. aureus</i> 'a ait sonuçlar..... | 53 |
| Tablo 4.22. <i>S. enteritidis</i> 'e ait sonuçlar..... | 54 |
| Tablo 4.23. <i>S. epidermidis</i> 'e ait sonuçlar..... | 55 |
| Tablo 4.24. <i>S. infantis</i> 'e ait sonuçlar..... | 56 |
| Tablo 4.25. <i>S. kentucky</i> 'e ait sonuçlar..... | 57 |
| Tablo 4.26. <i>S. typhimurium</i> 'a ait sonuçlar..... | 58 |
| Tablo 4.27. MİK sonuçları..... | 60 |
| Tablo 4.28. MİK sonuçları..... | 63 |
| Tablo 4.29. MİK sonuçları..... | 65 |
| Tablo 4.30. Etken konsantrasyonun aktivite çeşidi..... | 66 |
| Tablo 4.31. Etken konsantrasyonun aktivite çeşidi..... | 67 |
| Tablo 4.32. Etken konsantrasyonun aktivite çeşidi..... | 67 |
| Tablo 4.33. Pozitif kontrol sonuçları..... | 69 |
| Tablo 4.34. Pozitif kontrol sonuçları..... | 69 |

GRAFİK DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|-------|
| Grafik 4.1. <i>A. chamaepitys</i> 'in mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 31 |
| Grafik 4.2. <i>L. purpureum</i> 'un mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 32 |
| Grafik 4.3. <i>L. truncatum</i> 'un mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 33 |
| Grafik 4.4. <i>M. globosum</i> 'un mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 35 |
| Grafik 4.5. <i>O. onites</i> 'in mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 36 |
| Grafik 4.6. <i>P. lycia</i> 'nın mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 37 |
| Grafik 4.7. <i>S. fruticosa</i> 'nın mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 38 |
| Grafik 4.8. <i>S. thymbra</i> 'nın mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 40 |
| Grafik 4.9. <i>S. amanica</i> 'nın mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 41 |
| Grafik 4.10. <i>S. megalodonta</i> 'nın mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 42 |
| Grafik 4.11. <i>T. multicaule</i> 'nin mantar/bakterilere karşı etkileri..... | 43 |
| Grafik 4.12. <i>B. subtilis</i> 'e ait sonuçlar..... | 44 |
| Grafik 4.13. <i>C. albicans</i> 'a ait sonuçlar..... | 45 |
| Grafik 4.14. <i>E. aerogenes</i> 'e ait sonuçlar..... | 46 |
| Grafik 4.15. <i>E. coli</i> 'ye ait sonuçlar..... | 47 |
| Grafik 4.16. <i>E. faecalis</i> 'e ait sonuçlar..... | 48 |
| Grafik 4.17. <i>E. faecium</i> 'a ait sonuçlar..... | 49 |
| Grafik 4.18. <i>K. pneumoniae</i> 'ye ait sonuçlar..... | 50 |
| Grafik 4.19. <i>P. aeruginosa</i> 'ya ait sonuçlar..... | 51 |
| Grafik 4.20. <i>P. fluorescens</i> 'e ait sonuçlar..... | 52 |
| Grafik 4.21. <i>S. aureus</i> 'a ait sonuçlar..... | 53 |
| Grafik 4.22. <i>S. enteritidis</i> 'e ait sonuçlar..... | 54 |
| Grafik 4.23. <i>S. epidermidis</i> 'e ait sonuçlar..... | 55 |
| Grafik 4.24. <i>Salmonella infantis</i> 'e ait sonuçlar..... | 56 |
| Grafik 4.25. <i>Salmonella kentucky</i> 'e ait sonuçlar..... | 57 |
| Grafik 4.26. <i>S. typhimurium</i> 'a ait sonuçlar..... | 58 |
| Grafik 4.27. <i>A. chamaepitys</i> 'in mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 60 |
| Grafik 4.28. <i>L. purpureum</i> 'un mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 61 |
| Grafik 4.29. <i>L. truncatum</i> 'un mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 61 |
| Grafik 4.30. <i>M. globosum</i> 'un mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 61 |
| Grafik 4.31. <i>O. onites</i> 'in mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 62 |
| Grafik 4.32. <i>P. lycia</i> 'nın mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 63 |
| Grafik 4.33. <i>S. fruticosa</i> 'nın mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 64 |
| Grafik 4.34. <i>S. thymbra</i> 'nın mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 64 |
| Grafik 4.35. <i>S. amanica</i> 'nın mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 64 |
| Grafik 4.36. <i>S. megalodonta</i> 'nın mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 65 |
| Grafik 4.37. <i>T. multicaule</i> 'nin mantar/bakterilere karşı MİK değerleri..... | 66 |

1. GİRİŞ

1.1. Tıbbi Bitkilerin Tarihi

Hastalıkların iyileştirilmesinde kullanılan bitkilere tıbbi bitkiler denir. İnsanlar bu bitkileri çevresinde gözlemleyebilir ve çoğunlukla günlük yaşamda kullanırlar. İnsanlar uygarlığın ilk aşamalarından bu yana bu bitkilere ilgi göstermiş, hastalıkların tedavisinde bu bitkileri kullanarak geleneksel tıpta bu bitkilerden yararlanmayı ve tedavide bitkilerin kullanılmasını yaygınlaştırmıştır. İnsanlar, hayvanların bitki tüketimini gözlemleyerek iklim koşullarına göre yedikleri bitkileride tüketmeye başlamışlardır. Bu şekilde deney ve gözlem ile geleneksel tıp alanını oluşturdular. Bu alanı bitkileri öğütmeyi ve onları muhafaza ederek daha sonra kullanmak için geliştirdiler. Araştırmacılar, eski uygarlıklardan çoğunun bitkileri tedavi amaçlı kullandıklarını, bazı araştırmacılar da dini törenlerde ve çeşitli hastalıklar için şifalı bitkiler kullandıklarına dair çizimler bulunduğunu ortaya çıkardıkça bu bilgiler dünya çapında hızla yayıldı. Yeryüzünde pek çok çeşitte bitkiler bulunur ve bunların pek çoğu iyileştirici özelliğe sahiptir. Eski insanlar bitkilerin bu özellikleri nedeniyle onları tedavi için kullanmışlardır. Bu sebeple Mısır, Çin, Yerli Amerika ve Hintliler yaptıkları gelişimle geleneksel tıbbın temelini oluşturur.

1.2. Bitkilerin Biyoaktif Bileşenleri

Bitkiler tıbbi açıdan çok önemlidir, mesela bunların içinde bulunan biyoaktif bileşikler flavonoidler, alkaloidler, fenoller, saponinler ve tanenler bunların ilaç olarak kullanılmasını sağlar.

1.2.1. Kinonlar

Kinonlar doğada yaygın olup, karakteristik olarak oldukça aktiftir. Yaralı veya kesilmiş sebze ve meyvelerdeki ani kahverengileşme reaksiyonundan sorumludurlar [6].

1.2.2. Fenoller

Fenoller, böcekler ve otçullara karşı bitkilerin kendilerini korumaları için üretilen özel bileşiklerdir. Bunların antibakteriyel, antifungal ve antiviral etkilerinin yanı sıra, anti-inflamatuar etki gösterdiklerini ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur. Yapısal olarak fenoller oldukça farklılıklar ortaya koyarlar. Lamiaceae ailesindeki üyeleri sıklıkla fenollerini içermektedir [3, 4, 5].

1.2.3. Flavonoidler ve Flavonlar

Meyve ve çiçeklere sarı veya beyaz renklerini veren ve dünyanın birçok yerinde tıbbi amaçla kullanılan maddeler flavonoidlerdir. Flavonlar, karbonil grubu içerir ve fenolik yapıdadırlar. Mikrobiyal enfeksiyona tepki olarak bitkiler tarafından sentezlenirler ve in vitro olarak geniş bir yelpazede mikroorganizmalara karşı etkili antimikrobiyal maddeler olarak tanımlanırlar [3, 4, 5, 6].

1. Lamiaceae (Ballıbabagiller) Familyası

Lamiaceae veya Labiatae çok önemli tıbbi bitkileri içeren bir familyadır. Ballıbabagiller familyası olarak da bilinirler. Bu ailenin bitkileri, nane, biberiye, lavanta ve kekik gibi bazı yarı çalı veya çalıları ve tek yıllık veya çok yıllık bitkileri içerir. Tüm örnekleri aromatikdir. Dalları ve sapları genellikle 4 açılıdır. Bu aile yaygın olarak Akdeniz ülkelerinde dağılım gösterir. Sıcak yaz sezonunda canlı kalmalarını sağlayan büyük miktarda uçucu yağ üretirler [7].

Lamiaceae familyası yaklaşık 236 cins ve 6900 ila 7200 tür içerir. Bu aileye ait tıbbi bitkiler, çeşitli hayvan ve insan hastalıklarının tedavisinde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Antibakteriyel, antioksidan, antitümöral, antifungal, analjezik ve böcek öldürücü ajanlar gibi davranırlar. Lamiaceae familyasındaki en büyük cins yaklaşık 1000 tür olan *Salvia*'dır. Bu cinsin bazı iyi bilinen türleri *Lamium*, *Teucrium*, *Stachys*, *Marrubium*, *Satureja*, *Salvia*, *Ajuga*, *Phlomis* ve *Origanum*'dur [8].

Lamium yaklaşık 40-50 türü olan bir cinsidir. Bunların hepsi Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'ya özgüdür. Kare sapları, beyaz ile sarı ve mor arasında geniş renk yelpazesinde iki ağızlı çiçekleri vardır.

1- *Lamium purpureum*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Lamium*

Tür: *Lamium purpureum* ssp. *purpureum*

Çiçek açma mevsimi: Mart - Mayıs [8].



Fotoğraf 1.1. *Lamium purpureum* ssp. *purpureum*

2- *Lamium truncatum*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Lamium*

Tür: *Lamium truncatum*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Temmuz [8].



Fotoğraf 1.2. *Lamium truncatum*

Teucrium, Lamiaceae familyasındaki çok yıllık bitkilerden bir cinstir. 100 türü vardır ve özellikle Akdeniz iklimlerindeki bölgelerde bulunur. Çiçekler tamamen taç yaprağının üst dudağından yoksundur. *Teucrium* türleri uçucu yağlar üretimi ve süs bitkisi olarak kullanılırlar ve polen açısından zengindir.

3- *Teucrium multicaule*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Teucrium*

Tür: *Teucrium multicaule*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Temmuz [8].



Fotoğraf 1.3. *Teucrium multicaule*

Stachys, çiçekli bitkilerde 300 ila 450 tür içeren familyanın en büyük cinsidir. Popüler dekoratif zemin bitkisi olarak kullanılır. Afrika, Asya, Avustralya ve Kuzey Amerika gibi ülkelerde yaygın olarak bulunurlar.

4- *Stachys amanica* (Türkiye'de endemiktir)

Familya: Lamiaceae

Cins: *Stachys*

Tür: *Stachys amanica*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Temmuz [8].



Fotoğraf 1.4. *Stachys amanica*

5- *Stachys megalodonta*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Stachys*

Tür: *Stachys megalodonta*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Ağustos [8].



Fotoğraf 1.5. *Stachys megalodonta*

Marrubium çiçekli bitkilere ait bir cinstir. Familyaya ait Türkiye'de yaklaşık 23 tür bulunur ve Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da yayılım gösterir. *Marrubium* türleri larvalar tarafından gıda olarak kullanılır.

6- *Marrubium globosum* ssp. *globosum*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Marrubium*

Tür: *Marrubium globosum* ssp. *globosum*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Ağustos [8].



Fotoğraf 1.6. *Marrubium globosum* ssp. *globosum*

Satureja, familyanın aromatik bitki cinsindedir. Türkiye'de yaklaşık 13 tür ile temsil edilirken, Kuzey Afrika, Avrupa, Orta Doğu ve Orta Asya'da yayılım göstermektedir. Türleri larvalar tarafından gıda olarak kullanılır.

7- *Satureja thymbra*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Satureja*

Tür: *Satureja thymbra*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Ağustos [8].



Fotoğraf 1.7. *Satureja thymbra*

Salvia, dünyada yaklaşık 1000 tür ve Türkiye'de yaklaşık 92 tür ile ailenin en büyük cinsidir. Afrika, Asya, Avrupa ve Amerika'da yayılım gösterir. Bu cinsin yaprakları genellikle bütün haldedir, ancak bazen dişli veya tüylü ve çiçek açan gövdeler küçük çiçek yaprakları taşırlar.

8- *Salvia fruticosa*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Salvia*

Tür: *Salvia fruticosa*

Çiçek açma mevsimi: Mart - Mayıs [8].



Fotoğraf 1.8. *Salvia fruticosa*

Ajuga, Avrupa, Asya ve Afrika'da yaşayan birçok türü içeren bulunduğu tek yıllık ve çok yıllık otsu çiçekli bitkiler. Bu cinse ait bitki türleri 5 - 50 cm civarında boya sahip olurlar.

9- *Ajuga chamaepitys* ssp. *chia* var *chia*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Ajuga*

Tür: *Ajuga chamaepitys* ssp. *chia* var *chia*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Temmuz [8].



Fotoğraf 1.9. *Ajuga chamaepitys* ssp. *chia* var *chia*

Phlomis, kapsadığı 100'den fazla türün 39'unun Türkiye'de bulunduğu bir cinsdir. Akdeniz, Asya ve Çin'de yayılış gösterir. Boyları 30 cm ila 2 m arasında farklılık gösterir. Yaprakları bütün haldedir, çiçekler sapları sarı, pembe, beyaz, mor ve kırmızı arasında farklı renklere sahiptir.

10- *Phlomis lycia*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Phlomis*

Tür: *Phlomis lycia*

Çiçek açma mevsimi: Mayıs - Ağustos [8].



Fotoğraf 1.10. *Phlomis lycia*

Origanum, Türkiye'de ise 26 tür ile temsil edilen bir bitki cinsidir. Avrupa, Kuzey Afrika, Asya'da yayılım gösterir ve Kuzey Amerika'da da az sayıda türü bulunur. Bu bitkilerin yaprakları güçlü aromatikdir ve larvalar tarafından gıda olarak kullanılırlar.

11- *Origanum onites*

Familya: Lamiaceae

Cins: *Origanum*

Tür: *Origanum onites*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Ağustos [8].



Fotoğraf 1.11. *Origanum onites*

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Boskovic ve ark., *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli*'ye karşı kekik ve keklik otu esansiyel yağlarının antimikrobiyal etkinliği hakkında bir araştırma yapmışlardır. MİK testi kullanarak incelenen esansiyel yağlar 160 - 640 µg/mL arasındaki MİK değerleriyle tüm mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etki sergilemiştir [9].

Yıldırım, Karakaş ve Türker, üç çeşit solvent (su, etanol ve metanol) kullanarak *Ajuga reptans*, *Phlomis pungens*, *Marrubium astracanicum* ve *Stachys annua*'nın antimikrobiyal aktivitesi hakkında bir araştırma yapmışlardır. Antibakteriyel aktivite tespitinde *Klebsiella pneumoniae*, *S. typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, *Staphylococcus epidermidis* ve *S. aureus* mikroorganizmalarına karşı disk difüzyon yöntemi kullanılmak suretiyle değerlendirilmiştir. Bitki ekstraktı *A. reptans*; *S. epidermidis*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium*'a karşı etkili olmuştur, ancak *K. pneumoniae* ve *S. aureus*'a etkisiz kalmıştır. *P. pungens*, *K. pneumoniae* haricinde tüm bakterilerde etki gösterirken, *M. astracanicum*, tüm bakterilere karşı etkisiz kalmış ve *S. annua* ise, *S. aureus* ve *S. epidermidis* dışındaki tüm bakterilere karşı etkisiz kalmıştır. Çalışmada elde edilen antimikrobiyal aktiviteler 11 - 14 mm arasındaki inhibisyon zonları şeklinde gözlenmiştir [10].

Yalçın ve ark., Türkiye'deki *Lamium* türleri olan *Lamium maculatum* ve *Lamium purpureum* üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada metanol ve su ekstraktları kullanarak türlerin *P. aeruginosa* ATCC 27853, *E. coli* ATCC 25922, *E. faecalis* ATCC 29212, *S. aureus* ATCC 29213 ve bir mantar türü olan *C. albicans* ATCC 9002'ye karşı antimikrobiyal aktivitelerini MİK yöntemiyle test edilmiştir. Sonuç olarak bitki örneklerinin tüm mikroorganizmalara karşı 128 - 1024 µg/mL arasındaki MİK değerleriyle aktivite gösterdiği sonucuna varmışlardır [11].

Turker ve Yıldırım, *Phlomis russeliana* ve *Phlomis armeniaca*'nın üç farklı solvent türü kullanılarak (su, metanol ve etanol) *K. pneumoniae*, *S. typhimurium*, *P.*

aeruginosa, *E. coli*, *S. epidermidis* ve *S. aureus*'a karşı antimikrobiyal aktivitelerini disk difüzyon yöntemi ile test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, *P. russeliana*'nın, *S. epidermidis* ve *K. pneumoniae*'ya karşı 7 ve 9 mm inhibisyon zonları ile etkili olduğunu, *P. armeniaca*'nın ise tüm mikroorganizmalara karşı etkisiz olduğunu ortaya koymuşlardır [12].

Ulukanlı ve Akkaya, *Marrubium catariifolium* ve *Phlomis pungens* var. *hirta*'nın toprak üstü kısımlarını kullanarak bitkilerin antibakteriyel aktivitelerini disk difüzyon yöntemi ile test etmişlerdir. Bitkilerin hekzan, aseton ve metanol ekstraktları üç adet *S. aureus* (*S. aureus* ATCC 29213, ATCC 6538 ve et izolatu), *S. epidermidis* ATCC 12228, *B. subtilis* ATCC 6633 ve *E. faecalis* ATCC 29212 karşı değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucu, ekstraktların test edilen tüm mikroorganizmalara karşı sırasıyla 12, 9, 13, 10, 9 ve 8 mm inhibisyon zonlarıyla aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur [13].

Erturk, Ozbucak ve Bayrak *Origanum smyrnaeum*'dan elde edilen esansiyel yağın *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. epidermidis*, *S. aureus*, *S. typhimurium* ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal aktivitelerini disk difüzyon yöntemi ve MİK ile test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda esansiyel yağın test edilen tüm mikroorganizmalara karşı 7 ile 10 mm arasında bir inhibisyon zonu ve 1 ile 4 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği kaydedilmiştir [14].

Bezić, Skočibušić ve Dunkić, *Satureja montana* L. ve *Satureja cuneifolia*'nın esansiyel yağlarının antimikrobiyal aktivitelerini *B. subtilis* MB 964, *E. faecium* MB 5571, *S. aureus* MB 5393, *P. aeruginosa* MB 979, *E. coli* ve bir mantar türü olan *C. albicans*'a karşı disk difüzyon yöntemi ile test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda *S. cuneifolia*'nın, *E. faecium* ve *P. aeruginosa* hariç diğer mikroorganizmalara karşı 7 ile 32 mm arasındaki bir inhibisyon zonu ile etkili olduğu ortaya konulmuştur [15].

Çetin, Çakmakçi ve Çakmakçi, *Origanum acutidens*, *Origanum rotundifolium* ve *Thymus sipyleus*'den elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal etkilerini *B. subtilis* BC 5211, *E. coli* BC 1402, *K. pneumoniae* BC 1749, *P. aeruginosa* ATCC 9027, *P. fluorescens* BC 7324, *S. aureus* ATCC 29213, *C. albicans* ATCC 1223'e

karşı disk difüzyon yöntemi ve MİK kullanarak test etmişlerdir. Çalışmada test edilen tüm bitkilerin çalışmada kullanılan bütün mikroorganizmalara karşı 8 - 74 mm arasındaki inhibisyon zonu ve 7,8 - 500 µg/mL arasındaki MİK değerleriyle etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır [16].

Oliveira ve ark., *Origanum vulgare* ve *Origanum majorana*'dan elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal etkilerini *S. aureus* ve *Klebsiella spp*'e karşı MİK yöntemi kullanarak test etmişlerdir. Çalışmada test edilen tüm bitkilerin çalışmada kullanılan bütün mikroorganizmalara karşı 15 ile 32 mm arasında bir inhibisyon zonu ve 2,5 ile 20 µg/mL arasındaki MİK değerleriyle etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır [17].

Sarac ve Uğur, *Phlomis lycia* ve *Marrubium globosum*'un etanol ekstraktlarının *C. albicans* ATCC 10239, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *E. coli* ATCC 25922, *B. subtilis* ATCC 6633, *S. aureus* ATCC25923 ve *P. fluorescens* MU 87'ye karşı antimikrobiyal aktivitelerini disk difüzyon yöntemi ile test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda bitki ekstraktlarının test edilen mikroorganizmalara karşı etkisiz kaldığı ortaya konulmuştur [18].

Sharifi-Rad ve ark., *Satureja intermedia*'dan elde edilen esansiyel yağın *S. aureus* ATCC 25923, *E. faecalis* ATCC 29212 ve *C. albicans* ATCC 13803'e karşı antimikrobiyal aktivitesi MİK, MBK ve MFK testleri ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada MİK testine göre ekstraktın tüm mikroorganizmalara karşı aktivite gösterdiği sonucunda ulaşılrken, MBK ve MFK testlerinde farklı sonuçlar elde edilmiştir. *E. faecalis*, *S. aureus* ve *C. albicans*'a karşı sırasıyla 9, 6,5 ve 4 mg/mL MİK değerleri gözlenirken; *E. faecalis* ve *S. aureus*'a karşı sırasıyla 25,5 ve 19,4 mg/mL MBK, *C. albicans*'a karşı ise 8 mg/mL MFK değeri bulunmuştur [19].

Giweli ve ark., *Satureja thymbra*'dan elde edilen esansiyel yağın *C. albicans*, *S. typhimurium*, *P. aeruginosa*, *E. coli* ve *S. aureus*'a karşı antimikrobiyal aktivitesini MİK, MBK ve MFK testleri ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada *S. thymbra*'nın yağının tüm mikroorganizmalara karşı etkili olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca *S. thymbra*'nın MİK testlerinde 0,6 - 5,0 µg/mL aralığında, MBK testlerinde 2,5 - 10

$\mu\text{g/mL}$ aralığında etki sergilediği gösterilmiştir. *C. albicans*'a karşı ise 1,25 - 2,5 $\mu\text{g/mL}$ aralığında MİK ve 2,5 - 5,0 $\mu\text{g/mL}$ MFK değeri elde edilmiştir [20].

Kesin ve Toroğlu, *Origanum onites*'in etil, asetat, aseton ve metanol ekstraktlarının *E. coli* ATCC 8739, *S. aureus* 6538P, *P. aeruginosa* ATCC 27859 ve *K. pneumoniae* 13883'e karşı antimikrobiyal aktivitesini disk difüzyon yöntemi ile test etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları farklı ekstraktların tüm mikroorganizmalara 7-14 mm inhibisyon zonu arasında değişen aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur [21].

Dulger ve Aki, Türkiye'deki endemik bir bitki türü olan *Stachys pseudopinardii*'nin yapraklarından elde edilen etanol ekstraktların *E. coli* ATCC 10538, *C. albicans* ATCC 10239, *S. aureus* ATCC 6538P, *B. subtilis* ATCC 6633, *P. aeruginosa* ATCC 27853 ve *S. typhimurium* CCM 5445'e karşı disk difüzyon yöntemi kullanılarak antimikrobiyal aktiviteleri, MİK, MBK ve MFK ile test etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları *Stachys pseudopinardii*'nin yapraklarından elde edilen etanol ekstraktların test edilen tüm mikroorganizmalara karşı 10 - 13 mm arasındaki bir inhibisyon zonu ve 250 - 1000 $\mu\text{g/mL}$ MİK, MBK ve MFK değerleriyle aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur [22].

Serrano ve ark., *S. montana* ekstraktlarının (su, etanol ve esansiyel yağ) bazı mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivitelerini disk difüzyon yöntemi ile test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda esansiyel yağ kullanılan ekstraktların test edilen tüm bakterilere karşı yüksek antimikrobiyal etki gösterdiği kaydedilmiştir. Öte yandan, su kullanılan ekstraktlar hiç antibakteriyel aktivite sergilemezken, etanol kullanılan ekstraktlar *S. typhimurium* ve *E. coli* karşısında etkisiz kalmıştır [23].

Dulger, endemik *Origanum solymicum* ve *Origanum bilgeri*'nin, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *K. pneumoniae* UC 57, *S. aureus* ATCC 6538P, *E. coli* ATCC 11230 ve *C. albicans* ATCC 10231'e karşı antimikrobiyal aktivitesini disk difüzyon yöntemi ile test etmiştir. Çalışma sonucuna göre bitki ekstraktları kullanılan tüm mikroorganizmalara karşı 11 ile 25 mm arasında bir inhibisyon zonu ile antimikrobiyal etki göstermiştir [24].

Ugur, Sarac ve Varo, *Stachys rupestris* ve *Stachys amonica*'dan elde edilen esansiyel yağların *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *P. fluorescens*, *B. subtilis*, *S. epidermidis* ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal aktivitelerini disk difüzyon yöntemi test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda bitkilerin *B. subtilis* *S. amonica* 8 mm ve *S. rupestris*'e 9 mm'lik bir aktivite ortaya koyarken; bunların diğer mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivite sergilemediği kaydedilmiştir [25].

Marković ve ark., *Satureja thymbra*'dan elde edilen esansiyel yağın *E. faecalis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *E. coli* ATCC 35210 ve *S. typhimurium*'a karşı antimikrobiyal aktivitelerini MİK ve MBK yöntemlerini kullanarak test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda ekstraktın tüm mikroorganizmalara karşı etkili olduğu, 5 ila 0,6 arasında MİK değerleri ve 10 ila 5 mg/mL arasında MBK değerleri gösterdiği bildirilmiştir [26].

Saraç ve Ugur, *Ballota. acetabulosa*, *Ballota. nigra* ssp. *foetida*, *Phlomis. lycia*, *Salvia. fruticosa*, *Marrubium. globosum* ssp. *globosum* ve *Ajuga. chamaepitys* ssp. *chia* var. *chia*'nın etanol ekstraktlarının Gram negatif, Gram pozitif bakterilere ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal aktivitelerini test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda ekstraktların Gram negatif bakterilere ve *C. albicans*'a karşı etkisiz olduğu, öte yandan Gram pozitif bakterilere karşı 7 - 18 mm arasında değişen inhibisyon zon değerleriyle etkili olduğu kaydedilmiştir [27].

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Örnek Toplama ve Teste Hazırlama

Çalışmada kullanılacak bitki örnekleri Mart - Mayıs aralığında değişik lokasyonlardan toplanmıştır. Lokasyon bilgileri Tablo 3.1.'de verilmiştir. Bitkilerin toplandıkları yerler ve koordinatları cep telefonundaki yazılım ile tespit edilmiştir.

Tablo 3.1. Örneklerin toplanma lokasyonu ve zamanları

| No | Bitki | Yer | Toplanma tarihi |
|----|----------------------------|------------------------|-----------------|
| 1 | <i>Ajuga chamaepitys</i> | Muğla | 13/5/2016 |
| 2 | <i>Lamium purpureum</i> | Kastamonu | 2/4/2016 |
| 3 | <i>Lamium truncatum</i> | Osmaniye Düziçi | 1/5/2016 |
| 4 | <i>Marrubium globosum</i> | Kastamonu Üniversitesi | 4/5/2016 |
| 5 | <i>Origanum onites</i> | Saklıkent Kanyonu | 11/5/2016 |
| 6 | <i>Phlomis lycia</i> | Patara plajı | 11/5/2016 |
| 7 | <i>Salvia fruticosa</i> | Patara plajı | 11/5/2016 |
| 8 | <i>Satureja thymbra</i> | Saklıkent Kanyonu | 11/5/2016 |
| 9 | <i>Stachys amanica</i> | Batman'den Hasankeyf | 1/5/2016 |
| 10 | <i>Stachys megalodonta</i> | Osmaniye Düziçi | 1/5/2016 |
| 11 | <i>Teucrium multicaule</i> | Mardin | 1/5/2016 |

Toplanan bitkiler laboratuvara götürülünceye kadar dış etmenlere karşı korunması, özellikle de nemden korunması için bir kağıt torba içinde muhafaza edilmiştir. Bitkinin bir örneği türlerin teşhisi için herbaryum örneği olarak hazırlanmıştır.

