T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ASTERACEAE FAMİLYASINA AİT BAZI TÜRLERİN ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN İNCELENMESİ

Hanan Abdussalam Mohamed Saleh AL HAJ ALI

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
KASTAMONU – 2017

TEZ ONAYI

Hanan Abdussalam Mohamed Saleh AL HAJ ALI tarafından hazırlanan "**Asteraceae Familyasina Ait Bazı Türlerin Antimikrobiyal Aktivitesinin İncelenmesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Talip ÇETER Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Ergin Murat ALTUNER Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Cemil İŞLEK Ömer Halisdemir Üniversitesi	.....

18/05/2017

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
Hanan Abdussalam Mohamed Saleh AL HAJ ALI



TEŞEKKÜR

Danışmanım Doç. Dr. Talip ÇETER'e bu çalışma süresince yaptıkları danışmanlık, rehberlik, içten yol göstericilik ve yapmış olduğu çok değerli tavsiyeler için ve ayrıca bir araştırmacı bilim insanı olma yönünde gelişimime katkıda bulunduğu için özel olarak minnettarlığımı ve teşekkürlerimi ifade etmek istiyorum.

Çalışma boyunca sağladıkları destek, teşvik ve gösterdikleri sabır için babama, anneme, kardeşlerime ve tüm aileme teşekkürlerimi sunuyorum.

Laboratuvar çalışmasındaki yardımları için Doç. Dr. Ergin Murat ALTUNER'e saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmada kullanılan tüm bitkilerin teşhis edilmesinde yaptıkları yardımlar için Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY ve Yrd. Doç. Dr. Barış BANİ'ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmalarım için burs desteği sağlayan ülkem Libya'ya ve sağladığı eğitim imkânı için Kastamonu Üniversitesine minnettarlığımı ifade etmek istiyorum.

Laboratuvar çalışmaları boyunca sağladıkları destek ve yol göstericilikleri için Mohamed SALEM ve Rezgallah REZGALLAH'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Destek ve yardımları için arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Hanan Abdussalam Mohamed Saleh AL HAJ ALI
Kastamonu, Mayıs, 2017

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ASTERACEAE FAMİLYASINA AİT BAZI TÜRLERİN ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN İNCELENMESİ

Hanan Abdussalam Mohamed Saleh AL HAJ ALI

Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Talip ÇETER

Asteraceae familyasına ait *Senecio vernalis, Tanacetum tomentellum, Tanacetum polycephalum* subsp. *argyrophllum, Tanacetum aureum* subsp. *aureum, Achillea teretifolia, Crupina crupinastrum, Cousinia cirsioides* ve *Chrysanthemum coronarium* taksonlarının etanol çözeltisi ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesi, disk difüzyon (DD) ve minimum inhibisyon konsantrasyon (MİK) yöntemi ile beş gram pozitif (*Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Enterococcus faecium, Enterococcus faecalis, Listeria monocytogenes*), dokuz gram negatif bakteri (*Salmonella typhimurium, Salmonella kentucky, Salmonella infantis, Salmonella enteritidis, Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Pseudomonas aeruginosa, Pseudomonas fluorescens, Klebsiella pneumoniae*) ve bir mantar (*Candida albicans*) olmak üzere 15 mikroorganizmaya karşı değerlendirilmiştir. *T. tomentellum* ve *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum* etanol ekstraktları altı bakteriye karşı antimikrobiyal aktivite sergilemştir. *T. aureum* subsp. *aureum* ekstraktı beş bakteriye karşı, *Achillea teretifolia* dört bakteriye karşı *Cousinia cirsioides* ekstraktı iki bakteriye karşı antimikrobiyal aktivite sergilerken, *S. vernalis, C. crupinastrum* ve *C. coronarium* ekstraktları test edilen hiçbir mikroorganizmaya karşı herhangi bir aktivite göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Asteraceae, antimikrobiyal etki, MİK, disk difüzyon

2017, 94 Sayfa
Bilim Kodu: 203

ABSTRACT

MSc. Thesis

INVESTIGATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SOME SPECIES BELONGING TO ASTERACEAE

Hanan Abdussalam Mohamed Saleh AL HAJ ALI

Kastamonu University
Institute of Science
Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Talip ÇETER

Antimicrobial activity of ethanol sollution extracts of *Senecio vernalis*, *Tanacetum tomentellum*, *Tanacetum polycephalum* subsp. *argyrophllum*, *Tanacetum aureum* subsp. *aureum*, *Achillea teretifolia*, *Crupina crupinastrum*, *Cousinia cirsioides* and *Chrysanthemum coronarium* species belong to Asteraceae was evaluated against fifteen microorganism which five of them gram-positive (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*, *Listeria monocytogenes*), nine gram negative bacteria (*Salmonella typhimurium*, *Salmonella kentucky*, *Salmonella infantis*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Klebsiella pneumoniae*) and one fungi (*Candida albicans*) by a disk diffusion (DD) and minimum inhibitory concentration (MIC) method. Ethanol extracts of *Tanacetum tomentellum* and *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum* showed antimicrobial activity against six bacteria, extract of *T. aureum* subsp. *aureum* show antimicrobial activity against five tested bacteria, extract of *A. teretifolia* against four bacteria and extract of *C. cirsioides* against two bacteria. Whereas extracts of *Senecio vernalis*, *C. crupinastrum* and *C. coronarium* did not show any activity against all tested microorganism.

Key words: Asteraceae, antimicrobial effect, MIC, disk diffusion.

2017, 94 Pages
Science Code: 203

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
ŞEKİL DİZİNİ x
GRAFİK DİZİNİ xi
FOTOĞRAF DİZİNİ xii
TABLO DİZİNİ xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR xv
1. GİRİŞ 1
1.1. Bitkilerin Biyoaktif Bileşenleri 1
1.1.1. Antimikrobiyal Fitokimyasallar 2
1.1.1.1. Fenolik ve Polifenoller, Basit Fenoller ve Fenolik Asitler 2
1.1.1.2. Kinonlar 3
1.1.1.3. Flavonlar, Flavonoidler ve Flavonoller 4
1.1.1.4. Tanninler 4
1.1.1.5. Kumarinler 5
1.1.1.6. Alkaloidler 5
1.1.1.7. Lektinler ve Polipeptidler 6
1.2. ASTERACEAE 6
1.2.1. Dağılımı 6
1.2.2. Yaprak, Kök ve Gövde Özellikleri 6
1.2.3. Çiçekler 7
1.2.4. Bilimsel Sınıflandırma 8
1.2.5. Tıbbi Bitki Olarak Asteraceae Kullanımı 8
1.2.6. *Senecio* L. 9
1.2.6.1. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. 9
1.2.7. *Tanacetum* L. 10
1.2.7.1. *Tanacetum tomentellum* (Boiss.) Grierson 11

1.2.7.2. *T. polycephalum* Schultz-Bip. subsp. *argyrophyllum* (K. Koch.) Podlech……. 11
1.2.7.3. *Tanacetum aureum (Lam.) Greuter, M.V.Agab. & Wagenitz subsp. aureum* 12
1.2.8. *Achillea* L. 12
1.2.8.1. *Achillea teretifolia* WILLD..... 13
1.2.9. *Crupina* (PERS.) DC. 14
1.2.9.1. *Crupina crupinastrum* (MORIS) VIS. 14
1.2.10. *Cousinia* CASS. 15
1.2.10.1. *Cousinia cirsioides* BOISS. ET BAL. 15
1.2.11. *Chrysanthemums* L. 16
1.2.11.1. *Chrysanthemum coronarium* L 16
2. LİTERATÜR İNCELEMESİ 18
3. MATERYAL VE YÖNTEM 26
3.1. Materyaller 26
3.1.1. Bitki Materyali 26
3.1.2. Kullanılan Materyal ve Kimyasallar 27
3.1.3. Kullanılan Ekipman 27
3.1.4. Test Mikroorganizamaları 28
3.2. Yöntemler 29
3.2.1. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması 29
3.2.2. Boş Disklere Ekstraktların Emdirilmesi 31
3.2.3. Disk Difüzyon (DD) Yöntemi……. 32
3.2.4. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonların (MİK) Belirlenmesi 34
3.3. İstatistiksel Analiz 35
3.4. Kontroller……... 35
4. BULGULAR 35
4.1. Disk Difüzyon Sonuçları 36
4.1.1. *Senecio vernalis* 36
4.2. *Tanacetum tomentellum* 36
4.3. *Tanacetum polycephalum* subsp. *argyrophllum* 38
4.4. *Tanacetum aureum* subsp. *aureum* 40
4.5. *Achillea teretifolia* 42

4.6. *Crupina crupinastrum* 44
4.7. *Cousinia cirsioides* 45
4.8. *Chrysanthemum coronarium* 46
4.9. Pozitif Kontrol Antibiyotikleri 49
4.10. MİK Sonuçları 53
4.11. İstatistiksel Analiz 54
5. TARTIŞMA 56
6. SONUÇ 63
7. ÖNERLER 64
KAYNAKLAR 65
EKLER 71
ÖZGEÇMİŞ 94

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Fenolik Asitlerin ve Flavonoidlerin Temel Yapısı 2
Şekil 1.2. Kafeik asit 3
Şekil 1.3. Kinonlar 3
Şekil 1.4. Flavon 4
Şekil 1.5. Tannin 4
Şekil 1.6. Kumarin 5
Şekil 1.7. Berberin..... 5
Şekil 1.8. Disk çiçeği ve ray çiçekleri..... 7
Şekil 1.9. Asteraceae familyasında görülen bazı meyve örnekleri 8

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa

Grafiker 4.1. Bitki ekstraktlarının *S. aureus'*a karşı antimikrobiyal aktivitesi..... 47
Grafiker 4.2. Bitki ekstraktlarının *S. epidermidis'*e karşı antimikrobiyal aktivitesi ……..... 47
Grafiker 4.3. Bitki ekstraktlarının *E. faecium'*a karşı antimikrobiyal aktivitesi ……..... 48
Grafiker 4.4. Bitki ekstraktlarının *E. faecalis'*e karşı antimikrobiyal aktivitesi….. 48
Grafiker 4.5. Bitki ekstraktlarının *L. monocytogenes'*e karşı antimikrobiyal aktivitesi …….. 49
Grafiker 4.6. Bitki ekstraktlarının *P. fluorescens*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi. ……. 49

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Sayfa

Fotoğraf 1.1. *S. vernalis* 10
Fotoğraf 1.2. *T. tomentellum* 11
Fotoğraf 1.3. *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum* 11
Fotoğraf 1.4. *T. aureum* subsp. *aureum* 12
Fotoğraf 1.5. *A. teretifolia*……. 13
Fotoğraf 1.6. *C. crupinastrum* 14
Fotoğraf 1.7 *Cousinia cirsioides*..... 15
Fotoğraf 1.8. *C. Coronarium*..... 17
Fotoğraf 3.1. Havan..... 29
Fotoğraf 3.2. Çalkalayıcı..... 30
Fotoğraf 3.3. Döner Buharlaştırıcı 30
Fotoğraf 3.4. Liyofilizatör..... 31
Fotoğraf 3.5. Ekstrakt içeren diskler..... 31
Fotoğraf 3.6. Normal tuz çözeltisi 32
Fotoğraf 3.7. Bakteri ve mantarların plakalara yayılması..... 33
Fotoğraf 3.8. İnkübatör 33
Fotoğraf 3.9. Her bakteri suşu için üç paralel gösteren Petri plaklar..... 34
Fotoğraf 3.10. Mikrotitrasyon plakası (96 kuyulu plaka)..... 35
Fotoğraf 4.1. Test edilen mikroorganizmalara karşı *T. tomentellum*'un antimikrobiyal aktivitesi…….. 38
Fotoğraf 4.2. Test edilen mikroorganizmalara karşı *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*'un antimikrobiyal aktivitesi …… 40
Fotoğraf 4.3. Test edilen mikroorganizmalara karşı *T. aureum* subsp. *aureum*'un antimikrobiyal aktivitesi ……... 42
Fotoğraf 4.4. Test edilen mikroorganizmalara karşı *A. teretifolia*'nın antimikrobiyal aktivitesi …… ……. 44
Fotoğraf 4.5. Test edilen mikroorganizmalara karşı *C. cirsioides*'in antimikrobiyal aktivitesi…… 46
Fotoğraf 4.6. Standart antibiyotiklerin *S. aureus* üzerindeki antimikrobiyal etkisi ……. 52
Fotoğraf 4.7. Minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) değerinin değerlendirilmesi için 96 kuyucuklu mikrotiterplakalar……. 53

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. *Çalışılan örnekler ve lokasyon bilgileri* 26
Tablo 3.2. *Çalışmada test edilen mikroorganizama listesi.*..... 28
Tablo 4.1. *S. vernalis ekstraktının Disk difüzyon testi ile antimikrobiyal akktivitesi*……... 36
Tablo 4.2. *T. tomentellum ekstraktının Disk difüzyon testi ile* antimikrobiyal *aktivitesi*..... 37
Tablo 4.3. *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*…… 39
Tablo 4.4. *T. aureum subsp. aureum ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*……. 41
Tablo 4.5. *A. teretifolia ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal Aktivitesi*…….. 43
Tablo 4.6. *C. crupinastrum ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal Aktivitesi*……. 44
Tablo 4.7. *C. cirsioides ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal Aktivitesi*…….. 45
Tablo 4.8. *C. coronarium ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal Aktivitesi*…….. 46
Tablo 4.9. *Standart antibiyotiklerin incelenen suşlara karşı disk difüzyon yöntemi ile antimikrobiyal etkisi* ……... 50
Tablo 4.10. *Çalışılan suşlara karşı bitki ekstraktının MİK sonuçları*……... 53

SİMGELER VE KISALTMALAR

ATCC	Amerikan Tipi kültür kolleksiyonu
CFU	Koloni oluşturan birim
DD	Disk Difüzyon
KCTC	Kore kültür kolleksiyonu
mg	Miligram
MİK	Minimum İnhibisyon Sonuçları
mL	Mililitre
µL	Mikrolitre
mm	Milimetre
MTCC	Mikrobial Tip Kültür Kolleksiyonu ve Gen Bankası, Mikrobiyal Teknoloji Enstitücü, Chandigarh, Hindistan
NCIM	Ulusal Endüstriyel Mikroorganizmalar Koleksiyonu
RSKK	Refik Saydam Ulusal Tip Kültür Kolleksiyonu

1.GİRİŞ

Tıbbi bitkiler, insanlık tarihi boyunca kullanılmıştır. Tıbbi bitkiler çok çeşitli kimyasal bileşik sentezleme özelliğine sahip olup, bu kimyasal bileşikler çok önemli biyolojik fonksiyonları yerine getirmek için kullanılmaktadır. Bitkile tarafından sentezlenen yaklaşık 12.000 kimyasal bileşik olduğu tahmin edilmektedir [1, 2]. 2001'de araştırmacılar, modern tıpta kullanılan bitkisel kaynaklı 122 bileşik tespit etmişlerdir [3].

Bitkiler, yüzyıllar boyunca ilaçların gelişimi için ana kaynak olmuştur. Tıbbi bitkiler, antimikrobiyal özellikleri ve içerdikleri diğer aktif maddeler nedeniyle geleneksel ilaçların geliştirilmesi ve tedavi amacıyla geleneksel tıpta çeşitli rahatsızlıkların tedavisinde kullanılanmıştır [4].

Tarihsel olarak, bitkiler insan sağlığına ve refahına yardımcı olan yeni ilaç bileşikleri sağlamıştır. Örneğin, kinin uzun bir geçmişe dayanan bitki kökenli önemli bir ilaçtır. Bu alkaloid, Cinchona ağacının kabuğunda doğal olarak bulunmaktadır. Bu bileşik sıtma tedavisinde ve gece oluşan bacak kramplarını hafifletmek için kullanılmıştır [5].

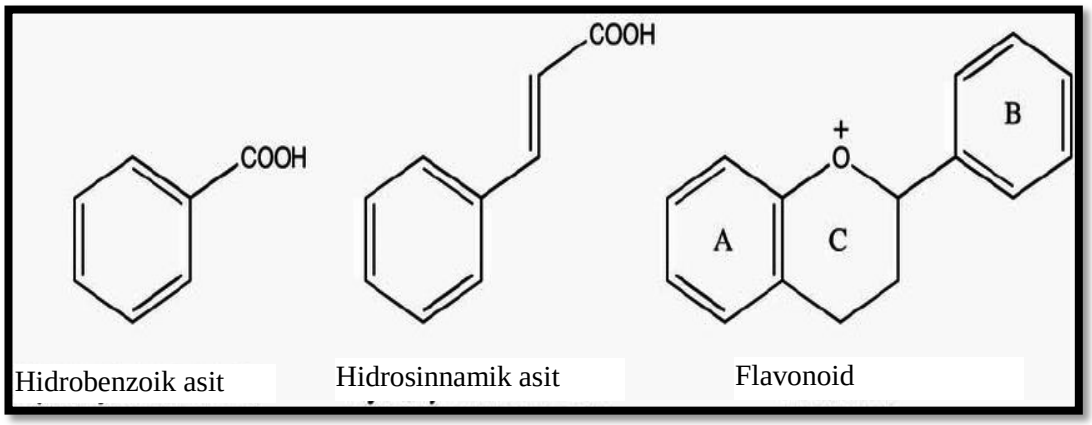
Geleneksel tıp, antimikrobiyal özelliklerinden dolayı uzun yıllar bitkileri kullanmıştır. Bu bitkilerin tıbbi değeri insan ya da hayvan vücudu üzerinde fizyolojik etki yaratan kimyasal maddelerden gelmektedir [6].

1.1. Bitkilerin Biyoaktif Bileşikleri

Bitkiler çok çeşitli sekonder bileşikleri üretir. Bu bileşiklerden bazıları bazı mikroorganizmalara karşı doğal koruma sağlarlar. Bazıları hayvanlar için toksik olup bazıları ise zehirsizdir. Alkaloidler antimikrobiyal özellikleri olan heterosiklik azotlu bileşiklerdir. Alkaloidler; indoller, izokinolinler, piperidinler, piridinler, piroller ve pirolidinleri de içeren çeşitli sınıflara ayrılırlar. Gerçek alkaloidler, amino asitlerden türetilir ve doğada temel niteliktedir. Bunlara nikotin, papaverin ve benzilizokinolin de hildir. Bu gerçek alkaloidlerin farklı virüsleri inhibe edici etkisi vardır. Popüler

alkaloid kinin, sıtma parazitlerine karşı antiprotozoal aktivite gösterir. Bitkiler, aromatik sekonder metabolitleri sentezlemek için sınırsız etkinliğe sahiptir. Flavonlar, flavonoidler ve flavonoller çok çeşitli mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal maddeler olarak *in vitro* etkili olup bitkiler tarafından sentezlenirler [7].

Bitkiler, zengin fenolik kaynakları olup kalp hastalığını engellemek, kanserler ve diyabet insidansını düşürmek için antioksidan olarak işlev gören moleküllerdir. Bitkiler tarafından sağlanan koruma, fenolik bileşiğin varlığı ile bağlantılıdır. Fenolik bileşikler, bir veya daha fazla hidroksil grubu taşıyan aromatik bir halkaya sahiptir. Bitki fenolik bileşikleri, molekül içindeki fenol birimleri sayısına göre basit fenoller olarak sınıflandırılır. Bitki fenolikleri, fenolik asitler, yoğunlaştırılmış flavonoidler, kumarinler, ligninler ve hidrolizlenebilir tananlerden oluşur [8].



Şekil 1.1. Fenolik asitlerin ve flavonoidlerin temel yapıları

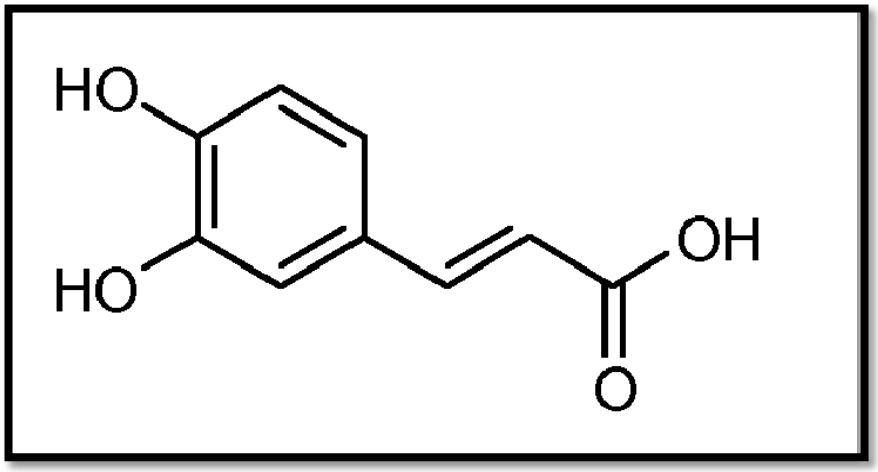
Flavonoidler, bitki dokularında yaygın olarak bulunan fenolik maddelerden biri olup karotenoidler ve klorofiller ile birlikte mor, sarı, turuncu, kırmızı ve mavi renklerinden sorumludurlar [8].

1.1.1. Antimikrobiyal fitokimyasallar

1.1.1.1. *Fenolikler, polifenoller, basit fenoller ve fenolik asitler*

En basit biyoaktif fitokimyasallar, tekli bir fenolik halkadan oluşur. Kafeik ve sinnamik asitler, en yüksek oksidasyon durumunda olan fenilpropan türevi

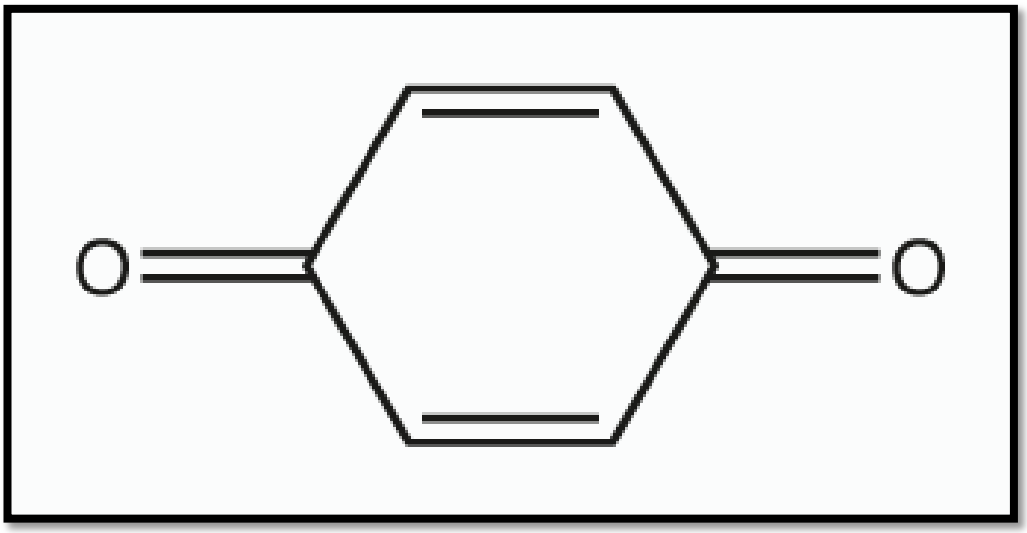
bileşiklerin yaygın türevleridir (Şekil 1.2). Tarhun ve kekik, kafeik asit içerir. Bu asit mantar, bakteri ve virüslere karşı etkilidir. Pirogallol ve katekol, mikroorganizmalar için toksik olan hidroksillenmiş fenollerdir [9].



