

**T. C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ARTVİN İLİNDE DOĞAL YETİŞEN BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ
EKSTRAKTLARININ ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nurten ÇOBAN

**Danışman
Doç. Dr. Nurcan ALBAYRAK İSKENDER**

ARTVİN - 2024

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Artvin İlinde Doğal Yetişen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Nurcan ALBAYRAK İSKENDER’in sorumluluğunda tamamladığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı taahhüt ederim. Aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Lisansüstü Eğitim-ğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Artvin oruh niversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin 6 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu srenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

24/04/2024

Nurten ÇOBAN

T. C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ARTVİN İLİNDE DOĞAL YETİŞEN BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ
EKSTRAKTLARININ ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİNİN
BELİRLENMESİ

Nurten ÇOBAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 24/04/2024

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 03/05/2024

Başkan : Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Melahat ÖZCAN

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Nurcan ALBAYRAK İSKENDER

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 03/05/2024 tarihinde **oybirliği** ile uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2024 tarih ve Sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2024

Prof. Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

"Artvin İlinde Doğal Yetişen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi" başlıklı bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez konusunda bu araştırma için beni yönlendiren, literatür araştırmalarım ve çalışmamda karşılaştığım zorluklarda bilgi ve tecrübesi ile her türlü desteği sunan danışman hocam Doç. Dr. Nurcan ALBAYRAK İSKENDER'e teşekkürlerimi sunarım. Bitki örneklerinin araziden toplanmasında ve türlerin teşhisinde yardım eden Prof. Dr. Melahat ÖZCAN ve danışmanım Doç. Dr. Nurcan ALBAYRAK İSKENDER hocalarıma, ekstraktların evaporatörde çektilmesinde yardımcı olan Öğr. Gör. Dr. Abidin GÜMRÜKÇÜOĞLU hocama da ayrı ayrı teşekkür ederim. Desteklerinden dolayı AÇÜ BİLTEKMER ve TABMER'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 2022.F80.01.01 kodlu projeyle desteklenmiştir. Çalışmayı destekleyen Artvin Çoruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

İlaveten bu günlere ulaşmamda, yüksek lisansım süresince bana daima her türlü maddi ve manevi desteği sunan babama, anneme ve eşime teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırma sonuçlarının başta bu konuyla alakalı araştırmacılar olmak üzere bilim camiasına yararlı olmasını dilerim.

Nurten ÇOBAN

Artvin – 2024

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
JÜRİ KABUL TUTANAĞI	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ	1
1.1 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler	2
1.2 Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri	3
1.2.1 <i>Tanacetum</i> L.....	4
1.2.2 <i>Tanacetum parthenium</i> 'un Genel Özellikleri.....	4
1.3 Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri	6
1.3.1 <i>Salvia</i> L.....	7
1.3.2 <i>Salvia glutinosa</i> 'nın Genel Özellikleri	8
1.4 Bitkilerde Ekstraksiyon	10
1.5 Bitkilerde Antimikrobiyal Aktivite	11
1.5.1 Antimikrobiyal Aktiviteyi Saptama Metotları.....	13
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
2.1 Materyal.....	19
2.1.1 Kullanılan Alet ve Cihazlar	19
2.1.2 Kullanılan Besiyerleri ve Kimyasallar:	19
2.1.3 Kullanılan Mikroorganizma Türleri	19
2.1.4 Kullanılan Bitki Türleri	21
2.2 Yöntem	21
2.2.1 Besiyeri ve Çözeltilerin Hazırlanması.....	21
2.2.2 Bitki Örneklerinin Toplanması.....	22
2.2.3 Bitki Örneklerinden Ekstraktlarının Hazırlanması	23
2.2.4 Bitkilerden Elde Edilen Ekstraktların Antimikrobiyal Aktivitelerinin	

Belirlenmesi.....	28
3. BULGULAR	31
3.1 <i>Tanacetum parthenium</i> Örneklerinden Elde Edilen Ekstraktlar	31
3.2 <i>Salvia glutinosa</i> Örneklerinden Elde Edilen Ekstraktlar	32
3.3 <i>Tanacetum parthenium</i> Örneklerinin Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları	32
3.4 <i>Salvia glutinosa</i> Örneklerinin Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları.....	35
4. TARTIŞMA.....	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	44
KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ	55



ÖZET

ARTVIN İLİNDE DOĞAL YETİŞEN BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ EKSTRAKTLARININ ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Tıbbi ve aromatik bitkiler, insanlık tarihinin başlangıcından günümüze kadar savaş ve barış ortamlarında yara ve hastalıkları iyileştirmek için ilaç olarak kullanılmıştır. Ayrıca; bu bitkilerden gıda, kozmetik sanayi, ilaç, hayvancılık ve tarım alanlarında da yararlanılmıştır. Bu çalışmada Artvin ilinde doğal yetişen *Tanacetum parthenium* ve *Salvia glutinosa* bitkileri kullanıldı. Bu bitkilerin çiçek ve yaprak kısımları toz haline getirildi ve metanol-etanol çözücüler ile ekstrakte edildi. Elde edilen ekstraktların antimikrobiyal aktivitesi kuru disk difüzyon metodu kullanılarak araştırıldı. Çalışmalarda dört bakteri; *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Bacillus spizizenii* (ATCC 6633) ve bir maya olan *Candida albicans* (ATCC 10231) kullanıldı. *T. parthenium* etanol ve metanol yaprak ekstraktlarının test organizmalarından; *S. aureus*, *B. spizizenii* ve *E. faecalis* üzerinde etkili olduğu, çiçek ekstraktlarının ise sadece *B. spizizenii* ve *S. aureus* üzerinde aktivite gösterdiği tespit edildi. *S. glutinosa* 'nın yaprak ve çiçek ekstraktlarının sadece *S. aureus* üzerinde inhibisyon zonu oluşturduğu görüldü. Bitki ekstraktları içerisinde *S. glutinosa* 'nın %96'lık etanol yaprak ekstraktı antimikrobiyal aktivitesi en yüksek ekstrakt olarak belirlendi ve standart (ticari) antibiyotikten daha etkili olduğu bulundu.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi ve aromatik bitki, *Salvia glutinosa*, *Tanacetum parthenium*, bitki ekstraktı, antimikrobiyal aktivite

SUMMARY

DETERMINATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF SOME MEDICINAL AND AROMATIC PLANT EXTRACTS NATURALLY GROWING IN ARTVİN PROVINCE

Medicinal and aromatic plants have been used as medicine to heal wounds and diseases in war and peace environments from the beginning of human history to the present day. Moreover; These plants have also been used in the fields of food, cosmetics industry, medicine, animal husbandry and agriculture. In this study, *Tanacetum parthenium* and *Salvia glutinosa* plants grown in Artvin province were used. The flower and leaf parts of these plants were ground into powder and extracted with methanol-ethanol solvents. The antimicrobial activity of the included extracts was investigated using the dry disc diffusion method. Four bacteria in the studies; *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Bacillus spizizenii* (ATCC 6633) and a yeast *Candida albicans* (ATCC 10231) were used. Among the test organisms of ethanol and methanol leaf extracts of *T. parthenium*; *S. aureus*, *B. spizizenii* and *E. faecalis*, while flower extracts were effective only on *B. spizizenii* and *S. aureus*. Leaf and flower extracts of *S. glutinosa* were found to form inhibition zone only on *S. aureus*. Among the plant extracts, 96% ethanol leaf extract of *S. glutinosa* had the highest antimicrobial activity and was found to be more effective than the standard (commercial) antibiotic.

Keywords: Medicinal and aromatic plant, *Salvia glutinosa*, *Tanacetum parthenium*, plant extract, antimicrobial activity

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Alet ve Cihazlar	19
Tablo 2. Kullanılan Bitkiler ve Kısımları, Çözücüler, Elde Edilen Ekstrakt ve Miktarları.	25
Tablo 3. Çözücü Uzaklaştırıldıktan Sonra Net Elde Edilen Bitki Ekstrakt Miktarı...	25
Tablo 4. <i>T. parthenium</i> Yaprak Ekstraktlarının Test Mikroorganizmalarındaki Antimikrobiyal Aktivitesi.....	34
Tablo 5. <i>T. parthenium</i> Çiçek Ekstraktlarının Test Mikroorganizmalarındaki Antimikrobiyal Aktivitesi.....	35
Tablo 6. <i>S. glutinosa</i> Yaprak Ekstraktlarının Test Mikroorganizmalarındaki Antimikrobiyal Aktivitesi.....	36
Tablo 7. <i>S. glutinosa</i> Çiçek Ekstraktlarının Test Mikroorganizmalarındaki Antimikrobiyal Aktivitesi.....	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. <i>T. parthenium</i> ' un doğal görünümü.....	5
Şekil 2. <i>T. parthenium</i> ' un Ülkemizdeki Yayılış Alanları.....	6
Şekil 3. <i>S. glutinosa</i> 'nın doğal görünümü	9
Şekil 4. <i>S. glutinosa</i> 'nın Ülkemizdeki Yayılış Alanları	10
Şekil 5. Disk Difüzyon Metodu.....	14
Şekil 6. Sıvı Besiyerinde Sulandırma Metodu.....	15
Şekil 7. E-Test Yöntemi	16
Şekil 8. Test Mikroorganizmalarının Liyofilize Kültürleri	20
Şekil 9. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri: A. <i>T. parthenium</i> , B. <i>S. glutinosa</i>	22
Şekil 10. Bitkilerin Kurutulması ve Toz Haline Getirilmesi	24
Şekil 11. Ekstraksiyon İçin Hazırlık ve Bitki Ekstraktlarının Çalkalamalı İnkübatörde İnkübasyonu	26
Şekil 12. Çözücüsüyle Birlikte Bitki Ekstraktları	26
Şekil 13. Çözücüsü Uzaklaştırılmış Bitki Ekstraktları ve Liyofilizatörde Kurutulmaları	27
Şekil 14. Toz Haline Getirilmiş Bitki Ekstraktları	27
Şekil 15. Çalışmada Kullanılmak Üzere Hazırlanmış Bitki Ekstraktları	29
Şekil 16. Çalışmada Hazırlık Aşamaları: a. Besiyeri Hazırlıkları, b. Kullanılan McFarland Standardı, c. Bakteri Yoğunluğu Ayarlanmış Test Mikroorganizmaları.....	29
Şekil 17. <i>T. parthenium</i> ' un Etanol ve Metanol Ekstraktları.....	31
Şekil 18. <i>S. glutinosa</i> 'nın Etanol ve Metanol Ekstraktları.....	32
Şekil 19. <i>T. parthenium</i> Yaprak Ekstraktlarının İnhibisyon Zon Çapları	33
Şekil 20. <i>T. parthenium</i> Çiçek Ekstraktlarının İnhibisyon Zon Çapları.....	34
Şekil 21. <i>S. glutinosa</i> Yaprak Ekstraktlarının İnhibisyon Zon Çapları	36
Şekil 22. <i>S. glutinosa</i> Çiçek Ekstraktlarının İnhibisyon Zon Çapları.....	37

KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat derece
CN	Gentamicin
FLU	Fluconazole
g	Gram
MHA	Mueller Hinton Agar
ml	Mililitre
mm	Milimetre
NA	Nutrient Agar
SDA	Sabouraud Dextrose Agar
TAB	Tıbbi Aromatik Bitkier
µl	Mikrolitre

1. GİRİŞ

Bitkilerden gerek tedavi gerekse baharat amaçlı faydalanılır. Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) kayıtlarında bu amaca hizmet eden neredeyse 72.000 kadar bitkinin tıbbi değeri taşıdığı bildirilmektedir (Baydar vd., 2019). Bitki familyalarından yaklaşık 300 tanesinin üçte biri ise uçucu yağ asidi içerir. Bilhassa *Lamiaceae* familyasından *Salvia* L., *Sideritis* L., *Origanum* L., *Thymus* L., *Ocimum* L., *Mentha* L. ve *Rosmarinus* L. gibi cinsler ihtiva ettikleri uçucu yağlarla çeşitli bakteri ve maya gibi mikroorganizmalar üzerinde gelişimi önleyici etki gösterir. Bu uçucu yağlar mikroorganizmalara karşı yiyeceklerde doğal koruyucular olarak hizmet eder. Tarihsel süreçte Çin'de M.Ö. 2700 yıllarına kadar uzanan zaman dilimi bitkilerden elde edilen ekstraktların ilaç olarak kullanımına dair bilgileri içerir. Bu süreç dünya genelinde olduğu kadar ülkemizde de halk arasında deneme-yanılma yöntemiyle bulunan şifalı bitkilerin kullanımıyla günümüze kadar uzanır. Anadolu'da tıbbi amaçlı kullanılan yabani bitkilerin yaklaşık 500'ünün ticari üretimi yapılmaktadır. Öte yandan halkın bu maksatlı tercih ettiği bitki adeti oldukça fazla olup, bu zengin bitki kültürü geçmişten günümüze kadar aktarılmaktadır (Yiğit ve Benli, 2005, Çenet ve Toroğlu, 2006).