Analizlerde kullanılacak diğer bitkilere çevreden bulaşmış olan kirlilik etmenlerin uzaklaştırılabilmesi için distile ve sterilize edilmiş su kullanılarak temizlenmiş, temizleme işlemi sonrası gölge ve havadar bir ortamda tamamen kurutulmuştur.

3.2. Örneklerden Etken Maddelerin Ekstrakte Edilmesi

Toplanmış ve kurutulmuş olan bitki örnekleri ekstraksiyon öncesi gtlmştur. Toz haline getirmenin zor olduğu bitki kısımlarında sıvı azot kullanılarak bitkinin tüm parçaları (kök, gövde, yaprak ve çiçekler) havanda ince toz şekline gelene kadar ezilerek ekstraksiyona hazırlanmıştır.



Fotoğraf 3.1. Havanla ince toz haline getirilmiş bitki rneği

Elde edilmiş olan tozdan 50 gram alınarak 300 mL etanol (% 60 Etanol Merck, Almanya) içeren erlenlere konulmuştur ve erlenler alkalayıcı (WiseShake, Kore) zerine bağlanmak suretiyle dakikada 120 - 160 devir hızında, oda sıcaklığında  gün boyunca çalkalanmıştır (Fotoğraf 3.2.).



Fotoğraf 3.2. Örneklerin zc içinde çalkalanması

Ekstraksiyon işleminin sonrasında ekstraktlar filtre (Schleicher & Schüll, Almanya) edilmek suretiyle daha önceden darası alınmış ve buharlaştırma işlemi için özel üretilmiş cam balonlara aktarılmıştır. Filtrasyon işlemi bitki türüne bağlı olarak bir ile üç saat içinde tamamlanmıştır.

Filtre edilmiş ekstraktlar rotary evaporatöre (döner buharlaştırıcı) (Heidolph, Almanya) bağlanmış ve buharlaştırma ısısı 40 °C'nin üzerine çıkmayacak şekilde dakikada yüz ile yüzyirmi devirde çevrilerek ekstraktın içindeki alkol buharlaştırılmıştır. Fotoğraf 3.3. alkol buharlaştırma yöntemini göstermektedir.

Ekstraktlardan alkolün ayrıştırılması çoğu numunede yaklaşık olarak üç ile dört saat arasında sürerken, bazı örneklerde bu sürenin oniki saate kadar çıkabildiği gözlenmiştir.



Fotoğraf 3.3. Rotary evaporatörle ekstrakt içindeki çözücünün uçurulması

Ekstrakt içindeki alkol fazının tamamının uçurulduğundan emin olduktan sonra, geride kalan ekstrakt 24 saat boyunca -18 °C'de bekletilerek dondurulmuştur.

Dondurulmuş örnekler ekstraktaki su içeriğini gidermek ve yalnızca etken maddeleri bırakmak için bir liyofilizatöre (Christ, Almanya) takılmıştır. Suyun uçurulma prosedürü için, cihaz içi atmosfer basıncı 0,12 atmosfere, iç sıcaklık ise - 82 °C'ye düşürülmüştür. Bu sayede su için kaynama noktası düşürülerek suyun kolaylıkla uzaklaştırılması sağlanmıştır. Örnekler liyofilizatöre 3 gün kadar bağlı tutulmuş ve içlerindeki suyun tamamı buharlaşıp, ekstraktlar kuruyana kadar beklenmiştir. Fotoğraf 3.4. kurutma işleminin fotoğrafıdır.

Kuruma sonrası liyofilizatörden çıkartılan örnekler tartılarak şişedeki kurutulmuş ekstrakt miktarı belirlenmiştir.



Fotoğraf 3.4. Liyofilizatör cihazı

3.3. Ekstrakt Stoğu Hazırlama

Yukarıda bahsedilmiş işlemler sonrası elde edilmiş ekstraktların her birinden 1,5 gram tartılarak, 15 mL etil alkolle (absolute, Merck, Almanya) tamamen karıştırılmış, bu sayede stok oranı 1:10 (w/v) olarak elde edilmiştir.

3.4. Aktivite Tayini

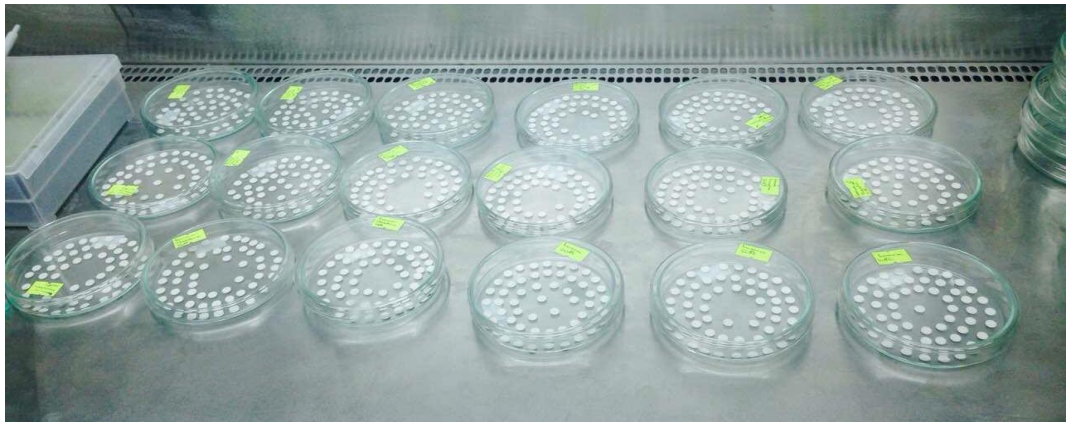
3.4.1. Ekstraktların Disklere Yüklenmesi

Ekstraktların yüklenmesi için 6 mm çapa sahip boş antibiyotik diskleri (Bioanalyse, Türkiye) kullanılmıştır.

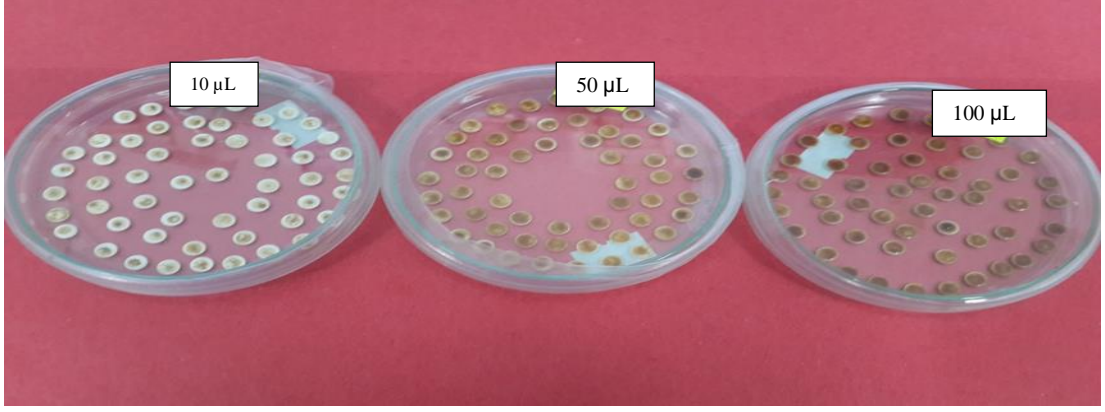
Steril ve hiçbir şey yüklenmemiş diskler 4 grup şekilde ayrılmıştır. Çalışma sırasında negatif kontrol amacıyla kullanılacak birinci gruba herhangi bir ekstrakt yüklenmemiştir. Diğer üç gruba ise hazırlanmış stoktan biyoemniyet kabini (Class II) içinde otomatik pipet ile 10, 50 ve 100 µL ekstraktlar yüklenmiştir.

Hazırlanmış disk gruplarını bulunduran Petri kaplarının hepsine üzerinde ekstrakt ismi ve yüklenen miktar yazılı etiketler yapıştırılmıştır.

Diske kalan ve hatalı pozitif sonuçlar doğurabilecek etanolden kurtulmak amacıyla, 30 °C'de aseptik şartlarda diskler 24 saat boyunca kurutulmuştur.



Fotoğraf 3.5. Ekstrakt yüklemeye hazır Petri kaplarındaki boş diskler



Fotoğraf 3.6. Ekstraktların yüklendiği diskler

Disk üzerinde kalmış olan tüm etil alkolün uçurulmasının hemen ardından, kullanılacak disklerin içinde bulunduğu petriler hava almayacak şekilde parafilmlelenmiştir (Bemis, ABD). Fotoğraf 3.6.'da içinde disklerin bulunduğu petriler gösterilmiştir.

Sonuçların istatistiksel olarak analiz edilmesi için tüm çalışma üç kez tekrarlanmıştır.

3.4.2. Çalışma Sırasında Kullanılacak Mikroorganizmalar

Bu çalışmada bitkilerin antimikrobiyal etkilerinin incelenmesi için 15 farklı mikroorganizma kullanılmıştır.

Çalışma sırasında Gram pozitif ve Gram negatif olmak üzere iki ayrı bakteri grubuna dahil bakteriler seçilmiştir. Bu bakterilerden *Staphylococcus epidermidis* DSMZ 20044, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Enterococcus faecium* (gıdadan izole edilmiş), *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 ve *Bacillus subtilis* DSMZ 1971, Gram pozitifken; *Pseudomonas fluorescens* P1, *Pseudomonas aeruginosa* DSMZ 50071, *Salmonella typhimurium* SL 1344, *Salmonella enteritidis* ATCC 13075, *Salmonella kentucky* (gıdadan izole edilmiş), *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella infantis*, *Escherichia coli* ATCC 25922 ve *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048 ise Gram negatiftir. Kullanılmış olan bütün bakterilere ek olarak *Candida albicans* DSMZ 1386 mayası da antifungal aktivitenin ortaya konması amacıyla kullanılmıştır.

Farmasötik bitkilerin antimikrobiyal etkisinin belirlenmesi amacıyla literatürde bulunan diğer taramalarda bugüne kadar oldukça değişik mikroorganizma suşlarının kullanıldığı bilinmektedir [29, 30].



Fotoğraf 3.7. Hazır besi yeri

3.4.3. Çalışmada Kullanılacak Mantar ve Bakterilerin Aktive Edilmesi

Çalışmada kullanılacak gerek mantar, gerekse bakterilerin aktive edilmesi amacıyla Nutrient Broth (Merck, Almanya) besi yeri tercih edilmiştir. Besi yerleri hazırlanırken kutu üzerindeki yönerge uygulanmış, daha sonra hazırlanmış olan besi yerlerinin tarif edildiği şekilde (15 dk, 121 °C, 1.5 bar basınç) otoklav (Daihan, Güney Kore) kullanılarak sterilizasyonu sağlanmıştır. Sterilize edilmiş besi yerlerinde kontaminasyon kontrolü yapmak amacıyla besi yerleri inkübatörde (Selecta, İspanya) 37 °C'de bir gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

Nutrient Broth besi yerinin yanı sıra Nutrient Agar (Merck, Almanya) besi yeri de hazırlanarak sterilize edilmiştir. Besi yeri, sıcaklığı yaklaşık 45-50 °C arasında iken petri kapları içine ~20'şer mL olacak şekilde dökülerek dağıtılmıştır. Daha sonra petripler soğumaya bırakılmış ve jelleşme sonrası kontaminasyon kontrolü amacıyla yine bir gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır.

Her iki besi yerinin kontaminasyon kontrolü sonrası, daha önceden elde edilmiş mikroorganizma kolonilerinden uygun nitelikte olanlar, sıvı besi yerine aşılacaktır. Aşılana mikroorganizmalardan bakteriler bir gün süreyle 37 °C'de, mantar ise iki gün süreyle 30 °C'de inkübasyona bırakılmıştır.

Nutrient Broth besi yerinde üretilmiş mikroorganizmalar, steril öze yardımıyla Nutrient Agar bulunduran Petri kaplarına pasajlanmış ve yine yukarıda tanımlanmış olan mantar ve bakterilerin gelişmesi için uygun şartlar altında inkübasyona bırakılmıştır [31, 32, 33].

Nutrient Agar üzerinde üremiş olan mikroorganizmalar çalışmanın ilerleyen aşamalarında kullanılmıştır.

3.4.4. Mikroorganizmalar İçin Stok Hazırlama İşlemi

Daha önce anlatıldığı şekilde üretilmiş mikroorganizmaların kontaminasyon olmadığı belli olan kolonileri mikroorganizma stoğu hazırlamak amacıyla önce Nutrient Broth besi yerine inoküle edilmiştir. İnokülasyonun gerçekleştirildiği Nutrient Broth besi yerleri bakteriler için 37 °C'de, maya içinse 30 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda broth besi yerinin bulanıklığı arttıktan sonra, besi yerinden bir miktar alınarak, 1:1 oranında olacak şekilde, %50'lik (v/v) gliserol ile kriyotüp içinde karıştırılmıştır. Bu şekilde elde edilmiş olan mikroorganizma stokları -80 °C'de saklanmıştır [34, 35, 36, 37].



Fotoğraf 3.8. Mikrobiyal gliserol stok tüpü

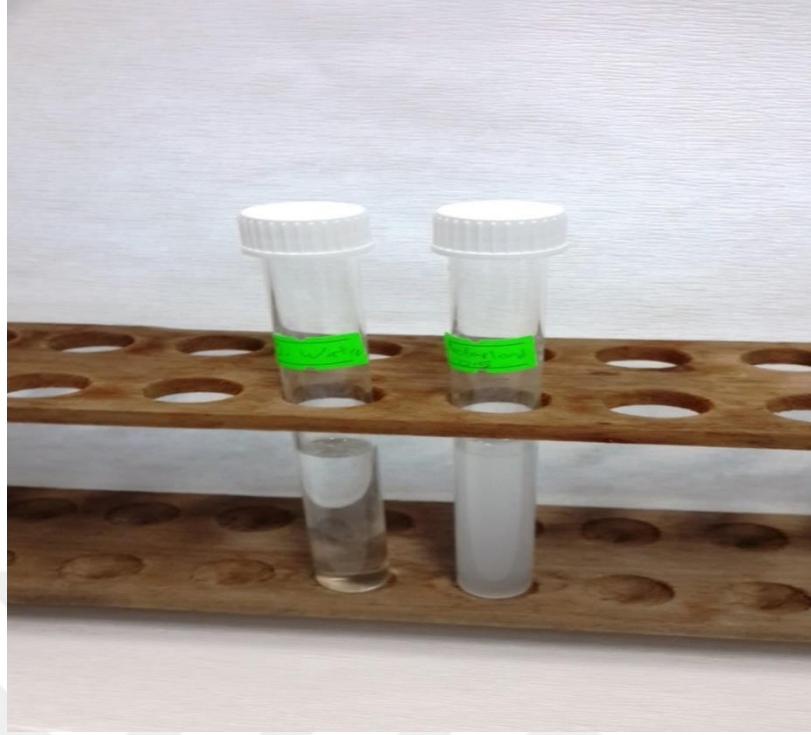
Bu mikroorganizmaları yeniden kültüre etmek gerektiğinde; bakteriler, agar besisi yerine pasajlanarak bir gün boyunca 37 °C'de, *Candida* ise Sabouraud Dextrose Agar (SDA) besisi yerine pasajlanarak, iki gün 30 °C'de inkübasyona bırakılmıştır.

3.4.5. İnokula Standardizasyonu

Sonuçların birbiri ile karşılaştırılabilmesi amacıyla çalışmada kullanılacak inokulanın içerdiği hücre sayısı açısından standardize olması gerekmektedir. Bunun için inokulanın turbiditesi McFarland standartları ile kıyaslanır.

Standardizasyonda 0,5 McFarland standardı kullanıldığı takdirde mikroorganizma süspansiyonu içinde, bakteriler açısından yaklaşık olarak 10^8 kob.mL⁻¹ (cfu.mL⁻¹) ve mantarlar açısından da yaklaşık olarak 10^7 kob.mL⁻¹ (cfu.mL⁻¹) bulunduğu kabul edilir. Bu sebeple, hazırlanan inokula 0,5 McFarland standardı kullanılarak standardize edilmiştir. Standardizasyonda kullanılacak olan standart aşağıda verildiği şekilde hazırlanmıştır [41].

1. % 1,175 BaCl₂ (baryum klorür) (anhidroz) çözeltisinden 0,05 mL alınarak tüpe aktarılmıştır.
2. Tüp sürekli döndürülmek suretiyle içine yavaş yavaş 8,5 mL, %1'lik sülfürik asit (H₂SO₄) tüpe eklenmiştir.
3. Bu karışım berrak bir hal alana kadar, yaklaşık olarak dört dakika boyunca çalkalanmıştır.



Fotoğraf 3.9. Solda saf su, sağda hazırlanan McFarland standardı

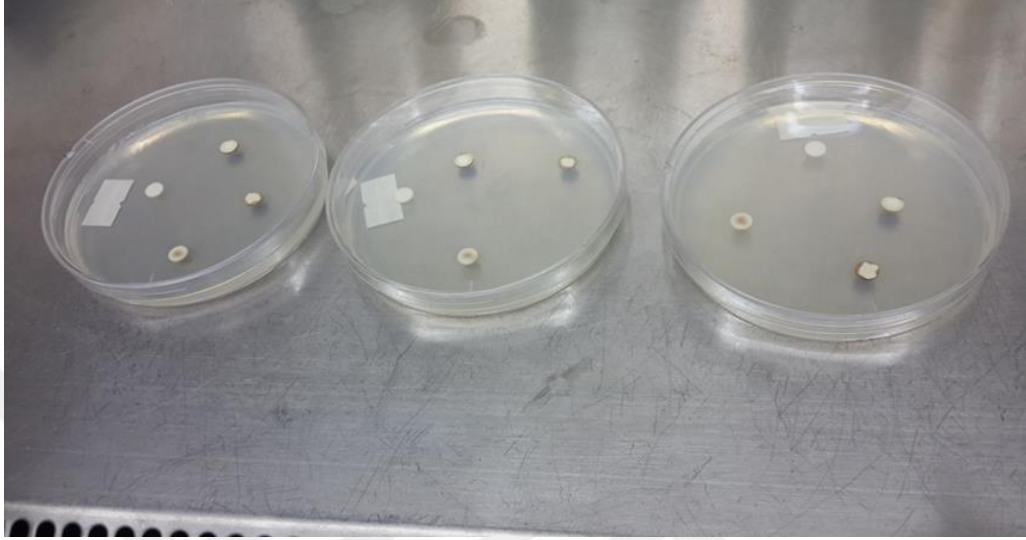
3.4.6. İnokulumun Çalışma Öncesinde Standardize Edilmesi

Çalışmada kullanılacak mantar ve bakteri kültürlerinden yapı olarak diğerlerinden farklı olmayan koloniler öze yardımıyla toplanarak içinde serum fizyolojik (% 0,9'luk NaCl) bulunan tüplere aktarılmış, bulanıklık ise bir önceki aşamada tarif edildiği şekilde hazırlanmış olan McFarland standardı kullanılarak standardize edilmiştir [42, 43, 44].

3.4.7. Anitimikrobiyal Aktivitenin Disk Difüzyon ile Tespit Edilmesi

Ekstraktların antimikrobiyal aktivitesinin araştırılmasında kullanılan ilk test olarak, Kirby - Bauer disk difüzyon testi seçilmiştir. Bu işlem sırasında daha önce hazırlanmış ve standardize edilmiş inokulumdan 0,1 mL alınmış ve eküvyonla hazır olarak temin edilmiş Mueller Hinton Agar (MHA) (OR-BAK) içeren Petri kaplarına inoküle edilmiştir.

Her bir MHA plağında negatif kontrol olarak boş disk kullanılırken, negatif kontrol için ayrılan diskin yanı sıra; ekstraktların yüklendiği diskler, yüklenen ekstrakt hacmi sırasıyla besi yeri üzerine transfer edilmiştir.



Fotoğraf 3.10. Mueller Hinton Agar üzerine uygulanmış diskler

Disklerin uygulandığı besi yerleri yine daha önce belirtilen koşullar altında inkübasyona bırakılmıştır. Elde edilen inhibisyon zon çapları milimetre (mm) olarak ölçülmüştür [38, 39, 40].

Bu işlemler üç kez tekrar edilmiştir.

3.4.8. Pozitif Kontrol Amacıyla Standart Antibiyotiklerin Kullanılması

Disk Difüzyon Testi sonucunda elde edilmiş bulguların karşılaştırılabilmesi amacıyla on farklı antibiyotik diski (OXOID, Birleşik Krallık) pozitif kontrol olarak kullanılmıştır.

Kullanılan bu diskler şunlardır: Tetracycline 30 µg, Ceftazidime 30 µg, Lincomycin 2 µg, Ofloxacin 5 µg, Gentamicin 10 µg, Ampicillin 10 µg, Vancomycin 30 µg, Meropenem 10 µg, Streptomycin 10 µg ve Kanamycin 30 µg.

3.4.9. Minimum İnhibisyon Konsantrasyon Testi (MİK)

Yapılan disk difüzyon testinin arkasından pozitif sonuç elde edilmiş olan ekstraktlar Minimum İnhibisyon Konsantrasyon (MİK) testi adı verilen bir teste tabi tutulmuştur. Minimum inhibisyon konsantrasyonu veya diğer bir deyişle ekstraktlar için MİK değerleri, mantar veya bakterilerin üremesini gözle görülebilir şekilde engelleyebilen ekstrakt konsantrasyonunun en düşük değeri şeklinde tanımlanabilir.

Ekstraktların MİK değerlerini tespit edebilmek amacıyla, önce 1 mL steril distile suyun içinde, 100 mg toz ekstrakt çözülerek stok çözeltisi hazırlanmıştır.

Çalışmada kullanılacak inokulum, daha önce açıklandığı şekilde hazırlanmıştır. Minimum İnhibisyon Konsantrasyon testinin standardize edildiği besi yeri Mueller Hinton Broth (MHB) besi yeridir. Bu besi yeri kutu üzerinde verilmiş olan tarif kullanılarak hazırlandıktan sonra, sterilizasyon işleminden geçirilmiş ve daha önce anlatıldığı şekilde kontaminasyon kontrolü uygulanmıştır. MİK testinde, 96 kuyucuk bulunduran mikrotitre plakalar kullanılmış ve işlem sırasında basitçe mikro seri dilüsyon uygulanmıştır.

Bu yöntemde önce, MHB besi yerinden 0,1 mL (100 µL) alınarak mikrotitre plakasının 1'den başlayıp 12 numaralı kuyucukların hepsine pipetlenmiş, daha sonra ekstrakta ait stok çözeltisinden 100 µL alınarak sadece bir numaralı kuyucuk içine aktarılmış ve tamamen suspans olana kadar karıştırılmıştır. Daha sonra birinci kuyucuğun içeriğinden 100 µL alınarak iki numaralı kuyucuk içine aktarılmış ve tekrar ikinci kuyucuğun içindekiler tamamen suspans olana kadar karıştırılmıştır. Bu işlem, on numaralı kuyucuk da dahil olmak üzere uygulanmış ve on numaralı kuyucuğun içeriğinin 100 µL'si pipetle atılmıştır.

Mikrodilüsyon işleminin hemen arkasından inokulumdan 10 µL alınarak, oniki numaralı kuyucuğun dışında kalan diğer bütün kuyucuklara pipetlenmiştir. Bu uygulama sonucunda, birden ona kadar olan kuyucuklar ekstraktların MİK değerlerini teşhis etmek için kullanılırken, onbir numaralı kuyucuk inokulumun sağlıklı bir şekilde üreyip üremediğinin pozitif kontrolü, oniki numaralı kuyucuk ise

besi yerinin tam anlamıyla sterilize olup olmadığının negatif kontrolü görevini görmüştür. Bu uygulama, her ekstrakt ve mikroorganizma kombinasyonu için üç kez tekrarlanmıştır.

Uygulama sonrasında daha önce belirtildiği gibi mantar örneğinin uygulandığı mikrotitre plakaları 30 °C'de bir gün inkübe edilirken (POL-EKO-APARATURA, RU), bakteri örneklerinin uygulandığı plakalar ise 37 °C'de bir gün inkübasyona bırakılmıştır [41].

Fotoğraf 3.11. Mikrotitre plakalarına besi yerinin pipetlenmesi işlemini göstermektedir.



Fotoğraf 3.11. Mikrotitre plakalarına besi yerinin pipetlenmesi

3.4.10. MBK/MFK Testi Uygulanması

MİK değerinin belirlenmesinin arkasından mikrotitre plakalarında gözle görülebilir bir üremenin olmadığı kuyucuklar kullanılmak suretiyle, bakteriler üzerine Minimum Bakterisidal Konsantrasyonu (MBK), *Candida* içinse Minimum Fungusidal Konsantrasyonu (MFK) testleri uygulanmıştır.

Gerek MBK, gerekse MFK testi uygulanırken, MİK testinde herhangi bir üremenin görülmediği kuyucuk içeriğinden bir öze dolusu örnek alınmış, bu örnek mantar için

SDA, bakteriler içinse NA besi yerine pasajlanmış ve daha sonra uygun koşullarda inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübe edilen besi yerlerinde görülen üreme, MİK testi ile tespit edilen etkili konsantrasyonun "statik aktiviteye", yani üremeyi durdurucu bir etkiye sebep olduğu; büyümenin gözlenmediği konsantrasyonun mikroorganizmanın ölümüne sebep olduğu, yani "sidal aktivite" olarak kabul edilmiştir.

Gözlemlenen sidal veya statik etkinin onaylanması amacıyla aynı kuyucuklardan aynı işlem iki gün sonra tekrar edilmiş, iki gün sonraki sonuçlarda mikroorganizmanın ölümüne sebep olan en düşük konsantrasyon MBK/MFK değeri olarak belirlenmiştir [45, 46, 47].

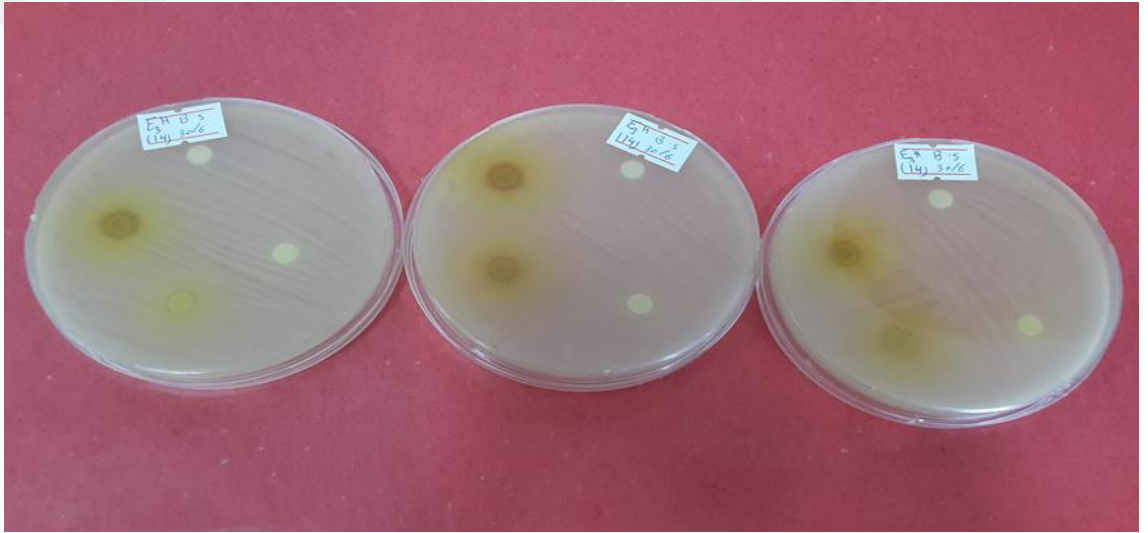
3.5. İstatistiksel Analiz

Bütün veriler SPSS programı yardımıyla incelenmiş, p-değeri 0,05 kabul edilmek suretiyle, tek yönlü ANOVA'nın ($p \leq 0,05$) yanı sıra; aralık, kürtosis, kürtosise ait standart hata, çarpıklık, çarpıklığa ait standart hata, standart sapma, mod, medyan ve ortalama gibi değerler de belirlenmiştir [48,49].