Şekil 1.2. Kafeik asit

1.1.1.2. *Kinonlar*

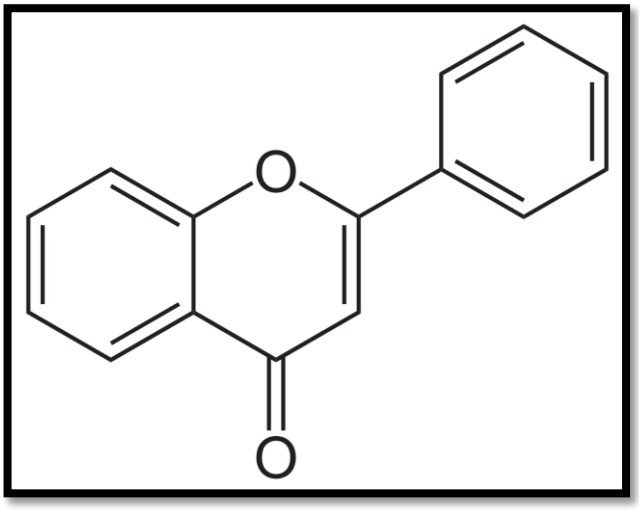
Kinonlar doğada her yerde bulunur. İki keton grubu içeren aromatik halkalarlardır. (Şekil 1.3). Bu bileşikler, kesilmiş sebze ve meyvelerdeki kahverengileşme tepkimesinden sorumludur ve bu bileşikler insan derisinde melanin sentezin bir ara yolağıdır [9].



Şekil 1.3. Kinonlar

1.1.1.3. *Flavonlar, flavonoidler ve flavonollar*

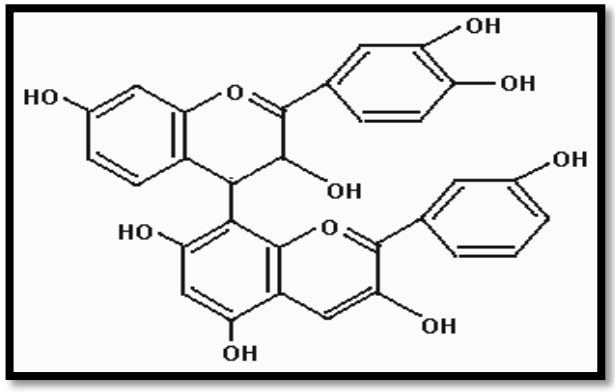
Bir karbonil grubu ve 3-hidroksil grubu içeren flavon bir flavonol oluşturur. Bunlar fenolik yapılardır. (Şekil 1.4). Flavonoidler fenolik olarak hidroksillenmiş olup, aromatik bir halkaya bağlı bir C_6-C_3 birimi olarak da ortaya çıkmaktadır. Mikroorganizmalara karşı aktif antimikrobiyal maddeler oldukları *in vitro* ortamda tespit edilmiştir [9].



Şekil 1.4. Flavon

1.1.1.4. *Tanenler*

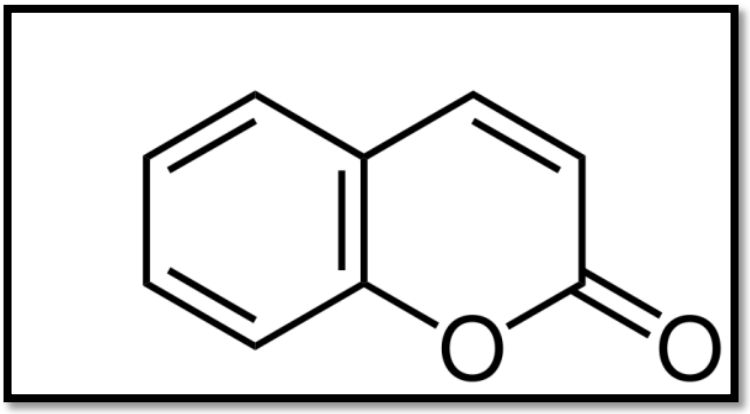
Tanenler, büzme olarak bilinen deriyi tabaklama yeteneğine sahip bir özelliği olan polimerik fenolik maddeler grubudur (Şekil 1.5). Bu maddeler, odun, yaprak, meyve, kök ve kabukta gibi bitkinin bütün kısımlarında bulunurlar [9].



Şekil 1.5. Tanen

1.1.1.5. *Kumarinler*

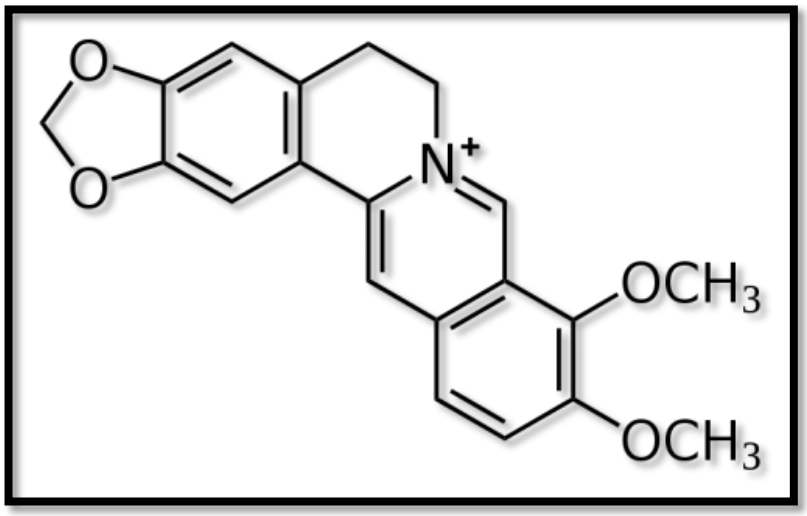
Kumarinler, çözülmüş benzen ve piron halkalarından yapılmış fenolik bileşiklerdir. Bu bileşikler samanın özel kokusundan sorumludur. Kumarinin *in vitro* olarak *Candida albicans*'ı inhibe ettiği bulunmuştur (Şekil 1.6) [9].



Şekil 1.6. Kumarin

1.1.1.6. *Alkoloıd*

Alkaloidler heterosiklik azot içeren bileşiklerdir. Morfin 1805 yılında bulunmuş tıbbi açıdan ilk avantajlı alkaloid türüdür. Düğün çiçeğinden izole edilen diterpenoid alkaloidler antimikrobiyal özelliklere sahiptir. Berberin alkaloid grupta önemlidir ve *Plasmodium* ve *Trypanosoma'*lara karşı etkilidir (Şekil 1.7) [9].



Şekil 1.7. Berberin

1.1.1.7. *Lektinler ve polipeptidler*

Peptidler mikroorganizmalar için inhibitördür. Tiyoninler, 47 amino asit içeren ve genellikle buğday ve arpada bulunan peptitlerdir. Tiyoninler gram-negatif, gram-pozitif bakteriler ve mayalara karşı antimikrobiyal aktiviteye sahiptir. Şeker pancarından elde edilen Tiyonin AX1, ayrıca tioynin AX2 funguslara karşı aktif olup bakterilere karşı aktif değildir [9].

1.2. Asteraceae

Asteraceae, büyük bir angiosperm ailesi olup yaklaşık 25 000 türü bulunmaktadır. Asteracea ailesi ait bitkileri çok çeşitli sekonder metabolitler üretmekte, bu aile ye ait bir çok bitkinin kimyasal ve biyolojik aktivitesi kapsamlı olarak incelenmiştir [10]. Asteraceae familyası Türkiye'nin en büyük bitki familyalarından biridir [11].

Bu aile ayçiçeği tohumları, marullar ve bitki çayları gibi ürünler sunması nedeniyle ekonomik açıdan önemlidir. Bu ailenin birçok cinsi de geleneksel tıp açısından önem taşımaktadır [12].

1.2.1. Dağılışı

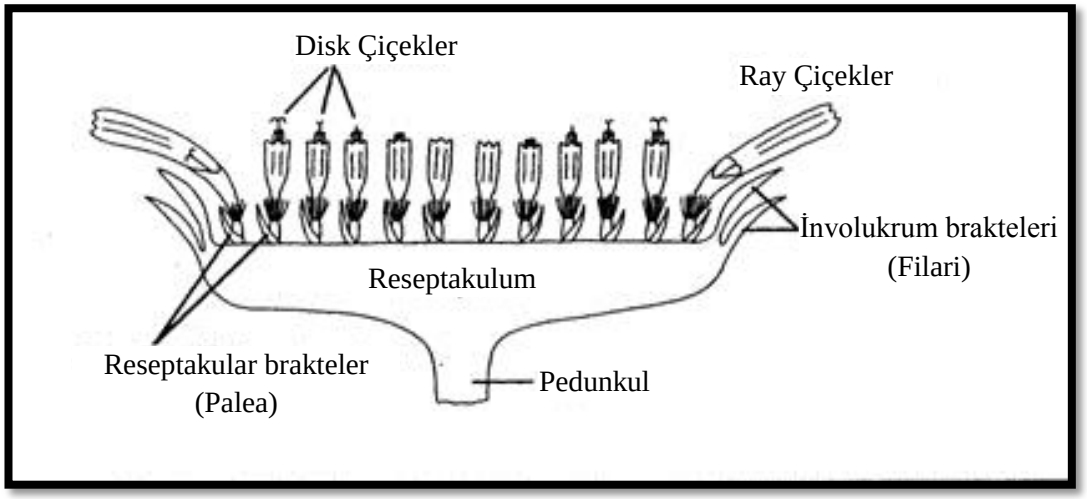
Asteraceae ailesi kozmopolit bir dağılım göstermekte, ekstrem Arktik ve Antarktik hariç hemen hemen her yerde yayılış göstermektedir. Bu ailenin bitkileri, özellikle doğu Brezilya, Orta Amerika, Güney Afrika ve güneybatı Çin'de subtropikal ve tropik bölgelerde çok yaygındır [13].

1.2.2. Yaprak, Kök ve Gövde Özellikleri

Yaprak dizlişi almaşlı veya bazen karşılıklı, yaprak ayası düz, dişli, loblu ya da çeşitli derecelerde parçalı olabilmektedir [14]. Kökler bazen saçak kök şeklindedir. Otsu yada odunsu, dik, yatık veya sürünücü özellikte gövdelere rastlanmaktadır. Bazı türlerin rizom tipi toprak altı gövdeleri bulunmaktadır [15].

1.2.3. Çiçekler

Bu ailenin çiçek durumu çok sayıda ayrı çiçekten oluşmuş kapitulum şeklindedir. Bu çiçekler, tüpsü, dilsi, filiform ya da infundibular şekilli olabilmektedir. Kapitulum içerisinde aynı veya farklı eşey durumuna sahip çiçekler bir arada bulunabilir (hermafrodit, dişi, steril). Kapitulumda çiçeklerin etrafı fillari adı verilen involukrum brakterileri ile çevrelenmiştir (Şekil 1.8) [14].



Şekil 1.8. Disk çiçeği ve ray çiçekleri [16]

Karakteristik meyve tipi alt durumlu ovaryumdan gelişen akendir. Meyveler papus adı verilen tüy şeklindeki ya da korona adı verilen zar şeklindeki uzantılara sahip olabilmektedir. Bu ailenin tohumları düz olup yuvarlak veya oval şekle sahiptir. Tohum rengi neredeyse siyah, sıcak kahverengi veya saman renginde olabilmektedir (Şekil 1.9) [14].



Şekil 1.9. Asteraceae familyasında görülen bazı meyve örnekleri [17]

1.2.4. Bilimsel Sınıflandırma

Asteraceae ailesinin sistematigi asagida verilmistir

Kingdom:	Plantae
Clade:	Angiosperms
Clade:	Eudicots
Clade:	Asterids
Order:	Asterales
Family:	Asteraceae [18].

1.2.5. Tıbbi Bitki Olarak Asteraceae Kullanımı

Küresel nüfusun %80'i, tıbbi terapötik etkileri için tıbbi ve aromatik bitkiler kullanmaktadır. Bu bitkilerin çoğu, insan sağlığına yararlı materyalleri

sentezlemektedir. Bu materyallerin çoğu fenollerdir. Asteraceae, vasküler bitkilerin en büyük ailelerinden biri olup bu aile, *Chrysanthemum, Tussilago* ve *Taraxacum* gibi tıbbi cinsleri içermektedir [19].

Asteraceae ailesinin halk rarafından tedavi veya etnobotanik amaçlı olarak yaygın şekilde kullanılmakta ve bu yönüyle familyaya ilişkin çalışmalara tıp ve etnobotanik dergilerinde sıklıkla rastlanmaktadır [20].

Asteraceae ailesinin çeşitli bitkileri popüler ilaçlar olarak kullanılır. Bu ailenin bitkileri, çeşitli alkaloidler, laktonlar, pentasiklik triterpen, taninler ve asetilenler üretirler. *Sphaeranthus indicus,* hemikraniler, zihinsel hastalıklar ve epileptik konvülziyonların tedavisinde kullanılır. *Wedelia* türleri geleneksel olarak karaciğer fonksiyon bozukluğunun tedavisinde ve karaciğerin canlandırmasında kullanılmıştır [21].

1.2.6. *Senecio* L.

Senecio, Antarktika ve Güney Pasifik Adaları hariç olmak üzere dünyanın hemen hemen her bölgesinde yetişen kozmopolit bir cinstir. *Senecio*'ya ait türler, kamaşık taksonomileri nedeniyle tartışmalıdır. Farklı yazarlar, Asteraceae'nin en büyük cinsi olduğu konusunda aynı fikirdedir [22]. Bazı *Senecio* türleri, onları yiyen hayvanları öldürmek için normal biyositler üretir. Bazı Lepidoptera türleri *Senecio* türlerini gıda bitkileri olarak kullanılır [23].

1.2.6.1. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit.

S. vernalis'in Türkiye'de bulunduğu yerler Gümüşhane, Hatay, İçel, İzmir, Kocaeli, Malatya, Manisa, Muğla, Samsun, Tekirdağ, Yozgat, Bolu, İstanbul, Kars, Hakkari, Mardin, Kastamonu, Bitlis, Ağrı, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Çorum, Elazığ, Erzurum ve Eskişehir'dir. Çiçeklenme dönemi Subat-Ağustos aylar arasındadır [24].

S. vernalis dik ve biraz tüylüdür ve bu bitki yaklaşık 50 cm'ye kadar büyür. Alt yapraklar petiolat, üst kısımlar sabit ve ray çiçekleri sarıdır [25]. *S. vernalis* bitkisi,

sığırların zehirlenmesinde rol oynayan pirrolizidin Alkoloid içerir. Bu bitkideki zehirli ajanlar üç alkaloid içerir; Senecionin, senkirkin ve seneciphyllin [26].



Fotoğraf 1.1. *S. vernalis* (Fotoğraf: Talip ÇETER)

1.2.7. *Tanacetum* L.

Tanacetum, Asteraceae'nin üçüncü büyük cinsidir. Bu cins dünya çapında 160 tür içerirmektedir. Asya, Kuzey Afrika ve Avrupa'da dağılış göstermektedir. Bu cinse ait 60 takson Türkiye'de bulunmaktadır [11]. *Tanacetum* cinsi aromatik ve otsu bitkilerdir. Birçok *Tanacetum* türü, farmasötik araştırmalar ve etnobotanik gibi geniş bir kullanım alanına sahiptir. *Tanacetum*'un taksonu, acı maddeler ve uçucu yağlar bakımından zengindir. Anti-inflamatuar, böcek öldürücü ve antihistaminik olarak kullanılmaktadır [27]. *Tanacetum* türleri de yiyecek, ilaç ve yem kaynağı olarak kullanılır [28].

1.2.7.1. *Tanacetum tomentellum* (Boiss.) Grierson

T. tomentellum, Bitlis'te yayılmış göstermekte ve ağustosta çiçek açmaktadır.



Fotoğraf 1.2. *T. tomentellum* [29]

1.2.7.2. *Tanacetum polycephalum* Sch.Bip. subsp. *argyrophyllum* (K. Koch) Podlech.

T. polycephalum subsp. *argyrophllum,* Kars, Hakkâri, Bitlis, Ağrı, Artvin, Diyarbakır, Şanlıurfa ve Van'da yayılış göstermektedir Haziran-Ağustos aylarında çiçek açmaktadır [24].



Fotoğraf 1.3. *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum* [30]

1.2.7.3. *Tanacetum aureum* (Lam.) Greuter, M.V.Agab. & Wagenitz subsp. *aureum*

T. aureum subsp. *aureum* Erzurum, Gümüşhane, Van, Kars, Hakkâri, Bitlis ve Ağrı'da dağılış göstermektedir. *T. aureum* subsp. *aureum,* Doğu Türkiye, kuzey batı İran, Azerbaycan ve Ermenistan'da yayılış göstermektedir. *T. aureum* subsp. *aureum* çiçeklenme zamanı Mayıs ile Haziran ayları arasındadır. Kalker yamaçlarında ve volkanik alanlarda 1200-3200 m yüksekliğinde yetişmektedir. Türkiye'de bu tür, *oligocephalum, aureum, heimerlei* ve *monocephalum* olmak üzere dört varyete ile temsil edilmektedir [31].



Fotoğraf 1.4. *T. aureum* subsp. *aureum* [32]

1.2.8. *Achillea* L.

Achillea cinsi Asteraceae'ye aittir ve yaklaşık 130 çiçekli ve uzun ömürlü türü içermektedir. Türkiyede ise 48 taksonu bulunmaktadır. *Achillea* cinsinin çoğunluğu terapötik uygulamalara sahiptir. *Achillea* yerel halk tarafından geleneksel bitkisel ilaç olarak kullanılmaktadır. Farsça Bumadaran olarak adlandırılan, *Achillea* cinsinin birçok türü antienflamatuar, tonik, diaphoretik, anti-spazmodik ve diüretik olarak

kullanılmaktadır [33]. Örneğin, civan perçemi, birçok tıbbi özelliği nedeniyle halk tıbbında kullanılan bir *Achillea* türüdür. Türkiye'de *Achillea* cinsinin farklı türleri, yara iyileşmesi, karın ağrısı, mide ağrısı, ülser, diyare, diüretik olarak kullanımlarının yanı sıra soğuk algınlığı belirtilerinin giderilmesinde kullanılmaktadır [34]. Birkaç *Achillea* türünün geniş bir spektrumda patojene karşı antibakteriyel ve antifungal etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

1.2.8.1. *Achillea teretifolia* Willd.

A. teretifolia Konya, Muğla, Niğde, Sivas, Tunceli, Ankara, Antalya, Gümüşhane ve Kayseri'de bulunur. Çiçeklenme dönemi Haziran-Temmuz ayları arasındadır [24]. *A. teretifolia* çok yıllık bir bitki olup Türkiye için endemiktir. *A. teretifolia* beyaz taç yaprak, doğrusal ipliksi yapraklar, terete kök ve 20-35 cm yüksekliğe sahiptir. Bu bitki, büyüme yeri olarak iğne yapraklı ormanlarda, subalpin çayırlarda ve kaya yamacında bulunur [35].



Fotoğraf 1.5. *A. teretifolia*

1.2.9. *Crupina* (Pers.) DC.

Crupina'nın yaprakları karşılıklı, dallanmayan ve sesildir. Kapitulum heterogam ve diskiformdur. Çiçekler pembe, mor ve kırmızı taç yapraklı ve düzenlidir [36].

1.2.9.1. *Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.

C. crupinastrum İçel, İzmir, Konya, Malatya, Nevşehir, Samsun, Sivas, Şanlıurfa, Uşak, Yozgat, İIstanbul, Mardin, Şirnak, Çankırı, Amasya, Antalya, Balıkesir, Çanakkale, Eskişehir, Gümüşhane, Hatay ve Isparta yayılış göstermektedir. Çiçeklenme dönemi Nisan-Haziran aylardır [24].



Fotoğraf 1.6. *C. crupinastrum* [37]

1.2.10. *Cousinia* Cass.

Cousinia cinsi Asteraceae familyasında *Senecio* ve *Vernonia* cinsinden sonra üçüncü büyük cinsi [38]. *Cousinia* türleri dağlık bölgelerde dağılmıştır. *Cousinia* türlerinden bazıları iyileştirici etkilere sahiptir. Antiseptik, diüretik ve antibakteriyel olarak kullanılmaktadır [39]. *Cousinia*'nın ana yayılış alanı Türkiye, İran ve Rusya'dır. *Cousinia* cinsi Türkiye'de 38 taksonu bulunmaktadır [40].

1.2.10.1. *Cousinia cirsioides* Boiss. & Balansa

C. cirsioides Niğde'de yayılış göstermektedir. Çiçeklenme dönemi Ağustos -Eylül arasında görülmektedir [24].



Fotoğraf 1.7. *Cousinia cirsioides* [41]

1.2.11. *Chrysanthemum* L.

Chrysanthemum'in yaklaşık 150 ile 200 türü vardır. *Chrysanthemum* altın çiçek olarak ifade edilmektedir [42]. *Chrysanthemum* bahçe peyzajı için en popüler çiçeklerdendir. Kısa gün bitkisi olarak tanımlanan bu cinsin çiçeklenmesi yaz sonunda günlerin kısalmasıyla tetiklenmektedir. *Chrysanthemum cinsinin* yıl form, ebat ve renk bakımından yeni varyeteleri geliştirilmektedir [43].

1.2.11.1. *Chrysanthemum coronarium* L.

C. coronarium Çanakkale, İçel, İzmir, Muğla, Adana, İstanbul ve Antalya'da yayılış göstermektedir. Çiçeklenme dönemi Nisan-Haziran arasında görülmektedir [24].

Ilıman iklimde ve açık havada *C. coronarium*'un yetiştirilmesi kolaydır. *C. coronarium*, otsu yıllık bitkidir ve bir metre yüksekliğe kadar büyür. Üst kısımlar budandığında daha gür bir şekilde büyümektedir. Bu tür mineraller ve vitaminler açısından zengindir ve bu kan basıncını düşürmeye yardımcı olur, içerdiği B vitamini kompleksi, C vitamini, demir ve beta-karoten akciğer kanseri önlemeye yardımcı olur.



Fotoğraf 1.8. *C. coronarium* (Fotoğraf: Talip ÇETER)

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

El-Shazly, Dorai ve Wink [44], agar difüzyon metodu kullanarak *Tanacetum santolinoides*'in uçucu yağının gram negatif, gram-pozitif bakterilerin ve mantarların üzerinde antimikrobiyal aktivitesini çalışmışlardır. Uçucu yağın *E. coli, Bacillus subtilis ve Candida albicans*'a sırasıyla 20, 32, 32 mm inhibisyon zonu ile güçlü antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirlenmiştir.

Bezić, Skočibušić, Dunkić ve Radonić [45], disk difüzyon testi kullanarak bazı bakteri ve mantarlara karşı *Achillea clavennae* euçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini çalışmışlardır. Uçucu yağ, 18 ve 24 mm arasındaki inhibisyon zonu ile gram negatif (*Proteus mirabilis, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa* ve *Klebsiella pneumoniae*) bakterileri ve mantar (*C. albicans, Aspergillus niger* ve *Aspergillus fumigatus*) mikroorganizmalarına karşı, gram pozitif (*Streptococcus faecalis, B. subtilis, Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*) bakterilerinden daha belirgin bir aktivite sergilemiştir.

Shunying, Yang, Huaidong, Yue ve Guolin [46] disk difüzyon ve broth mikrodilüsyon yöntemleri kullanarak taze, havayla kurutulmuş ve işlenmiş *Chrysanthemum indicum* çiçeklerinin uçucu yağlarının 15 standart suş ve klinik izolat mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivitelerini incelemiştir. Uçucu yağların standart suşlara (*B. subtilis, S. aureus, Proteus vulgaris, Salmonella typhi, Saccharomyces cerevisiae, Hansenula anomala, Candida sp,*) 14-21 mm zon çapı ve 3,13-12,5 mg/mL MİK değeri ve klinik suşlar karşı (*K. pneumoniae, Citrobacter freundill, Enterobacter cloacae, E. coli, Staphylococcus saprophyticus, Enterococcus faecalis* ve *P. mirabilis*) 12-25 mm ve 0,39-50 mg/mL Mik değeri ile güçlü antimikrobiyal aktivite sergiledikleri saptanmıştır.