Eski Mısır'da yürütülen kazı çalışmalarında bitkilerin gıdalarda kullanımına ilişkin ilk yazılı kayıtlara ulaşılrken, M.Ö. 2500 yıllarında Mısır'da yapılan mumyalama çalışmalarında, nane gibi çeşitli bitkilerin kullanıldığı ortaya çıkarılmıştır. Bu bitkilerden elde edilen ekstraktlar ve bu amaca hizmet eden diğer yöntemler birleştirilerek cesetlerin asırlarca bozulmadan muhafazasına imkân vermiştir. Ayrıca, bitkilerin tarih boyunca önemli bir rol oynadığının işaretlerinden biri de kutsal kitaplarda bitkilere şifa ve güç kaynağı olarak değinilmesidir (Başoğlu, 1982).

Bitkiler, hastalıklarda kolay ve ucuz tedavinin kaynağı olarak hizmet etmektedir. Tedavi amaçlı kullanılan sentetik ve kimyasal maddelerin ciddi yan etkileri, oluşturdukları tahribatlar ve bakterilerde bunlara karşı gelişen direnç mekanizmaları sağlık alanında büyük sıkıntılar oluşturmaktadır. Bu nedenle bitkilerden elde edilen ekstraktların antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesi önem taşımaktadır. Tüm bu nedenler tıbbi ve aromatik bitkilerin önemini ve bunlara karşı olan ilgiyi her geçen gün artırmaktadır. Bu bağlamda sahip olduğu antimikrobiyal potansiyelin açığa çıkarılmasını bekleyen pek çok bitki bulunmaktadır

(Vanderbank, 1949).

Bitkilerde biyolojik aktiflik yaşamlarının belirli dönemlerinde ürettikleri sekonder metabolitlerle alakalıdır. Sekonder metabolitlerin üretimi bitkinin maruz kaldığı her türlü biyotik (örn; mikroorganizmalar) ya da abiyotik unsurun (örn; fiziksel, kimyasal ya da çevresel) etkisinde olsa da bitkinin bulunduğu gelişim periyodu ve toplanma döneminin de önemi vardır. Diğer yandan, aynı bitkinin farklı coğrafik bölgelerde yetişen türlerinin içerdiği kimyasal bileşenler ve oranları da değişiklik göstermektedir. Tüm bu nedenlere bağlı olarak aynı bitkinin başka yerlerde yetişen türleri üzerine çalışmalar yürütülmektedir (Mohmod ve Mohtar, 2014; Scotti vd., 2014; Akgünlü vd., 2016).

Bu çalışmada, Artvin ilinde doğal olarak yetişen tıbbi ve aromatik bitkilerden *Tanacetum parthenium* ve *Salvia glutinosa* türlerinden elde edilen ekstraktların bazı bakteri ve mayalar üzerinde antimikrobiyal aktivitesinin kuru disk difüzyon yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1 Tıbbi ve Aromatik Bitkiler

İnsanoğlu var olduğu günden beri bitkilerden farklı alanlarda yararlanmıştır. Bitkiler insanlar için öncelikli olarak beslenme ve iyileşme kaynağı olarak kullanılsa da kimi zaman ısınma ve savunma, kimi zamansa duyguları ifade etme aracı olmuştur. Zamanla kıymeti artan tıbbi ve aromatik bitkiler farklı meslekleri de içeren muazzam bir pazar payı meydana getirmiştir (Kösa ve Güral, 2019).

Taşıdığı biyoaktif özlerle şifa kaynağı olan bitkilere “tıbbi bitki” denir. Bu bitkilerde biyoaktif özleri bulunduran bölümler ya da yapılar drog adını alır. Droglar, bitkisel ilaçların hazırlanmasında kaynak teşkil ederler. Bitkinin tamamı, herhangi bir kısmı ya da ekstraktı, konkretil, absölütü, maseratı bu amaca hizmet edebilir (Baydar, 2016).

Bitkilerden biyoaktif bileşenleri elde etmek için çiçek, yaprak, kök, tohum, meyve, odun gibi kısımlar kullanılabileceği gibi bazen de bitkinin tümü bu amaca hizmet edebilir (Baydar, 2016). Yaygın olarak “tıbbi ve aromatik” kelimeleri birlikte kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler (TAB), hastalıkların oluşmasını önlemek, sağlığın sürdürülebilmesine yardımcı olmak ya da hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanılan bitkiler olarak da bilinir (Kösa ve Güral, 2019).

Dünyada bilinen 422 bin çiçekli bitki türünün 72 bininden tıbbi amaçlı faydalanılmaktadır (Schippmann vd., 2006). Türkiye’de bu amaca hizmet eden miktar 11 bin bitki türü içerisinde 500 kadardır (Türkan vd., 2006).

İyileştirici fonksiyonları sebebiyle TAB pek çok araştırmaya konu olmuştur. Bitkilerin iyileştirici fonksiyonlarıyla ilgili ilk belgelerin M.Ö.5000 yıllarına dayandığı ve bu belgelerin Mezopotamya medeniyetine ait olduğu görülür. Bu medeniyette yaklaşık 250 çeşit bitkisel drogun kullanıldığı bildirilmiştir (Demirezer, 2010). Türkiye’de ise 1933’lü yıllar aktüel anlamda tıbbi bitkilerle ilgili incelemelerin yapıldığı tarihlerdir (Baydar, 2016).

Tıbbi bitkilerin içeriğinde organik asitlere, yağlara rastlanabilir. Ayrıca içeriklerinde tanen, reçine ve glikozitler hatta vitamin, alkaloit ve antimikrobiyal maddelerde bulunabilir. Doğal ürünlere doksanlı yıllar sonrası artan rağbet beraberinde tıbbi ve aromatik bitkilerin değişik alanlarda kullanımının yolunu açmıştır (Kumar, 2009).

Dünyada TAB açısından en varlıklı memleketlerden biri de Türkiye’dir ve yıllık dış ticaret miktarı 40 ila 50 bin ton civarındadır. Türkiye’de ticareti yapılan TAB’ın bir kısmı doğadan toplanarak temin edilir ve bir kısmı da kültürü yapılarak çoğaltılır. Doğadan toplanan önemli bu bitkilere; adaçayı, papatya, yabani kekik örnek olarak verilebilir. Aralarında fesleğen, kekik, lavanta gibi TAB ise kültüre alınarak da üretilen örneklerdendir.

TAB toplanırken genel olarak bazı hususlara dikkat edilmelidir. Toplanan bitkilerde kararmayı önlemek için, toplama malzemesinin üst kısmı açık tutulmalı ve bitki buraya yanlardan hava alacak şekilde yerleştirilmeli, bastırılmamalıdır. Hastalık emaresi olan, lekeli ve böcekli bitkileri de toplamaktan kaçınılmalıdır. Bitkide toprak üstü kısımlar, yapraklar çiçek açma döneminde toplanırken, kökler bitkinin toprak üstü kısımları tamamen kuruduktan sonra toplanmalıdır. Çiçeklerin toplanması ise tomurcuk durumundayken ekseriya öğlen vakitlerinde ve yağışsız hava koşullarında yapılmalıdır (Hakverdi, 2016).

1.2 Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri

Papatyagiller familyası olarak da bilinir. 1590-1620 cins, 23,600 türü bulunur (Simpson vd., 2012).

Asteraceae familyası, Antarktika hariç dünya çapında çeşitli bölgelerde yaygın olarak dağılmıştır. Bu familya, ekolojik habitatlar açısından geniş bir yelpazeye sahiptir, ancak

genellikle orman habitatlarında ve yüksek rakımlı bölgelerde bulunur. Ayrıca, çayırlar ve kentsel yeşil alanlarda da rastlanabilirler, ancak tropik bölgelerde daha az yaygındırlar. Asteraceae bitkilerinin morfolojisi oldukça çeşitli olup; bazı türler ağaç formunda bazıları çalılar şeklinde ve fosil formlar halinde büyür. Yaprak şekilleri çeşitli şekillerde genellikle büyük olup, bazılarında dikenli olabilmektedir. Yapraklar genellikle bir örtü oluşturur ve her uzunlukta ve renkte tüylerle kaplıdır (Bohm ve Stuessy, 2001). Çoğu tür, çeşitli renklerde küçük çiçeklerden oluşan düz bir küme şeklinde çiçeklenir. Kudüs enginarı, uzun bir sap üzerinde ince, sarıçiçeklerin bulunduğu iyi bir örnektir (Achika vd., 2014; Munim vd., 2017).

1.2.1. *Tanacetum* L.

Tanacetum cinsine ait taksonlar otsu ya da çalımsı şekilde olabilir. Yükselici tarzda olan gövdeleri kısa ya da uzun çoğunlukla rizomlu tarzda karakterize edilir. Pinnatif tarzda basit yaprakları kenarlarından dişli olabilir. Taç yaprakları pembe, sarı bazen beyaz renkte olup dilsî çiçekli bir yapıya sahiptir (Grierson, 1975).

Tanacetum cinsinin dünya üzerinde çok sayıda türü vardır. Ülkemizde doğal yayılış alanları içinde Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde yer alır ve 47 tür ile temsil edilir. Bu türlerden 27'si endemiktir (Güner vd., 2012; Korkmaz vd., 2015).

1.2.2 *Tanacetum parthenium*'un Genel Özellikleri

Asteraceae (papatyalar) familyasına ait olan *T. parthenium*, bahçelerde ve yol kenarlarında sıkça rastlanan, papatyaya benzeyen çok yıllık bir bitkidir. Adını, Latince'deki "ateş düşürücü" anlamına gelen "febrifugia" kelimesinden almaktadır. Yunan hekimi Dioskorides, birinci yüzyılda "tüm ateşli iltihaplar" için ateş otu reçetesi yazmıştı. Tüylü yaprakları nedeniyle "tüylü" olarak da bilinir (Duke, 1985; Meyer, 1934).

0,3-1 m boyunda büyüyen, kısa, gür ve aromatik özelliklere sahip çok yıllık bitki olan *T. parthenium*, sarı-yeşil yapraklarıyla dikkat çeker. Yaprakları genellikle 8 cm'den kısadır, neredeyse tüysüzdür ve pinnat-bipinnat bir yapıya sahiptir (krizana benzer). (Şekil 1). Temmuz-ekim ayları arasında açan sarıçiçekleri ise yaklaşık 2 cm çapındadır. Bu çiçekler bazen papatyaya (*Matricaria inodora*) benzer ve tek kat beyaz dış ışın çiçekçiklerine sahiptirler (Castleman ve Sheldon 1991; Jain ve Kulkarni, 1999). Bitki, güçlü ve acı bir koku

yaymaktadır. Sarı-yeşil yaprakları sarmal olarak büyür ve kısa tüylerle aşağıya doğru kıvrılır. Küçük, papatyaya benzeyen sarıçiçekler yoğun, düz tepeli bir küme halinde düzenlenmiştir (Duke, 1985; Chavez ve Chavez, 1999).