4. SONUÇLAR

4.1. Disk Difüzyon Testine Ait Sonuçlar

Bu çalışmada yürütülen Kirby-Bauer (disk difüzyon) testinde onbir farklı bitkiye ait ekstraktın mantar ve bakterilere karşı antifungal ve antibakteriyel etkisini belirlemek amacıyla uygulanmış ve gözlemlenen inhibisyon zon çapları etkinin şiddetini yorumlayabilmek amacıyla ölçülmüştür. Örnek inhibisyon zonları Fotoğraf 4.1.'de gösterilmiştir.



Fotoğraf 4.1. Örnek inhibisyon zonları

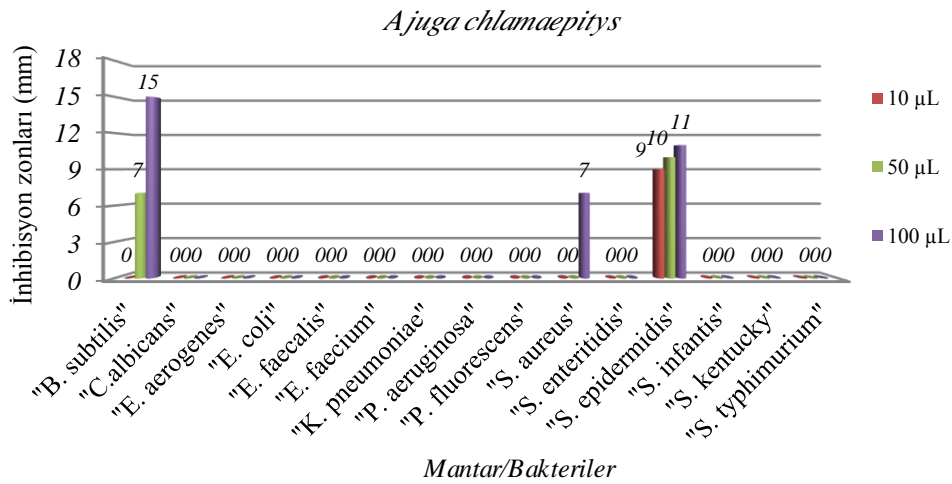
4.1.1. *Ajuga chamaepitys*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.1. *A. chamaepitys*'in mantar ve bakteri örneklerine karşı aktivitesini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre, *A. chamaepitys* 3 mikroorganizmaya karşı etkili olmuştur. Etkinin gözlemlendiği mikroorganizmalardan biri *B. subtilis*'tir. Özellikle 50 ve 100 µL *A. chamaepitys* ekstraktı, 7 ve 15 mm inhibisyon zon çapı oluşturmuştur. Etkinin gözlemlendiği diğer mikroorganizma *S. aureus*'tur. Bu bakteriye karşı sadece 100 µL olarak diske yüklenmiş *A. chamaepitys* ekstraktı 7 mm inhibisyon zon çapına sebep olmuştur. Etkinin gözlemlendiği son mikroorganizma ise *S. epidermidis*'tir. Bu bakteriye karşı

kullanılan üç *A. chamaepitys* ekstraktı hacmi de 9, 10 ve 11 mm inhibisyon zon çapı oluşturmuştur. Bu üç mikroorganizma dışında kalan mantar ve bakterilere karşı hiç bir aktivite gözlenmemiştir.

Tablo 4.1. *Ajuga chamaepitys*'e ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapı (mm) | | |
|----------------------|--------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | 7 | 15 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | - | - |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | - | - | 7 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | 9 | 10 | 11 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - |



Grafik 4.1. *A. chamaepitys*'in mantar/bakterilere karşı etkileri

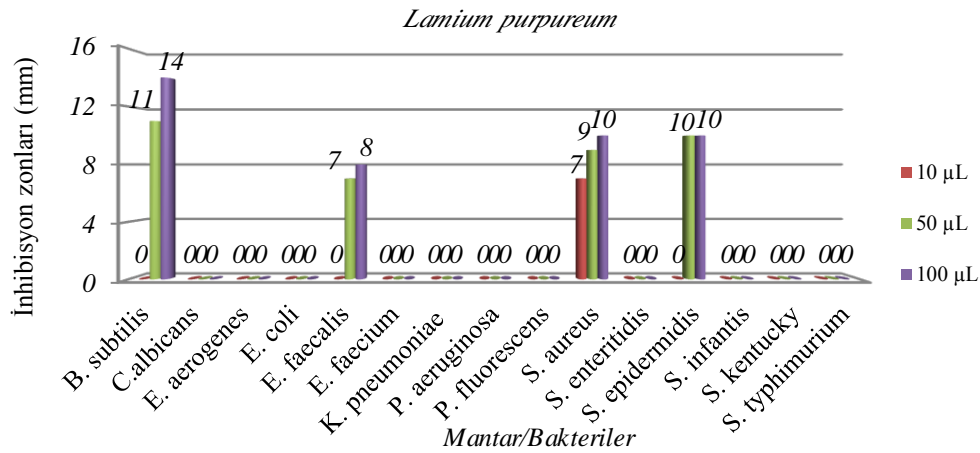
4.1.2. *Lamium purpureum*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.2. *L. purpureum*'un 15 mikroorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. Sonuçlara göre *L. purpureum* 4 adet mikroorganizmaya etki

göstermiştir. Bu mikroorganizmalar, *B. subtilis*, *E. faecalis*, *S. aureus* ve *S. epidermidis*'tir. *B. subtilis*'te 50 ve 100 µL *L. purpureum* ekstraktının 11 ve 14 mm inhibisyon zon çapına neden olduğu gözlenmiştir. Buna ek olarak, *E. faecalis*'te ise yine aynı hacimlerdeki *L. purpureum* ekstraktı 7 ve 8 mm inhibisyon zon çapına neden olmuştur. Ayrıca *S. epidermidis*'te hem 50, hem de 100 µL *L. purpureum* ekstraktının kullanılan iki hacminde de 10 mm inhibisyon zon çapı ölçülmüştür. Öte yandan, *S. aureus*'ta *L. purpureum* ekstraktının her üç hacmi de etkiye sebep olup, gözlemlenen inhibisyon zon çapları ise 7, 9 ve 10 mm şeklinde gerçekleşmiştir.

Tablo 4.2. *L. purpureum*'a ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapı (mm) | | |
|----------------------|--------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | 11 | 14 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | 7 | 8 |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | 7 | 9 | 10 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | - | 10 | 10 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - |



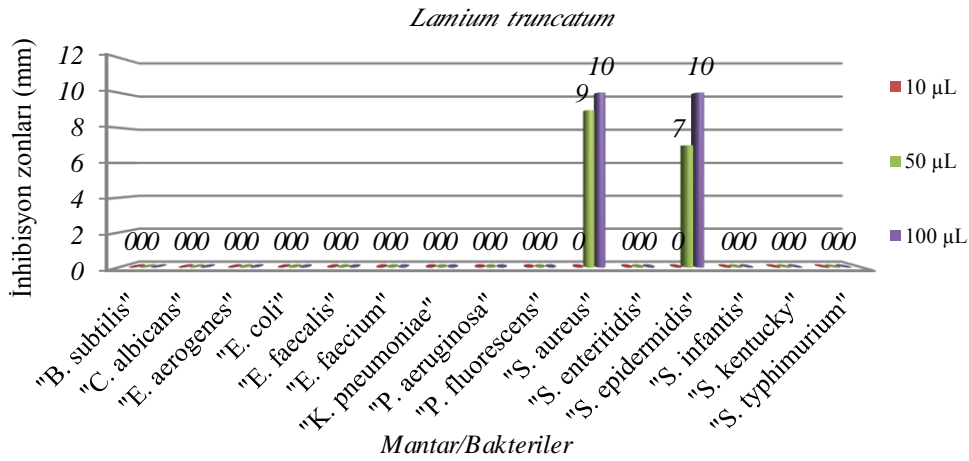
Grafik 4.2. *L. purpureum*'un mantar/bakterilere karşı aktiviteleri

4.1.3. *Lamium truncatum*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.3. *L. truncatum*'a ait antimikrobiyal aktivite sonuçlarını vermektedir. *L. truncatum*, *S. aureus* ve *S. epidermidis* olmak üzere iki bakteriye etki göstermiştir. Bu etkiler, *S. aureus*'ta hem 50, hem de 100 μ L *L. truncatum* ekstraktının sebep olduğu 9 ve 10 mm inhibisyon zon çapı şeklinde iken; *S. epidermidis*'te yine aynı hacimlerdeki *L. truncatum* ekstraktının meydana getirdiği 7 ve 10 mm inhibisyon zonları şeklindedir.

Tablo 4.3. *L. truncatum*'a ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|----------------------|-----------------------------|------------|-------------|
| | 10 μ L | 50 μ L | 100 μ L |
| <i>B.subtilis</i> | - | - | - |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | - | - |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | - | 9 | 10 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | - | 7 | 10 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - |



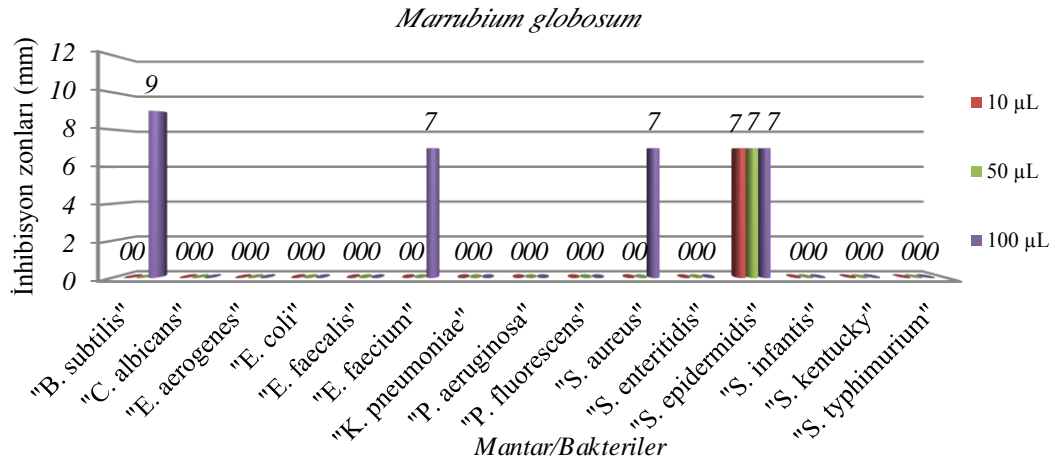
Grafik 4.3. *L. truncatum*'un mantar/bakterilere karşı etkileri

4.1.4. *Marrubium globosum*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.4. *M. globosum*'un test edilen mantar ve bakterilere karşı aktivitesini ortaya koymaktadır. *M. globosum* 4 adet bakteriye karşı aktivite göstermiştir. Bu aktiviteler; *B. subtilis*'te sadece 100 µL *M. globosum* ekstraktının sebep olduğu 9 mm; *E. faecium*'da yine sadece 100 µL *M. globosum* ekstraktının sebep olduğu 7 mm; *S. aureus*'ta 100 µL *M. globosum* ekstraktının sebep olduğu 7 mm ve *S. epidermidis*'te her üç hacimdeki *M. globosum* ekstraktının sebep olduğu 7'şer mm'lik inhibisyon zon çapı şeklinde gözlemlenmiştir.

Tablo 4.4. *M. globosum*'a ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | - | 9 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | - | - |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | 7 |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | - | - | 7 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | 7 | 7 | 7 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - |



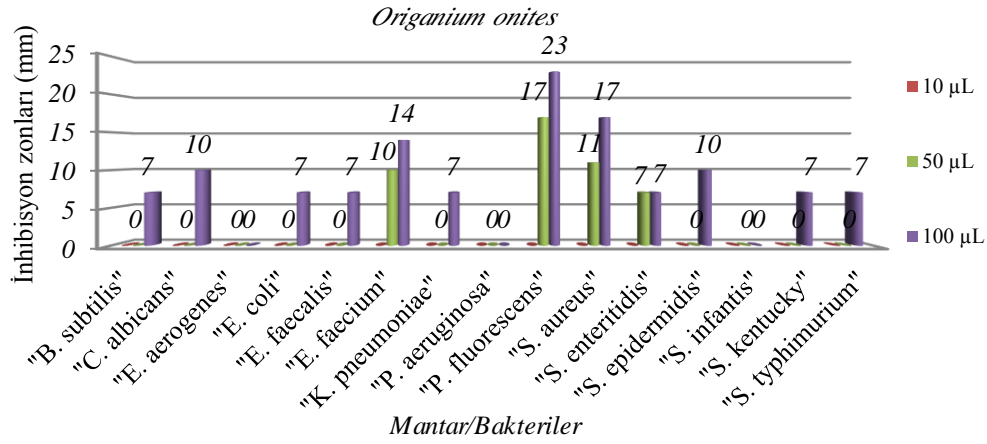
Grafik 4.4. *M. globosum*'un mantar/bakterilere karşı etkileri

4.1.5. *Origanum onites*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.5. *O. onites*'in test edilmiş olan mantar ve bakterilere aktivitesini göstermektedir. *O. onites* 4 bakteri dışında kalan bütün mantar ve bakterilere etki göstermiştir. Bunlardan *B. subtilis*'te sadece 100 µL *O. onites* ekstraktı 7 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *C. albicans*'ta yine sadece 100 µL *O. onites* ekstraktı 10 mm, *K. pneumoniae*'de 7 mm, *E. coli*'de 7 mm ve *E. faecalis*'te de yine 7 mm inhibisyon zon çapı göstermiştir. Bunun yanı sıra *E. faecium*'da hem 50, hem de 100 µL *O. onites* ekstraktı 10 ve 14 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *P. fluorescens*'te yine aynı hacimlerdeki *O. onites* ekstraktı 17 ve 23 mm, *S. aureus*'ta 11 ve 17 mm, *S. enteritidis*'te her iki hacimde de 7 mm inhibisyon zon çapı oluşturmuştur. Öte yandan, *S. epidermidis*'te sadece 100 µL *O. onites* ekstraktı 10 mm inhibisyon zon çapı oluştururken, *S. kentucky*'de ve *S. typhimurium*'da aynı hacimlerdeki *O. onites* ekstraktları 7'şer mm inhibisyon zon çapı sergilemiştir.

Tablo 4.5. *O. onites*'e ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | - | 7 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | 10 |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | 7 |
| <i>E.faecium</i> | - | - | 7 |
| <i>E.faecalis</i> | - | 10 | 14 |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | 7 |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | 17 | 23 |
| <i>S.aureus</i> | - | 11 | 17 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | 7 | 7 |
| <i>S.epidermidis</i> | - | - | 10 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | 7 |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | 7 |



Grafik 4.5. *O. onites*'in mantar/bakterilere karşı etkileri

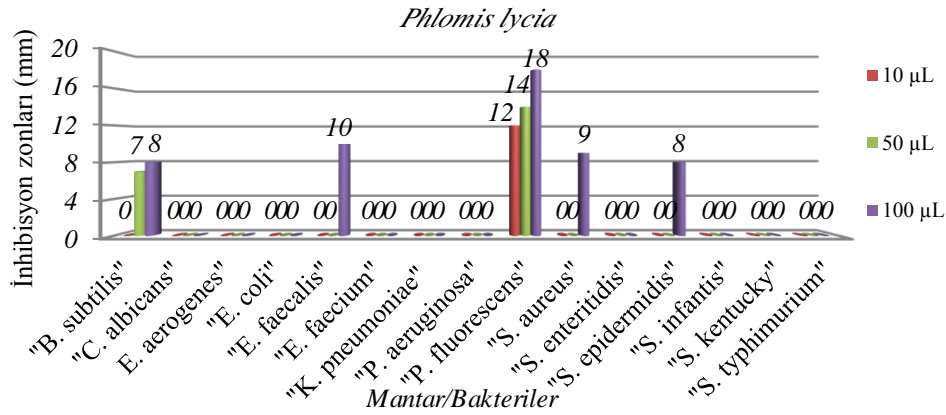
4.1.6. *Phlomis lycia*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.6. *P. lycia*'nın test edilmiş olan mantar ve bakterilere aktivitesini göstermektedir. *P. lycia* 5 adet bakteriye karşı aktivite göstermiştir. Bunlardan *B. subtilis*'te 50 ve 100 µL *P. lycia* ekstraktı 7 ve 8 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *E. faecalis*'te, *S. aureus*'ta ve *S. epidermidis*'te sadece 100 µL *P. lycia* ekstraktı 10, 9 ve 8 mm şeklinde inhibisyon zon çapı ortaya

koymuştur. Buna ek olarak *P. fluorescens*'te üç farklı hacimde kullanılan *P. lycia* ekstraktı da 12, 14 ve 18 mm şeklinde inhibisyon zon çapı göstermiştir.

Tablo 4.6. *P. lycia*'ya ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | 7 | 8 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | - | 10 |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | 12 | 14 | 18 |
| <i>S.aureus</i> | - | - | 9 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | - | - | 8 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - |



Grafik 4.6. *P. lycia*'nın mantar/bakterilere karşı etkileri

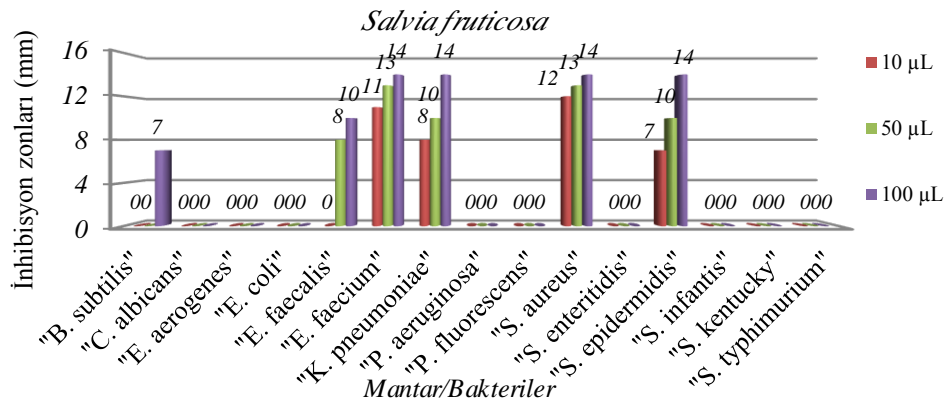
4.1.7. *Salvia fruticosa*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.7. *S. fruticosa*'nın test edilmiş olan mantar ve bakterilere aktivitesini göstermektedir. *S. fruticosa* 6 adet bakteriye karşı aktivite göstermiştir. Bu bakterilerden *B. subtilis*'te sadece 100 µL *S. fruticosa* ekstraktı 7 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *E. faecalis*'te hem 50, hem de 100 µL *S.*

fruticosa ekstraktı 8 ve 10 mm inhibisyon zon çaplarını oluşturmuş; *E. faecium*'da ise üç farklı hacimdeki *S. fruticosa* ekstraktı da 11, 13 ve 14 mm; *K. pneumoniae*'de yine aynı hacimlerde 8, 10 ve 14 mm; *S. aureus*'ta 12, 13 ve 14 mm ve *S. epidermidis*'te ise 7, 10 ve 14 mm inhibisyon zon çapı ölçülmüştür.

Tablo 4.7. *S. fruticosa*'ya ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | - | 7 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | 8 | 10 |
| <i>E.faecalis</i> | 11 | 13 | 14 |
| <i>K.pneumoniae</i> | 8 | 10 | 14 |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | 12 | 13 | 14 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | 7 | 10 | 14 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - |



Grafik 4.7. *S. fruticosa*'nın mantar/bakterilere karşı etkileri

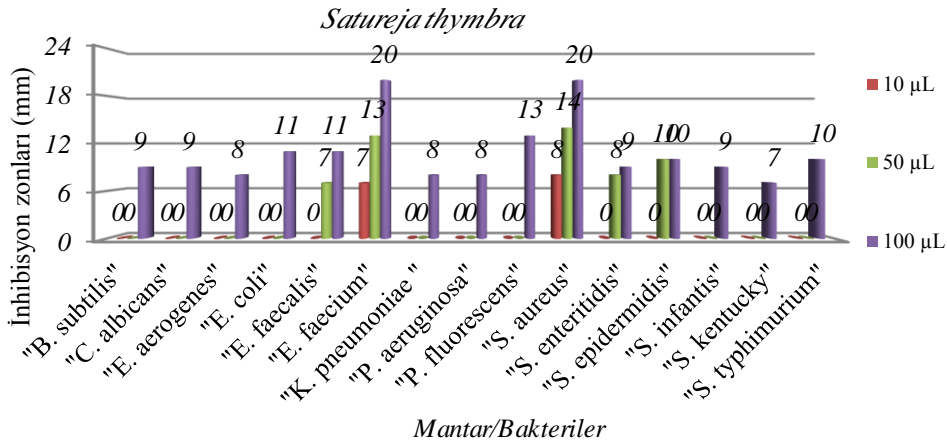
4.1.8. *Satureja thymbra*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.8.'de *S. thymbra*'nın test edilmiş olan mantar ve bakterilere aktivitesini göstermektedir. *S. thymbra* tüm mantar ve bakteriler üzerinde

etkili olmuştur. Bu sonuçlara göre, *B. subtilis*'te, *S. infantis*'te ve *C. albicans*'ta 100 µL *S. thymbra* ekstraktı 9'ar mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *E. aerogenes*'te, *K. pneumoniae*'da ve *P. aeruginosa*'da aynı hacimde 8'er; *S. kentucky*'de 7; *S. typhimurium*'da 10; *P. fluorescens*'te 13 ve *E. coli*'de ise 11 mm inhibisyon zon çapı ölçülmüştür. Öte yandan, *E. faecalis*'te 50 ve 100 µL *S. thymbra* ekstraktı 7 ve 11 mm, *S. enteritidis*'te ise yine aynı hacimlerde 8 ve 9 mm inhibisyon zon çapı gösterirken; *E. faecium*'da üç farklı hacimdeki *S. thymbra* ekstraktı 7, 13 ve 20 mm; *S. aureus*'ta yine aynı hacimlerde 8, 14 ve 20 mm; *S. epidermidis*'te hem 50, hem de 100 µL *S. thymbra* ekstraktı 10'ar mm inhibisyon zon çaplarına sebep olmuştur.

Tablo 4.8. *S. thymbra* 'ya ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | - | 9 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | 9 |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | 8 |
| <i>E.coli</i> | - | - | 11 |
| <i>E.faecium</i> | - | 7 | 11 |
| <i>E.faecalis</i> | 7 | 13 | 20 |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | 8 |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | 8 |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | 13 |
| <i>S.aureus</i> | 8 | 14 | 20 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | 8 | 9 |
| <i>S.epidermidis</i> | - | 10 | 10 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | 9 |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | 7 |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | 10 |



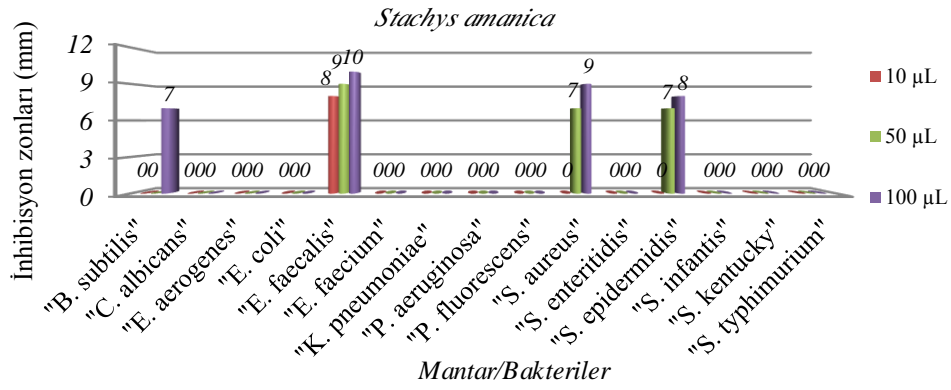
Grafik 4.8. *S. thymbra*'nın mantar/bakterilere karşı etkileri

4.1.9. *Stachys amonica*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.9. *S. amonica*'nın test edilmiş olan mantar ve bakterilere aktivitesini göstermektedir. *S. amonica* 4 adet bakteriye karşı aktivite göstermiştir. Bu bakterilerden *B. subtilis*'te 100 µL *S. amonica* ekstraktı 7 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *S. aureus*'ta 50 ve 100 µL *S. amonica* ekstraktı 7 ve 9 mm, *S. epidermidis*'te yine aynı hacimlerde 7 ve 8 mm, *E. faecalis*'te ise her üç hacimde de 8, 9 ve 10 mm inhibisyon zon çapı ölçülmüştür.

Tablo 4.9. *S. amonica* 'ya ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | - | 7 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - |
| <i>E.faecium</i> | 8 | 9 | 10 |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | - | 7 | 9 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | - | 7 | 8 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - |



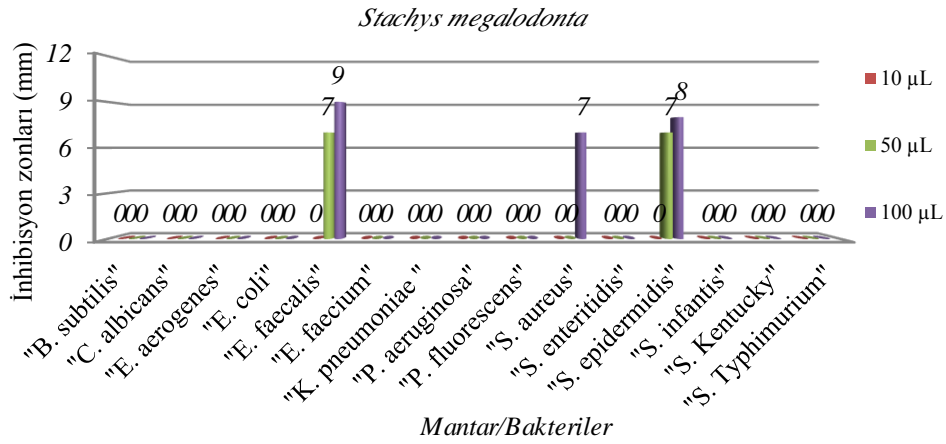
Grafik 4.9. *S. amonica*'nın mantar/bakterilere karşı etkileri

4.1.10. *Stachys megalodonta*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.10. *S. megalodonta*'nın test edilmiş olan mantar ve bakterilere aktivitesini göstermektedir. *S. megalodonta* 3 adet bakteriye karşı aktivite göstermiştir. Bunlardan *S. aureus*'ta 100 µL *S. megalodonta* ekstraktı 7 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; *E. faecalis*'te 50 ve 100 µL *S. megalodonta* ekstraktı 7 ve 9; *S. epidermidis*'te ise yine aynı hacimlerde 7 ve 8 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.10. *S. megalodonta*'ya ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B. subtilis</i> | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - |
| <i>E. aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | - | - | - |
| <i>E. faecium</i> | - | 7 | 9 |
| <i>E. faecalis</i> | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - |
| <i>P. aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P. fluorescens</i> | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | - | - | 7 |
| <i>S. enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S. epidermidis</i> | - | 7 | 8 |
| <i>S. infantis</i> | - | - | - |
| <i>S. kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S. typhimurium</i> | - | - | - |



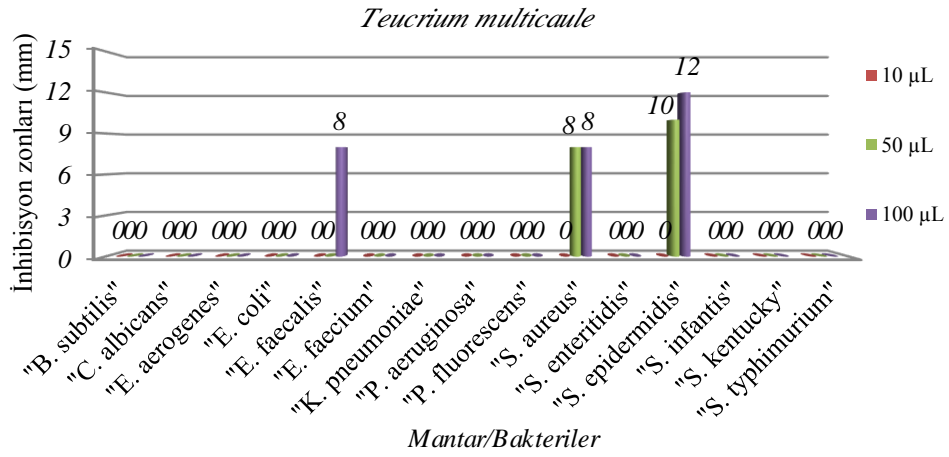
Grafik 4.10. *S. megalodonta*'nın mantar/bakterilere karşı etkileri

4.1.11. *Teucrium multicaule*

Aşağıda verilen Grafik ve Tablo 4.11. *T. multicaule*'nin test edilmiş olan mantar ve bakterilere aktivitesini göstermektedir. *T. multicaule* 3 adet bakteriye karşı aktivite göstermiştir. Bunlardan *E. faecalis*'te 100 µL *T. multicaule* ekstraktı 8 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *S. aureus*'ta hem 50, hem de 100 µL *T. multicaule* ekstraktında 8'er, *S. epidermidis*'te ise yine aynı hacimlerde 10 ve 12 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.11. *T. multicaule* 'ye ait sonuçlar

| Bakteri/Mantar | İnhibisyon zon çapları(mm) | | |
|----------------------|----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>B.subtilis</i> | - | - | - |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | - | 8 |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | - | 8 | 8 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | - | 10 | 12 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - |



Grafik 4.11. *T. multicaule*'nin mantar/bakterilere karşı etkileri

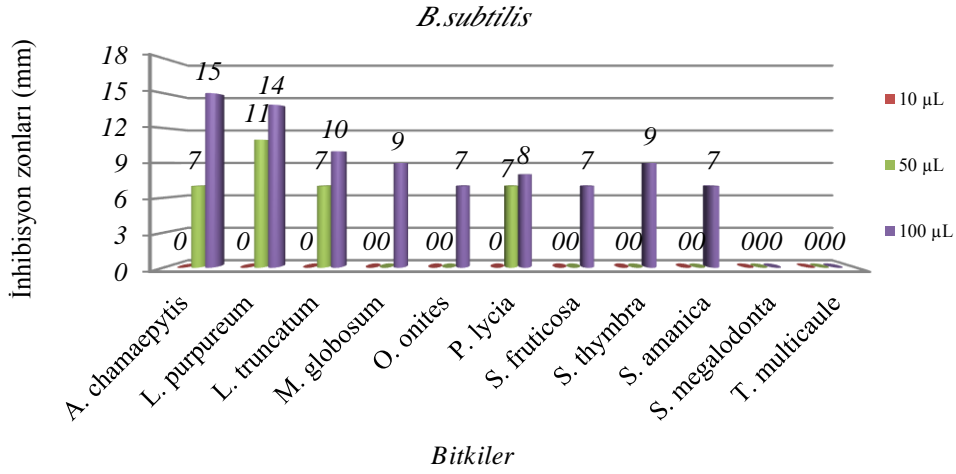
4.2. Mikrorganizma Bazında Disk Difüzyon Testi Sonuçları

4.2.1. *Bacillus subtilis*

Grafik ve Tablo 4.12.'de bitki ekstraktlarının *B. subtilis* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *B. subtilis* 50 µL ve 100 µL hacimlerde *S. megalodonta* ve *T. multicaule* haricinde tüm bitki ekstraktları tarafından inhibe edilmektedir.

