T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CARYOPHYLLACEAE FAMİLYASINA AİT BAZI TÜRLERİN ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN İNCELENMESİ

Hajer Mohamed Seghayer ELGHERIANI

Danışman	**Doç. Dr. Ergin Murat ALTUNER**
Jüri Üyesi	**Doç. Dr. Talip ÇETER**
Jüri Üyesi	**Doç. Dr. Cemil İŞLEK**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

KASTAMONU - 2017

TEZ ONAYI

Hajer Mohamed Seghayer ELGHERIANI tarafından hazırlanan "**Caryophyllaceae Familyasına Ait Bazı Türlerin Antimikrobiyal Aktivitelerinin İncelenmesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi 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	.....

17/05/2017

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.

İmza 

Hajer Mohamed Seghayer ELGHERIANI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

CARYOPHYLLACEAE FAMİLYASINA AİT BAZI TÜRLERİN ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN İNCELENMESİ

Hajer Mohamed Seghayer ELGHERIANI

Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ergin Murat Altuner

Bu çalışmada, bu familyaya ait 10 tür *(Stellaria media, Holosteum umbellatum, Silene dichotoma, Silene supine, Silene vulgaris, Cerastium chlorifolium, Silene alba* ve *Silene aegyptiaca)* toplanmış ve 15 mikroorganizmaya (*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 ve *Staphylococcus epidermidis* DSMZ 20044) karşı gösterdikleri antimikrobiyal aktiviteleri disk difüzyon yöntemi, MİK ve MBK/MFK yöntemleri ile test edilmiştir. Ayrıca bu bitkilerin aktiviteleri standart antibiyotiklerin (Kanamycin 30 µg, Streptomycin 10 µg, Meropenem 10 µg, Vancomycin 30 µg, Ampicillin 10 µg, Gentamicin 10 µg, Ofloxacin 5 µg, Linocomycin 2 µg, Ceftazidime 30 µg ve Tetracycline 30 µg) aktiviteleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, *S. alba* tüm mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etki sergilemiş olmasına karşın, *S. media* ve *S. vulgaris*'in etkisi nispeten daha düşük düzeyde olmuştur. Meropenem 10 µg *E. faecium*, *P. fluorescens* ve *C. albicans* haricindeki tüm mikroorganizmalara karşı yüksek etki sergiliyor iken, Linocomycin 2 µg sadece *S. aureus* ve *S. epidermidis* olmak üzere iki mikroorganizma üzerinde etkili olmuştur. Bitki ekstraktlarının 15 mikroorganizma üzerinde oluşturdukları minimum inhibitör konsantrasyonlarının (MİK) 100 µg/mL ve 3.125 µg/mL arasında değişen değerlerde olduğu gözlemlenmiştir. Minimum Bakterisidal Konsantrasyon (MBK) ve Minimum Fungisidal Konsantrasyon (MFK) testlerinin her ikisi de MİK test sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, Caryophyllaceae, 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 CARYOPHYLLACEAE FAMILY

Hajer Mohamed Seghayer ELGHERIANI

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ergin Murat ALTUNER

For this study 10 species were collected from this family, which included (*Stellaria media, Holosteum umbellatum, Silene dichotoma, Silene supine, Silene vulgaris, Cerastium chlorifolium, Silene alba* and *Silene aegyptiaca*), 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, MIC and MBC/MFC methods in addition, the activity of these plants are compared against standard antibiotics (Kanamycin 30 µg, Streptomycin 10 µg, Meropenem 10 µg, Vancomycin 30 µg, Ampicillin 10 µg, Gentamicin 10 µg, Ofloxacin 5 µg, Linocomycin 2 µg, Ceftazidime 30 µg, and Tetracycline 30 µg). As a result *S. alba* presented antimicrobial effects against all microorganisms, but *S. media* and *S. vulgaris* had less impact compared to *S. alba*. While Meropenem 10 µg exhibited high effect against all microorganisms except *E. faecium*, *P. fluorescens* and *C. albicans*, Linocomycin 2 µg had affected only two microorganisms, namely *S. aureus* and *S. epidermidis*. The minimum inhibitory concentrations (MIC) of the plants extracts against 15 microorganisms were observed to be different values in the range between 100 µg/mL - 3,125 µg/mL. Minimum bactericidal concentration (MBC) and minimum fungicidal concentration (MFC) showed that the results of both tests were similar to result of MIC test.

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

2017, 100 pages.
Science Code: 203.

TEŞEKKÜR

Başlangıçta, eğitim alma imkanı da dâhil olmak üzere, bana verdiği sayısız nimet için Yüce Rabbime ve İslam yolunda rehberimiz olan 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.

Ayrıca Doç. Dr. Talip ÇETER, Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY ve Yrd. Doç. Dr. Barış BANİ'ye yardım ve önerileri için 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 her ne şekilde olursa olsun yardımda bulunan herkese şükranlarımı sunuyorum.

Hajer Mohamed Seghayer ELGHERIANI
Kastamonu, Mayıs 2017

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET..... iv
ABSTRACT..... v
TEŞEKKÜR..... vi
İÇİNDEKİLER..... vii
SİMGELER VE KISALTMALAR..... x
HARİTALAR DİZİNİ..... xi
GRAFİKLER DİZİNİ..... xii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ..... xiii
TABLOLAR DİZİNİ..... xiv
1. GİRİŞ..... 1
1.1. Tıbbi Bitkilerin Tarihçesi..... 1
1.2. Bitkilerdeki Biyoaktif Bileşenler..... 2
1.2.1. Flavonoidler..... 2
1.2.2. Alkaloidler..... 2
1.2.3. Fenoller..... 2
1.2.4. Saponinler..... 3
1.2.5. Tanenler..... 3
1.3. Caryophyllaceae (Karanfilgiller) Familyası..... 3
2. LİTERATÜR İNCELEMESİ..... 12
3. MATERYAL VE YÖNTEM..... 15
3.1. Bitki Örneklerinin Toplanması ve Test İçin Hazır Hale Getirilmesi..... 15
3.2. Aktif Bileşenlerin Bitki Örneklerinden Ekstraksiyonu..... 17
3.3. Ekstraktların Hazırlanması..... 21
3.4. Antimikrobiyal Duyarlılık Testleri..... 22
3.4.1. Ekstrakt Yüklü Disklerin Hazırlanması..... 22
3.4.2. Çalışmada Kullanılan Mikroorganizmalar..... 25
3.4.3. Mikroorganizmaların Aktivasyonu..... 26
3.4.4. Uzun Süreli Saklama İçin Mikroorganizma Stokları..... 27

3.4.5. İnokulumu Standart Hale Getirmek İçin 0,5 McFarland StandartınıHazırlanması..... 27
3.4.6. İnokulanın Hazırlanması..... 30
3.4.7. Disk Difüzyon Testi..... 30
3.4.8. Disk Difüzyon Testi İçin Pozitif Kontroller..... 31
3.4.9. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu Testi (MİK)..... 31
3.4.10. Minimum Bakterisidal ve Fungusidal Konsantrasyon Testleri..... 33
3.5. İstatistiksel Analiz..... 34
4. BULGULAR..... 35
4.1. Disk Difüzyon Testinin Sonuçları..... 35
4.1.1. *Cerastium chlorifolium*'un Disk Difüzyon Sonuçları..... 35
4.1.2. *Holesteum umbellatum*'un Disk Difüzyon Sonuçları..... 36
4.1.3. *Silene aegyptiaca*'nın Disk Difüzyon Sonuçları..... 37
4.1.4. *Silene alba*'nın Disk Difüzyon Sonuçları..... 39
4.1.5. *Silene dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in Disk Difüzyon Sonuçları..... 40
4.1.6. *Silene dichotoma* ssp *dichotoma*'nin Disk Difüzyon Sonuçları..... 41
4.1.7. *Silene gallica*'nın Disk Difüzyon Sonuçları..... 43
4.1.8. *Stellaria media*'nın Disk Difüzyon Sonuçları..... 44
4.1.9. *Silene supina*'nın Disk Difüzyon Sonuçları..... 45
4.1.10. *Silene vulgaris*'in Disk Difüzyon Sonuçları..... 46
4.2. Disk Difüzyon Testi / Mikrorganizma..... 48
4.2.1. *Bacillus subtilis*'in Disk Difüzyon Sonuçları..... 48
4.2.2. *Candida albicans*'ın Disk Difüzyon Sonuçları..... 49
4.2.3. *Enterobacter aerogenes*'in Disk Difüzyon Sonuçları..... 50
4.2.4. *Escherichia coli*'nin Disk Difüzyon Sonuçları..... 51
4.2.5. *Enterococcus faecalis*'in Disk Difüzyon Sonuçları..... 52
4.2.6. *Enterococcus faecium*'un Disk Difüzyon Sonuçları..... 53
4.2.7. *Klebsiella pneumoniae*'nın Disk Difüzyon Sonuçları..... 54
4.2.8. *Pseudomonas aeruginosa*'nın Disk Difüzyon Sonuçları..... 55
4.2.9. *Pseudomonas fluorescence*'nin Disk Difüzyon Sonuçları..... 56

4.2.10. *Staphylococcus aureus*'un Disk Difüzyon Sonuçları..... 57
4.2.11. *Salmonella enteritidis*'in Disk Difüzyon Sonuçları..... 59
4.2.12. *Staphylococcus epidermidis*'in Disk Difüzyon Sonuçları..... 60
4.2.13. *Salmonella infantis*'in Disk Difüzyon Sonuçları..... 61
4.2.14. *Salmonella kentucky*'nin Disk Difüzyon Sonuçları..... 62
4.2.15. *Salmonella typhimurium*'un Disk Difüzyon Sonuçları..... 63
4.3. MİK Testi Sonuçları..... 64
4.4. MBK ve MFK Test Sonuçları..... 71
4.5. Standart Antibiyotik Disklerinin Mikroorganizmalara Karşı Sonuçları..... 72
4.6. İstatistiksel Analiz..... 74
5. TARTIŞMA..... 75
5.1. Disk Difüzyon Testi..... 75
5.2. MİK Testleri..... 82
5.3. MBK ve MFK Testleri..... 83
5.4. İstatistiksel Analiz..... 83
6. SONUÇ..... 86
7. ÖNERİLER..... 87
KAYNAKLAR..... 88
EKLER..... 93
EK 1 - istatistik verileri..... 94
ÖZGEÇMİŞ..... 100

İMGELER VE KISALTMALAR

ATCC	Amerikan Tipi Kültür Koleksiyonu
ANOVA	Varyans Analizi
CCE	Karşı Akım Ekstraksiyonu
CFU/ml	Mililitre Başına Koloni Oluşturan Birim
CLSI	Klinik Laboratuvar Standartları Enstitüsü
EUCAST	Avrupa Antimikrobiyal Duyarlılık Testleri Komitesi
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

HARİTALAR DİZİNİ

Sayfa

Harita 3.1. Numunelerin toplandığı lokasyonların Türkiye haritasında gösterilmesi..... 16

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa

Grafik 4.1. *C. chlorifolium*'un mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 36
Grafik 4.2. *H. umbellatum*'un mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 37
Grafik 4.3. *S. aegyptiaca*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 38
Grafik 4.4. *S. alba*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 40
Grafik 4.5. *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 41
Grafik 4.6. *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nin mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 42
Grafik 4.7. *S. gallica*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 44
Grafik 4.8. *S. media*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 45
Grafik 4.9. *S. supina*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 46
Grafik 4.10. *S. vulgaris*'in mikroorganizmalara karşı aktiviteleri..... 47
Grafik 4.11. Bitki ekstraktının *B. subtilis*'e karşı aktiviteleri..... 49
Grafik 4.12. Bitki ekstraktının *C. albicans*'a karşı aktiviteleri..... 50
Grafik 4.13. Bitki ekstraktının *E. aerogenes*'e karşı aktiviteleri..... 51
Grafik 4.14. Bitki ekstraktının *E. coli*'ye karşı aktiviteleri..... 52
Grafik 4.15. Bitki ekstraktının *E. faecalis*'e karşı aktiviteleri..... 53
Grafik 4.16. Bitki ekstraktının *E. faecium*'a karşı aktiviteleri..... 54
Grafik 4.17. Bitki ekstraktının *K. pneumoniae*'ya karşı aktiviteleri..... 55
Grafik 4.18. Bitki ekstraktının *P. aeruginosa*'ya karşı aktiviteleri..... 56
Grafik 4.19. Bitki ekstraktının *P. fluorescens*'e karşı aktiviteleri..... 57
Grafik 4.20. Bitki ekstraktının *S. aureus*'a karşı aktiviteleri..... 58
Grafik 4.21. Bitki ekstraktının *S. enteritidis*'e karşı aktiviteleri..... 59
Grafik 4.22. Bitki ekstraktının *S. epidermidis*'e karşı aktiviteleri..... 61
Grafik 4.23. Bitki ekstraktının *S. infantis*'e karşı aktiviteleri..... 62
Grafik 4.24. Bitki ekstraktının *S. kentucky*'e karşı aktiviteleri..... 63
Grafik 4.25. Bitki ekstraktının *S. typhimurium*'a karşı aktiviteleri..... 64
Grafik 4.26. *Cerastium chlorifolium*'un mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 65
Grafik 4.27. *Holesteum umbellatum*'un mikroorganizmalara karşı MİK değerler..... 66
Grafik 4.28. *Silene aegyptiaca*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 66
Grafik 4.29. *Silene alba*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 67
Grafik 4.30. *Silene dichotoma* ssp *sibthorpiana*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 67
Grafik 4.31. *Silene dichotoma* ssp *dichotoma*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 69
Grafik 4.32. *Silene gallica*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 69
Grafik 4.33. *Stellaria media*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 70
Grafik 4.34. *Silene supina*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 70
Grafik 4.35. *Silene vulgaris*'in mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 72

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Sayfa

Fotoğraf 1.1. *Silene vulgaris*..... 4
Fotoğraf 1.2. *Silene dichotoma* ssp *sibthorpiana*..... 5
Fotoğraf 1.3. *Silene dichotoma* ssp *dichotoma*..... 6
Fotoğraf 1.4. *Silene alba*..... 6
Fotoğraf 1.5. *Silene aegyptiaca*..... 7
Fotoğraf 1.6. *Silene gallica*..... 8
Fotoğraf 1.7. *Silene supin*..... 9
Fotoğraf 1.8. *Stellaria media*..... 10
Fotoğraf 1.9. *Holosteum umbellatum*..... 10
Fotoğraf 1.10. *Cerastium chlorifolium*..... 11
Fotoğraf 3.1. Toplanılan yerlerin ve koordinatların cep telefonu ile tespit edilmesinin bir örneği..... 15
Fotoğraf 3.2. Kurutulmuş Bitki örneği..... 17
Fotoğraf 3.3. Havanla ince toz haline getirilmiş bitki örneği..... 18
Fotoğraf 3.4. Çalkalama ile ekstrasyon İşlemi..... 18
Fotoğraf 3.5. Filtre kağıdı..... 19
Fotoğraf 3.6. Döner buharlaştırıcı ile alkolün çıkarılması..... 20
Fotoğraf 3.7. Liyofilizatör cihazı..... 21
Fotoğraf 3.8. Boş steril antimikrobiyal duyarlılık testi disk kutusu..... 22
Fotoğraf 3.9. Boş steril disklerin Petri kaplarına dağıtılması..... 23
Fotoğraf 3.10. Ekstrakt yüklemeye hazır Petri kaplarındaki boş diskler..... 23
Fotoğraf 3.11. Pipetle ekstraktların disklere konulması..... 24
Fotoğraf 3.12. Farklı miktarlarda ekstrakt yüklü diskler (10, 50,100) µL..... 24
Fotoğraf 3.13. Parafilmlenmiş Petri kapları..... 25
Fotoğraf 3.14. % 1 sülfirik asitin test tüpüne konması..... 28
Fotoğraf 3.15. Anihidraz Baryum Klorürün test tüpüne konması..... 29
Fotoğraf 3.16. 0,5 McFarland standartının saf su ile karıştırılması..... 29
Fotoğraf 3.17. Disk difüzyon testinde kullanılan hazır MHA plakları..... 30
Fotoğraf 3.18. Disklerin MHA'ya uygulanması..... 31
Fotoğraf 3.19. MHB besiyerinin 96 kuyucuklu plakların tüm kuyucuklarına dağıtımı..... 33
Fotoğraf 3.20. İnkübe edilmeye hazır bir 96 kuyucuklu plak..... 33
Fotoğraf 3.21. MBK/MFK test sonucu örneği..... 34
Fotoğraf 4.1. Mikroorganizmaya karşı ekstraktın İnhibisyon zonu..... 35
Fotoğraf 4.2. Pozitif kontrol disk difüzyon örneğini..... 72

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. Numunelerin toplanma lokasyonu ve zamanları..... 16
Tablo 3.2. Çalışmalarda kullanılan bakterilerin karakteristik özellikleri..... 26
Tablo 3.3. Çalışmalarda kullanılan mantarın karakteristik özellikleri..... 26
Tablo 4.1. *C. chlorifolium*'un disk difüzyon sonuçları..... 36
Tablo 4.2. *H. umbellatum*'un disk difüzyon sonuçları..... 37
Tablo 4.3. *S. aegyptiaca*'nın disk difüzyon sonuçları..... 38
Tablo 4.4. *S. alba*'nın disk difüzyon sonuçları..... 39
Tablo 4.5. *S. dichotoma ssp sibthorpiana*'in disk difüzyon sonuçları..... 41
Tablo 4.6. *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nin disk difüzyon sonuçları..... 42
Tablo 4.7. *S. gallica*'nın disk difüzyon sonuçları..... 43
Tablo 4.8. *S. media*'nın disk difüzyon sonuçları..... 44
Tablo 4.9. *S. supina*'nın disk difüzyon sonuçları..... 46
Tablo 4.10. *S. vulgaris*'in disk difüzyon sonuçları..... 47
Tablo 4.11. Bitki ekstraktının *B. subtilis*'e karşı aktivitesi..... 48
Tablo 4.12. Bitki ekstraktının *C. albicans*'a karşı aktivitesi..... 49
Tablo 4.13. Bitki ekstraktının *E. aerogenes*'e karşı aktivitesi..... 50
Tablo 4.14. Bitki ekstraktının *E. coli*'ye karşı aktivitesi..... 51
Tablo 4.15. Bitki ekstraktının *E. faecalis*'e karşı aktivitesi..... 53
Tablo 4.16. Bitki ekstraktının *E. faecium*'a karşı aktivitesi..... 54
Tablo 4.17. Bitki ekstraktının *K. pneumoniae*'ya karşı aktivitesi..... 55
Tablo 4.18. Bitki ekstraktının *P. aeruginosa*'ya karşı aktivitesi..... 56
Tablo 4.19. Bitki ekstraktının *P. fluorescens*'e karşı aktivitesi..... 57
Tablo 4.20. Bitki ekstraktının *S. aureus*'a karşı aktivitesi..... 58
Tablo 4.21. Bitki ekstraktının *S. enteritidis*'e karşı aktivitesi..... 59
Tablo 4.22. Bitki ekstraktının *S. epidermidis*'e karşı aktivitesi..... 60
Tablo 4.23. Bitki ekstraktının *S. infantis*'e karşı aktivitesi..... 61
Tablo 4.24. Bitki ekstraktının *S. kentucky*'ye karşı aktivitesi..... 62
Tablo 4.25. Bitki ekstraktının *S. typhimurium*'a karşı aktivitesi..... 63
Tablo 4.26. Bitki ekstraklarının mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 65
Tablo 4.27. Bitki ekstraklarının mikroorganizmalara karşı MİK değerleri..... 68
Tablo 4.28. MİK değerlerinin aktivite türü..... 71
Tablo 4.29. MİK değerlerinin aktivite türü..... 72
Tablo 4.30. Standart antibiyotik disklerinin inhibisyon zonları..... 73
Tablo 4.31. Standart antibiyotik disklerinin inhibisyon zonları..... 73

GİRİŞ

1.1. Tıbbi Bitkilerin Tarihçesi

Tıbbi bitkiler olarak ifade edilen bitkiler, iyileştirici özelliklere sahip olan bitkilerdir. İnsanlar genellikle bu bitkileri çevrelerinde çok rahat bulur ve günlük yaşamı boyunca kullanırlar. İnsanlar uygarlığın ilk zamanlarından beri bu bitkilerle ilgilenmiş; geleneksel tıp olarak nitelendirilen ilaçların ilk gelişim sürecinde, hastalıkların tedavisi için en yakınlarında bulunan biberiye, kekik, nane gibi bitkileri kullanarak başlamışlardır. Öte yandan hayvanların belirli koşullarında ne yediğini de gözlemlemişler ve onların yediklerini de yemeye başlamışlardır. Deney ve gözlem ile geleneksel tıp alanı oluşturulmuş ve bu alan daha sonra geliştirilmiştir. Araştırmacılar, eski uygarlıkların çoğunun dini törenlerde, hastalıklara karşı korunmada ve hatta hastalıkların tedavisinde bitkileri kullandıklarını gösteren kanıtlara ulaşmıştır. Günümüzde yeryüzüne çok sayıda bitki türünün bulunduğu ve bunların bir kısmının tıbbi özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. İşte bitkilerin bu bakımdan kullanım potansiyellerinin farkında olan eski insanlar, örneğin Çinliler, yerli Amerikalılar, eski Mısır ve Hintliler gibi, geleneksel yöntemlere hastalık tedavisinde bitkileri kullanmışlardır. Daha sonra bu bitkileri nasıl yetiştirebileceklerini, bitkilerin ürünlerinde nasıl değişiklik yapabileceklerini ve belirli hastalıkları iyileştirmek için kullanılan bir ekstraktın nasıl yönetileceğini öğrenmişlerdir [1, 2].

Bitkiler ve metabolik bileşenlerinin modern tıpta ve bazı geleneksel tıp sistemlerinde kullanımı uzun bir geçmişe sahiptir ve bu yaklaşım atropin, kodein, dioksin, morfin, kinin gibi önemli ilaçların kaynağı olmuştur. Gelişmiş ülkelerde bitkisel ilaç kullanımı 20. yüzyılın ikinci yarısında keskin bir şekilde artış göstermiştir. Son yıllarda, geleneksel tıp bilgilerine yönelerek bitkilerin araştırması yine büyük ilgi görmektedir. Bu tür bilgiler batıda da giderek artan bir inceleme alanı haline gelmiş ve bu kaynaklar üzerinde halkın katkısı akademik ve endüstriyel araştırmacılar tarafından kabul görmüştür [1, 2].

1.2. Bitkilerdeki Biyoaktif Bileşenler

Bitkiler flavonoidler, alkaloidler, fenoller, saponinler ve taninler gibi biyoaktif bileşikler içerdikleri için tıbbi özelliklere sahiptir.

1.2.1. Flavonoidler

Flavonoidler, bitki dünyasında yaygın olarak bulunmakta ve çok geniş bir yelpazede tıbbi kullanımları ve etkileri bulunmaktadır. Flavonoidler, genellikle çiçekler ve meyvelere sarı veya beyaz renk veren pigmentler gibi davranırlar. Bazı flavonoidlerin anti-viral ve anti-inflamatuar özellikleri vardır. Limon ve karabuğday gibi birçok bitkide bulunan flavonoidlerin kılcal damarları güçlendirdiği ve dokulara sızmayı önlediği bilinmektedir [3, 4, 5].

1.2.2. Alkaloidler

Alkoloidler yapılarında azot içeren moleküller bulunduran, bu sebeple de oldukça aktif olan bileşiklerdir. Alkaloid içeren bitkilerin çoğu tıbbi amaçlı kullanılan ve iyi bilinen ilaçların üretilmesinde rolleri büyüktür. Bazı tür kanserlerin tedavisinde kullanılan *Cantharanthus roseus* (pervane çiçeği)'nden elde edilen vinkristin ve *Atropa belladonna* (güzel avrat otu)'ndan izole edilen atropin bunlara iyi birer örnektir [3, 4, 5].

1.2.3. Fenoller

Fenoller, böcekler ve otçulların sebep olduğu enfeksiyona karşı korunmak için üretildikleri düşünülen bitki bileşikleridir. Genellikle anti-inflamatuar ve antiseptiktirler ve anti-viral özelliklere sahip oldukları da düşünülmektedir. Fenollerin yapısı oldukça değişiklik gösterir ve aspirinin etken maddesine benzeyen salisilik asitten, kompleks şeker içeren fenolik asitlere kadar değişim göstermektedir. Kek üzüm ve salisilat içeren bitkiler bu grup bileşenleri bulunduran bitkilere örnek olarak verilebilir. Nane ailesinin üyeleri de çoğunlukla yapılarında fenolleri bulundurur [3, 4, 5].

1.2.4. Saponinler

Saponinlere bu isim, suya konduklarında köpük oluşturan bir sabuna benzedikleri için verilmiştir. Saponinlerin iki ana formu vardır: steroidal ve triterpenoid. Bu saponinlerden steroidal saponinler, östrojen ve kortizol gibi insan vücudundaki birçok hormonun kimyasal yapılarına çok benzer. Sabır otu, ve zambak ailesinin birkaç üyesi saponin içeren bitki örnekleridir [3, 4, 5].

1.2.5. Tanenler

Çoğu bitki tanen üretir. Tanenler otçul böcekler ve otçul hayvanlara karşı sahip oldukları sert nahoş tadı nedeniyle caydırıcı görev görürler. Tanenler aynı zamanda yaraların iyileşmesine de faydalıdır, çünkü bu süreçte görev alan proteinlere bağlanarak dokuyla temasa geçme ve dokuları daraltma eğilimindedirler. Meşe ağacı kabuğu ve yalancı akasya tanenli bitkilere örnek olarak verilebilir [3].

1.3. Caryophyllaceae (Karanfilgiller) Familyası

Caryophyllaceae, dünyada 86 cins ve yaklaşık 2630 tür ile temsil edilen geniş bir ailedir ve Türkiye'de 548 türü bunulur. Amaranthaceous, Cactaceae ve Polygonaceae de dâhil olmak üzere diğer 33 familya da Caryophyllales'e dâhildir. Caryophyllaceae familyasının ortak adı karanfilgiller familyasıdır ve çiçekli bitkilerden biridir. Familyanın bitkileri, ıslak tropik bölgeler hariç olmak üzere, özellikle Kuzey Yarıküre'de bulunur. Caryophyllaceae familyası ağırlıklı olarak Akdeniz bölgesinde yayılış gösterir ve bu alanda yaşama ortamı ve büyüme biçimine göre büyük çeşitlilik sergilemektedir.

Familyanın bitkileri dik, prostrat, yıllık veya çok yıllık otlar veya küçük çalılardır ve az sayıda tür (*Sanctambrosia spp*.) daha büyük çalılar veya küçük ağaç formunda görülür. Familyanın karakteristik özellikleri, şişkin nodlar, basit karşılıklı yapraklar, tekli çiçekler veya dikazyal infloresens, aktinomorfik pentameröz veya tetrameröz çiçekler, tırtıklı yapraklar, serbest merkezi plasentasyona üstün yumurtalık, dişler veya valf tarafından açılan meyve kapsülü ve antosiyanin pigmentlerinin varlığını içerir.

Caryophyllaceae familyası *Silene, Stellaria, Holosteum* ve *Cerastium* gibi bitkilerin varlığı [6] ile süs çiçekleri olarak bilinir.

Silene, Caryophyllaceae familyasının en büyük cinsidir. Dünyada yaklaşık 700 türü içerir. Çiçeklerinin ve dallı yapraklarının türüne ve şekline göre sınıflandırılmış 174 takson ile temsil edilir. Çiçeklerin rengi beyaz ile pembe renk arasındadır [7]. Bu bitkilere örnek olarak aşağıdaki türler verilebilir.

- *Silene vulgaris*

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Silene*

Tür: *Silene vulgaris* ssp *vulgaris*

Çiçek açma mevsimi: Mayıs - Ağustos

Türkiye'deki Dağılımı: Bolu, İstanbul, Karabük, Kastamonu, Amasya, Antalya, Artvin, Balıkesir, Erzurum, Gümüşhane, Hatay, İzmir, Kırklareli, Kütahya, Muğla, Niğde, Tunceli [8].



Fotoğraf 1.1. *Silene vulgaris*

2- *Silene dichotoma*

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Silene*

Tür: *Silene dichotoma* ssp *sibthorpiana*

Çiçek açma mevsimi: Mayıs - Temmuz

Türkiye'deki Dağılımı: İstanbul, Kastamonu, Ankara, Burdur, Bursa, Eskişehir, Hatay, Konya, Kütahya, Malatya, Muş, Sivas [8].

3- *Silene dichotoma*

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Silene*

Tür: *Silene dichotoma* ssp *dichotoma*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Temmuz

Türkiye'deki Dağılımı: İstanbul, Ardahan, Mardin, Afyonkarahisar, Ankara, Antalya, Bingöl, Burdur, Çanakkale, Çorum, Erzincan, Giresun, İçel, İzmir, Kırşehir, Kahramanmaraş, Samsun, Sivas, Şanlıurfa, Uşak, Bayburt [8].



Fotoğraf 1.2. *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*



Fotoğraf 1.3. *S. dichotoma* ssp *dichotoma*

4- *Silene alba*

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Silene*

Tür: *Silene alba* ssp. *eriocalycina*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Ağustos

Türkiye'deki Dağılımı: İstanbul, Kars, Kastamonu, Ankara, Artvin, Bursa, Erzincan, Giresun, Hatay, Van [8].



Fotoğraf 1.4. *Silene alba*

5- *Silene aegyptiaca*

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Silene*

Tür: *Silene aegyptiaca* ssp. *aegyptiaca*

Çiçek açma mevsimi: Şubat - Mayıs

Türkiye'deki Dağılımı: Adana, Gaziantep, Antalya, Hatay, Kahramanmaraş [8]



Fotoğraf 1.5. *Silene aegyptiaca*

6- *Silene gallica*

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Silene*

Tür: *Silene gallica*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Haziran

Türkiye'deki Dağılımı: Bolu, İstanbul, Antalya, Artvin, Bursa, Çanakkale, İçel, İzmir, Muğla, Samsun, Trabzon [8].



Fotoğraf 1.6. *Silene gallica*

7- *Silene supina*

Familya: *Caryophyllaceae*

Cins: *Silene*

Tür: *Silene supina* subsp *pruinosa*

Çiçek açma mevsimi: Mayıs - Temmuz

Türkiye'deki Dağılımı: Gaziantep, Kars, Kastamonu, Afyonkarahisar, Ankara, Antalya, Bursa, Kütahya, Muğla, Niğde, Sivas, Tunceli, Karaman [8].