Şekil 1. *T. parthenium*'un doğal görünümü (Eminağaoğlu ve ark., 2015).

T. parthenium 'un Sistematikteki Yeri Şöyledir;

Alem	: Plantae (Plants)
Altalem	: Trachiobionta (Vascularplants)
Üst Şube	: Spermatophyta (Seedplants)
Şube	: Mangliophyta (Floweringplants)
Sınıf	: Magnoliopsida (Dicotyledons)
Altsınıf	: Asteridae
Takım	: Asterales
Familya	: Asteraceae (Aster family)
Cins	: <i>Tanacetum</i> (tansy)
Tür	: <i>Tanacetum parthenium</i> L. (feverfew)

19. yüzyılın ortalarında Amerika Birleşik Devletleri'nde tanıtılmıştır. Bu bitki Avrupa, Çin, Japonya ve Kuzey Afrika gibi bölgelerde de doğal olarak bulunmaktadır. Ülkemizde *T. parthenium*'un yayılışı Şekil 2'de verilmiştir. *T. parthenium*, genellikle yol kenarları, tarlalar, atık alanlar ve orman sınırları boyunca doğu Kanada'dan Maryland'e ve batıya doğru Missouri'ye kadar çeşitli bölgelerde yetişmektedir (Chavez ve Chavez, 1999; Jain ve Kulkarni, 1999; Van Wyk ve Wink, 2004; Freeman, 2009;).

Şekil 2. *T. parthenium*'un Ülkemizdeki Yayılış Alanları.

Tanacetum türleri, tarihsel olarak halk arasında farklı amaçlarla ilaç olarak kullanılmıştır. Bu amaçlara hizmet eden *T. parthenium*'un da adet düzensizliğini ayarlama, ateşi düşürme, doğum zorluklarını giderme, başla ilgili sıkıntılara iyi gelme gibi pek çok etkisi sayılabilir (Chavez ve Chavez, 1999; Sumner vd., 1992). Aynı zamanda bu bitki; kanserli hücreler için büyümeyi engelleyici ve ülser, tümör, migren gibi rahatsızlıklarda da etkili olabilir. Böcek öldürücü ve antimikrobiyal özellikleri de rapor edilmiştir (Palevitch vd., 1997; Ross vd., 1999; Tournier vd., 1999; Miglietta vd., 2004).

1.3 Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri

çalı formunda olan çiçekli bitkiler ailesidir. Bu bitkilerin yaprakları genellikle uçucu yağ içerir. Gövdeleri genellikle dört köşelidir, yapraklar basit veya parçalıdır ve halkasal bir dizilişe sahiptir. Çiçekler, birbirine çok yakın kümeler oluşturur (Hedge, 1982). Bu familya için karakteristik olan başlıca özellik, 8 hücreli pullu salgı tüyleridir (Baytop, 1999).

Lamiaceae familyası bitkileri, halk arasında yaygın olarak çay veya baharat olarak kullanılmaktadır. Halen dünya genelinde bilinen ve kullanılan etkili bitkiler arasında *Rosmarinus officinalis* L. ve *Salvia* türleri bulunmaktadır (Göger, 2006). *Salvia* (adaçayı) türleri, hafızayı güçlendirmenin yanı sıra yatıştırıcı, baş ağrısını iyileştirici özelliktedir (Abdelhalima ve Hanrahan, 2021). Böylece ekonomik ve tıbbi açıdan büyük öneme sahiptirler, çünkü aroma verici baharatlar, çaylar, geleneksel ilaçlar, gıdalar ve süs bitkileri olarak yaygın şekilde kullanılmaktadırlar. Ayrıca, Türkiye’de yurtdışı ticareti yapılan mühim ürünleri içermektedir (Baytop, 1999).

Lamiaceae ailesine ait bitkilerin uçucu yağlarında bulunan etken maddeler, birçok hastalığın tedavisinde yaygın olarak kullanılmıştır. Sadece kalp hastalıkları ve kadın hastalıkları değil, aynı zamanda kas ve iskelet problemleri ile ağız ve göz rahatsızlıklarının tedavisinde de sıklıkla kullanılmışlardır (Çatak ve Atalay, 2022).

Lamiaceae familyasına ait bitkiler, aroma verici baharatlar, çaylar ve geleneksel ilaçlar olarak dünya genelinde yaygın bir kullanıma sahiptir (Kokkini vd., 2003). Bu bitkilerin uçucu yağlarında çeşitli biyoaktif bileşikler bulunmaktadır, bu da antibakteriyel, antifungal, sitotoksik ve antioksidan aktiviteleri desteklemektedir (Mamadaliyeva vd., 2019).

Lamiaceae familyasına ait bitkilerin ekonomik ve tıbbi değerleri oldukça geniştir ve bu bitkilerin çeşitli sağlık sorunlarının tedavisinde kullanılmasının yanı sıra endüstriyel alanlarda da önemli bir rol oynadığı söylenebilir.

1.3.1 *Salvia* L.

Ülkemizde *Salvia* cinsine ait 97 tür, 4 alt tür ve 8 varyete bulunmakta olup, bunlardan 57 türü endemiktir. Ülkemiz florasında bulunan bu türler Güney ve Batı sahillerimizden başlayarak 1300- 1500 m rakıma kadar olan yerlerde doğal yayılım göstermektedir. Türkiye'nin yerli flora üyesi olan *S. fruticosa* ve *S. tomentosa* dış ticareti yapılan türler arasında yer alır (Ekren vd., 2007; Bayram vd., 2010; Özcan vd., 2014; Yılmaz ve

Gökdoğan, 2015; Kılıç, 2016).

Salvia cinsi, güçlü aromatik özelliklere sahiptir. Cinsin üyeleri çoğunlukla çok yıllık olup morfoloji ot ya da çalımsıdır. Dik ya da eğik olan gövdeler tüylü veya çıplak olabilir. Yaprak şekilleri tam, pinnat parçalı ya da lirat olarak görülür. Çiçekleri simozlar oluşturur (Hedge, 1982).

1.3.2 *Salvia glutinosa*'nın Genel Özellikleri

S. glutinosa yaklaşık 40-60 santimetre (16-24 inç) uzunluğa kadar büyür (Pignatti, 1982). Gövdeleri dik, yaklaşık 13 cm (5,1 inç) uzunluğunda parlak yeşil tüylü yapraklar ve yaklaşık 8-10 santimetre (3,1-3,9 inç) uzunluğunda yaprak sapları bulunur (Şekil 3). Yapraklar yaprak döken, dişli, sivri, iri yapılı ve salgılıdır. İlk donlarla birlikte yapraklar kaybolur ve bitki, uykuda olan tomurcuklarda kışı geçirmeye hazırdır.

Bitkinin tüm kısımları, özellikle limon yeşili kaliksler ve çiçekler olmak üzere yapışkan glandüler tüylerle kaplıdır, bu durum "*glutinosa*" adının ortaya çıkmasına neden olur. Bu yapışkan tüylerin muhtemelen yırtıcı hayvanlara karşı koruyucu bir işlevi vardır.

S. glutinosa, bitkinin suları ve bu yapışkan adaçayı üzerinde sıkışıp kalan küçük böceklerle beslenen *Macrotylus quadrilineatus* adlı bitki böceğinin ana konakçı bitkisidir. Çiçekler, kestane rengi benekli soluk sarıçiçeklerle, iki ila altı adetlik sarmallar halinde büyür (Clebsch ve Carol, 2003).

Çiçekler, küçük kalıcı diş telleriyle desteklenir ve 3-5 santimetre (1,2-2,0 inç) uzunluğa sahiptir; bu, bir adaçayı için oldukça büyüktür. Çiçeklerin iki organı ve çan şeklinde bir kaliksi vardır. Haziran- Eylül arası çiçeklenir (Pignatti, 1982).

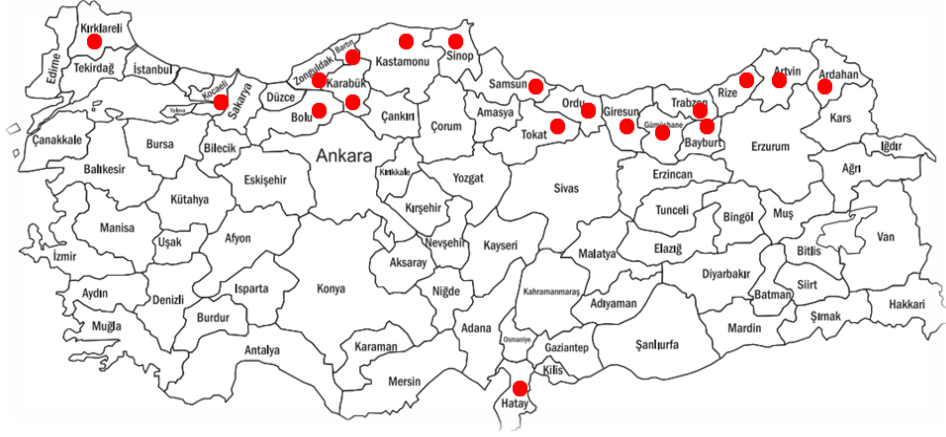


Şekil 3. *S. glutinosa*'nın doğal görünümü (Eminağaoğlu vd., 2015).

S. glutinosa'nın Sistematikteki Yeri Şöyledir:

Alem	: Plantae (Bitkiler)
Bölüm	: Magnoliophyta (Kapal tohumlular)
Sınıf	: Magnoliopsida (iki çenekliler)
Familya	: Lamiaceae /Labiatae
Cins	: <i>Salvia</i>
Tür	: <i>Salvia glutinosa</i> L.

S. glutinosa, Kuzey ve Güney Anadolu'da yaprak döken ormanlarında, çalılıklarda ve *Picea* ormanlarında rutubetli mahallerde yetişen aromatik bir bitkidir ve çiçeklenme zamanı Temmuz'dan Ekim'e kadardır (Hedge, 1982). Aerobik organları yüzeylerinde birçok glandüler ve glandüler olmayan tüyleri taşır. Bitkinin Yugoslavya (Ivanic ve Savin, 1976) ve güney İtalya (Senatore vd., 1997) ormanlarında yetişen örneklerin yağının kompozisyonu daha önce incelenmiştir. Ülkemizde *S. glutinosa* için yayılış haritası Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. *S. glutinosa*'nın Ülkemizdeki Yayılış Alanları.

1.4 Bitkilerde Ekstraksiyon

Ekstraksiyon; bir solüsyonun içerdiği maddelerin kullanılan çözücü sayesinde ayrıştırılması yöntemidir. Bu yöntemle oluşan ürün ekstrakt olarak adlandırılır. Bu işlemde kullanılan bitkinin özellikleri, tercih edilen çözücü ve ekstraksiyon yöntemi sonuca önemli ölçüde etki eder. TAB için solvent ekstraksiyonu en sık görülen kullanım şeklidir. Bu işlemde bitki droglarından elverişli bir sıvı sayesinde içerdikleri maddeler elde edilebilir. Bu amaçla yaygın kullanımı olan çözücü su olarak bilinir. Suyun dışında, kaynama noktasının düşük olmasıyla avantajlı olan, karbon içerikli çözücülerde vardır. Bu çözücüler n-hekzan, kloroform gibi apolar ya da metanol, etanol gibi polar özellikte olabilirler (Baydar, 2016).