Tablo 4.12. *B. subtilis*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | 7 | 15 |
| <i>L. purpureum</i> | - | 11 | 14 |
| <i>L. truncatum</i> | - | 7 | 10 |
| <i>M. globosum</i> | - | - | 9 |
| <i>O. onites</i> | - | - | 7 |
| <i>P. lycia</i> | - | 7 | 8 |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | 7 |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 9 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | 7 |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



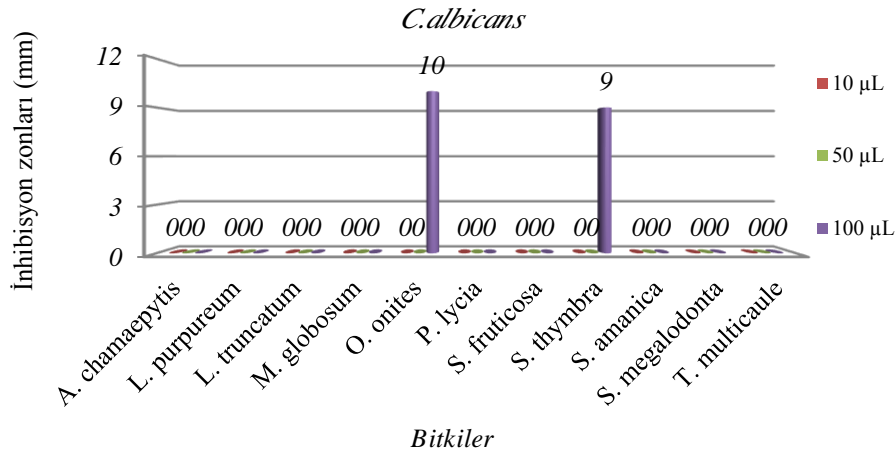
Grafik 4.12. *B. subtilis*'e ait sonuçlar

4.2.2. *Candida albicans*

Tablo ve Grafik 4.13.'de bitkilere ait ekstraktların *C. albicans* için etkileri verilmiştir. Sonuçlara göre 100 µL *O. onites* ekstraktı *C. albicans*'ta 10 mm; *S. thymbra* ekstraktı ise 9 mm inhibisyon zon çapına sebep olmuştur.

Tablo 4.13. *C. albicans*'a ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | - | 10 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 9 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



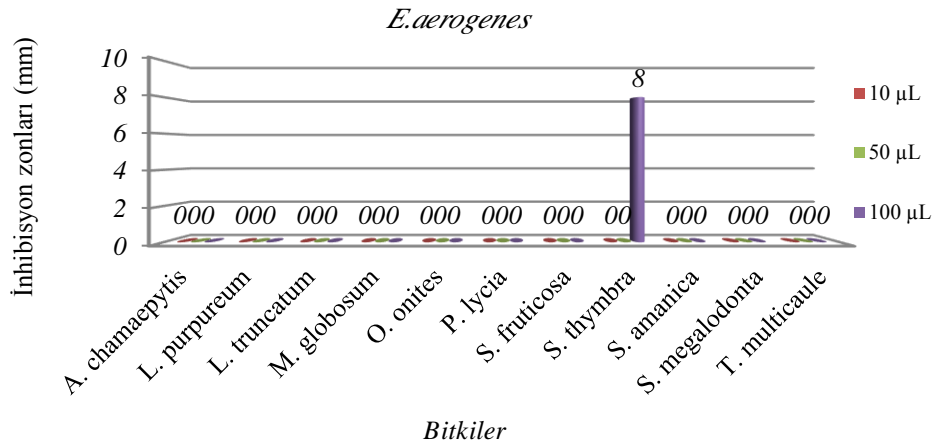
Grafik 4.13. *C. albicans*'a ait sonuçlar

4.2.3. *Enterobacter aerogenes*

Grafik ve Tablo 4.14.'te bitki ekstraktlarının *E. aerogenes* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *E. aerogenes*'e sadece 100 µL *S. thymbra* ekstraktı etkili olmuş ve 8 mm inhibisyon zon çapı ölçülmüştür.

Tablo 4.14. *E. aerogenes*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|------------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaeepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | - | - |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 8 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



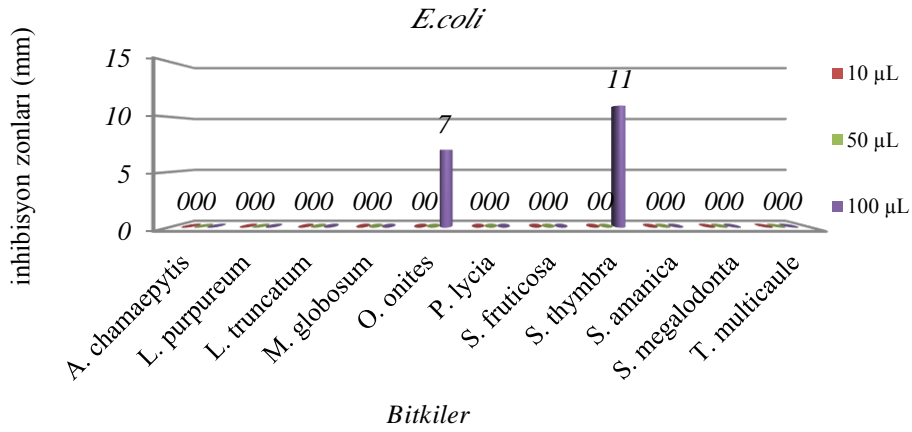
Grafik 4.14. *E. aerogenes*'e ait sonuçlar

4.2.4. *Escherichia coli*

Grafik ve Tablo 4.15.'de bitki ekstraktlarının *E. coli* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *E. coli*'ye hem *S. onites*, hem de *S. thymbra*'ya ait ekstraktın 100 µL hacmi etkili olmuş ve testler sonucunda 7 ve 11 mm inhibisyon zon çapına sebep olmuştur.

Tablo 4.15. *E. coli*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | - | 7 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 11 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



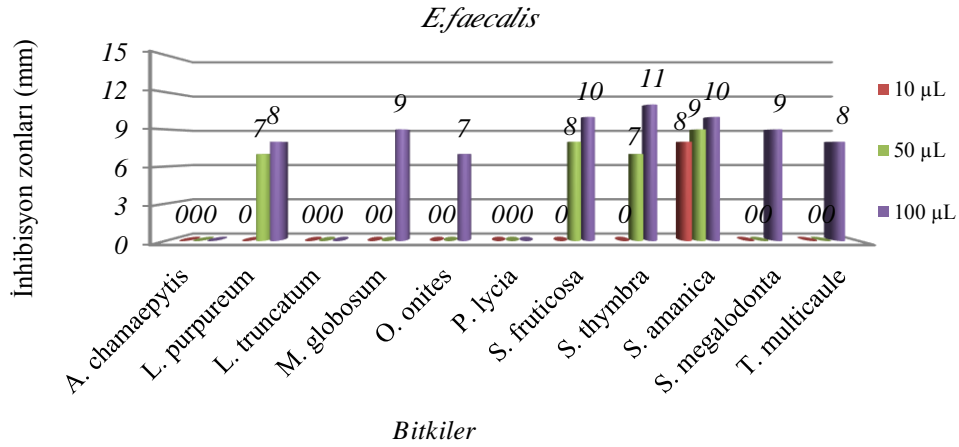
Grafik 4.15. *E. coli*'ye ait sonuçlar

4.2.5. *Enterococcus faecalis*

Grafik ve Tablo 4.16.'de bitki ekstraktlarının *E. faecalis* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *E. faecalis*'e üç bitki ekstraktı hariç, diğer bitki ekstraktlarının hepsi farklı hacimler için farklı seviyelerde etki ortaya koymuştur. Bunlardan *L. purpureum*'a ait ekstraktın 50 ve 100 µL hacimleri 7 ve 8 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *M. globosum* ve *S. megalodonta*'ya ait ekstraktların 100'er µL hacimlerinde 9'ar mm; *T. multicaule* ve *O. onites*'e ait ekstraktların yine 100 µL hacimlerinde 7 ve 9 mm; *S. fruticosa*'ya ait ekstraktların 50 ve 100 µL hacimlerinde 8 ve 10 mm; *S. thymbra*'ya ait ekstraktların yine 50 ve 100 µL hacimlerinde 7 ve 11 mm ve son olarak *S. amanica*'ya ait ekstraktların üç hacmi için de 8, 9 ve 10 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.16. *E. faecalis*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | 7 | 8 |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | 9 |
| <i>O. onites</i> | - | - | 7 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | 8 | 10 |
| <i>S. thymbra</i> | - | 7 | 11 |
| <i>S. amanica</i> | 8 | 9 | 10 |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | 9 |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | 8 |



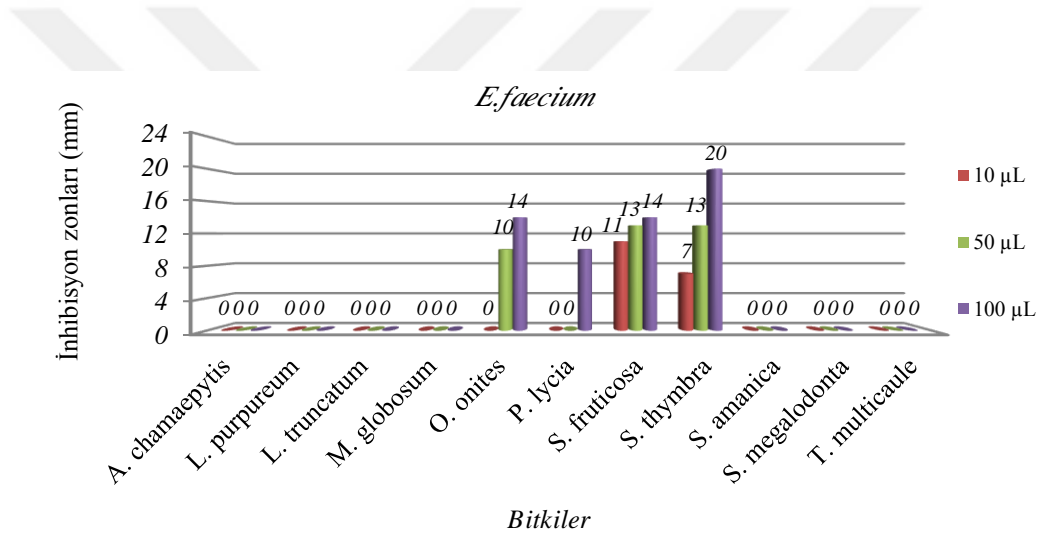
Grafik 4.16. *E. faecalis*'e ait sonuçlar

4.2.6. *Enterococcus faecium*

Grafik ve Tablo 4.17.'de bitki ekstraktlarının *E. faecium* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *E. faecium*'a dört bitkiye ait ekstraktların farklı hacimleri farklı seviyelerde etki ortaya koymuştur. Bunlardan *P. lycia*'ya ait ekstraktın 100 µL hacmi 10 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *O. onites*'e ait ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinde 10 ve 14 mm; *S. fruticosa*'ya ait ekstraktın üç farklı hacminde 11, 13 ve 14 mm ve *S. thymbra*'ya ait ekstraktın yine üç farklı hacminde 7, 13 ve 20 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.17. *E. faecium*'a ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | 10 | 14 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | 10 |
| <i>S. fruticosa</i> | 11 | 13 | 14 |
| <i>S. thymbra</i> | 7 | 13 | 20 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



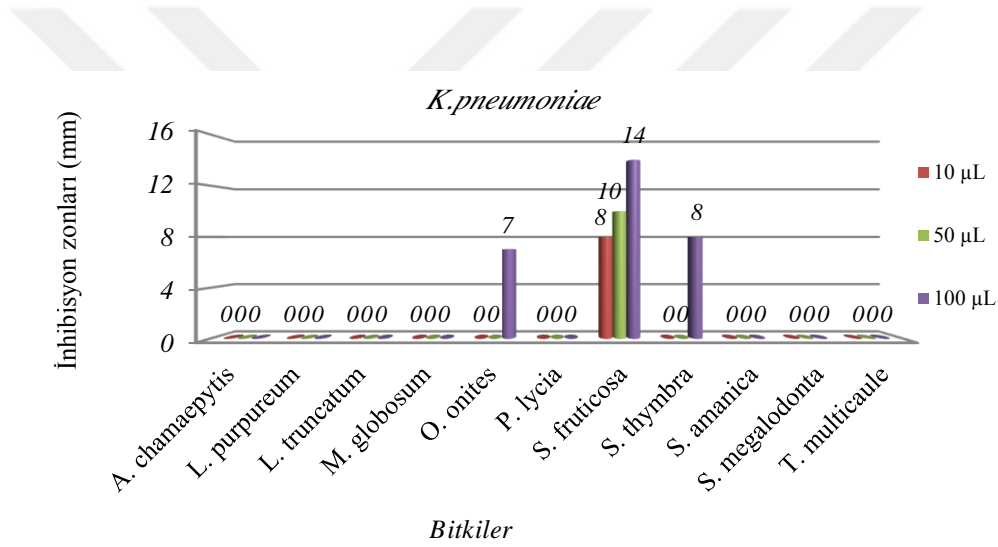
Grafik 4.17. *E. faecium*'a ait sonuçlar

4.2.7. *Klebsiella pneumoniae*

Grafik ve Tablo 4.18.'de bitki ekstraktlarının *K. pneumoniae* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *K. pneumoniae*'ya üç bitkiye ait ekstraktların farklı hacimleri farklı seviyelerde etki ortaya koymuştur. Bunlardan *O. onites* ve *S. thymbra*'ya ait ekstraktların 100 µL hacimleri 7 ve 8 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *S. fruticosa*'ya ait ekstraktın her üç farklı hacmi için 8, 10 ve 14 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.18. *K. pneumoniae*'ye ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | - | 7 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | 8 | 10 | 14 |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 8 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



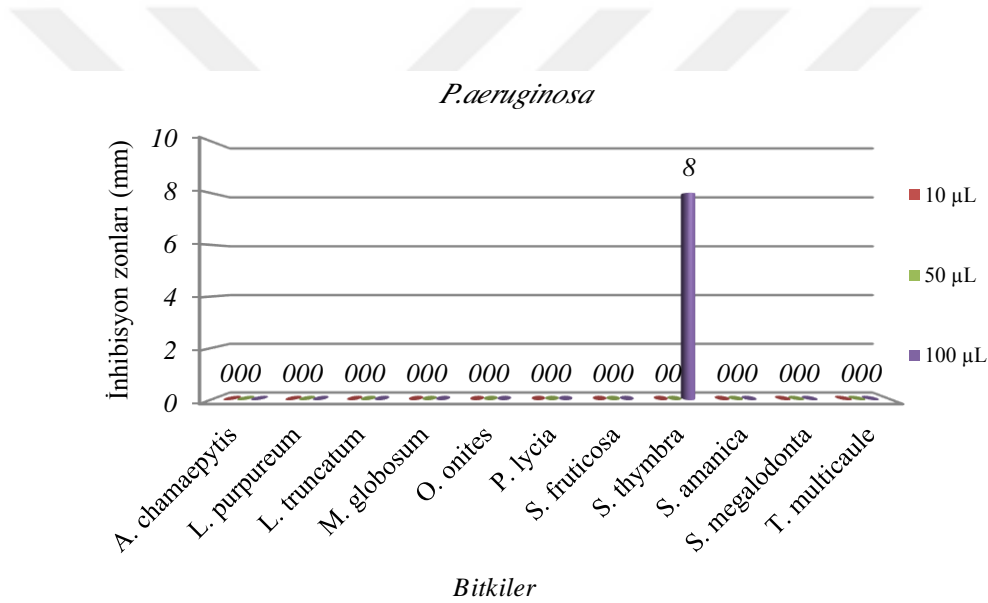
Grafik 4.18. *K. pneumoniae*'ye ait sonuçlar

4.2.8. *Pseudomonas aeruginosa*

Grafik ve Tablo 4.19.'da bitki ekstraktlarının *P. aeruginosa* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *P. aeruginosa*'ya sadece bir bitkiye ait ekstrakt etki etmiştir. *S. thymbra*'ya ait ekstraktın 100 µL hacmi 8 mm inhibisyon zon çapına sebep olmuştur.

Tablo 4.19. *P. aeruginosa*'ya ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | - | - |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 8 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



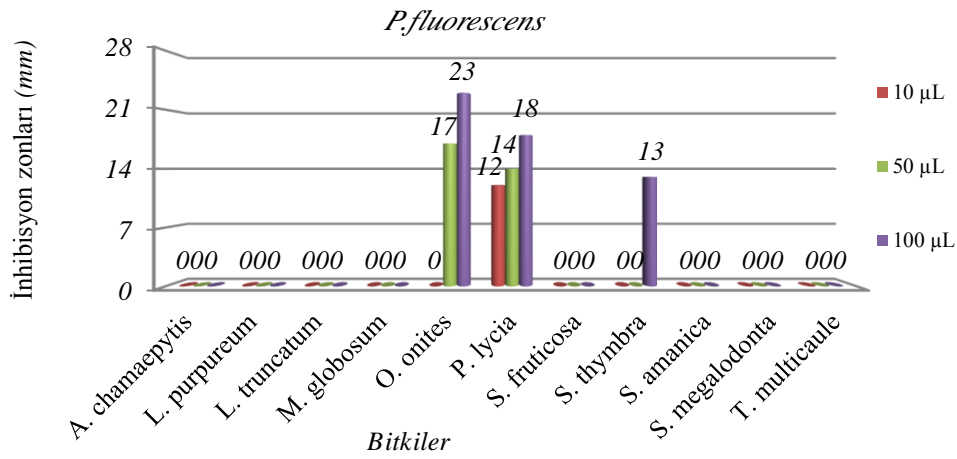
Grafik 4.19. *P. aeruginosa*'ya ait sonuçlar

4.2.9. *Pseudomonas fluorescense*

Grafik ve Tablo 4.20.'de bitki ekstraktlarının *P. fluorescense* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *P. fluorescense*'e üç bitkiye ait ekstraktların farklı hacimleri farklı seviyelerde etki ortaya koymuştur. Bunlardan *S. thymbra*'ya ait ekstraktın 100 µL hacmi 13 mm inhibisyon zon çapına sebep olurken; *O. onites*'e ait ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinde 17 ve 23 mm, *P. lycia*'ya ait ekstraktın üç ayrı hacminde ise 12, 14 ve 18 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.20. *P. fluorescens*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | 17 | 23 |
| <i>P. lycia</i> | 12 | 14 | 18 |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 13 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



Grafik 4.20. *P. fluorescens*'e ait sonuçlar

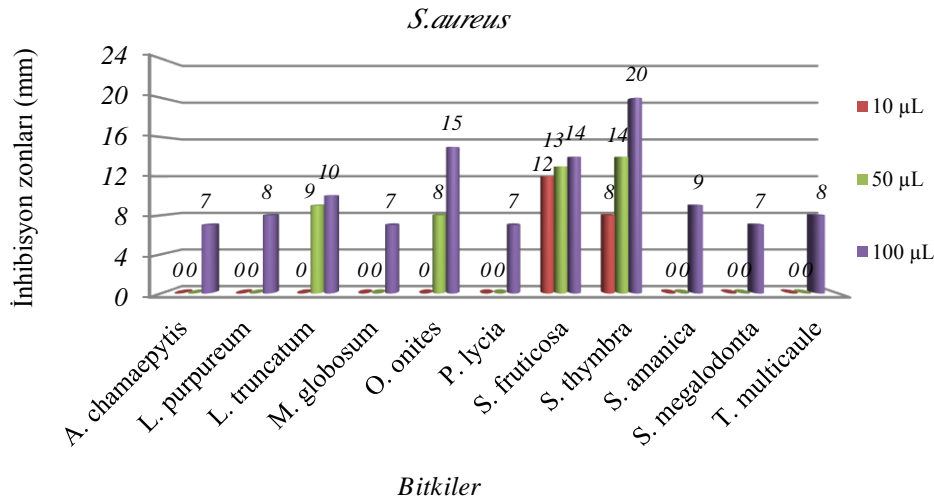
4.2.10. *Staphylococcus aureus*

Grafik ve Tablo 4.21.'de bitki ekstraktlarının *S. aureus* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *S. aureus*'a tüm bitkilere ait ekstraktların farklı hacimleri farklı seviyelerde etki göstermiştir. Bunlardan *A. chamaepitys*, *M. globosum*, *P. lycia* ve *S. megalodonta*'ya ait ekstraktlar 100 µL hacimlerinde 7'şer mm inhibisyon zon çaplarına neden olurken; *L. purpureum* ve *T. multicaule*'ye ait ekstraktların yine 100 µL'si için 8'er mm, *S. amanica*'ya ait ekstraktların 100 µL'si için 9 mm, *L. truncatum*'a ait ekstraktların 50 ve 100 µL hacimlerinde 9 ve 10 mm,

S. fruticosa'ya ait ekstraktların üç hacminde 12, 13 ve 14 mm ve *S. thymbra*'ya ait ekstraktların yine üç hacminde 8, 14 ve 20 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.21. *S. aureus*'a ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|------------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaeipyris</i> | - | - | 7 |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | 8 |
| <i>L. truncatum</i> | - | 9 | 10 |
| <i>M. globosum</i> | - | - | 7 |
| <i>O. onites</i> | - | 8 | 15 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | 7 |
| <i>S. fruticosa</i> | 12 | 13 | 14 |
| <i>S. thymbra</i> | 8 | 14 | 20 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | 9 |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | 7 |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | 8 |



Grafik 4.21. *S. aureus*'a ait sonuçlar

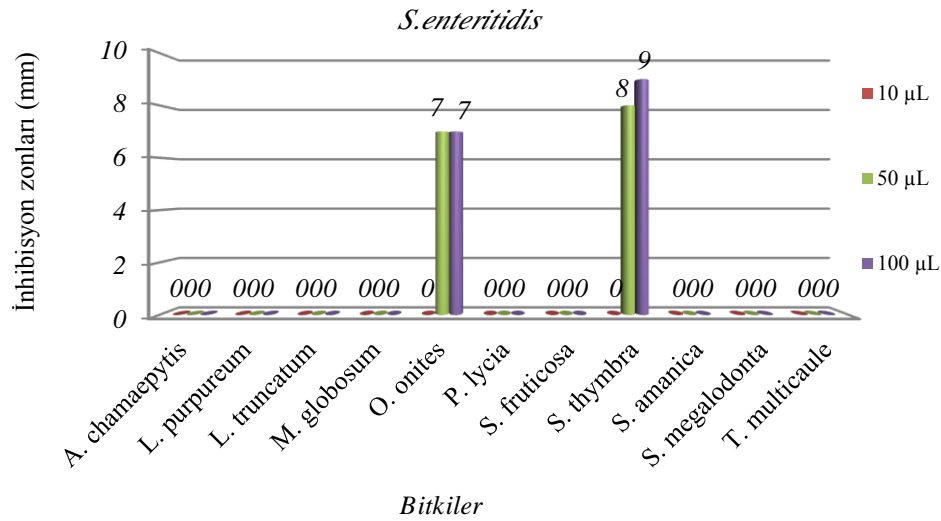
4.2.11. *Salmonella enteritidis*

Grafik ve Tablo 4.22.'de bitki ekstraktlarının *S. enteritidis* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *S. enteritidis*'e iki bitkiye ait ekstraktların farklı hacimleri farklı seviyelerde etki göstermiştir. Bunlardan, *O. onites*'e ait ekstraktların hem 50, hem de 100 µL hacimlerinde 7'şer mm inhibisyon zon çapı görülürken; *S.*

thymbra'ya ait ekstraktların yine 50 ve 100 µL hacimlerinde 8 ve 9 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.22. *S. enteritidis*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | 7 | 7 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | 8 | 9 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



Grafik 4.22. *S. enteritidis*'e ait sonuçlar

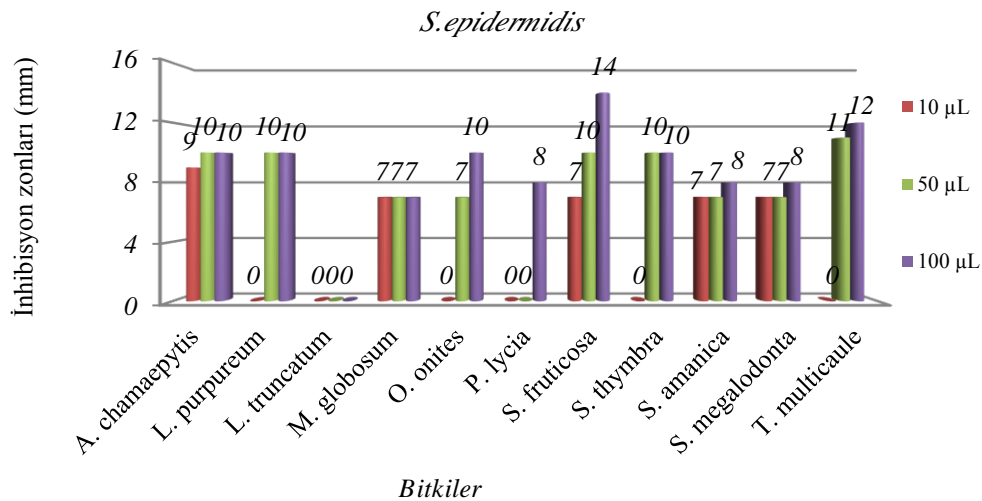
4.2.12. *Staphylococcus epidermidis*

Grafik ve Tablo 4.23.'de bitki ekstraktlarının *S. epidermidis* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *S. epidermidis*'e *L. truncatum* hariç tüm bitki ekstraktlarının farklı hacimleri farklı seviyelerde etki göstermiştir. Bunlardan, *P. lycia*'ya ait ekstraktın 100 µL hacmi 8 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; *L.*

purpureum ve *S. thymbra*'ya ait ekstraktların hem 50, hem de 100 µL hacimlerinde 10'ar mm, *T. multicaule*'ye ait ekstraktın yine 50 ve 100 µL hacimlerinde 11 ve 12 mm, *O. onites*'e ait ekstraktın yine 50 ve 100 µL hacimlerinde 8 ve 10 mm, *M. globosum*'a ait ekstraktların üç hacminde de 7'şer mm, *S. amanica* ve *S. megalodonta*'ya ait ekstraktların üç hacminde 7, 7 ve 8 mm, *A. chamaepitys*'e ait ekstraktın üç hacminde 9, 10 ve 10 mm ve *S. fruticosa*'ya ait ekstraktların üç hacminde 7, 10 ve 14 mm inhibisyon zon çapları ölçülmüştür.