Fotoğraf 1.7. *Silene supina* ssp *pruinosa*

Stellaria, Türkiye'de 10 türü bulunan bir cinsdir. Bu türler küçük otlardır ve yaprakları karşılıklı dizimiş olup, aynı zamanda 5 çanak yaprak ve 5 beyaz taç yaprağı olan küçük çiçekleri bulunur. Bitki, özellikle Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da yaygın bir şekilde dağılım göstermektedir. Bu bitkide çiçek ve tohum eş zamanlı görülür. *Cerastium* cinsindeki bitkiler Stellaria'ya görünüş açısından oldukça benzerdir ve bu bitkiler de geleneksel tıpta kullanılır [9, 10, 11].

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Stellaria*

Tür: *Stellaria media*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Haziran

Türkiye'deki Dağılımı: Bolu, Gaziantep, İstanbul, Zonguldak, Ankara, Artvin, Bursa, Gümüşhane, İzmir, Kocaeli, Samsun [8].



Fotoğraf 1.8 *Stellaria media*

Holosteum, Türkiye'de 4 tür ile temsil edilen bir cinstir. Daha çok Avrupa, Asya ve Afrika'ya özgüdür. İnce kökleri ve ince sapları vardır, çiçeklerin yeşil renkte ve 2,5-4,5 mm uzunluğunda 5 adet çanak yaprağı ve beyaz ve hafif pembe arasında renkli 5 taç yaprağı vardır [8].

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Holosteum*

Tür: *Holosteum umbellatum*

Çiçek açma mevsimi: Mart - Nisan

Türkiye'deki Dağılımı: Kastamonu [8].



Fotoğraf 1.9. *Holosteum umbellatum*

Cerastium, tek yıllık veya çok yıllık bitkilerdir ve dünya çapında yaklaşık 200 türü bulunmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi *Stellaria* cinsine benzer bir görünüme sahiptirler. Bu cinsin üyeleri, larvalar tarafından besin olarak kullanılırlar [8].

Familya: Caryophyllaceae

Cins: *Cerastium*

Tür: *Cerastium chlorifolium*

Çiçek açma mevsimi: Nisan - Haziran

Türkiye'deki Dağılımı: Kars, Karabük, Kastamonu, Amasya, Burdur, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, İçel, Sivas, Tokat, Yozgat [8].



Fotoğraf 1.10. *Cerastium chlorifolium*

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Akgöz, *Silene sp.*'nin biyolojik ve antioksidan aktiviteleri hakkında bir çalışma yapmış ve bu çalışmada *Silene sp.*'nin *Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Bacillus subtilis, Enterobacter sp., Enterococcus faecalis, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium, Staphylococcus aureus* ve *Candida albicans* gibi test edilen tüm mikroorganizmalara karşı antibakteriyel, antifungal ve antiviral bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur [12].

Nilufar, Mamadalieva, Lafont ve Wink, *Silene L* cinsindeki sekonder metabolitlerin çeşitliliği hakkında bir araştırma yapmış ve *Silene multifida*'nin kloroform ekstraktlarının *B. subtilis, S. aureus, E. coli, P. aeruginosa* ve *C. albicans* mantarı gibi mikroorganizmalara karşı 1 - 0,5 mg/mL MİK değerlerinde antimikrobiyal aktivite gösterdiklerini gözlemlemişlerdir [13].

Nono, Nzowa, Barboni ve Tapondjou *Drymaria cordata*'nın (Linn.) Willd (Caryophyllaceae) etno-botanik, farmakoloji ve fitokimyası hakkında bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, *D. cordata*'nın farklı ekstraktları, *E.coli* ATCC 1586, *P. aeruginosa* ATCC 25619, *S. aureus* ATCC 29737 ve *B. subtilis* ATCC 6633'e karşı antimikrobiyal etkinlikleri açısından test edilmiştir. Sonuç olarak, tüm ekstraktların *D. cordata*'nın yukarıda bahsedilen tüm mikroorganizmalara karşı aktif olduğu bulunmuştur [14].

Yayli ve arkadaşları *Minuartia meyeri*'nin uçucu yağlarının bileşenleri ve antimikrobiyal aktiviteleri hakkında bir çalışma yapmışlardır. Agar kuyu difüzyon yöntemi ile test edilen *M. meyeri* uçucu yağlarının *E. faecalis* ve *S. aureus*'a karşı 7 - 16 mm inhibisyon zonu şeklinde etkili olduğu bulunmuştur. Fakat *K. pneumoniae, B. subtilis, E. coli* ve *C. albicans*'a karşı herhangi bir faaliyet göstermedikleri kaydedilmiştir [15].

Ertürk, Kati, Yaylı ve Demirbağ, *S. multifida*'nin antimikrobiyal özellikleri hakkında bir çalışma yapmışlardır. *S. multifida*'dan soğuk kloroform ile ekstrakte edilen

fraksiyonları, *B. subtilis, E.coli, P. aeruginosa, S. aureus, Enterobacter cloacae* ve *Proteus vulgaris*'e karşı test edilmiş ve *C. albicans* ile karşılaştırıldığında test edilen bakterilere karşı 7 - 15 mm inhibisyon zonu ile daha aktif oldukları bulunmuştur [16].

Toroglu, Keskin, Yaşar ve Yıldız, *Silene montbretiana*'nın antimikrobiyal aktivitesi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Etil asetat, kloroform, metanol, etanol ve aseton olmak üzere ekstraksiyon için beş ayrı çözücü kullanılmış ve elde edilen ekstraktları, *E. coli, S. aureus, K. pneumoniae, P. aeruginosa* ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal aktivitesi bakımından disk difüzyon yöntemi ile test etmişlerdir. Sonuç olarak, bu ekstraktlar, test edilen tüm mikroorganizmalara karşı sırasıyla 7 - 17 mm, 7 - 21 mm, 7 - 17 mm, 7 - 8 mm ve 9 - 10 mm inhibisyon zonu ile antimikrobiyal aktivite sergilediği görülmüştür [17].

Karamian ve Ghasemlou, üç farklı *Silene* türünün metanolik ekstraktlarının *P. aeruginosa* ATCC 1430'a karşı antibakteriyel aktivitelerini disk difüzyon yöntemiyle değerlendirmiş ve bu mikroorganizmanın ekstraktlar tarafından 9 mm inhibisyon zonu ile inhibe edildiğini gözlemlemiştir [18].

Mamadalieva, Egamberdieva ve Tiezzi, *Silene wallichina*'nın metanolik ekstraktının *E. faecalis, S. aureus, E. coli, P. aeruginosa* ve *K. pneumoniae*'ye karşı minimum inhibisyon konsantrasyonu kullanarak antimikrobiyal aktivitesine ilişkin bir araştırma yapmışlar ve sonuçta, ekstraktın test edilen tüm mikroorganizmalara karşı 1,25 - 2,5 mg/mL MİK değerinde etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir [19].

Yıldırım, Karakaş ve Türker, su, etanol ve metanol olmak üzere üç tip çözücü ile elde ettikleri, *S. media* ekstraktlarının antimikrobiyal etkinliği hakkında bir çalışma yapmışlardır. Ekstraktlar disk difüzyon testi kullanılarak S. *aureus, S. epidermidis, E. coli, P. aeruginosa, S. typhimurium* ve *K. pneumoniae* gibi bazı mikroorganizmalara karşı test edilmiştir. *S. media* ekstraktlarının, 7,3 mm'lik bir inhibisyon zonu ile *K. pneumoniae* dışındaki tüm mikroorganizmalara karşı etkisiz olduğunu kaydedilmiştir [20].

Kucukboyaci, Ozcelik, Adiguzel ve Goren *Silene vulgaris* tohumlarından ekstrakte edilen yağların *E. coli* ATCC 35218, *P. aeruginosa* ATCC 10145, *K. pneumoniae* RSKK 574, *S. aureus* ATCC 25923, *B. subtilis* ATCC 6633 ve *C. albicans* ATCC 10231'e karşı MİK testi kullanarak antimikrobiyal aktivitesini araştırmışlardır. Sonuç olarak, *S. vulgaris* tohum yağlarının tüm mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal etkiye sahip olduğu gözlenmiştir [21].

Sindhu ve Manorama, *Polycarpaea corymbosa* Lam'ın aseton ve metanol ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesini *E. faecalis, B. subtilis, S. aureus, K. pneumoniae, P. aeruginosa, E. coli* ve *C. albicans* gibi insan patojen olan mikroorganizmalara karşı disk difüzyon yöntemini kullanarak test etmişlerdir. Sonuçlar, ekstraktların tüm mikroorganizmalara karşı 7 - 20 mm inhibisyon zonu ile antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur [22].

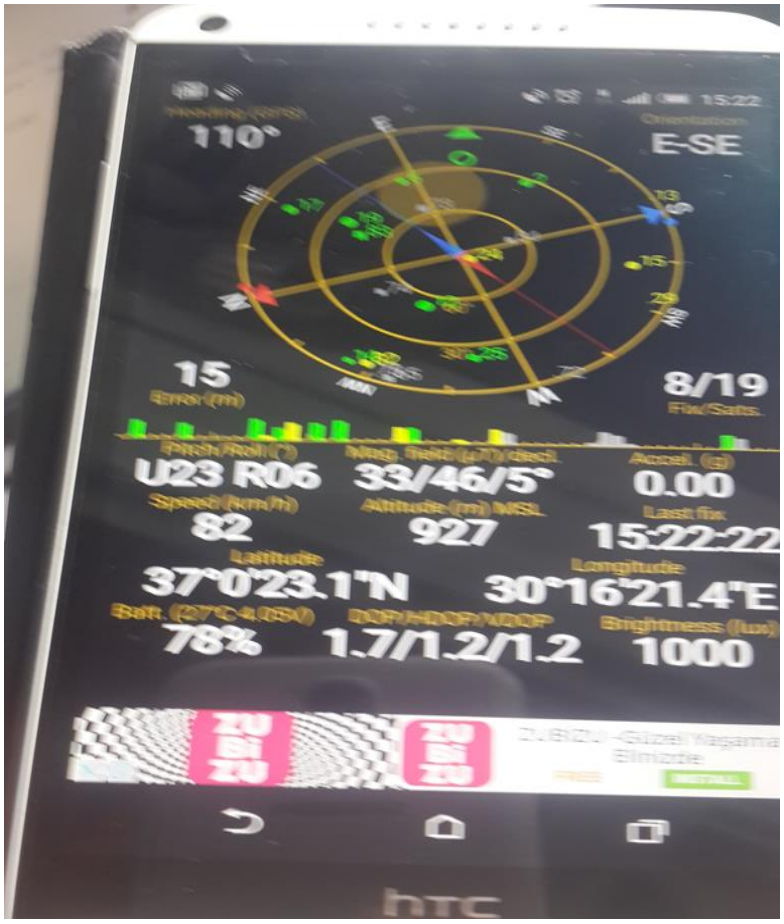
Başyemenici *Silene salsuginea'*nın kloroform, aseton ve metanol ekstraktlarının farklı bakteri türlerine karşı disk difüzyon yöntemiyle antimikrobiyal aktivitesi hakkında bir çalışma yapmıştır. Sonuç olarak *S. salsuginea'*nın, test edilen bakteri türlerine karşı hiçbir antibakteriyel aktivite göstermediği kaydedilmiştir [23].

Keskin, Dilek, Güvensen ve Yıldız, *Silene cariensis* subsp *cariensis* ve *Silene pungens* bitkilerinin etanol, metanol, etilasetat ve propanol ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitelerini araştırmışlardır. Bu iki bitkinin antimikrobiyal aktiviteleri, disk difüzyon yöntemi ve MİK testi kullanılarak *E. coli, S. aureus* ve *C. albicans*'a karşı test edilmiştir. Her ikisinin de test edilen mikroorganizmalara karşı 8 - 14 mm inhibisyon zonu ile antimikrobiyal etkinliğe sahip oldukları gözlemlenmiştir [24].

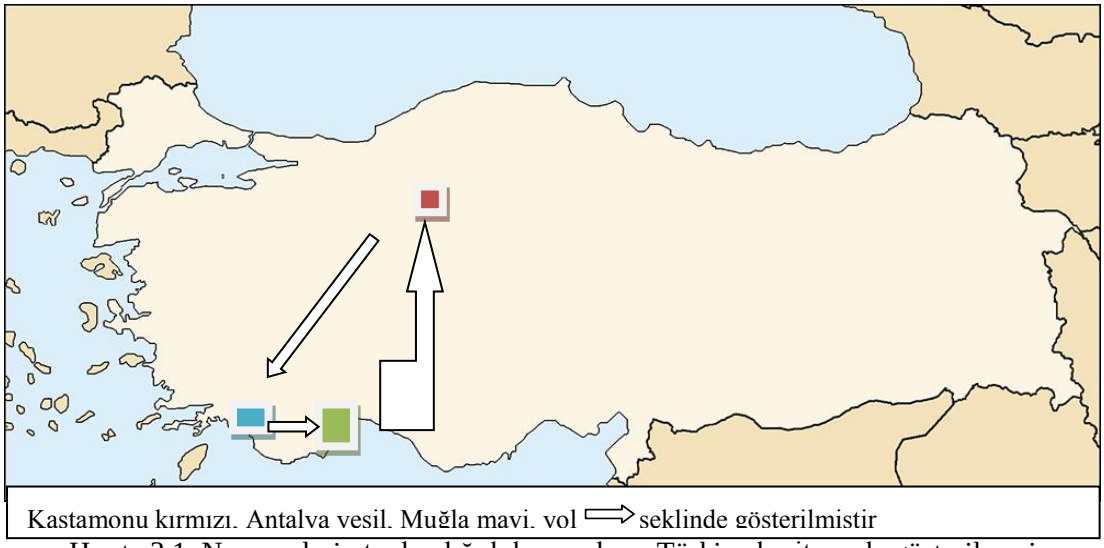
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Bitki Örneklerinin Toplanması ve Test İçin Hazır Hale Getirilmesi

Çalışmada kullanılan bitkiler Mart ayından Mayıs ayına kadar Türkiye'den toplanmıştır. Bu bitkilerin bir kısmı Kastamonu'dan, bir kısmı Kastamonu-Muğla arasındaki yol boyunca, bir kısmı Patara, Saklıkent Kanyonu gibi Muğla çevresinden ve bir kısmı da Antalya'dan toplanmıştır. Fotoğraf 3.1. toplanılan yerlerin koordinatların ve cep telefonu ile tespit edilmesinin bir örneğini göstermektedir.



Fotoğraf 3.1. Toplanılan yerlerin ve koordinatların cep telefonu ile tespit edilmesinin bir örneği



Harıta 3.1. Numunelerin toplandığı lokasyonların Türkiye haritasında gösterilmesi

Tablo 3.1. *Numunelerin toplanma lokasyonu ve zamanları*

No	Bitki ismi	Lokasyon	Koordinat	Tarih
1	*Stellaria media*	Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi	41º 26' 44.9"N 33º 45' 57.3"E	31/3/2016
2	*Holesteum umbellatum*	Kastamonu Üniversitesi, Kuzeykent Kampüsü	41º 26' 44.9"N 33º 45' 57.3"E	2/4/2016
3	*Silene dichotoma* ssp *sibthorpiana*	Kastamonu Üniversitesi, Fazıl Boyner Sağlık Fakültesi	41º 25' 56.3"N 33º 45' 55.9"E	7/5/2016
4	*Silene supine* ssp *pruinosa* (endemik)	Antalya Yolu	37° 2' 18.1N" 30º 5' 49.9E"	13/5/2016
5	*Silene vulgaris* ssp *vulgaris*	Kastamonu, Gölköy Otobüs Garı Bahçesi	41º 26' 54.2"N 33º 45' 54.4"E	16/5/2016
6	*Cerastium chlorifolium*	Kastamonu Üniversitesi, Alışveriş Merkezi	41º 26' 09.7"N 33º 45' 55.4"E	3/5/2016
7	*Silene gallica*	Muğla, Patara	36º 15' 24.5"N 29º 18' 45.4"E	11/5/2016
8	*Silene dichotoma* ssp *dichotoma*	Fethiye-Antalya Yolu	36º 39' 06.7"N 29º 23' 49. 8"E	13/5/2016
9	*Silene alba* ssp *eriocalycina*	Kastamonu Üniversitesi Kampüsü, Orman Fakültesi Kuzey Bahçesi	41º 26' 44.9"N 33º 45' 57.3"E	24/5/2016
10	*Silene aegyptiaca* ssp *aegyptiaca*	Muğla, Saklıkent Kanyonu	36º 47' 46.8"N 29º 30' 1.9"E	11/5/2016

Toplanan bitkiler, laboratuvara getirilinceye kadar zarardan ve nemden korumak için bir kâğıt torba içine yerleştirilmiş, aynı zamanda bitkinin bir örneği, türlerin teşhisinde kullanılabilmesi amacıyla herbaryum örneği olarak hazırlanmıştır.

Araziden laboratuvara getirilen bitkiler önce toz, kir ve toprağın kalanını temizlemek için damıtılmış su ile yıkanmış ve sonra bir hafta süreyle güneş ışığıyla doğrudan temastan kaçınarak hava ile kurutulmuştur. Fotoğraf 3.2. kurutulmuş bir bitki örneğini göstermektedir.



Fotoğraf 3.2. Kurutulmuş bitki örneği

3.2. Aktif Bileşenlerin Bitki Örneklerinden Ekstraksiyonu

Öğütme işlemini kolaylaştırmak için bitkilerin tüm parçaları (kök, gövde, yaprak ve çiçekler) sıvı azot (-196 ºC) ilave edildikten sonra havanla ince toz haline getirilmiştir.



Fotoğraf 3.3. Havanla ince toz haline getirilmiş bitki örneği

Öğütme işleminden sonra, 50 gram bitki tozu tartılmış ve 300 mL sulu etanol (% 60) (Merck, Almanya) içeren erlenlere konmuştur. Erlenler, bitki örneğini sulu etanol ile üç gün boyunca oda sıcaklığında 120 ila 160 devir/dakika arasındaki bir hızda sürekli karıştırmak için bir çalkalayıcıya (WiseShake, Kore) aktarılmıştır. Fotoğraf 3.4. çalkalayıcıdaki örnekleri içeren erlenleri göstermektedir.



Fotoğraf 3.4. Çalkalama ile ekstrasyon işlemi

3 gün sonra erlenin içeriği, daha önce temiz ve kuru haldeyken tartılmış ve ağırlıkları kaydedilmiş buharlaştırma balonlarına bir filtre kâğıdı (125 milimetrelik bir çapa sahip S & S yuvarlak tip filtre, Schleicher & Schüll, Almanya) ile tamamen süzülmüştür.

Tüm içeriğin filtreleme işlemi yaklaşık 1 - 3 saat sürmüştür. Fotoğraf 3.5. çalışmada kullanılan filtre kâğıdının türünü göstermektedir.



Fotoğraf 3.5. Filtre kâğıdı

Filtrat içeren buharlaştırma balonları, bir döner buharlaştırıcıya (Heidolph, Almanya) takılmış ve vakum altında, 30 - 40 ºC sıcaklıkta ve 100 - 120 devir/dak arasında bir dönme hızı ile alkol fazı çıkartılmıştır. Fotoğraf 3.6. döner buharlaştırıcı ile alkolün çıkarılması prosedürünü göstermektedir.

Ekstraktlardan alkol ayrılması, örneklerin çoğunda 3 - 4 saat sürerken, bazılarında alkol çıkarma işlemini tamamlamak 12 saat kadar sürmüştür.

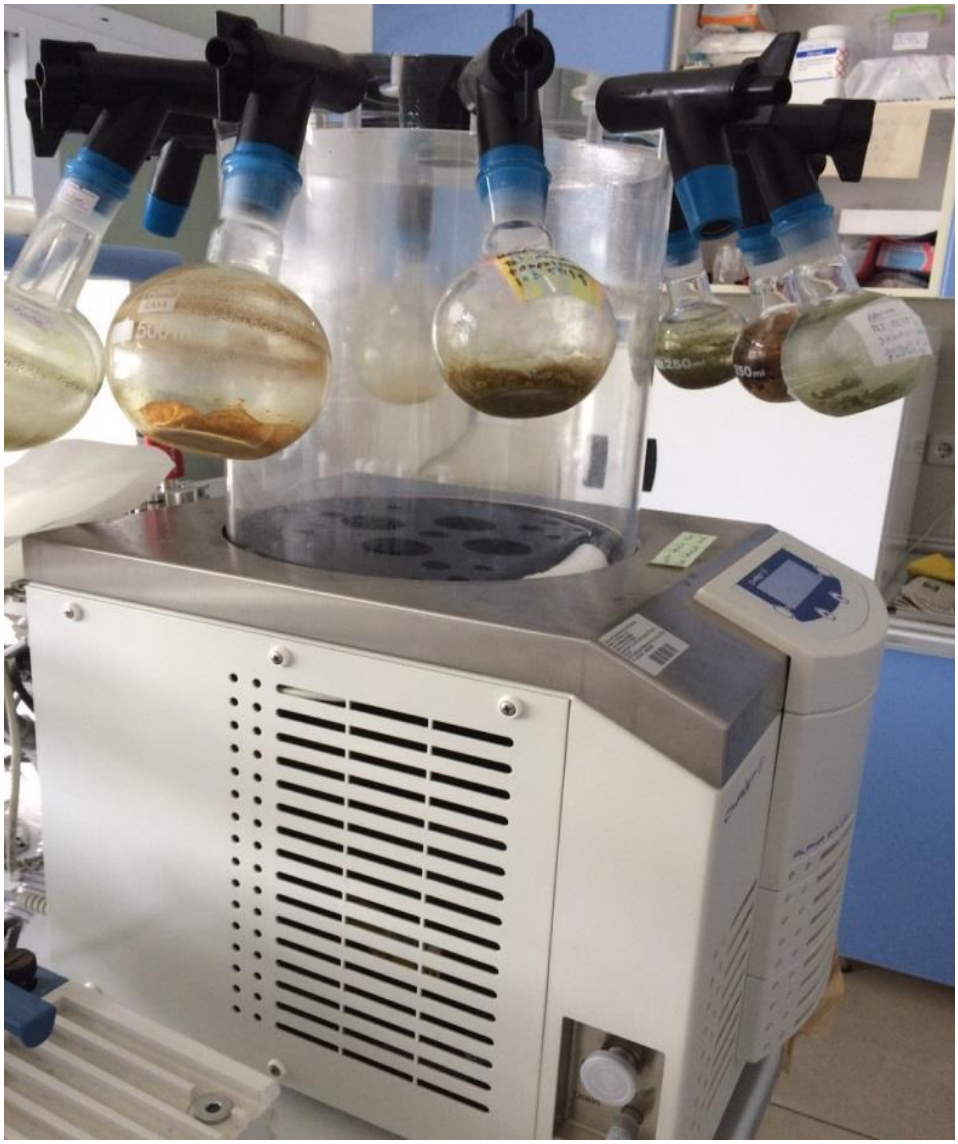


Fotoğraf 3.6. Döner buharlaştırıcı ile alkolün çıkarılması

Tüm etanol bitki ekstraktlarından tamamen ayrıldıktan sonra, buharlaştırma balonları bir gece derin dondurucuda bekletilmiştir.

Ertesi gün, donmuş ekstraktlardaki suyu da uzaklaştırarak, yalnızca etken maddeleri elde etmek için, buharlaştırma balonları liyafilizatöre (Christ, Almanya) takılmıştır. Ana kurutma prosedüründe, parametreler suyun kaynama noktasını düşürmek için, sıcaklık - 82 °C'a ve vakum miktarı 0,12 atm'e (atmosfer basıncı) ayarlanmıştır. Bu sayede cihaza takıldığı zaman donmuş haldeki katı suyun, sıvı halden geçmeden gaz haline geçmesi sağlanmıştır (süblimleşme). Tüm ekstraktlar, tamamen kuru ince toz haline gelene kadar, bütün su içeriği ekstraktlardan çıkarılmış; bu işlem yaklaşık üç gün sürmüştür. Fotoğraf 3.7. liyofilizatör cihazını göstermektedir.

Kurutma işleminin sonunda buharlaştırma balonları tartılmış ve şişe içindeki kurutulmuş ekstraktın ağırlığı, boş buharlaştırma balonunun ağırlığının çıkarılmasıyla tespit edilmiştir.



Fotoğraf 3.7. Liyofilizatör cihazı

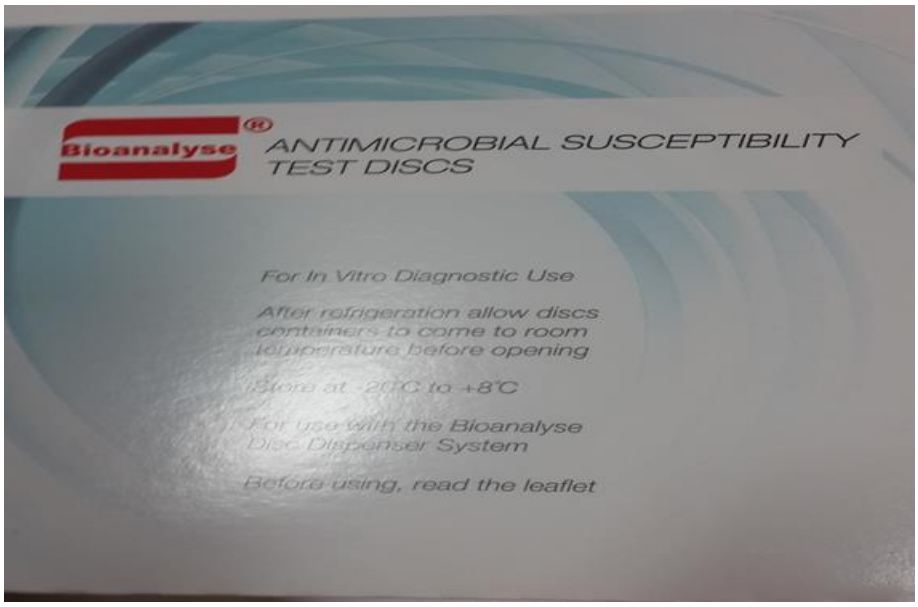
3.3. Ekstraktların Hazırlanması

1,5 g ince toz halinde kurutulmuş ekstrakt, vidalı kapaklı 50 mL'lik bir falkon tüpüne aktarılmış ve stoğun 1:10 (w:v)'e getirilmesi için 15 mL etanol ilave edildikten sonra tüm ekstraktlar etanol içinde çözülene kadar iyice karıştırılmıştır.

3.4. Antimikrobiyal Duyarlılık Testleri

3.4.1. Ekstrakt Yüklü Disklerin Hazırlanması

6 mm çaplı steril antimikrobiyal duyarlılık test diskleri Bioanalyse (Türkiye)'den satın alınmıştır. Fotoğraf 3.8. boş antimikrobiyal disklerinin kutusunu gösterilmektedir.

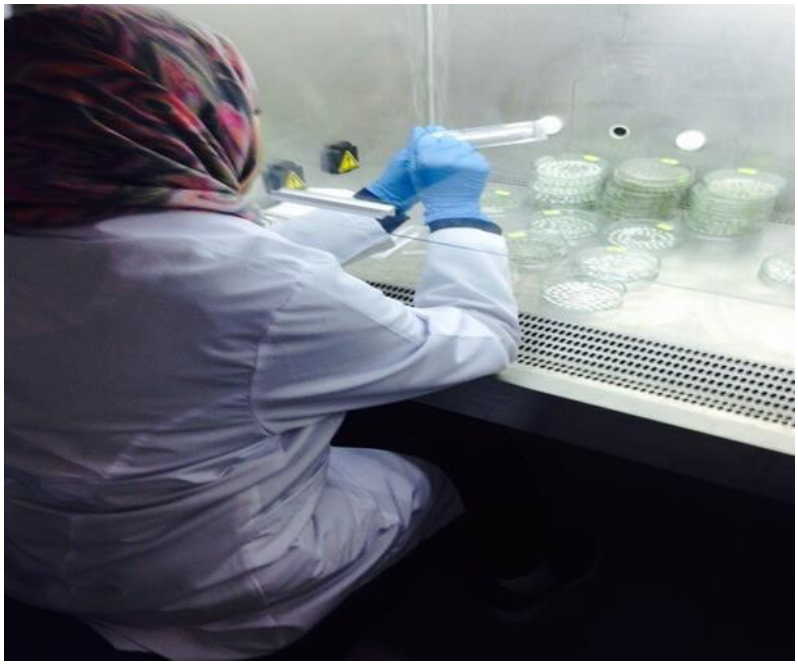


Fotoğraf 3.8. Boş steril antimikrobiyal duyarlılık testi disk kutusu

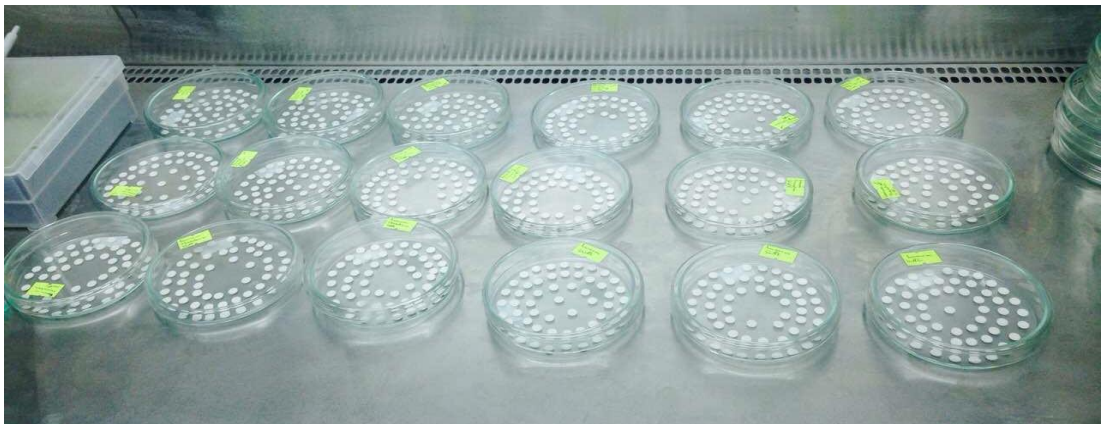
Boş diskler, her bir bitki ekstraktı için dört gruba bölünmüş ve biyolojik güvenlik kabininde (Sınıf II) steril Petri kaplarına konmuştur. Deneyde negatif kontrol olarak kullanılan ilk disk grubuna hiç ekstrakt yüklenmemiştir. 10 µL - 100 µL olarak ayarlanabilir bir mikropipet kullanılarak ikinci grubun disklerine 10 µL, üçüncü gruba 50 µL ve dördüncü gruba 100 µL ekstrakt stoğundan yüklenmiştir.