Bitkilerde belli başlı ekstraksiyon yöntemleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

İnfüzyon (demleme): Bitkisel çaylar için kullanılan, kaynamış suda bitki materyalinin bekletilmesiyle etken madde içeriğinin suya geçmesi prensibine dayanan bir ekstraksiyon yöntemidir.

Dekoksiyon (kaynatma): Bitkisel drogların suyla bir süre kaynatılmasına dayanan bir işlemdir. Bu işleme dayanıklı olan bitki kısımları için tercih edilir.

Maserasyon (ıslatılıp yumuşatma): TAB için kullanılan bir yöntemdir. Kurutularak toz haline getirilen droglar bir çözücü içerisinde belirli süre arzu edilen sıcaklıkta ve sürede tutulur. Biyoaktif bileşiklerin çözücüye geçişini hızlandırmak için zaman zaman karıştırılabilir ya da çalkalamalı inkübatör kullanılabilir. Oluşan ekstrakt filtrasyon işlemine tabi tutulur (Handa vd., 2008; Azmir vd., 2013). Bu yöntemin tercih edilme sebepleri

arasında; yüksek verimlilik (özlerin iyi çıkmasını sağlaması), basit uygulama yöntemi olması, çeşitli bitkisel materyaller için uygun, daha düşük maliyetli ve zaman tasarrufu sağlaması sayılabilir.

Perkolasyon (süzülme): Perkolatör adı verilen kaplar kullanılarak toz haline getirilmiş drogun çözücü ile doyurulmasının ardından birkaç saat bekletilip, ekstraktın elde edilmesine dayanan bir ekstraksiyon işlemidir.

Sürekli (sıcak) ekstraksiyon: Soxhlet adı verilen cihazlarda, toz halindeki drog üzerinden çözücünün önce buharlaştırılıp sonra yoğunlaştırılarak sürekli olarak geçirilmesi prensibine dayanan bir ekstraksiyon yöntemidir. Bu yöntem için yüksek sıcaklık, fazla miktarda çözücü ve daha uzun süre gerekir.

Süperkritik sıvı ekstraksiyonu: Bu ekstraksiyonda klasik çözücüler kullanılmaz, karbondioksit (CO₂) gibi gazlar kullanılabilir. Kullanılan karbondioksit süper kritik olarak adlandırılan bir fazda belli basınç şartlarında, yüksek derecede etkili çözücü işlev kazanarak etkili olur. Bu ekstraksiyon yöntemiyle özgün tat ya da koku çok iyi bir şekilde korunabilir. Ayrıca nitelikli üstün kalitede ürün elde etme imkanı da sunar (Aleksovski vd., 1998).

Ultrason ekstraksiyon (sonikasyon): Bu yöntem, yüksek frekansta ses dalgaları (20 kHz üzeri) ile gerçekleştirilir. Bu uygulama hücre çeperine tesir ederek geçirgenliği yükseltir. Çözücü aktiviteside bu durumdan olumlu yönde etkilenir. Böylece var olan aktif içerik daha hızlı ayrılarak ortaya çıkar.

Mikrodalga destekli ekstraksiyon: Mikrodalgalar bitki droglarına doğrudan nüfuz eder. Onlarda var olan suyu buharlaştırır. Bu durumda meydana gelen yüksek basınç hücrelerin parçalanmasına yol açar. Parçalanan hücrelerden açığa çıkan biyoaktif moleküller çözücülerle ekstrakte edilir.

1.5 Bitkilerde Antimikrobiyal Aktivite

Antimikrobiyal maddeler herhangi bir mikroorganizmanın ürettiği, başka organizmalar üzerinde öldürücü ya da üremeyi durdurucu etki gösteren maddelere verilen addır. Antimikrobiyallerden bakteriler üzerinde etkili olanı antibiyotik olarak tanınır. Esasında antibiyotikler üreten mikroorganizmalar için seçici avantaj sağlayan maddelerdir. Çünkü antibiyotikler mikroorganizmalar arası olan rekabette üstünlük kaynağı sunmaktadır.

Antibiyotiklerin etki şekli ya biyosidal “mikroorganizmaları öldürücü” ya da biyostatik “mikroorganizmaların üremesini önleyici” olmaktadır (Taştan ve Okçu, 2016).

Antibiyotik, belirli mikroorganizmaların sentezlediği ve bakteri gibi mikroorganizmalar üzerinde üremeyi engelleyici ya da öldürücü etkisi olan maddelerdir. Antimikrobiyaller, sadece antibiyotiklerden ibaret değildir, yapay olarak üretilen kemoterapötik maddeler de, antibiyotiklere benzer özelliklere sahiptir (Altaş, 2009; Topal, 2013). Antimikrobiyal maddelerin en önemli özelliklerinden biri seçici toksisitedir. Yani antimikrobiyalın konağa zarar vermeden hedef mikroorganizma üstünde etkili olmasıdır (Özgümüş, 2010; Topal, 2013).

Antibiyotiğin keşfi 1929 yılında Alexander Fleming’in çalıştığı *Staphylococcus aureus* bakteri kültürüne kontaminasyonla bulaşan *Penicillium notatum* küfünün oluşturduğu koloninin bu bakterinin üremesini engellediğini tespit etmesiyle başlamış oldu. Antibiyotik adı ise Waksman tarafından 1945 yılında verilmiştir. Nitekim bunlara antibiyotik adı verilmeden önce de Çin’de yapılan tedavilerde ayak enfeksiyonları için küflendirilmiş çarıkların kullanıldığı, yine yara tedavilerinde soya fasulyesi pıhtısı kullanıldığı bilinmektedir. Bu örnekler aslında küf ve soya fasulyesinden, kullanıldıkları ortama geçen bazı özel maddelere yani antibiyotiklere işaret etmektedir. Günümüze kadar gelen süreçte ise topraktan izole edilen yüzbinlerce mikroorganizmaya antibiyotik testleri uygulanmış sonuçlarına göre antibiyotikler elde edilmiştir (Öner, 2009).

Antimikrobiyal maddelere karşı gelişen direnç, bilinçsiz ve gereğinden fazla kullanımın bir sonucu olarak görülür. Bu direnç gelişmesinin nedenleri arasında antimikrobiyallerin irrasyonel kullanımı, örneğin antibiyotiklerin tarım alanında aşırı kullanımı, hastanelerde yoğun antibiyotik kullanımı gibi faktörler bulunmaktadır (Hussain vd., 2011; Topal, 2013).

Günümüzde enfeksiyon hastalıklarının iyileştirilmesinde çoklu antibiyotiklere direnç gösteren mikroorganizma sayısının fazlalığı sağlık alanında ciddi sıkıntılar oluşturmaktadır. Bu duruma çare olacak seçenekte tıbbi bitkiler antimikrobiyal maddelerin işlevlerini karşılamaktadır (Yarnell ve Abascal, 2004).

Bitkilerin muhteviyatında bulunan değişik sayıdaki aktif maddelerin birlikte tesiriyle çoklu direnç geliştirebilen mikroorganizmaların tedavilerinde yaşanan zorluğun üstesinden geldiğini bildiren çalışmalar vardır (Shanthi-Sree ve Yasodamma, 2010; Mohd vd., 2011).

Bu konuda alınan olumlu sonuçlar araştırmaları mikroorganizmalara engelleyici özelliği olan, doğal antimikrobiyaller olan bitki ekstraktları üzerine çevirmiştir (Dash vd., 2011).

Bu bağlamda, bitkilerden elde edilen antimikrobiyal bileşenlerin kullanımı günümüzde önem kazanmaktadır. Bitkisel antimikrobiyal bileşenler, farklı mekanizmalarla bakteri gelişimini engelleyebilir ve dirençli suşlara karşı etkili olabilir (Topal, 2013). Bu konuda yapılan çalışmalarda çeşitli bitkilerin antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiş ve özellikle bazı bitki ekstrelerinin çeşitli mikroorganizmalara karşı etkili olduğu gösterilmiştir (Yiğit vd., 2009).

Sonuç olarak, antimikrobiyal maddelerin etkin kullanımı, direnç gelişimini önlemek ve enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde etkili olmak adına önemlidir. Bitkilerden elde edilen antimikrobiyal bileşenlerin de bu bağlamda potansiyel birer kaynak olduğu göz önüne alınmalıdır.

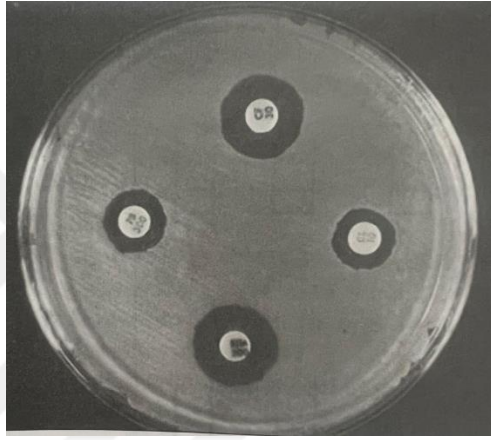
1.5.1 Antimikrobiyal Aktiviteyi Saptama Metotları

Antimikrobiyal aktivite “antimikrobiyal duyarlılık deneyleri”, yani “antibiyogram” yapılarak saptanır. Bu deneyler laboratuvar şartlarında test edilen bir bakterinin antimikrobiyal maddeye verdiği duyarlılığı ortaya çıkarır (Kaygusuz, 2013). Neticede antibiyotik duyarlılık deneyleri hastalıklara yol açan mikroorganizmaların şağaltımında elverişli antibiyotiğin tespit edilmesine imkân sağlar (Anonim, 2013). Antibiyotik duyarlılık deneyleri temelde difüzyon (yayılma) ve dilüsyon (sulandırma) esaslarına dayanan üç metotla gerçekteştirilir. Bunlar “Disk Difüzyon (Yayılma) Metodu”, “Dilüsyon (Sulandırma) Metodu” ve “E-Test metodu” dur.

Bunların dışında Sceptor, Vitek, Phoenix gibi “otomatize ticari sistemler” bakterinin belirli antibiyotikler için duyarlılık eşik değerini belirlemeye imkan sağlar. Bu sistemler bir bilgisayar ya da kitapçıklar yardımıyla bu işlevi yerine getirir. Diğer yandan bakterilerin antibiyotikleri parçalamak için oluşturdukları enzimlerin tespit edilmesini sağlayan “biyokimyasal testlerde” bu amaç için kullanılabilir. Örneğin; Beta laktamaz diskleri. Ayrıca bakterilerde direnç oluşturan mutasyonların, kromozomal ya da ekstra kromozomal genetik elemanların “moleküler yöntemlerle belirlenmesi” de bu amaca hizmet eder (Küçükbasmacı vd., 2019).

Disk Difüzyon Metodu

Bu metodun uygulanmasının belirli esasları vardır. İlk olarak incelenecek olan bakterinin belirli yoğunluktaki süspansiyonunun plak besiyerinin yüzeyine veya içine ekiminin yapılması gerekir. Daha sonra besiyerinde belirli bölgelere standart miktardaki antimikrobiyalin emdirildiği diskler yerleştirilir. Bu disklerle emdirilen antimikrobiyalin yerleştiği bölgeden yayılarak bakteri üzerinde etkili olup olmadığına bakılır. Sonuçta üremenin önlendiği ya da olmadığı bölgedeki zon çapının ölçülmesi ile değerlendirme sonuçlandırılır (Şekil 5), (Taştan ve Okçu, 2016).



Şekil 5. Disk Difüzyon Metodu (Altındış, 2010).

Kuru disk difüzyon metodunda plak besiyeri olarak Mueller Hinton Agar kullanılır. Bu besiyerinde ekimi yapılacak mikroorganizmanın yoğunluğu 0,5 McFarland bulanıklığına ayarlanır.