Tablo 4.23. *S. epidermidis*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | 9 | 10 | 10 |
| <i>L. purpureum</i> | - | 10 | 10 |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | 7 | 7 | 7 |
| <i>O. onites</i> | - | 7 | 10 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | 8 |
| <i>S. fruticosa</i> | 7 | 10 | 14 |
| <i>S. thymbra</i> | - | 10 | 10 |
| <i>S. amanica</i> | 7 | 7 | 8 |
| <i>S. megalodonta</i> | 7 | 7 | 8 |
| <i>T. multicaule</i> | - | 11 | 12 |



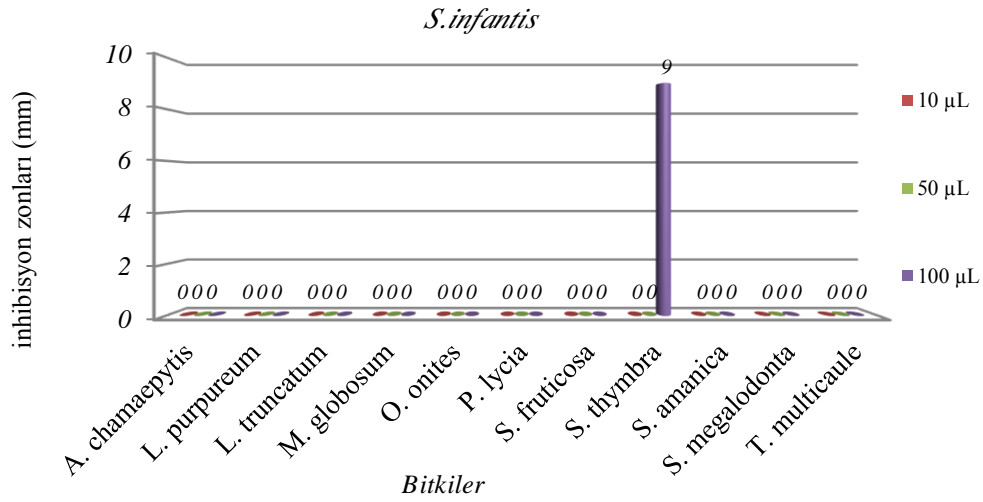
Grafik 4.23. *S. epidermidis*'e ait sonuçlar

4.2.13. *Salmonella infantis*

Grafik ve Tablo 4.24.'te bitki ekstraktlarının *S. infantis* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *S. infantis*'e sadece bir bitkiye ait ekstrakt etki etmiştir. *S. thymbra*'ya ait ekstraktın 100 µL hacmi 9 mm inhibisyon zon çapına sebep olmuştur.

Tablo 4.24. *S. infantis*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | - | - |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 9 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



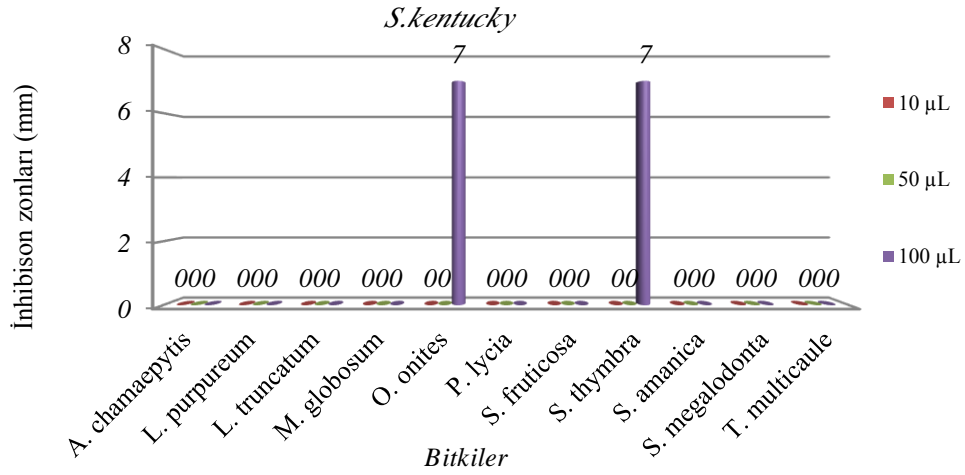
Grafik 4.24. *S. infantis*'e ait sonuçlar

4.2.14. *Salmonella kentucky*

Grafik ve Tablo 4.25.'te bitki ekstraktlarının *S. kentucky* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *S. kentucky*'e sadece iki bitkiye ait ekstrakt etki etmiştir. *O. onites* ve *S. thymbra*'ya ait ekstraktları 100 µL hacimlerinde 7 mm inhibisyon zon çapına sebep olmuştur.

Tablo 4.25. *S. kentucky*'e ait sonuçlar

| Bitki | İnhibisyon zon çapları (mm) | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | - | 7 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 7 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



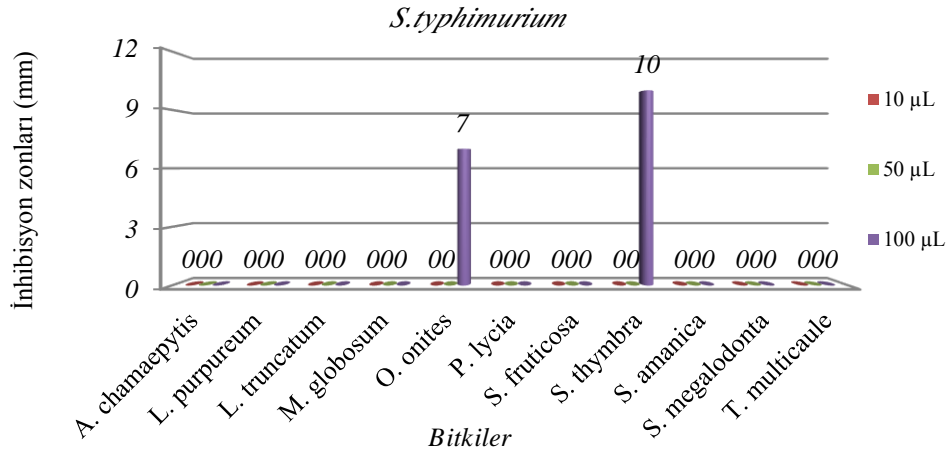
Grafik 4.25. *S. kentucky*'e ait sonuçlar

4.2.15. *Salmonella typhimurium*

Grafik ve Tablo 4.26.'da bitki ekstraktlarının *S. typhimurium* için etkileri verilmiştir. Grafik ve tabloda verildiği gibi *S. typhimurium*'a sadece iki bitkiye ait ekstrakt etki etmiştir. *O. onites* ve *S. thymbra*'ya ait ekstraktları 100 µL hacimlerinde 7 ve 10 mm inhibisyon zon çaplarına sebep olmuştur.

Tablo 4.26. *S. typhimurium*'a ait sonuçlar

| Ekstraktları | İnhibisyon zonları (mm) | | |
|-----------------------|-------------------------|-------|--------|
| | 10 µL | 50 µL | 100 µL |
| <i>A. chamaepitys</i> | - | - | - |
| <i>L. purpureum</i> | - | - | - |
| <i>L. truncatum</i> | - | - | - |
| <i>M. globosum</i> | - | - | - |
| <i>O. onites</i> | - | - | 7 |
| <i>P. lycia</i> | - | - | - |
| <i>S. fruticosa</i> | - | - | - |
| <i>S. thymbra</i> | - | - | 10 |
| <i>S. amanica</i> | - | - | - |
| <i>S. megalodonta</i> | - | - | - |
| <i>T. multicaule</i> | - | - | - |



Grafik 4.26. *S. typhimurium*'a ait sonuçlar

4.3. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu Testinden Elde Edilen Veriler

Tablo 4.27., Tablo 4.28. ve Tablo 4.29.'da bütün bitkilere ait ekstraktlar için test edilen mantar ve bakteriler açısından elde edilmiş MİK sonuçları gösterilmektedir.

Grafik ve Tablo 4.27. *A. chamaepitys*'e ait ekstraktın *S. epidermidis*'e, *S. aureus*'a ve *B. subtilis*'e karşı 100, 25 ve 100 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Grafik 4.28. *L. purpureum*'a ait ekstraktın *S. epidermidis*'e, *S. aureus*'a, *E. faecalis*'e ve *B. subtilis*'e karşı 25; 6,25; 12,50 ve 1,56 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

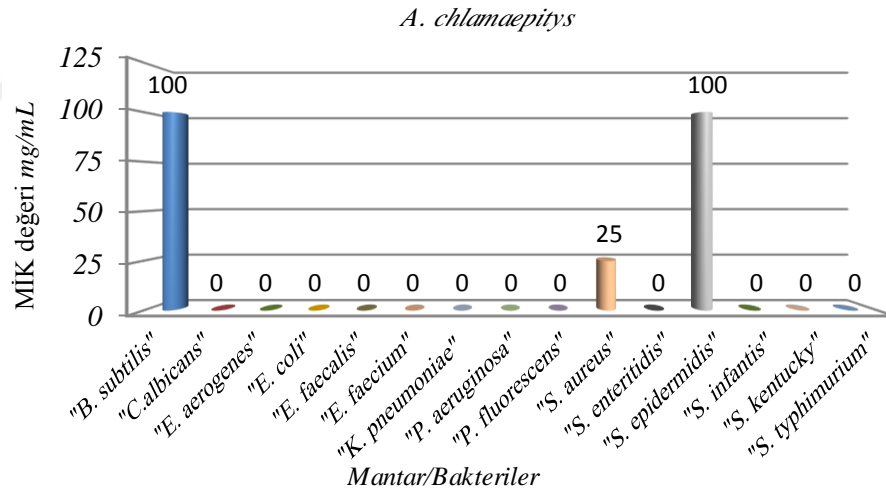
Grafik 4.29. *L. truncatum*'a ait ekstraktın *S. aureus*'a ve *B. subtilis*'e karşı 25 ve 12,50 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Grafik 4.30. *M. globosum*'a ait ekstraktın *S. epidermidis*'e, *S. aureus*'a, *E. faecalis*'e ve *B. subtilis*'e karşı hepsinde 100 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

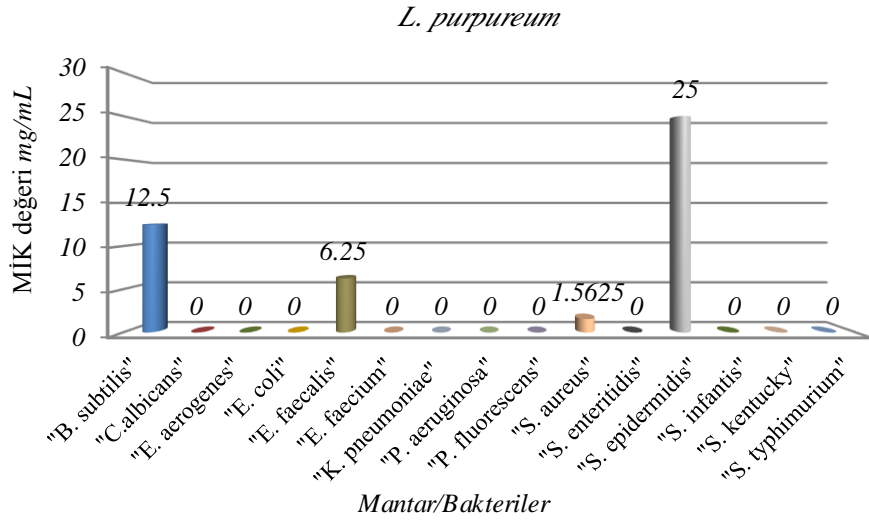
Grafik 4.31. *O. onites*'e ait ekstraktın *E. faecalis*'e, *S. epidermidis*'e, *C. albicans*'a, *B. subtilis*'e, *S. aureus*'a, *K. pneumoniae*'ye, *P. fluorescens*'e, *E. faecium*'a, *S. typhimurium*'a, *E. coli*'a, *S. kentucky*'e ve *S. enteritidis*'e karşı 25; 12,5; 12,5; 25; 12,5; 25; 1,56; 12,5; 25; 12,5; 25 ve 25 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.27. MİK sonuçları

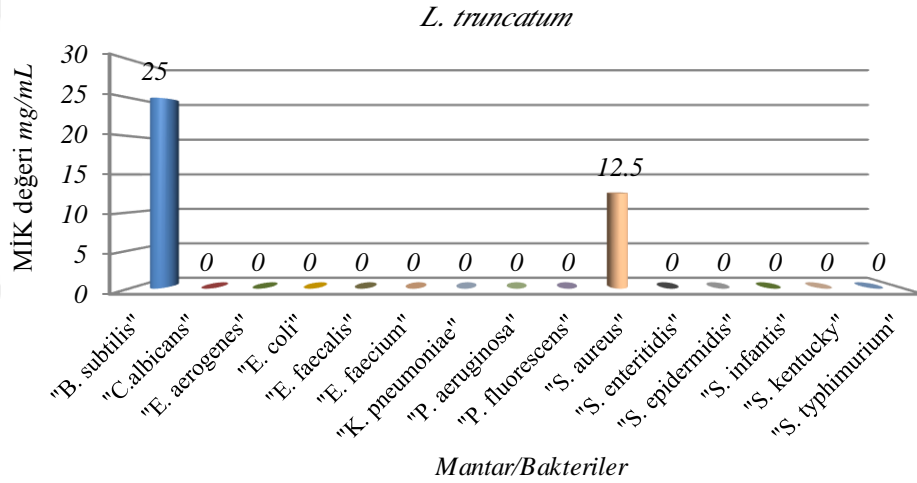
| | MİK sonuçları (mg/ mL) | | | | |
|----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|
| | A. <i>chamaepitys</i> | L. <i>purpureum</i> | L. <i>truncatum</i> | M. <i>globosum</i> | O. <i>onites</i> |
| <i>B.subtilis</i> | 100 | 12,5 | 25 | 100 | 25 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - | - | 12,5 |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - | - | 12,5 |
| <i>E.faecium</i> | - | 6,25 | - | 100 | 25 |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - | - | 12,5 |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - | - | 25 |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - | - | 1,56 |
| <i>S.aureus</i> | 25 | 1,56 | 12,5 | 100 | 12,5 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - | - | 25 |
| <i>S.epidermidis</i> | 100 | 25 | - | 100 | 12,5 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - | - | 25 |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - | - | 25 |



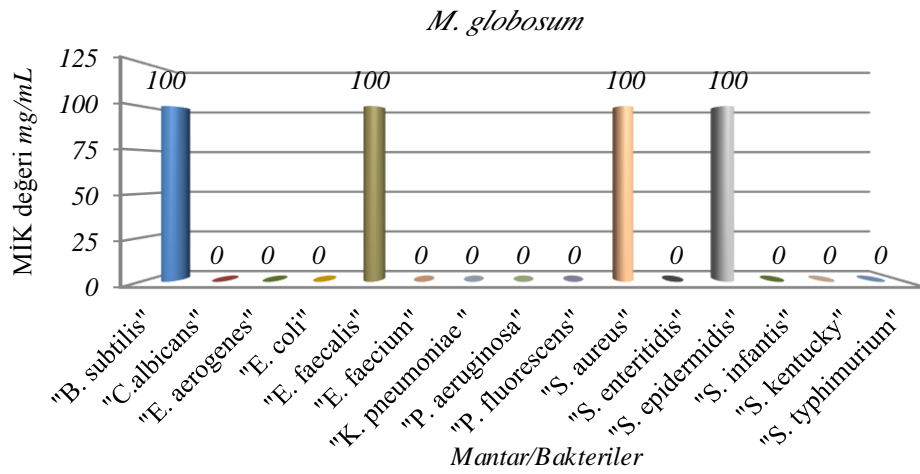
Grafik 4.27. *A. chlamaepitys*'in mantar/bakterilere karşı MİK değerleri



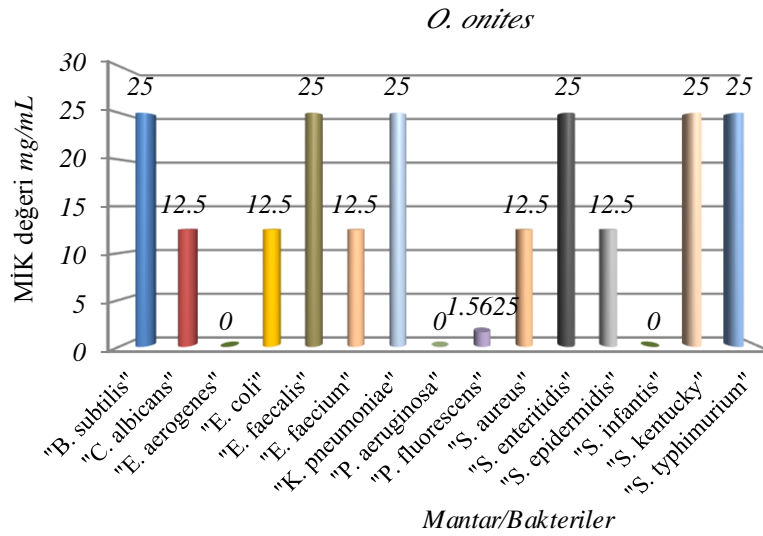
Grafik 4.28. *L. purpureum*'un mantar/bakterilere karşı MİK değerleri



Grafik 4.29. *L. truncatum*'un mantar/bakterilere karşı MİK değerleri



Grafik 4.30. *M. globosum*'un mantar/bakterilere karşı MİK değerleri



Grafik 4.31. *O. onites*'in mantar/bakterilere karşı MİK değerleri

Grafik 4.32. *P. lycia*'ya ait ekstraktın *E. faecium*'a, *S. epidermidis*'e, *B. subtilis*'e, *S. aureus*'a ve *P. fluorescens*'e karşı 25; 25; 6,25; 12,5 ve 25 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Grafik 4.33. *fruticosa*'ya ait ekstraktın *E. faecalis*'e, *S. epidermidis*'e, *B. subtilis*'e, *S. aureus*'a, *E. faecium*'a ve *K. pneumoniae*'ye karşı 50; 0,39; 25; 25; 12,5 ve 25 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

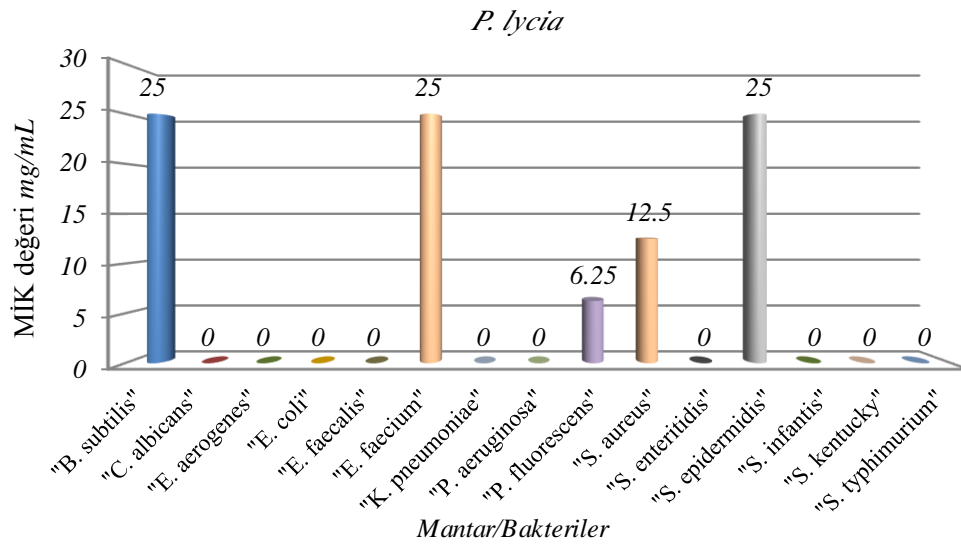
Grafik 4.34. *S. thymbra*'ya ait ekstraktın *E. aerogenes*'e, *P. aeruginosa*'ya *E. faecalis*'e, *S. epidermidis*'e, *C. albicans*'a, *B. subtilis*'e, *S. aureus*'a, *K. pneumoniae*'ye, *P. fluorescens*'e, *E. faecium*'a, *S. typhimurium*'a, *E. coli*'ye, *S. kentucky*'e, *S. infantis*'e ve *S. enteritidis*'e karşı 1,56; 0,78; 1,56; 6,25; 1,56; 0,78; 1,56; 25; 0,78; 0,39; 0,78; 1,56; 3,12; 0,78 ve 1,56 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Grafik 4.35. *S. amonica*'ya ait ekstraktın *E. faecalis*'e, *S. epidermidis*'e, *B. subtilis*'e ve *S. aureus*'a, karşı 25; 25; 12,5 ve 100 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

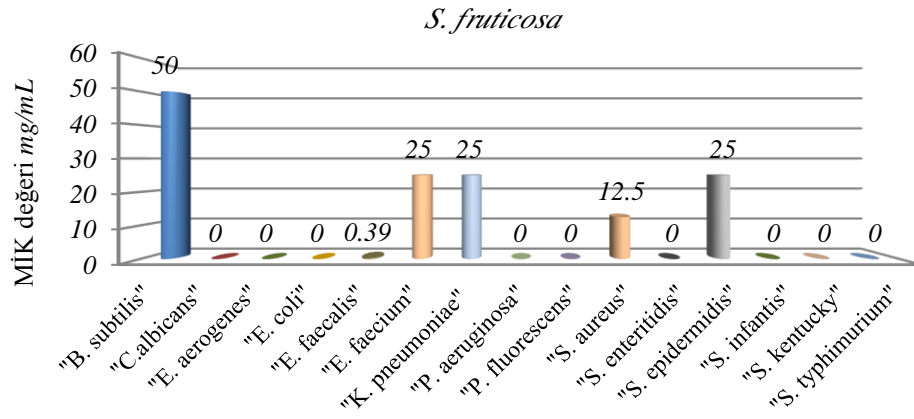
Grafik 4.36. *S. megalodonta*'ya ait ekstraktın *E. faecalis*'e, *S. epidermidis*'e ve *S. aureus*'a karşı 50; 6,25 ve 100 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.28. MİK sonuçları

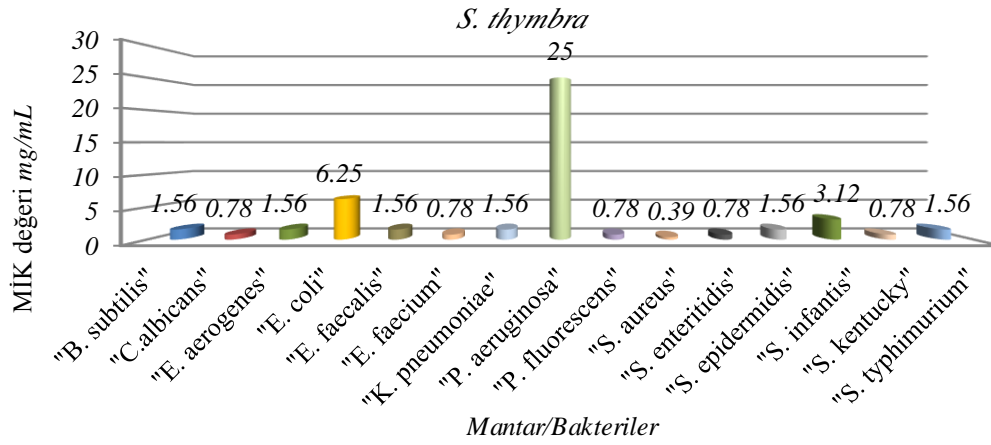
| MİK sonuçları (mg/ mL) | | | | | |
|------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | <i>P. lycia</i> | <i>S. fruticosa</i> | <i>S. thymbra</i> | <i>S. amonica</i> | <i>S. megalodonta</i> |
| <i>B.subtilis</i> | 25 | 50 | 1,56 | 25 | - |
| <i>C.albicans</i> | - | - | 0,78 | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | 1,56 | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | 6,25 | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | 0,39 | 1,56 | 25 | 50 |
| <i>E.faecalis</i> | 25 | 25 | 0,78 | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | 25 | 1,56 | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | 25 | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | 6,25 | - | 0,78 | - | - |
| <i>S.aureus</i> | 12,5 | 12,5 | 0,39 | 12,5 | 6,25 |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | 0,78 | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | 25 | 25 | 1,56 | 100 | 100 |
| <i>S.infantis</i> | - | - | 3,12 | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | 0,78 | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | 1,56 | - | - |



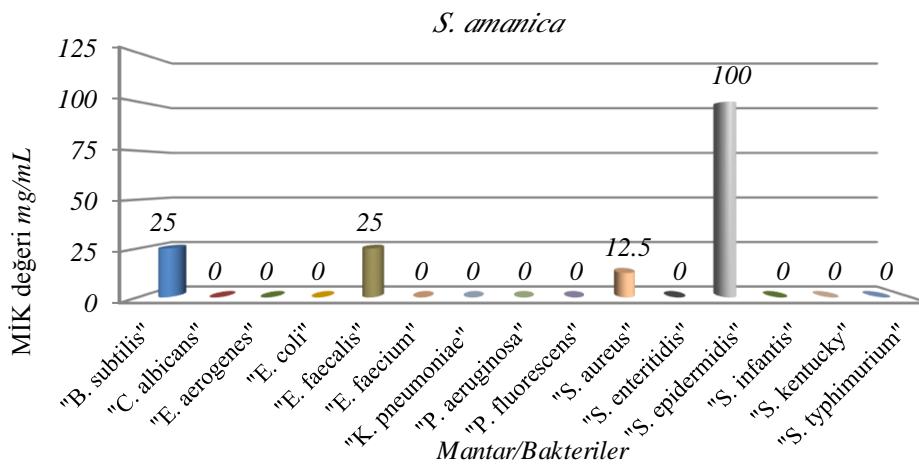
Grafik 4.32. *P. lycia*'nin mantar/bakterilere karşı MİK değerleri



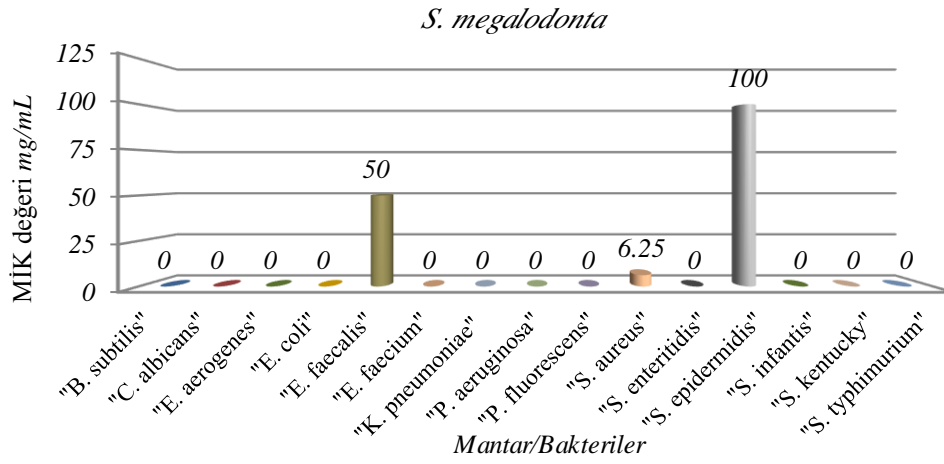
Grafik 4.33. *S. fruticosa*'nın mantar/bakterilere karşı MIK değerleri



Grafik 4.34. *S. thymbra*'nın mantar/bakterilere karşı MIK değerleri



Grafik 4.35. *S. amonica*'nın mantar/bakterilere karşı MIK değerleri

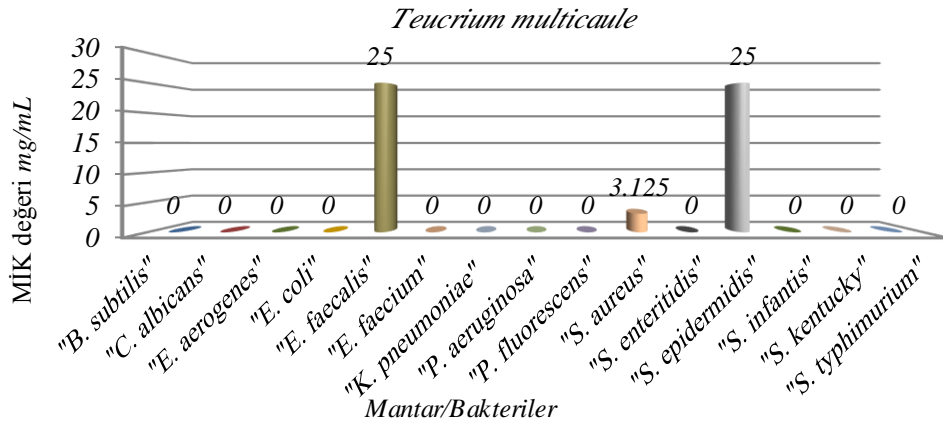


Grafik 4.36. *S. megalodonta*'nın mantar/bakterilere karşı MİK değerleri

Grafik 4.37. *T. multicaule*'ye ait ekstraktın *E. faecium*'e, *S. epidermidis*'e ve *S. aureus*'a karşı 25; 3,125 ve 25 mg/mL MİK değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.29. MİK sonuçları

| | MİK sonuçları (mg/ mL) <i>T. multicaule</i> |
|----------------------|--|
| <i>B.subtilis</i> | - |
| <i>C.albicans</i> | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - |
| <i>E.coli</i> | - |
| <i>E.faecium</i> | 25 |
| <i>E.faecalis</i> | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - |
| <i>S.aureus</i> | 3,125 |
| <i>S.enteritidis</i> | - |
| <i>S.epidermidis</i> | 25 |
| <i>S.infantis</i> | - |
| <i>S.kentucky</i> | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - |



Grafik 4.37. *T. multicaule*'nin mantar/bakterilere karşı MİK değerleri

4.4. MBK/MFK Testlerine Ait Sonuçlar

Tablo 4.30., Tablo 4.31. ve Tablo 4.32. MİK testi sonrasında yapılmış olan MBK/MFK testlerine ait sonuçları göstermektedir. Tüm tablolar MİK testi sonucunda elde edilen aktif konsantrasyonların "sidal aktivite" gösteren konsantrasyonlar olduğunu açıkça göstermektedir. Diğer bir deyişle, bulunan MBK/MFK değerleri ile MİK değerleri birbirine eşit bulunmuştur.