Tüm Petri kapları hem bitki türü, hem de içerdiği ekstrakt hacmine göre etiketlenmiştir (Örneğin, "*S. media*, 10 µL", "*S. media*, 50 µL" ve "*S. media*, 100 µL gibi).

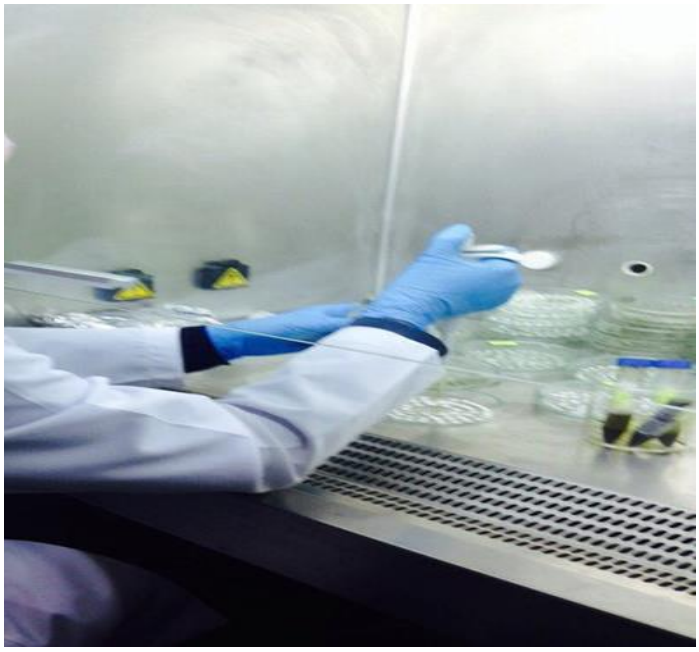
Disk üzerinde kalarak yanlış pozitif sonuç çıkmasına sebep olmaması için etanolü uçurmak için, diskler bir gece boyunca 30 °C'de steril koşullar altında kurutulmaya bırakılmıştır. Fotoğraf 3.9. - Fotoğraf 3.12 ekstrakt yüklü disklerin hazırlama aşamalarını göstermektedir.



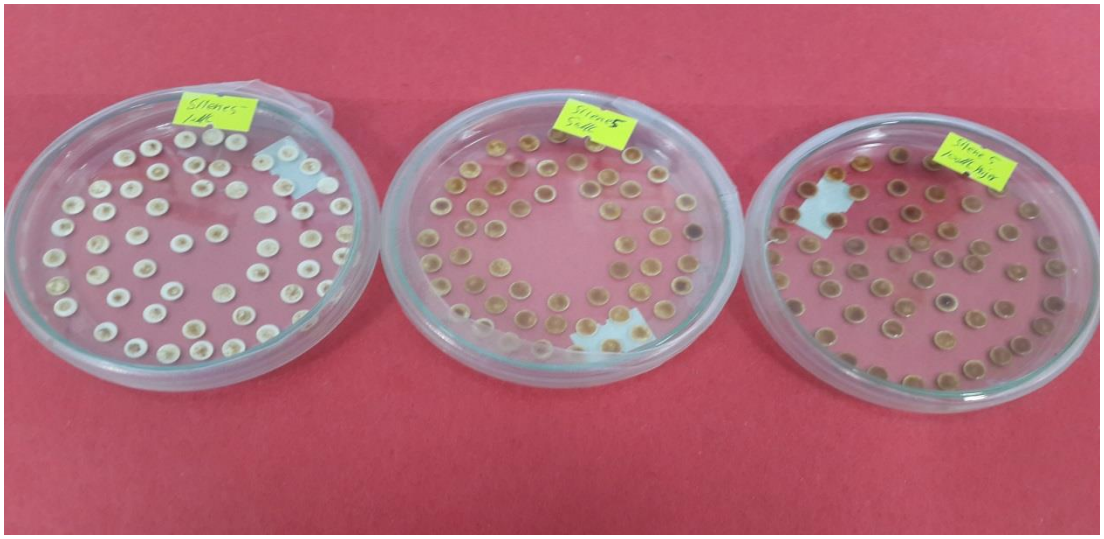
Fotoğraf 3.9. Boş steril disklerin Petri plakalarına dağıtılması



Fotoğraf 3.10. Ekstrakt yüklemeye hazır Petri kaplarındaki boş diskler



Fotoğraf 3.11. Pipetle ekstraktların disklere konulması



Fotoğraf 3.12. Farklı miktarlarda ekstrakt yüklü diskler (10, 50,100) µL

Kalan bütün etanolün uçurulmasından sonra, Petri kapları Parafilm M (Bemis, ABD) ile sıkı bir şekilde kapatılmıştır. Fotoğraf 3.13. teste hazır Petri kaplarını göstermektedir.

Her ekstrakt ve her hacim için bu işlem, istatistiksel analiz yapılabilmesi için üçer kez tekrarlanmıştır.



Fotoğraf 3.13. Parafilmlenmiş Petri kapları

3.4.2. Çalışmada Kullanılan Mikroorganizmalar

Bu tez çalışmasında bitki ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesi 15 mikroorganizmaya karşı test edilmiştir.

Çalışmada kullanılan Gram pozitif bakteriler:(G^+): *Bacillus subtilis* DSMZ 1971, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, gıdadan izole edilen ve Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümünde tanımlanan *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 ve *Staphylococcus epidermidis* DSMZ 20044.

Çalışmada kullanılan Gram pozitif bakteriler (G^-): *Enterobacter aerogenes* ATCC 13048, *Escherichia coli* ATCC 25922, gıdadan izole edilen ve Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümünde tanımlanan *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella infantis* ve *Salmonella kentucky*, *Salmonella enteritidis* ATCC 13075, *Salmonella typhimurium* SL 1344, *Pseudomonas aeruginosa* DSMZ 50071 ve *Pseudomonas fluorescens* P1.

Bu tez çalışmasında da bu bakterilere ilaveten bir mantar olan *Candida albicans* DSMZ 1386 da kullanılmıştır.

Tıbbi bitkilerin antimikrobiyal aktivitesini test etmek için daha önceki çalışmalarda kullanılan mikroorganizmalar Tablo 3.2. ve Tablo 3.3.'de verilmiştir [25, 26].

Tablo 3.2. *Çalışmalarda kullanılan bakterilerin karakteristik özellikleri*

Cinsi	Gram boyaması	Oksijen	Morfoloji	Referans
Escherichia	Gram negatif	Aerobik	Basil	25
Klebsiella	Gram negatif	Aerobik	Basil	25
Pseudomonas	Gram negatif	Aerobik	Basil	25
Salmonella	Gram negatif	Aerobik	Basil	25
Enterobacter	Gram negatif	Aerobik	Basil	25
Bacillus	Gram pozitif	Anaerobik	Basil	25
Staphylococcus	Gram pozitif	Aerobik	Kok	25
Enterococcus	Gram pozitif	Aerobik	Kok	25

Tablo 3.3. *Çalışmalarda kullanılan mantarın karakteristik özellikleri*

Cins	Patojenite	Büyüme Hızı	Morfoloji	Referans
Candida albicans	Candidiasis	3 gün	Krem renkli macunsu pürüzsüz	26

3.4.3. Mikroorganizmaların Aktivasyonu

Mikroorganizmaları aktive etmek için Nutrient Broth (Merck, Almanya) kültür ortamı kullanılmıştır. Besiyeri, etiket üzerindeki talimatlara göre hazırlanmış, test tüplerine aktarılmış ve 1,5 bar basınç altında 121 ºC ile 15 dakika süreyle otoklavda (Daihan Scientific, Güney Kore) sterilize edilmiştir. Kontaminasyonu kontrol etmek için, besiyeri inkübatör (Selecta, İspanya) içinde 37 ºC'de 16 - 24 saat süreyle inkübe edilmiştir.

Aynı zamanda Nutrient Agar (Merck, Almanya) kültür ortamı hazırlanmış ve sterilize edildikten sonra 45 ila 50 °C arasındaki bir sıcaklığa soğutulmuştur. Hâlâ sıvı fazdayken, her petriye yaklaşık 20 mL gelecek şekilde dökülmüştür. Ardından oda sıcaklığında jelleşmeye bırakılmış ve kontaminasyonu kontrol etmek için 16 - 24 saat boyunca 37 ° C'de inkübe edilmiştir.

Ertesi gün, önceden aktive edilmiş suşların kolonileri, kontaminasyonu önlemek için steril koşullar altında Nutrient Broth kültür ortamına aktarılmıştır. Bakteri kültürleri 37 °C'de 16 - 24 saat süreyle ve mantar kültürü ise 30 °C'de 36 - 48 saat inkübe edilmiştir.

24 saat sonra sıvı besiyerinden her bir mikroorganizma, steril bir öze ile ayrı agar besiyerine aktarılmış ve besiyerleri bakteriler için 37 °C'de 18 saat ve mantar için ise 30 °C'de 36 - 48 saat inkübe edilmiştir [27, 28, 29].

Agarın yüzeyinde üreyen koloniler sonraki adımlarda kullanılmıştır.

3.4.4. Uzun Süreli Saklama İçin Mikroorganizma Stokları

Önceki aşamada elde edilen, benzer ve saf olan kolonilerin bazıları, onları uzun vadeli bir saklama alanında tutmak için sıvı besiyerine aktarılmıştır. İnoküle edilmiş sıvı besiyeri bakteriler için 37 ºC'de ve 18 saat boyunca, mantar için ise 30 ºC'de inkübe edilmiştir. Sıvı besiyerinde bulanıklık arttırıldıktan sonra, sıvı besiyeri, vidalı kapaklı bir kryotüp içinde 1:1 oranında (inkübe edilmiş sıvı besiyeri : % 50 (v / v) gliserol) gliserol ile karıştırılmış ve bu stoklar uzun süreli depo olarak - 80 ºC'de muhafaza edilmiştir [30, 31, 32, 33].

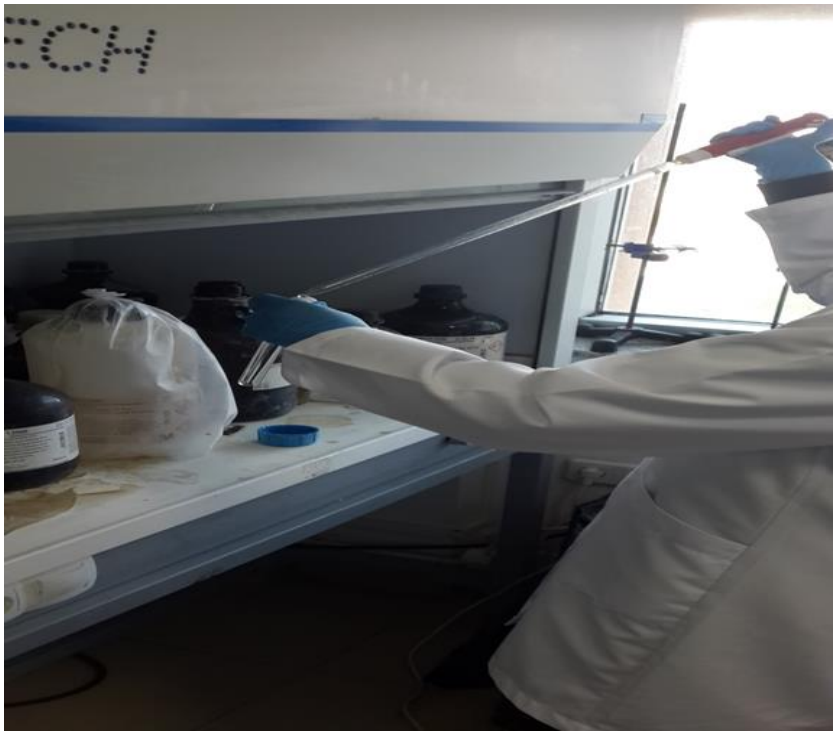
Bu mikroorganizmaları yeniden çoğaltmak gerektiğinde bakteri, Nutrient Agar (NA) kültür ortamına aşılanarak 37 °C'de 18-24 saat inkübe edilirken ve mantar Sabouraud Dextrose Agar (SDA) ortamında 30 °C'de 36 - 48 saat inkübe edilmiştir.

3.4.5. İnokulumu Standart Hale Getirmek İçin 0,5 McFarland Standartının Hazırlanması

Mikrobiyal süspansiyonu (inokulum) mikrobiyal sayı bakımından standart hale getirmek için süspansiyonun bulanıklığı McFarland bulanıklık standartlarına kıyasla ayarlanmıştır.

İnokulanın bakteri için yaklaşık 10^8 cfu.mL^{-1} ve *C. albicans* için 10^7 cfu.mL^{-1} içermesi amacıyla standartlaştırmak için 0,5 McFarland standardı hazırlanmıştır. 0,5 McFarland standardı hazırlanma prosedürü aşağıda verilmiştir [37].

1. 8,5 mL 1% sülfirik asit (H_2SO_4) test tüpüne konulmuştur.



Fotoğraf 3.14. %1 sülfirik asitin test tüpüne konması

2. 0,05 mL % 1,175 anhidröz baryum klorür ($BaCl_2$), test tüpü sürekli olarak döndürülürken bir pipet yardımıyla damla damla sülfirik asit içeren test tüpüne ilave edilmiştir.



Fotoğraf 3.15. Anihidröz baryum klorürün test tüpüne konulması

3. Çözelti, berraklaşıncaya kadar yaklaşık 4 dakika karıştırılmıştır.



Fotoğraf 3.16. 0,5 McFarland standartının saf su ile karşılaştırılması

3.4.6. İnokulanın Hazırlanması

Her bir mikroorganizma için inokulum, mikroorganizmanın morfolojik olarak benzer kolonilerini % 0,9 steril NaCl çözeltisi içinde süspanse ederek hazırlanmış ve bulanıklığı 0,5 McFarland standardına göre bakteri için yaklaşık 10^8 cfu.mL^{-1} ve *C. albicans* için 10^7 cfu.mL^{-1} olacak şekilde ayarlanmıştır [38, 39, 40].

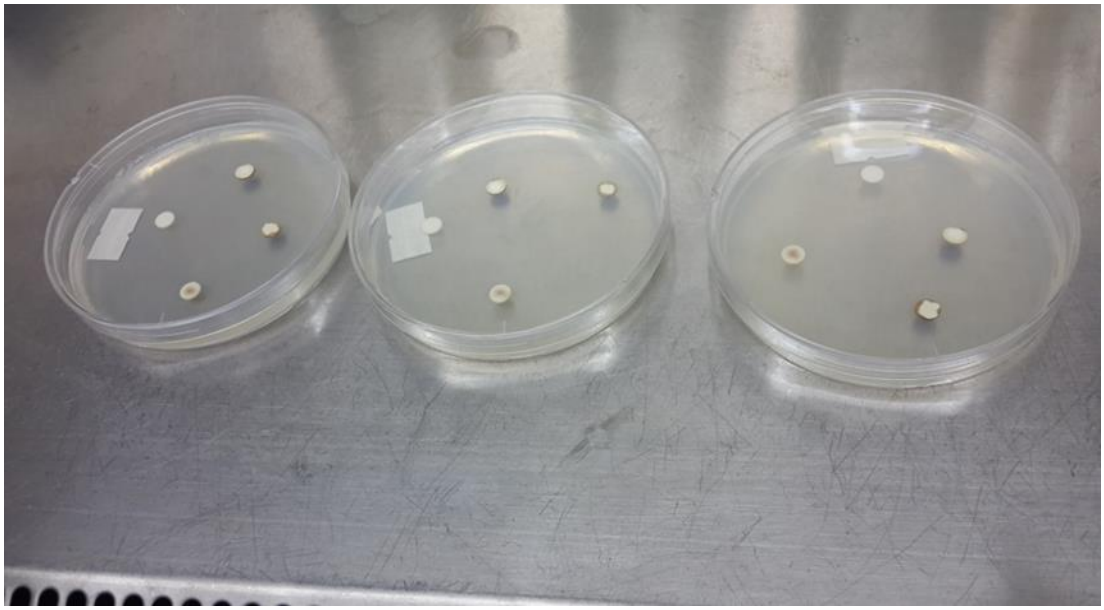
3.4.7. Disk Difüzyon Testi

Uygulanan antimikrobiyal aktiviteyi test etmek için disk difüzyon testi uygulanmıştır. Disk difüzyon testi için, steril bir eküvyon yardımıyla hazır Müller Hinton Agar (MHA) plaklarına (OR-BAK, Türkiye) 0,5 McFarland standardına göre ayarlanmış 0,1 mL inokulumun inoküle edildiği Kirby - Bauer antimikrobiyal duyarlılık test yöntemi uygulanmıştır [36].



Fotoğraf 3.17. Disk difüzyon testinde kullanılan hazır MHA plakları

Her bir MHA plağı için 4 disk kullanılmış, bunlardan biri negatif kontrol olarak boş disk kullanılırken, boş diskten sonra sırasıyla 10 µL, 50 µL ve 100 µL ekstrakt yüklü üç disk besiyerine uygulanmıştır.



Fotoğraf 3.18. Disklerin MHA'ya uygulanması

Plaklar bakteriler için 37 °C'de 18 - 24 saat ve mantar için 30 °C'de 24 - 36 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon döneminden sonra inhibisyon zonlarının çapı milimetre (mm) olarak kaydedilmiştir [34, 35, 36].

Bu uygulama üç tekrar defa yapılmıştır.

3.4.8. Disk Difüzyon Testi İçin Pozitif Kontroller

Disk Difüzyon Testi sonuçlarını karşılaştırmak için 15 farklı mikroorganizmaya karşı 10 antibiyotik içeren standart antibiyotik diskleri kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan standart antimikrobial diskler (OXOID, Birleşik Krallık) Kanamycin 30 µg, Streptomycin 10 µg, Meropenem 10 µg, Vancomycin 30 µg, Ampicillin 10 µg, Gentamicin 10 µg, Ofloxacin 5 µg, Linocomycin 2 µg, Ceftazidime 30 µg ve Tetracycline 30 µg'dır.

3.4.9. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu Testi (MİK)

Disk difüzyon testinde pozitif aktivite gösteren bitki ekstraktı ve mikroorganizma kombinasyonu Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu (MİK) testi için seçilmiştir.

MİK değeri, mikroorganizmanın görsel büyümesini tamamen inhibe eden en düşük ekstrakt konsantrasyonu olarak tanımlanmıştır.

Aktivite gösteren konsantrasyonu belirlemek için, bir ekstrakt stok çözeltisi hazırlanmıştır. Ekstrakt stok çözeltisi, doğrudan ham ekstrakttan 100 mg tartılmış, 1,5 mL kapasiteli Eppendorf tüplerine aktarılmış ve daha sonra, 1 mL steril distile su ekstrakt üzerine ilave edilerek kuvvetli bir şekilde karıştırılmıştır.

İnokula, önceki bölümlerde tanımlanan prosedürlere göre hazırlanırken, MİK testinde kullanılacak olan Müller Hinton Broth (MHB) kültür ortamı etiketteki talimatlara göre hazırlanıp, sterilize edilmiş ve önceki bölümlerde anlatıldığı gibi kontaminasyon kontrolü yapılmıştır.

MİK testi, 96 kuyucuklu plaklar kullanılarak bir seri mikrodilüsyon yöntemi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Başlangıçta 0,1 mL (100 µL) MHB ortamı, mikrotitrasyon plağının tüm kuyucuklarına (1 numaralı kuyucuktan 12'ye kadar) pipetle konmuştur. Ekstrakt stok çözeltisinin 100 µL'si birinci kuyucuğa aktarılıp, iyice karıştırılmış ve 1 numaralı kuyucuktan 100 µL pipetle ikinci kuyucuğa aktarılmıştır. İkinci kuyucuğun içeriği dikkatle karıştırılmış, bu seri mikrodilüsyon, 10. kuyucuğa kadar uygulandıktan sonra onuncu kuyucuğun içeriğinden 100 µL dışarı atılmıştır.

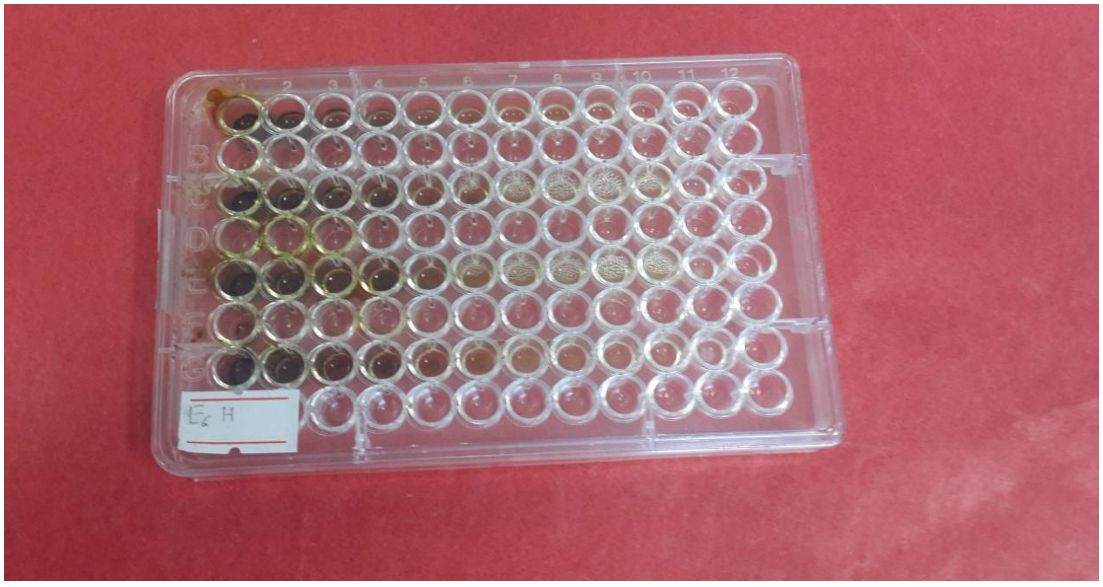
Seri dilüsyonu tamamladıktan sonra 10 µL inokulum 12 numaralı kuyucuk hariç tüm kuyucuklara pipetle aktarılmıştır. Böylece, bitki ekstraktının aktivitesini test etmek için 1 - 10 numaralı kuyucuklar kullanılmış, 11 numaralı kuyucuk mikroorganizma için pozitif kontrol olurken, 12 numaralı kuyucuk MHB kültür ortamı için negatif kontrol olarak belirlenmiştir. Bütün bu işlemler üçer tekrarlı olarak yapılmıştır.

Bakteriler için mikrotitrasyon plakları 37 °C'de 18-24 saat, *Candida* plakları 30 °C'de 24 saat başka bir inkübatör (POL-EKO-APARATURA, RU) içerisinde inkübe edilmiştir [41].

Fotoğraf 3.19. ve Fotoğraf 3.20. MİK testinin basamaklarını göstermektedir.



Fotoğraf 3.19. MHB besiyerinin 96 kuyucuklu plakların tüm kuyucuklarına dağıtımı

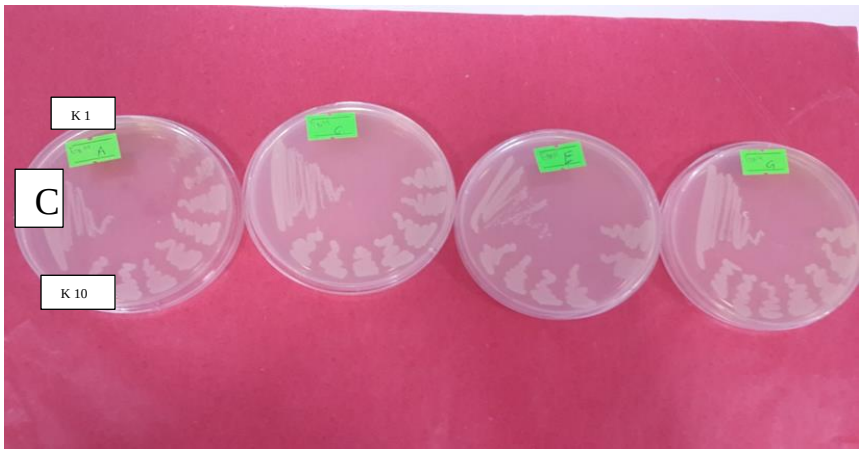


Fotoğraf 3.20. İnkübe edilmeye hazır bir 96 kuyucuklu plak

3.4.10. Minimum Bakterisidal ve Fungusidal Konsantrasyon Testleri

MİK testinden sonra hiçbir görsel büyüme gözlemlenmeyen kuyucuklar için, Minimum Bakterisidal Konsantrasyon (MBK) ve Minimum Fungusidal Konsantrasyon (MFK) denilen diğer testler gerçekleştirilmiştir.

MBK ve MFK testleri için, görsel büyümenin görülemediği kuyucuğun içeriği bir öze yardımı ile bakteri için NA kültürüne ve *Candida* için SDA kültür ortamına aktarılmıştır. NA kültür ortamları 37 °C'de 18-24 saat boyunca ve SDA ortamı 30 °C'de 36-48 saat inkübe edilmiştir. Fotoğraf 3.21. MBK/MFK test sonucu örneğini göstermektedir.



Fotoğraf 3.21. MBK/MFK test sonucu örneği

İnkübasyondan sonra, bir büyüme gösteren konsantrasyonun "statik aktiviteye" sahip olduğu kabul edilmiş; bu durum, ilgili konsantrasyonun, mikroorganizmanın büyümesini baskıladığı şeklinde yorumlanmıştır. MBK/MFK testi sonucunda büyüme göstermeyen konsantrasyonun ise bir "sidal aktivite" olduğu kabul edilmiş, bu durum da konsantrasyonun mikroorganizmayı öldürdüğü şeklinde yorumlanmıştır.

Etkiyi doğrulamak için MBK veya MFK testi 48 saat sonra bir kez daha tekrarlanmış ve bu testten sonra mikroorganizmayı öldüren en düşük konsantrasyon MBK veya MFK değeri olarak kabul edilmiştir [42, 43, 44].

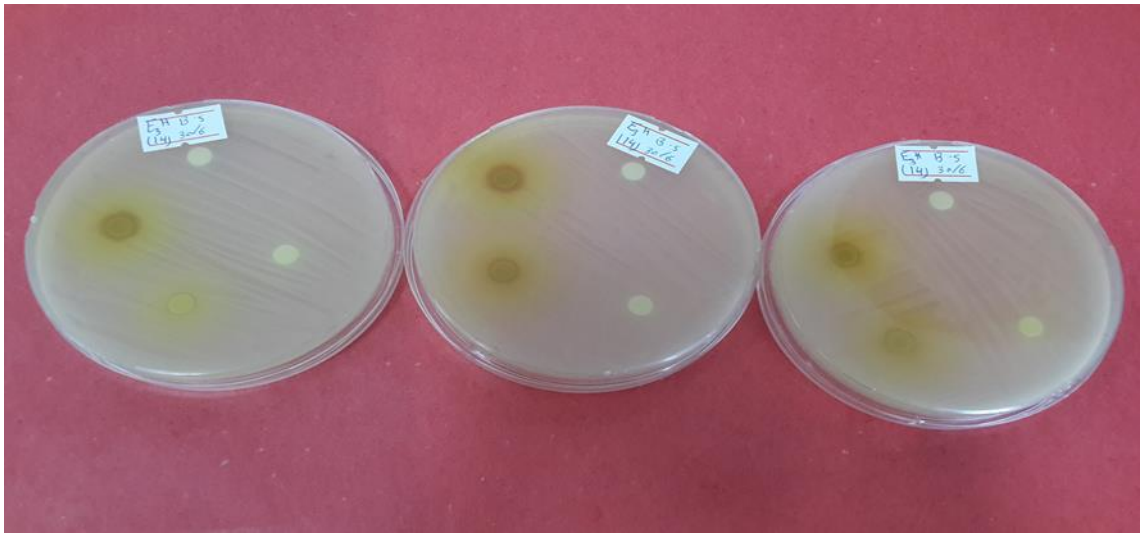
3.5. İstatistiksel Analiz

Ortalama, medyan, mod, standart sapma, çarpıklık, çarpıklığın standart hata, kürtosis, kürtotis standart hatası, aralık ve tek yönlü ANOVA anlamlılık değeri $\leq 0{,}05$ olarak tanımlamak için tüm testlerin sonuçları SPSS programı ile analiz edilmiştir [45,46].

4. BULGULAR

4.1. Disk Difüzyon Testinin Sonuçları

Daha önce belirtildiği gibi Disk Difüzyon Testi 10 bitki ekstraktının 15 mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivitesini test etmek için yürütülmüş ve inhibisyon zonlarının çapları aktiviteyi analiz etmek için kullanılmıştır (Fotoğraf 4.1.)



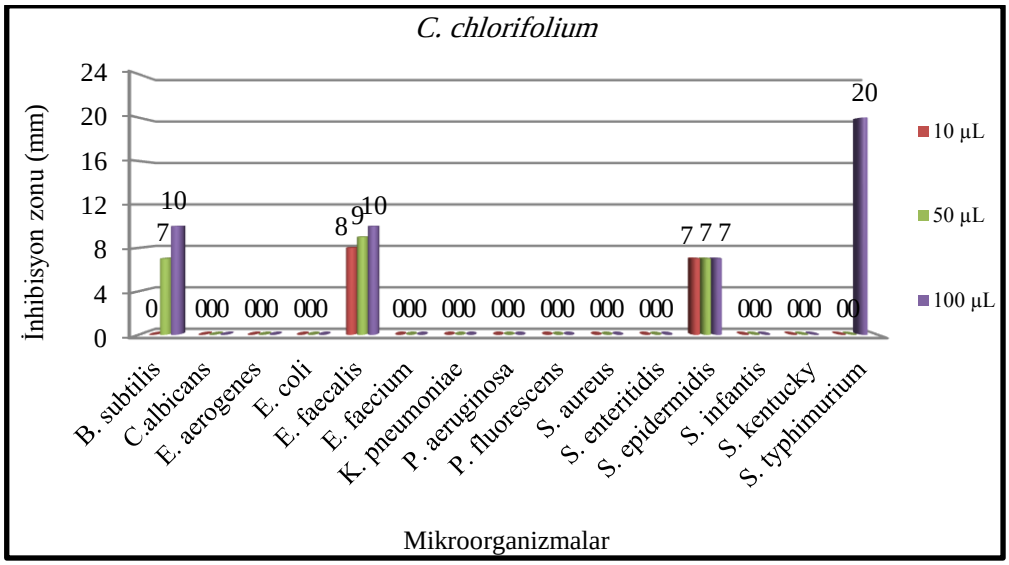
Fotoğraf 4.1. Mikroorganizmaya karşı ekstraktın inhibisyon zonu

4.1.1. *Cerastium chlorifolium*'un Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.1. ve Grafik 4.1. *C. chlorifolium*'un 15 mikrorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. *C. chlorifolium* 4 bakteriye etki etmiştir. Bunlar *B. subtilis*'e karşı 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 7 mm ve 10 mm inhibisyon zonu, *E. faecalis*'e karşı, 10 µL, 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 8 mm, 9 mm ve 10 mm inhibisyon zonu, *S. epidermidis*'e karşı 10 µL, 50 µL ve 100 µL hacimlerin hepsi için 7 mm inhibisyon zonu ve *S. typhimurium*'a karşı 100 µL için 20 mm inhibisyon zonu göstermiştir. Diğer 11 mikroorganizmaya karşı herhangi bir etki göstermemiştir.