Shahverdi vd. [47] disk difüzyon metodu ve MİK yöntemi kullanarak bazı gram-pozitif ve gram-negatif bakterilere karşı *Cousinia* cinsine ait türlerin etanol ekstraktlarının (*C. verbascifolia, C. onopordioides, C. smichnovii, C. phyllocephala, C. hypopolia* ve *C. sulabadensis*) antimikrobiyal aktivitesi üzerinde çalışmışlardır.

Cousinia cinsinin etil alkol ekstratlarının 8 mg/mL MİK değeri ile *S. typhi, S. aureus, E. coli* ve *B. subtilis*'e karşı aktivite gösterdiği saptanmıştır.

Albayrak, Aksoy, Hamzaoglu, Ekici ve Budak [48], bazı *Senecio* türlerinin (*S. lorentii, S. pandurifolius, S. trapezuntinus, S.hypochionaeus* var. *ilkasiensis, S. integrifolius* subsp. *aucheri* ve *S. hypochionaeus* var. *argaeus*) metil alkol ekstratlarının on beş mikroorganizmaya (*Aeromonas hydrophila , Bacillus brevis, B. cereus, B. subtilis, B. subtilis var. niger, E. coli, K. pneumoniae, Morganella morganii, Mycobacterium smegmatis, Proteus mirabilis, Pseudomonas aeruginosa, S. aureus, Yersinia enterocolitica, C. albicans ve S. cerevisiae*) karşı antimikrobiyal aktivitesini agar difüzyon yöntemi ile incelemiştir. *S. pandurifolius* ve *S. hypochionaeus* var. *argaeus* 6-24,14 mm zon çapı ile 12 mikroorganizma üzerinde, *S. lorentii* ise 6-8,5 mm zon çapı 13 mikroorganizma üzerinde antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Tüm *Senecio* türlerinin metil alkol ekstratları, 7-19,5 mm arasındaki inhibisyon zonu *K. pneumoniae* bakterisine karşı aktivite gösterirken, Sadece bir bitki ekstraktından etkilenen *E. coli* and *C. albicans* en dirençli mikroorganizmalar olarak saptanmıştır.

Sassi, Harzallah-Skhiri, Bourgougnon ve Aouni [49], bazı standart bakteri suşu, sekiz klinik izole bakteri (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27950, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Shigella flexneri* ATCC 12022, *Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus saprophiticus, Enterobacter cloaceae, Klebsiella pneumoniae, Aeromonas hydrophila, Serratia marcescens, Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli*) ve dört mantara (*C. albicans, C. parapsilosis, C tropikalis* ve *Cryptococcus neoformans*) karşı *Chrysanthemum* türlerinin (*C. paludosum, C. trifurcatum, C. myconis* ve *C. grandiflorum*) farklı kısımlarının (gövdeler, çiçekler, yapraklar ve kökler) antimikrobiyal aktivitelerini agar difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemleriyle incelemişlerdir. Tüm ekstraktlar 7,2-18,4 mm arasında değişen zon çakpaları ile *P. aeruginosa* ATCC 27950, *E. faecalis, S. enteritidis,* ve *S. saprophiticus* etki göstermiştir. Ekstratlar 0,625-1,25 mg/mL MİK değeri arasında bir veya daha fazla mikrobiyal suşa karşı bir aktivite sergilemiştir.

Jung [50] MİK yöntemimi kullanarak *Chrysanthemum indicum*'un uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini oral bakteri suşlarından 7 fakültatif anaerobik bakteriler (*Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Streptococcus sanguinis* ATCC 10556, *Streptococcus sobrinus* ATCC 27607, *Streptococcus ratti* KCTC 3294, *Streptococcus criceti* KCTC 3292, *Streptococcus anginosus* ATCC 31412 ve *Streptococcus gordonii* ATCC 10558), bir mikroaerofilik bakteri (*Actinobacillus actinomycetemcomitans* ATCC 43717), üç anaerobik bakterilere (*Fusobacterium nucleatum* ATCC 10953, *Prevotella intermedia* ATCC 25611 ve *Porphylomonas gingivalis* ATCC 33277) ve dört referans bakteri suşuna (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 ve *Streptococcus pyogenes* ATCC 21059) karşı test edilmiştir. Uçucu yağ, çalışılan mikroorganizmaların büyük çoğunluğuna karşı 0,1-1,6 mg/mL MİK değeri ve 0,2-3,2 mg/mL MBK değeri ile güçlü antimikrobiyal aktivite gösterirken *E. coli*'ye karşı 12,8 mg/mL MİK ve MBK değeri ile daha düşük aktivite göstermiştir.

Khalil, Dababneh ve Al-Gabbiesh [51], kuyucuk plak difüzyon yöntemi ve minimum inhibisyon konsantrasyonu yöntemini kullanarak 18 bitki örneği ile birlikte *Crupina crupinastrum, Achillea biebersteinii* ve *Achillea santolina*'nın etanol ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarda (5, 10, 15, 20, 40, 60, 80 ve 100 ppm) antimikrobiyal aktivitesini *S. aureus* ve *P. aeruginosa* ve *C. albicans*'a karşı testetmişlerdir. *C. crupinastrum*'un 100 ppm ekstratının sırasıyla 26, 13, 17 mm inhibisyon zonu ve 40, 80, 80 mg/mL MİK değeri ile *S. aureus* ve *P. aeruginosa* ve *C. albicans* mikroorganizmalarına karşı aktivite gösterdiği, *A. biebersteinii* 100 ppm ekstratının sırasıyla 19,12, 17 mm inhibisyon zonu ve 80 mg/mL MİK değeri ile *S. aureus* ve *P. aeruginosa* ve *C. albicans* mikroorganizmalarına karşı aktivite gösterdiği ve *A. santolina*'nın 100 ppm ekstratının sırasıyla 17, 12, 18 mm inhibisyon zonu ve 80 mg/mL MİK değeri ile *S. aureus* ve *P. aeruginosa* ve *C. albicans* mikroorganizmalarına karşı aktivite gösterdiği belirlenmiştir.

Kahriman, Tosun, Terzioğlu, Karaoğlu ve Yaylı [52], agar-kuyu difüzyon yöntemini kullanarak *Senecio pandurifolius*'un taze yaprak, çiçek ve kökten elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal aktivitelerini *Escherichia coli* ATCC 25922, *Yersinia pseudotuberculosis* ATCC 911, *Pseudomonas auroginosa* ATCC 27853,

Staphylococcus aureus ATCC 25923, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Listeria monositogenes* ATCC 43251, *Bacillus cereus* 709 ROMA, *Mycobacterium smegmatis* ATCC 607, *Candida albicans* ATCC 60193 ve *Saccharomyces cerevisiae* RSKK 25 standart suşlarına karşı testetmişlerdir. *S. pandurifolius* tüm ekstraktları 7-30 mm arasında inhibisyon zonu ile *P. aeruginosa* ve *Y. pseudotuberculosis* haricindeki tüm suşlara karşı aktivite göstermemiştir.

Mishra, Joshi, Sah, Dev ve Bisht [53] disk difüzyon metodu kullanarak *Senecio rufinervis*'in yapraklarından ve köklerinden elde edilen uçucu yağın üç adet Gram-pozitif bakteri (*S. aureus* NCIM 2901, *B. subtilis* MTCC 441 ve *Streptococcus faecalis*), üç adet Gram-negatif bakteri (*E. coli* NCIM 2810, *P. aeruginosa* NCIM 2036 ve *S. typhi* NCIM 2501) ve iki mantara (*C. albicans* MTCC 227 ve *Aspergillus niger*) karşı antimikrobiyal aktivitesi üzerinde çalışmışlardır. *S. rufinervis* yaprak uçucu yağı 6-11 mm arasında inhibisyon zonu ile tüm bakterilere ve *A. niger'e* karşı aktivite gösteriken, kök uçucu yağı 6-11 mm arasında inhibisyon zonu ile *S. typhi* ve *C.albicans* dışındaki diğer mikroorganizmalara karşkı aktivite göstermiştir.

Thenmozhi, Sivaraj ve Kalaiselvi [54], disk difüzyon yöntemi kullanılarak bazı bakteri ve mantarlara karşı *Chrysanthemum parthenium* farklı ekstraktlarının (su, petrol eteri, etanol, kloroform ve etil asetat) *in vivo* ve *in vitro* antimikrobiyal aktivitelerini *Bacillus cereus, Salmonella typhi, Proteus vulgaris, Klebsiella pneumoniae, Citrobacter freundii, Escherichia coli, Serratia marcescens, Streptococcus pyogens, Staphylococcus aureus, Pseudomonas auregenos* ve *Basidiomycetes sps'*a karşı incelemişlerdir. Ekstratlar, 8 ile 21 mm arasında inhibisyon zonları ile testedilen mikroorganizmalarına karşı aktivite göstermiştir.

Benites vd. [55] *Senecio atacamensis*'in (yaprak ve gövde) uçucu yağının mikrodillüsyon ve disk difüzyon metodu kullanılarak *E. coli* ATCC 25922, *K. pneumoniae* ATCC 23357, *S. aureus* ATCC 25923 ve *E. faecalis* ATCC 29212 karşı antimikrobiyal aktivitesi üzerinde çalışmışlardır. Yaprak ekstraktı 18 mm zo çapı ile sadece *K. pneumoniae* üzerinde etki gösterirken gövde ekstraktı *K. pneumoniae* ve *S. aureus* üzerinde sırasıyla 10 ve 18,5 mm inhibisyon zonu ile antimikrobiyal etki

sergilemiştir. Her iki ekstrakt *E. coli* hariç üç mikroorganizmaya karşı 152,9-338,8 mg/mL arasında değişenMİK değeri ile ile aktivite göstermiştir.

Hasson [56], disk difüzyon ve minimum inhibisyon konsantrasyon metodu kullanarak *Achillea millefolium* çiçeğinin su ve etanol ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitelsini *P. aeruginosa, Salmonella enterica, Shigella flexneri, Micrococcus luteus, S. aureus* ve *E. faecalis* karşı incelemiştir. Ekstrakt, test edilen tüm mikroorganizama karşı geniş bir aktivite göstermiştir. 26 ile 8 mm inhibisyon zonu ve 100 ile 50 mg/mL arasında MIC değeri ile, alkol ham ekstratı, *P. aeruginosa, S. enterica ve M. luteus* bakterilerin karşı en yüksek aktiviteyi göstermiş, su ekstratı ise *P. aeruginosa* ve *M. luteus* mikroorganizmalarına karşı çok düşük aktivite göstermiştir. Etanol ekstraktı standart antibiyotiklere kıyasla *P. aeruginosa* (30 mm), *S. aureus* (24 mm) ve *M. lutues* (23 mm) güçlü antimikrobiyal aktivite gösterirken, su ekstraktı *P. aeruginosa* (12 mm) ve *M. luteus*'a karşı (10 mm) orta düzeyde etki sergilemiştir. *E. faecalis, S. enterica* ve *S. flexneri* her iki ekstrakta karşıen dirençli suşlar olarak belirlenmiştir. Etanol ekstraktın MİK değeri *P. aeruginosa* için 50 mg/mL, *S. aureus* ve *M. luteus* için 100 mg/mL olarak saptanmıştır.

Issabeagloo ve Abri [57], *Achillea millefolium*'un uçucu yağının 10, 15 ve 20 µL konsantrasyonlarının antimikrobiyal aktivitesini 15 *Staphylococcus* (*S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* MRSA, *S. intermedius, S. hyicus, S. epidermidis, S. saprophyticus, S. aureus* ssp. *anaerobious, S. capare, S. gallinarum, S. arlettae, S. lentus, S Equorum, S. simulans, S. delphini* ve *S. chromogenes*) suşuna karşı disk difüzyon metodu kullanarak testetmişlerdir. Uçucu yağ tüm konsatrasyonlarda 7,80-10,37 mm arasında dağılım gösteren zon çapları ile tuüm testedilen suşlara karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Ekastraktın dozunun artışına bağlı olarak aktivitenin de artığı belirtilmiştir.

Zellagui, Tijani, Gherraf ve Rhouati [58], disk difüzyon yöntemi kullanılarak *Senecio delphinifolius*'un alkol ekstraktının antimikrobiyal aktivitesini çalışmışlardır. Ekstratın 8 mg/ml konsantrasyonda *Salmonella sp, E. coli, S. aureus* ve *P. aeruginosa* bakterilerine karşı sırasıyla 19, 24, 16 ve 9 mm zon çapları ile antimikrobiyal aktivite sergiledikleri saptanmıştır.

Izadi, Aghaalikhani, Esna-Ashari ve Davoodi [59], *Tanecetum parthenium*'un toprak üstü kısımlarının uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini disk difüzyon ve MİK yöntemi ile incelemişlerdir. Ekstrakt, gram negatif bakterilerden *S. aureus* (42,5 mm), *S. epidermidis*(31 mm) ve *B. subtilis* (18 mm), gram-pozitif bakterilerden *E. coli* (22,5 mm), *K. pneumonia* (24 mm), *S. flexneri* (19,5 mm), ve *S. typhimurium* (19,3 mm), filamentli mantar ve mayalardan *C. albicans* (49 mm), *Aspergillus niger* (34) ve *Candida crusei*'ye (44 mm) karşı zon çapları ileantimikrobiyal etki göstermiştir. Gram pozitif bakteriler *Tanacetum parthenium*'un esansiyel yağına gram-negatif bakterilere göre daha duyarlı olmuştur. *C.albicans* mayası, 49 mm inhibisyon zonu ve 0,5 mg/mL arasında MİK değeri ile *T. parthenium* uçucu yağına karşı *A. niger* ve *Candida cruise*'den daha duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Lograda v.d. [60], *Chrysanthemum coronarium* ve *Chrysanthemum fontanesii* uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini gram pozitif (*Enterobacter cloacae* ATCC 13047, MRSA, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923) ve altı gram negatif bakterine (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas syringae*, *Salmonella* sp, *Serratia liquefaciens* ATCC 27592, *Serratia marcescens* ATCC 14756, *Shigella* sp) incelemişlerdir. *C. coronarium* ve *C fontanesii*'nin Uçucu yağları ve tüm dillüsyonları 7-15 mm arasında değişen inhibisyon zonu ile *S. aureus*'e karşı aktivite gösterirken, uçucu yağ (*Shigella sp, S. marcescens, E. coli, P. aeruginosa* ve *E. cloacae*) bakterilerine karşı aktivite göstermemiştir. Ayrıca *C. coronarium* uçucu yağı *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Shigella* sp ve *Salmonella* sp suşların karşı sırasıyla 9,10 ve 10 mm zon çapları ile etki göstermiştir. *C. fontanesii* uçucu yağı *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 suşuna 15 mm, *Shigella,* MRSA ve *S. liquefaciens* suşların karşı ise 8 mm zon çapı ile etki göstermiştir

Zeedan, Abdalhamed, Ottai, Abdelshafy ve Abdeen [61], agar disk difüzyon yöntemini ve minimal inhibisyon konsantrasyonunu kullanarak *Achillea fragrantissima*'dan elde edilen uçucu yağın *E. coli, S. aureus* ve *S. epidermidis*suşlarına karşı antimikrobiyal aktivitesini incelemişlerdir. Uçucu yağ, *E. coli, S. aureus* ve *S. epidermidis*'e karşı sırasıyla 11,12,16 mm zon çapları ve 0,01; 6,25 ve 12,5 mg/mL arasındaki MİK değeri ile antimikrobiyal aktivite sergilemiştir.

Mureşan [62], Romanya'nın Sibiu ve Alba lokasyonlarından toplanan *Tanacetum vulgare* uçucu yağı ve etanol ekstraktının difüzyon disk yöntemi ile bazı bakterilere karşı (*S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 ve *B. subtilis*) antimikrobiyal aktivitelerini incelemiştir. Sibiu bölgesinden toplanan örneğe at uçucu yağ bakteriler üzerinde 7-12 mm arasındaki inhibisyon zonu sergilerken aynı örneğin etanol ekstraktı 6-11 mm arasında etki göstermiştir. Benzer şekilde Alba bölgesinden toplanan örneğe at uçucu yağ bakteriler üzerinde 6-16 mm arasındaki inhibisyon zonu sergilerken aynı örneğin etanol ekstraktı 5-112 mm arasında etki göstermiştir. Çalışılan standart antibiyotiklerle karşılaştırıldığında tüm ekstraktların etkisinin orta veya düşük seviyede kaldığı belirtilmiştir.

Lee ve Choi [63], disk difüzyon yöntemi (8mm'lik disk) kullanarak *Cryptomeria japonica*, *Chamaecyparis obtuse* ve *Chrysanthemum boreales'*in metanol ekstraktlarının *S. aureus, Bacillus cereus, E. coli* ve *Yesinia enterocolitica* suşlarına karşı antimikrobiyal aktivitesi üzerinde çalışmışlardır. *C. boreale* metanol ekstratı 1 mg/mL disk çapı hariç *S. aureus'* karşı 2 mm, *E. coli'*ye karşı 1mm, *B. cereus*'a karşı1,5 mm ve *Y. Enterocolitica*'ya karşı 1mm zon çapı ile aktivite göstermiştir.

Malek, Nabil ve Nelly [64], disk difüzyon yöntemi, minimal İnhibisön konsantrasyon ve minimum bakterisidal konsantrasyon yöntemi kullanarak *Achillea kotschyi* çiçekler ve meyvelerinden elde edilen uçucu yağların *E. faecalis* ATCC 29212, *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 8739, *S. enteritidis* ATCC 13076, bakterileri ile *Aspergillus fumigatus* ATCC 1022, *Candida albicans* ATCC 10231 ve *Trichophyton mentagrophytes* ATCC 9533 patojen manta suşlarına karşı antimikrobiyal aktivitesi üzerinde çalışmıştır. Uçucu yağ *S. enteritidis*, *S. aureus* ve *E. faecalis* ve *A fumigatus*'a karşı 40,5; 11,2; 10,3 ve 16 mm zon çapı ve 5, 10, 25 ve 10 mg/mL MİK değeri ile aktivite gösterirken diğer mikroorganizmalara karşı aktivite sergilememiştir.

Tabanca vd. [65], minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) yöntemini kullanılarak *Tanacetum tomentellum* çiçeklerinden elde edilen uçucu yağların *C.*

albicans ATCC 90028, *Aspergillus fumigatus* ATCC 90906, *Cryptococcus neoformans* ATCC 90113, *S. aureus* ATCC 29213, metisilin-dirençli *S. aureus* ATCC 33591, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *Mycobacterium intracellulare* ATCC 23068 ve *Plasmodium falciparum* suşlarına karşı antimikrobiyal aktivitesini incelemişlerdir. Uçucu yağlar 45 µg/mL IC_{50} değeri ile *Cryptococcus neoformans*'a karşı aktivite göstermiş, *Mycobacterium intracellulare, C. albicans, A. fumigatus, P. aeruginosa, S. aureus*'e karşı ise antimikrobiyal aktivite göstermemiştir.

Bu çalışmanın amacı, *S. vernalis, T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum, T. aureum* subsp. *aureum, A. teretifolia, C. crupinastrum, C.cirsioides* ve *C. coronarium* ekstraktlarının 14 bakteri ve 1 mantara karşı (*S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes, S. typhimurium, S. kentucky, Salmonella infantis, S. enteritidis, E. coli, E. aerogenes, P. aeruginosa, P. fluorescens, K. pneumoniae* ve *C.albicans*) antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesidir

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyaller

3.1.1. Bitki Materyali

Bu çalışmada incelenen bitki materyali, Türkiye'nin farklı alanlarındaki doğal popülasyondan toplanarak bir kısmı antimikrobiyal çalışma için uygun şekilde kurutularak saklanmış, bazı ornekleri ise herbarium materyali haline getirilerek Doç. Dr. Barış BANİ ve Doç. Dr. Kerim GÜNEY tarafından literatür yardımıyla teşhis edilmiştir [36]. Çalışılan örnekler ile ilgili ayrıntılı bilgi Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Çalışılan örnekler ve lokasyon bilgileri*

Bitki isimleri	**Lokalite**	**Koordinat**	**Toplanma tarihi**	**Toplayan Kişi**
Achillea teretifolia	Tuz Gölü, Cihanbeyli/ Konya	38˚41'10.5"N 33˚07'59.3"E	9.5.2016	T. Çeter
Chrysanthemum coronarium	Patara, Kalkan/Antalya	36˚15'24.5"N 29˚18'45.4"E	11.05.2016	T. Çeter
Cousinia cirsioides	Tuz Gölü, Cihanbeyli/ Konya	38˚41'10.5"N 33˚0759.3"E	9.5.2016	T. Çeter
Crupina crupinastrum	Saklıkent Kanyonu, Fethiye/ Muğla	36˚47'46.8"N 29˚ 30' 1.9"E	11.5.2016	T. Çeter
Senecio vernalis	Kastamonu Üniversite kampüsü	41°26'50.2"N 33°45'55.8"E	12.04.2016	T. Çeter
T. aureum subsp. *aureum*	Kemaliye-Arapgir arası kırkgöz mevki, Erzincan	39°14'5.21"N 38°31'2.81"E	04.06.2012	B. Bani
T. polycephalum subsp. *argyrophllum*	Yeniköprü-Yüksekova, yüksekovaya 17 km kala, Hakkari	37°39'42.94"N 44°09'11.43"E	19.06.2012	B. Bani
Tanacetum tomentellum	Bitlis, Bitlis-Diyarbakır karınca köyü mevkii	38°16'26,35"N 41°57'38.97"E	13.06.2012	B. Bani

3.1.2. Kullanılan malzemeler ve kimyasallar

Saf su: Besiyerlerinin hazırlanması ve bitki örneklerinin ekstraksiyonu için kullanılmıştır.

Sıvı azot: bitki örneklerinin öğütülmesi işleminde yararlanılmıştır.

Etil alkol: bitki ekstraksiyonu için çözücü olarak kullanılmıştır.

Erlen, Beher ve Balon Jojeler: bitki ekstraktları, alkol ve saf su gibi solüsyonların hazırlanması ve saklanması işlemlerinde yararlanılmıştır.

Filtre kağıdı: Bitki ekstraktlarının süzülmesi işlemlerinde çapları 125 mm, olan filtre kağıdı kullanılmıştır

Petri kutular: Boş disklere ekstraktların yüklenmesi ve disk difüzyon yönteminde besiyerlerinin dökülmesi için kullanılmıştır.

Steril iğne: Ekstrat içeren diskleri dağıtmak için kullanılmıştır.

McFarland standardı: Bakteri yoğunlukların ayarlanması için kullanılmıştır.

Otomatik pipet: Ekstratları ve mikroorganizmaları ölçülü olarak aktarma işlemleri için kullanılmıştır.

Steril öze: Mikroorganizma stoğundan eşit miktarda mikroorganizma alarak besiyeri yüzeyine ekilmesi işleminde kullanılmıştır.

Steril Eküvyon çubuğu: Mikroorganizmaların besiyeri yüzeyine eşit şekilde yayılması için kullanılmışrır.

3.1.3. Kullanılan Ekipman

Hasah terazi (Precise): Çalışmada her türlü tartım işleminde hassas teraziden yararlanılmıştır.

Rotary evaporatör (Heidolph): Ekstrakt içerisindeki etanolün buharlaştırılması için kullanılmıştır.