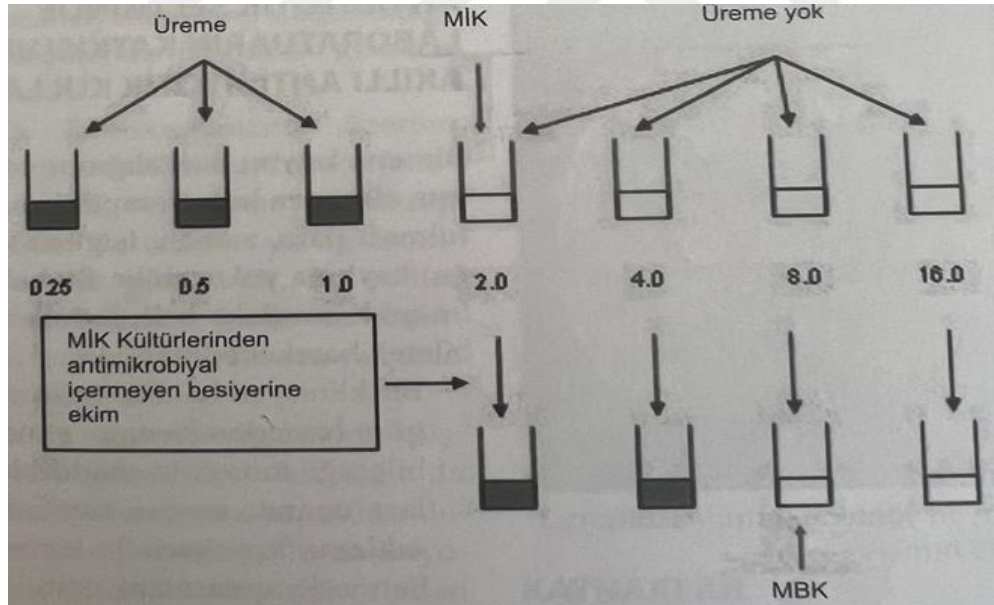
Günümüzde kullanım kolaylığı bakımından en çok uygulanan metot kuru disklerin kullanıldığı yöntemlerdir. Bu metot kullanılırken bazı hususlara dikkat edilmesi gerekir. Duyarlılık metodu yalnızca saf kültürler kullanılarak uygulanmalıdır. Dirençli mikroorganizmalara duyarlılık deneyleri yapma zaman kaybından başka bir şey değildir. Örneğin *S. pyogenes*'de penisilin'in etkinliğinin araştırılması. Gelişimi ağır mikroorganizmalar için güvenilir sonuçlar elde edilemeyebilir. Böyle bakterilerde katı besiyerine dilüsyon metodu tercih edilmeli ve MIC (Minimal İnhibitör Konsantrasyon) değeri saptanmalıdır. Kullanılan plak besiyerine yapılan ekim yoğunluğu zon çaplarına tesir edeceğinden gereken yoğunlukta bakteri süspansiyonunun kullanımına dikkat edilmelidir. Plaklara test edilecek bakterinin ekiminden sonra çok uzun süre beklenmemeli, disklerin yerleştirilmesine ekim yapıldıktan 15 dk sonra başlanmalıdır. İnkübasyon için 35°C sıcaklık

yeterli olmaktadır. İnkübasyon süresi çoğunlukla 16-18 saat olarak uygulanabilir. Diğer yandan metodun gerektirdiği uygun özelliklere sahip besiyeri tercih edilmelidir. Hazırlanan plak besiyerinin kalınlığının antimikrobiyal duyarlılık deneylerinde oluşacak zonların çaplarını etkileyeceği hususu da göz ardı edilmemelidir (Taştan ve Okçu, 2016).

Dilüsyon (Sulandırma) Metodu

Bu metot hem gelişimi yavaş hem de bölünme süresi uzun olan bakteriler için tercih edilebilir. Diğer yandan bu metot difüzyon yönteminin kullanılmasıyla dirençlilik hali sınırda olduğu belirlenen bakteriler hakkında nihai kararı vermek içinde başvurulması gereken bir uygulamadır. Bu metot “Sıvı besiyerinde sulandırım” ve “Agarlı (katı) besiyerinde sulandırım” olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilir.

Sıvı besiyerinde sulandırım metodu antibiyotik duyarlılığının tespitinde hassasiyeti en yüksek metodudur. Bu amaçla çoğunlukla besiyeri olarak Mueller Hinton Buyyon tercih edilir (Şekil 6).



Şekil 6. Sıvı Besiyerinde Sulandırma Metodu (Altındış, 2010).

Agarlı (katı) besiyerinde sulandırım, agarlı ortamda tüp ya da plakalar kullanılarak yapılır. Avantajlı yönlerinden biri aynı plakta çok sayıda bakteriyi test edebilme olanağı vermesi diğeri ise MIC değerinin belirlenebilmesini sağlamasıdır. Dezavantaj olarak da MCC (Minimal Sidal Konsantrasyon)’nin belirlenememesi ifade edilebilir (Taştan ve Okçu, 2016).

E-Test Metodu

E-Test metodu difüzyon prensibini temel almasına rağmen katı besiyerinde Minimum İnhibitör Konsantrasyonu (MİK) değerlerini belirleme imkânı sunar (Gür, 1999; Anonim, 2013; Kaygusuz, 2013). İnce plastik şeritler (strip) kullanılır. Bu striplerin bir tarafında az miktardan yüksek konsantrasyona doğru emdirilmiş antibiyotikler bulunur. Bu konsantrasyonlar ile agar plaklara belirli konsantrasyonlarda inoküle edilmiş bakterilerin elipsoid şeklinde kesiştiği yer doğrudan test edilen suşa karşı test edilen antibiyotiğin MİK değerini verir (Şekil 7). Bilhassa üremesi zor bakteri türlerinde, örneğin, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*'nin MİK değerlerinin belirlenmesinde sıkça kullanılır (Gülay, 2002). Günlük uygulamada bu testlerin tatbiki basit ve pratik görünsede maliyetinin diğer metodlarla kıyaslandığında yüksek olması dikkat çekicidir (Gür, 1999; Tunçkanat, 1999).



Şekil 7. E-Test Yöntemi (Altındış, 2013).

Test bakterileri

Staphylococcus aureus

Gram pozitif (+), kok morfolojisinde olan bakterilerdir. Aynı zamanda katalaz, koagülaz ve DNAase açısından da pozitif sonuç verirler. Sağlıklı kişilerde %15-20 oranında burun ve deri florasında yer alırlar. Mannitolü fermente edebilmeleri, beta hemoliz yapabilmeleri, sarı pigment oluşturabilmeleri ve %7.5 NaCl ortamında üreyebilmeleri diğer önemli özellikleri arasında sayılabilir. İmpetigo gibi deri ve yumuşak doku enfeksiyonu, endokardit gibi rahatsızlıklara yol açarlar. Metisiline dirençli (MRSA) suşları vardır (Teker, 2000).

Enterococcus faecalis

Enterokoklar: Lancefield'in D grubunda yer alırlar. Genellikle hemoliz yapmazlar. 10°C, 45°C, pH: 9.6 'da ürerler. 60°C ısıya, 30 dakika direnç gösterirler. %0,1 metilen mevisi sütte ürerler. Amonyak oluştururlar. Sükroz, maltoz, laktoz ve mannitol fermentasyonu pozitif, inülin negatiftir. Peritonitli, sistitli, enteritli ve kolesistitli olgulardan elde edilmişlerdir. Teikoik asidi iyi bir antijenik "marker" olmadığından, %6,5 NaCl 'lü ortamda üreme, eskülin hidrolizi gibi diğer özellikleriyle tanımlanmaktadır. (Ustaçelebi, 1999).

E. faecalis insan dışkılarından birinci derecede sıklıkla izole edilen türdür. İnsanda meydana gelen bütün enterokok enfeksiyonları dikkate alındığında bu bakterinin bu enfeksiyonlara yol açma durumunun %80-90 oranında olduğu tespit edilmiştir (Altındış, 2010).

Escherichia coli

E. coli, fakültatif anaerop, gram negatif, çomak morfolojisinde bir tür olup, bağırsak bakterileri ailesinin bir üyesidir. Biyokimyasal olarak en önemli özelliği indolü parçalamasıdır. İdrar yolu enfeksiyonları, Gram negatif sepsisin en sık etkenleri arasında yer alır. Direnç plazmitleri taşıdıkları için antibiyotiklere karşı direnç geliştirebilirler Normal bağırsak florasının bir parçası olarak aslında hastalık yapmazlar. Ancak bazı durumlarda hem bağırsaklarda hem de bağırsaklar dışında çeşitli enfeksiyonlara yol açabilir. Verotoksiniyle az pişmiş hamburger tüketenlerde kanlı ishal sebebidir. Bulaşma kaynakları arasında pastörize yapılmayan sütler, hayvan dışkısı bulaşmış meyve suları gösterilebilir (Ustaçelebi, 1999, Teker, 2000, Erecevit, 2007).

Candida albicans

C. albicans normal flora üyesi olarak bağırsaklar, vajina, ağız ve deride bulunan bir maya mantarıdır. İlaveten cinsel temastan sonrası vücutta üreyebilirler. Antibiyotik kullanımından sonra *C. albicans* 'ın gelişimi "kandidiyazis" rahatsızlığını oluşturur (Koneman vd., 1992). *C. albicans* dimorfik, yalancı ya da geçek hif yapan dallanarak gelişim gösterir. Koloni rengi ve şekline göre CHROM agar besiyeri kandidalar için ayırt edicidir. Bu besiyerinde *C. albicans* yeşil koloniler oluşturur. Ayrıca germ tüp testide diğer kandidalardan bu mantarı ayırmayı sağlar. Çünkü diğer kandidalar bu testte *C. albicans* 'tan farklı olarak psödogerm tüpü meydana getirir (Altındış, 2013).

Bacillus spizizenii

Bacillus cinsi üyeleri hava, su ve toprak ortamlarında bulunan gram pozitif, genellikle saprofit bakteri türlerini içerir. Ancak bu cinse ait türler içerisinde patojen olanlarda mevcuttur. Örneğin şarbon etkeni *B. anthracis* gibi.

Ayrıca *Bacillus* cinsine ait mikroorganizmaların çok sayıda farklı antimikrobiyal madde üretebildiği de bilinmektedir (Zhao vd., 2018; Tran vd., 2022). *B. subtilis* bu türlerden biridir. Bu bakterinin şimdiye kadar dört alt türü bilinmekteydi. Bu alt türlerden biri de *Bacillus subtilis subsp. spizizenii*'dir. Bu sınıflandırma aslında alt türler arasında ayırt edici fenotipik niteliklerin eksikliğinden kaynaklanmaktaydı. Ancak bu varyete 2020 yılında yapılan karşılaştırmalı genomik analiz sonuçlarına göre tür konumuna yükseltildi (Dunlap vd., 2020).

Birçok çalışma da *B. spizizenii* suşunun devamlı olarak antibiyotik madde çeşitleri ürettiği bildirilmektedir. Bunlar arasında başlıcaları lipofilik membrana aktif maddeler olan subtilin, subtilosin, sürfaktin ve fengisin sayılabilir (Stein vd., 2004; Mülner vd., 2020, Helfrich vd., 2022).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

2.1.1 Kullanılan Alet ve Cihazlar

Çalışmada kullanılan alet ve cihazlar Artvin Çoruh Üniversitesi Bilim Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarından sağlanmıştır. Bu alet ve cihazlar Tablo 1.'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Alet ve Cihazlar.