Tablo 4.1. *C. chlorifolium'un disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	7	10
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	8	9	10
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	7	7	7
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	20



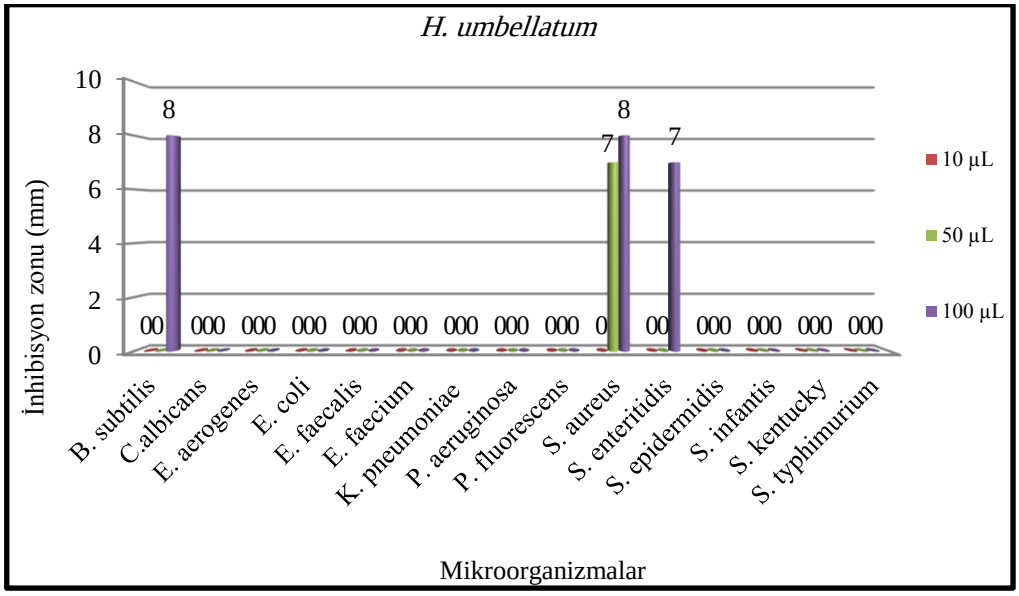
Grafik 4.1. *C. chlorifolium*'un mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

4.1.2. *Holesteum umbellatum*'un Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.2. ve Grafik 4.2. *H. umbellatum*'un 15 mikroorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. *H. umbellatum* 12 mikroorganizmaya karşı etki göstermezken *B. subtilis*'e karşı 100 µL için 8 mm, *S. aureus*'a karşı 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 7 mm ve 8 mm ve *S. enteritidis*'e karşı 100 µL için 7 mm inhibisyon zonu göstermiştir.

Tablo 4.2. *Holesteum umbellatum'un disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon zoları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	-	8
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	7	8
S. enteritidis	-	-	7
S. epidermidis	-	-	-
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-



Grafik 4.2. *H. umbellatum*'un mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

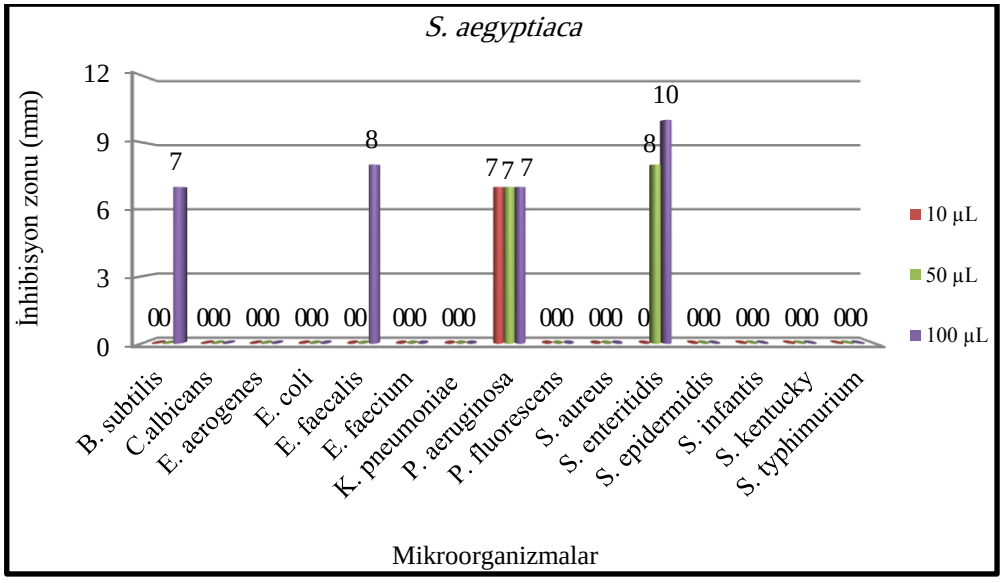
4.1.3. *Silene aegyptiaca*'nın Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.3. ve Grafik 4.3. *S. aegyptiaca*'nın 15 mikroorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. *S. aegyptiaca* 11 mikroorganizmaya karşı etki göstermezken, *B. subtilis*'e karşı 100 µL için 7 mm, *E. faecalis*'e karşı 100 µL için 8 mm, *P. aeruginosa*'ya

karşı 10, 50 ve 100 µL için 7 mm ve *S. epidermidis*'e karşı 50 ve 100 µL için sırasıyla 8 mm ve 10 mm inhibisyon zonu gözlenmiştir.

Tablo 4.3. *S. aegyptiaca'nın disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	-	7
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	8
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	7	7	7
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	8	10
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-



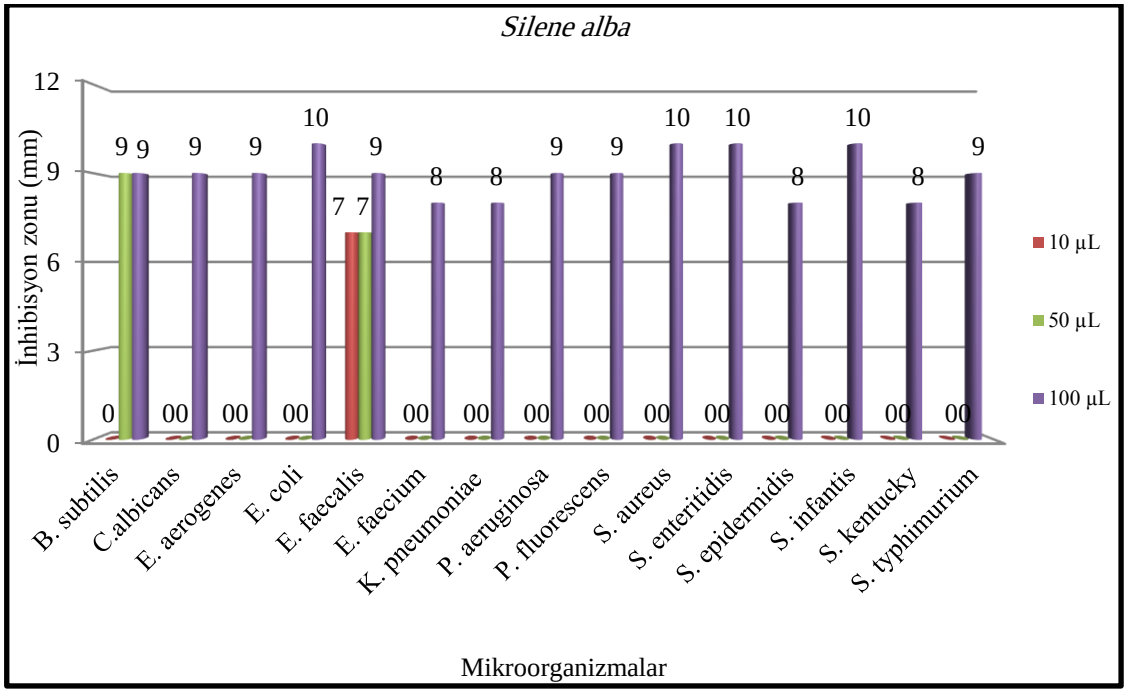
Grafik 4.3. *Silene aegyptiaca*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

4.1.4. *Silene alba*'nın Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.4. ve Grafik 4.4 *S. alba*'nın 15 mikroorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. *S. alba* test edilen tüm mikroorganizmalara karşı etkili olmuştur. *B. subtilis*'e karşı 50 ve 100 µL hacimlerin her ikisi için de 9 mm, *C. albicans*'a karşı 100 µL için 9 mm, *E. aerogenes*'e karşı 100 µL için 9 mm, *E. coli*'ye karşı 100 µL için 10 mm, *E. faecalis*'e karşı 10 µL, 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 7 mm, 7 mm ve 9 mm, *E. faecium*'e karşı 100 µL için 8 mm, *K. pneumonae*'ye karşı 100 µL için 8 mm, *P. aeruginosa*'ya karşı 100 µL için 9 mm, *P. fluorescens*'e karşı 100 µL için 9 mm, *S. aureus*'a karşı 100 µL için 10 mm, *S. enteritidis*'e karşı 100 µL için 10 mm, *S. epidermidis*'e karşı 100 µL için 8 mm, *S. infantis*'e karşı 100 µL için 10 mm, *S. kentucky*'e karşı 100 µL için 8 mm ve *S. typhimurium*'a karşı 100 µL için 9 mm inhibisyon zonu kaydedilmiştir.

Tablo 4.4. *S. alba'nın disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	9	9
C. albicans	-	-	9
E. aerogenes	-	-	9
E. coli	-	-	10
E. faecalis	7	7	9
E. faecium	-	-	8
K. pneumoniae	-	-	8
P. aeruginosa	-	-	9
P. fluorescens	-	-	9
S. aureus	-	-	10
S. enteritidis	-	-	10
S. epidermidis	-	-	8
S. infantis	-	-	10
S. kentucky	-	-	8
S. typhimurium	-	-	9



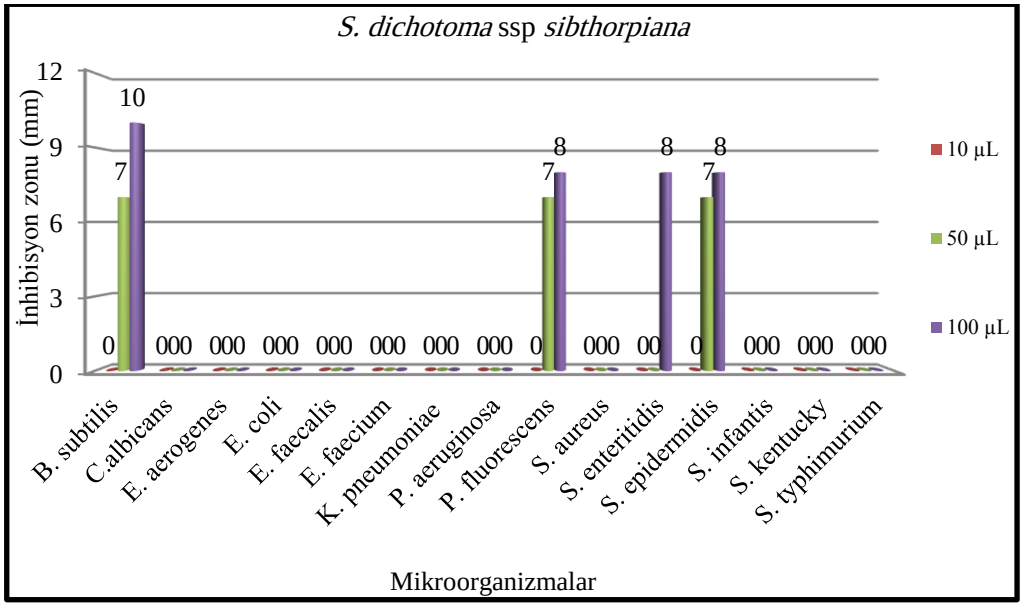
Grafik 4.4. *S. alba*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

4.1.5. *Silene dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.5. ve Grafik 4.5. *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in 15 mikroorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*, 11 mikroorganizmaya karşı etki göstermezken, *B. subtilis*'e karşı 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 7 mm ve 10 mm, *P. fluorescens*'e karşı 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 7 mm ve 8 mm, *S. enteritis*'e karşı 100 µL için 8 mm ve *S. epidermidis*'e karşı 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 7 mm ve 8 mm inhibisyon zonu sergilemiştir.

Tablo 4.5. *S. dichotoma ssp sibthorpiana'in disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	7	10
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	7	8
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	8
S. epidermidis	-	7	8
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-



Grafik 4.5. *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

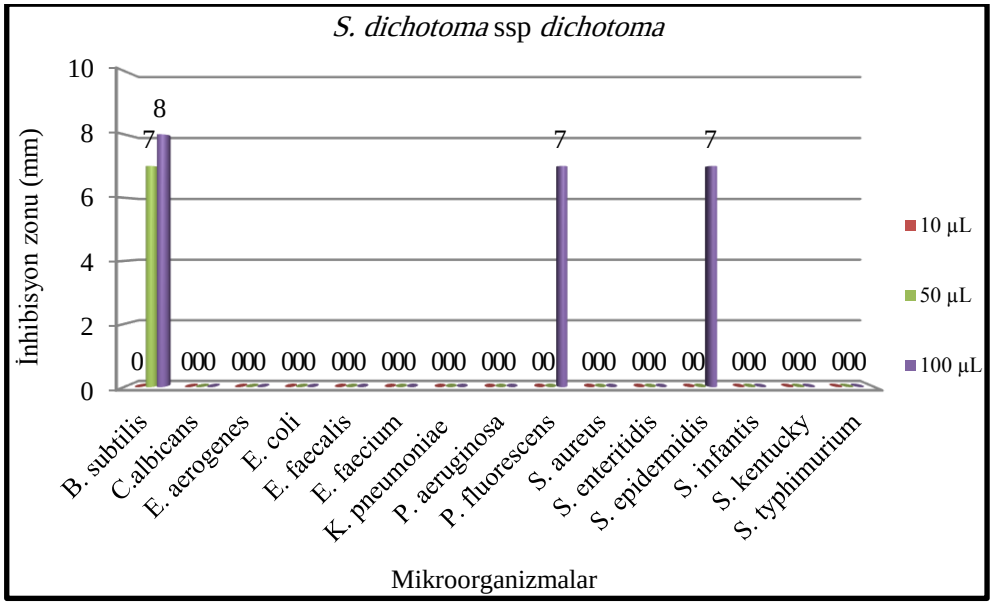
4.1.6. *Silene dichotoma* ssp *dichotoma*'nin Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.6 ve Grafik 4.6 *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nin 15 mikroorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. *S. dichotoma* ssp *dichotoma*, 12 mikroorganizmaya karşı etki göstermezken, *B. subtilis*'e karşı 50 µL ve 100 µL için

sırasıyla 7 mm ve 8 mm, *P. fluorescens*'e karşı 100 µL için 7 mm ve S. *epidermidis*'e karşı 100 µL için 7 mm inhibisyon zonu göstermiştir.

Tablo 4.6. *S. dichotoma ssp dichotoma'nin disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	7	8
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	7
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	7
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-



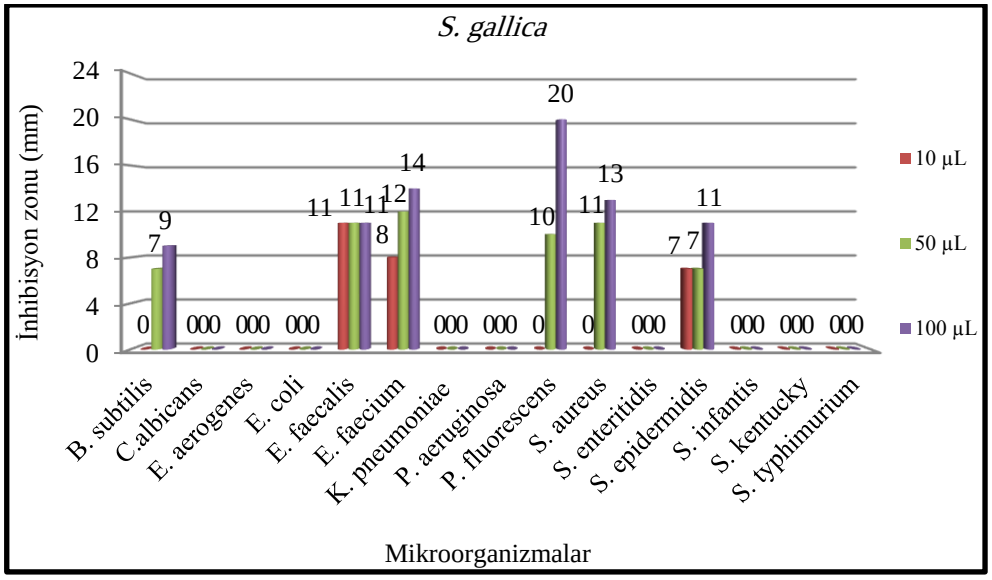
Grafik 4.6. *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nin mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

4.1.7. *Silene gallica*'nın Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.7. ve Grafik 4.7. *S. gallica*'nın 15 mikroorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. *S. gallica* dokuz mikroorganizmaya karşı etki göstermezken, altı mikroorganizmaya etki göstermiştir. *B. subtilis*'e karşı 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 7 mm ve 9 mm inhibisyon zonu, *E. faecalis*'a karşı 10 µL, 50 µL ve 100 µL hacimlerinin hepsi için 11 mm inhibisyon zonu, *E. faecium*'a karşı 10 µL, 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 8 mm, 12 mm ve 14 mm inhibisyon zonu, *P. fluorescens*'a karşı 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 10 mm ve 20 mm inhibisyon zonu; *S. aureus*'a karşı 50 µL ve 100 µL için 11 mm ve 13 mm inhibisyon zonu ve *S. epidermidis*'e karşı 10 µL, 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 7 mm, 7 mm ve 11 mm inhibisyon zonu kaydedilmiştir.

Tablo 4.7. *S. gallica'nın disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	7	9
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	11	11	11
E. faecium	8	12	14
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	10	20
S. aureus	-	11	13
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	7	7	11
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-



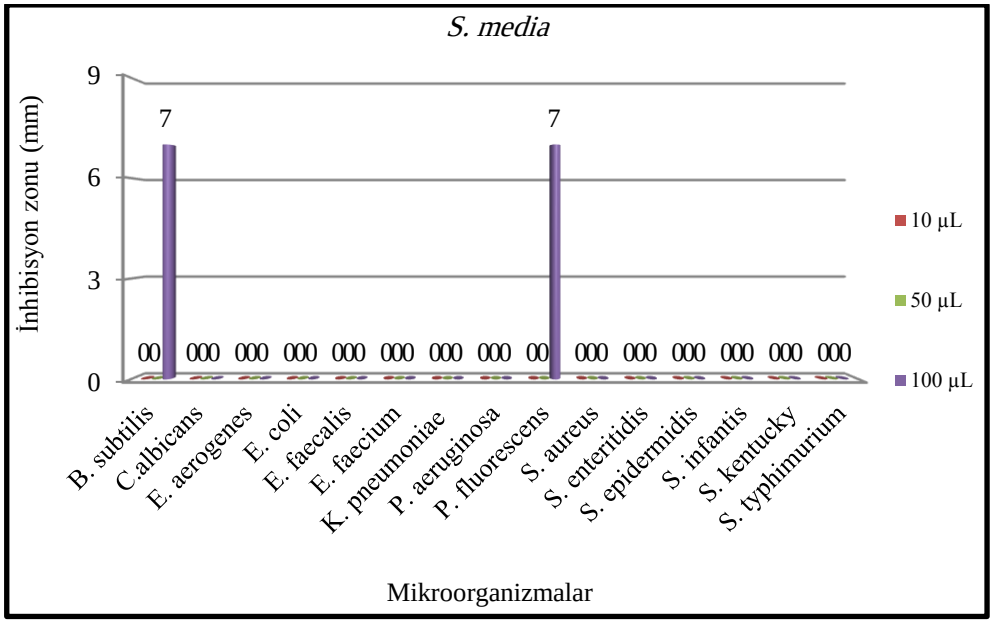
Grafik 4.7. *S. gallica*'nın mikrorganizmalara karşı aktiviteleri

4.1.8. *Stellaria media*'nın *Disk Difüzyon Sonuçları*

Aşağıda verilen Tablo 4.8. ve Grafik 4.8'de *S. media*'nın 15 mikroorganizmaya karşı etkileri gösterilmiştir. *S. media* iki bakteri hariç mikroorganizmalara karşı etki göstermemiştir. *S. media*, *P. fluorescens* ve *B. subtilis*'e karşı 100 µL için 7 mm inhibisyon zonu ile etki göstermiştir.

Tablo 4.8. *S. media'nın disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	-	7
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	7
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-



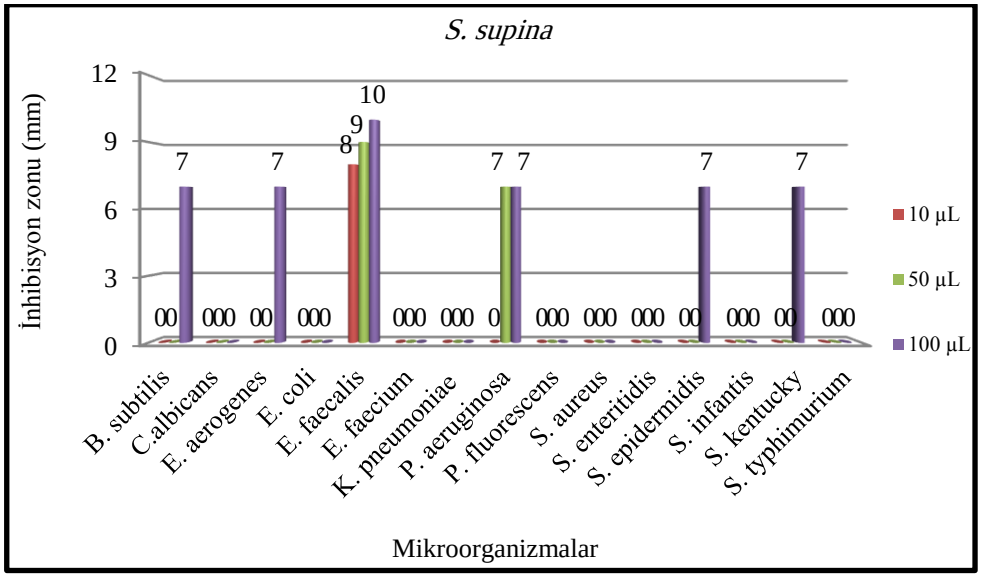
Grafik 4.8. *S. media*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

4.1.9. *Silene supina*'nın Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.9. ve Grafik 4.9. *S. supina*'nın 15 mikroorganizmaya karşı etkilerini göstermektedir. *S. supine* dokuz mikroorganizmaya karşı etki göstermezken, altı mikrorganizmaya karşı etkili olmuştur. *S. supina, B. subtilis*'e karşı 100 µL için 7 mm, *E. aerogenes*'e karşı 100 µL için 7 mm, *E. faecalis* 10 µL, 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 8 mm, 9 mm ve 10 mm, *P. aeruginosa*'ya karşı 50 µL ve 100 µL hacimlerinin hepsi için 7 mm, *S. epidermidis* ve *S. kentucky*'e karşı 100 µL için 7 mm inhibisyon zonu göstermiştir.

Tablo 4.9. *S. supina'nın disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	-	7
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	7
E. coli	-	-	-
E. faecalis	8	9	10
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	-	7	7
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	7
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	7
S. typhimurium	-	-	-



Grafik 4.9. *S. supina*'nın mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

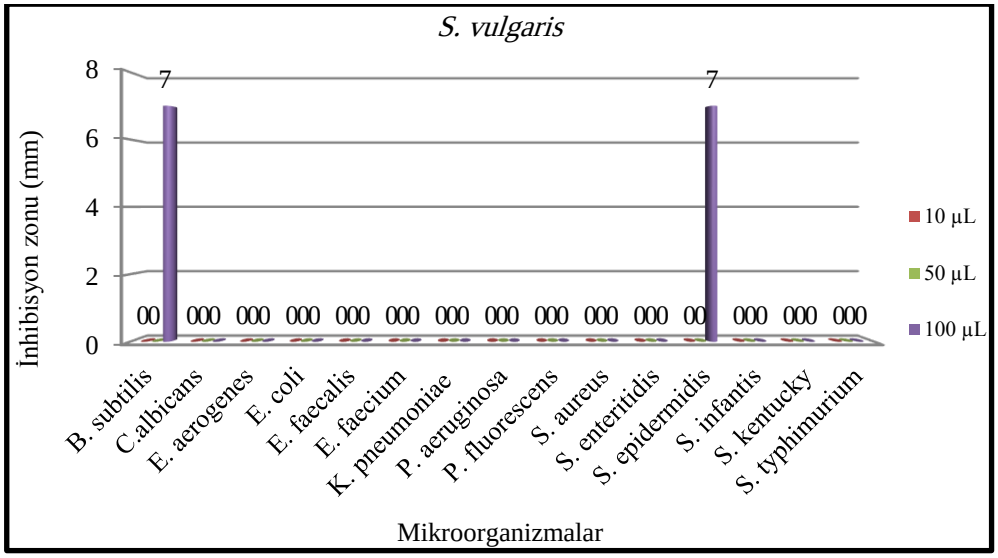
4.1.10. *Silene vulgaris*'in Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.10 ve Grafik 4.10 *S. vulgaris*'in 15 mikroorganizmaya karşı etkisini göstermektedir. *S. vulgaris* 13 mikroorganizmaya karşı etki göstermezken, 2

mikroorganizmaya karşı etkili olmuştur. *B. subtilis* ve *S. epidermidis*'e karşı 100 µL için 7 mm inhibisyon zonu sergilemiştir.

Tablo 4.10. *S. vulgaris'in disk difüzyon sonuçları*

Mikroorganizmalar	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
B. subtilis	-	-	7
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	7
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-



Grafik 4.10. *S. vulgaris*'in mikroorganizmalara karşı aktiviteleri

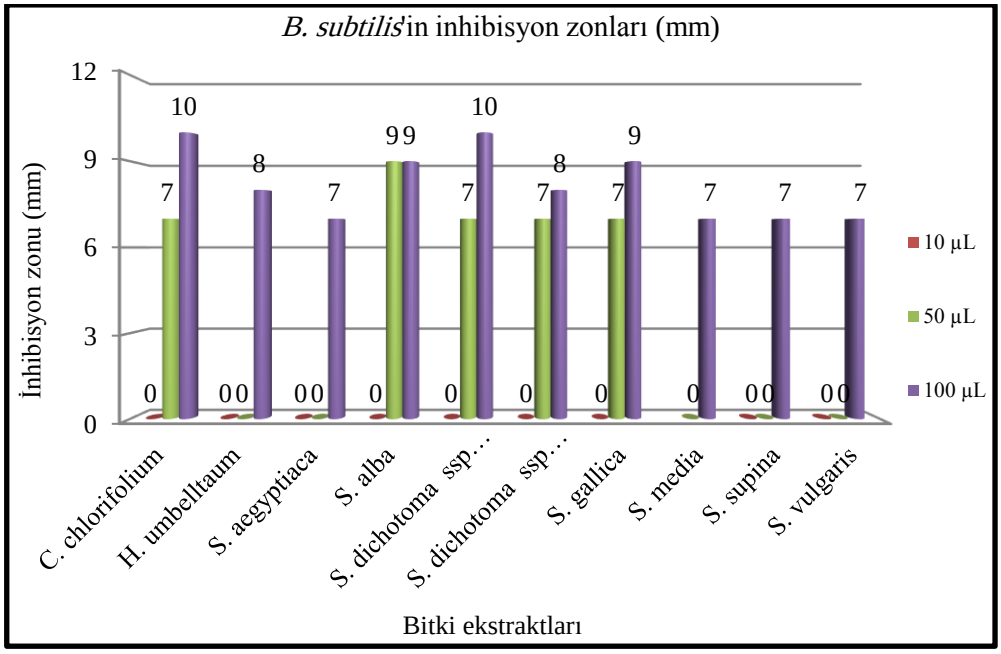
4.2. Disk Difüzyon Testi / Mikrorganizma

4.2.1. *Bacillus subtilis*'in Disk Difüzyon Sonuçları

Tablo 4.11. ve Grafik 4.11. 10 bitki ekstraktının *B. subtilis*'e karşı aktivitesini göstermektedir. Aşağıda görüldüğü üzere kimi bitki ekstraktlarında 50 µL'de, kimisinde 100 µL'de, kimisinde ise hem 50 µL'de hem de 100 µL'de *B. subtilis*'e karşı aktivite görülmektedir. Sonuç olarak *B. subtilis* bütün ekstraktlardan farklı düzeylerde olsa da etkilenmiştir.