Liyofilizatör (Christ): Ekstraktların içerisindeki suyu uzaklaştırmak için kullanılmıştır

Otoklav (wiseclave): Çalışmada kullanılan her türlü malzemenin ve besiyerlerinin sterilizasyon işlemleri ile işlemleri tamamlanan bakteri plaklarının steril edilerek imha edilmesi işlemlerinde kullanılmıştır.

Çalkalayıcı (Wise Shaker): Bitki örneklerinin daha etkili şekilde ekstraksiyonu için kullanılmıştır.

Havan: Bitki örneklerinin öğütülmesi işlemlerinde kullanılmıştır

İnkübatör (MIPRO/Protek): Bakteri ve mantar örneklerinin uygun sıcaklık koşullarında geliştirilmesi için kullanılmıştır.

3.1.4. Test Mikroorganizamaları

Ekstraktların antimikrobiyal aktivitesi on dört bakteri ve bir mantara karşı test edilmiş, tüm mikroorganizmalar Kastamonu Üniversitesi biyoloji laboratuvarından temin edilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. *Çalışmada test edilen mikroorganizama listesi*

Bakteri suşları	**Gram suşlarının türü ve şekli**	**Kullanılan bakteri suşlarının ayrıntıları**
Candida albicans	Dimorfik Mantar	DSMZ 1386
Enterococcus faecium	Kokus, gram pozitif	
Enterococcus faecalis	Kokus, gram pozitif	ATCC 29212
Enterobacter aerogenes	Çubuk, gram negatif	ATCC 13048
Escherichia coli	Çubuk, gram negatif	ATCC 25922
Klebsiella pneumoniae	Çubuk, gram negatif	
Listeria monocytogenes	Çubuk, gram pozitif	
Pseudomonas aeruginosa	Kokus, gram pozitif	DSMZ 50071
Pseudomonas fluorescens	Çubuk, gram negatif	P1
Staphylococcus aureus	Kokus, gram pozitif	ATCC 25923
Staphylococcus epidermidis	Kokus, gram pozitif	DSMZ 20044
Salmonella infantis	Çubuk, gram negatif	
Salmonella typhimurium	Çubuk, gram negatif	SL 1344
Salmonella kentucky	Çubuk, gram negatif	

Salmonella enteritidis	Dimorfik Mantar	ATCC 13075

ATCC: Amerikan tipi kültür koleksiyonu.
DSMZ: Alman mikroorganizama ve Hücre Kültürleri Koleksiyonu.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması

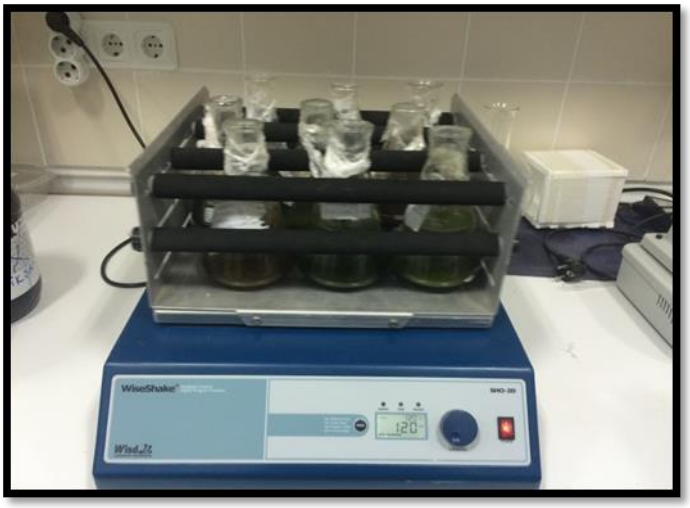
İlk olarak, bitkiler su ile yıkanmış, sonra bir hafta oda sıcaklığında kurutulmuş ve daha sonra sıvı azot ile havanda ezilerek öğütülmüştür (Fotoğraf 3.1).



Fotoğraf 3.1. Havan

Toz halindeki her bir bitki örneğinden 50 g, 300 ml etanol çözeltisi (%60 etanol ve %40 damıtılmış su) ile birlikte Erlenmeyer içine konumuştur. Erlenmeyer, çalkalayıcıya yerleştirilerek (Wise Shaker) (Fotoğraf 3.2) 3 gün süre 100 rpm devirdeile çalkalanmıştır. Karışım filtre kağıdı kullanılarak süzülmüştür. Süzüntüler, etanolün buharlaştırması için 3-4 saat süreyle döner evaporatöre (100-120 devir / dakika ve 30-40 ºC sıcaklıkta) yerleştirilmiştir (Fotoğraf 3.3). Ardından ekstraktlar bir gece derin dondurucuya konulmuş, daha sonra suyun buharlaştırması için 3 gün süreyle Liyofilizatöre (Christ) (Fotoğraf 3.4) takılmıştır. Tamamen kuruyan örnekler liyofilizatörden alınarak spatul yardımıyla cam balonlardan kazıtılmış ve tartılarak falkon tüplerde derin dondurucuda saklanmıştır.

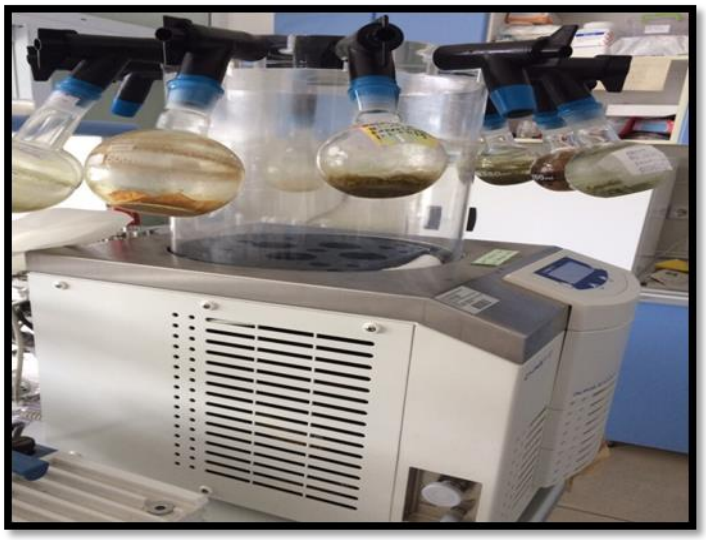
Çalışmada kullanılacağı zaman Disk difizyon yöntemi için 1gram kurutulmuş ekstrakt 10 mL etanol içerisende çözülerek stok ekstrakt hazırlanmıştır. Minimum inhibisyon konsantrasyon (MİK) testi için ise 1mL steril distile su içerisine 1mg kurutulmuş bitki tozu karıştırılarak stok çözelti hazırlanmıştır.



Fotoğraf 3.2. Çalkalayıcı



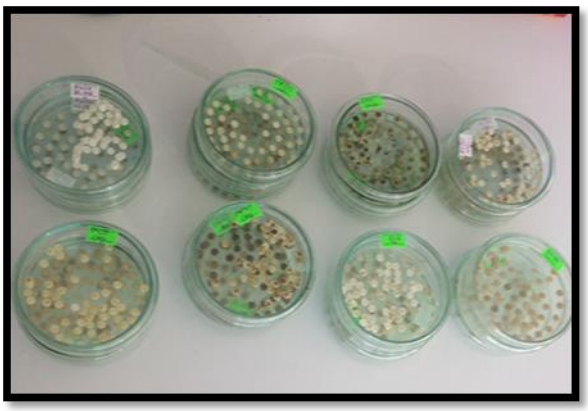
Fotoğraf 3.3. Rotary evaporatör



Fotoğraf 3.4. Liyofilizatör

3.2.2 Boş Disklere Ekstraktların Emdirilmesi

10 mL etanol içerisinde 1 g bitki ekstraktıyla hazırlanan solüsyondan steril koşullar altında her bakteri suşu için üç farklı hacimde (10 µL, 50 µL ve 100 µL) (Fotoğraf 3.5.), boş steril antibiyotik disklere emdirilmiştir. Mikroorganizmaların etanolden etkilenmemesi için diskler 24 saat boyunca 40 ºC sıcaklıkta bekletilerek kurutulmuştur.



Fotoğraf 3.5. Ekstrakt içeren diskler

3.2.3. Disk Difüzyon (DD) Yöntemi

Mikroorganizamaların aktifleştirilmesi amacıyla stok kültürlerinden bakteriler Nutrient agara besiyerine *Candida* patates dekstroz aaara besiyerine ekilmiş ve bunu takiben bakteriler 37 °C'de 24 saat, *Candida* 27 °C'de 24-48 saat uygun koşullar altında inkübe edilmiştir. Kültürlerin optimal bulanıklığı, test tüpünde (fotoğraf 3.6) görünür sayımlarla teyit edilerek steril serum fizyolojik (%0.8) birkaç mikroorganizma kolonisinin aktarılmasıyla 0.5 McFarland standardına (Bakteri için ml başına $1x10^8$ koloni oluşturma birimi ve Candida için $1x10^7$) uyacak şekilde ayarlanmıştır [66].



Fotoğrafr 3.6. Normal tuz çözeltisi

Hazır olarak alınan Muller Hinton Aagar besiyerine bakteri ve mantarlar daha önceden hazırlanan ve standart haline getirilen mikroorganizma toklarından steril bir öze ile aktarılmış ve steril eküvyon çubuğu yardımıyla besiyerinin yüzeyüne eşit ve düzdün bir şekilde yayılmıştır. Bu çubuklar plakların üstüne saat yönünde 60 derece döndürerek soldan sağa, yukarıdan aşağıya doğru bakterileri yayarak ekilmiştir (Fotoğraf 3.7).

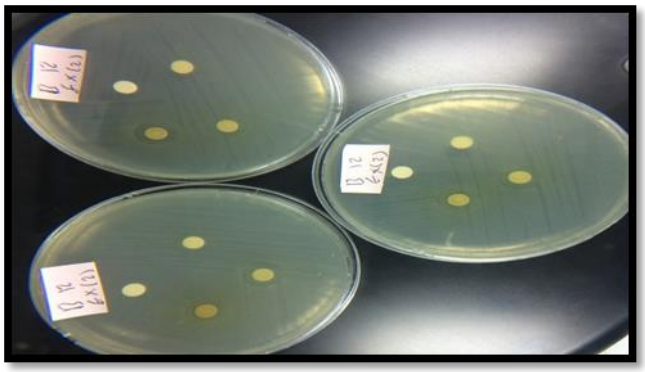


Fotoğraf 3.7. Bakteri ve mantarların plakalara yayılması

Daha sonra, farklı konsantrasyonda (negatif kontrol için boş steril disk, 10, 50, 100 µL) ekstrakt içeren diskler steril bir pens yardımıyla (Fotoğraf 3.5) bakteri ekilmiş besiyerlerinin üzerine yerleştirilmiştir. Ayrıca pozitif kontrol olarak standart antibiyotik (Kanamycin 30 µg, Streptomycin 10 µg, Meropenem 10 µg, Vancomycin 30 µg, Ampicillin 10 µg, Gentamycin 10 µg, Ofloxacin 5 µg, Lincomycin 5 µg, Ceftazidime 30 µg ve Tetracycline 30 µg) diskleri kullanılmıştır. Mikroorganizamalar 18-24 saatlik bir süre inkübatör (Fotoğraf 3.8) içine yerleştirilmiş ve daha sonra bu plakalarda oluşan inhibisyon zonları cetvel ile ölçülerek mm olarak not alınmıştır. Güvenilirliği sağlamak için test üç paralel ile gerçekleştirilmiştir (Fotoğraf 3.9).



Fotoğraf 3.8. İnkübatör



Fotoğraf 3.9. Her bakteri suşu için üç paralel gösteren Petri plaklar

3.2.4. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonunun (MİK) Belirlenmesi

Minimum inhibitör konsantrasyonları, steril 96'lık mikro dillüsyon plakaları kullanılarak belirlenmiştir (Fotoğraf 3.10) [67]. Organizmaların normal tuz kültürlerinde inokulumları 24 saatte hazırlanmış ve süspansiyonların yoğunluğu 0,5 McFarland standart bulanıklığına göre ayarlanmıştır. Önceden hazırlanmış 100 µL Mueller-Hinton Broth (MHB) tüm kuyulara ilave edilmiştir. Başlangıçta 1-12 arasındaki her kuyuya 100 µL Mueller Hinton broth koyulduktan sonra 1. kuyuya 100 µL stok ekstrakt çözeltisi (1 mL steril distile su 1 mg toz bikki ekstraktı ile hazırlanan) konulmuş ve iyice karıştırdıktan sonra 1. kuyudan 100 µL diğer kuyuya aktarılmış ve tekrar karıştırılmıştır, sonrasında 10. kuyuya kadar bu işlem tekrar edilmiş ve 100 µL dşarı atılmıştır. 1-11 kuyucuklara 10 µL mikroorganizama ilave edilmiştir. Böylece 1-10 kuyucuklar MİK değerinin belirlenmesi için besiyeri, mikroorganizma ve seri olarak dillüe edilmiş bitki ekstraktı içerirken, 11. kuyucuk pozitif kontrol olarak mikroorganizama MHB besiyeri, 12. Kuyucuk ise negatif kontrol olarak sadece MHB besiyeri içermektedir. Bundan sonra bakteriler 37ºC'de 24 saat *Candida* için 28°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. Bitki ekstraktlarının MİK değeri, inkübasyon sonrasında kuyucuklarda 24 saat süreyle canlılık göstermeyen en düşük konsantrasyonun görsel olarak belirlenmesi ile tespit edilmiştir. Güvenilirliği sağlamak için test üç paralel olarak yapılmıştır.



Fotoğraf 3.10. Mikrotitrasyon plakası (96 kuyulu plaka)

3.3. İstatistiksel Analiz

Bu tez çalışmasında, tüm testler güvenilirliğin arttırılması ve istatistiksel hesaplamaların yapılabilmesi için 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Hem paralel çalışmalar ve hemdde konsantrasyonlar arasındaki farklılıkları kıyaslamak için tek yönlü ANOVA testi kullanılmış ve *p*-değeri $p>0,05$ için anlamlı olarak kabul edilmiştir. Tek yönlü ANOVA istatistiksel testi için aşağıdaki likte bulunan ücretsiz programdan yararlanılmıştır [68].

3.4. Kontroller

Disk difüzyon yönteminde negatif kontrol için boş diskler ve pozitif kontrol için 10 farklı standart antibiyotik disk (streptomisin, gentamisin, meropenem, vankomisin, ampisilin, gentamisin), bitki ekstraktının etkinliğini test etmek için kullanılırken, MİK testinde sadece besiyeri ve mikroorganizma içeren 11 numaralı kuyucuk pozitif kontrol, sadece besiyeri içeren 12 numaralı kuyucuk ise negatif kontrol olarak kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada Asteraceae'ye ait *S. vernalis, T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum, T. aureum* subsp. *aureum, A. teretifolia, C. crupinastrum, C. cirsioides* ve *C. coronarium* türlerinin etanol çözelti ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri, disk difüzyon (DD) ve minimum inhibisyon konsantrasyon (MİK)

yöntemi ile beş gram pozitif (*S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes*) ve dokuz gram negatif (*S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E. coli, E. aerogenes, P. aeruginosa, P. fluorescens, K. pneumoniae*) bakteri ile bir mantar (*C. albicans*) olmak üzere 15 mikroorganizama karşı değerlendirilmiştir.

4.1. Disk Difüzyon Test sonuçları

4.1.1. *Senecio vernalis* Sonuçları

S. vernalis ekstratı test edilen testedilen hacimlerde on beş mikroorganizmaya karşı herhangi bir antimikrobiyal aktivite göstermemiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. S. vernalis ekstraktının disk difüzyon testi ile belirlenen antimikrobiyal aktivitesi

Ekstrakt→	***S. vernalis*** (-) = etki yok, (zon çapları mm olarak verilmiştir)		
Mikroorganizama ↓	**10 µL**	**50 µL**	**100 µL**
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
L. monocytogenes	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-

Tablo 4.1, *S. vernalis* ekstratının disk difüzyon sonuçlarını göstermektedir. *S. vernalis* ekstratı, test edilen tüm mikroorganizmalara karşı 10, 50, 100 µL hacimlerde antimikrobiyal aktivite göstermemiştir.

4.2. *Tanacetum tomentellum* Sonuçları

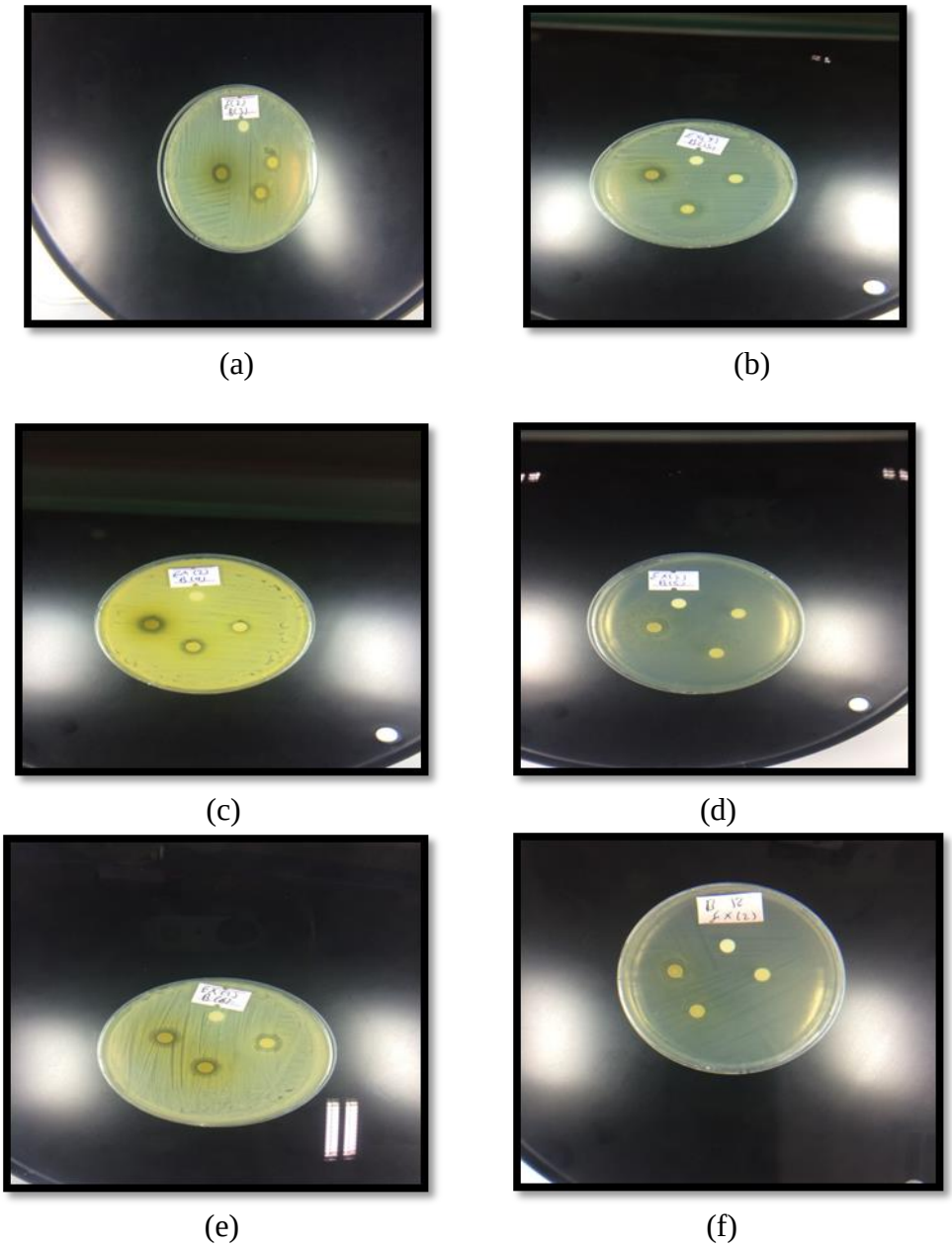
T. tomentellum ekstratı, *S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes* ve *P. fluorescens* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal

aktivitesi gösterirken, *S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E. coli, E. aerogenes, P. aeruginosa, K. pneumoniae* ve *C. albicans* suşlarına karşı testedilen hacimlerde herhangi bir etki göstermemiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. *T. tomentellum ekstraktının disk difüzyon testi ile belirlenenantimikrobiyal aktivitesi*

Ekstrakt→	***T. tomentellum*,** (-) = etki yok, (zon çapları mm olarak verilmiştir)		
Mikroorganizama ↓	**10 µL**	**50 µL**	**100 µL**
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	12,6
E. faecium	8	8,6	13,3
K. pneumoniae	-	-	-
L. monocytogenes	9,3	9,3	10,3
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	10,6	11,3
S. aureus	8,3	9,3	10,3
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	9,6	10,6	11,3
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-

Tablo 4.2, *T. tomentellum* ekstratının disk difüzyon sonuçlarına göre antimikrobiyal aktivitesini göstermektedir. *T. tomentellum* ekstratı 10,3 – 13,3 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes* ve *P. fluorescens* mikroorganizmalarına karşı 100 µL hacimde etki gösterirken, 50 µL hacimde bitki ekstratı 8,6 – 10,6 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis* ve *L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir, 10 µL konsantrasyonda ise bitki ekstratı 8 – 9,6 mm inhibisyon zonu ile *S. aureus, S. epidermidis, E. faecium ve L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite sergilemiştir (Fotoğraf 4.1).