Tablo 4.30. *Etken konsantrasyonun aktivite çeşidi*

| | Aktivite Çeşidi | | | | |
|----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|
| | A. <i>chamaepitys</i> | L. <i>purpureum</i> | L. <i>truncatum</i> | M. <i>globosum</i> | O. <i>onites</i> |
| <i>B.subtilis</i> | * | * | * | * | * |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - | - | # |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | - | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | - | - | * |
| <i>E.faecium</i> | - | * | - | * | * |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - | - | * |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | - | - | - | * |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | - | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - | - | * |
| <i>S.aureus</i> | * | * | * | * | * |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | - | - | * |
| <i>S.epidermidis</i> | * | * | - | * | * |
| <i>S.infantis</i> | - | - | - | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | - | - | * |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | - | - | * |

* = Bakterisidal, # = Fungisidal, ** = Bakteriostatik, ## = Fungistatik.

Tablo 4.31. Etken konsantrasyonun aktivite çeşidi

| | Aktivite Çeşidi | | | | |
|----------------------|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | <i>P. lycia</i> | <i>S. fruticosa</i> | <i>S. thymbra</i> | <i>S. amonica</i> | <i>S. megalodonta</i> |
| <i>B.subtilis</i> | * | * | * | * | * |
| <i>C.albicans</i> | - | - | # | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - | - | * | - | - |
| <i>E.coli</i> | - | - | * | - | - |
| <i>E.faecium</i> | - | * | * | * | * |
| <i>E.faecalis</i> | * | * | * | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - | * | * | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | - | * | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | * | - | * | - | - |
| <i>S.aureus</i> | * | * | * | * | * |
| <i>S.enteritidis</i> | - | - | * | - | - |
| <i>S.epidermidis</i> | * | * | * | * | * |
| <i>S.infantis</i> | - | - | * | - | - |
| <i>S.kentucky</i> | - | - | * | - | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - | - | * | - | - |

* = Bakterisidal, # = Fungisidal, ** = Bakteriostatik, ## = Fungistatik.

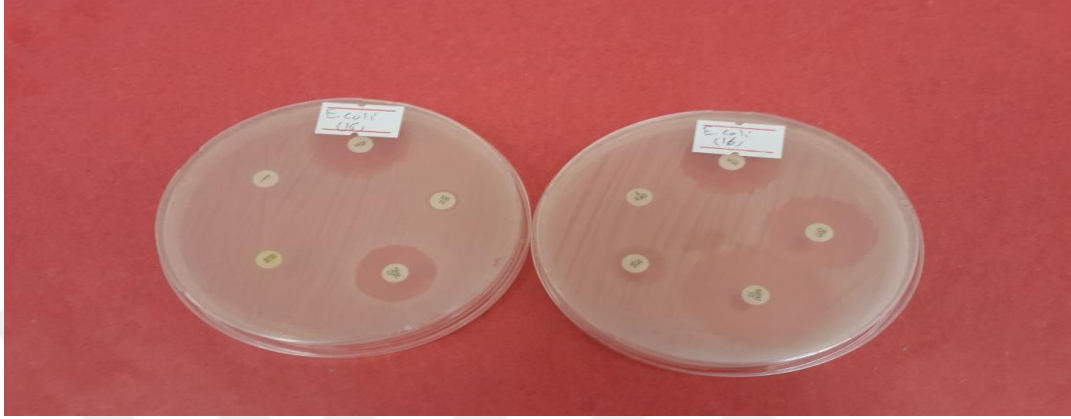
Tablo 4.32. Etken konsantrasyonun aktivite çeşidi

| | Aktivite Çeşidi |
|----------------------|----------------------|
| | <i>T. multicaule</i> |
| <i>B.subtilis</i> | - |
| <i>C.albicans</i> | - |
| <i>E.aerogenes</i> | - |
| <i>E.coli</i> | - |
| <i>E.faecium</i> | * |
| <i>E.faecalis</i> | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - |
| <i>S.aureus</i> | * |
| <i>S.enteritidis</i> | - |
| <i>S.epidermidis</i> | * |
| <i>S.infantis</i> | - |
| <i>S.kentucky</i> | - |
| <i>S.typhimurium</i> | - |

* = Bakterisidal, # = Fungisidal, ** = Bakteriostatik, ## = Fungistatik.

4.5. Pozitif Kontrollere Ait Sonuçlar

Fotoğraf 4.2.'de standart antibiyotik disklerinin kullanıldığı pozitif kontrollere ait sonuç rneği gösterilmiştir.



Fotoğraf 4.2. Standart antibiyotik disk rneği

Tablo 4.33 ve 4.34 test edilen mantar ve bakterilere karşı elde edilmiş olan pozitif kontrol sonuçlarına ait verileri göstermektedir. Bu sonuçlara göre kullanılmış olan Meropenem antibiyotiği diğer diskler ile karşılaştırıldığında maksimum etkiyi gösterirken, minimum etkiyi Lincomycin antibiyotiği göstermiştir. Öte yandan denenmiş olan standart antibiyotik diskleri arasında *Candida*'ya etki eden herhangi bir disk olmadığı da gözlenmiştir.

Tablo 4.33. Pozitif kontrol sonuçları

| Pozitif kontrol sonuçları (mm) | | | | | |
|--------------------------------|-----------|--------------|-----------|------------|------------|
| | Kanamycin | Streptomycin | Meropenem | Vancomycin | Ampicillin |
| <i>B.subtilis</i> | 20 | 10 | 25 | 8 | - |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | 18 | 21 | 25 | - | - |
| <i>E.coli</i> | 15 | 20 | 30 | 12 | 7 |
| <i>E.faecium</i> | 11 | - | 15 | - | 15 |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | 15 | 11 | 22 | - | - |
| <i>P.aeruginosa</i> | - | 18 | 30 | - | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | 20 | 15 | 30 | 17 | 22 |
| <i>S.enteritidis</i> | 18 | 10 | 30 | 7 | 15 |
| <i>S.epidermidis</i> | 21 | 15 | 35 | 14 | 13 |
| <i>S.infantis</i> | - | 13 | 22 | 8 | 15 |
| <i>S.kentucky</i> | 15 | 10 | 25 | 7 | 14 |
| <i>S.typhimurium</i> | 20 | - | 30 | 8 | 13 |

Tablo 4.34. Pozitif kontrol sonuçları

| Pozitif kontrol sonuçları (mm) | | | | | |
|--------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|--------------|
| | Gentamycin | Ofloxacin | Lincomycin | Ceftazidime | Tetracycline |
| <i>B.subtilis</i> | 21 | 21 | - | 8 | 16 |
| <i>C.albicans</i> | - | - | - | - | - |
| <i>E.aerogenes</i> | 21 | 23 | - | 20 | 17 |
| <i>E.coli</i> | 20 | - | - | 14 | - |
| <i>E.faecium</i> | - | 14 | - | - | - |
| <i>E.faecalis</i> | - | - | - | - | - |
| <i>K.pneumoniae</i> | 10 | 20 | - | - | 18 |
| <i>P.aeruginosa</i> | 20 | 18 | - | 11 | - |
| <i>P.fluorescens</i> | - | - | - | - | - |
| <i>S.aureus</i> | 22 | 24 | 20 | - | 22 |
| <i>S.enteritidis</i> | 14 | 25 | - | 18 | 17 |
| <i>S.epidermidis</i> | 24 | 24 | 20 | - | 10 |
| <i>S.infantis</i> | 18 | 15 | - | 18 | - |
| <i>S.kentucky</i> | 20 | 10 | - | 18 | 17 |
| <i>S.typhimurium</i> | 21 | 23 | - | 15 | 15 |

4.6. Verilerin İstatistiki Açıdan Yorumlanması

Verilerin istatistiki olarak yorumlanması sırasında elde edilmiş sonuçların detayı “Ekler” kısmında verilmiştir.



5. TARTIŞMA

5.1. Disk Difüzyon Testine Ait Sonuçlar

Elde edilmiş olan veriler, denenmiş olan ekstraktlara karşı en hassas olan suşun, bütün bitkilerden elde edilmiş ekstraktlardan etkilenmiş olan ve 7 ile 20 mm arasında değişiklik gösteren inhibisyon zon çapının gözlendiği *S. aureus* olduğunu göstermiştir. Öte yandan, denenmiş olan ekstraktlara karşı en dirençli olan suşların ise sadece *S. thymbra*'dan elde edilmiş ekstrakttan etkilenmiş olan *E. aerogenes*, *P. aeruginosa* ve *S. infantis* olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, en büyük inhibisyon zon çapı 23 mm ile *O. onites*'ten elde edilmiş ekstraktın *P. fluorescens*'e karşı elde edilmiş olan inhibisyon zon çapıdır. Bunlara ek olarak, gözlemlenen en küçük inhibisyon zon çapı ise 7 mm'dir.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.1.'de *A. chamaepitys*'ten elde edilmiş ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *B. subtilis*'e 7 ve 15 mm; 100 µL hacminin *S. aureus*'a 7 mm ve 10, 50 ve 100 µL hacimlerinin ise *S. epidermidis*'e 9, 10 ve 11 mm inhibisyon zon çapında etkilere sebep olduğu gösterilmiştir.

Buna ek olarak, *B. subtilis*'e uygulanan pozitif kontrol antibiyotiklerinden Meropenem 25 mm'lik bir inhibisyon zon çapına sebep olduğu; ayrıca Ampisilin ve Lincomycin antibiyotiklerinin bu suşa herhangi bir aktivite göstermediği ve Streptomycin, Vancomycin ve Ceftazidime antibiyotiklerinin ise bitkilerden elde edilmiş ekstraktlardan daha düşük bir etki gösterdikleri önceki tablolarda detaylı olarak sunulmuştur.

Ayrıca, pozitif kontrol amacıyla kullanılmış disklerin *S. aureus* suşuna 0-30 mm arasındaki değerlerde inhibisyon zon çaplarına neden olduğu, bu suşa en büyük inhibisyon zon çapı 30 mm'lik bir çapla Meropenem antibiyotiği tarafından kaydedilirken, Ceftazidime'in ise etkisiz kaldığı görülmüştür. Ceftazidime'in aynı zamanda tüm pozitif kontrol diskleri tarafından etkilenmiş olan *S. aureus*'a ve *S. epidermidis* suşuna karşı etkisiz kaldığı da bulunmuştur. Öte yandan, Tetracycline

antibiyotiği de *S. epidermidis* suşuna karşı bitki ekstraktlarından daha düşük bir etkiye sebep olmuştur.

Yıldırım vd.'nin [10] *Ajuga reptans*'ın *S. aureus*'a, *S. typhimurium*'a, *K. pneumoniae*'ye, *S. epidermidis*'e, *E. coli*'ye ve *P. aeruginosa*'ya karşı antimikrobiyal aktivitesini test ettikleri çalışmalarında *S. aureus*'a ve *S. epidermidis*'e karşı gözlemlenen etki açısından bu tez ile paralel sonuçlara ulaşırlarken, diğer mikroorganizmalar için farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Ortaya çıkmış olan farklılığının sebebi, değişik faktörlerle ilişkili olabilir. Bunlar: (1) Yıldırım vd.'nin ve bu tez çalışmasında kullanılmış olan mantar ve bakteri suşları değişik olabilir, (2) *A. chamaepitys*'in konum ve toplanma zamanı etken metabolitleri değiştirebilir, (3) mantar ve bakterilere uygulanmış olan ekstrakt miktarları değişik olabilir ve (4) ekstraksiyonda kullanılmış çözücü bitkilerden elde edilebilecek etken metabolitleri değiştirebilir.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.2.'de *L. purpureum*'dan elde edilmiş ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *B. subtilis*'e 11 ve 14 mm; yine 50 ve 100 µL hacimlerinin *E. faecalis*'e 7 ve 8 mm; 10, 50 ve 100 µL hacimlerinin *S. aureus*'a 7, 9 ve 10 mm ve yine 10, 50 ve 100 µL hacimlerinin hepsinde ise *S. epidermidis*'e 10'ar mm inhibisyon zon çapında etkilere sebep olduğu gösterilmiştir.

Buna ek olarak, *B. subtilis*'e uygulanan pozitif kontrol antibiyotiklerinden Meropenem 25 mm'lik bir inhibisyon zon çapına sebep olduğu; ayrıca Ampisilin ve Lincomycin antibiyotiklerinin bu suşa herhangi bir aktivite göstermediği ve Streptomycin, Vancomycin ve Ceftazidime antibiyotiklerinin ise bitkilerden elde edilmiş ekstraktlardan daha düşük bir etki gösterdikleri önceki tablolarda detaylı olarak sunulmuştur. Bunlara ek olarak, Meropenem, Ampicilin, Ofloxacin ve Kanamycin haricindeki tüm antibiyotik diskleri *E. faecalis*'e karşı *L. purpureum*'dan elde edilmiş ekstraktan daha düşük inhibisyon zon çapına neden olmuştur.

Ayrıca, pozitif kontrol amacıyla kullanılmış disklerin *S. aureus* suşuna 0-30 mm arasındaki değerlerde inhibisyon zon çaplarına neden olduğu, bu suşa en büyük inhibisyon zon çapı 30 mm'lik bir çapla Meropenem antibiyotiği tarafından

kaydedilirken, Ceftazidime'in ise etkisiz kaldığı görülmüştür. Pozitif kontrol disklerinin *S. epidermidis* suşuna suşuna 0-30 mm arasındaki değerlerde inhibisyon zon çaplarına neden olduğu; yine en büyük inhibisyon zon çapının 35 mm ile Meropenem'e ait olduğu ve en düşük inhibisyon zon çapının ise *S. epidermidis* suşuna karşı etkisiz kalan Ceftazidime'de gözlenmiştir. Öte yandan, Tetracycline antibiyotiği de *S. epidermidis* suşuna karşı bitki ekstraktlarından daha düşük bir etkiye sebep olmuştur.

Çalış vd. [11] tarafından yapılmış olan çalışmanın sonuçları *S. aureus* ve *E. faecalis* açısından bu çalışma ile benzerlik gösterirken, *E. coli*, *P. aeruginosa* ve *C. albicans*'a karşı etki açısından farklılık arz etmektedir. Ortaya çıkmış olan farklılığının sebebi, değişik faktörlerle ilişkili olabilir. Bunlar: (1) Çalış vd.'nin ve bu tez çalışmasında kullanılmış olan mantar ve bakteri suşları değişik olabilir, (2) *L. purpureum*'un konum ve toplanma mevsimi etken metabolitleri değiştirebilir, (3) mantar ve bakterilere uygulanmış olan ekstrakt miktarları değişik olabilir ve (4) ekstraksiyonda kullanılmış çözücü bitkilerden elde edilebilecek etken metabolitleri değiştirebilir.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.3.'te *L. truncatum*'dan elde edilmiş ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *S. aureus*'a 9 ve 10 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; yine 50 ve 100 µL hacimlerinin *S. epidermidis*'e 7 ve 10 mm inhibisyon zon çapında etkiye neden olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca, pozitif kontrol amacıyla kullanılmış disklerin *S. aureus* suşuna 0-30 mm arasındaki değerlerde inhibisyon zon çaplarına neden olduğu, bu suşa en büyük inhibisyon zon çapı 30 mm'lik bir çapla Meropenem antibiyotiği tarafından kaydedilirken, Ceftazidime'in ise etkisiz kaldığı görülmüştür. Pozitif kontrol disklerinin *S. epidermidis* suşuna suşuna 0-30 mm arasındaki değerlerde inhibisyon zon çaplarına neden olduğu; yine en büyük inhibisyon zon çapının 35 mm ile Meropenem'e ait olduğu ve en düşük inhibisyon zon çapının ise *S. epidermidis* suşuna karşı etkisiz kalan Ceftazidime'de gözlenmiştir. Öte yandan, Tetracycline antibiyotiği de *S. epidermidis* suşuna *L. truncatum* ekstraktlarına benzer bir etkiye sebep olmuştur.

Bu sonuçlar Çalış vd. [11] çalışmasının sonuçlarıyla çelişmektedir. Yapılmış olan çalışmada *L. truncatum*'un test edilen tüm mikroorganizmalara karşı etkili olduğu sonucuna varılırken, bu tez çalışmasında bitkinin sadece iki mikroorganizmaya karşı etkili olduğu tespit edilmiştir. Ortaya çıkmış olan farklılığının sebebi, değişik faktörlerle ilişkili olabilir. Bunlar: (1) Çalış vd.'nin ve bu tez çalışmasında kullanılmış olan mantar ve bakteri suşları değişik olabilir, (2) *L. truncatum*'un konum ve toplanma mevsimi etken metabolitleri değiştirebilir, (3) mantar ve bakterilere uygulanmış olan ekstrakt miktarları değişik olabilir ve (4) ekstraksiyonda kullanılmış çözücü bitkilerden elde edilebilecek etken metabolitleri değiştirebilir.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.4.'de *M. globosum*'dan elde edilmiş ekstraktın 100 µL hacminin *B. subtilis*'e 9 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; yine 100 µL hacminin *E. faecalis*'e ve *S. aureus*'a 7 mm ve 10, 50 ve 100 µL hacimlerinin hepsinin *S. epidermidis*'e 7'şer mm inhibisyon zon çapında etkiye neden olduğu gözlenmiştir.

Elde edilmiş veriler pozitif kontrol diskleriyle karşılaştırıldığında Vancomycin antibiyotiğinin *B. subtilis*'e *M. globosum*'dan elde edilmiş ekstraktan daha düşük bir inhibisyon zon çapına sebep olduğu; *B. subtilis*'e uygulanan pozitif kontrol antibiyotiklerinden Meropenem'de 25 mm'lik bir inhibisyon zon çapı ölçüldüğü; ayrıca Ampisilin ve Lincomicin antibiyotiklerinin bu suşa herhangi bir aktivite göstermediği gözlenmiştir. Ayrıca, pozitif kontrol amacıyla kullanılmış disklerin *S. aureus* suşuna 0-30 mm arasındaki değerlerde inhibisyon zon çaplarına neden olduğu, bu suşa en büyük inhibisyon zon çapı 30 mm'lik bir çapla Meropenem antibiyotiği tarafından kaydedilirken, Ceftazidime'in ise etkisiz kaldığı görülmüştür. Pozitif kontrol disklerinin *S. epidermidis* suşuna suşuna 0-30 mm arasındaki değerlerde inhibisyon zon çaplarına neden olduğu; yine en büyük inhibisyon zon çapının 35 mm ile Meropenem'e ait olduğu ve en düşük inhibisyon zon çapının ise *S. epidermidis* suşuna karşı etkisiz kalan Ceftazidime'de gözlenmiştir. Dolayısıyla *M. globosum*'dan elde edilmiş ekstraktın *S. aureus* ve *S. epidermidis*'e karşı Ceftazidime'den daha etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Ceftazidime aynı zamanda tüm antibiyotik diskleri tarafından inhibe edilen *S. aureus* ve *S. epidermidis* suşlarına etkisiz kalmıştır. Ayrıca standart antibiyotik disklerinin sonuçları, *E. faecalis*'in tüm antibiyotiklere dirençli olduğunu ortaya koymuştur. Fakat *M. globosum*'dan elde edilmiş ekstraktın, *E. faecalis* suşuna antibakteriyel bir etki gösterdiği gözlenmiştir. Dolayısıyla, her ne kadar gözlenmiş olan etki oldukça yüksek bir etki olmasa da, pozitif kontrol antibiyotiklerinin hiç birinin *E. faecalis* suşuna etki edemediği düşünüldüğünde bu sonucun önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Mevcut literatüre göre, Sarac ve Ugur [18], *M. globosum*'dan elde edilmiş ekstraktın tüm mantar ve bakterilere karşı etkisiz olduğunu ortaya koymuştur, ancak bu sonuç bu tez çalışmasında *S. aureus* ve *B. subtilis*'e karşı gözlenmiş olan etki ile çelişmektedir. Aynı ekstraktlar kullanılmış olmasına rağmen ortaya çıkmış olan farklılığının sebebi, değişik faktörlerle ilişkili olabilir. Bunlar: (1) Sarac ve Ugur'un ve bu tez çalışmasında kullanılmış olan mantar ve bakteri suşları değişik olabilir, (2) *M. globosum*'un konum ve toplanma mevsimi etken metabolitleri değiştirebilir, (3) mantar ve bakterilere uygulanmış olan ekstrakt miktarları değişik olabilir ve (4) ekstraksiyonda kullanılmış çözücü bitkilerden elde edilebilecek etken metabolitleri değiştirebilir. Ayrıca Turker ve Yıldırım, [12] *M. astracanicum*'un test edilen mantar ve bakterilere antimikrobiyal etkisini araştırdıkları çalışmalarında antimikrobiyal etki tespit edememişlerdir. Buradaki farkın ana sebebi çalışmanın farklı türler üzerinde gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bu tez çalışmasının bazı sonuçları önceki çalışmaların bazılarını destekler niteliktedir. Ulukanlı ve Akkaya, [23] *M. catariifolium*'un *S. aureus*, *E. faecium*, *B. subtilis* ve *S. epidermidis*'e karşı inhibisyon zonunu kaydetmişlerdir. Her ne kadar kullanılan bitki türleri farklı olsa da benzer bir sonuç bu tez çalışmasında da gözlenmiştir.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.5.'te *O. onites*'den elde edilmiş ekstraktın 100 µL hacminin *B. subtilis*'e, *E. coli*'ye, *K. pneumoniae*'ye, *S. kentucky*'ye, *S. thyphimurium*'a ve *E. faecalis*'e 7'şer mm inhibisyon zon çaplarına neden olurken; yine 100 µL hacminin *C. albicans*'a ve *S. epidermidis*'e 10'ar mm ve aynı ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *E. faecium*'a 10 ve 14 mm, *P. fluorescens*'e 17 ve 23 mm,

S. aureus'a 11 ve 17 mm ve son olarak *S. enteritidis*'e her iki hacimde de 7'şer mm inhibisyon zon çapında etkiye neden olduğu gözlenmiştir.

B. subtilis açısından incelendiğinde *O. onites* ekstraktı Ampicilin ve Lincomycin'e göre daha etkili bir sonuç ortaya koymuştur. Çünkü Ampicilin ve Lincomycin bu suşa karşı herhangi bir etki göstermemiştir. Öte yandan antibiyotik disklerinin *E. coli*'ye 0-30 mm arasındaki değişik değerlerde bir aktivite ortaya koyduğu gözlenmiştir, *E. coli* için en yüksek inhibisyon zon çapı 30 mm ile Meropenem tarafından oluşturulmuşken; Ofloxacin, Lincomycin ve Tetracycline bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmıştır. Ampicillin, *E. coli*'ye karşı *O. onites* ekstraktına benzer bir inhibisyon zon çapı sergilerken; Ofloxacin, Lincomycin ve Tetracyclin'den daha etkili olmuştur. Standart antibiyotik disklerin sonuçları *E. faecalis*'in antibiyotiklerin çoğuna karşı dirençli olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan *O. onites*, *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Pozitif kontrol antibiyotiklerinin *E. faecalis*'e karşı herhangi bir aktivite göstermediği düşünüldüğünde elde edilmiş sonucun oldukça önemli olduğu söylenebilir. Standart antibiyotik disklerin sonuçları, *E. faecium*'un antibiyotiklerin tümüne karşı dirençli olduğunu ortaya koymuştur. Ancak *O. onites*, *E. faecium*'a karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. *O. onites*'in, *E. faecium*'a karşı gösterdiği etkinlik çok yüksek olmasa da, pozitif kontrol antibiyotiklerinin bu mikroorganizmaya karşı herhangi bir aktivite göstermediği düşünüldüğünde elde edilmiş sonucun oldukça önemli olduğu söylenebilir. Antibiyotikler *K. pneumoniae*'ye karşı 0 - 22 mm arasında değişen inhibisyon zon çapları göstermiştir ve en yüksek inhibisyon zon değeri 22 mm ile Meropenem'e aittir. Vancomycin, Ampicillin, Lincomycin ve Ceftazidime'nin bu mikroorganizmaya karşı etkisiz olduğu kaydedilmiştir. Bu açıdan bakıldığında *O. onites* ekstraktı bu antibiyotiklerden daha yüksek aktivite göstermiştir. Standart antibiyotik disklerin sonuçları, *P. fluorescense*'nin antibiyotiklerin tümüne karşı dirençli olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan *O. onites*, *P. fluorescense*'e karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Pozitif kontrol antibiyotiklerinin *P. fluorescense*'e karşı herhangi bir aktivite göstermediği düşünüldüğünde elde edilmiş sonucun oldukça önemli olduğu söylenebilir. Antibiyotikler *S. aureus*'u 0 - 30 mm arasında değişen inhibisyon zon çaplarıyla etkilemiştir ve en büyük inhibisyon zon

çapı değeri Meropenem tarafından 30 mm olarak görülmüştür. Ceftazidime'nin bu mikroorganizmaya karşı etkisiz olduğu kaydedilmiştir. Diğer taraftan Vancomycin, *S. aureus*'a karşı *O. onites*'e benzer inhibisyon zon çaplarını göstermiştir. Öte yandan *O. onites* ekstraktı *S. aureus*'a karşı Streptomycin ve Ceftazidime'den daha etkili olmuştur. Standart antibiyotikler *S. enteritidis*'e karşı 0-30 mm arasında değişen inhibisyon zon çapı göstermiştir ve en büyük inhibisyon zon çapı Meropenem tarafından 30 mm olarak görülmüştür. Ayrıca Lincomycin'in bu mikroorganizmaya karşı etkisiz olduğu kaydedilmiştir. Dolayısıyla *O. onites* ekstraktı *S. enteritidis*'e karşı Lincomycin'den daha etkili olmuştur. Diğer taraftan Vancomycin, *S. enteritidis*'e karşı *O. onites*'e ile benzer inhibisyon zon değeri göstermiştir. Standart antibiyotikler *S. epidermidis*'e karşı 0-35 mm arasında bir inhibisyon zon çapı göstermiştir ve en büyük inhibisyon zon çapı Meropenem tarafından 35 mm olarak görülmüştür. Ayrıca Ceftazidime'nin bu mikroorganizmaya karşı etkisiz olduğu kaydedilmiştir. Dolayısıyla *O. onites* ekstraktı *S. epidermidis*'e karşı Ceftazidime'den daha etkili olmuştur. Diğer taraftan Tetracycline, *S. epidermidis*'e karşı *O. onites*'e ile benzer inhibisyon zon değeri göstermiştir.