Tablo 4.11. *Bitki ekstraktlarının B. subtilis'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	7	10
H. umbellatum	-	-	8
S. aegyptiaca	-	-	7
S. alba	-	9	9
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	7	10
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	7	8
S. gallica	-	7	9
S. media	-	-	7
S. supina	-	-	7
S. vulgaris	-	-	7



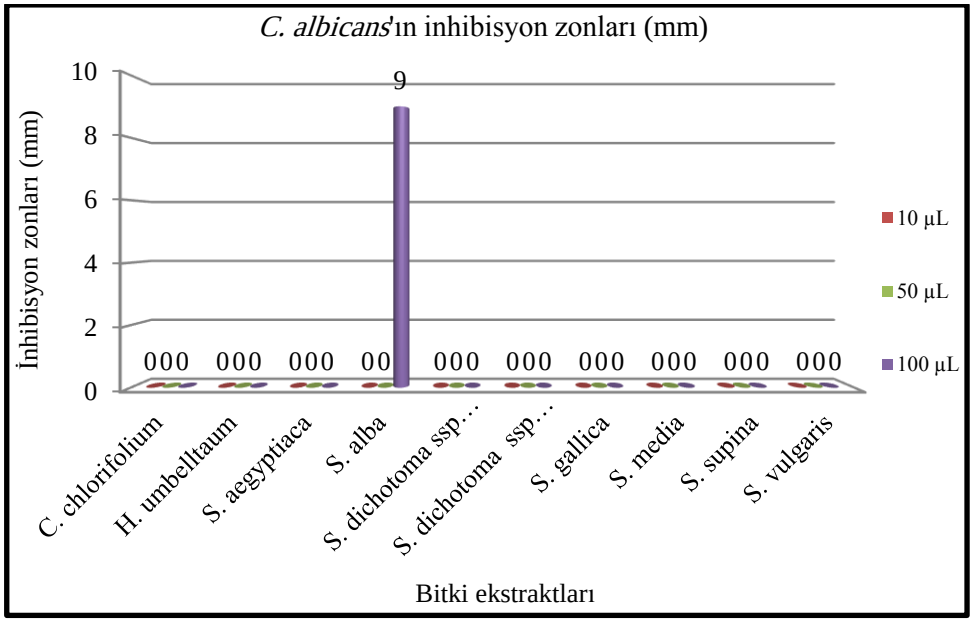
Grafik 4.11. Bitki ekstraktlarının *B. subtilis*'e karşı aktiviteleri

4.2.2. *Candida albicans*'ın Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.12. ve Grafik 4.12. 10 bitki ekstraktının *C. albicans*'a karşı aktivitesini göstermektedir. *C. albicans*'ın 9 bitki ekstraktına karşı dirençli olduğu, buna karşın *S. alba*'nın *C. albicans*'a karşı 100 µL konsantrasyonda 9 mm inhibisyon zonu gösterdiği kaydedilmiştir.

Tablo 4.12. *Bitki ekstraktlarının C. albicans'a karşı aktviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	9
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



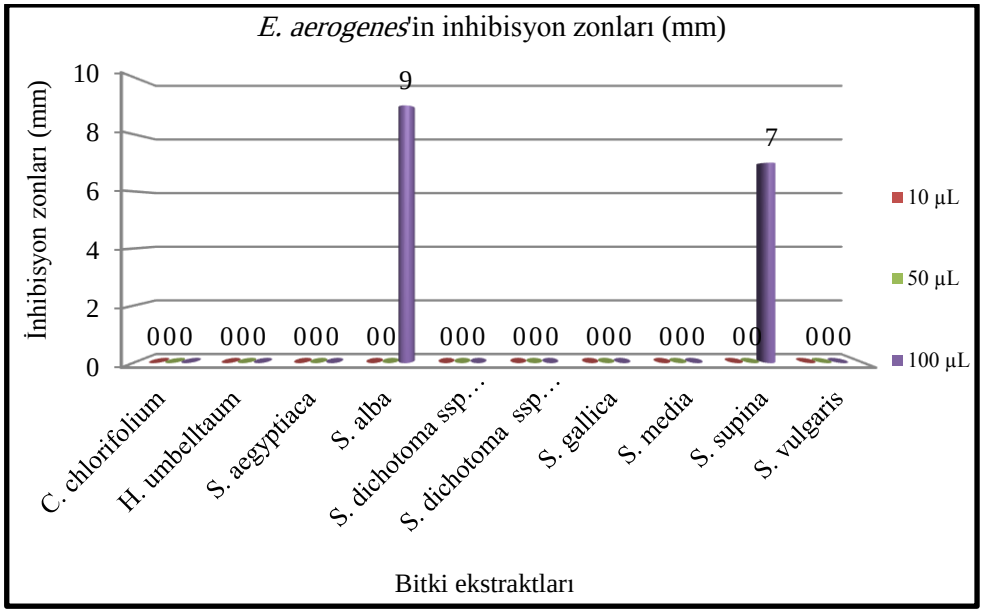
Grafik 4.12. Bitki ekstraktlarının *C. albicans*'a karşı aktviteleri

4.2.3. *Enterobacter aerogenes*'in Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilenTablo 4.13 ve Grafik4.13 10 bitki ekstraktının *E. aerogenes*'e karşı aktivitesini göstermektedir. *E. aerogenes* 8 bitki ekstraktına karşı direnç gösterirken, *E. aerogenes*'e karşı *S. alba* ve *S. supina* tarafından 100 µL için sırasıyla 9 mm ve 7 mm inhibisyon zonu sergiledikleri kaydedilmiştir.

Tablo 4.13. *Bitki ekstraktlarının E. aerogenes'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	9
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	7
S. vulgaris	-	-	-



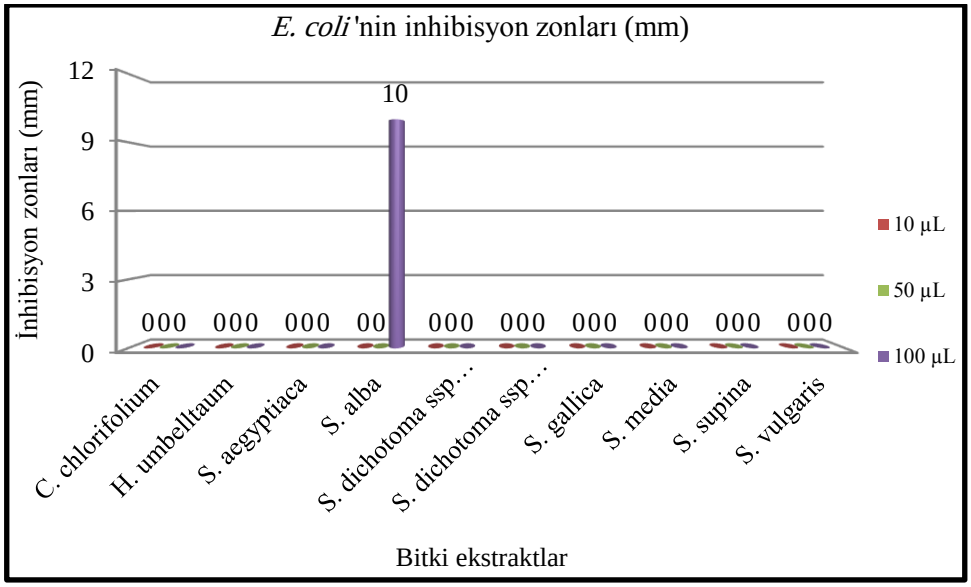
Grafik 4.13. Bitki ekstraktlarının *E. aerogenes*'e karşı aktiviteleri

4.2.4. *Escherichia coli*'nin Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.14 ve Grafik 4.14 10 bitki ekstraktının *E. coli*'ye karşı aktivitesini göstermektedir. *E. coli* sadece *S. alba*'nın 100 µL hacmi için 10 mm inhibisyon zonu ile inhibe edilmiştir.

Tablo 4.14. *Bitki ekstraktlarının E. coli'ye karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	10
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



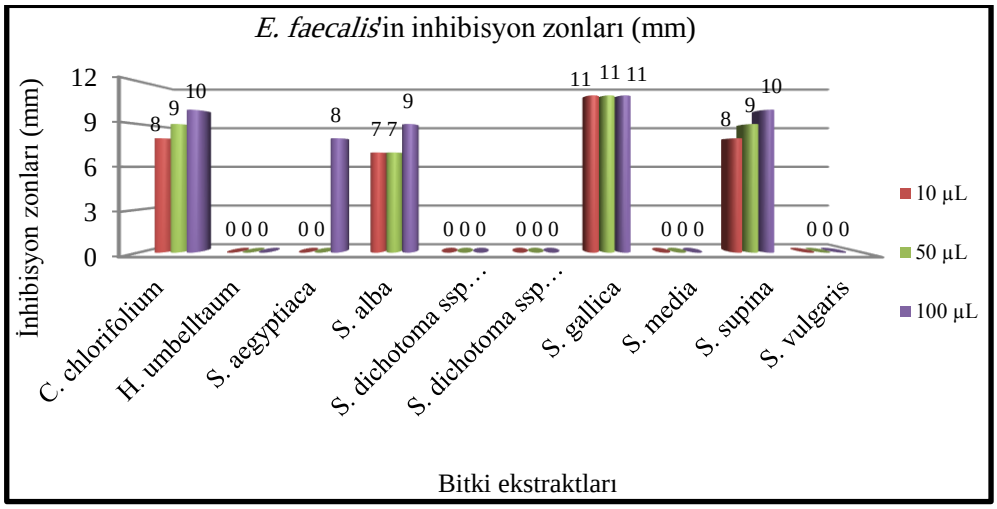
Grafik 4.14. Bitki ekstraktlarının *E. coli*'ye karşı aktiviteleri

4.2.5. *Enterococcus faecalis*'in Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.15 ve Grafik 4.15 10 bitki ekstraktının *E. faecalis*'e karşı aktivitesini göstermektedir. *E. faecalis*'in 3 bitki ekstraktına karşı dirençli olduğu, *C. chlorifolium*'un 10 µL, 50 µL ve 100 µL için sırasıyla 8, 9 ve 10 mm inhibisyon zonu, *S. aegyptiaca*'nın 100 µL konsantrasyonu tarafından 8 mm, *S. alba*'nın 10 µL, 50 µL ve 100 µL konsantrasyonları tarafından sırasıyla 7 mm, 7 mm ve 9 mm, *S. gallica*'nın 10 µL, 50 µL ve 100 µL konsantrasyonları tarafından 11 mm ve *S. supina*'nın 10 µL, 50 µL ve 100 µL konsantrasyonları tarafından sırasıyla 8 mm, 9 mm ve 10 mm inhibisyon zon değerleriyle inhibe edildiği kaydedilmiştir.

Tablo 4.15. *Bitki ekstraktlarının E. faecalis'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	8	9	10
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	8
S. alba	7	7	9
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	11	11	11
S. media	-	-	-
S. supina	8	9	10
S. vulgaris	-	-	-



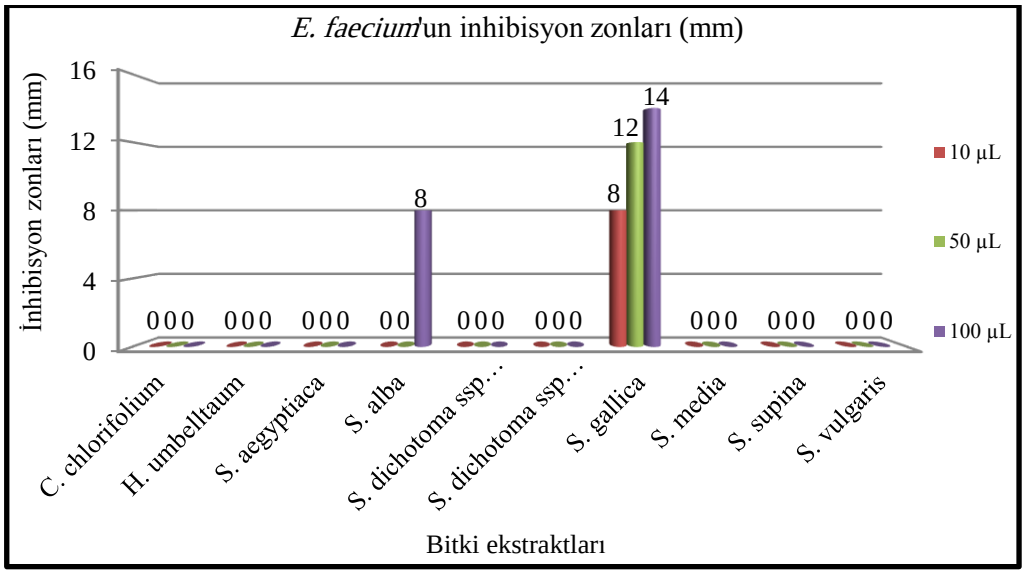
Grafik 4.15. Bitki ekstraktlarının *E. faecalis*'e karşı aktiviteleri

4.2.6. *Enterococcus faecium*'un Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.16 ve Grafik 4.16 10 bitki ekstraktının *E. faecium*'e karşı aktivitesini göstermektedir. *E. faecium* sekiz bitki ekstraktına karşı direnç gösterirken, *S. alba*'nın 100 µL örneği için 8 mm, *S. gallica*'nın 10 µL, 50 µL ve 100 µL örnekleri için sırasıyla 8 mm, 12 mm ve 14 mm inhibisyon zon değerleri ile inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.16. *Bitki ekstraktlarının E. faecium'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	8
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	8	12	14
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



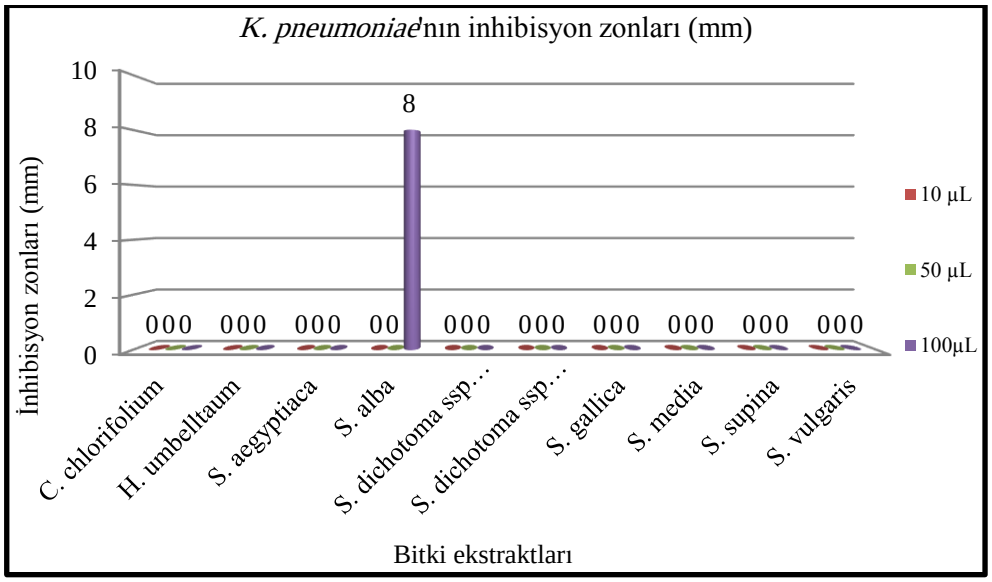
Grafik 4.16. Bitki ekstraktlarının *E. faecium*'e karşı aktiviteleri

4.2.7. *Klebsiella pneumoniae*'nın Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.17. ve Grafik 4.17. 10 bitki ekstraktının *K. pneumoniae*'ya karşı aktivitesini göstermektedir. *K. pneumoniae*'nın dokuz bitki ekstraktına karşı dirençli olduğu ve sadece *S. alba*'nın 100 µL örneğinde 8 mm inhibisyon zonu ile inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.17. *Bitki ekstraktlarının K. pneumoniae'ya karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	8
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



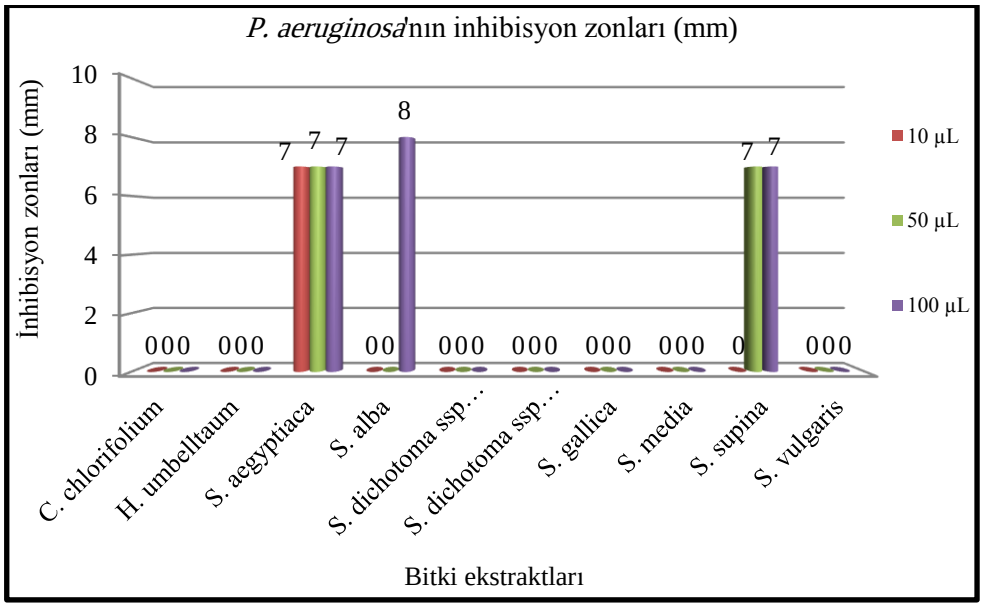
Grafik 4.17. Bitki ekstraktlarının *K. pneumoniae*'ya karşı aktiviteleri

4.2.8. *Pseudomonas aeruginosa*'nın Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.18 ve Grafik 4.18 10 bitki ekstraktının *P. aeruginosa*'ya karşı aktivitesini göstermektedir. *P. aeruginosa*'nın yedi bitki ekstraktına karşı dirençli olduğu ve *S. aegyptiaca*'nın 10 µL, 50 µL ve 100 µL örneklerinin hepsi için 7 mm, *S. alba*'nın 100 µL örneği için 8 mm ve *S. supina*'nın 50 µL ve 100 µL örneklerinin ikisi için 7 mm inhibisyon zonu değerleri ile inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.18. *Bitki ekstraktlarının P. aeruginosa'ya karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	7	7	7
S. alba	-	-	8
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	7	7
S. vulgaris	-	-	-



Grafik 4.18. Bitki ekstraktlarının *P. aeruginosa*'ya karşı aktiviteleri

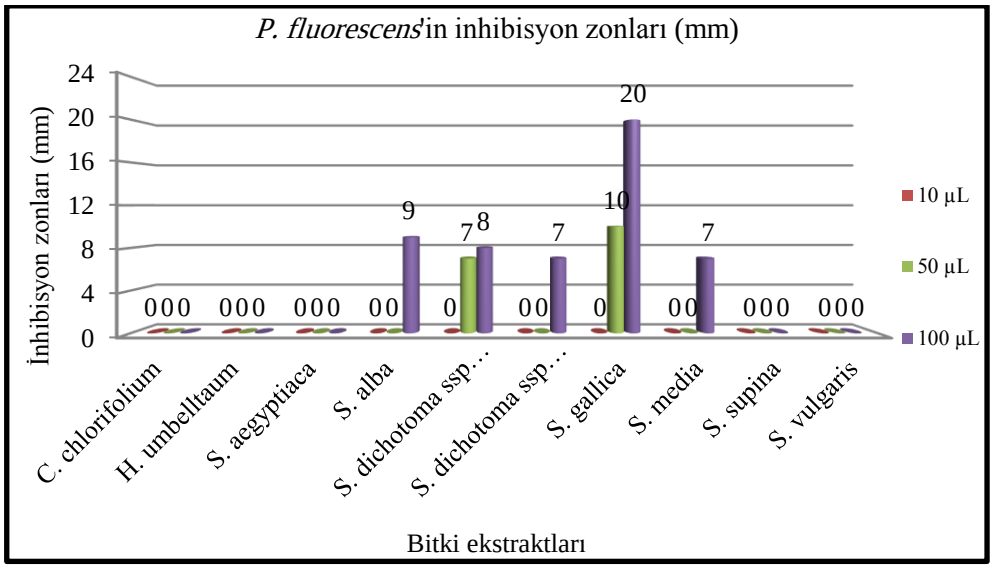
4.2.9. *Pseudomonas fluorescens*'nin Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.19. ve Grafik 4.19. 10 bitki ekstraktının *P. fluorescens*'e karşı aktivitesini göstermektedir. *P. fluorescens*'in beş bitki ekstraktına karşı dirençli olduğu, *S. alba*'nın 100 µL örneği için 9 mm, *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in 50 µL ve 100 µL örnekleri için sırasıyla 7 mm ve 8 mm, *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nın 100 µL örneği için 7 mm, *S. gallica*'nın 50 µL ve 100 µL örnekleri için sırasıyla 10 mm ve 20 mm ve *S.*

media'nın 100 µL örneği için 7 mm inhibisyon zon değerleri ile inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.19. *Bitki ekstraktlarının P. fluorescens'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	9
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	7	8
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	7
S. gallica	-	10	20
S. media	-	-	7
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



Grafik 4.19. Bitki ekstraktlarının *P. fluorescens*'e karşı aktiviteleri

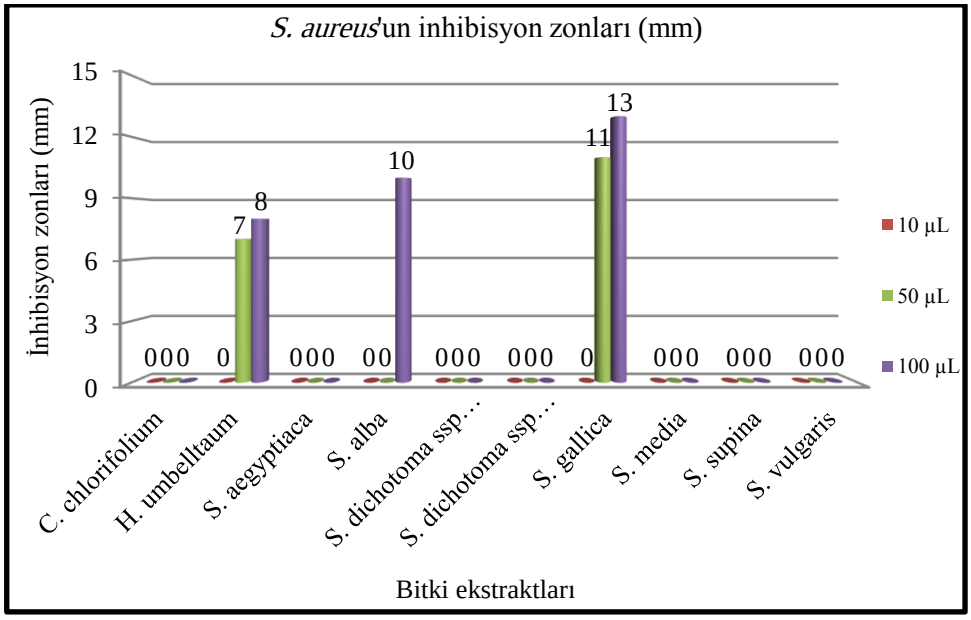
4.2.10. *Staphylococcus aureus*'un Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.20 ve Grafik 4.20 10 bitki ekstraktının *S. aureus*'a karşı aktivitesini göstermektedir. *S. aureus* yedi bitki ekstraktına karşı direnç gösterirken, *H. umbellatum*'un 50 µL ve 100 µL örnekleri için sırasıyla 7 mm ve 8 mm, *S. alba*'nın 100

µL örneği için 10 mm, ve *S. gallica*'nın 50 µL ve 100 µL örnekleri için sırasıyla 11 mm ve 13 mm inhibisyon zon değerleri ile inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.20. *Bitki ekstraktlarının S. aureus'a karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	7	8
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	10
S. dichotoma ssp *sibtorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	11	13
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



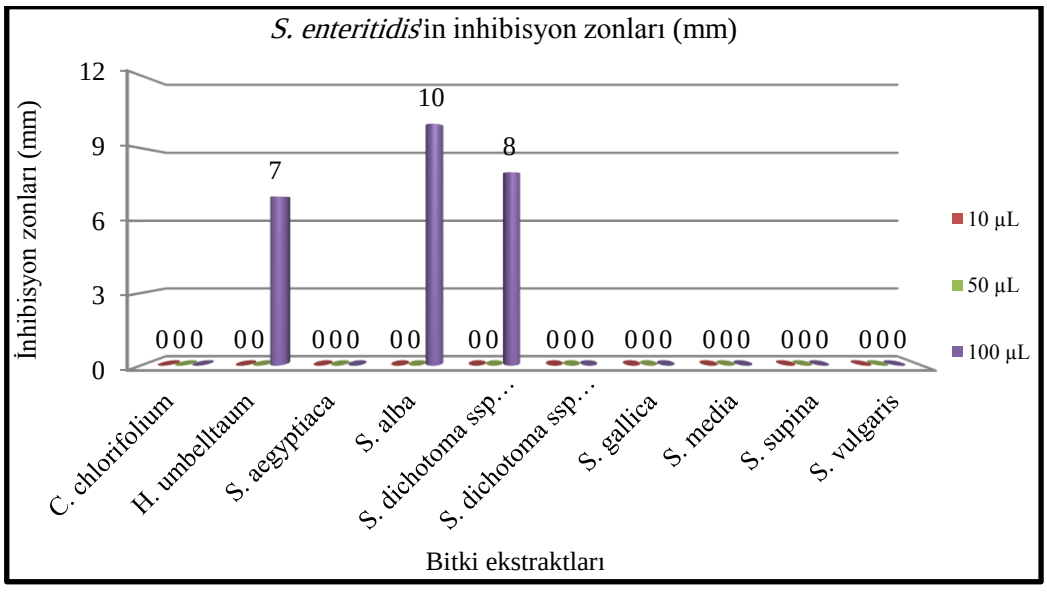
Grafik 4.20. Bitki ekstraktlarının *S. aureus*'a karşı aktiviteleri

4.2.11. *Salmonella enteritidis*'in Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.21 ve Grafik 4.21. 10 bitki ekstraktının *S. enteritidis*'e karşı aktivitesini göstermektedir. *S. enteritidis*'in yedi bitki ekstraktına karşı direnç gösterdiği, *H. umbellatum*'un 100 µL örneği için 7 mm, *S. alba*'nın 100 µL örneği için 10 mm ve *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in 100 µL örneği için 8 mm inhibisyon zon değerleri ile inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.21. *Bitki ekstraktlarının S. enteritidis'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstrraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	7
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	10
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	8
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



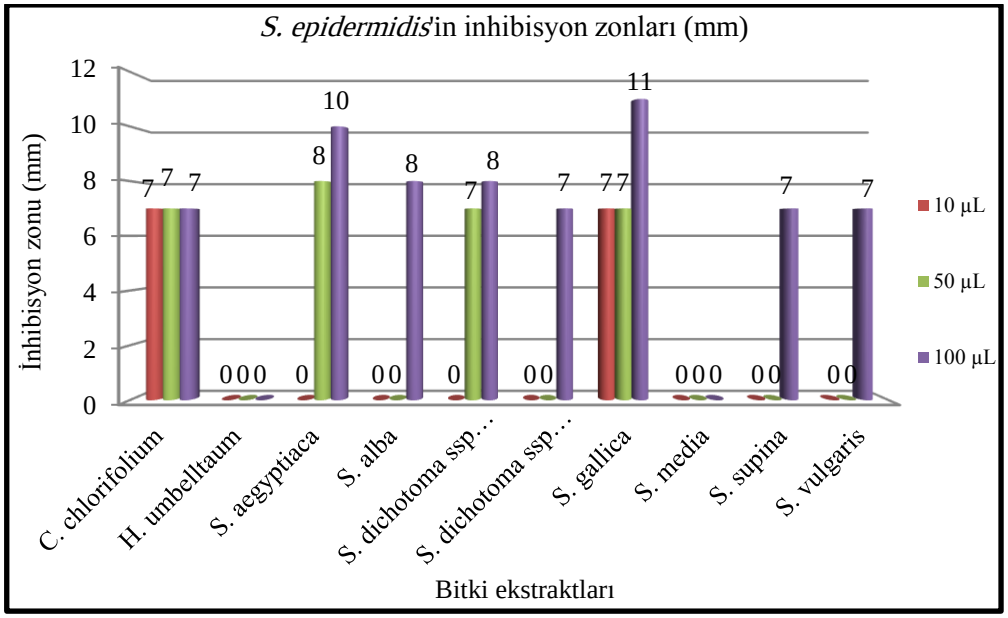
Grafik 4.21. Bitki ekstraktlarının *S. enteritidis*'e karşı aktiviteleri

4.2.12. *Staphylococcus epidermidis*'in Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.22. ve Grafik 4.22. 10 bitki ekstraktının *S. epidermidis*'e karşı aktivitesini göstermektedir. *S. epidermidis* iki bitki ekstraktına karşı direnç göstermiş, *C. chlorifolium*'un 10 µL, 50 µL ve 100 µL örneklerinin hepsi için 7 mm, *S. aegyptiaca*'nın 50 µL ve 100 µL örnekleri için sırasıyla 8 mm ve 10 mm, *S. alba*'nın 100 µL örneği için 8 mm, *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in 50 µL ve 100 µL örnekleri için sırasıyla 7 mm ve 8 mm, *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'in 100 µL örneği için 7 mm, *S. gallica*'nın 10 µL, 50 µL ve 100 µL örnekleri için sırasıyla 7 mm, 7 mm ve 11 mm, *S. supina* ve *S. vulgaris*'in 100 µL örnekleri için 7 mm inhibisyon zonu değerleri ile inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.22. *Bitki ekstraktlarının S. epidermidis'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	7	7	7
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	8	10
S. alba	-	-	8
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	7	8
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	7
S. gallica	7	7	11
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	7
S. vulgaris	-	-	7



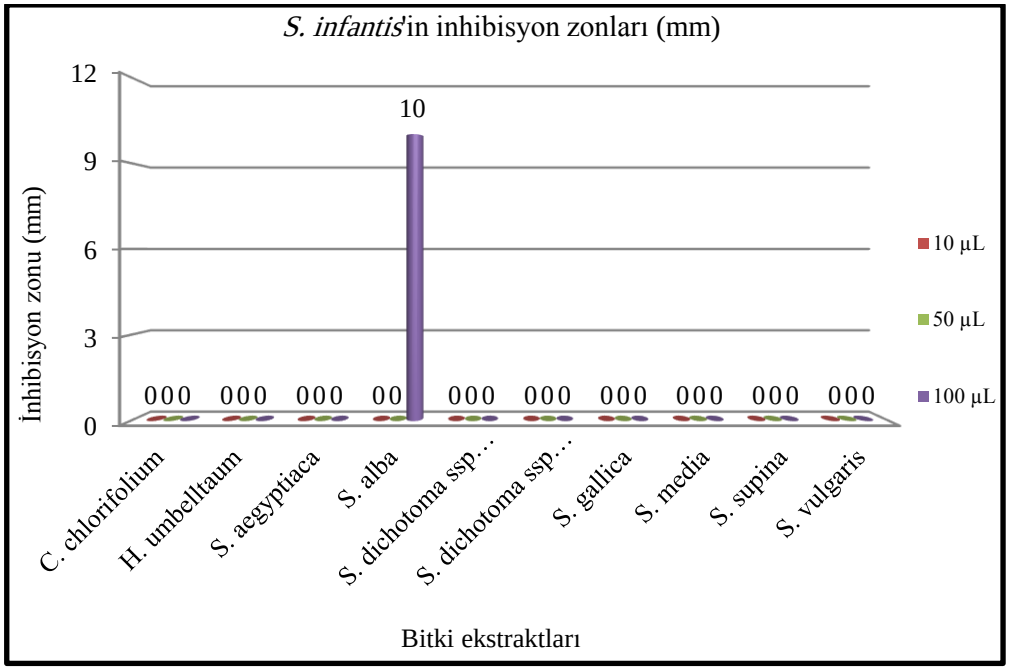
Grafik 4.22. Bitki ekstraktlarının *S. epidermidis*'e karşı aktivitesini

4.2.13. *Salmonella infantis*'in Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.23. ve Grafik 4.23. 10 bitki ekstraktının *S. infantis*'e karşı aktivitesini göstermektedir. *S. infantis* 9 bitki ekstraktına karşı direnç göstermiş, *S. alba*'nın 100 µL örneği için 10 mm inhibisyon zon değeri ile inhibe edilği gözlenmiştir.