Fotoğraf 4.1. Test edilen mikroorganizamalara karşı T. tomentellum'un antimikrobiyal aktivitesi (**a:** *S. aureus*, **b:** *S. epidermidis*, **c:** *E. faecium*. **d:** *E. faecalis*, **e:** *L. monocytogenes*, **f:** *P. fluorescens*)

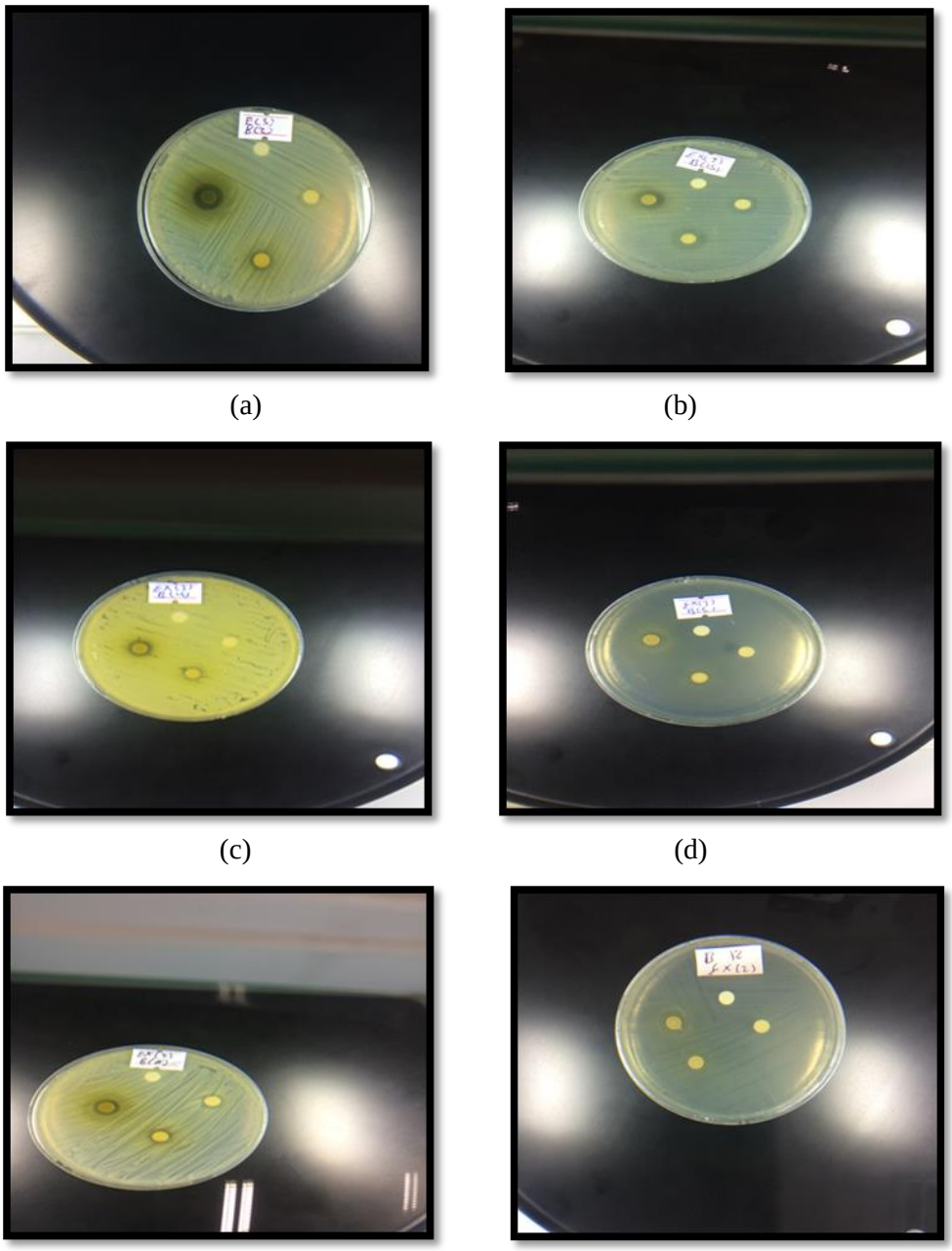
4.3. *Tanacetum polycephalum* subsp. *argyrophllum* Sonuçları

T. polycephalum subsp. *argyrophllum* ekstratı *S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes* ve *P. fluorescens* karşı antimikrobiyal aktivite gösterirken *S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E. coli, E. aerogenes, P. aeruginosa, K. pneumoniae* ve *C. albicans* suşlarına karşı aktivite göstermemiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. *T. polycephalum* subsp*. argyrophllum ekstraktının disk difüzyon test ile belirlenen antimikrobiyal aktivitesi*

Ekstrakt→	***T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*** (-) = etki yok, (zon çapları mm olarak verilmiştir)		
Mikroorganizama ↓	**10 µL**	**50 µL**	**100 µL**
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	9	10,3
E. faecium	-	8	10,6
K. pneumoniae	-	-	-
L. monocytogenes	8,6	9	9,3
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	9,6
S. aureus	-	7,6	10,6
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	10,3	10,3
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-

Tablo 4.3, *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum* ekstratının disk difüzyon testi ile belirlenen antimikrobiyal aktivitesini göstermektedir. *T. Tomentellum*'un 100 µL hacimdeki ekstratı 9,3-10,6 mm arasındaki inhibisyon zonları ile *S.aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes* ve *P. fluorescens* mikroorganizmalarına karşı etki gösterirken, 50 µL hacimli ekstratı 7,6-10,3 mm arasındaki inhibisyon zonları ile *S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis* ve *L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. 10 µL hacimli ekstraktı ise 8,6 mm inhibisyon zonu ile sadece *L. monocytogenes'e* karşı antimikrobiyal aktivite sergilemiştir (Fotoğraf 4.2).



Fotoğraf 4.2. Test edilen mikroorganizamalara karşı *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*'un antimikrobiyal aktivitesi (**a:** *S. aureus*, **b:** *S. epidermidis*, **c:** *E. faecium*. **d:** *E. faecalis*, **e:** *L. monocytogenes*, **f:** *P. fluorescens*)

4.4. *Tanacetum aureum* subsp. *aureum* Sonuçları

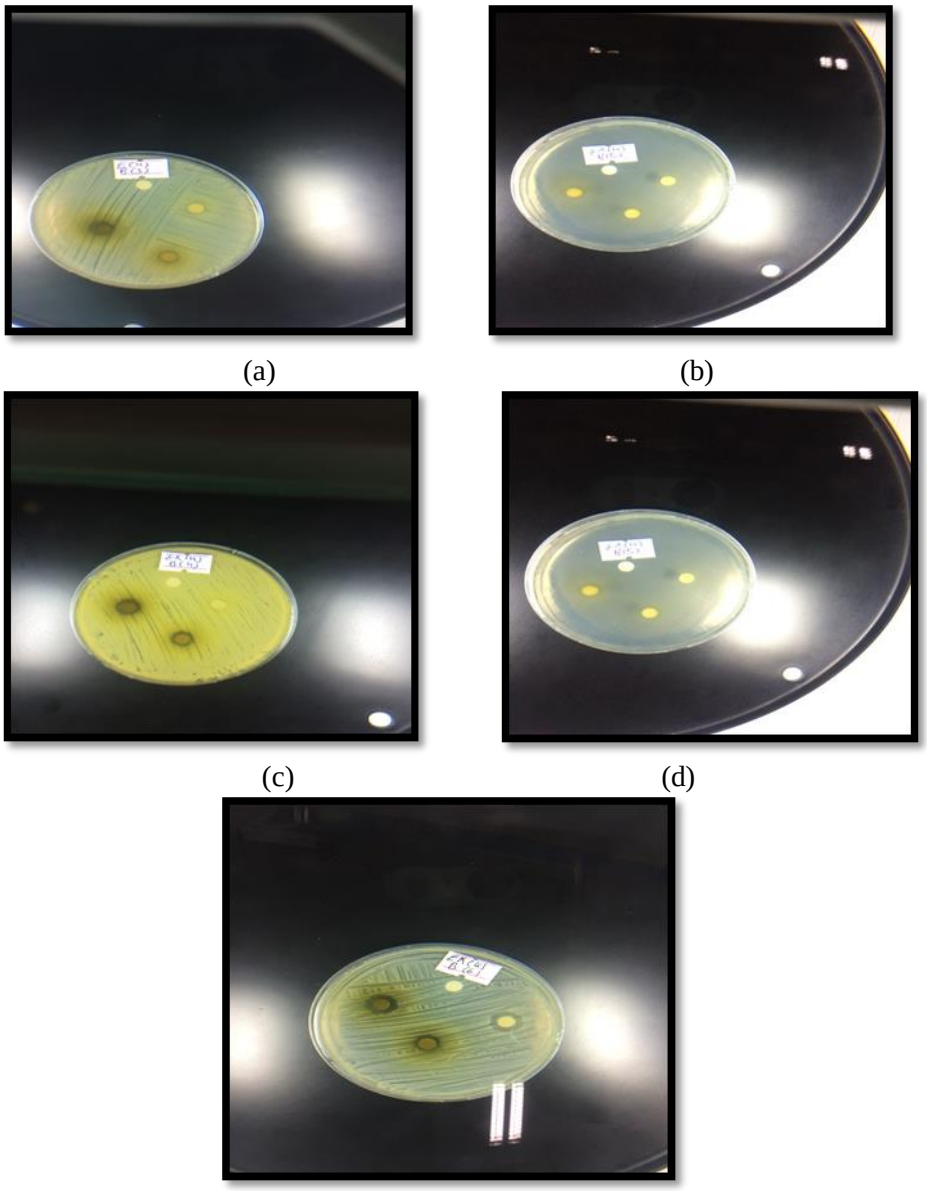
T. aureum subsp. *aureum* ekstratı, *S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite gösterirken, *S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E. coli, E. aerogenes, P.*

aeruginosa, P. fluorescens, K. pneumoniae ve C. albicans mikroorganizmalarına karşı testedilen hacimlerde herhangi bir aktivite göstermemiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. *T. aureum subsp. aureum ekstraktının disk difüzyon testi ile belirlenen antimikrobiyal aktivitesi*

Ekstrakt→	***T. aureum subsp. aureum*** (-) = etki yok, (zon çapları mm olarak verilmiştir)		
Mikroorganizama ↓	**10 µL**	**50 µL**	**100 µL**
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	9,3	9,3
E. faecium	-	9,3	11
K. pneumoniae	-	-	-
L. monocytogenes	9,3	10	10,6
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	7	7,6	9,3
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	8
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-

Tablo 4.4, *T. aureum* subsp. *aureum* ekstratının disk difizyon testi ile belirlenen antimikrobiyal aktivitesini göstermektedir. *T. aureum* subsp. *aureum*'un 100 µL hacimdeki ekstratı 8-11mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S.aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis ve L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı etki gösterirken, bitkini 50 µL hacimli ekstratı 7,6-10 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus, E. faecium, E. faecalis* ve *L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. 10 µL hacimli ekstrat ise sırasıyla 7 ve 9,3 mm inhibisyon zonu ile sadece *S. aureus* ve *L. Monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir (Fotoğraf 4.3).



(a) (b) (c) (d) (e)

Fotoğraf 4.3. Test edilen mikroorganizamalara karşı *T. aureum* subsp. *aureum*'un antimikrobiyal aktivitesi (**a:** *S. aureus*, **b:** *S. epidermidis*, **c:** *E. faecium*, **d:** *E. faecalis*, **e:** *L. monocytogenes*)

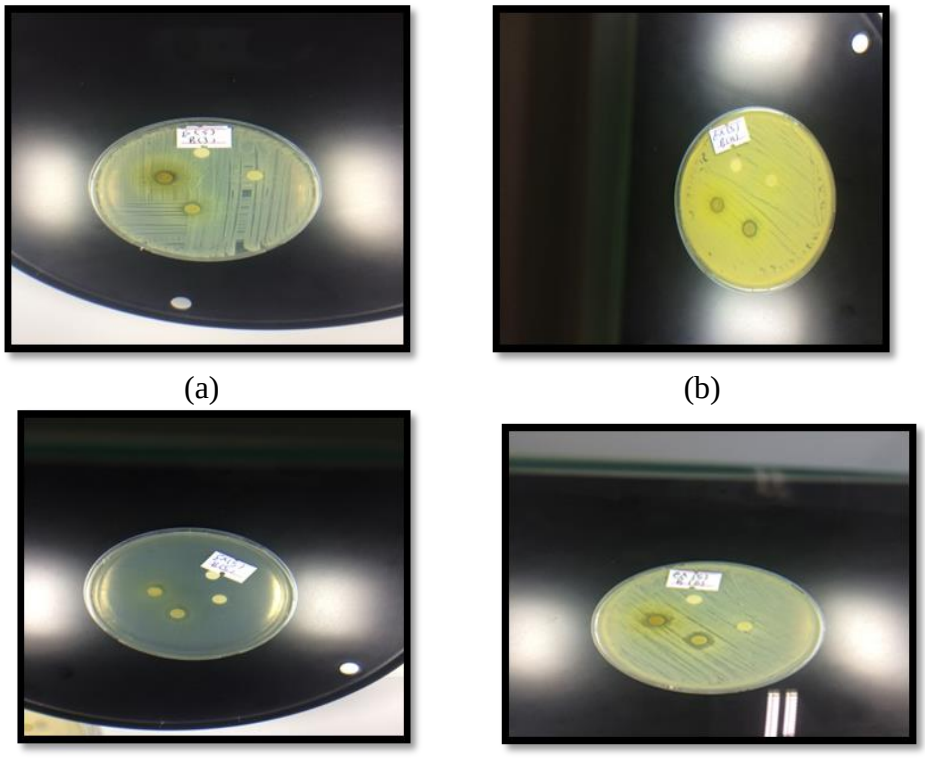
4.5. *Achillea teretifolia* Sonuçları

A. teretifolia ekstratı *S. aureus, E. faecalis, E. faecium* ve *L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite gösterirken, *S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E. coli, E. aerogenes, P. aeruginosa, P. fluorescens, K. pneumoniae, S. epidermidis* ve *C. albicans* mikroorganizmalarına karşı aktivite göstermemiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. *A. teretifolia ekstraktının disk difüzyon testi ile belirlenen antimikrobiyal aktivitesi*

Ekstrakt→	***A. teretifolia*** (-) = etki yok, (zon çapları mm olarak verilmiştir)		
Mikroorganizama ↓	**10 µL**	**50 µL**	**100 µL**
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	10,3	10,6
E. faecium	-	9,3	9,6
K. pneumoniae	-	-	-
L. monocytogenes	-	9,6	10
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	8,8
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-

Tablo 4.5, *A. teretifolia* ekstratının disk difüzyon yöntemi ile belilenen antimikrobiyal aktivitesini göstermektedir. *Achillea teretifolia*'nın 100 µL hacimli ekstratı 8,8-10,6 mm arasındaki inhibisyon zonları ile *S.aureus, E. faecium, E. faecalis ve L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı etki gösterirken, 50 µL hacimdeki ekstratı sırasıyla 9,3; 10,3 ve 9,6 mm'lik inhibisyon zonu ile *E. faecium, E. faecalis* ve *L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir Bununla birlikte, *A. teretifolia*'nın 10 µL hacimdeki ekstratı ise test edilen hiç bir mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivite göstermemiştir (Fotoğraf 4.4).



(a) (b)

(c) (d)

Fotoğraf 4.4. Test edilen mikroorganizama karşı *A. teretifolia'*nın antimikrobiyal aktivitesi (**a:** *S. aureus*, **b:** *E. faecium*, **c:** *E. faecalis*, **d:** *L. monocytogenes*)

4.6. *Crupina crupinastrum* Sonuçları

C. crupinastrum ekstraktı on beş test mikroorganizama karşı aktivite göstermemiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. *C. crupinastrum ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*

Ekstrakt→	***C. crupinastrum,*** (-) = etki yok, (zon çapları mm olarak verilmiştir)		
Mikroorganizama ↓	**10 µL**	**50 µL**	**100 µL**
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
L. monocytogenes	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-

Tablo 4.6, *C. crupinastrum* ekstratının 10, 50, 100 µL hacimlerde testedilen hiç bir mikroorganizmaya karşı aktivite göstermediğini göstermektedir.

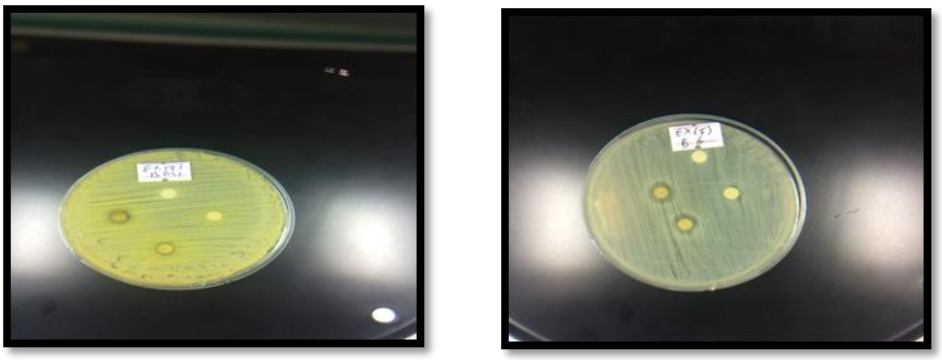
4.7. *Cousinia cirsioides* Sonuçları

C. cirsioides ekstraktının *E. faecium* ve *L. monocytogenes*'e karşı orta derecede antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ancak *S. aureus, S. epidermidis, E. faecalis, S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E.coli, E. aerogenes, P. aeruginosa, P. fluorescens, K. pneumoniae* ve *C. albicans* suşlarına karşı herhangi bir aktivite göstermediği belirlenmiştir (Tabel 4.7).

Tablo 4.7. *C. cirsioides ekstraktının disk difüzyon testi ile belirlenen antimikrobiyal aktivitesi*

Ekstrakt→	***C. cirsioides*, (-) = etki yok, (zon çapları mm olarak verilmiştir)**		
Mikroorganizmalar ↓	**10 µL**	**50 µL**	**100 µL**
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	7,6	8,6
K. pneumoniae	-	-	-
L. monocytogenes	-	9,3	10,3
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-

Tablo 4.7, *C. cirsioides* ekstratının disk difizyon yöntemi ile belirlenen antimikrobiyal aktivitesini göstermektedir. *C. cirsioides*'in 100 µL hacimdeki ekstratı sırasıyla 8,6 ve 10,3 mm inhibisyon zonları ile *E. faecium* ve *L. monocytogenes* mikroorganizmalarına karşı etki gösterirken, 50 µL hacimli ekstratı sırasıyla 7,6 ve 9,3 mm inhibisyon zonları ile *aynı* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. bununla birlikte, *C. cirsioides*'in 10 µL hacimdeki ekstratı ise test edilen hiç bir mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivite göstermemiştir (Fotoğraf 4.5).



(a) (b)

Fotoğraf 4.5. Test edilen mikroorganizama karşı *C. cirsioides*'in antimikrobiyal aktivitesi. (**a:** *E. faecium*. **b:** *L. monocytogenes*)

4.8. *Chrysanthemum coronarium* sonuçları

C. coronarium ekstraktı test edilen on beş mikroorganizama karşı aktivite göstermemiştir (Tablo 4.8).

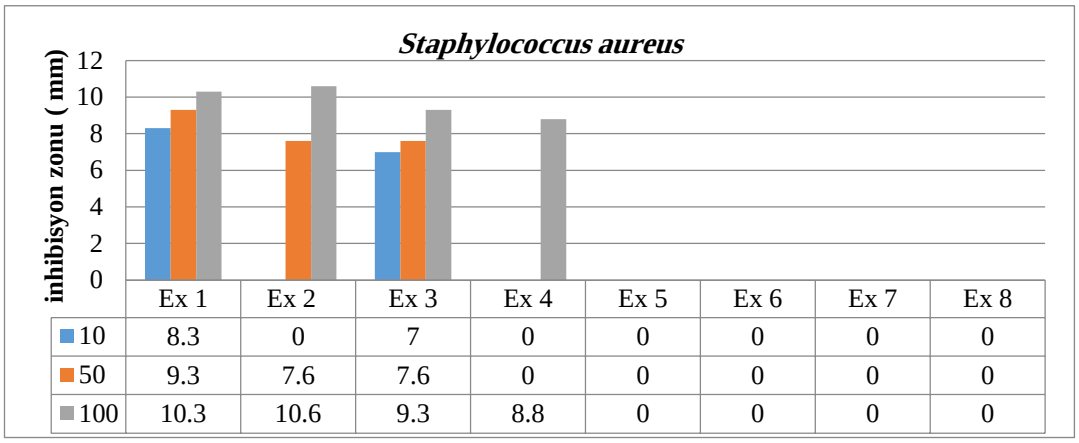
Tablo 4.8. *C. coronarium ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*

Ekstrakt→	***C. coronarium,*** (-) = etki yok, (zon çapları mm olarak verilmiştir)		
Mkroorganizama ↓	**10 µL**	**50 µL**	**100 µL**
C. albicans	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-
E. coli	-	-	-
E. faecalis	-	-	-
E. faecium	-	-	-
K. pneumoniae	-	-	-
L. monocytogenes	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-
S. aureus	-	-	-
S. enteritidis	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-
S. infantis	-	-	-
S. kentucky	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-

Tablo 4.8, *C. coronarium* ekstratının test edilen hiçbir mikroorganizmaya karşı aktivite sergilemediğini göstermektedir.

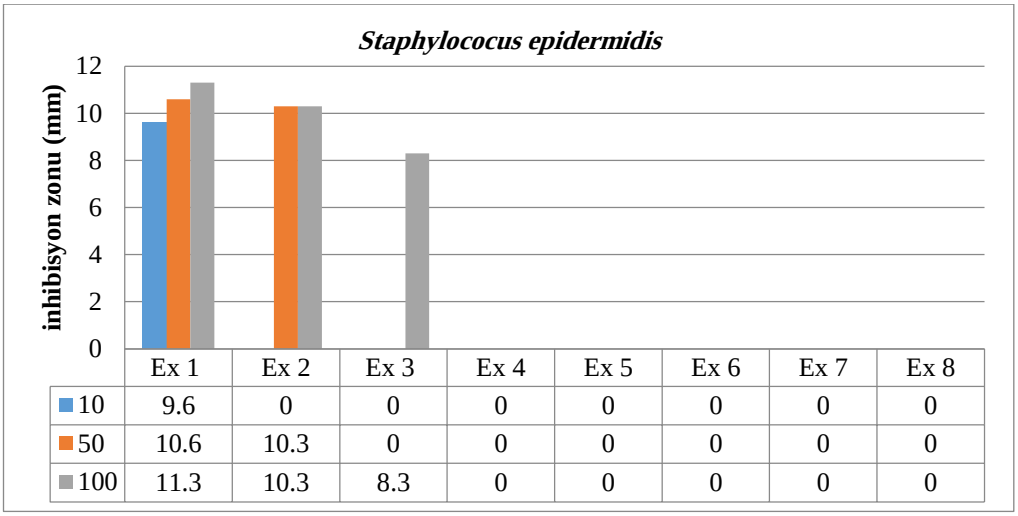
Çalışma sonuçları bitki ekstraktlarının *E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes, P. fluorescens, S. aureus* ve *S. epidermidis* mikroorganizmalarına karşı değişen

inhibisyon zonları ile antimikrobiyal aktivite sergilediğini geriye kalan 8 mikroorganizma üzerinde ise herhangi bir aktivite sergilemediğini göstermektedir (Grafik 4.1-4.6)



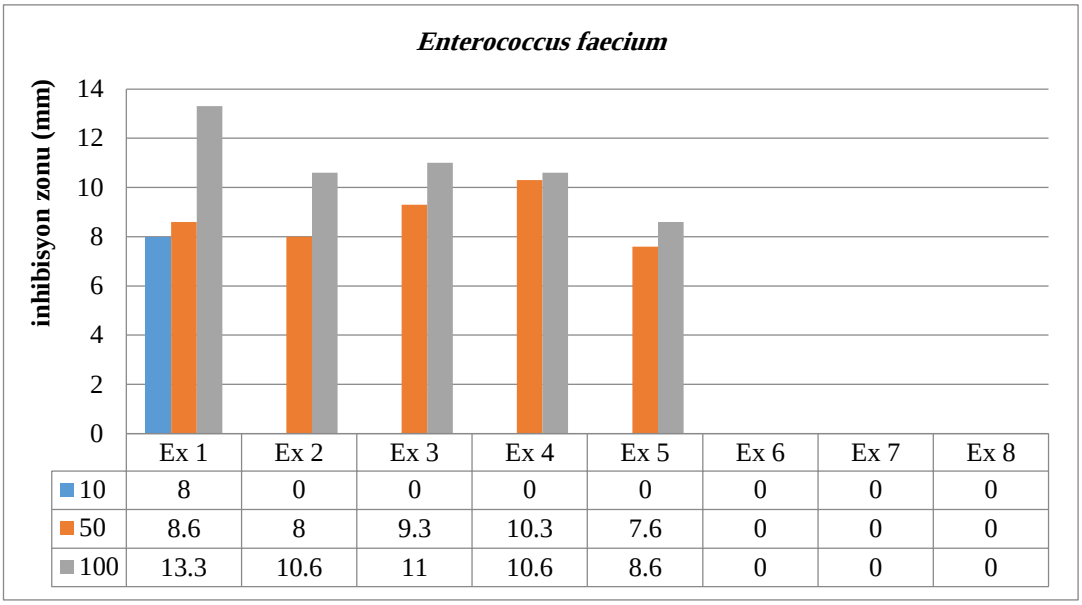
	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8
10	8.3	0	7	0	0	0	0	0
50	9.3	7.6	7.6	0	0	0	0	0
100	10.3	10.6	9.3	8.8	0	0	0	0