Buzdolabı	Bosch, GERMANY
Liyofilizatör	Heidolph, GERMANY
Etüv	MMM Inucell 55
Derin dondurucu	New Brunswick Sci, U410, ENGLAND
Evaporatör	Alpha 1-2 LD plus, GERMANY
Hassas terazi	Ohaus, CHINA
Manyetik karıştırıcı	Heidolph, GERMANY
Otoklav	HMC Hirayama Hiclava HV-50L, JAPAN
Otomatik pipetler Seti	Socarex, SWISS
Saf su cihazı	GFL4L, GERMANY
Çalkalamalı inkübatör cihazı	GFL 3032, GERMANY
Vorteks	HeidolpReax Top, GERMANY

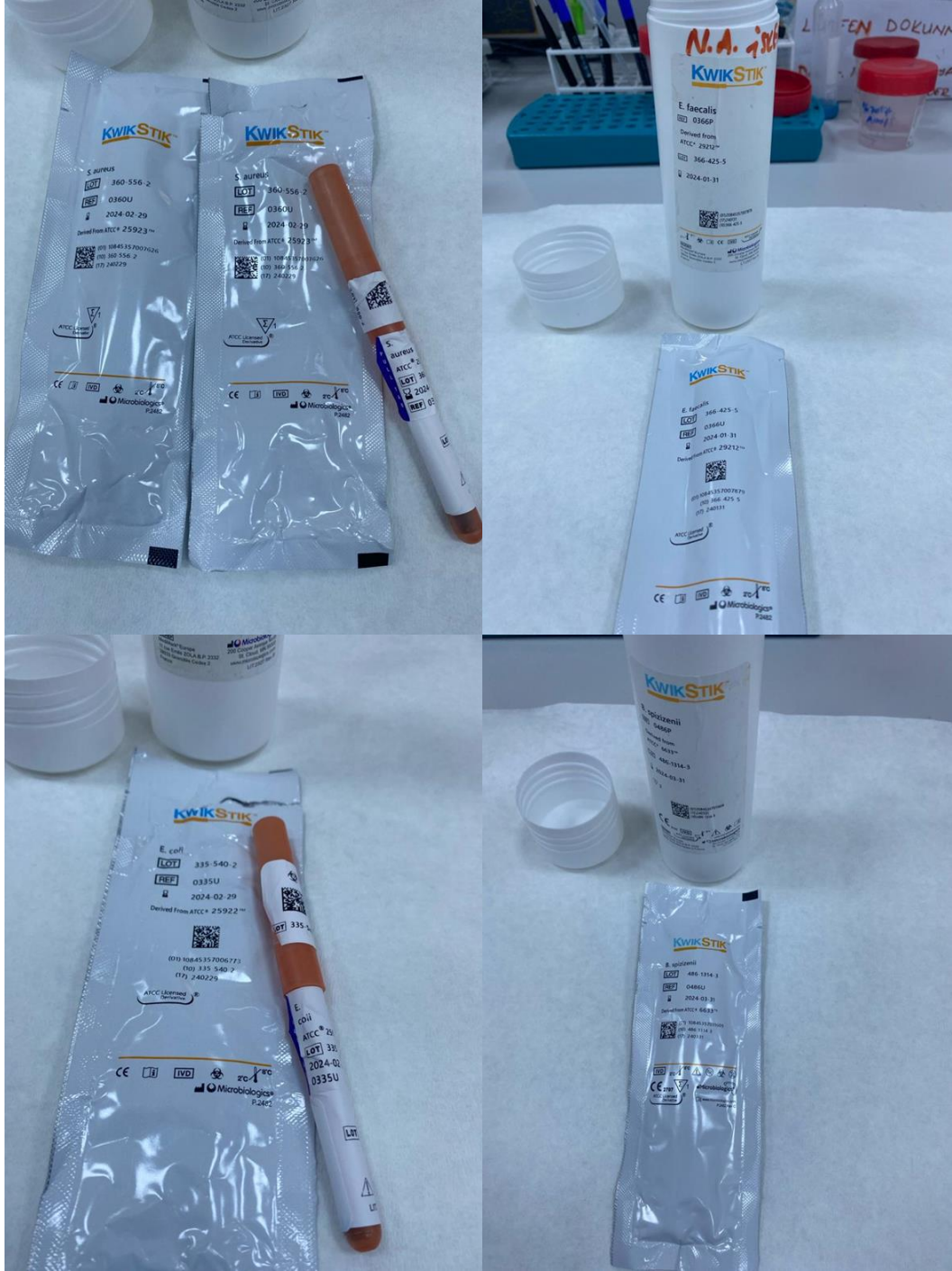
2.1.2 Kullanılan Besiyerleri ve Kimyasallar:

Çalışmada kullanılacak sarf malzemelerin ve kimyasalların analitik saflıkta olmasına dikkat edildi. Bakterilerin üremesinde Nutrient Agar (NA, Merck) ve Mueller Hinton Agar (MHA), mayaların üretilmesinde ise Sabouraud Dextrose Agar (SDA) besiyerleri kullanıldı. Bitkilerden ekstraksiyon çalışmalarında çözücü olarak metanol (Merck) ve etanol (Merck) kimyasalları tercih edildi. Antimikrobiyal etkinliği belirlemede CN (Gentamicin) ve FLU (Fluconazole) pozitif kontrol olarak seçildi. Bitki ekstraktlarının etkinliği belirlemek için 6mm çaplı boş diskler (Bioanalse) kullanıldı.

2.1.3 Kullanılan Mikroorganizma Türleri

Çalışmada mikroorganizmaların ATCC kodlu liyofilize halde gelen kültürleri aktiveleştirilerek hazırlandı. Bakterilerden; *S. aureus* ATCC 25923, *B. spizizeni* ATCC 6633,

E. faecalis ATCC 29212, *E. coli* ATCC 25922 ve mayalardan *C. albicans* ATCC 10231 suşları kullanıldı (Şekil 8).



Şekil 8. Test Mikroorganizmalarının Liyofilize Kùltürleri.



Şekil 8 (Devamı). Test Mikroorganizmalarının Liyofilize Kültürleri.

2.1.4 Kullanılan Bitki Türleri

Çalışmamızda Artvin ilinde yetişen *Tanacetum parthenium* ve *Salvia glutinosa* bitkileri kullanıldı. Bitkilerin teşhisi Prof. Dr. Melahat ÖZCAN tarafından yapıldı.

2.2 Yöntem

2.2.1 Besiyeri ve Çözeltilerin Hazırlanması

Antimikrobiyal etkinliği tespit etmek için kullanılan besiyerleri ve bitki örneklerinden ekstraksiyon işlemlerinde kullanılan çözücüler aşağıda açıklandığı gibi hazırlandı:

Nutrient agar (NA): Granüle hazır besiyerinden 20 g tartılarak hacmi saf suyla 1000 ml'ye tamamlandı. Homojen hale getirilen besiyeri 121°C'de otoklavlandı. Aseptik koşullarda steril petri kutularına döküldü.

Mueller Hinton Agar (MHA): Ürün hazırlanış direktifine göre granüle hazır besiyerinden 34 g tartılarak hacmi saf suyla 1000ml'ye tamamlandı. Otoklavda steril edildikten sonra kontaminasyonu önleyecek şekilde steril petri kutularına döküldü.

Sabouraud Dextrose Agar (SDA): Granüle hazır besiyerinden 65 g tartılarak hacmi safsuyla 1000 ml'ye tamamlandı. Otoklavda steril edildikten sonra kontaminasyonu önleyecek şekilde

steril petri kutularına döküldü.

%96'lık metanol çözeltisi: 96 ml saf metanol üzerine 4 ml saf su ilave edilerek hazırlandı.

%96'lık etanol çözeltisi: 96 ml saf etanol üzerine 4 ml saf su ilave edilerek hazırlandı.

%70'lik metanol çözeltisi: 70 ml saf metanol üzerine 30 ml saf su ilave edilerek hazırlandı.

%70'lik etanole çözeltisi: 70 ml saf etanol üzerine 30 ml saf su ilave edilerek hazırlandı.

%0,85'lik fizyolojik tuzlu: 8,5 mg NaCl tartılarak 1 L saf suda çözüldü, otoklavda steril edilerek kullanıldı.

2.2.2 Bitki Örneklerinin Toplanması

Çalışmamızda kullanılan *T. parthenium* ve *S. glutinosa* bitkileri Artvin ili Seyitler mevkiinde 2022-2023 yılları Haziran-Ekim ayları arası yürütülen arazi çalışmalarıyla toplandı (Şekil 9). *T. parthenium* ve *S. glutinosa*'ya ait koordinat bilgileri sırasıyla; 1047m, N41 14 20.2, E 041 51 24.8, 1316m, N41 14 33.9, E 041 51 04.2'dir.



A.

Şekil 9. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri: A. *T. parthenium*, B. *S. glutinosa*
(Fotoğraflar Doç. Dr. Nurcan ALBAYRAK İSKENDER tarafından çekilmiştir).



B.

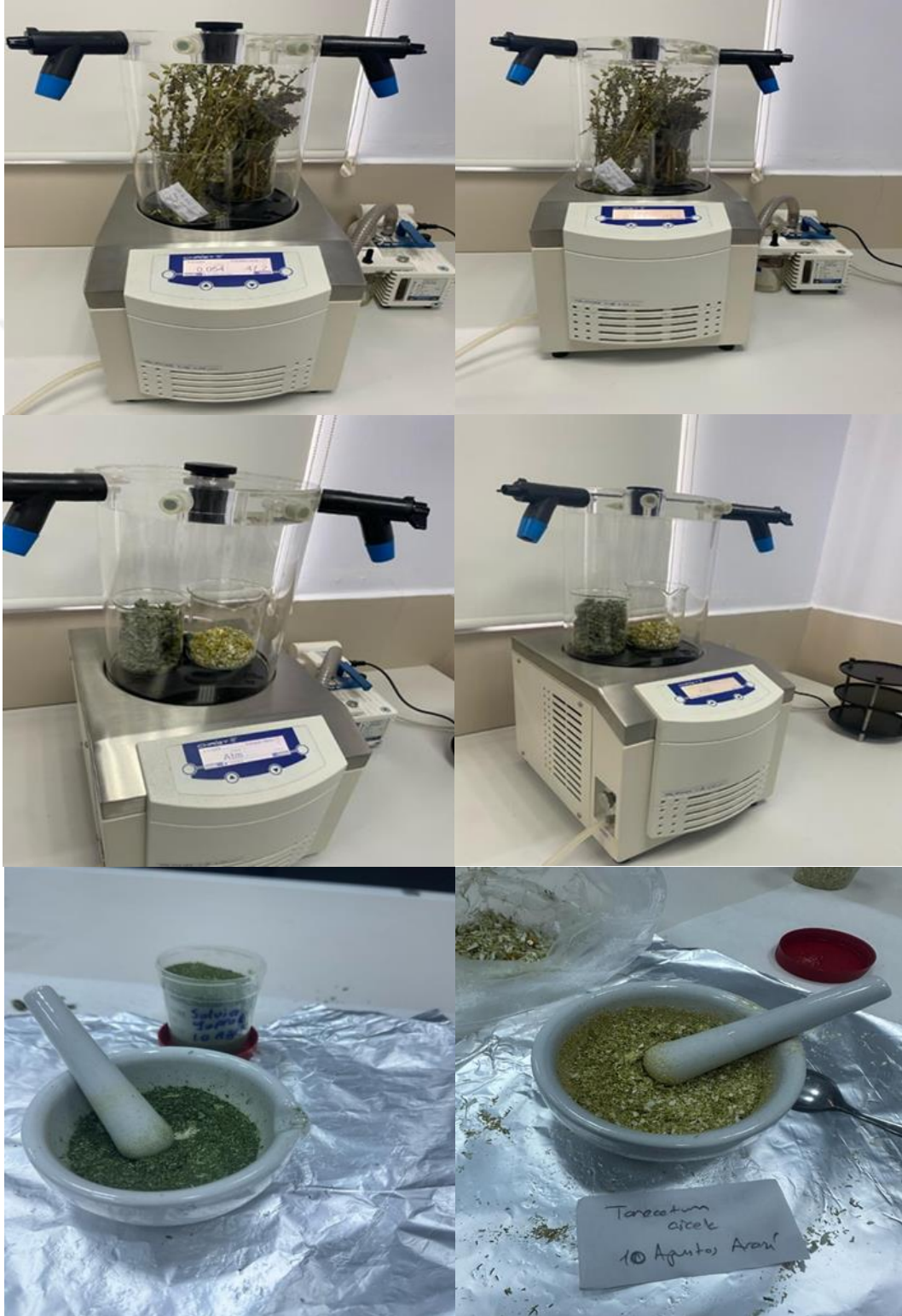
Şekil 9. (Devamı). Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri: A. *T. parthenium*, B. *S. glutinosa* (Fotoğraflar Doç. Dr. Nurcan ALBAYRAK İSKENDER tarafından çekilmiştir).