Standart antibiyotikler *S. kentucky*'ye karşı 0 ila 25 mm arasında değişen inhibisyon zonu göstermiştir ve en yüksek inhibisyon zon değeri 25 mm ile Meropenem'e aittir ve Lincomycin'in bu mikroorganizmaya karşı etkisiz olduğu kaydedilmiştir. Dolayısıyla *O. onites* ekstraktı *S. kentucky*'e karşı Lincomycin'den daha etkili olmuştur. Diğer taraftan Vancomycin, *S. kentucky*'ye karşı *O. onites*'e ile benzer inhibisyon zon değerlerini göstermiştir.

Standart antibiyotikler *S. typhimurium*'a 0-30 mm arasında bir inhibisyon zon çapı göstermiştir ve en büyük inhibisyon zon çapı Meropenem tarafından 30 mm olarak gözlenmiştir. Ayrıca Streptomycin ve Lincomycin'in bu mikroorganizmaya karşı etkisiz olduğu kaydedilmiştir. Bu açıdan bakıldığında *O. onites* ekstraktının *S. typhimurium*'a karşı Streptomycin ve Lincomycin'den daha etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, *O. onites* ekstraktı *S. typhimurium*'a karşı Vancomycin'in etkisine yakın bir etki göstermiştir.

Bu sonuçların hepsi *P. aeruginosa* hariç önceki çalışmalarda elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.6.'da *P. lycia*'dan elde edilmiş ekstraktın 100 µL hacminin *E. faecalis*'e, *S. aureus*'a ve *S. epidermidis*'e 10, 9 ve 8 mm inhibisyon zon çaplarına neden olurken; aynı ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *B. subtilis*'e 7 ve 8 mm inhibisyon zon çapına ve 10, 50 ve 100 µL hacimlerinin *P. fluorens*'e 12, 14 ve 18 mm inhibisyon zon çaplarında etkiye neden olduğu gözlenmiştir.

Pozitif kontrol antibiyotiklerinden elde edilmiş sonuçlara göre, *P. fluorescence*'e hiçbir antibiyotik etki gösterememiştir. Öte yandan, alınan diğer sonuçlarda *P. lycia*'nın, *P. fluorescence*'e antibakteriyel etki ortaya koyduğu gözlenmiştir. Pozitif kontrol antibiyotiklerinin *P. fluorescence*'e karşı bir etki göstermediği göz önüne alındığında sonuçların önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Pozitif kontrol antibiyotiklerinden elde edilmiş sonuçları, *E. faecalis*'in çoğu antibiyotik diskinde dirençli olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, alınan diğer sonuçlarda *P. lycia*'nın, *E. faecalis*'e antibakteriyel etki ortaya koyduğu gözlenmiştir. Bazı pozitif kontrol antibiyotiklerinin *E. faecalis*'e karşı bir etki göstermediği göz önüne alındığında sonuçların önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Öte yandan, pozitif kontrol antibiyotikleri, 25 mm ile Meropenem'in neden olduğu en yüksek inhibisyon zon çapının gözlemlendiği *B. subtilis*'e karşı 0-25 mm arasında bir aktivite ortaya koymuşlardır. Ancak Ampicillin ve Lincomycin bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmıştır. Ceftazidime, *B. subtilis*'e karşı *P. lycia* ile benzer inhibisyon değeri göstermiştir. Bu açıdan bakıldığında *P. lycia* Ampicillin ve Lincomycin'den daha etkili olmuştur. Standart antibiyotik disklerinin *S. epidermidis*'e karşı etkisi *P. lycia*'nın etkisi ile karşılaştırıldığında Ceftazidime'den daha etkili olduğu söylenebilir.

Sarac ve Uğur, [18] *P. lycia*'nın; *S. aureus*'a, *P. fluorescens*'e, *B. subtilis*'e, *E. coli*'ye, *P. aeruginosa*'ya ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal aktivitesini test

ettikleri çalışmalarında bitkinin tüm mikroorganizmalar karşısında etkisiz olduğunu sonucuna varmışlardır. Fakat bu sonuç farklı solvent kullanmalarından, farklı zamanlarda ve farklı yerlerden numune toplamalarına rağmen bu tez çalışmasını sonuçları ile örtüşmemektedir.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.7.'de *S. fruticosa*'dan elde edilmiş ekstraktın 100 µL hacminin *B. subtilis*'e 7 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; aynı ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *E. faecalis*'e 8 ve 10 mm inhibisyon zon çapına ve 10, 50 ve 100 µL hacimlerinin *E. faecium*'a 11, 13 ve 14 mm, *K. pneumoniae*'ya 8, 10 ve 14 mm, *S. aureus*'a 12, 13 ve 14 mm ve *S. epidermidis*'e 7, 10 ve 14 mm inhibisyon zon çaplarında etkiye neden olduğu gözlenmiştir.

Çalışmalardan elde edilmiş veriler pozitif kontrol disklerinin sonuçları ile kıyaslandığında, Kanamycin diskinin *E. faecalis*'e karşı *S. fruticosa*'ya yakın inhibisyon zonu oluşturduğu görülebilir. Bununla birlikte, *S. fruticosa*'nın *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi çok yüksek olmasa da, pozitif kontrol disklerinin çoğunun *E. faecalis*'e karşı bir etki göstermediği göz önüne alındığında sonuçların önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Çalışmalardan elde edilmiş veriler pozitif kontrol disklerinin sonuçları, *E. faecium*'un bütün pozitif kontrol antibiyotiklerine dirençli olduğunu göstermiştir. Ayrıca, yapılan testlerin sonuçlarına göre *S. fruticosa*, *E. faecium*'a antibakteriyel etki göstermektedir. Her ne kadar, *S. fruticosa*'nın *E. faecium*'a karşı antimikrobiyal aktivitesi çok yüksek olmasa da, pozitif kontrol disklerinin *E. faecium*'a karşı bir etki göstermediği göz önüne alındığında sonuçların önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Buna ek olarak, testlerin sonuçları pozitif kontrol disklerinin sonuçları ile karşılaştırıldığında, Vancomycin antibiyotiğinin *S. epidermidis*'e karşı *S. fruticosa*'nın etkisinin benzeri bir inhibisyon zon çapı oluşturduğu görülmektedir.

S. fruticosa ile ilgili yapılan bu tez çalışmasının benzeri daha önce yapılmadığı için elde edilmiş olan verilerin karşılaştırılması mümkün olmamıştır.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.8.'de *S. thymbra*'dan elde edilmiş ekstraktın 100 µL hacminin *S. kentucky*'ye 7 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; aynı ekstraktın yine 100 µL hacminin *E. aerogenes*'e, *K. pneumoniae*'ye ve *P. aeruginosa*'ya 8 mm, ekstraktın 100 µL hacminin *B. subtilis*'e, *C. albicans*'a ve *S. infantis*'e 9 mm, *S. thyphimurium*'a 10 mm, *E. coli*'ye 11 mm ve *P. fluorescens*'e 13 mm; ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *E. faecium*'a 7 ve 11 mm, yine aynı hacimlerin *S. enteritidis*'e 8 ve 9 mm ve *S. epidermidis*'e her iki hacimde de 10'ar mm ve 10, 50 ve 100 µL hacimlerinin *E. faecalis*'e 7, 13 ve 20 mm ve *S. aureus*'a 8, 14 ve 20 mm inhibisyon zon çaplarında etkiye neden olduğu gözlenmiştir. Elde edilmiş olan sonuçlara göre *S. thymbra* bitkisinden elde edilmiş ekstrakt, mantar ve bakterilere karşı aktivite açısından en etkili ekstrakt olarak değerlendirilebilir.

Pozitif kontrol antibiyotiklerinin sonuçları, *E. faecium*'un, *C. albicans*'ın ve *P. fluorescens*'in bütün antibiyotiklere dirençli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yapılan testlerin sonuçlarına göre *S. thymbra*, *E. faecium*'a, *C. albicans*'a ve *P. fluorescens*'e antimikrobiyal etki göstermektedir. Her ne kadar, *S. thymbra*'nın *E. faecium*'a karşı antimikrobiyal aktivitesi çok yüksek olmasa da, pozitif kontrol disklerinin *E. faecium*'a karşı bir etki göstermediği göz önüne alındığında sonuçların önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Öte yandan, standart antibiyotik diskleri, 25 mm ile Meropenem'in neden olduğu en yüksek inhibisyon zon çapının bulunduğu *B. subtilis*'e 0-25 mm arasında bir aktivite ortaya koymuşlardır. Ancak Ampicillin ve Lincomycin bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmıştır. Ayrıca Cefotaxime ve Vancomycin bu mikroorganizmaya karşı *S. thymbra*'dan daha düşük inhibisyon zon çapı sergilemişlerdir. Öte yandan *S. thymbra*'nın *E. aerogenes*'e etkisi standart antibiyotiklere karşılaştırıldığında bitkinin etkisinin Vancomycin, Ampicillin ve Lincomycin'den daha etkili olduğunu söylemek mümkündür. Antibiyotikler, *E. coli*'ye karşı 0 ila 30 mm arasında değişen aktivite göstermişler ve burada en yüksek değer 30 mm ile Meropenem tarafından gösterilirken; Ofloxacin, Lincomycin ve Tetracycline bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmıştır. Ayrıca Ampicillin bu mikroorganizmaya karşı *S. thymbra*'dan daha düşük inhibisyon zonu sergilemiştir. Standart antibiyotik diskleri, *K. pneumoniae*'ya

karşı 0 - 22 mm arasında değişen aktivite göstermişler ve burada en yüksek değer 22 mm ile Meropenem tarafından gösterilirken; Vancomycin, Ampicillin, Lincomycin ve Ceftazidime bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmıştır. Bu açıdan bakıldığında *S. thymbra*'nın *K. pneumoniae*'ye karşı bu antibiyotiklerden daha etkili olduğunu söylemek mümkündür. Bunun yanında, antibiyotikler *P. aeruginosa*'ya karşı 0 - 30 mm arasında değişen aktivite göstermişler ve burada en yüksek değer 30 mm ile Meropenem tarafından gösterilirken; Kanamycin, Vancomycin, Ampicillin, Lincomycin ve Tetracycline bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmıştır. Bu sebeple *S. thymbra* ekstraktı *P. aeruginosa*'ya karşı bu antibiyotiklerden daha etkili kabul edilebilir. *S. aureus*'a karşı antibiyotikler tarafından 0 - 30 mm arasında değişen aktivite ortaya çıkarken ve burada en yüksek değer 30 mm ile Meropenem tarafından gösterilirken; Ceftazidime bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmıştır. Sonuçlar *S. thymbra*'nın *S. aureus*'a karşı Ceftazidime, Streptomycin ve Vancomycin'e göre daha etkili; Kanamycin ve Lincomycin'e eşit aktiviteye sebep olduğunu göstermektedir. *S. enteritidis*'e karşı antibiyotikler tarafından 0 - 30 mm arasında değişen aktivite ortaya çıkarken ve burada en yüksek değer 30 mm ile Meropenem tarafından gösterilirken; Ceftazidime bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmış ve Vancomycin bu mikroorganizmaya karşı *S. thymbra* ile benzer inhibisyon zonu sergilemiştir. *S. epidermidis* antibiyotikler tarafından 0 - 35 mm arasında değişen inhibisyon zonu ile inhibe edilmiş, burada en yüksek değer 35 mm ile Meropenem tarafından sergilenmiştir. Ceftazidime bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalırken, Tetracycline ve Ampicillin aynı mikroorganizmaya karşı *S. thymbra*'ya benzer inhibisyon zonu sergilemiştir. Öte yandan, *S. infantis* antibiyotikler tarafından 0 - 22 mm arasında değişen inhibisyon zonu ile inhibe edilmiş, burada en yüksek değer 22 mm ile Meropenem tarafından sergilenmiştir. Kanamycin, Lincomycin ve Tetracycline bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmıştır. Buna ek olarak, *S. thymbra* Vancomycin'den daha yüksek aktivite ortaya koymuştur. *S. kentucky* ise antibiyotikler tarafından 0 - 25 mm arasında değişen inhibisyon zonu ile inhibe edilmiş, burada en yüksek değer 25 mm ile Meropenem tarafından sergilenmiştir. Lincomycin bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalmış ve Vancomycin aynı mikroorganizmaya karşı *S. thymbra*'ya eşit inhibisyon zonu sergilemiştir. *S. typhimurium*'a gelindiğinde ise antibiyotikler 0 - 30 mm arasında değişen inhibisyon

zonları sergilemiş ve yine en yüksek inhibisyon zon değeri 30 mm ile Meropenem'e ait çıkmıştır. Ayrıca Streptomycin ve Lincomycin aynı mikroorganizma karşısında etkisiz kalmış ve Vancomycin aynı mikroorganizmaya karşı *S. thymbra*'dan daha az inhibisyon zonu sergilemiştir.

Bir önceki çalışmada bahsedilen sonuçlar önceki çalışmaları destekler niteliktedir. Giweli ve ark. [20] *S. thymbra*'nın esansiyel yağlarının MİK, MBK ve MFK yöntemlerini kullanarak *S. aureus*'a, *S. typhimurium*'a, *E. coli*'ye, *P. aeruginosa*'ya ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal etkisi üzerinde çalışmışlar ve bu tez sonuçlarına benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Sharifi-Rad ve ark. [19] *Satureja intermedia*'nın esansiyel yağlarının MİK, MBK ve MFK yöntemlerini *S. aureus*'a, *E. faecalis*'e ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal etkisi üzerinde çalışmışlar ve bu tez sonuçlarına benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Aynı doğrultuda Bezić ve ark. [15] *Satureja montana* ve *Satureja cuneifolia*'nın esansiyel yağlarının disk difüzyon yöntemi ile *S. aureus*'a, *E. faecium*'a, *B. subtilis*'a, *E. coli*'ye, *P. aeruginosa*'ya ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal etkisi üzerinde çalışmışlar ve bu tez sonuçlarına benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.9.'da *S. amonica*'dan elde edilmiş ekstraktın 100 µL hacminin *B. subtilis*'e 7 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; aynı ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *S. aureus*'a 7 ve 9 mm, yine aynı hacimlerin *S. epidermidis*'e 7 ve 8 mm ve ekstraktın 10, 50 ve 100 µL hacimlerinin *E. faecalis*'e 8, 9 ve 10 mm inhibisyon zon çapında etkiye neden olduğu gözlenmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilmiş veriler pozitif kontrol disklerine ait sonuçlarla kıyaslandığında, *S. amonica*'nın *B. subtilis*'e karşı Meropenem, Ampicillin ve Lincomycin'den daha etkili olduğu söylenebilir.

Standart antibiyotik diskleri sonuçları, *E. faecalis*'in çoğu antibiyotiğe karşı direnç gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, yapılan testlerin sonuçlarına göre *S. amonica* *E. faecalis*'e antimikrobiyal etki göstermektedir. Her ne kadar, *S. amonica*'nın *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi çok yüksek olmasa da,

pozitif kontrol disklerinin *E. faecalis*'e karşı bir etki göstermediği göz önüne alındığında sonuçların önemli olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca *S. amonica*'nın *S. aureus*'a karşı etkisi, Ceftazidime'den daha yüksek olmuştur.

Bu sonuçlar Ugur vd. [25] elde ettikleri sonuçlar ile çelişmektedir. Yapılmış olan bu çalışmada *S. amonica* test edilen tüm mikroorganizmalara (*B. subtilis* hariç) karşı etkisiz olarak gözlemlenmiştir. Elde edilmiş sonuçlar arasındaki farklılığının sebebi, değişik faktörlerle ilişkili olabilir. Bunlar: (1) Ugur vd.'nin yaptığı çalışma ve bu tez çalışmasında kullanılmış olan mantar ve bakteri suşları değişik olabilir, (2) *S. amonica*'nın konum ve toplanma mevsimi etken metabolitleri değiştirebilir, (3) mantar ve bakterilere uygulanmış olan ekstrakt miktarları değişik olabilir ve (4) ekstraksiyonda kullanılmış çözücü bitkilerden elde edilebilecek etken metabolitleri değiştirebilir.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.10.'da *S. megalodonta*'dan elde edilmiş ekstraktın 100 µL hacminin *S. aureus*'a 7 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; aynı ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin *E. faecalis*'e 7 ve 9 mm, yine aynı hacimlerin *S. epidermidis*'e 7 ve 8 mm inhibisyon zon çapında etkiye neden olduğu gözlenmiştir.

Standart antibiyotik diskleri sonuçları, *E. faecalis*'in çoğu antibiyotiğe karşı direnç gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, yapılan testlerin sonuçlarına göre *S. megalodonta* *E. faecalis*'e antimikrobiyal etki göstermektedir. Her ne kadar, *S. megalodonta*'nın *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi çok yüksek olmasa da, pozitif kontrol disklerinin *E. faecalis*'e karşı bir etki göstermediği göz önüne alındığında sonuçların önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Bu sonuçlar, bu tür için ilk defa elde edilmiş sonuçlardır.

Daha önce verilmiş olan Grafik ve Tablo 4.11.'de *T. multicaule*'den elde edilmiş ekstraktın 100 µL hacminin *E. faecalis*'e 8 mm inhibisyon zon çapına neden olurken; aynı ekstraktın 50 ve 100 µL hacimlerinin her ikisinin de *S. aureus*'a 8'er mm, yine

aynı hacimlerin *S. epidermidis*'e 10 ve 12 mm inhibisyon zon çapında etkiye neden olduğu gözlenmiştir.

Standart antibiyotik diskleri sonuçları, *E. faecalis*'in çoğu antibiyotiğe karşı direnç gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, yapılan testlerin sonuçlarına göre *T. multicaule* *E. faecalis*'e antimikrobiyal etki göstermektedir. Her ne kadar, *T. multicaule*'nin *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi çok yüksek olmasa da, pozitif kontrol disklerinin *E. faecalis*'e karşı bir etki göstermediği göz önüne alındığında sonuçların önemli olduğunu söylemek mümkündür.

S. epidermidis antibiyotikler tarafından 0 - 35 mm arasında değişen inhibisyon zonu ile inbile edilmiş, burada en yüksek değer 35 mm ile Meropenem tarafından sergilenmiştir. Ceftazidime bu mikroorganizmaya karşı etkisiz kalırken, Tetracycline, *S. epidermidis*'e karşı *T. multicaule* ile benzer inhibisyon değeri sergilemiştir.

Bu sonuçlar, bu tür için ilk defa elde edilmiş sonuçlardır.

5.2. MİK Testleri

Grafik 4.27 ila 4.37'de ve Tablo 4.27- 4.29.'da gösterildiği gibi, MİK testlerine göre bitkiler arasında en iyi olanı, tüm mikroorganizmalara karşı güçlü etkiye sahip olan *S. thymbra* olmuştur ve minimum inhibisyon konsantrasyon testinde en iyi sonucu vermiştir. *S. thymbra*, *S. enteritidis*'e karşı 0,78 mg/mL MİK değerine sahipken, *O. onites* bitkisinin bu bakteriye etkisinde MİK değeri 25 mg/mL olarak bulunmuştur. *S. thymbra*, *S. aureus*'a karşı 0,39 mg/mL MİK değerine sahipken, diğer ekstraktlar bu bakteriye karşı 1,5 - 100 mg/mL arası MİK değerleri göstermiştir. *S. thymbra*, *E. faecium*'a karşı 0,78 mg/mL MİK değerine sahipken, diğer ekstraktlarda bu bakteriye karşı 12,5 - 25 mg/mL arası bir MİK değeri bulunmuştur. *S. thymbra*'nın *S. typhimurium* üzerine 1,5 mg/mL MİK değerine sahip iken, *O. onites* bitkisinin bu bakteriye etkisinde MİK değeri 25 mg/mL olarak bulunmuştur. *S. thymbra*'nın *E. aerogenes* ve *S. infantis* üzerine MİK değeri sırasıyla 1,5 ve 3,12 mg/mL olmuştur. *S. thymbra*'nın *S. kentucky*'e etkisinde MİK değeri 0,78 mg/mL olarak gözlenmişken,

O. onites bitkisinin bu bakteriye etkisinde MİK değeri 25 mg/mL olarak bulunmuştur. *S. thymbra*'nın *P. fluorescens*'e etkisinde MİK değeri 0,78 mg/mL olarak gözlenmişken, diğer ekstraktların bu bakteriye etkisinde MİK değeri 1,5 - 6,5 mg/mL arasında bulunmuştur. *S. thymbra*'nın *K. pneumoniae*'ya etkisinde MİK değeri 1,5 mg/mL olarak gözlenmişken, diğer bitkilerin bu bakteriye etkisinde MİK değeri 25 mg/mL olarak bulunmuştur. *S. thymbra*'nın hem *B. subtilis*'e, hem de *S. epidermidis*'e etkisinde MİK değeri 1,5 mg/mL olarak gözlenmişken, diğer bitkilerin bu bakterilere etkisinde MİK değeri 12,5 - 100 mg/mL arasında bulunmuştur. *S. thymbra*'nın *E. coli*'ye etkisinde MİK değeri 6,25 mg/mL olarak gözlenmişken, *O. onites* bitkisinin bu bakteriye etkisinde MİK değeri 12,5 mg/mL olarak bulunmuştur. *P. aeruginosa* ise yalnızca *S. thymbra* tarafından 25 mg/mL MİK değeri ile etkilenmiştir. *S. thymbra*'nın *C. albicans*'a etkisinde MİK değeri 0,78 mg/mL olarak gözlenmişken, *O. onites* bitkisinin bu bakteriye etkisinde MİK değeri 12,5 mg/mL olarak bulunmuştur.

Grafik 4.27 ila 4.37'de ve Tablo 4.27- 4.29.'da gösterildiği gibi, MİK testlerine göre bitkiler arasında en zayıf olanı, *B. subtilis*'e, *E. faecalis*'e, *S. aureus*'a ve *S. epidermidis*'e 100 mg/mL MİK değeri ile etki gösteren *M. globosum* olmuştur.

5.3. MBK/MFK Testi Sonuçları

Daha önce de bahsedildiği gibi bir antibakteriyel veya antifungal bileşiğin etkinlik şekli, “statik aktivite” ve “sidal aktivite” olmak üzere iki şekilde gerçekleşebilir. Etken madde statik aktivitede mikroorganizmayı üremesi açısından baskımlarken, sidal aktivitede mikroorganizmanın ölümüne sebep olur.

MİK testinin arkasından yapılmış olan MBK/MFK testleri, MİK testinde gözlenmiş olan MİK değerlerinin hepsinin etki gösterdikleri mantar veya bakterilerde sidal aktiviteye sebep olduğunu göstermiştir.

5.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Analizi

İstatistiksel analiz verilerine göre, 10 µL kullanılan ekstraktların grup içi kare ortalaması 3,600; gruplar arası kare ortalamaları ise 3,890 olarak bulunmuştur. 10 µL ekstraktlar için F değeri 1,081 ve istatistiksel anlamlılık değeri ise 0,483 olarak hesaplandığı için uygulanan 10 µL paralel çalışmaların istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür.

İstatistiksel analiz verilerine göre, 50 µL kullanılan ekstraktların grup içi kare ortalaması 7,619; gruplar arası kare ortalamaları ise 5,444 olarak bulunmuştur. 50 µL ekstraktlar için F değeri 0,715 ve istatistiksel anlamlılık değeri ise 0,702 olarak hesaplandığı için uygulanan 50 µL paralel çalışmaların istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür.

İstatistiksel analiz verilerine göre, 100 µL kullanılan ekstraktların grup içi kare ortalaması 13,809; gruplar arası kare ortalamaları ise 8,954 olarak bulunmuştur. 100 µL ekstraktlar için F değeri 0,648 ve istatistiksel anlamlılık değeri ise 0,765 olarak hesaplandığı için uygulanan 100 µL ekstraktların istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür.

Öte yandan, yapılan analizler sonucunda bitkilerin etkileri arasında gözlenmiş olan farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

6. SONUÇ

Son yıllarda, tıbbi bitkiler ile ilgili yapılan çalışmalar, birçok bitkinin özellikle de Lamiaceae ailesine dahil olan bazı türlerin gerek bakterilere, gerekse mantarlara karşı antimikrobiyal ajan olarak kullanılabilceğini göstermektedir.

Literatür tarandığına Lamiaceae ailesi üyelerinin anti-infektif özellikleriyle ilgili oldukça yoğun çalışmalara rastlamak mümkündür. Dolayısıyla özellikle bu aileye dahil olan türlerin bitki kökenli ilaçların yapımı için ne kadar uygun bir aday olduğunu göstermektedir.

Bitkilerin anti-infektif etkilerinin derecesi, ekstraktın çeşidine ve elde edilmiş olan ekstrat miktarına ve elde edilmiş aktif bileşiklerin kimyasal yapılarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu tez çalışmasında, kullanılmış olan bütün ekstraktların test edilmiş olan mantar ve bakterilere farklı seviyelerde etkileri gözlenmiştir. Bazı mikroorganizmalarda gözlenen inhibisyon zon çapları, standart antibiyotik disklerinin gösterdiği zon çaplarına oldukça yakın bulunmuş olup, özellikle denenmiş olan standart antibiyotik disklerinin etki edemediği *E. faecium*, *P. fluorescens* ve *C. albicans*'a karşı etkiler de bulunmuştur. Sonuç olarak, yapılmış olan bu tez çalışması, yeni antibakteriyel veya antifungal ajanların Lamiaceae ailesi üyelerinin ekstraktları kullanılarak keşfedilebileceğini kanıtlamaktadır.

7. ÖNERİLER

Yukarıdaki kısımlarda tartışılmış olan veriler, Lamiaceae ailesinin potansiyel olarak antibakteriyel ve antifungal etki gösterdiğini açıkça ortaya koymuştur. Sonuç olarak, bu ailenin bazı türleri üzerinde daha fazla araştırma yapılmalıdır.

Özellikle, *Satureja thymbra* ve *Origanum onites* gibi bazı türler mikroorganizmalara karşı MİK testinde güçlü bir şekilde etki göstermiştir. Bu nedenle, farklı mikroorganizma türlerine karşı kullanılan aktif bileşikleri çıkarmak için farklı çözücü türleri kullanarak gerçekleştirilecek yöntemlerin test edilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Rani, P., & Khullar, N. (2004). Antimicrobial evaluation of some medicinal plants for their anti-enteric potential against multi-drug resistant *Salmonella typhi*. *Phytotherapy Research*, 18(8), 670-673.
2. Ahmad, I., Mehmood, Z., & Mohammad, F. (1998). Screening of some Indian medicinal plants for their antimicrobial properties. *Journal of ethnopharmacology*, 62(2), 183-193.
3. Van Wyk, B. E., & Wink, M. (2004). *Medicinal plants of the world: an illustrated scientific guide to important medicinal plants and their uses*. Timber Press. pp. 210-240.
4. Cowan, M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, 12(4), 564-582.
5. Van Wyk, B. E., Oudtshoorn, B. V., & Gericke, N. (1997). *Medicinal Plants of South Africa*. Briza. 50(17), 889-898.
6. Mohammed, M. S., Khalid, H. S., Osman, W. J., & Muddathir, A. K. (2016). A Review on Phytochemical Profile and Biological Activities of Three Anti-Inflammatory Plants used in Sudanese Folkloric Medicine. pp.34-42.
7. Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., & Jovin, E. (2007). Antimicrobial and antioxidant properties of rosemary and sage (*Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia officinalis* L., Lamiaceae) essential oils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(19), 7879-7885.
8. Hossain, M. B., Rai, D. K., Brunton, N. P., Martin-Diana, A. B., & Barry-Ryan, C. (2010). Characterization of phenolic composition in Lamiaceae spices by LC-ESI-MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(19), 10576-10581.
9. Boskovic, M., Zdravkovic, N., Ivanovic, J., Janjic, J., Djordjevic, J., Starcevic, M., & Baltic, M. Z. (2015). Antimicrobial activity of Thyme (*Tymus vulgaris*) and Oregano (*Origanum vulgare*) essential oils against some food-borne microorganisms. *Procedia Food Science*, 5, 18-21.
10. Yildirim, A. B., Karakas, F. P., & Turker, A. U. (2013). In vitro antibacterial and antitumor activities of some medicinal plant extracts, growing in Turkey. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 6(8), 616-624.