Grafik 4.1. Bitki ekstraktlarının *S. aureus*'a karşı antimikrobiyal aktivitesi (**Ex 1**: *T. tomentellum*, **Ex 2**: *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*, **Ex 3**: *T. aureum* subsp. *aureum*, **Ex 4**: *A. teretifolia*, **Ex 5**: *S. vernalis*, **Ex 6**: *C. cirsioides*, **Ex 7:** *C. crupinastrum*, **Ex 8**: *C. coronarium*)



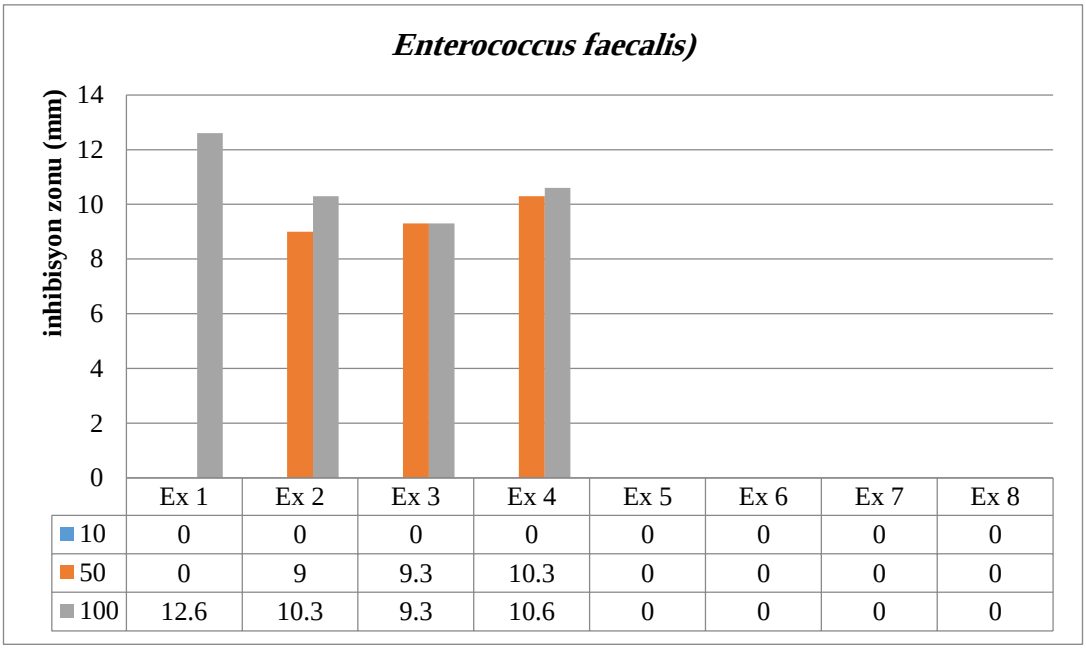
	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8
10	9.6	0	0	0	0	0	0	0
50	10.6	10.3	0	0	0	0	0	0
100	11.3	10.3	8.3	0	0	0	0	0

Grafik 4.2. Bitki ekstraktlarının *S. epidermidis*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi (**Ex 1**: *T. tomentellum*, **Ex 2**: *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*, **Ex 3**: *T. aureum* subsp. *Aureum*, **Ex 4**: *A. teretifolia*, **Ex 5**: *S. vernalis*, **Ex 6**: *C. cirsioides*, **Ex 7**: *C. crupinastrum*, **Ex 8**: *C. coronarium*)



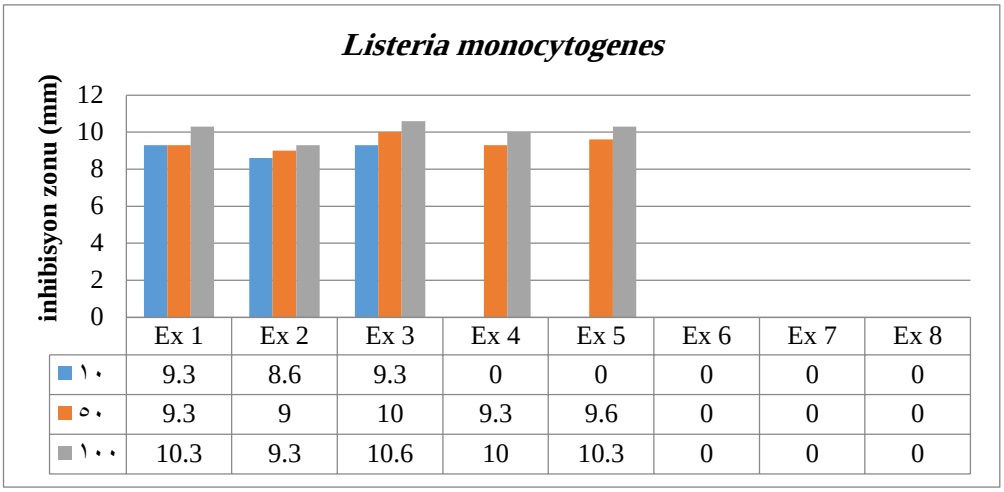
	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8
10	8	0	0	0	0	0	0	0
50	8.6	8	9.3	10.3	7.6	0	0	0
100	13.3	10.6	11	10.6	8.6	0	0	0

Grafik 4.3. Bitki ekstraktlarının *E. faecium*'a karşı antimikrobiyal aktivitesi (**Ex 1**: *T. tomentellum*, **Ex 2**: *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*, **Ex 3**: *T. aureum* subsp. *aureum*, **Ex 4**: *A. teretifolia*, **Ex 5**: *C. cirsioides*, **Ex 6**: *S. vernalis*, **Ex 7**: *C. crupinastrum*, **Ex 8**: *C. coronarium*)



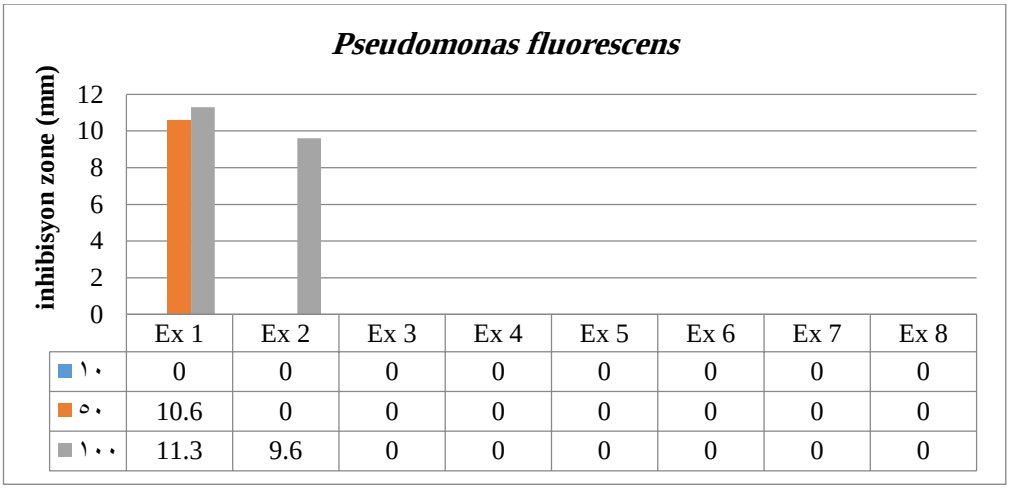
	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8
10	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	9	9.3	10.3	0	0	0	0
100	12.6	10.3	9.3	10.6	0	0	0	0

Grafik 4.4. Bitki ekstraktlarının *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi (**Ex 1**: *T. tomentellum*, **Ex 2**: *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*, **Ex 3**: *T. aureum* subsp. *aureum*, **Ex 4**: *A. teretifolia*, **Ex 5**: *C. Cirsioides*, **Ex 6**: *S. vernalis*, **Ex 7**: *C. crupinastrum*, **Ex 8**: *C. coronarium*)



	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8
١٠	9.3	8.6	9.3	0	0	0	0	0
٥٠	9.3	9	10	9.3	9.6	0	0	0
١٠٠	10.3	9.3	10.6	10	10.3	0	0	0

Grafik 4.5. Bitki ekstraktlarının *L. momnocytogenes*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi (**Ex 1**: *T. tomentellum*, **Ex 2**: *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*, **Ex 3**: *T. aureum* subsp. *aureum*, **Ex 4**: *A. teretifolia*, **Ex 5**: *C.cirsioides*, Ex **6**: *S. vernalis*, **Ex 7**: *C. crupinastrum*, **Ex 8**: *C. coronarium*)



	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6	Ex 7	Ex 8
١٠	0	0	0	0	0	0	0	0
٥٠	10.6	0	0	0	0	0	0	0
١٠٠	11.3	9.6	0	0	0	0	0	0

Grafik 4.6. Bitki ekstraktlarının *P. fluorescens*'e karşı antimikrobiyal aktivitesi (**Ex 1**: *T. tomentellum*, **Ex 2**: *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum*, **Ex 3**: *T. aureum* subsp. *aureum*, **Ex 4**: *A. teretifolia*, **Ex 5**: *C.cirsioides*, Ex **6**: *S. vernalis*, **Ex 7**: *C. crupinastrum*, **Ex 8**: *C. coronarium*)

4.9. Pozitif Kontrol Antibiyotikleri

Kanamisin, Streptomisin, Meropenem, Vancomisin, Ampisilin, Gentamisin, Ofloksasin, Lincomisin, Ceftazidim, Tetrasiklin standart antibiyotikleri (OXOID) disk difüzyon yöntemiyle aynı mikroorganizmalara karşı pozitif kontrol olarak test edilmiştir. Sonuçta bazı mikroorganizmalara karşı bitki ekstraktlarına kıyasla daha büyük inhibisyon zonları elde edilmiştir (Tabloler 4.9).

Tabloler 4.9. *Standart antibiyotiklerin incelenen suşlara karşı disk difüzyon yöntemi ile antimikrobiyal etkisi*

Antibiyotik → / **Mikroorganizama**	**K 30µg**	**S 10µg**	**MEM 10µg**	**VA 30µg**	**AM 10µg**	**CN 10µg**	**OFX 5µg**	**L 5µg**	**CAZ 30µg**	**TE 30µg**
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	11	-	15	-	15	-	14	-	-	-
E. aerogenes	18	21	25	-	-	21	23	-	20	17
E. coli	15	20	30	12	7	20	-	-	14	-
E. faecium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	15	11	22	-	-	10	20	-	-	18
L.monocytogenes	19	-	-	26	-	15	19	-	-	30
P. aeruginosa	-	18	30	-	-	20	18	-	11	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	20	15	30	17	22	22	24	20	-	22
S. enteritidis	21	15	35	14	13	24	24	20	-	10
S. epidermidis	18	10	30	7	15	14	25	-	18	17
S. infantis	-	13	22	8	15	18	15	-	18	-
S. kentucky	15	10	25	7	14	10	20	-	18	17
S. typhimurium	20	-	30	8	13	21	23	-	15	15

(-): etki yok, K: Kanamisin, S: Streptomisin, MEM: Meropenem, VA: Vankomisin, AM: Ampisilin, CN: Gentamisin, OFX: Ofloksazin, L: Linkomisin, CAZ: Seftazidim, TE: Tetrasiklin.

Tablo 4.9, disk difüzyon testi standard antibiyotiklerin mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal aktivitesini göstermektedir. Standard antibiyotikler *C. albicans*, *E. faecium*, *P. fluorescens* mikroorganizmalarına karşı etki göstermezken, Kanamycin 30 µg antbiyotiği antimikrobiyal etkisi, 11-21 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecalis*, *L. monocytogenes*, *S. typhimurium*, *S. kentucky*, *E. coli*, *E. aerogenes*, *K. pneumonia* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermiştir, fakat *S. infantis*, *P. aeruginosa* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

Streptomycin 10 µg antibiyotiği 10-21 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. kentucky*, *S. infantis*, *S. enteritidis*, *E. coli*, *E. aerogenes*, *P.*

aeruginosa ve *K. pneumoniae* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki gösterirken *C. albicans, E. faecium, P. fluorescens* ve *S. typhimurium* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

Meropenem 10 µg antibiyotiği, 15-35 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus, S. epidermidis, E, faecalis, S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E. coli, E. aerogenes, K. pneumonia* ve *P. aeruginosa* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki gösterirken, *C. albicans, E. faecium* ve *P. fluorescens* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

Vancomycin 30 µg antibiyotik, 7-17 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus, S. epidermidis, S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis* ve *E. coli* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermiş fakat *E, faecalis, E. faecium, C. albicans, E. aerogenes, P. aeruginosa, K. pneumonia* ve *P. fluorescens* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

Ampicillin 10 µg antibiyotik, 7-22 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus, S. epidermidis, , E. faecalis, S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis* ve *E. coli* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermiş fakat *E. faecium, C. albicans, E. aerogenes, P. aeruginosa, K. pneumonia* ve *P. fluorescens* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

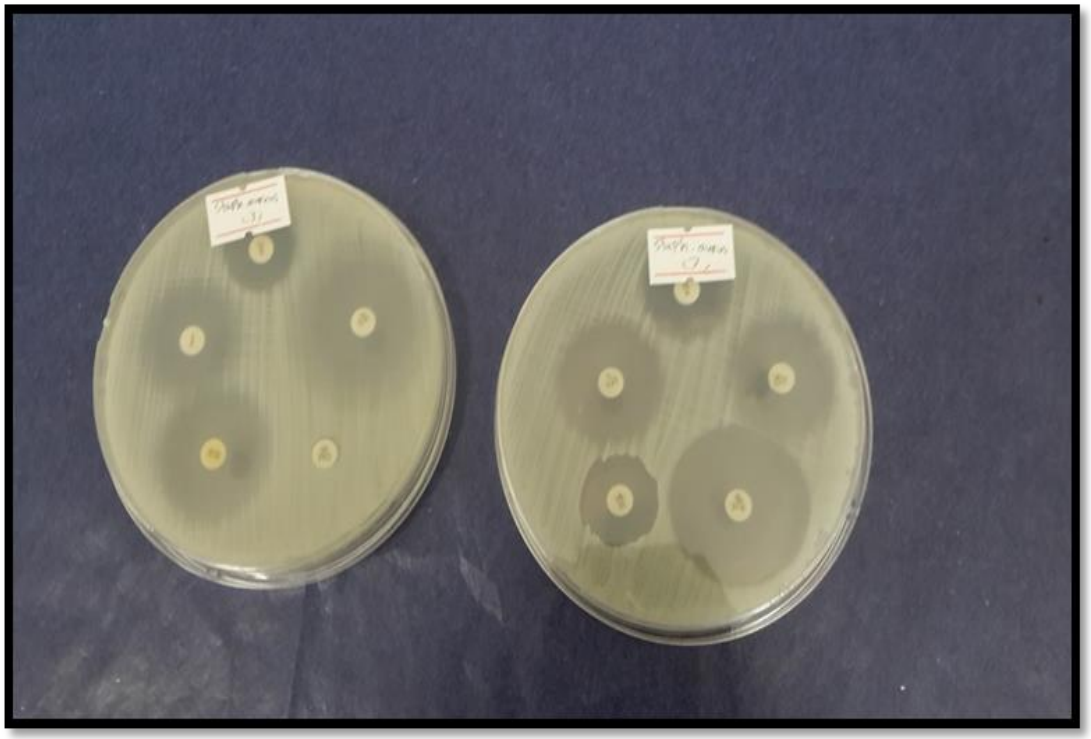
Gentamycin 10 µg antibiyotik, 10-24 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus, S. epidermidis, S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E. coli, E. aerogenes, K. pneumonia* ve *P. aeruginosa* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki gösterirken *C. albicans, E. faecium, P. fluorescens* ve *E. faecalis* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

Ofloxacin 5 µg antibiyotik, 14-25 mm arasındaki inhibisyon zonu ile *S. aureus, S. epidermidis, S. typhimurium, E. faecalis, S. kentucky, S. infantis, S. enteritidis, E. aerogenes, K. pneumonia* ve *P. aeruginosa* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermiş fakat *C. albicans, E. faecium, P. fluorescens* ve *E. coli* mikroorganizmasına karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

Lincomycin 5 µg antibiyotik, 20 mm inhibisyon zonu ile sadece *S. aureus* ve *S. enteritidis* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermiştir.

Ceftazidime 30µg antibiyotik, 11-20 mm arasındaki inhibisyon zonları ile *S. epidermidis, S. typhimurium, S. kentucky, S. infantis, E. aerogenes, E. coli* ve *P. aeruginosa* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki gösterirken diğer sekiz mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.

Tetracycline 30 µg antibiyotik, 10-30 mm arasındaki inhibisyon zonları ile *S. aureus, S. epidermidis, S. typhimurium, S. kentucky, S. enteritidis, E. aerogenes* ve *K. pneumoniae* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal etki göstermiş kalan 8 mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal etki göstermemiştir.



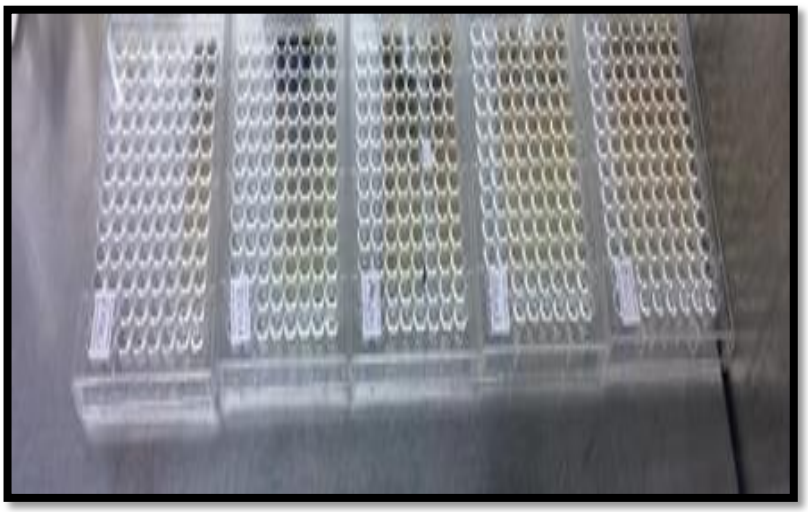
Fotoğraf 4.6. Standart antibiyotiklerin *S. aureus* üzerindeki antimikrobiyal etkisi

4.10. MİK sonuçları

Disk difizyon testinde pozitif etki gösteren 5 bitkiye ait ekstraktın (*T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum, T. aureum* subsp. *aureum, A. teretifolia, C. cirsioides*) en düşük inhibe edici konsantrasyonlarının tesbiti için MİK testi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Tablo 4.10)

Ekstraktlar→ **Mikroorganizama** ↓	***T. tomentellum***	***T. polycephalum* subsp. *argyrophllum***	***T. aureum* subsp. *aureum***	***A. teretifolia***	***C. cirsioides***
E. faecalis	100	100	12,5	12,5	
E. faecium	100	100	50	25	100
L. monocytogenes	100	100	100	25	100
P.f louerscens	50	100	-	-	-
S. aureus	100	100	25	12,5	-
S. epidermidis	100	100	100	-	-

Tablo 4.10. *Çalışılan suşlara karşı bitki ekstraktının MİK sonuçları*



Fotoğraf 4.7. Minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) değerinin değerlendirilmesi için 96 kuyulu dillüsyon plağı.

Tablo 4.7, MİK testine göre, *T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum, T. aureum* subsp. *aureum, A. teretifolia, C. cirsioides* ekstratlarının *E. faecalis, E. faecium, L. monocytogenes, P. flouerscens, S. aureus* ve *S. epidermidis* bakteri suşuna karşı antimikrobiyal aktivitesini sergilemektedir.

T. tomentellum ekstratının antimikrobiyal aktivitesi, 100 ve 50 mg/mL MİK değerleri ile *E. faecalis, E. faecium, L. monocytogenes, P. flouerscens, S. aureus* ve *S.epidermidis* bakteri suşlarına karşı inhibisyon etkisi göstermiştir.

T. polycephalum subsp. *argyrophllum* ekstratı, 100 mg/mL MİK değeri ile *E. faecalis, E. faecium, L. monocytogenes, P. flouerscens, S. aureus* ve *S. epidermidis* bakteri suşlarına karşı inhibisyon etkisi göstermiştir.

T. aureum subsp. *aureum* ekstraktı 12,5-100 mg/mL arasındaki MİK değeri ile *E. faecalis, E. faecium, L. monocytogenes, S. aureus* ve *S.epidermidis* bakteri suşlarına karşı inhibisyon etkisi göstermiştir.

A. teretifolia ekstraktı 12,5 ve 25 mg/mL MİK değeri ile *E. faecalis, E. faecium, L. monocytogenes* ve *S. aureus* bakteri suşlarına karşı inhibisyon etkisi göstermiştir.

C. cirsioides ekstraktı 100 mg/mL MİK değeri ile *E. faecium* ve *L. monocytogenes* bakteri suşlarına karşı inhibisyon etkisi göstermiştir.

4.11. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz sonuçları karşılaştırıldığında, tüm hacimlerde (10, 50, 100 µL) *C. circioides* bitkisinin paralel sonuçları için p değeri 1 olmuştur. *T. tomentella* bitkisinin, 10 µL hacimdeki paralel için p-değeri 0,9906; 50 µL hacimde 0,9990 ve 100 µL hacimde 0,9975 olmuştur. *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum* bitkisinin, 10 µL, hacimdeki paraleller için p-değeri 0,9956; 50 µL hacimde 1 ve 100 µL hacimde 0,9926 olmuştur. *T. aureum subsp. aureum* bitkisinin, 10 µL hacimdeki paraleller için p-değeri 0,9974; 50 µL hacimde 0,9987 ve 10µl hacimde 0,9932 olmuştur. *A. teretifolia* bitkisinin 10 µL hacimdeki paralel sonuçları için p-değeri 1;

50 µL hacimde 0,9987 ve 100 µL hacimde 0,9981 olmuştur. p-değeri >0.05 olduğundan, ileri sürülen H_0 kabul edilir; bu, sonuçların arasında bir fark olmadığını ifade eder.

İstatistiksel analiz sonuçları karşılaştırıldığında, *S. aureus*'un tüm hacimlerde (10 µL, 50 µL, 100 µL) paralel sonuçları için p-değeri 0,4144; *S. epidermidis*'in tüm hacimlerde (10 µL, 50 µL, 100 µL) paralel sonuçları için p-değeri 0,5527 ve *E. faecium*'un tüm hacimlerde (10 µL, 50µL, 100 µL) paralel sonuçları için p-değeri 0,0539 olarak bulunmuştur.

İstatistiksel analiz sonuçları karşılaştırıldığında *E. faecalis*'in tüm hacimlerde (10 µL, 50 µL, 100 µL) paralel için p-değeri 0,0676 olmuştur. İstatistiksel analiz sonuçları karşılaştırıldığında tüm hacimlerde (10 µL, 50 µL, 100 µL) *L. monocytogenes*'in paralel sonuçları için p-değeri 0,2616 olduğu bulunmuştur. *P. fluorescens*'in tüm hacimlerde (10 µl, 50 µl, 100 µl) paralel sonuçları için p-değeri 0,3552 olarak bulunmuştur.