2.2.3 Bitki Örneklerinden Ekstraktlarının Hazırlanması

Toplanan *T. parthenium* ve *S. glutinosa* bitkileri laboratuvara getirilip yaprak ve çiçek kısmı ayrıldıktan sonra saf su ile yıkandı. Kurutma işlemi için liyofilizatöre bırakıldı. Kuruyan bitkilerin yaprak ve çiçek kısmı aseptik şartlarda havanda döğülerek toz haline getirildi (Şekil 10). Toz haline getirilmiş *T. parthenium* ve *S. glutinosa* bitkilerinin yaprak ve çiçek kısımları hassas terazide tartılarak miktarları belirlendi. Ekstraksiyon maserasyon yöntemiyle gerçekleştirildi. Bu amaçla hazırlanan bitkilerin yaprak ve çiçek kısımlarının her biri 1 gr bitki ve 9 ml çözücü olacak şekilde hazırlandı. 24 saat süre ile çalkalamalı inkübatöre bırakıldı (Şekil 11). İnkübatörden alınan bitki ekstraktları önce steril 4 katlı gazlı bezden süzüldü. Daha sonra steril şırınga uçlu filtre (0.45 µm gözenek çaplı) ile steril edilerek, steril balonlara süzüldü ve miktarları not edildi (Şekil 12). Steril hale getirilen ekstraktlar evaporatörde 40-45°C’de çözücülerinden ayrıldı (Şekil 13).

Evaporatörde çektirilen bitki ekstraktları kurumaları için 2-3 gün liyofilizatöre bırakıldı. Kuruyan bitki ekstraktları cam balondan kazındı, toz haline getirildi (Şekil 14). Toz haline gelen ekstrakt ürünleri, 2 ml’ lik ependof tüplerinde steril fizyolojik su ile 0.5 g/ml olacak

şekilde hazırlandı (Şekil 15). Kullanılana kadar 4°C’de saklandı. Bitki adları, kısımları, kullanılan çözücü, elde edilen ekstrakt miktarları Tablo 2’de gösterildi. Çözücü uzaklaştırıldıktan sonra net elde edilen bitki ekstrakt miktarı Tablo 3’te sunuldu.



Şekil 10. Bitkilerin Kurutulması ve Toz Haline Getirilmesi.

Tablo 2. Kullanılan Bitkiler ve Kısımları, Çözücüler, Elde Edilen Ekstrakt ve Miktarları.

Bitki adı	Kullanılan kısım	Kullanılan Miktar (g)*	Kullanılan çözücü	Kullanılan Çözelti miktarı (ml)**	Elde Edilen Ekstrakt Miktarı (ml)**
<i>Tanacetum parthenium</i>	Yaprak	15	%96 MeOH	135	85
		15	%96 EtOH	135	110
		13	%70 MeOH	117	85
		13	%70 EtOH	117	70
	Çiçek	16	%96 MeOH	144	70
		15	%96 EtOH	135	90
		12	%70 MeOH	108	80
		14	%70 EtOH	126	90
<i>Salvia glutinosa</i>	Yaprak	12	%96 MeOH	108	75
		12	%96 EtOH	108	80
		12	%70 MeOH	108	50
		12	%70 EtOH	108	60
	Çiçek	5,5	%96 MeOH	49,5	40
		6	%96 EtOH	54	50

*: Gram, **: mililitre, EtOH: Etanol, MeOH: Metanol.

Tablo 3. Çözücü Uzaklaştırıldıktan Sonra Net Elde Edilen Bitki Ekstrakt Miktarı.

Bitki adı	Kullanılan kısım	Evaporatör sonrası Elde edilen bitki ekstraktı (g)*	Çözücü
<i>Tanacetum parthenium</i>	Yaprak	2	%96 MeOH
		2,5	%96 EtOH
		1	%70 MeOH
		2	%70 EtOH
	Çiçek	1,9	%96 MeOH
		0,5	%96 EtOH
		2	%70 MeOH
		2	%70 EtOH
<i>Salvia glutinosa</i>	Yaprak	1,1	%96 MeOH
		0,6	%96 EtOH
		0,7	%70 MeOH
		1	%70 EtOH
	Çiçek	0,88	%96 MeOH
		0,51	%96 EtOH

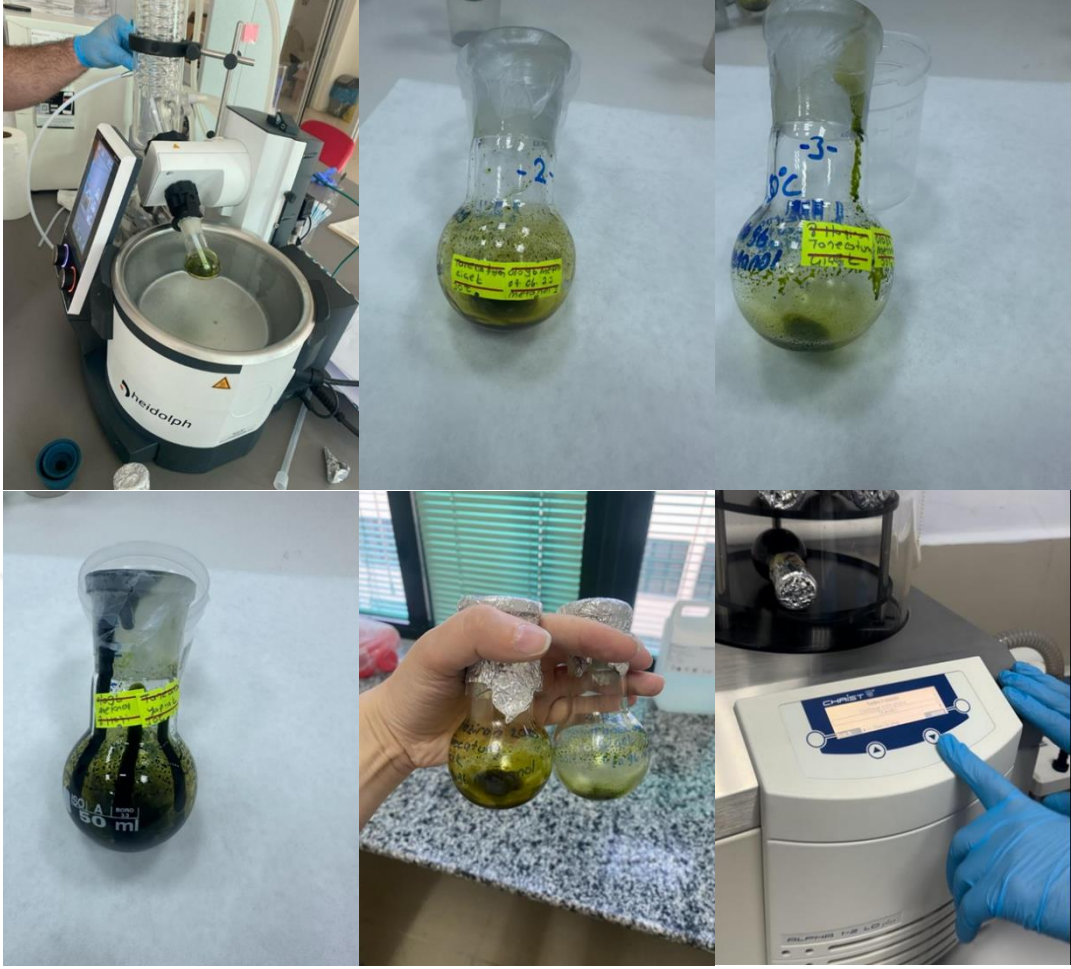
*: Gram, EtOH: Etanol, MeOH: Metanol.



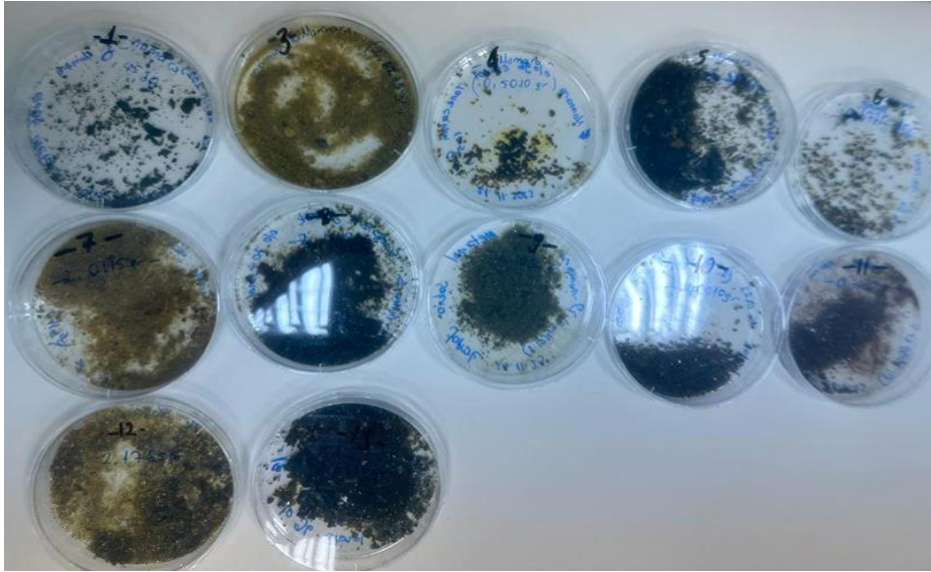
Şekil 11. Ekstraksiyon İçin Hazırlık ve Bitki Ekstraktlarının Çalkalamalı İnkübatörde İnkübasyonu.



Şekil 12. Çözücüsüyle Birlikte Bitki Ekstraktları.



Şekil 13. Çözücüsü Uzaklaştırılmış Bitki Ekstraktları ve Liyofilizatörde Kurutulmaları.



Şekil 14. Toz Haline Getirilmiş Bitki Ekstraktları.



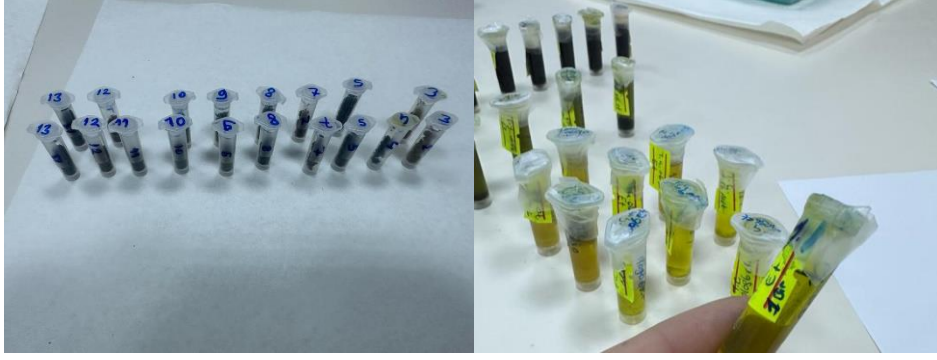
Şekil 14. (Devamı). Toz Haline Getirilmiş Bitki Ekstraktları.