Tablo 4.23. *Bitki ekstraktlarının S. infantis'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	10
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



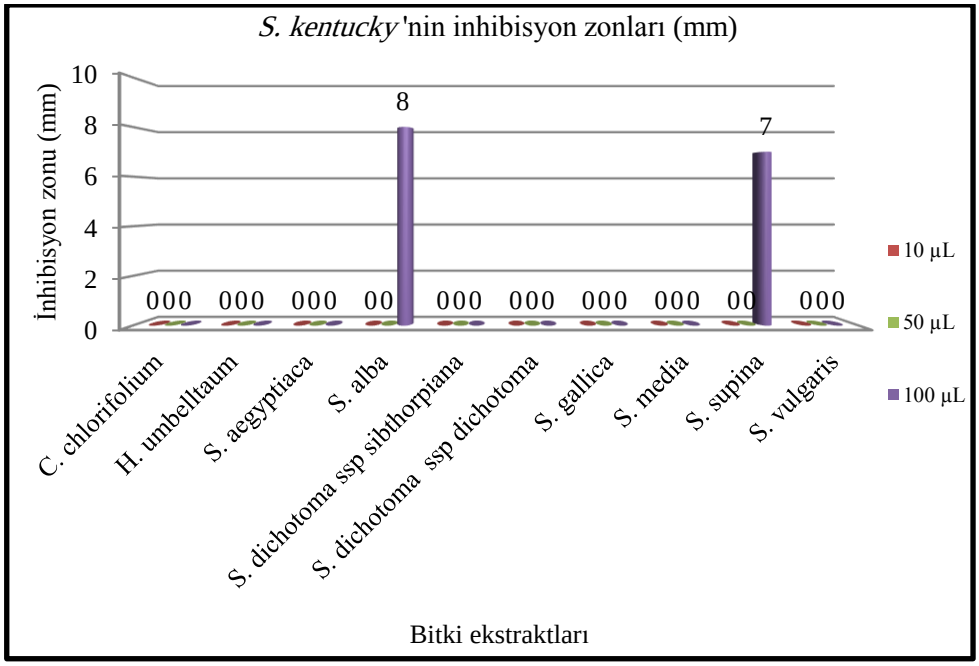
Grafik 4.23. Bitki ekstraktlarının *S. infantis*'e karşı aktiviteleri

4.2.14. *Salmonella kentucky*'nin Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.24. ve Grafik 4.24. 10 bitki ekstraktının *S. kentucky*'e karşı aktivitesini göstermektedir. *S. kentucky* 8 bitki ekstraktına karşı direnç göstermiş, *S. alba* ve *S. supina*'nın 100 µL örnekleri için sırasıyla 8 mm ve 7 mm inhibisyon zonu değerleriyle inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.24. *Bitki ekstraktlarının S. kentucky'e karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	-
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	8
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	7
S. vulgaris	-	-	-



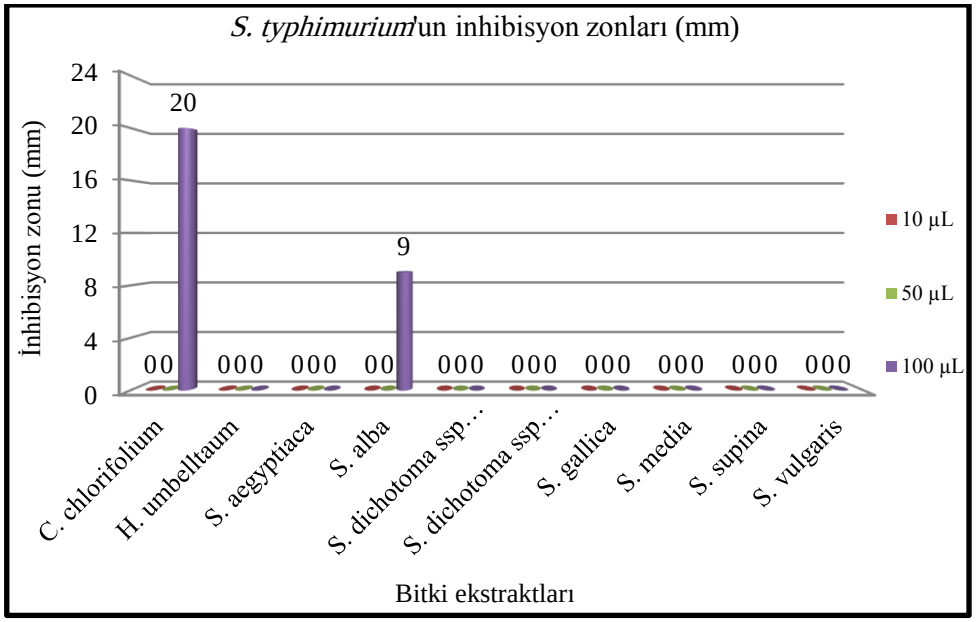
Grafik 4.24. Bitki ekstraktlarının *S. kentucky*'e karşı aktivitesini

4.2.15. *Salmonella typhimurium*'un Disk Difüzyon Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.25 ve Grafik 4.25. 10 bitki ekstraktının *S. typhimurium*'a karşı aktivitesini göstermektedir. *S. typhimurium* sekiz bitki türüne karşı direnç göstermiş, *C. chlorifolium* ve *S. alba*'nın 100 µL konsantrasyonunda sırasıyla 20 mm ve 9 mm inhibisyon zonu değerleri ile inhibe edildiği gözlenmiştir.

Tablo 4.25. *Bitki ekstraktlarının S. typhimurium'a karşı aktiviteleri*

Bitki ekstraktları	İnhibisyon zonları (mm)		
	10 µL	50 µL	100 µL
C. chlorifolium	-	-	20
H. umbellatum	-	-	-
S. aegyptiaca	-	-	-
S. alba	-	-	9
S. dichotoma ssp *sibthorpiana*	-	-	-
S. dichotoma ssp *dichotoma*	-	-	-
S. gallica	-	-	-
S. media	-	-	-
S. supina	-	-	-
S. vulgaris	-	-	-



Grafik 4.25. Bitki ekstraktlarının *S. typhimurium*'a karşı aktiviteleri

4.3. MİK Testi Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.26. ve Tablo 4.27. her bitki ekstraktının mikroorganizmalara karşı MİK değerlerini göstermektedir.

Tablo 4.26. ve Grafik 4.26. *C. chlorifolium*'un *B. subtilis*, *E. faecalis*, *S. epidermidis* ve *S. typhimurium* olmak üzere dört bakteri türüne sırasıyla 6,25; 50; 3,12 ve 6,25 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır.

Tablo 4.26. ve Grafik 4.27. *H. umbellatum*'un, *B. subtilis*, *S. aureus* ve *S. enteritidis* olmak üzere üç bakteri türüne sırasıyla 12,5; 6,25 ve 3,12 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır.

Tablo 4.26. ve Grafik 4.28. *S. aegyptiaca*'nın *B. subtilis*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*, *P. fluorescens* and *S. epidermidis* olmak üzere beş bakteri türüne sırasıyla 25; 12,5; 50; 25 ve 25 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır.

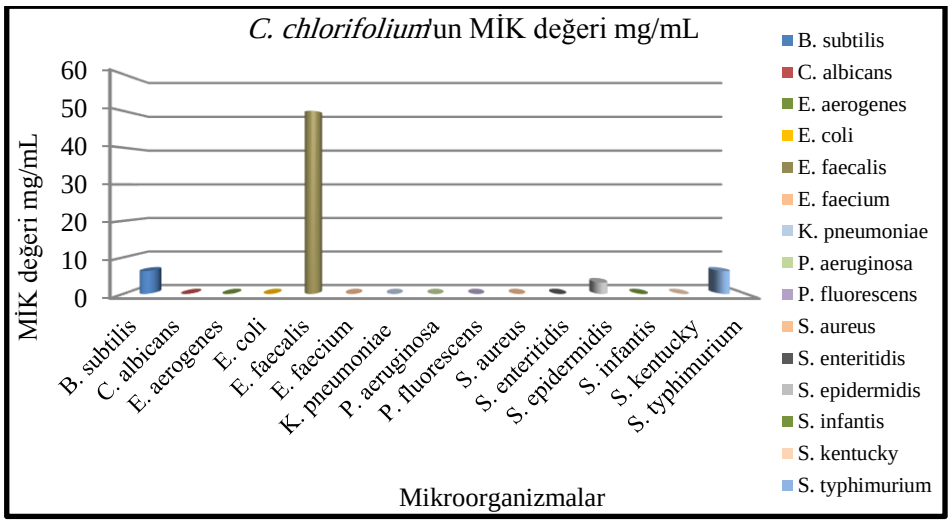
Tablo 4.26. ve Grafik 4.29. *S. alba*'nın, *B. subtilis*, *C. albicans*, *E. aerogenes*, *E. coli*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *P. fluorescens*, *S. aureus*, *S. enteritidis*, *S. epidermidis*, *S. infantis*, *S. kentucky* ve *S. typhimurium* olmak üzere tüm

bakterilere sırasıyla 50; 25; 50; 50; 25; 25; 50; 25; 25; 25; 50; 100; 25; 50 ve 25 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır

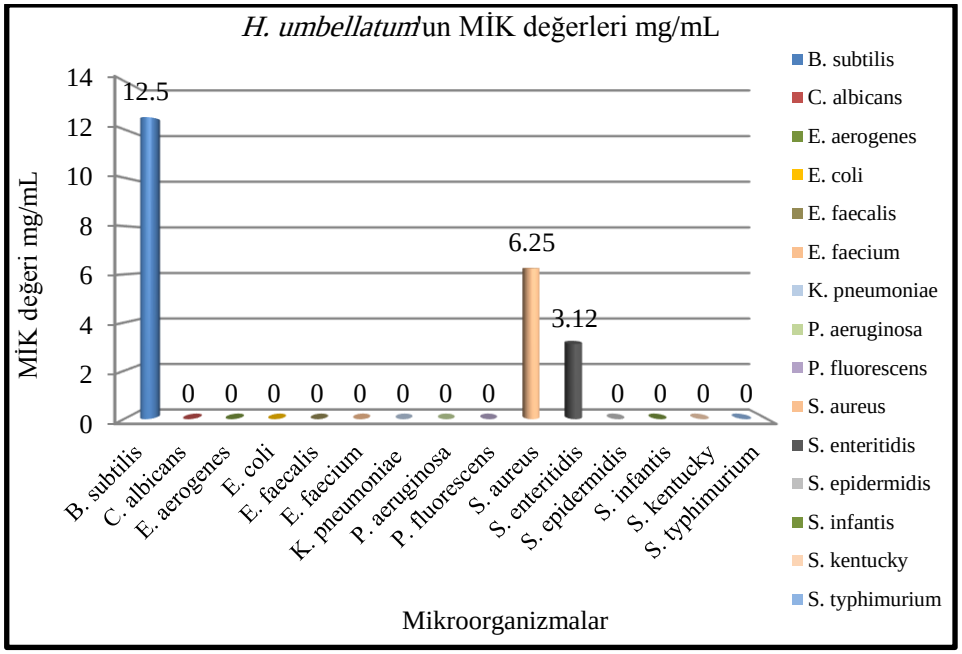
Tablo 4.26. ve Grafik 4.30. *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in, *B. subtilis*, *P. fluorescens*, *S. enteritidis* and *S. epidermidis* olmak üzere dört bakteri türüne sırasıyla 25; 3,12; 12,5 ve 6,25 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır.

Tablo 4.26. *Bitki ekstraklarının mikroorganizmalara karşı MİK değerleri*

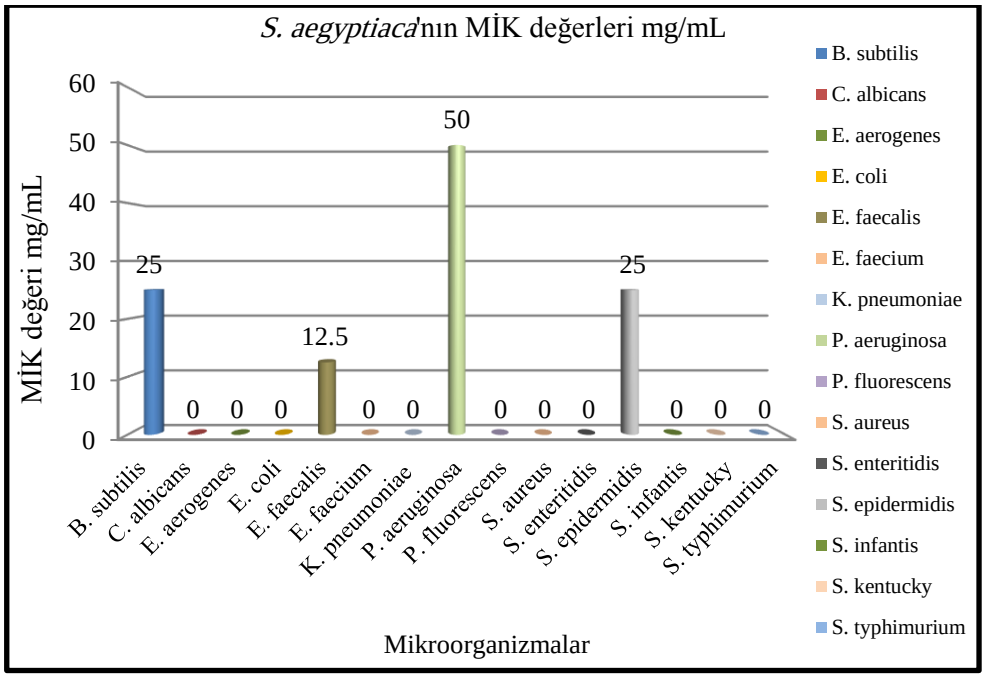
	MİK değerleri (mg/ mL)				
	C. chlorifolium	*H. umbellatum*	*S. aegyptiaca*	*S. alba*	*S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*
B. subtilis	6,25	12,5	25	50	25
C. albicans	-	-	-	25	-
E. aerogenes	-	-	-	50	-
E. coli	-	-	-	50	-
E. faecalis	50	-	12,5	25	-
E. faecium	-	-	-	25	-
K. pneumoniae	-	-	-	50	-
P. aeruginosa	-	-	50	25	-
P. fluorescens	-	-	-	25	3,12
S. aureus	-	6,25	-	25	-
S. enteritidis	-	3,12	-	50	12,5
S. epidermidis	3,12	-	25	100	6,25
S. infantis	-	-	-	25	-
S. kentucky	-	-	-	50	-
S. typhimurium	6,25	-	-	25	-



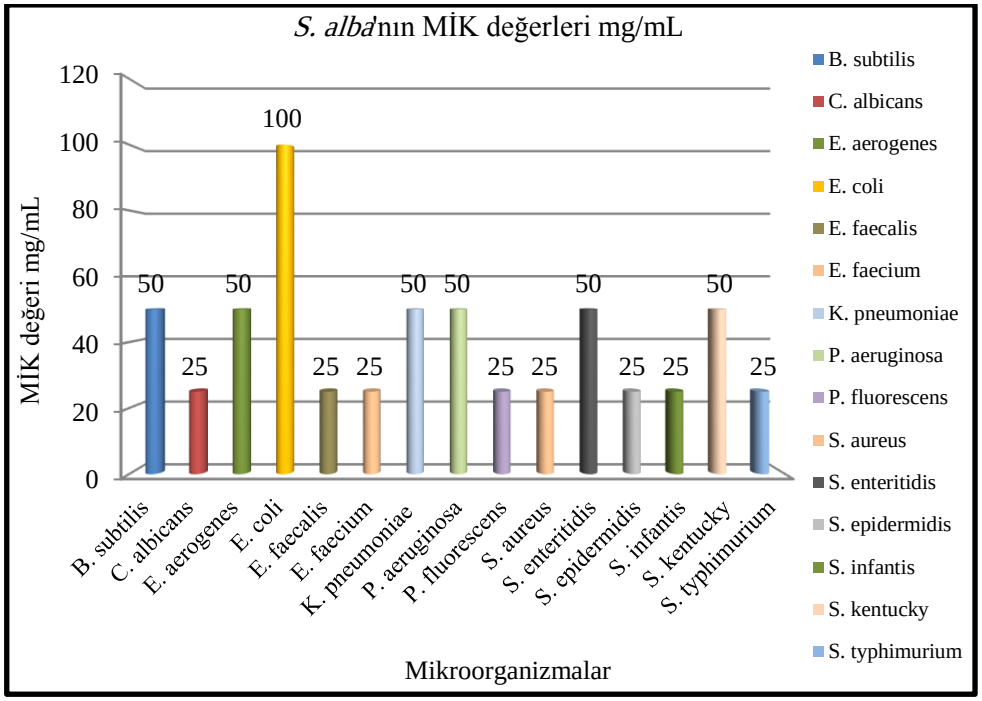
Grafik 4.26. *C. chlorifolium*'un mikroorganizmalara karşı MİK değerleri



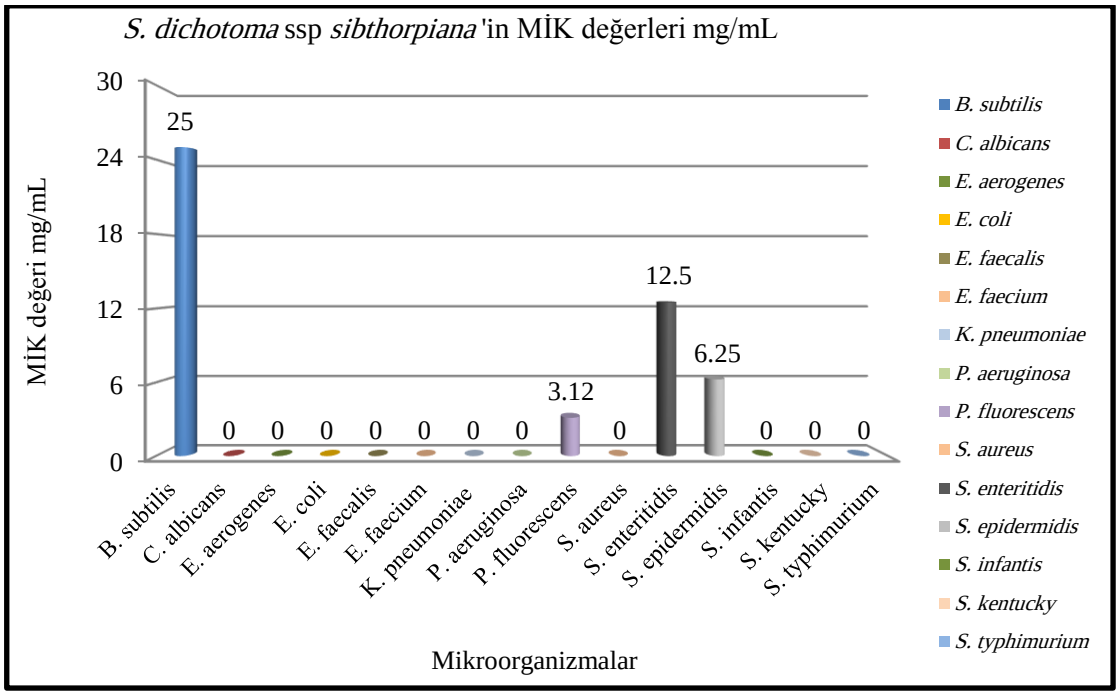
Grafik 4.27. *H. umbellatum*'un mikroorganizmalara karşı MİK değerleri



Grafik 4.28. *S. aegyptiaca*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri



Grafik 4.29. *S. alba*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri



Grafik 4.30. *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'in mikroorganizmalara karşı MİK değerleri

Tablo 4.27. ve Grafik 4.31. *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nin, *B. subtilis*, *P. fluorescens* ve *S. epidermidis* olmak üzere üç bakteri türüne sırasıyla 50; 25 ve 50 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır.

Tablo 4.27. ve Grafik 4.32. *S. gallica*'nın, *B. subtilis, E. faecalis, E. faecium, P. fluorescens, S. aureus S. enteritidis* ve *S. epidermidis* olmak üzere yedi bakteri türüne sırasıyla 50; 12,5; 50; 25; 50; 3,12; 25 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır.

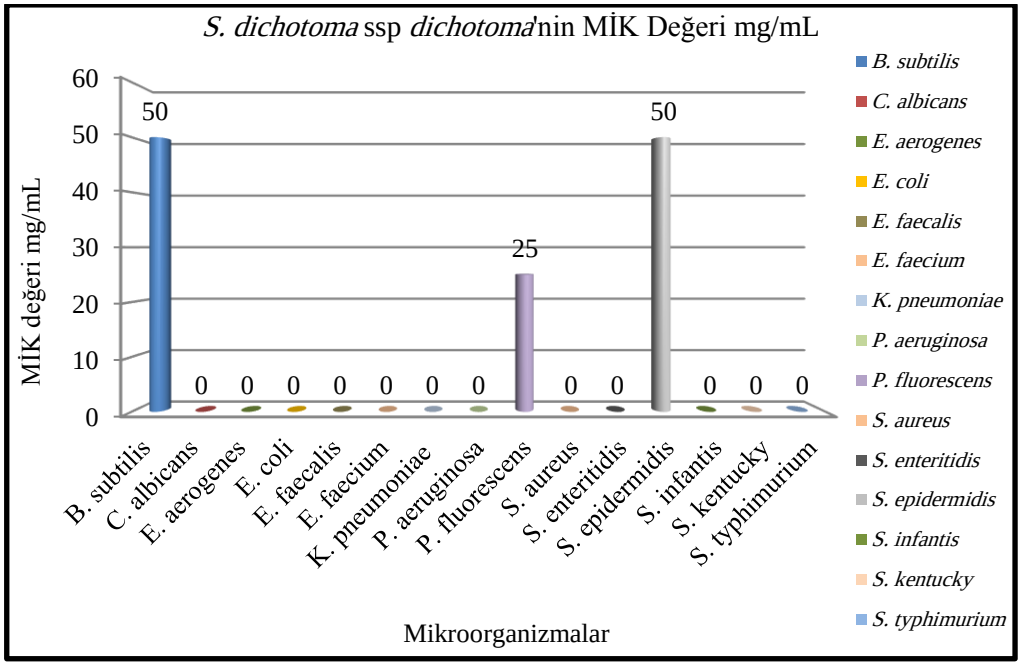
Tablo 4.27. ve Grafik 4.33. *S. media*'nin, *B. subtilis* ve *P. fluorescens* olmak üzere iki bakteri türüne sırasıyla 6,25 ve 12,5 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır.

Tablo 4.27. ve Grafik 4.34. *S. supina*'nın, *B. subtilis, E. aerogenes, E. faecalis, P. aeruginosa, S. epidermidis* ve *S. kentucky* olmak üzere altı bakteri türüne sırasıyla 50; 100; 50; 50; 100 ve 50 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır

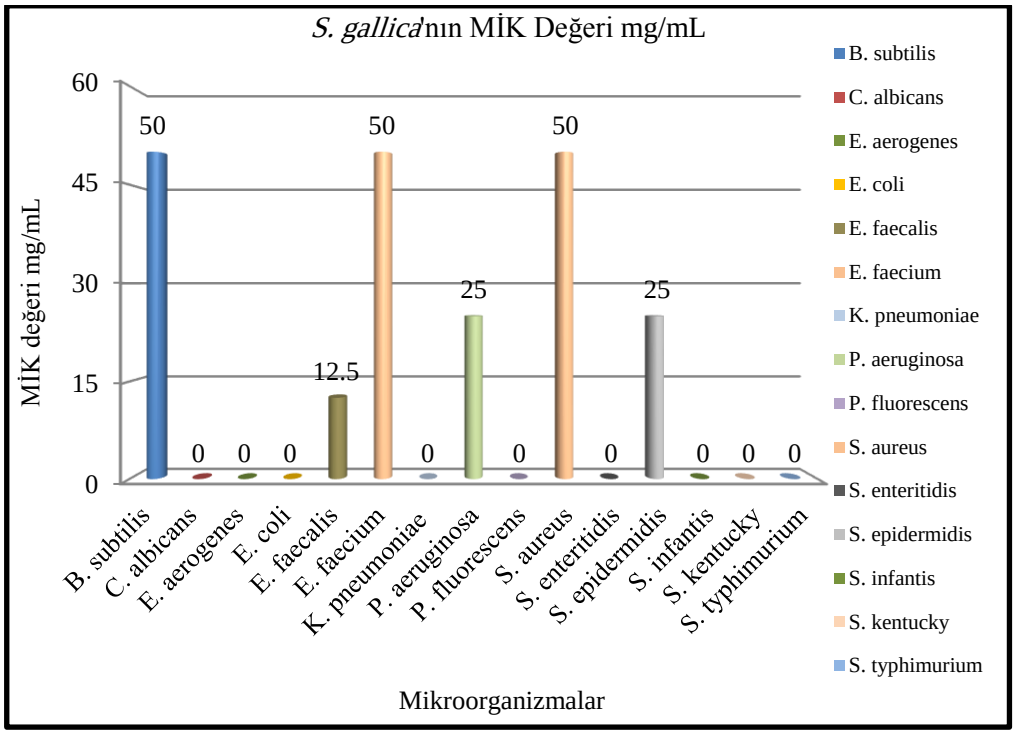
Tablo 4.27. ve Grafik 4.35. *S. vulgaris'*in, *B. subtilis* ve *S. epidermidis* olmak üzere iki bakteri türüne sırasıyla 50 and 25 mg/mL MİK değerleriyle aktivite gösterdiği ortaya koymaktadır.