Ortalama p-değer > 0,05 olduğundan, boş hipotez H_0 kabul edilir; bu, sonuçlar *E. faecalis, L. monocytogenes* ve *P. fluorescens* üzerine uygulanan bitki ekstraklarının tüm hacimlerinin paralel sonuçları arasında bir fark olmadığını ifade eder.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Asteraceae familyasın ait *S. vernalis, T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum, T. aureum* subsp. *aureum, A. teretifolia, C. crupinastrum, C. cirsioides* ve *C. coronarium* türlerinin etanol çözeltisi ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi için minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) testi ve disk difüzyon (DD) yöntemi kullanılarak onbeş mikroorganizmaya (gram pozitif, gram negatif bakteri ve mantarlar) karşı değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, *S. vernalis* ekstraktları, tüm konsantrasyonlarda (10 µl, 50 µl, 100 µl) test edilen tüm mikroorganizmalara karşı herhangi bir antimikrobiyal aktivite göstermemiştir (Tabloler 4.1). Albayrak vd. [48], Senecio türleri (*S. lorentii, S. pandurifolius, S. trapezuntinus, S. hipochionaeus* var. *ilkasiensis, S. integrifolius* subsp. *aucheri* ve *S. hypochionaeus* var. *argaeus*) ekstraktlarının *E. coli* ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal aktivite göstermediğini belirtmişlerdir. Bu iki çalışma arasındaki farklılığın kullanılan türlerin farklı olması dolayısıyla yapılarındaki etkin maddelerin farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir.

T. tomentellum'un ekstraktları, tüm konsantrasyonlarda (10 µL, 50 µL, 100 µL) altı bakteri suşuna (*S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, P. fluorescens* ve *L. monocytogenes*) karşı etki göstermektedir. Bununla birlikte, bu ekstrakt test edilen dokuz mikroorganizmaya karşı etki göstermemiştir. Tabanca v.d. [65] benzer şekilde *T. tomentellum* uçucu yağının *S. aureus* C. *albicans* ve *P. aeruginosa* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite sergilemediğini belirtirken, çalışmamızda *T. tomentellum* ekstratı benzer şekilde C. *albicans* ve *P. aeruginosa* mikroorganizmalarına etki göstermezken farklı olarak 10,3 mm inhibisyon zonu ve100 mg/mL MIC değeri ile *S. aureus* bakterisine karşı antimikrobiyal aktivite sergilemiştir. Bunun farklılığın nedeni bitki örneklerinin toplandığı lokasyonların ve tıplanma zamanlarının farklı olmasına bağlı olarak maruz kaldıkları iklim ve çevre koşulları gibi çoklu faktörler nedeniyle yapılarındaki etken madde miktarlarının farlı olması ile bağdaştırılabilir.

Çalışmamızda *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum* ekstratı altı mikroorganizmaya (*S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, P. fluorescens ve L. monocytogenes)* karşı etki gösterdiği, *T. aureum subsp. aureum* ekstratının antimikrobiyal aktivitesi, beş mikroorganizmaya (*S. aureus, S. epidermidis, E. faecium, E. faecalis, L. monocytogenes)* karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptanmıştır. iki taksonun yakın akraba olması nedeniyle benzer sonuçlar verdiği saptanmıştır. Bu taksonlarla ilgili daha önce yapılmış çalışma olmamakla birlikte diğer *Tanacetum* türleri ile kıyaslandığında *T. vulgare*'nin uçucu yağının ve etanol ekstraktının *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 ve *B. subtilis* bakteri suşları üzerine 5-14 mm arasında değişen zon çapları ile etki gösterdiği [62], başka bir çalışma ise *Tanecetum parthenium*'un toprak üstü kısımlarının uçucu yağının gram negatif bakterilerden *S. aureus* (42,5 mm), *S. epidermidis* (31 mm) ve *B. subtilis* (18 mm), gram-pozitif bakterilerden *E. coli* (22,5 mm), *K. pneumonia* (24 mm), *S. flexneri* (19,5 mm), ve *S. typhimurium* (19,3 mm), filamentli mantar ve mayalardan *C. albicans* (49 mm), *Aspergillus niger* (34) ve *Candida crusei*'ye (44 mm) karşı zon çapları ile antimikrobiyal etki gösterdiği belirtilmiştir [59]. Yine *Tanacetum santolinoides*'in uçucu yağının *E. coli, Bacillus subtilis ve Candida albicans'*a sırasıyla 20, 32, 32 mm inhibisyon zonu ile güçlü antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirlenmiştir [44]. Çalışmalar arasında bazı suşlar açısından benzer sonuçlar alınmakla birlikte önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılığın kullanılan bitki türlerinin farklı olmasının yanı sıra ekstraksiyon yöntemlerinin de farklı olması ve buna bağlı ekstraklardaki etken madde miktarı ve çeşitliliğinin değişmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, *A. teretifolia* ekstraktının *S. aureus, S. epidermidis, E. faecalis* ve *L. monocytogene*'e karşı 50 µL ve 100 µL hacimlerde antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptanmıştır. bu takson ile ilgili daha önce yapılan çalışma olmamakla birlikte diğer Achilea taksonları ile kıyaslandığında, *Achillea clavennae* uçucu yağının 18-24 mm arasındaki inhibisyon zonu ile gram negatif (*Proteus mirabilis, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa* ve *Klebsiella pneumoniae*) bakterileri ve mantar (*C. albicans, Aspergillus niger* ve *Aspergillus fumigatus*) mikroorganizmalarına karşı, gram pozitif (*Streptococcus faecalis, B. subtilis, Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*) bakterilerinden daha belirgin bir aktivite gösterdiği belirtilmiştir [45]. Başka

bir çalışmada ise *Achillea millefolium* çiçeğinin su ve etanol ekstraktlarının *P. aeruginosa, Salmonella enterica, Shigella flexneri, Micrococcus luteus, S. aureus* ve *E. faecalis* karşı geniş bir aktivite gösterdiği, etanol ekstraktının standart antibiyotiklere kıyasla *P. aeruginosa* (30 mm), *S. aureus* (24 mm) ve *M. lutues* (23 mm) daha güçlü antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu, su ekstraktının ise *P. aeruginosa* (12 mm) ve *M. luteus*'a karşı (10 mm) orta düzeyde etki gösterdiği belirtilmiştir [56]. Diğer bir çalışmada ise *Achillea fragrantissima*'dan elde edilen uçucu yağın *E. coli, S. aureus* ve *S. epidermidis* suşlarına karşı antimikrobiyal aktivitesini incelemiş ve uçucu yağın *E. coli, S. aureus* ve *S. epidermidis*'e karşı sırasıyla 11,12,16 mm zon çapları ve 0,01; 6,25 ve 12,5 mg/mL arasındaki MİK değeri ile antimikrobiyal aktivite sergilediği saptanmıştır [61]. Yukaruda görüldüğü üzere çalışmalar arasında bazı suşlar açısından benzer sonuçlar alınmakla birlikte önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılığın kullanılan bitki türlerinin farklı olmasının yanı sıra ekstraksiyon yöntemlerinin de farklı olması ve buna bağlı ekstraklardaki etken madde miktarı ve çeşitliliğinin değişmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

C. crupinastrum ekstratı, Tablo 4.6'da gösterildiği üzere tüm konsantrasyonlarda (10 µL, 50 µL, 100 µL) test edilen hiç bir mikroorganizmalara karşı etki göstermemiştir. Khalil, Dababneh ve Al-Gabbiesh [51], kuyucuk plak difüzyon yöntemi ve minimum inhibisyon konsantrasyonu yöntemini kullanarak *Crupina crupinastrum*'nun etanol ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarda (5, 10, 15, 20, 40, 60, 80 ve 100 ppm) antimikrobiyal aktivitesini *S. aureus* ve *P. aeruginosa* ve *C. albicans*'a karşı test ettikleri çalışmalarında *C. crupinastrum*'un 100 ppm ekstratının sırasıyla 26, 13, 17 mm inhibisyon zonu ve 40, 80, 80 mg/mL MİK değeri ile *S. aureus* ve *P. aeruginosa* ve *C. albicans* mikroorganizmalarına karşı aktivite gösterdiğini belirtmeşlerdir. Aynı bitki türleri ile yapılmış olmasına rağmen çalışmalar arasında ortaya çıkan bu farklılıkların nedeninin bitki örneklerinin toplandığı lokasyonların ve tıplanma zamanlarının farklı olmasına bağlı olarak maruz kaldıkları iklim ve çevre koşulları gibi çoklu faktörler nedeniyle yapılarındaki etken madde miktarlarının farlı olması ile bağdaştırılabilir.

C. cirsioides ekstratının antimikrobiyal aktivitesi, test edilen iki (*E. faecium ve L. monocytogenes*) mikroorganizmaya karşı orta dereceli aktivite göstermektedir. Fakat bu ekstrat, Tablo 4.7'de gösterildiği üzere, *S. aureus* ve *E. coli* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktivite göstermemiştir. Bununla birlikte, Shahverdi vd. [47], *Cousinia* cinsine ait türlerin etanol ekstraktlarının (*C. verbascifolia, C. onopordioides, C. smichnovii, C. phyllocephala, C. hypopolia* ve *C. sulabadensis*) antimikrobiyal aktivitesi üzerinde yaptığı çalışma sonucunda ekstratların 8 mg/mL MİK değeri ile *S. typhi, S. aureus, E. coli* ve *B. subtilis*'e karşı aktivite gösterdiğini saptanmıştır. Bunun nedeni de bitki türlerinin farklı olmasıdır. Bu farklılığın kullanılan bitki türlerinin farklı olması ve buna bağlı ekstraklardaki etken madde miktarı ve çeşitliliğinin değişmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.8'de gösterildiği üzere, *C. coronarium* ekstratı tüm konsantrasyonlarda on beş mikroorganizmaya karşı etki göstermediği saptanmıştır. bu takson ile ilgili daha önce yapılmış çalışma bulunmamakla birlikte bu durum diğer *Chrysanthemum* türleri üzerine yapılmış çalışmalar ile karşılaştırıldığında, *C. indicum* çiçeklerinin uçucu yağlarının 15 standart suş ve klinik izolat mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivitelerini incelendiği çalışma sonucunda uçucu yağların standart suşlara (*B. subtilis, S. aureus, Proteus vulgaris, Salmonella typhi, Saccharomyces cerevisiae, Hansenula anomala, Candida sp,*) 14-21 mm zon çapı ve 3,13-12,5 mg/mL MİK değeri ve klinik suşlar karşı (*K. pneumoniae, Citrobacter freundill, Enterobacter cloacae, E. coli, Staphylococcus saprophyticus, Enterococcus faecalis* ve *P. mirabilis*) 12-25 mm ve 0,39-50 mg/mL Mik değeri ile güçlü antimikrobiyal aktivite sergiledikleri saptanmıştır [46] . Sassi, Harzallah-Skhiri, Bourgougnon ve Aouni [49] *Chrysanthemum* türlerinin (*C. paludosum, C. trifurcatum, C. myconis* ve *C. grandiflorum*) farklı kısımlarının (gövdeler, çiçekler, yapraklar ve kökler) antimikrobiyal aktivitelerini agar difüzyon ve mikrodilüsyon yöntemleriyle inceledikleri çalışma sonucunda tüm ekstraktların 7,2-18,4 mm arasında değişen zon çakpaları ile *P. aeruginosa* ATCC 27950, *E. faecalis, S. enteritidis,* ve *S. saprophiticus* etki gösterdiklerini belirtmişlerdir. Jung [51] MİK yöntemimi kullanarak *Chrysanthemum indicum*'un uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini oral bakteri suşlarından 7 fakültatif anaerobik bakteri, üç anaerobik bakteri ve dört referans bakteri suşuna karşı test ettiği çalışma sonucunda uçucu yağın çalışılan

mikroorganizmaların büyük çoğunluğuna karşı 0,1-1,6 mg/mL MİK değeri ve 0,2-3,2 mg/mL MBK değeri ile güçlü antimikrobiyal aktivite gösterdiğini belirtmiştir. Bu farklılığın kullanılan bitki türlerinin farklı olmasının yanı sıra ekstraksiyon yöntemlerinin de farklı olması ve buna bağlı ekstraklardaki etken madde miktarı ve çeşitliliğinin değişmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma sonuçlarına göre, antibiyotiklerin inhibisyon zonları bitki ekstraktlarının inhibisyon zonlarından daha büyük olmuştur. Meropenem'in en yüksek antibiyotik aktivitesi *S. enteritidis* 35 mm'ye karşı olmuştur. Ancak, en yüksek etki gösteren ekstraktlardan *T. tomentellum* ekstraktının en yüksek antimikrobiyal aktivitesi, *E. faecium*'a karşı 13,3 mm olarak saptanmıştır.

Standart antibiyotiklerden hiçbir tanesi *E. faecium* ve *P. fluorescen'*e karşı aktivite göstermemiştir, fakat *T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum, Tanacetum aureum subsp. aureum, Achillea teretifolia* ve *Cousinia cirsioides* ekstraktları *E. faecium*'a karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Diğer taraftan, *T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum* ekstraktları *P. fluorescens*'e karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Bu sonuçlar kullanılan standart antibiyotiklerden farklı ve yeni antimikrobiyal ajanların keşfi açısından önem arzetmekte ve üzerinde daha ileri çalışmaların yapılmasını gerektirmektedir.

Çalışma sonuçlarının istatistiksel analizi değerlendirildiğinde, çalışmada, paralel araştırma sonuçları arasında fark olmması gerektiğini ileri süren H_0 "üç paralel araştırmanın sonuçlarının istatistiksel olarak benzer" olduğu şeklinde kurulmuştur.

İstatistiksel analiz sonuçları karşılaştırıldığında, tüm bitki türleri için, her üç hacimde benzerlik açısından p-değerlerinin 0,9990 ile 1 arasında bulunduğu anlaşılmaktadır. P-değeri 0,05'ten küçük olduğu için, sonuçlar arasında hiçbir farklılık olmadığı anlamına gelen H0 sıfır hipotezini kabul ediyoruz. Ayrıntılı analiz sonuçları ek bölümünde verilmiştir.

Bunlara ilave olarak, tüm bitki ekstratıları için p değerlerinin her mikroorganizmaya karşı etkisinin karşılaştırmasında elde edilen sonuçlar, *C. albicans* =1, *E. aerogenes*=1, *E. coli*=1, *E. faecium* =0,0490, *E. faecalis*=0,0676; *L. monocytogenes*

=0,2616 *K. pneumonia* =1, *P. aeruginosa* =1, *P. fluorescens* =0,3552; *S. aureus* =0,4144; *S. enteritidis* =1, *S. epidermidis* =0,5527; S. *infantis* =1, *S. kentucky* =1 ve *S. typhimurium* =1 ile, tüm konsantrasyonlarda (10, 50 ve 100 µL) test edilmiştir.

Dört mikroorganizma üzerinde etki gösteren *A. teretifolia* ekstratının farklı hacim ve paralel çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz verileri kıyaslandığında, p-değerlerinin 50 ve 100 µL hacimleri için sırasıyla 1 ve 0,9987 olduğu, bu değerin 0,05 büyük olası nedeniyle sonuçların benzer olduğunu kabul ediyoruz. 10 µL hacimde etki saptanmadığından kıyaslanacak sonuç bulunmamaktadır.

Hiçbir mikroorganizma üzerinde etki göstermeyen *C. coronarium* ekstratının farklı hacim ve paralel çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz verileri kıyaslandığında,tüm hacim ve paraleller için p-değerinin 1 olduğu, bu değerin 0,05 büyük olası nedeniyle sonuçların benzer olduğunu kabul ediyoruz.

İki mikroorganizma üzerinde etki gösteren *C. cirsioides* ekstratının farklı hacim ve paralel çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz verileri kıyaslandığında, p-değerlerinin 50 ve 100 µL hacimleri için 1 olduğu, bu değerin 0,05 büyük olası nedeniyle sonuçların benzer olduğunu kabul ediyoruz. 10 µL hacimde etki saptanmadığından kıyaslanacak sonuç bulunmamaktadır.

Hiçbir mikroorganizma üzerinde etki göstermeyen C. *crupinastrum* ekstratının farklı hacim ve paralel çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz verileri kıyaslandığında,tüm hacim ve paraleller için p-değerinin 1 olduğu, bu değerin 0,05 büyük olası nedeniyle sonuçların benzer olduğunu kabul ediyoruz.

Hiçbir mikroorganizma üzerinde etki göstermeyen *S. vernalis* ekstratının farklı hacim ve paralel çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz verileri kıyaslandığında,tüm hacim ve paraleller için p-değerinin 1 olduğu, bu değerin 0,05 büyük olası nedeniyle sonuçların benzer olduğunu kabul ediyoruz.

İstatistiksel analiz sonuçları karşılaştırıldığı zaman, farklı konsantrasyonlar ve benzerlikler ile mikroorganizmalara karşı tüm bitki ekstratlarına yönelik olarak, *T. aureum subsp aureum* ekstratının beş mikroorganizmayı etkilediği sonucuna varılmıştır, p-değerleri sırasıyla 10 µL, 50 µL ve 100 µL konsantrasyonlarda 0,9974; 0,9987 ve 0,9932 idi. P-değerleri > 0,05 olduğu için, H0 sıfır hipotezini kabul ediyoruz.

Beş mikroorganizma üzerinde etki gösteren *T. aureum* subsp. *aureum* ekstratının farklı hacim ve paralel çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz verileri kıyaslandığında, p-değerlerinin 10, 50 ve 100 µL hacimleri içinsırasıyla 0,9974; 0,9987 ve 0,9932 olduğu, bu değerin 0,05 büyük olası nedeniyle sonuçların benzer olduğunu kabul ediyoruz.

Altı mikroorganizma üzerinde etki gösteren *T. tomentellum* ekstratının farklı hacim ve paralel çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz verileri kıyaslandığında, p-değerlerinin 10, 50 ve 100 µL hacimleri içinsırasıyla 0,9906; 0,999 ve 0,9975 olduğu, bu değerin 0,05 büyük olası nedeniyle sonuçların benzer olduğunu kabul ediyoruz.

Altı mikroorganizma üzerinde etki gösteren *polycephalum* subsp. *argyrophllum* ekstratının farklı hacim ve paralel çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz verileri kıyaslandığında, p-değerlerinin 10, 50 ve 100 µL hacimleri içinsırasıyla 0,9956; 1 ve 0,9926 olduğu, bu değerin 0,05 büyük olası nedeniyle sonuçların benzer olduğunu kabul ediyoruz.

6. SONUÇ

Çalışmamızın sonuçları, *T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum, T. aureum* subsp. *aureum, A. teretifolia* ve *C. cirsioides* ekstraktlarının test edilen bazı mikroorganizmalara karşı aktivite gösterdiğini, *S. vernalis, C. crupinastrum* ve *C. coronarium* ise testedilen hacimlerde test edilen thiç bir mikroorganizmaya karşı herhangi bir aktivite sergilemediğini göstermektedir. Bununla birlikte antimikrobiyal aktivitenin farklı çözücü ve daha yüksek konsantrasyon değerlerinde ortaya çıkabileceği göz ardı edilmemelirdir.

7. ÖNERİLER

Önceki bölümlerde verilen bilgiler, Asteraceae familyası üyelerinin antimkrobiyal aktiviteye sahip olduğunu açıkça göstermektedir. Özellikle *T. tomentellum, T. polycephalum* subsp. *argyrophllum, T. aureum* subsp. *aureum, A. teretifolia* ve *C. cirsioides*'in, MİK testi ve disk difüzyon sonuçlarına göre bazı mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal aktiviteye sahip oldukları görülmektedir. Ancak etkinin daha iyi ortaya konulması için bu taksonların farklı çözücülerle hazırlanacak ekstraktlarının daha yüksek könsantrasyonlarda daha çok mikroorganizma üzerinde test edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Fazio, V. A., & Inge, K. E. (2006). Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. *The Medical Journal of Australia, 185*, 4-24.

2. Lai, P. K., & Roy, J. (2004). Antimicrobial and chemopreventive properties of herbs and spices. *Current medicinal chemistry*, *11*(11), 1451-1460.

3. Fabricant, D. S., & Farnsworth, N. R. (2001). The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. *Environmental health perspectives*, *109*(1), 69-75.

4. Alla, A. A., Ishak, C. Y., & Ayoub, S. M. (2013). Antimicrobial activity of four medicinal plants used by Sudanese traditional medicine. *Journal of Forest Products, 2*, 29-33.

5. Iwu, M. W., Duncan, A. R., & Okunji, C. O. (1999). New antimicrobials of plant origin. *Perspectives on new crops and new uses. J. Janick (ed.), ASHS Press, Alexandria, VA*, 457-462.

6. Anyanwu, C. U., & Nwosu, G. C. (2014). Assessment of the antimicrobial activity of aqueous and ethanolic extracts of Piper guineense leaves. *Journal of Medicinal Plants Research, 8(10)*, 436-440.

7. Nasir, B., Fatima, H., Ahmed, M., & Haq, I. U. (2015). Recent trends and methods in antimicrobial drug discovery from plant sources *Austin Journal of Microbiology, 1*(1), 1-12.

8. Khoddami, A., Wilkes, M. A., & Roberts, T. H. (2013). Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules, 18*(2), 2328-2375.

9. Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews, 12*(4), 564-582.

10. Soares, G., Pawlowski, Â., Negreiros, M. O., Frazzon, A. P. G., & de Souza Motta, A. (2016). In vitro antimicrobial activity of essential oils from *Heterothalamus* Less. (Asteraceae) against clinically relevant bacterial and fungal species. *Revista Brasileira de Biociências, 14*(1) 26-31.

11. Korkmaz, M., Kandemir, A., Ilhan, V., & Doğan, N. Y. (2015). *Tanacetum erzincanense* (Asteraceae), a new species from Erzincan, Turkey. *Turkish Journal of Botany, 39*(1), 96-104.

12. URL_1 https://en.wikipedia.org/wiki/Asteraceae Erisim tarihi: 20/9/2016.

13. URL_2 http://www.tolweb.org/asteraceae. Erisim tarihi: 10/10/2016.

14. URL_3 http://theseedsite.co.uk/asteraceae.html. Erisim tarihi: 7/10/2016.

15. Barkley, T. M., Brouillet, L., & Strother, J. L. (2006). Flora of North America, *Asteraceae, part 1*, 3-70.

16. URL_4 http://www.echocamp.org/grounds/red/flower/term/flower/composite.html. Erisim tarihi: 17/10/2016.

17. URL_5 http://sunstarinvestments.co.za/portfolio_item/sunflower-seed.html. Erisim tarihi: 20/10/2016.

18. Angiosperm Phylogeny Group (2009), "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III", *Botanical Journal of the Linnean Society, 161* (2), 105–121,

19. Sharafzadeh, S. (2011). Pyrethrum, coltsfoot and dandelion: Important medicinal plants from Asteraceaae family. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(12),* 1787-1791.

20. Bisht, V. K., & Purohit, V. (2010). Medicinal and aromatic plants diversity of Asteraceae in Uttarakhand. *Nature and Science, 8*(3), 121-128.

21. Chethan, J., Sampath Kumara, K. K., Shailasree, S., & Prakash, H. S. (2012). Antioxidant, antibacterial and DNA protecting activity of selected medicinally important Asteraceae plants. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 4*(2), 257-261.

22. Lopez, M. G., Xifreda, C. C., Poggio, L., & Wulff, A. F. (2013). Deep cytogenetics analysis reveals meiotic recombination depletion in species of *Senecio* (Asteraceae). *Botanical Studies, 54*(1), 20-54.

23. Ma, H., Yang, L., Wang, C., & Wang, Z. (2011). Pyrrolizidine alkaloids of *Senecio cannabifolius* var. *integrilifolius*. *China journal of Chinese materia medica, 36(2),* 166-168.

24. URL_6 http://www.tubives.com/. Erisim tarihi: 11/12/2016.

25. URL_7 https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/weeds/downloads/wra/Senecio-vernalis.pdf. Erisim tarihi: 21/10/2016.

26. Kuete, V. (2014). *Toxicological survey of African medicinal plants*. Elsevier. 207pp

27. Ozmen, E., Kizilpinar, I., Özüdoğru, B., Dogan, C., & Erik, S. (2009). Pollen morphology of some taxa of aromatic genus *Tanacetum* L.(Asteraceae). *FABAD Journal of Pharmacy and Science, 34*, 1-11.