11. Yalçın, F. N., Kaya, D., Kılıç, E., Özalp, M., Ersöz, T., & Çalış, İ. (2007). Antimicrobial and free radical scavenging activities of some *Lamium* species from Turkey. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 27, 11-22.
12. Turker, A. U., & Yıldırım, A. B. (2013). Evaluation of antibacterial and antitumor activities of some turkish endemic plants. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 12(6), 1003-1010.
13. Ulukanlı, Z., & Akkaya, A. (2011). Antibacterial activities of *Marrubium catarifolium* and *Phlomis pungens* var. *hirta* grown wild in Eastern Anatolia, Turkey. *International Journal of Agriculture and Biology*, 13(1), 105-109.
14. Erturk, O., Ozbucak, T. B., & Bayrak, A. (2006). Antimicrobial activities of some medicinal essential oils. *Herba Polonica*, 52(1-2) pp.34-48.
15. Bezić, N., Skočibušić, M., & Dunkić, V. (2005). Phytochemical composition and antimicrobial activity of *Satureja montana* L. and *Satureja cuneifolia* Ten. essential oils. *Acta Botanica Croatica*, 64(2), 313-322.
16. Çetin, B., Çakmakçı, S., & Cakmakci, R. (2011). The investigation of antimicrobial activity of thyme and oregano essential oils. *Turkish Journal of Agriculture and forestry*, 35(2), 145-154.
17. Oliveira, J. L. T. M. D., Diniz, M. D. F. M., Lima, E. D. O., Souza, E. L. D., Trajano, V. N., & Santos, B. H. C. (2009). Effectiveness of *Origanum vulgare* L. and *Origanum majorana* L. essential oils in inhibiting the growth of bacterial strains isolated from the patients with conjunctivitis. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 52(1), 45-50.
18. Sarac, N., & Ugur, A. (2007). Antimicrobial activities and usage in folkloric medicine of some Lamiaceae species growing in Mugla, Turkey. *EurAsian Journal of BioSciences*, 4, 28-37.
19. Sharifi-Rad, J., Sharifi-Rad, M., Hoseini-Alfatemi, S. M., Iriti, M., Sharifi-Rad, M., & Sharifi-Rad, M. (2015). Composition, cytotoxic and antimicrobial activities of *Satureja intermedia* CA Mey essential oil. *International journal of molecular sciences*, 16(8), 17812-17825.
20. Giweli, A., Džamić, A. M., Soković, M., Ristić, M. S., & Marin, P. D. (2012). Antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of *Satureja thymbra* growing wild in Libya. *Molecules*, 17(5), 4836-4850.

21. Keskin D., Toroglu S. (2011). Studies on antimicrobial activities of solvent extracts of different spices. *Journal of Environmental Biology*. 2011 Mar; 32(2): 251-256.
22. Dulger, G., & Aki, C. (2009). Antimicrobial activity of the leaves of endemic *Stachys pseudopinardii* in Turkey. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 8(4): 371- 375.
23. Serrano, C., Matos, O., Teixeira, B., Ramos, C., Neng, N., Nogueira, J. & Marques, A. (2011). Antioxidant and antimicrobial activity of *Satureja montana* L. extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(9), 1554-1560.
24. Dulger, B. (2005). An investigations on antimicrobial activity of endemic *Origanum solymicum* and *Origanum bilgeri* from Turkey. *African Journal of Tradational*, 2(3), 259-263.
25. Ugur, A., Sarac, N., & Varol, O. (2013). Antimicrobial activities of the essential oils of endemic *Stachys rupestris* and *Stachys amanica* against multi-resistant bacteria. *Indian journal of pharmacology*, 45(2), 201-212.
26. Marković, T., Chatzopoulou, P., Šiljegović, J., Nikolić, M., Glamočlija, J., Ćirić, A., & Soković, M. (2011). Chemical analysis and antimicrobial activities of the essential oils of *Satureja thymbra* L. and *Thymbra spicata* L. and their main components. *Archives of Biological Sciences*, 63(2), 457-464.
27. Sarac, N., & Ugur, A. (2007). Antimicrobial activities and usage in folkloric medicine of some Lamiaceae species growing in Mugla, Turkey. *EurAsian Journal of BioSciences*, 4, 28-37.
28. Keys, C. J., Dare, D. J., Sutton, H., Wells, G., Lunt, M., McKenna, T., & Shah, H. N. (2004). Compilation of a MALDI-TOF mass spectral database for the rapid screening and characterisation of bacteria implicated in human infectious diseases. *Infection, Genetics and Evolution*, 4(3), 221-242.
29. Wright, M. M., Cross, R., Cousens, R. D., May, T. W., & McLean, C. B. (2010). Taxonomic and functional characterisation of fungi from the *Sebacina vermifera* complex from common and rare orchids in the genus *Caladenia*. *Mycorrhiza*, 20(6), 375-390.
30. Rodriguez-Tudela, J. L., Chryssanthou, E., Petrikkou, E., Mosquera, J., Denning, D. W., & Cuenca-Estrella, M. (2003). Interlaboratory evaluation of hematocytometer method of inoculum preparation for testing antifungal

susceptibilities of filamentous fungi. *Journal of clinical microbiology*, 41(11), 5236-5237.

31. Aberkane, A., Cuenca-Estrella, M., Gomez-Lopez, A., Petrikkou, E., Mellado, E., Monzon, A., & Eurofung Network. (2002). Comparative evaluation of two different methods of inoculum preparation for antifungal susceptibility testing of filamentous fungi. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 50(5), 719-722.
32. Santos, D. A., Barros, M. E. S., & Hamdan, J. S. (2006). Establishing a method of inoculum preparation for susceptibility testing of *Trichophyton rubrum* and *Trichophyton mentagrophytes*. *Journal of clinical microbiology*, 44(1), 98-101.
33. Paulsson, M., Nyström, B., & Blanck, H. (2000). Long-term toxicity of zinc to bacteria and algae in periphyton communities from the river Göta Älv, based on a microcosm study. *Aquatic Toxicology*, 47(3), 243-257.
34. Murugan, R., & Kumar, S. (2013). Influence of long-term fertilisation and crop rotation on changes in fungal and bacterial residues in a tropical rice-field soil. *Biology and fertility of soils*, 49(7), 847-856.
35. Sistla, S. A., Moore, J. C., Simpson, R. T., Gough, L., Shaver, G. R., & Schimel, J. P. (2013). Long-term warming restructures Arctic tundra without changing net soil carbon storage. *Nature*, 497(7451), 615-618.
36. Jiao, N., Herndl, G. J., Hansell, D. A., Benner, R., Kattner, G., Wilhelm, S. W., & Azam, F. (2010). Microbial production of recalcitrant dissolved organic matter: long-term carbon storage in the global ocean. *Nature Reviews Microbiology*, 8(8), 593-599.
37. Mégraud, F., & Lehours, P. (2007). *Helicobacter pylori* detection and antimicrobial susceptibility testing. *Clinical microbiology reviews*, 20(2), 280-322.
38. Reller, L. B., Weinstein, M., Jorgensen, J. H., & Ferraro, M. J. (2009). Antimicrobial susceptibility testing: a review of general principles and contemporary practices. *Clinical infectious diseases*, 49(11), 1749-1755.
39. Jorgensen, J. H., & Turnidge, J. D. (2015). Susceptibility test methods: dilution and disk diffusion methods. In *Manual of Clinical Microbiology, Eleventh Edition* (pp. 1253-1273). American Society of Microbiology.

40. McFarland, J. (1907). The nephelometer: an instrument for estimating the number of bacteria in suspensions used for calculating the opsonic index and for vaccines. *Journal of the American Medical Association*, 49(14), 1176-1178.
41. Andrews, J. M. (2001). Determination of minimum inhibitory concentrations. *Journal of antimicrobial Chemotherapy*, 48(suppl 1), 5-16.
42. Hsu, D. I., Hidayat, L. K., Quist, R., Hindler, J., Karlsson, A., Yusof, A., & Wong-Beringer, A. (2008). Comparison of method-specific vancomycin minimum inhibitory concentration values and their predictability for treatment outcome of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections. *International journal of antimicrobial agents*, 32(5), 378-385.
43. Lambert, R. J. W., Skandamis, P. N., Coote, P. J., & Nychas, G. J. (2001). A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of applied microbiology*, 91(3), 453-462.
44. Krishnaraj, C., Jagan, E. G., Rajasekar, S., Selvakumar, P., Kalaichelvan, P. T., & Mohan, N. (2010). Synthesis of silver nanoparticles using *Acalypha indica* leaf extracts and its antibacterial activity against water borne pathogens. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 76(1), 50-56.
45. Petranyi, G. A. B. O. R., Meingassner, J. G., & Mieth, H. U. B. E. R. T. (1987). Antifungal activity of the allylamine derivative terbinafine in vitro. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 31(9), 1365-1368.
46. Espinel-Ingroff, A. (2001). In vitro fungicidal activities of voriconazole, itraconazole, and amphotericin B against opportunistic moniliaceous and dematiaceous fungi. *Journal of clinical microbiology*, 39(3), 954-958.
47. Barchiesi, F., Spreghini, E., Tomassetti, S., Arzeni, D., Giannini, D., & Scalise, G. (2005). Comparison of the fungicidal activities of caspofungin and amphotericin B against *Candida glabrata*. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 49(12), 4989-4992.
48. Cramer, D. (1998). *Fundamental statistics for social research: step-by-step calculations and computer techniques using SPSS for Windows*. Psychology Press, (pp.144-168).
49. Nie, N. H., Bent, D. H., & Hull, C. H. (1998). *SPSS: Statistical package for the social sciences* (pp. 293-300). New York: McGraw-Hil

EKLER

EKLER 1. Detaylı İstatistik Verileri

Ekler 1. Detaylı İstatistik Verileri

İstatistikler

| | N | | Ortalama | Medyan | Mod | Standart Sapma | Varyans |
|---------|---------|-------|----------|--------|------|----------------|---------|
| | Geçerli | Kayıp | | | | | |
| Sa10.1 | 13 | 152 | 8.4615 | 8.0000 | 7.00 | 1.94145 | 3.769 |
| Sa10.2 | 13 | 152 | 8.4615 | 8.0000 | 7.00 | 1.94145 | 3.769 |
| Sa10.3 | 13 | 152 | 8.4615 | 8.0000 | 7.00 | 1.94145 | 3.769 |
| Sa50.1 | 33 | 132 | 9.4242 | 9.0000 | 7.00 | 2.63427 | 6.939 |
| Sa50.2 | 33 | 132 | 9.4242 | 9.0000 | 7.00 | 2.63427 | 6.939 |
| Sa50.3 | 33 | 132 | 9.4242 | 9.0000 | 7.00 | 2.63427 | 6.939 |
| Sa100.1 | 60 | 105 | 10.2167 | 9.0000 | 7.00 | 3.60363 | 12.986 |
| Sa100.2 | 60 | 105 | 10.2167 | 9.0000 | 7.00 | 3.60363 | 12.986 |
| Sa100.3 | 60 | 105 | 10.2167 | 9.0000 | 7.00 | 3.60363 | 12.986 |
| Sa10 | 13 | 152 | 8.4615 | 8.0000 | 7.00 | 1.94145 | 3.769 |
| Sa50 | 33 | 132 | 9.4242 | 9.0000 | 7.00 | 2.63427 | 6.939 |
| Sa100 | 60 | 105 | 10.2167 | 9.0000 | 7.00 | 3.60363 | 12.986 |

| Çarpıklık | Standart Hata (çarpıklık) | Basıklık | Standart Hata (basıklık) | Değişim aralığı | Minimum | Maksimum |
|-----------|---------------------------|----------|--------------------------|-----------------|---------|----------|
| 1.159 | .616 | -.214- | 1.191 | 5.00 | 7.00 | 12.00 |
| 1.159 | .616 | -.214- | 1.191 | 5.00 | 7.00 | 12.00 |
| 1.159 | .616 | -.214- | 1.191 | 5.00 | 7.00 | 12.00 |
| 1.079 | .409 | .690 | .798 | 10.00 | 7.00 | 17.00 |
| 1.079 | .409 | .690 | .798 | 10.00 | 7.00 | 17.00 |
| 1.079 | .409 | .690 | .798 | 10.00 | 7.00 | 17.00 |
| 1.655 | .309 | 2.716 | .608 | 16.00 | 7.00 | 23.00 |
| 1.655 | .309 | 2.716 | .608 | 16.00 | 7.00 | 23.00 |
| 1.655 | .309 | 2.716 | .608 | 16.00 | 7.00 | 23.00 |
| 1.159 | .616 | -.214- | 1.191 | 5.00 | 7.00 | 12.00 |
| 1.079 | .409 | .690 | .798 | 10.00 | 7.00 | 17.00 |
| 1.655 | .309 | 2.716 | .608 | 16.00 | 7.00 | 23.00 |

EK 1'in devamı

| | N | Ortalama | Std. Sapma | Std. Hata | 95% Conf. Inte. for M. | | Minimum | Maksimum | |
|------|-----|----------|------------|-----------|------------------------|-----------|---------|----------|-------|
| | | | | | Alt Sınır | Üst Sınır | | | |
| m10 | 1 | 7.0000 | . | . | . | . | 7.00 | 7.00 | |
| | 2 | . | . | . | . | . | . | . | |
| | 3 | 7.5000 | 0.7071 | 0.5000 | 1.1469 | 13.8531 | 7.00 | 8.00 | |
| | 4 | 7.0000 | . | . | . | . | 7.00 | 7.00 | |
| | 5 | 0 | . | . | . | . | . | . | |
| | 6 | 1 | 7.0000 | . | . | . | . | 7.00 | 7.00 |
| | 7 | 2 | 7.5000 | 0.7071 | 0.5000 | 1.1469 | 13.8531 | 7.00 | 8.00 |
| | 8 | 4 | 9.5000 | 2.3804 | 1.1902 | 5.7121 | 13.2879 | 7.00 | 12.00 |
| | 9 | 1 | 9.0000 | . | . | . | . | 9.00 | 9.00 |
| | 10 | 1 | 12.000 | . | . | . | . | 12.00 | 12.00 |
| | 11 | 0 | . | . | . | . | . | . | . |
| | T | 13 | 8.4615 | 1.9414 | .53846 | 7.2883 | 9.6347 | 7.00 | 12.00 |
| | m50 | 1 | 9.2500 | 1.7078 | .85391 | 6.5325 | 11.9675 | 7.00 | 11.00 |
| 2 | | 9.0000 | 1.4142 | 1.0000 | -3.7062- | 21.7062 | 8.00 | 10.00 | |
| 3 | | 7.6667 | 1.1547 | .66667 | 4.7982 | 10.5351 | 7.00 | 9.00 | |
| 4 | | 7.0000 | 0.0000 | .00000 | 7.0000 | 7.0000 | 7.00 | 7.00 | |
| 5 | | 8.0000 | 1.4142 | 1.0000 | -4.7062- | 20.7062 | 7.00 | 9.00 | |
| 6 | | 1 | 7.0000 | . | . | . | . | 7.00 | 7.00 |
| 7 | | 5 | 10.400 | 3.0495 | 1.3638 | 6.6134 | 14.1866 | 7.00 | 14.00 |
| 8 | | 5 | 10.800 | 2.1679 | .96954 | 8.1081 | 13.4919 | 8.00 | 13.00 |
| 9 | | 2 | 8.5000 | 2.1213 | 1.5000 | -10.5593- | 27.5593 | 7.00 | 10.00 |
| 10 | | 2 | 10.500 | 4.9497 | 3.5000 | -33.9717- | 54.9717 | 7.00 | 14.00 |
| 11 | | 5 | 10.400 | 4.0987 | 1.8330 | 5.3107 | 15.4893 | 7.00 | 17.00 |
| T | 33 | 9.4242 | 2.6342 | .45857 | 8.4902 | 10.3583 | 7.00 | 17.00 | |
| m100 | 1 | 10.500 | 2.5166 | 1.2583 | 6.4955 | 14.5045 | 8.00 | 14.00 | |
| | 2 | 9.3333 | 2.3094 | 1.3333 | 3.5965 | 15.0702 | 8.00 | 12.00 | |
| | 3 | 8.5000 | 1.2909 | 0.6455 | 6.4457 | 10.5543 | 7.00 | 10.00 | |
| | 4 | 8.0000 | 1.0000 | 0.5773 | 5.5159 | 10.4841 | 7.00 | 9.00 | |
| | 5 | 10.000 | 0.0000 | 0.0000 | 10.0000 | 10.0000 | 10.00 | 10.00 | |
| | 6 | 4 | 7.5000 | 1.0000 | 0.5000 | 5.9088 | 9.0912 | 7.00 | 9.00 |
| | 7 | 15 | 10.800 | 4.0213 | 1.0383 | 8.5730 | 13.0270 | 7.00 | 20.00 |
| | 8 | 6 | 12.166 | 2.9944 | 1.2224 | 9.0242 | 15.3091 | 7.00 | 14.00 |
| | 9 | 3 | 11.000 | 4.0000 | 2.3094 | 1.0634 | 20.9366 | 7.00 | 15.00 |

EK 1'in devamı

ANOVA

| | | Kareler Toplamı | Df | Ortalama Kare | F | Anlamlılık |
|------|-------------------|-----------------|----|---------------|-------|------------|
| m10 | Gruplar- arası | 27,231 | 7 | 3,890 | 1,081 | 0,483 |
| | Gruplar-içi | 18,000 | 5 | 3,600 | | |
| | Toplam | 45,231 | 12 | | | |
| m50 | Gruplar- arası | 54,444 | 10 | 5,444 | 0,715 | 0,702 |
| | Gruplar-içi | 167,617 | 22 | 7,619 | | |
| | Toplam | 222,061 | 32 | | | |
| m100 | Gruplar- arası | 89,538 | 10 | 8,954 | 0,648 | 0,765 |
| | Gruplar-içi | 676,645 | 49 | 13,809 | | |
| | Toplam | 766,183 | 59 | | | |

M10: 10 µL/disk, m50: 50 µL/disk ve m100: 100 µL/disk.

EK 1'in devamı

| Bağımlı değişken | (I) Ekstrakt | (J) Ekstrakt | Ortalama D. (I-J) | Std Hata | Anlamlılı k. | %95 Güven Aralığı | |
|------------------|--------------|--------------|-------------------|-----------|--------------|-------------------|-----------|
| | | | | | | Alt sınır | Üst sınır |
| M100 | 5 | 1 | -0,50000- | 3,21820 | 0,877 | -6,9672- | 5,9672 |
| | | 2 | 0,66667 | 3,39228 | 0,845 | -6,1504- | 7,4837 |
| | | 3 | 1,50000 | 3,21820 | 0,643 | -4,9672- | 7,9672 |
| | | 4 | 2,00000 | 3,39228 | 0,558 | -4,8170- | 8,8170 |
| | | 6 | 2,50000 | 3,21820 | 0,441 | -3,9672- | 8,9672 |
| | | 7 | -0,80000- | 2,79735 | 0,776 | -6,4215- | 4,8215 |
| | | 8 | -2,16667- | 3,03415 | 0,479 | -8,2640- | 3,9307 |
| | | 9 | -1,00000- | 3,39228 | 0,769 | -7,8170- | 5,8170 |
| | | 10 | -0,60000- | 3,10908 | 0,848 | -6,8479- | 5,6479 |
| | | 11 | -0,36364- | 2,85656 | 0,899 | -6,1041- | 5,3768 |
| | | 6 | 1 | -3,00000- | 2,62765 | 0,259 | -8,2805- |
| | 2 | | -1,83333- | 2,83819 | 0,521 | -7,5369- | 3,8702 |
| | 3 | | -1,00000- | 2,62765 | 0,705 | -6,2805- | 4,2805 |
| | 4 | | -0,50000- | 2,83819 | 0,861 | -6,2035- | 5,2035 |
| | 5 | | -2,50000- | 3,21820 | 0,441 | -8,9672- | 3,9672 |
| | 7 | | -3,30000- | 2,09114 | 0,121 | -7,5023- | 0,9023 |
| | 8 | | -4,66667- | 2,39871 | 0,057 | -9,4870- | 0,1537 |
| | 9 | | -3,50000- | 2,83819 | 0,223 | -9,2035- | 2,2035 |
| | 10 | | -3,10000- | 2,49281 | 0,220 | -8,1095- | 1,9095 |
| | 11 | | -2,86364- | 2,16971 | 0,193 | -7,2238- | 1,4966 |
| | 7 | | 1 | 0,30000 | 2,09114 | 0,887 | -3,9023- |
| | | 2 | 1,46667 | 2,35024 | 0,535 | -3,2563- | 6,1897 |
| | | 3 | 2,30000 | 2,09114 | 0,277 | -1,9023- | 6,5023 |
| | | 4 | 2,80000 | 2,35024 | 0,239 | -1,9230- | 7,5230 |
| | | 5 | 0,80000 | 2,79735 | 0,776 | -4,8215- | 6,4215 |
| | | 6 | 3,30000 | 2,09114 | 0,121 | -0,9023- | 7,5023 |
| | | 8 | -1,36667- | 1,79503 | 0,450 | -4,9739- | 2,2406 |
| | | 9 | -0,20000- | 2,35024 | 0,933 | -4,9230- | 4,5230 |
| | | 10 | 0,20000 | 1,91896 | 0,917 | -3,6563- | 4,0563 |
| | | 11 | 0,43636 | 1,47512 | 0,769 | -2,5280- | 3,4007 |
| | | 8 | 1 | 1,66667 | 2,39871 | 0,490 | -3,1537- |
| | 2 | | 2,83333 | 2,62765 | 0,286 | -2,4471- | 8,1138 |
| | 3 | | 3,66667 | 2,39871 | 0,133 | -1,1537- | 8,4870 |
| | 4 | | 4,16667 | 2,62765 | 0,119 | -1,1138- | 9,4471 |
| | 5 | | 2,16667 | 3,03415 | 0,479 | -3,9307- | 8,2640 |
| | 6 | | 4,66667 | 2,39871 | 0,057 | -0,1537- | 9,4870 |
| | 7 | | 1,36667 | 1,79503 | 0,450 | -2,2406- | 4,9739 |
| | 9 | | 1,16667 | 2,62765 | 0,659 | -4,1138- | 6,4471 |
| | 10 | | 1,56667 | 2,25019 | 0,490 | -2,9552- | 6,0886 |
| | 11 | | 1,80303 | 1,88597 | 0,344 | -1,9870- | 5,5930 |
| | 9 | | 1 | 0,50000 | 2,83819 | 0,861 | -5,2035- |
| | | 2 | 1,66667 | 3,03415 | 0,585 | -4,4307- | 7,7640 |
| | | 3 | 2,50000 | 2,83819 | 0,383 | -3,2035- | 8,2035 |
| | | 4 | 3,00000 | 3,03415 | 0,328 | -3,0974- | 9,0974 |
| 5 | | 1,00000 | 3,39228 | 0,769 | -5,8170- | 7,8170 | |
| 6 | | 3,50000 | 2,83819 | 0,223 | -2,2035- | 9,2035 | |
| 7 | | 0,20000 | 2,35024 | 0,933 | -4,5230- | 4,9230 | |
| 8 | | -1,16667- | 2,62765 | 0,659 | -6,4471- | 4,1138 | |
| 10 | | 0,40000 | 2,71383 | 0,883 | -5,0536- | 5,8536 | |
| 11 | | 0,63636 | 2,42041 | 0,794 | -4,2276- | 5,5004 | |

EK 1'in devamı

| Bağımlı değişken | (I) Ekstrakt | (J) Ekstrakt | Ortalama D. (I-J) | Std Hata | Anlamlılık. | %95 Güven Aralığı | |
|------------------|--------------|--------------|-------------------|----------|-------------|-------------------|-----------|
| | | | | | | Alt sınır | Üst sınır |
| M100 | 10 | 1 | .10000 | 2,49281 | 0,968 | -4,9095- | 5,1095 |
| | | 2 | 1.26667 | 2,71383 | 0,643 | -4,1870- | 6,7203 |
| | | 3 | 2.10000 | 2,49281 | 0,404 | -2,9095- | 7,1095 |
| | | 4 | 2.60000 | 2,71383 | 0,343 | -2,8536- | 8,0536 |
| | | 5 | .60000 | 3,10908 | 0,848 | -5,6479- | 6,8479 |
| | | 6 | 3.10000 | 2,49281 | 0,220 | -1,9095- | 8,1095 |
| | | 7 | -.20000- | 1,91896 | 0,917 | -4,0563- | 3,6563 |
| | | 8 | -1.56667- | 2,25019 | 0,490 | -6,0886- | 2,9552 |
| | | 9 | -.40000- | 2,71383 | 0,883 | -5,8536- | 5,0536 |
| | | 11 | .23636 | 2,00429 | 0,907 | -3,7914- | 4,2641 |
| | | 11 | 1 | -.13636- | 2,16971 | 0,950 | -4,4966- |
| | 2 | | 1.03030 | 2,42041 | 0,672 | -3,8337- | 5,8943 |
| | 3 | | 1.86364 | 2,16971 | 0,395 | -2,4966- | 6,2238 |
| | 4 | | 2.36364 | 2,42041 | 0,334 | -2,5004- | 7,2276 |
| | 5 | | .36364 | 2,85656 | 0,899 | -5,3768- | 6,1041 |
| | 6 | | 2.86364 | 2,16971 | 0,193 | -1,4966- | 7,2238 |
| | 7 | | -.43636- | 1,47512 | 0,769 | -3,4007- | 2,5280 |
| | 8 | | -1.80303- | 1,88597 | 0,344 | -5,5930- | 1,9870 |
| | 9 | | -.63636- | 2,42041 | 0,794 | -5,5004- | 4,2276 |
| | 10 | -.23636- | 2,00429 | 0,907 | -4,2641- | 3,7914 | |

*. Ortalama fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Ekstrakt 1: *Ajuga chamaepitys*, Ekstrakt 2: *Lamium purpureum*, Ekstrakt 3: *Lamium truncatum*, Ekstrakt 4: *Marrubium globosum*, Ekstrakt 5: *Marrubium globosum*, Ekstrakt 6: *Phlomis lycia*, Ekstrakt 7: *Salvia fruticosa*, Ekstrakt 8: *Satureja thymbra*, Ekstrakt 9: *Stachys amanica*, Ekstrakt 10: *Stachys megalodonta* ve Ekstrakt 11: *Teucrium multicaule*.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mohamed Ali Hassan. SALEM
Doğum Tarihi/Yeri : 20/ 10/ 1975 Tripoli / Libya
Medeni hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : mmly2244@yahoo.co.uk



Eğitim Geçmişi

Lise : Ali Alnajar
Üniversite : Tripoli Üniversitesi

İş Deneyimi

İş Yeri : Biyoteknoloji Araştırma Merkezi (BTRC) Tripoli / Libya

Tez Çalışmasından Hazırlanan Bildiriler:

Mohamed Ali Hassan SALEM, Hajar Mohamed ELGHERİANİ, Ergin Murat ALTUNER, Talip ÇETER, Barış BANİ ve Kerim GÜNEY 2017. Antimicrobial Activity of *Stachys amonica* Species. 11-13 May 2017, Ecology 2017, Kayseri, Turkey (Sözlü sunum olarak kabul edildi).