Tablo 4.27. *Bitki ekstraktlarının mikroorganizmalara karşı MİK değerleri*

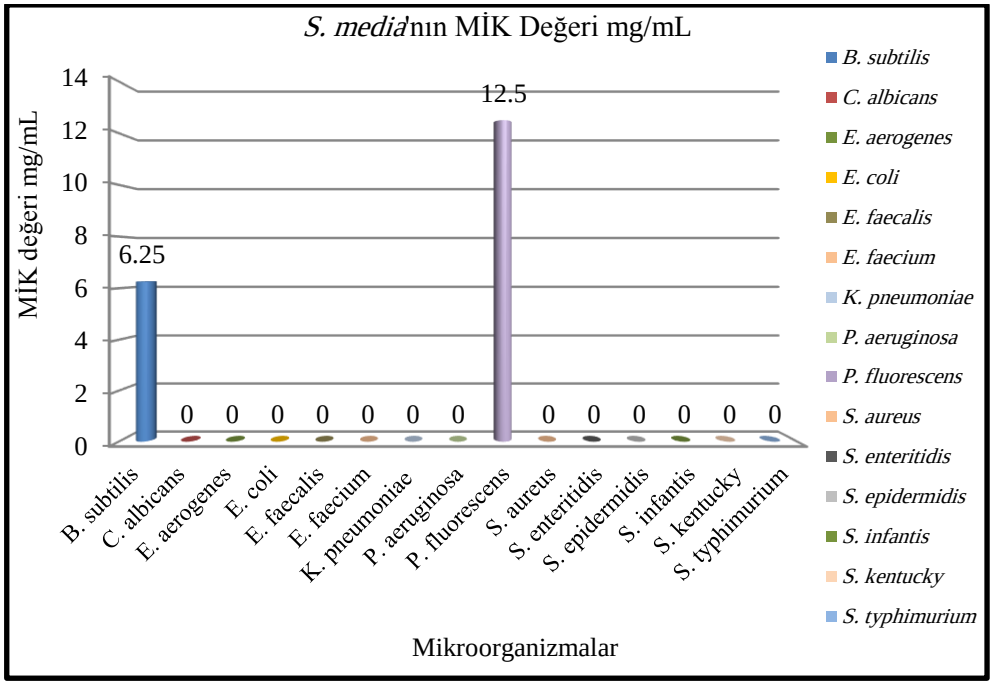
	MİK Değerleri (mg/ mL)				
	S. dichotoma ssp *dichotoma*	*S. gallica*	*S. media*	*S. supina*	*S. vulgaris*
B. subtilis	50	50	6,25	50	50
C. albicans	-	-	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-	100	-
E. coli	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	12,5	-	50	-
E. faecium	-	50	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	50	-
P. fluorescens	25	25	12,5	-	-
S. aureus	-	50	-	-	-
S. enteritidis	-	3,12	-	-	-
S. epidermidis	50	25	-	100	25
S. infantis	-	-	-	-	-
S. kentucky	-	-	-	50	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-



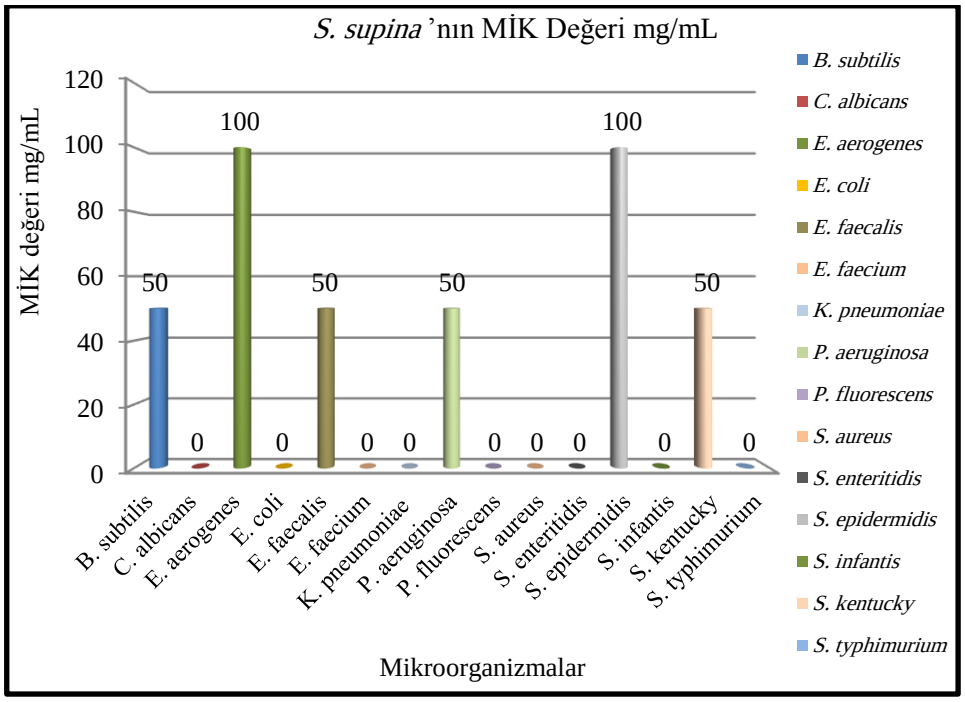
Grafik 4.31. *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nin mikroorganizmalara karşı MİK değerleri



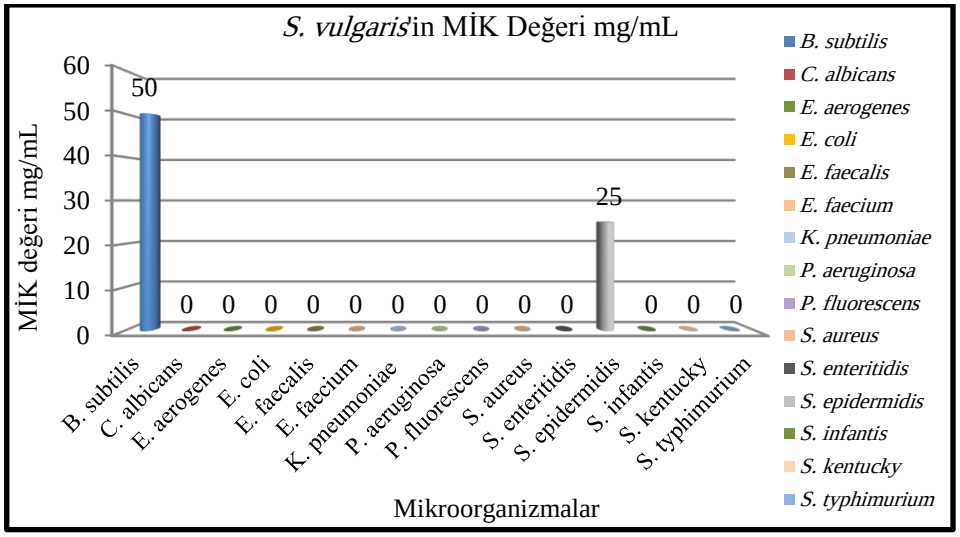
Grafik 4.32. *S. gallica*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri



Grafik 4.33 *S. media*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri



Grafik 4.34. *S. supina*'nın mikroorganizmalara karşı MİK değerleri



Grafik 4.35. *S. vulgaris*'in mikroorganizmalara karşı MİK değerleri

4.4. MBK ve MFK Test Sonuçları

Aşağıda verilen Tablo 4.28. ve 4.29. MBK ve MFK test sonuçlarını göstermektedir. Her iki tablo da MİK testlerinde gözlenen aktivitelerin bakterisidal olduğunu ortaya koymaktadır. Bu da MBK ve MFK değerlerinin MİK değerlerine eşit olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 4.28. *MİK değerlerinin aktivite türü*

	Aktivite Türü				
	C. chlorifolium	*H. umbellatum*	*S. aegyptiaca*	*S. alba*	*S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*
B. subtilis	Bc	Bc	Bc	Bc	Bc
C. albicans	-	-	-	Fc	-
E. aerogenes	Bc	-	-	Bc	-
E. coli	-	-	-	Bc	-
E. faecalis	Bc	-	Bc	Bc	-
E. faecium	-	-	-	Bc	-
K. pneumoniae	-	-	-	Bc	-
P. aeruginosa	-	-	Bc	Bc	-
P. fluorescens	-	-	-	Bc	Bc
S. aureus	-	Bc	-	Bc	-
S. enteritidis	-	Bc	-	Bc	Bc
S. epidermidis	-	-	Bc	Bc	Bc
S. infantis	-	-	-	Bc	-
S. kentucky	-	-	-	Bc	-
S. typhimurium	-	-	-	Bc	-

Bc = Bakterisidal, Bs = Bakteriostatik, Fc = Fungisidal, Fs = Fungistatik.

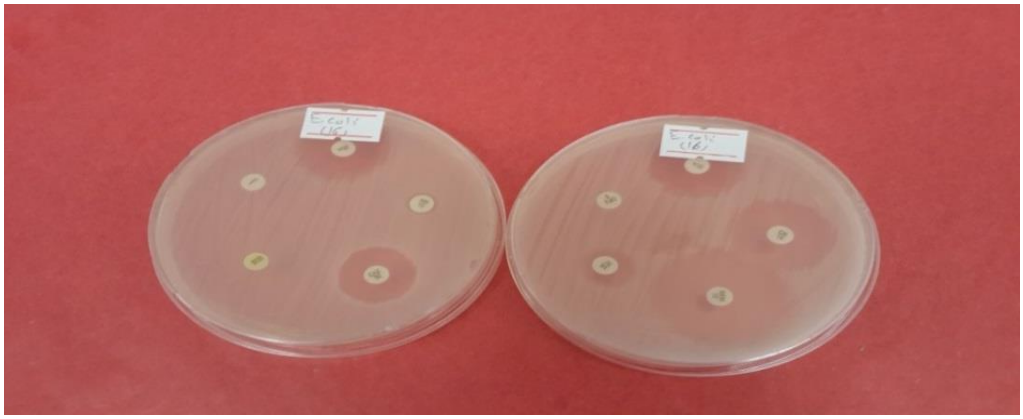
Tablo 4.29. *MİK değerlerinin aktivite türü*

	Aktivite Türü				
	S. dichotoma ssp *dichotoma*	*S. gallica*	*S. media*	*S. supina*	*S. vulgaris*
B. subtilis	Bc	Bc	Bc	Bc	Bc
C. albicans	-	-	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-	Bc	-
E. coli	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	Bc	-	Bc	-
E. faecium	-	Bc	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	Bc	-
P. fluorescens	Bc	Bc	Bc	-	-
S. aureus	-	Bc	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-	-	-
S. epidermidis	Bc	Bc	-	Bc	Bc
S. infantis	-	-	-	-	-
S. kentucky	-	-	-	Bc	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-

Bc = Bakterisidal, Bs = Bakteriostatik, Fc = Fungusidal, Fs = Fungistatik.

4.5. Standart Antibiyotik Disklerinin Mikroorganizmalara Karşı Sonuçları

Fotoğraf 4.2. pozitif kontrol disk difüzyon örneğini göstermektedir.



Fotoğraf 4.2. Pozitif kontrol disk difüzyon örneğini

Tablo 4.30. ve 4.31. mikroorganizmalara karşı standart antibiyotik disklerinin sonuçlarını göstermektedir. Sonuçlar Meropenem 10 µg'nin en yüksek etkiye sahip olduğunu, Lincomycin 2 µg'nin en düşük etkiye sahip olduğunu ve *C. albicans*'ın hiçbir standart antibiyotik diskinden etkilenmediğini göstermektedir.

Tablo 4.30. *Standart antibiyotik disklerinin inhibisyon zonları*

	Standart Antibiyotik Disklerinin Inhibisyon Zonları (mm)				
	K	S	MEM	VA	AM
	30 µg	10 µg	10 µg	30 µg	10 µg
B. subtilis	20	10	25	8	-
C. albicans	-	-	-	-	-
E. aerogenes	18	21	25	-	-
E. coli	15	20	30	12	7
E. faecalis	11	-	15	-	15
E. faecium	-	-	-	-	-
K. pneumoniae	15	11	22	-	-
P. aeruginosa	-	18	30	-	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-
S. aureus	20	15	30	17	22
S. enteritidis	18	10	30	7	15
S. epidermidis	21	15	35	14	13
S. infantis	-	13	22	8	15
S. kentucky	15	10	25	7	14
S. typhimurium	20	-	30	8	13

K = Kanamycin. S = Streptomycin. MEM = Meropenem. VA = Vancomycin. AM = Ampicillin.

Tablo 4.31. *Standart antibiyotik disklerinin inhibisyon zonları*

	Standart antibiyotik disklerinin inhibisyon zonları (mm)				
	CN	OFX	L	CAZ	TE
	10 µg	5 µg	2 µg	30 µg	30 µg
B. subtilis	21	21	-	8	16
C. albicans	-	-	-	-	-
E. aerogenes	21	23	-	20	17
E. coli	20	-	-	14	-
E. faecalis	-	14	-	-	-
E. faecium	-	-	-	-	-
K. pneumoniae	10	20	-	-	18
P. aeruginosa	20	18	-	11	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-
S. aureus	22	24	20	-	22
S. enteritidis	14	25	-	18	17
S. epidermidis	24	24	20	-	10
S. infantis	18	15	-	18	-
S. kentucky	20	10	-	18	17
S. typhimurium	21	23	-	15	15

CN= Gentamycin. OFX= Ofloxacin. L= Lincomycin. CAZ= Ceftazidime. TE= Tetracycline.

4.6. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz sonucu elde edilen sonuçlar detaylı olarak Ekler bölümünde verilmiştir.

5. TARTIŞMA

5.1. Disk Difüzyon Testi

Sonuçlar, *B. subtilis'in*, 7-10 mm arasında değişen bir inhibisyon zonuna sahip, tüm bitki ekstraktlarından etkilenen en duyarlı mikroorganizma olduğunu, en düşük aktivitenin ise yalnızca *S. alba'*dan etkilenen *C. albicans*, *E. coli*, *K. pneumoniae* ve *S. infantis* için olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan, en yüksek inhibisyon zonu *C. chlorifolium*'un *S. typhimurium*'a karşı 20 mm ve *S. gallica* ekstraktlarına karşı *P. fluorescens* için 20 mm olarak gözlenmiştir. Bununla birlikte, en düşük inhibisyon zonları 7 mm olarak bulunmuştur.

Önceki bölümde verilen Tablo 4.1. ve Grafik 4.1., *C. chlorifolium*'un *E. faecalis*'e karşı 10, 50 ve 100 µL ekstraktın sırasıyla 8, 9 ve 10 mm, *S. typhimurium*'a karşı 100 µL ekstraktın 20 mm, *B. subtilis*'e karşı 50 ve 100 µL ekstraktın 7 ve 10 mm ve *S. epidermidis*'e karşı 10, 50 ve 100 µL ekstraktın hepsinde 7 mm inhibisyon zonuyla antimikrobiyal etki gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bu sonuçlar standart antibiyotik disk sonuçları ile kıyaslandığında, Kanamisin'in *S. typhimurium'*a karşı *C. chlorifolium* ile benzer inhibisyon zonu oluşturduğu görülebilir.

Standart antibiyotik disklerinin sonuçlarına göre, *E. faecalis'in* çoğuna karşı direnç gösterdiği kaydedilmiştir. Bununla birlikte, bu tez çalışmasının sonuçları, *C. chlorifolium*'un *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal aktivite göstediğini ortaya koymuştur. Aktivite oldukça düşük görünse de, standart antibiyotik disklerin çoğunun bu mikroorganizmayı etkilememesi göze alındığında bu etki önemlidir.

Öte yandan, standart antibiyotik diskleri, Meropenem 25 mm ile en büyük inhibisyon zonunun bulunduğu *B. subtilis*'e karşı 0 ila 25 mm arasında değişen bir etkinlik göstemiştir. Bununla birlikte Ampisilin ve Lincomisin *B. subtilis*'e karşı etkisiz kalmıştır. Standart antibiyotik diskleri *S. epidermidis*'e karşı 0 ila 35 mm arasında bir etki

göstermiştir. Burada en büyük inhibisyon zonuna Meropenem'in 35 mm ile sahip olduğu, buna karşın Ceftazidimin'in aynı mikrorganizmaya aktif olmadığı gözlenmiştir.

Mevcut literatüre göre, bu tez çalışmasından elde edilen sonuçları karşılaştırmak için *C. chlorifolium*'un antimikrobiyal etkisi ile ilgili daha önce yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Önceki bölümde Tablo 4.2 ve Grafik 4.2'de gösterildiği gibi *H. umbellatum, S. enteritidis, S. aureus* ve *B. subtilis* olmak üzere üç bakteriye karşı sırasıyla, 7 mm (100 µL ekstrakt), 7 mm ve 8 mm (hem 50 hem de 100 µL ekstratklar ile) ve 8 mm (100 µL ekstrakt) inhibisyon zonlarıyla antimikrobiyal etki göstermiştir.

Tüm antibiyotik diskleri *S. enteritidis*'e karşı 0 ila 30 mm arasında değişen farklı inhibisyon zonları sergilemiştir. En yüksek inhibisyon zonu Meropenem için 30 mm ve en düşük ise *S. enteritidis*'e karşı etkili olmayan Lincomycin olarak kaydedilmiştir. Diğer yandan, Vancomycin 30 µg, *S. enteritidis*'e karşı *H. umbellatum* ile benzer inhibisyon zonu göstermiştir.

Ayrıca, tüm antibiyotik diskleri *S. aureus'a* karşı 0 ila 30 mm arasında değişen farklı inhibisyon zonları sergilemiştir. En yüksek inhibisyon zonu 30 mm ile Meropenem'e karşı ve en düşük ise *S. aureus*'a karşı etkili olmayan Ceftazidime için kaydedilmiştir.

Öte yandan, antibiyotik diskleri *B. subtilis*'e karşı, 0-25 mm arasında farklı inhibisyon zon aralığına sebep olmuşlardır. Burada, en yüksek inhibisyon zonu Meropenem için 25 mm ve en düşük inhibisyon zonu *B. subtilis'e* karşı etkili olmayan Ampicillin ve Lincomycin için gözlenmiştir.

Mevcut literatüre göre, bu tez çalışmasından elde edilen sonuçları karşılaştırmak için *H. umbellatum* için daha önce yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bir önceki bölümde Tablo 4.3. ve Grafik 4.3.'de gösterildiği gibi *S. aegyptiaca, B. subtilis, E. faecalis, P. aeruginosa* ve *S. epidermidis*'e karşı sırasıyla 7 mm (100 µL ekstrakt), 8 mm (100 µL ekstrakt), 7 mm (10 µL, 50 µL ve 100 µL ekstrakt) ve 8 mm ve 10 mm (50

µL ve 100 µL ekstrakt) inhibisyon zonu olmak üzere bu bakterilere etki göstermiştir. *E. faecalis* için inhibisyon zonunun çapı çok düşük olmasına rağmen, standart antibiyotik disklerin çoğuyla karşılaştırıldığında, sonuçlar iyi bir aktivite olarak kabul edilebilir, çünkü standart antibiyotik disklerin çoğu *E. faecalis*'e karşı etki göstermemiştir.

Öte yandan, Ampisilin ve Lincomycin'in *B. subtilis*'e karşı etkileriyle karşılaştırıldığında *S. aegyptiaca* ekstraktının *B. subtilis*'e karşı daha etkili olduğu görülmektedir. Buna ek olarak *S. aegyptiaca*'nın *P. aeruginosa*'ya karşı etkisi düşük gibi görünse de elde edilen etki Kanamycin, Vancomycin, Ampicillin, Lincomycin ve Tetracycline'den daha yüksektir. Ayrıca *S. aegyptiaca*'nın *S. epidermidis*'e karşı etkisi Ceftazidime'in *S. epidermidis*'e karşı etkisinden yüksek, Tetracycline'in *S. epidermidis*'e karşı etkisine eşit bir etki göstermiştir.

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar, Akgöz'ün [26] daha önce yaptığı çalışmayla çelişmektedir. Bu önceki çalışmada, *S. aegyptiaca*'nın test edilen tüm mikroorganizmalar üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı görülmüş, ancak bu tez çalışmasında bu bitkinin bazı mikroorganizmalara karşı etkin olduğu gözlenmiştir. Bu fark, çeşitli nedenlere bağlı olabilir: (1) bu iki çalışmada kullanılan mikroorganizma suşları farklı olabilir, (2) *S. aegyptiaca*'nın toplanma konumu ve toplanma mevsimi, yapısındaki aktif bileşenleri değiştirmiş olabilir, (3) mikroorganizmalar üzerinde test edilen ekstraktların miktarı farklı olabilir ve (4) ekstraksiyon solvent türü bitki örneklerinden ekstrakte edilen aktif bileşikleri değiştirebilir.

Bir önceki bölümde Tablo 4.4 ve Grafik 4.4'te gösterildiği üzere. *S. alba, B. subtilis, C. albicans, E. aerogenes, E. coli, E. faecalis, E. faecium, K. pneumoniae, P. aeruginosa, P. fluorescens, S. aureus, S. enteritidis, S. epidermidis, S. infantis, S. kentucky* ve *S. typhimurium* gibi tüm mikroorganizmalara karşı sırasıyla 9 mm (50 ve 100 µL ekstraktlar ile), 9 mm (100 µL ekstrakt ile), 9 mm (100 µL ekstrakt ile), 10 mm (100 µL ekstrakt ile); 7, 7 ve 9 mm (10, 50 ve 100 µL ekstraktlar ile), 8 mm (100 µL ekstrakt ile), 8 mm (100 µL ekstrakt ile), 9 mm (100 µL ekstrakt ile), 9 mm (100 µL ekstrakt ile), 10 mm (100 µL ekstrakt ile), 10 mm (100 µL ekstrakt ile), 8 mm (100 µL ekstrakt ile), 10 mm (100 µL ekstrakt ile), 8 mm (100 µL ekstrakt ile) ve 9 mm (100 µL ekstrakt ile) inhibisyon

zonlarıyla antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Bu etki mikroorganizmalar üzerindeki etki açısında diğer bitki ekstraktlarına kıyasla en iyisi olarak kabul edilmiştir.

Bu sonuçlar standart antibiyotik disk sonuçları ile karşılaştırıldığında, *S. alba*'nın ile *S. enteritidis*'e karşı inhibisyon zonunun Streptomycin'in *S. enteritidis*'e karşı inhibisyon zonuna benzer etki ortaya koyduğu, ayrıca bu etkinin Lincomycin ve Vancomycin'den daha iyi olduğu görülebilir.

Standart antibiyotik disklerinin sonuçlarına göre *E faecium, P. fluorescens* ve *C. albicans* tüm antibiyotik disklerine karşı direnç göstermiştir. Bununla birlikte, bu tez çalışmasının sonuçları, *S. alba*'nın *E. faecium, P. fluorescens* ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu mikroorganizmalara karşı *S. alba*'nın aktivitesi oldukça düşük gibi görünse de, standart antibiyotik disklerin bu mikroorganizmayı etkilemediği göz önüne alındığında bu sonuç önemlidir.

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar da Akgöz'ün [26] daha önce yaptığı çalışmayla çelişmektedir. Bu önceki çalışmada *S. alba*'nın test edilen tüm mikroorganizmalar üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı görülmüş, ancak bu tez çalışmasında bu bitkinin tüm mikroorganizmalara karşı aktivitesi olduğu gözlemlenmiştir. Bu fark, çeşitli nedenlere bağlı olabilir: (1) bu iki çalışmada kullanılan mikroorganizma suşları farklı olabilir, (2) *S. alba*'nın toplanma konumu ve toplanma mevsimi, yapısındaki aktif bileşenleri değiştirmiş olabilir, (3) mikroorganizmalar üzerinde test edilen ekstraktların miktarı farklı olabilir ve (4) ekstraksiyon solvent türü bitki örneklerinden ekstrakte edilen aktif bileşikleri değiştirebilir.

Bir önceki bölümde verilem Tablo 4.5. ve Grafik 4.5.'te görüldüğü üzere *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana* 'nın, *S. enteritidis, P. fluorescens, B. subtilis* ve *S. epidermidis* olmak üzere dört bakteri karşısında sırasıyla 8 mm (100 µL ekstrakt), 7 - 8 mm (50 ve 100 µL ekstrakt), 7 - 10 mm (50 ve 100 µL ekstrakt) ve 7 - 8 mm (50 ve 100 µL ekstrakt) inhibisyon zonları ile antimikrobiyal aktivite göstermiştir.

Bu sonuçlar standart antibiyotik disk sonuçları ile karşılaştırıldığında, *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana*'nın *S. enteritidis'e* karşı Vancomycin'den daha yüksek inhibisyon zonu oluşturduğu görülmektedir.

Standart antibiyotik disklerinin sonuçlarına göre, *P. fluorescens* tüm antibiyotik disklerine karşı direnç göstermiştir. Bununla birlikte, bu tez çalışmasının sonuçları *S. dichotoma*'nın ssp *sibthorpiana P. fluorescens*'e karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği ortaya koymuştur. Aktivite oldukça düşük gibi görünse de, standart antibiyotik disklerinin bu mikroorganizmayı etkilemediği göz önüne alındığında bu sonuç önemlidir.

Bir önceki bölümde verilen Tablo 4.6. ve Grafik 4.6.'da gösterildiği gibi, *S. dichotoma* ssp *dichotoma*, *P. fluorescens, B. subtilis* ve *S. epidermidis* olmak üzere üç bakteriye karşı sırasıyla 7 mm (100 µL ekstrakt), 7 ve 8 mm (50 ve 100 µL ekstrakt) ve 7 mm (100 µL ekstrakt) inhibisyon zonlarıyla antimikrobiyal aktivite göstermiştir.

Standart antibiyotik disklerinin sonuçlarına göre, *P. fluorescens* tüm antibiyotik disklerine karşı direnç göstermiştir. Bununla birlikte, bu tez çalışmasının sonuçları *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nin *P. fluorescens* karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur. Aktivite oldukça düşük gibi görünse de, standart antibiyotik disklerin bu mikroorganizmayı etkilemediği düşünüldüğünde bu sonuç önemlidir.

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar yine Akgöz'ün [26] daha önce yaptığı çalışmayla çelişmektedir. Bu önceki çalışmada, *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nın test edilen tüm mikroorganizmalar üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı görülmüş ancak bu çalışmada bu bitkinin üç mikroorganizmaya karşı aktivitesi olduğu gözlemlenmiştir. Bu fark, çeşitli nedenlere bağlı olabilir: (1) *S. dichotoma*'nın türünün farklı olması, (2) *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana* ve *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nın toplanma yeri ve toplama mevsimi aktif bileşenleri değiştirebilmesi, (3) mikroorganizmalar üzerinde test edilen ekstraktların miktarı farklı olması ve (4) ekstraksiyon solvent türü bitki örneklerinden ekstrakte edilen aktif bileşikleri değiştirebilmesidir.

Bir önceki bölümde verilen Tablo 4.7. ve Grafik 4.7.'de görüldüğü üzere *S. gallica; S. aureus, E. faecium, E. faecalis, P. fluorescens, B. subtilis* ve *S. epidermidis* olmak üzere

altı bakteri karşısında sırasıyla 11 ve 13 mm (50 ve 100 µL ekstrakt); 8, 12 ve 14 mm (10, 50 ve 100 µL ekstrakt), 11 mm (10, 50 ve 100 µL ekstrakt), 10 ve 20 mm (50 ve 100 µL ekstrakt), 7 ve 9 mm (50 ve 100 µL ekstrakt) ve 7, 7 ve 11 mm (10, 50 ve 100 µL ekstrakt) inhibisyon zonlarıyla antimikrobiyal aktivite göstermiştir.

Bu sonuçlar standart antibiyotik disk sonuçları ile karşılaştırıldığında Kanamisin'in *E. faecalis*'e karşı etkisi *S. gallica* ile benzerlik gösterirken, *S. gallica*'nın *E. faecalis*'e karşı etkisinin Streptomycin, Vancomycin, Gentamycin, Lincomycin, Ceftazidime ve Tetracycline'den daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Standart antibiyotik disklerinin sonuçlarına göre, *E. faecium* ve *P. fluorescens* tüm antibiyotik disklere karşı direnç göstermiştir. Bununla birlikte, bu tez çalışmasının sonuçları, *S. gallica*'nın *E. faecium* ve *P. fluoresansa* karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur. Standart antibiyotik diskler bu mikroorganizmayı etkilemediği düşünüldüğünde bu sonuç önemlidir.

Ayrıca, standart antibiyotik diskleri, *S. aureus'a* karşı 0 - 30 mm arasında değişen bir etkinlik göstermişlerdir ve burada 30 mm ile en büyük inhibisyon zonu Meropenem'e aitken Ceftazidime *S. aureus*'a karşı etkisiz kalmıştır. Bu açıdan incelendiğinde *S. gallica*'nın *S. aureus'a* karşı etkisi, Ceftazidime'in bu bakteriye etkisinden daha iyi olduğu söylenebilir.

Mevcut literatüre göre, bu tez çalışmasından elde edilen sonuçları karşılaştırmak için *S. gallica*'nın antimikrobiyal etkisini inceleyen daha önce yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bir önceki bölümdeki Tablo 4.8. ve Grafik 4.8.'de gösterildiği gibi, *S. media; P. fluorescens ve B. subtilis*'e karşı 7 mm inhibisyon zonu ile etkinlik göstermiştir. *P. fluorescens* için inhibisyon zonu çapı çok düşük olmasına rağmen, standart antibiyotik disklerle karşılaştırıldığında, sonuçlar iyi bir aktivite olarak kabul edilebilir, çünkü standart antibiyotik disklerden hiçbiri *P. fluorescens*'i etkilememiştir.

Öte yandan, *S. media*'nın *B. subtilis*'e karşı etkisi Ampicillin ve Lincomycin'in *B. subtilis*'e karşı etkisinden daha iyi olduğu da görülmektedir.

Bu tez çalışmasında elde edilen bazı sonuçlar önceki çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir. Yıldırım ve diğerleri [34], bu tez çalışmasında da görüldüğü üzere *E. coli, P. aeruginosa, S. aureus, S. epidermidis* ve *S. typhimurium*'a karşı *S. media*'nın herhangi bir aktivitesi olmadığını gözlemlemişlerdir. Öte yandan aynı çalışmada [34] S. *media*'nın, *K. pneumoniae*'ye karşı 7,3 mm'lik bir inhibisyon zonu gözlemlediği halde bu tez çalışmasında hiçbir aktivite gözlenmemiştir. Bu fark iki parametreye bağlı olabilir: (1) Bu iki çalışmada kullanılan *K. pneumoniae* suşları farklı olabilir ve (2) *S. media*'nın toplanma yeri ve toplama süresi aktif bileşenleri değiştirmiş olabilir.

Bir önceki bölümde verilen Tablo 4.9. ve Grafik 4.9.'da görüldüğü üzere *S. supina*; *E. faecalis, E. aerogenes, S. kentucky, B. subtilis, S. epidermidis* ve *P. aeruginosa*'ya karşı sırasıyla 8, 9 ve 10 mm (10, 50 ve 100 µL ekstrakt), 7 mm (100 µL ekstrakt), 7 mm (100 µL ekstrakt), 7 mm (100 µL ekstrakt), 7 mm (100 µL ekstrakt) ve 7 mm (50 ve 100 µL ekstrakt) inhibisyon zonlarıyla antimikrobiyal etkinlik göstermiştir.

Bu sonuçlar standart antibiyotik disk sonuçları ile kıyaslandığında, Vancomycin'in *S. kentucky*'ye karşı *S. supina* ile benzer inhibisyon zonu sunduğu görülebilir.

Standart antibiyotik disklerinin sonuçlarına göre, *E. faecalis* antibiyotiklerin çoğuna karşı direnç göstermiştir. Bununla birlikte, bu tez çalışmasının sonuçları, *S. supina*'nın *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal etkinlik sunduğunu ortaya koymuştur. Aktivite oldukça düşük görünse de, standart antibiyotik disklerin çoğunun bu mikroorganizmayı etkilememesi göz önüne alındığında bu sonuç önemlidir.

Mevcut literatüre göre, bu tez çalışmasından elde edilen sonuçları karşılaştırmak için *S. supina*'nın antimikrobiyal etkisi ile ilgili daha önce yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bir önceki bölümdeki Tablo 4.10. ve Grafik 4.10.'da gösterildiği gibi S. *vulgaris, B. subtilis* ve *S. epidermidis* olmak üzere her iki bakteriye karşı 7 mm (100 µL ekstrakt)

inhibisyon zonu ile etkinlik göstermiştir. *S. vulgaris*'in *B. subtilis* üzerine etkisi, Ampicillin ve Lincomycin'in *B. subtilis*'e karşı etkisinden daha iyidir. Ayrıca *S. vulgaris*'in *S. epidermidis* üzerine etkisi de Ceftazidime'in *S. epidermidis* üzerine etkisinden daha etkili olduğu da söylenebilir.

Bu tez çalışmasında elde edilen bazı sonuçlar önceki çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir. Akgöz [26] tarafından kaydedilen, *B. subtilis* ve *S. epidermidis* olmak üzere iki bakteriye karşı *S. vulgaris*'in neden olduğu inhibisyon zonu bu tez çalışmasında da gözlemlenmiştir. Öte yandan, Akgöz [26] *S. vulgaris*'in *E. coli, K. pneumoniae, E. faecalis, P. aeruginosa, S. typhimurium, S. aureus* ve *C. albicans*'a karşı aktivite gözlemlerken bu tez çalışmasında sözü edilen mikroorganizmalara karşı herhangi bir aktivite gözlemlenmemiştir. Bu fark iki parametreye bağlı olabilir: (1) bu iki çalışmada kullanılan suşlar farklı olabilir ve (2) *S. vulgaris*'in toplanma konumu ve toplanma süreleri aktif bileşenleri değiştirmiş olabilir.