28. Olanj, N., Garnatje, T., Sonboli, A., Vallès, J., & Garcia, S. (2015). The striking and unexpected cytogenetic diversity of genus *Tanacetum* L.(Asteraceae): a cytometric and fluorescent in situ hybridisation study of Iranian taxa. *BMC plant biology, 15*(1), 15-174.

29. URL_8 http://www.vanherbaryum.yyu.edu.tr/flora/famgenustur/ast/tan/tom/index.htm. Erisim tarihi: 19/12/2016.

30.URL_9http://www.vanherbaryum.yyu.edu.tr/flora/famgenustur/ast/tan/arg/arg/index.htm. Erisim tarihi: 12/30/2016.

31. Polatoğlu, K., Demirci, F., Demirci, B., Gören, N., & Baser, K. H. C. (2012). Essential oil composition and antimicrobial activities of *Tanacetum chiliophyllu*m (Fisch. & Mey.) Schultz Bip. var. monocephalum Grierson from Turkey. *Natural Product Research, 6(2),* 184-188.

32. URL_10 http://www.vanherbaryum.yyu.edu. Tr. Erisim tarihi: 29/ 12/ 2016.

33. Saeidnia, S., Gohari, A. R., Mokhber-Dezfuli, N., & Kiuchi, F. (2011). A review on phytochemistry and medicinal properties of the genus *Achillea*. *DARU: Journal of Faculty of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, 19(3),* 173-179.

34. Turkmenoglu, F. P., Agar, O. T., Akaydin, G., Hayran, M., & Demirci, B. (2015). Characterization of volatile compounds of eleven *Achillea* species from turkey and biological activities of essential oil and methanol extract of *A. hamzaoglui* Arabacı & Budak. *Molecules, 20*(6), 11432-11458.

35. Yaşar, S., & Fakir, H. (2016). Effect of reaping time on volatile constituents of *Achillea teretifolia* Willd. *Turkish Journal of Forestry, 17(1),* 52-55.

36. Davis, P. H. (1965). Flora of Turkey. *Flora of Turkey.* 567 pp.

37. URL_11 http://elmer.rbge.org.uk/bgbase/vherb/bgbasevherb. Erisim tarihi: 29/ 11/ 2016.

38. Mehregan, I. (2008). Systematics, phylogeny and biogeography of *Cousinia* (Asteraceae). *Unpublished PhD thesis, Johannes Gutenberg Universität, Mainz.*

39. Minaeifar, A.A., Sheidai, M., & Attar, F. (2015). Genetic and morphological diversity in *Cousinia cylindracea* (Asteraceae) populations: Identification of gene pools. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, *16*(2), 288-294.

40. İlçim, A., Özçelik, H., & Çenet, M. (2013). A new natural hybrid of *Cousinia* Cass. (Asteraceae) from Türkiye. *Biological Diversity and Conservation 1(6),* 71-75.

41. URL_12 http://elmer.rbge.org.uk/bgbase/vherb/bgbasevherb. Erisim tarihi: 22/ 11/ 2016.

42.URL_13https://hortscans.ces.ncsu.edu/uploads/g/a/garden_m_51dda5587ec26.pdf Erisim tarihi: 10/6/2016.

43. URL_14 http: // www.missouribotanicalgarden.org / Portals / 0 / Gardening / Gardening%20Help/Factsheets/Chrysanthemums11.pdf. Erisim tarihi: 10/10/2016.

44. El-Shazly, A., Dorai, G., & Wink, M. (2002). Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil and HexaneÐEther Extract of *Tanacetum santolinoides* (DC.) Feinbr. and Fertig. *Zeitschrift für Naturforschung C, 57(7-8),* 620-623.

45. Bezić, N., Skočibušić, M., Dunkić, V., & Radonić, A. (2003). Composition and antimicrobial activity of *Achillea clavennae* L. essential oil. *Phytotherapy research, 17(9),* 1037-1040.

46. Shunying, Z., Yang, Y., Huaidong, Y., Yue, Y., & Guolin, Z. (2005). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Chrysanthemum indicum*. *Journal of ethnopharmacology, 96(1),* 151-158.

47. Shahverdi, A. R., Khorramizadeh, M. R., Attar, F., Saadat, F., Vahid, S., & Ghahraman, A. (2007). Concomitant chemopreventive and antibacterial effects of some Iranian plants from the genus *Cousinia* (Asteraceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, *17*(3), 325-330.

48. Albayrak, S., Aksoy, A., Hamzaoglu, E., Ekici, L., & Budak, U. (2008). Antimicrobial and antioxidant activities of *Senecio* species growing in the Black Sea region, Turkey. *Acta Botanica Gallica, 155(3),* 447-456.

49. Sassi, A. B., Harzallah-Skhiri, F., Bourgougnon, N., & Aouni, M. (2008). Antimicrobial activities of four Tunisian *Chrysanthemum* species. *Indian Journal of Medical Research, 127(2),* 92-183.

50. Jung, E. K. (2009). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Chrysanthemum indicum* against oral bacteria. *Journal* of *Bacteriology and Virology*, *39*(2), 61-69.

51. Khalil, A., Dababneh, B. F., & Al-Gabbiesh, A. H. (2009). Antimicrobial activity against pathogenic microorganisms by extracts from herbal Jordanian plants. *Journal Food, Agriculture and Environment 7,* 103-106.

52. Kahriman, N., Tosun, G., Terzioglu, S., Karaoglu, S. A., & Yayli, N. (2011). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from the flower, leaf, and stem of *Senecio* pandurifolius. *Records of Natural Products*, *5(2),* 82-91.

53. Mishra, D., Joshi, S., Sah, S. P., Dev, A., & Bisht, G. (2011). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Senecio rufinervis* DC.(Asteraceae). *Ndian Journal of Natural Products and Resources, 2(1),* 44-47.

54. Thenmozhi, M., Sivaraj, S., Kalaiselvi, K. (2011). Antimicrobial Activity of *Chrysanthemum Parthenium* Leaf and Callus Extracts. *Journal of Pharmacy Research, 4(10),* 3763-3765.

55. Benites, J., Bravo, F., Rojas, M., Fuentes, R., Moiteiro, C., & Venancio, F. (2011). Composition and antimicrobial screening of the essential oil from the leaves and stems of *Senecio atacamensis* Phil. from Chile. *Journal of the Chilean Chemical Society, 56(2),* 712-714.

56. Hasson, N. R. (2011). Antibacterial activity of water and alcoholic crude extract of flower *Achillea millefolium*. *Rafidain Journal of Science, 22(3),* 11-20.

57. Issabeagloo, E., & Abri, B. (2012). Antimicrobial effects of yarrow (*Achillea millefolium*) essential oils against *Staphylococcus* species. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 6*(41), 2895-2899.

58. Zellagui, A., Tijani, S., Gherraf, N., & Rhouati, S. (2012). Phytochemical screening and evaluation of antibacterial activity of alkaloids extract of *Senecio delphinifolius* Vahl. *Der Pharma Chemica, 4(5),* 2080-2084.

59. Izadi, Z., Aghaalikhani, M., Esna-Ashari, M., & Davoodi, P. (2013). Determining chemical composition and antimicrobial activity of feverfew (*Tanacetum parthenium* L.) essential oil on some microbial strains. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 15*(6), 8-13.

60. Lograda, T., Ramdani, M., Chalard, P., Figueredo, G., Silini, H., & Kenoufi, M. (2013). Chemical composition, antibacterial activity and chromosome number of Algerian populations of two *Chrysanthemum* species. *Journal of Applied Pharmaceutical Science, 3(8),* 6-11.

61. Zeedan, G. S. G., Abdalhamed, A. M., Ottai, M. E., Abdelshafy, S., & Abdeen, E. (2014). Antimicrobial, antiviral activity and GC-MS analysis of essential oil extracted from *Achillea fragrantissima* plant growing in Sinai Peninsula, Egypt. *Journal of Microbiology and Biochemical Technology, 8(1),* 1948-5948.

62. Mureşan, M. L. (2015). Antimicrobial effects of the ethanolic extracts and essential oils of *Tanacetum vulgare* L. from Romania. *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology, 19(2),* 75-80.

63. Lee, J. H., & Choi, H. J. (2015). Antiviral and Antimicrobial Activity of Medicinal Plant Extracts. *Journal of Microbial & Biochemical Technology,* 7(5), 506-713.

64. Malek, M., Safa, B., Nabil, N., & Nelly, A. A.(2016). Chemical omposition and evaluation of antimicrobial activity of essential oils isolated from *Achillea kotschyi* Boiss. subsp. kotschyi (Asteraceae) of Lebanon. *The Pharmaceutical and Chemical Journal,* 3(2), 91-98.

65. Tabanca, N., Başer, K. H. C., Aytaç, Z., Jakop, M. R., Khan, S. I., & Demirci, B. (2016). Chemical composition and antimicrobial activity of *Tanacetum tomentellum* (Boiss.) Grierson essential oil from Turkey. *Natural Volatiles & Essential Oils, 3(2),* 1-8

66. Zaidan, M. R., Noor Rain, A., Badrul, A. R., Adlin, A., Norazah, A., & Zakiah, I. (2005). In vitro screening of five local medicinal plants for antibacterial activity using disc diffusion method. *Tropical Biomedicine, 22(2),* 165-170.

67. Tapsell LC, Hemphill I, Cobiac L, Patch CS, Sullivan DR, Fenech M, Roodenrys S, Keogh JB, Clifton PM, Williams PG, Fazio VA, Inge KE. (August 2006). Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. *University of Wollongong*, *185 (4)*, 4–24.

68. URL_15 http://turner.faculty.swau.edu/mathematics/math241/materials/anova/. Erisim tarihi: 29/2/2017.

EKLER

Ek1: Disk Difüzyon Testi ile yapılan üç paralel çalışma Sonuçları

Tablo 1. *S. vernalis* ekstraktının Disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi

Microorganisms	***S. vernalis***								
	10µL			50µL			100µL		
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecium	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L. monocytogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Kentucky	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. enterocolitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. infantis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 2. *T. tomentellum* ekstraktının Disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi

Microorganisms	***T. tomentellum***								
	10µL			50µL			100µL		
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	-	-	-	-	-	12	13	13
E. faecium	8	8	8	9	9	8	14	13	13
E. aerogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L. monocytogenes	9	9	10	10	9	9	11	10	10
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-	10	11	11	11	11	12
S. Kentucky	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	**8**	8	9	9	9	10	11	10	10
S. enterocolitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. epidermidis	9	10	10	10	11	11	11	11	12
S. infantis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ek1'in devamı

Tablo 3. *T. polycephalum* subsp. *argyrophllum ekstraktının Disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*

Microorganisms	***T. polycephalum* subsp. *argyrophllum***								
	10µL			50µL			100µL		
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	-	-	9	9	9	10	10	11
E. faecium	-	-	-	8	8	8	11	10	11
E. aerogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L. monocytogenes	9	9	8	9	9	9	10	9	9
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-	-	10	10	9
S. Kentucky	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	8	8	7	11	11	10
S. enterocolitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-	10	10	11	11	10	10
S. infantis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 4. *T. aureum subsp. aureum ekstraktının Disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*

Microorganisms	***T. aureum subsp. aureum***								
	10µL			50µL			100µL		
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	-	-	10	9	9	9	9	10
E. faecium	-	-	-	10	9	9	11	11	11
E. aerogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L. monocytogenes	10	9	9	10	10	10	11	10	11
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Kentucky	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	**7**	7	7	7	8	8	9	9	10
S. enterocolitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-	-	-	-	8	8	8
S. infantis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ek1'in devamı

Tablo 5. *A. teretifolia ekstraktının Disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*

Microorganisms	***A. teretifolia***								
	10µL			50µL			100µL		
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	-	-	11	10	10	11	11	10
E. faecium	-	-	-	9	9	10	10	9	10
E. aerogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L. monocytogenes	-	-	-	10	10	9	10	10	10
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Kentucky	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-	9	8,5	9
S. enterocolitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. infantis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 6. *C. crupinastrum ekstraktının Disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*

Microorganisms	***C. crupinastrum***								
	10µL			50µL			100µL		
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecium	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L. monocytogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Kentucky	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. enterocolitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. infantis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ek1'in devamı

Tablo 7. *C. cirsioides ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*

Microorganisms	***C. cirsioides***								
	10µL			50µL			100µL		
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecium	-	-	-	8	8	7	8	9	9
E. aerogenes	-	-	-	-		-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L. monocytogenes	-	-	-	9	9	10	11	10	10
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Kentucky	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. enterocolitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. infantis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 8. *C. coronarium ekstraktının disk difüzyon testi ile antimikrobiyal aktivitesi*

Microorganisms	***C. coronarium***								
	10µL			50µL			100µL		
C. albicans	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. faecium	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. aerogenes	-	-	-	-		-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. pneumonia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L. monocytogenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. fluorescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Kentucky	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. enterocolitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. epidermidis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. infantis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. typhimurium	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ek 2: İstatistiksel Analiz Sonuçları

İstatistiksel Analiz Sonuçları

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *S.vernalis* 10µL

Varyans Tablosu Analizi

H_0: The results of three parallels are statistically similar.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0.00	0.00		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *S. vernalis* 50 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0	0		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *S. vernalis* 100 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0	0		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Ek 2'nin devamı

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *T. tomentellum* 10 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.311	0.156	0.0094	0.9906
Rezidü	42	694.000	16.524		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *T. tomentellum* 50 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.044	0.022	0.0010	0.9990
Rezidü	42	960.267	22.863		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 HİPOTEZİ kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *T. tomentellum* 100 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.311	0.156	0.0044	0.9975
Rezidü	42	1468.267	34.959		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 HİPOTEZİ kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *T. polycephalum* subsp*. argyrophllum* 10 µL
Varyans Tablosu Analizi
H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.044	0.022	0.0044	0.9956
Kalıntılar	42	210.933	5.022		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 HİPOTEZİ kabul edilmiştir.

Ek 2'nin devamı

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması in *T. polycephalum* subsp*. argyrophllum* 50 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.000	0.000	0.0000	1
Rezidü	42	788.800	18.781		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 HİPOTEZİ kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması in *T. polycephalum* subsp*. argyrophllum* 100 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.400	0.200	0.0075	0.9926
Rezidü	42	1124.400	26.771		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *T. aureum* subsp. *aureum* 10 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir..

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.044	0.022	0.0026	0.9974
Rezidü	42	355.600	8.467		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Ek 2'nin devamı

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması in *T. aureum* subsp. *aureum* 50 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.044	0.022	0.0013	0.9987
Rezidü	42	736.933	17.546		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *T. aureum* subsp. *aureum* 100 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.311	0.156	0.0069	0.9932
Rezidü	42	953.467	22.702		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 HİPOTEZİ kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *Achillea teretifolia* 10 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0.00	0.00		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 HİPOTEZİ kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *Achillea teretifolia* 50 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.044	0.022	0.0013	0.9987
Rezidü	42	691.867	16.473		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 HİPOTEZİ kabul edilmiştir.

Ek 2'nin devamı

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *Achillea teretifolia* 100 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.078	0.039	0.0019	0.9981
Rezidü	42	850.367	20.247		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması in *C. crupinastrum* 10 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0.00	0.00		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *C. crupinastrum* 50 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0	0		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Ek 2'nin devamı

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *C. crupinastrum* 100 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0	0		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *C. irsioides* 10 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0.00	0.00		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *C. cirsioides* 50 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	381.200	9.076		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Ek 2'nin devamı

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *C. cirsioides* 100 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	474.800	11.305		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *C. coronarium* 10 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0.00	0.00		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *C. coronarium* 50 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0	0		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

Ek 2'nin devamı

Paralel Sonuçların Karşılaştırılması *C. coronarium*100 µL

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.0	0.0	0	1
Rezidü	42	0	0		

P-değeri> 0.05 oldugundan, H_0 Hipotezi kabul edilmiştir.

10 µL, 50 µL ve 100 µL *S. vernalis* Ekstraktlarının p-değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	00	00	00	1
Rezidü	42	00	00		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H_0 hipotezi kabul edilir.

Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir

10, 50 ve 100 µL *T. anacetum tomentellum* Ekstraktlarının p-değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	47.080	23.540	1.0068	0.3740
Rezidü	42	982.023	23.381		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H_0 hipotezi kabul edilir.

Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 2'nin devamı

10, 50 ve 100 µL *T. polycephalum* subsp*. argyrophllum* Ekstraktlarının p-değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	89.477	44.739	2.9169	0.0651
Rezidü	42	644.195	15.338		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H_0 hipotezi kabul edilir.

Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

10, 50 ve 100 µL *T. aureum* subsp. *aureum* Ekstraktlarının p-değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	35.192	17.596	1.1745	0.3189
Rezidü	42	629.244	14.982		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H_0 hipotezi kabul edilir.

Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 2'nin devamı

10, 50 ve 100 µL *A. teretifolia* Ekstraktlarının p-değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	50.795	25.397	2.4478	0.0987
Rezidü	42	435.769	10.375		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H_0 hipotezi kabul edilir.

Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

10, 50 ve 100 µL *C.cirsioides* Ekstraktlarının p-değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	29.926	14.963	2.2583	0.1171
Rezidü	42	278.279	6.626		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H_0 hipotezi kabul edilir.

Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 2'nin devamı

10, 50 ve 100 µL *C. crupinastrum* Ekstraktlarının p-değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir..

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	00	00	00	1
Rezidü	42	00	00		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H_0 hipotezi kabul edilir.

Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

10, 50 ve 100 µL *C. coronarium* Ekstraktlarının p-değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	00	00	00	1
Rezidü	42	00	00		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H_0 hipotezi kabul edilir.

Üç farklı hacimdeki birimlerin sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

.

Ek 2'nin devamı

10 µL için, tüm bitki birim maddeleri *S. epidermidis'in* paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.083	0.042	0.0036	0.9964
Rezidü	42	245.875	11.708		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

50 µL için, tüm bitki birim maddeleri *S. epidermidis*'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.250	0.125	0.0053	0.9947
Rezidü	42	497.375	23.685		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

100 µL için, tüm bitki birim maddeleri *S. epidermidis*'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.083	0.042	0.0015	0.9985
Rezidü	42	568.875	27.089		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

Ek 2'nin devamı

10 µL için, tüm bitki birim maddeleri *S. aureus*'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.083	0.042	0.0036	0.9964
Rezidü	42	245.875	11.708		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

50 µL için, tüm bitki birim maddeleri *S. aureus*'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.250	0.125	0.0053	0.9947
Rezidü	42	497.375	23.685		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

100 µL için, tüm bitki birim maddeleri *S. aureus* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.146	0.073	0.0026	0.9974
Rezidü	42	583.844	27.802		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

Ek 2'nin devamı

10 µL için, tüm bitki birim maddeleri *E. faecium* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.000	0.000	0.0000	1
Rezidü	42	168.000	8.000		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

50 µL için, tüm bitki birim maddeleri *E. faecium* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.250	0.125	0.0062	0.9938
Rezidü	42	425.375	20.256		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

100 µL için, tüm bitki birim maddeleri *E. faecium* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.333	0.167	0.0052	0.9949
Kalıntılar	42	679.000	32.333		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

Ek 2'nin devamı

10 µL için, tüm bitki birim maddeleri *E. faecalis* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.000	0.000	0.0000	1
Rezidü	42	0.000	0.000		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

50 µL için, tüm bitki birim maddeleri *E. faecalis* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.333	0.167	0.0068	0.9933
Rezidü	42	517.500	24.643		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

100 µL için, tüm bitki birim maddeleri *E. faecalis* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.250	0.125	0.0037	0.9963
Rezidü	42	713.375	33.970	713.375	

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

Ek 2'nin devamı

10 µL için, tüm bitki birim maddeleri *L. momnocytogenes* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.083	0.042	0.0019	0.9981
Rezidü	42	469.750	22.369		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

50 µL için, tüm bitki birim maddeleri *L. momnocytogenes* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.083	0.042	0.0017	0.9983
Rezidü	42	507.750	24.179		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

100 µL için, tüm bitki birim maddeleri *L. momnocytogenes* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	1.083	0.542	0.0195	0.9807
Kalıntılar	42	582.250	27.726		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

Ek 2'nin devamı

10 µL için, tüm bitki birim maddeleri *P. fluorescens* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.000	0.000	0.0000	1
Rezidü	42	0.000	0.000		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir

50 µL için, tüm bitki birim maddeleri *P. fluorescens* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.083	0.042	0.0029	0.9971
Rezidü	42	299.250	14.250		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

100 µL için, tüm bitki birim maddeleri *P. fluorescens* 'in paralel sonuçlarının karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H_0: Üç paralelin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	0.000	0.000	0.0000	1
Rezidü	42	501.625	23.887		

p-değeri> 0.05 olduğu için , H_0 hipotezi Kabul edilir.

Ek 2'nin devamı

10, 50 ve 100 µL'daki tüm konsantrasyonlar için S. *aureus*'a karşı tüm bitki özleri için p değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç farklı mikroorganizma birimlerinin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	35.691	17.845	0.9188	0.4144
Rezidü	42	407.863	19.422		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H0 hipotezi kabul edilir

Üç farklı mikroorganizma birimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

10, 50 ve 100 µL'daki tüm konsantrasyonlar için *S. epidermidis* 'a karşı tüm bitki özleri için p değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç farklı mikroorganizma birimlerinin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	25.141	12.570	0.6100	0.5527
Rezidü	42	432.749	20.607		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H0 hipotezi kabul edilir

Üç farklı mikroorganizma birimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

10, 50 ve 100 µL'daki tüm konsantrasyonlar için *E. faecium* 'a karşı tüm bitki özleri için p değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç farklı mikroorganizma birimlerinin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	139.631	69.815	3.4938	0.0539
Rezidü	42	419.639	19.983		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H0 hipotezi kabul edilir

Üç farklı mikroorganizma birimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Ek 2'nin devamı

10, 50 ve 100 µL'daki tüm konsantrasyonlar için *E. faecalis* 'a karşı tüm bitki özleri için p değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç farklı mikroorganizma birimlerinin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	118.336	59.168	3.0709	0.0676
Rezidü	42	404.614	19.267		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H0 hipotezi kabul edilir

Üç farklı mikroorganizma birimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

10, 50 ve 100 µL'daki tüm konsantrasyonlar için *L. monocytogenes* 'a karşı tüm bitki özleri için p değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç farklı mikroorganizma birimlerinin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	63.126	31.563	1.4304	0.2616
Rezidü	42	463.394	22.066		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H0 hipotezi kabul edilir

Üç farklı mikroorganizma birimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

10, 50 ve 100 µL'daki tüm konsantrasyonlar için *P. fluorescens*'a karşı tüm bitki özleri için p değerinin etkisinin karşılaştırılması

Varyans Tablosu Analizi

H0: Üç farklı mikroorganizma birimlerinin sonuçları istatistiksel olarak benzerdir.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
3-Paraleller	2	27.302	13.651	1.0877	0.3552
Rezidü	42	263.564	12.551		

Significance kodu: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

P-değeri> 0.05 olduğu için, H0 hipotezi kabul edilir

Üç farklı mikroorganizma birimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

ÖZGEÇMİŞ



Adı ve Soyadı	: Hanan A.M.S. AL-HAJ ALI
Doğum Tarihi/Yeri	: 16.03.1987 Murzuq/Libya
Medeni Hali	: Bekar
Yabancı Dili	: İngilizce
E-posta	: hanajosef149@yahoo.com

Eğitim Geçmişi

Lise	: Victory School
Lisans	: Sebha Üniversitesi/Murzuq Medikal Teknoloji Fakültesi

İş Deneyimi

İş Yeri	: Medikal Teknoloji Fakültesi - Murzuq