5.2. MİK Testleri

Yukarıda verilen Tablo 4.26. ve Tablo 4. 27. ve Grafik 4.26. ve Grafik 4.27.'deki verilere göre sadece üç bakteriye etki etmesine rağmen minimum inhibisyon konsantrasyonu testinde en iyi sonucu *H. umbellatum* vermiştir. *H. umbellatum, S. enteritidis*'e karşı 3,12 mg/mL ekstraktta etki göstermiştir. Aynı zamanda *S. aureus*'a karşı diğer bitki ekstraktları 25 - 50 mg/mL arasında bir MİK değeri ortaya koyarken, *H. umbellatum* 6,25 mg/mL MİK değerine sahiptir. *H. umbellatum*'un *B. subtilis*'e karşı MİK değeri ise *S. media* ve *C. chlorifolium*'dan sonra en iyi ikinci MİK değeridir.

S. dichotoma ssp *sibthorpiana* minimum inhibisyon konsantrasyonu testlerinde ciddi bir etki ortaya koyan diğer bir bitki türüdür. *P. fluorescens*'a karşı diğer ekstraktlar 12,5 - 25 mg/mL arasında bir MİK değeri ortaya koyarken, *S. dichotoma* ssp *sibthorpiana* 3,12 mg/mL MİK değerine sahiptir. Aynı şekilde bu bitkinin *S. epidermidis*'e karşı MİK değeri 6,25 mg/mL olarak bulunmuştur.

Yine *C. chlorifolium* bitkisinin *B. subtilis*, *S. epidermidis* ve *S. typhimurium* mikroorganizmalarına karşı MİK değerleri oldukça düşük olup, 3,12 - 6,25 mg/mL arasındadır.

Yapılan çalışmalar sonucunda en düşük etkiyi gösteren bitki 50 - 100 mg/mL arasındaki MİK değerleri ile *S. supine* olmuştur.

5.3. MBK ve MFK Testleri

Bir antimikrobiyal madde iki farklı tür etkinliğe neden olabilir. Bunlar, mikroorganizmanın büyümesini baskılayan "statik aktivite" ve mikroorganizmayı öldüren "sidal aktivite"dir.

MBK ve MFK testlerinin sonuçları, bu çalışmada saptanan MİK değerlerine eşit olan tüm konsantrasyonların mikroorganizmalara karşı "sidal" aktiviteye neden olduğunu ortaya koymuştur.

5.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz verilerine göre, 10 µL kullanılan ekstraktların grup içi kare ortalaması 0,927; gruplar arası kare ortalamaları ise 3,056 olarak bulunmuştur. 10 µL ekstraktlar için F değeri 0,303 ve istatistiksel anlamlılık değeri ise 0,860 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 3,150; gruplar arası kare ortalamaları ise 2,542 olarak bulunmuştur. 50 µL ekstraktlar için F değeri 1,239 ve istatistiksel anlamlılık değeri ise 0,355 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 19,359; gruplar arası kare ortalamaları ise 6,041 olarak bulunmuştur. 100 µL ekstraktlar için F değeri 3,841 ve istatistiksel anlamlılık değeri ise 0,002 olarak hesaplandığı için uygulanan 100 µL ekstraktların istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür.

Antimikrobiyal etki açısından sadece 100 µL'ler arasında fark gözlendiği için, bitkilerin etkileri karşılaştırılırken sadece 100 µL'lere ait sonuçlar kullanılmıştır.

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Cerastium chlorifolium* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma* ($p = 0,019$) ve *Silene gallica*'nın ($p = 0,002$) etkilerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Holesteum umbellatum* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma* ($p = 0,022$) ve *Silene gallica*'nın ($p = 0,002$) etkilerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Silene aegyptiaca* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma* ($p = 0,047$) ve *Silene gallica*'nın ($p = 0,004$) etkilerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Silene alba* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma* ($p = 0,006$) ve *Silene gallica*'nın ($p = 0,000$) etkilerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Silene dichotoma* ssp *sibthorpiana* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma* ($p = 0,019$) ve *Silene gallica*'nın ($p = 0,002$) etkilerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *S. dichotoma* ssp *dichotoma* ile *Silene gallica*'nın istatistiksel olarak farklı olmadığı ($p = 0,394$); diğer bitki ekstraktlarının tamamından istatistiksel olarak farklı olduğu gözlenmiştir ($p < 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Silene gallica* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma*'nın istatistiksel olarak farklı olmadığı (p = 0,394); diğer bitki ekstraktlarının tamamından istatistiksel olarak farklı olduğu gözlenmiştir ($p < 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Stellaria media* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma* (p = 0,014) ve *Silene gallica*'nın (p = 0,001) etkilerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Silene supina* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma* (p = 0,036) ve *Silene gallica*'nın (p = 0,001) etkilerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0,05$).

Bitki ekstraktları karşılaştırıldığında *Silene vulgaris* ile *S. dichotoma* ssp *dichotoma* (p = 0,023) ve *Silene gallica*'nın (p = 0,001) etkilerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer ekstraktlarla karşılaştırıldığında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır ($p \geq 0,05$).

6. SONUÇ

Son yıllarda, dünya, doğal otlar ve bitkilerin özellikle de Caryophyllaceae ailesi gibi bu alandaki geniş ve güvenilir tıbbi bitkilerin mikroorganizmalara karşı antibiyotik olarak kullanılmasına doğru gitmektedir.

Şu ana kadar Caryophyllaceae ailesinin antimikrobiyal aktivitesi hakkında birçok çalışma yapılmıştır, bu da bu bitkilerin doğal ilaç olarak kullanılmak için iyi bir aday olduğunu göstermektedir.

Antimikrobiyal aktivitenin derecesinin, ekstrakt tipine ve miktarına ve bileşiklerin kimyasal özelliklerine bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, tüm ekstraktlar test edilen tüm mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Bazı organizmaların inhibisyon zonları antibiyotiklerin zonlarına yakın, özellikle de 100 µL konsantrasyonda ve bazıları *E. faecium, P. fluorescens* ve *C. albicans*'ı etkilerken, tüm antibiyotikler bu mikrorganizmalar karşısında etkisiz kalmıştır. Bu çalışma, yeni antimikrobiyal ajanların bitki ekstraktları aracılığıyla tanımlanabileceğini kanıtlamaktadır.

7. ÖNERİLER

Önceki bölümlerde verilen bilgiler Caryophyllaceae familyasının bazı antimikrobiyal aktiviteler sergilediğini net bir şekilde göstermektedir. Bu nedenle, bu familyadan bazı türler üzerine daha fazla araştırma yapılmalıdır.

Özellikle iki türün- *Holesteum umbellatum* ve *Silene dichotoma* subsp *sibthorpiana* mikroorganizmalara karşı MİK testlerinde güçlü etkiler sergiledikleri tespit edilmiştir. Bu yüzden, farklı mikroorganizma türlerine karşı kullanılan aktif bileşenleri ayrıştırmak için farklı çözücü türlerinin kullanımı yoluyla bu türler üzerinde daha fazla çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

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. Farnsworth, N. R., & Soejarto, D. D. (1991). Global importance of medicinal plants. *The conservation of medicinal plants*, *3*(2) 25-51.

3. Van Wyk, B. E., & Wink, M. (2004). Medicinal plants of the world:and an illustrated scientific guide to important medicinal plants and their uses. *Timber Press*.

4. Cowan, M. M. (1999). The Plant products as the 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*.

6. Chandra, S.; Rawa, D. 2015. Medicinal plants of the family Caryophyllaceae: a review of ethno-medicinal uses and pharmacological properties Integrative. *Medicine Research*. Vol. *4* PP 123 – 131.

7. Quattrocchi, U. CRC World Dictionary of Plant Names. 1999. 4: 2482. ISBN 0-8493-2678-8.

8. URL_ 1 12/1/2017. http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=1330.

9. Parnell, J. and Curtis, T. 2012. Webb's An Irish Flora. *Cork University Press*. ISBN 978-185918-4783.

10. Clapham, A. R., Tutin, T. G. and Warburg, E. F. (1968). Excursion Flora of the British Isles. ISBN 0-521-04656-4.

11. Edible and Medicinal Plant of the West, Gregory . Tilford, ISBN 0-87842-359-1.

12. English Names for Korean Native Plants (PDF). Pocheon: Korea *National Arboretum*. 2015. p. 405. ISBN 978-89-97450-98-5. Retrieved 22 December 2016 – via Korea Forest Service.

13. Akgöz, Y. 2014. biological and antioxidant activity of silene sp. *International research journal of pharmacy*.V. 5. PP 810 -813.

14. Nilufar, Z.; Mamadalieva.; Lafont,R.; Wink,M. 11 July 2014. Diversity of Secondary Metabolites in the Genus *Silene* L. (Caryophyllaceae)—Structures, Distribution, and Biological Properties. *Diversity*.V. 6. PP 415-499.

15. Nono, N.; Nzowa1, K.; Barboni, L.; Tapondjou, A. 2014. *Drymaria cordata* (Linn.) Willd (Caryophyllaceae): Ethnobotany, Pharmacology and Phytochemistry. *Advances in Biological Chemistry*. V. 4. PP. 160-167.

16. Yayli, N.; Gulec,C.; Osman, U.; Ahmet, Y.; Serdar, U., Kamil, C.; Salih, T. 2006. Composition and Antimicrobial Activities of Volatile Components of *Minuartia meyeri*.Turk. *Journal of Chemistry*. 71 – 76.

17. Ertürk, Ö., Kati, H., Yayli, N., & Demirbağ, Z. (2006). Antimicrobial properties of Silene multifida (Adams) Rohrb. plant extracts. *Turkish Journal of Biology*, *30*(1), 17-21.

18. Toroglu, S., Keskin, D., Yaşar, M., Yıldız, K. (2013). Comparision of Antimicrobial Activity of *Silene montbretiana* Boiss. five different Extracts from Turkey. *Journal of Applied Science and Agriculture*, *8*(3): 86-89, 2013 ISSN 1816-9112.

19. Karamian, R., & Ghasemlou, F. (2013). Screening of total phenol and flavonoid content, antioxidant and antibacterial activities of the methanolic extracts of three *Silene* species from Iran. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, *5*(3), 305.

20. Mamadalieva, N. Z., Egamberdieva, D., & Tiezzi, A. (2012). In vitro biological activities of the components from *Silene wallichiana*. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, *7*(1), 1-6.

21. 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.

22. Kucukboyaci, N., Ozcelik, B., Adiguzel, N., & Goren, A. C. (2010). Fatty-acid compositions of *Silene vulgaris* and *S. cserei* subsp. *aeoniopsis* seeds and their antimicrobial activities. *Chemistry of natural compounds*, *46*(1), 88-91.

23. Sindhu, S., & Manorama, S. (2012). Antimicrobial activity of *Polycarpaea corymbosa* Lam.(Caryophyllaceae) against human pathogens. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, *4*(8), 4014-4019.

24. Başyemenici, H. (2012). *Silene salsuginea Hub.-Mor.* ekstrelerinin antibakteriyel aktivitesi (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

25. Keskin, Dilek. Güvensen ,N. Yildiz, K. (2016). Antimicrobial Activity of *Silene cariensis* subsp *cariensis* and *Silene pungens* from Turkey, *Advances in Environmental Biology*, *10*(7) July 2016, Pages: 167-172. Elsevier.

26. Rogers, G. B., Russell, L. E., Preston, P. G., Marsh, P., Collins, J. E., Saunders, J., & Wright, M. (2010). Characterisation of bacteria in ascites—reporting the potential of culture-independent, molecular analysis. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases*, *29*(5), 533-541.

27. Scheublin, T. R., Sanders, I. R., Keel, C., & Van Der Meer, J. R. (2010). Characterisation of microbial communities colonising the hyphal surfaces of arbuscular mycorrhizal fungi. *International Society for Microbial Ecology Journal*, *4*(6), 752-763.

28. Juneja, V., Sabah, J., & Fung, D. (2003). Effect of Spices and Organic Acids on the Growth of Clostridium Perfringens from Spore Incoula During Cooling of Sous-Vide Cooked Ground Beef Products. *Journal of Food Protection*, *67*(9), 1840-1847.

29. Leighton, J., Tchao, R., & Nichols, J. (1985). Radial gradient culture on the inner surface of collagen tubes: organoid growth of normal rat bladder and rat bladder cancer cell line NBT-II. *In vitro cellular & developmental biology*, *21*(12), 713-715.

30. Guerin, T. F. (1999). An improved technique for determining abundance of polycyclic aromatic hydrocarbon degrading microbial population. *Remediation*, *10*(1), 97-106.

31. Gorman, R., & Adley, C. C. (2004). An evaluation of five preservation techniques and conventional freezing temperatures of− 20° C and− 85° C for long-term preservation of Campylobacter jejuni. *Letters in Applied Microbiology*, *38*(4), 306-310.

32. Dahmen, H., Staub, T., & Schwinn, F. J. (1983). Technique for long-term preservation of some phytopathogenic fungi in liquid nitrogen. *Phytopathology*, *73*(2), 241-246.

33. Kanmani, P., Kumar, R. S., Yuvaraj, N., Paari, K. A., Pattukumar, V., & Arul, V. (2011). Effect of cryopreservation and microencapsulation of lactic acid bacterium Enterococcus faecium MC13 for long-term storage. *Biochemical Engineering Journal*, *58*, 140-147.

34. Cody, W. L., Wilson, J. W., Hendrixson, D. R., McIver, K. S., Hagman, K. E., Ott, C. M., & Schurr, M. J. (2008). Skim milk enhances the preservation of thawed− 80 C bacterial stocks. *Journal of microbiological methods*, *75*(1), 135-138.

35. Anand, K. B., Agrawal, P., Kumar, S., & Kapila, K. (2009). Comparison of cefoxitin disc diffusion test, oxacillin screen agar, and PCR for mecA gene for detection of MRSA. *Indian journal of medical microbiology*, *27*(1), 27.

36. Ho, P. L., Chow, K. H., Yuen, K. Y., Ng, W. S., & Chau, P. Y. (1998). Comparison of a novel, inhibitor-potentiated disc-diffusion test with other methods for the detection of extended-spectrum beta-lactamases in Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, *42*(1), 49-54.

37. Jacobs, M. R., Gaspar, M. N., Robins-Browne, R. M., & Koornhof, H. J. (1980). Antimicrobial susceptibility testing of pneumococci 2. Determination of optimal disc diffusion test for detection of penicillin G resistance. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, *6*(1), 53-64.

38. 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.

39. Wiegand, I., Hilpert, K., & Hancock, R. E. (2008). Agar and broth dilution methods to determine the minimal inhibitory concentration (MIC) of antimicrobial substances. *Nature protocols*, *3*(2), 163-175.

40. Eloff, J. N. (1998). A sensitive and quick microplate method to determine the minimal inhibitory concentration of plant extracts for bacteria. *Planta medica*, *64*(08), 711-713.

41. Moore, R. D., Lietman, P. S., & Smith, C. R. (1987). Clinical response to aminoglycoside therapy: importance of the ratio of peak concentration to minimal inhibitory concentration. *Journal of Infectious Diseases*, *155*(1), 93-99.

42. Pfaller, M. A., Sheehan, D. J., & Rex, J. H. (2004). Determination of fungicidal activities against yeasts and molds: lessons learned from bactericidal testing and the need for standardization. *Clinical Microbiology Reviews*, *17*(2), 268-280.

43. Markin, D., Duek, L., & Berdicevsky, I. (2003). In vitro antimicrobial activity of olive leaves. *Mycoses*, *46*(3-4), 132-136.

44. Panáček, A., Kolář, M., Večeřová, R., Prucek, R., Soukupová, J., Kryštof, V., & Kvítek, L. (2009). Antifungal activity of silver nanoparticles against *Candida spp*. *Biomaterials*, *30*(31), 6333-6340.

45. Green, S. B., & Salkind, N. J. (2010). Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data. *Prentice Hall Press*, *8*(2), 120-130.

46. Coakes, S. J., & Steed, L. (2009). SPSS: Analysis without anguish using SPSS version 14.0 for Windows. *John Wiley & Sons, Inc*. *6*(4), 176-188.

EKLER

EKLER 1 - İstatistik Verileri

EK 1 - İstatistik Verileri

	N		Ortalama	Medyan	Mod	Std. sapma	Varyans
	Geçerli	Eksik					
S10.1	8	142	7.8750	7.5000	7.00	1.35620	1.839
S10.2	8	142	7.8750	7.5000	7.00	1.35620	1.839
S10.3	8	142	7.8750	7.5000	7.00	1.35620	1.839
S50.1	20	130	8.1000	7.0000	7.00	1.67489	2.805
S50.2	20	130	8.1750	7.0000	7.00	1.68019	2.823
S50.3	20	130	8.1750	7.0000	7.00	1.64856	2.718
S100.1	49	101	9.0204	8.0000	7.00	2.80431	7.864
S100.2	49	101	9.1020	8.5000	7.00	2.76507	7.646
S100.3	49	101	9.0612	8.0000	7.00	2.77945	7.725
S10	8	142	7.8750	7.5000	7.00	1.35620	1.839
S50	20	130	8.1500	7.0000	7.00	1.66307	2.766
S100	49	101	9.0612	8.0000	7.00	2.77945	7.725

Çarpıklık	Standart Hata (çarpıklık)	Basıklık	Standart Hata (basıklık)	Değişim aralığı	Minimum	Maksimum
2.126	.752	5.003	1.481	4.00	7.00	11.00
2.126	.752	5.003	1.481	4.00	7.00	11.00
2.126	.752	5.003	1.481	4.00	7.00	11.00
1.217	.512	.223	.992	5.50	6.50	12.00
1.123	.512	-.100-	.992	5.00	7.00	12.00
1.183	.512	.129	.992	5.00	7.00	12.00
2.664	.340	8.360	.668	13.50	6.50	20.00
2.711	.340	8.653	.668	13.00	7.00	20.00
2.708	.340	8.588	.668	13.00	7.00	20.00
2.126	.752	5.003	1.481	4.00	7.00	11.00
1.186	.512	.105	.992	5.00	7.00	12.00
2.708	.340	8.588	.668	13.00	7.00	20.00

EK 1'in devamı

Betimsel

		N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	95% Conf. Inte. for M.		Minimum	Maksimum
						Alt sınır	Üst sınır		
m10	1.00	0	.	.	.	.	.	.	.
	2.00	0	.	.	.	.	.	.	.
	3.00	0	.	.	.	.	.	.	.
	4.00	1	8.0000	.	.	.	.	8.00	8.00
	5.00	0	.	.	.	.	.	.	.
	6.00	2	7.5000	.70711	.50000	1.1469	13.8531	7.00	8.00
	7.00	3	8.6667	2.08167	1.20185	3.4955	13.8378	7.00	11.00
	8.00	0	.	.	.	.	.	.	.
	9.00	1	7.0000	.	.	.	.	7.00	7.00
	10.00	1	7.0000	.	.	.	.	7.00	7.00
	Total	8	7.8750	1.35620	.47949	6.7412	9.0088	7.00	11.00
m50	1.00	0	.	.	.	.	.	.	.
	2.00	1	7.0000	.	.	.	.	7.00	7.00
	3.00	3	7.0000	.00000	.00000	7.0000	7.0000	7.00	7.00
	4.00	2	8.0000	1.41421	1.00000	-4.7062-	20.7062	7.00	9.00
	5.00	0	.	.	.	.	.	.	.
	6.00	3	7.6667	1.15470	.66667	4.7982	10.5351	7.00	9.00
	7.00	6	9.6667	2.16025	.88192	7.3996	11.9337	7.00	12.00
	8.00	1	7.0000	.	.	.	.	7.00	7.00
	9.00	2	8.0000	1.41421	1.00000	-4.7062-	20.7062	7.00	9.00
	10.00	2	7.5000	.70711	.50000	1.1469	13.8531	7.00	8.00
	Total	20	8.1500	1.66307	.37187	7.3717	8.9283	7.00	12.00
m100	1.00	2	7.0000	.00000	.00000	7.0000	7.0000	7.00	7.00
	2.00	3	7.6667	.57735	.33333	6.2324	9.1009	7.00	8.00
	3.00	4	8.5000	1.00000	.50000	6.9088	10.0912	8.00	10.00
	4.00	6	7.5000	1.22474	.50000	6.2147	8.7853	7.00	10.00
	5.00	2	7.0000	.00000	.00000	7.0000	7.0000	7.00	7.00
	6.00	4	11.7500	5.67891	2.83945	2.7136	20.7864	7.00	20.00
	7.00	6	13.0000	3.84708	1.57056	8.9627	17.0373	9.00	20.00
	8.00	3	7.3333	.57735	.33333	5.8991	8.7676	7.00	8.00
	9.00	15	9.0000	.75593	.19518	8.5814	9.4186	8.00	10.00
	10.00	4	8.0000	1.41421	.70711	5.7497	10.2503	7.00	10.00
	Total	49	9.0612	2.77945	.39706	8.2629	9.8596	7.00	20.00

EK 1'in devamı

ANOVA

		Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık
m10	Gruplar-arası	3.708	4	0.927	0.303	0.860
	Gruplar-içi	9.167	3	3.056		
	Toplam	12.875	7			
m50	Gruplar-arası	22.050	7	3.150	1.239	0.355
	Gruplar-içi	30.500	12	2.542		
	Toplam	52.550	19			
m100	Gruplar-arası	174.233	9	19.359	3.841	0.002
	Gruplar-içi	196.583	39	5.041		
	Toplam	370.816	48			

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

EK 1’in devamı

Post Hoc Testleri LSD Çoklu Karşılaştırmalar

Baağımlı değişken	(I) Ekstrakt	(J) Ekstrakt	Ortalama D. (I-J)	Std Hata	Anlamlılık.	%95 Güven Aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
M100	1	2	-0,66667-	2,04951	0,747	-4,8122-	3,4789
		3	-1,50000-	1,94434	0,445	-5,4328-	2,4328
		4	-0,50000-	1,83314	0,786	-4,2079-	3,2079
		5	0,00000	2,24513	1,000	-4,5412-	4,5412
		6	-4,75000-*	1,94434	0,019	-8,6828-	-0,8172-
		7	-6,00000-*	1,83314	0,002	-9,7079-	-2,2921-
		8	-0,33333-	2,04951	0,872	-4,4789-	3,8122
		9	-0,00000-	1,69007	0,244	-5,4185-	1,4185
		10	-1,00000-	1,94434	0,610	-4,9328-	2,9328
	2	1	0,66667	2,04951	0,747	-3,4789-	4,8122
		3	-0,83333-	1,71474	0,630	-4,3017-	2,6351
		4	0,16667	1,58755	0,917	-3,0444-	3,3778
		5	0,66667	2,04951	0,747	-3,4789-	4,8122
		6	-4,08333-*	1,71474	0,022	-7,5517-	-0,6149-
		7	-5,33333-*	1,58755	0,002	-8,5444-	-2,1222-
		8	0,33333	1,83314	0,857	-3,3745-	4,0412
		9	-1,33333-	1,41994	0,354	-4,2054-	1,5388
		10	-0,33333-	1,71474	0,847	-3,8017-	3,1351
	3	1	1,50000	1,94434	0,445	-2,4328-	5,4328
		2	0,83333	1,71474	0,630	-2,6351-	4,3017
		4	1,00000	1,44922	0,494	-1,9313-	3,9313
		5	1,50000	1,94434	0,445	-2,4328-	5,4328
		6	-3,25000-*	1,58755	0,047	-6,4611-	-0,0389-
		7	-4,50000-*	1,44922	0,004	-7,4313-	-1,5687-
		8	1,16667	1,71474	0,500	-2,3017-	4,6351
		9	-0,50000-	1,26340	0,694	-3,0555-	2,0555
		10	0,50000	1,58755	0,754	-2,7111-	3,7111
	4	1	0,50000	1,83314	0,786	-3,2079-	4,2079
		2	-0,16667-	1,58755	0,917	-3,3778-	3,0444
		3	-1,00000-	1,44922	0,494	-3,9313-	1,9313
		5	0,50000	1,83314	0,786	-3,2079-	4,2079
		6	-4,25000-*	1,44922	0,006	-7,1813-	-1,3187-
		7	-5,50000-*	1,29623	0,000	-8,1219-	-2,8781-
		8	0,16667	1,58755	0,917	-3,0444-	3,3778
		9	-1,50000-	1,08450	0,174	-3,6936-	0,6936
		10	-0,50000-	1,44922	0,732	-3,4313-	2,4313

EK 1'in devamı

Baağımlı değişken	(I) Ekstrakt	(J) Ekstrakt	Ortalama D. (I-J)	Std Hata	Anlamlılık.	%95 Güven Aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
M100	5	1	-0,66667-	2,04951	1,000	-4,8122-	3,4789
		2	-1,50000-	1,94434	0,747	-5,4328-	2,4328
		3	-0,50000-	1,83314	0,445	-4,2079-	3,2079
		4	0,00000	2,24513	0,786	-4,5412-	4,5412
		6	-4,75000-*	1,94434	0,019	-8,6828-	-0,8172-
		7	-6,00000-*	1,83314	0,002	-9,7079-	-2,2921-
		8	-0,33333-	2,04951	0,872	-4,4789-	3,8122
		9	-2,00000-	1,69007	0,244	-5,4185-	1,4185
		10	-1,00000-	1,94434	0,610	-4,9328-	2,9328
	6	1	0,66667	2,04951	0,019	-3,4789-	4,8122
		2	4,08333*	1,71474	0,022	0,6149	7,5517
		3	3,25000*	1,58755	0,047	0,0389	6,4611
		4	4,25000*	1,44922	0,006	1,3187	7,1813
		5	4,75000*	1,94434	0,019	0,8172	8,6828
		7	-1,25000-	1,44922	0,394	-4,1813-	1.6813
		8	4,41667*	1,71474	0,014	0,9483	7,8851
		9	2,75000*	1,26340	0,036	0,1945	5,3055
		10	3,75000*	1,58755	0,023	0,5389	6,9611
	7	1	6,00000*	1,83314	0,002	2,2921	9,7079
		2	5,33333*	1,58755	0,002	2,1222	8,5444
		3	4,50000*	1,44922	0,004	1,5687	7,4313
		4	5,50000*	1,29623	0,000	2,8781	8,1219
		5	6,00000*	1,83314	0,002	2,2921	9,7079
		6	1,25000	1,44922	0,394	-1,6813-	4,1813
		8	5,66667*	1,58755	0,001	2,4556	8,8778
		9	4,00000*	1,08450	0,001	1,8064	6,1936
		10	5,00000*	1,44922	0,001	2,0687	7,9313
	8	1	0,33333	2,04951	0,872	-3,8122-	4,4789
		2	-0,33333-	1,83314	0,857	-4,0412-	3,3745
		3	-1,16667-	1,71474	0,500	-4,6351-	2,3017
		4	-0,16667-	1,58755	0,917	-3,3778-	3,0444
		5	0,33333	2,04951	0,872	-3,8122-	4,4789
		6	-4,41667-*	1,71474	0,014	-7,8851-	-0,9483-
		7	-5,66667-*	1,58755	0,001	-8,8778-	-2,4556-
		9	-1,66667-	1,41994	0,248	-4,5388-	1,2054
		10	-0,66667-	1,71474	0,700	-4,1351-	2,8017
	9	1	2,00000	1,69007	0,244	-1,4185-	5,4185
		2	1,33333	1,41994	0,354	-1,5388-	4,2054
		3	0,50000	1,26340	0,694	-2,0555-	3,0555
		4	1,50000	1,08450	0,174	-0,6936-	3,6936
		5	2,00000	1,69007	0,244	-1,4185-	5,4185
		6	-2,75000-*	1,26340	0,036	-5,3055-	-0,1945-
		7	-4,00000-*	1,08450	0,001	-6,1936-	-1,8064-
		9	1,66667	1,41994	0,248	-1,2054-	4,5388
		10	1,00000	1,26340	0,433	-1,5555-	3,5555

EK 1’in devamı

Baağımlı değişken	(I) Ekstrakt	(J) Ekstrakt	Ortalama D. (I-J)	Std Hata	Anlamlılık.	%95 Güven Aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
M100	10	1	1,00000	1,94434	0,610	-2,9328-	4,9328
		2	0,33333	1,71474	0,847	-3,1351-	3,8017
		3	-0,50000-	1,58755	0,754	-3,7111-	2,7111
		4	0,50000	1,44922	0,732	-2,4313-	3,4313
		5	1,00000	1,94434	0,610	-2,9328-	4,9328
		6	-3,75000-*	1,58755	0,023	-6,9611-	-0,5389-
		7	-5,00000-*	1,44922	0,001	-7,9313-	-2,0687-
		8	0,66667	1,71474	0,700	-2,8017-	4,1351
		9	-1,00000-	1,26340	0,433	-3,5555-	1,5555

*. Ortalama fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Ekstrakt 1: *Cerastium chlorifolium*, Ekstrakt 2: *Holesteum umbellatum*, Ekstrakt 3: *Silene aegyptiaca*, Ekstrakt 4: *Silene alba*, Ekstrakt 5: *Silene dichotoma* ssp *sibthorpiana*, Ekstrakt 6: *Silene dichotoma* ssp *dichotoma*, Ekstrakt 7: *Silene gallica*, Ekstrakt 8: *Stellaria media*, Ekstrakt 9: *Silene supina* ve Ekstrakt 10: *Silene vulgaris.*

ÖZGEÇMİŞ



Adı ve Soyadı	: Hajer Elgheriani
Doğum Tarihi/Yeri	: 01/ 06/ 1984 Tripoli / Libya
Medeni Hali	: Evli
Yabancı Dili	: İngilizce
E-posta	: hajer94gonow@yahoo.ca

Eğitim Durumu

Lise	: Alnnajm Alssatie
Üniversite	: Tripoli Üniversitesi

Mesleki Deneyim

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

Tez Çalışmasından Hazırlanan Bildiriler:

Hajer Mohamed Saghayer ELGHERİANİ, Mohamed SALEM, Ergin Murat ALTUNER, Talip ÇETER, Barış BANİ ve Kerim GÜNEY 2017. Antimicrobial Activity of *Silene dichotoma* subsp. *sibthorpiana* (Caryophyllaceae). 11-13 Mayıs 2017, Ecology 2017, Kayseri, Turkey (Poster sunumu olarak kabul edildi).