2.2.4 Bitkilerden Elde Edilen Ekstraktların Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi

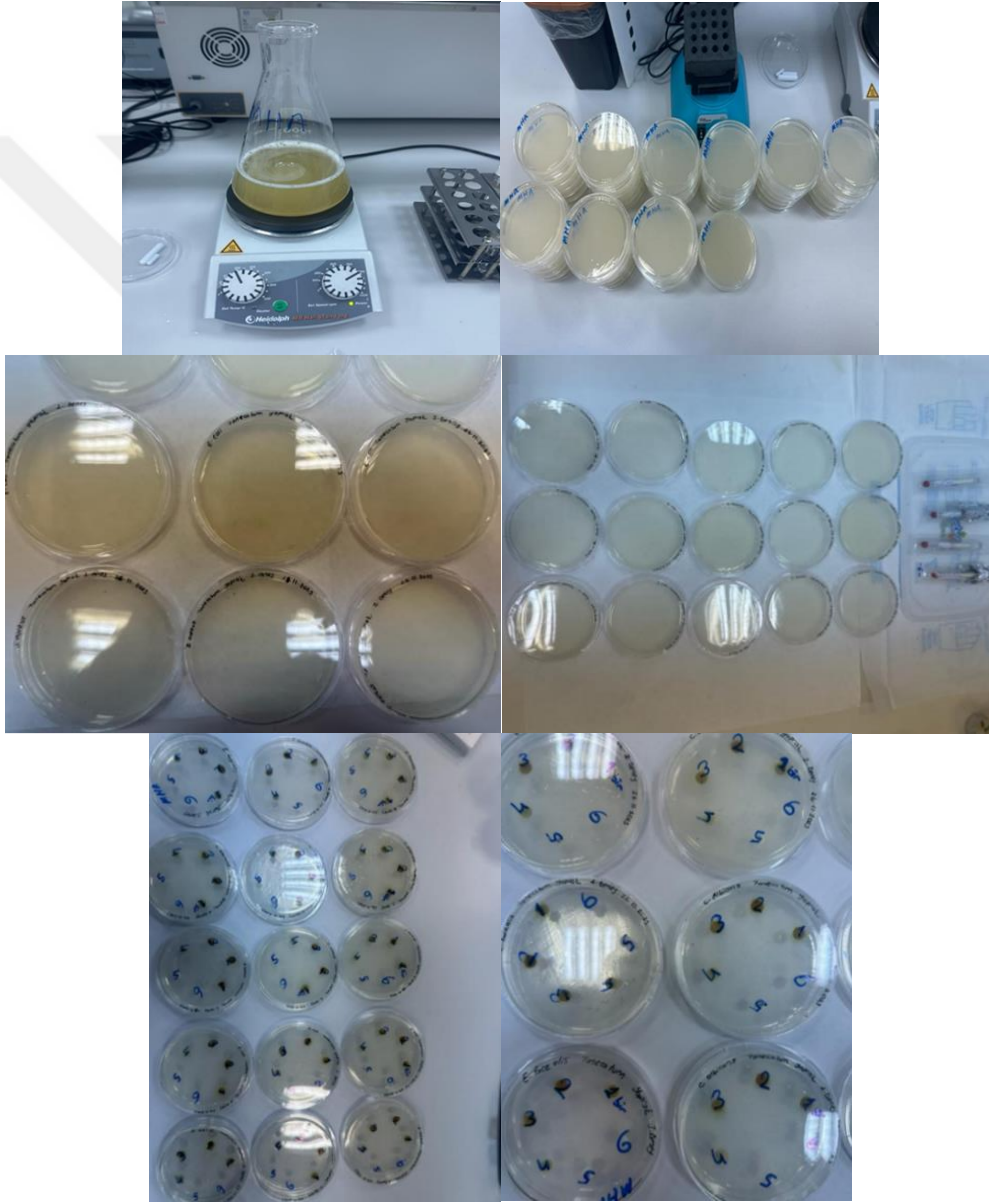
Deneyde kullanılacak olan liyofilize haldeki mikroorganizmalar önce ürünün kullanım direktiflerine göre aktifleştirildi. Bu amaçla NA ve SDA besiyerleri kullanıldı. İnkübasyon sıcaklığı sırasıyla bakteri ve mayalarda 30°C ve 25°C 'ye ayarlandı. Daha sonra aktifleştirme işlemi tamamlanan taze kültürlerin steril fizyolojik su içeren deney tüplerinde 0,5 McFarland standardı kullanarak bakteri yoğunlukları ayarlandı (Şekil 16).

Çalışmada elde edilen bitki ekstraktlarının kuru disk difüzyon metoduyla antimikrobiyal etkinliği araştırıldı. MHA besiyerine yukarıda belirtilen şekilde bakteri yoğunluğu hazırlanan test mikroorganizmaları 200µl miktarında aktarıldı. Besiyerinin her tarafına steril kültür çubuğu ile yayıldı. 15 dakika beklendikten sonra ekstraktları emdirilmiş diskler steril şartlarda yerleştirildi. Pozitif kontrol olarak Gentamisin ve Fluconazole antibiyotiği içeren diskler, negatif kontrol için ise ekstraksiyon işleminde kullanılan çözücüler tercih edildi. Bakteri ve maya test mikroorganizmaları sırasıyla 37-27 °C sıcaklıkta, 24-48 saat süreyle inkübe edildi.

Belirtilen süre sonunda disk çevresinde oluşan gelişim engelleyen bölge “zon çapı” cetvelle ölçüldü, sonuçlar değerlendirildi. Yapılan deneylerin hepsi üç tekerrürlü yapıldı.

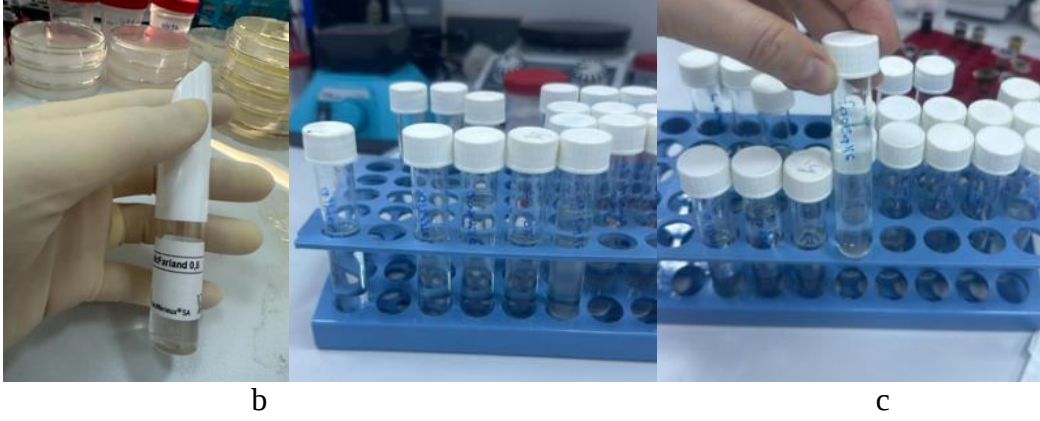


Şekil 15. Çalışmada Kullanılmak Üzere Hazırlanmış Bitki Ekstraktları.



a

Şekil 16. Çalışmada Hazırlık Aşamaları: a. Besiyeri Hazırlıkları, b. Kullanılan McFarland Standardı, c. Bakteri Yoğunluğu Ayarlanmış Test Mikroorganizmaları.

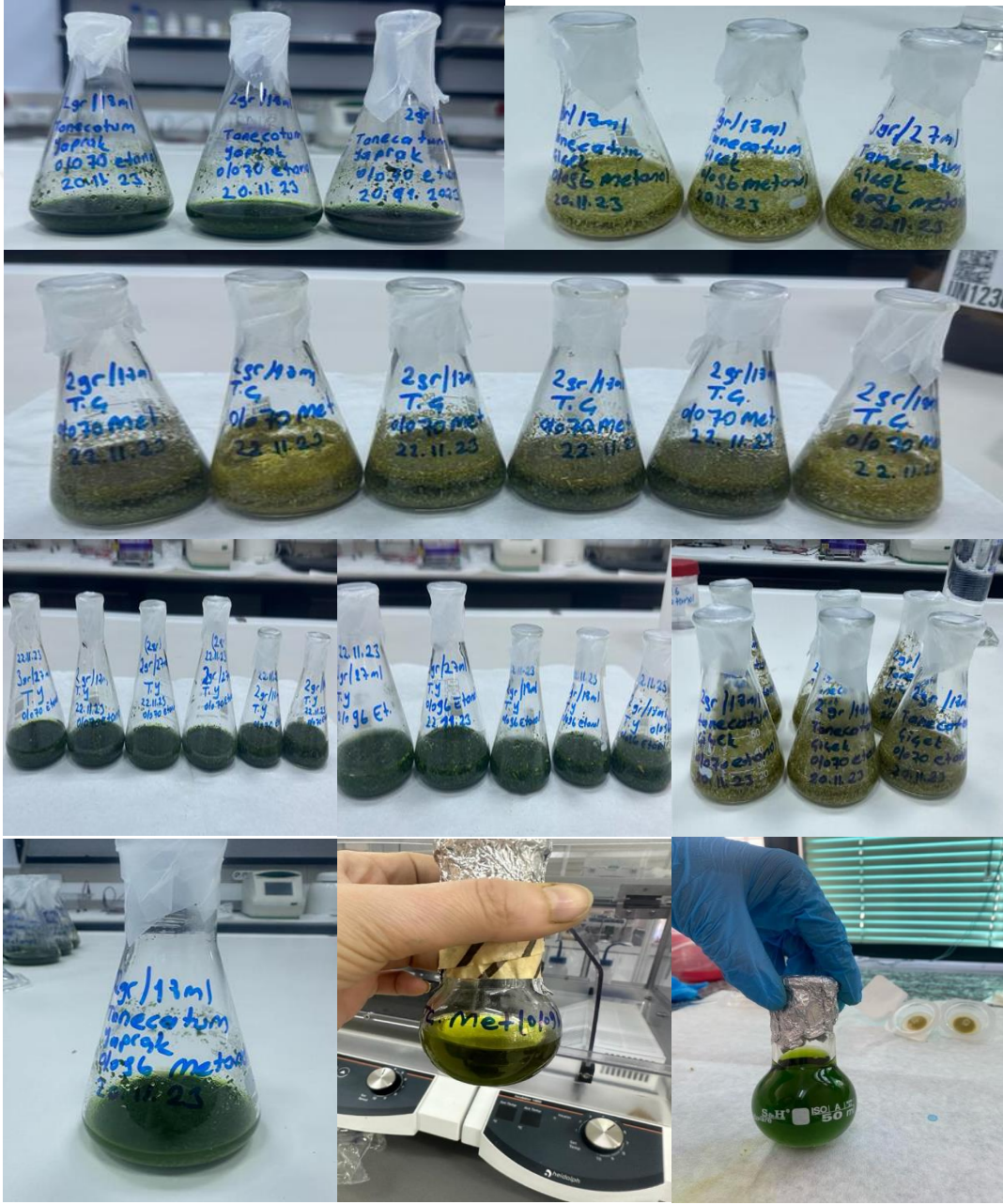


Şekil 16. (Devamı). Çalışmada Hazırlık Aşamaları: a. Besiyeri Hazırlıkları, b. Kullanılan McFarland Standardı, c. Bakteri Yoğunluğu Ayarlanmış Test Mikroorganizmaları.

3. BULGULAR

3.1 *Tanacetum parthenium* Örneklerinden Elde Edilen Ekstraktlar

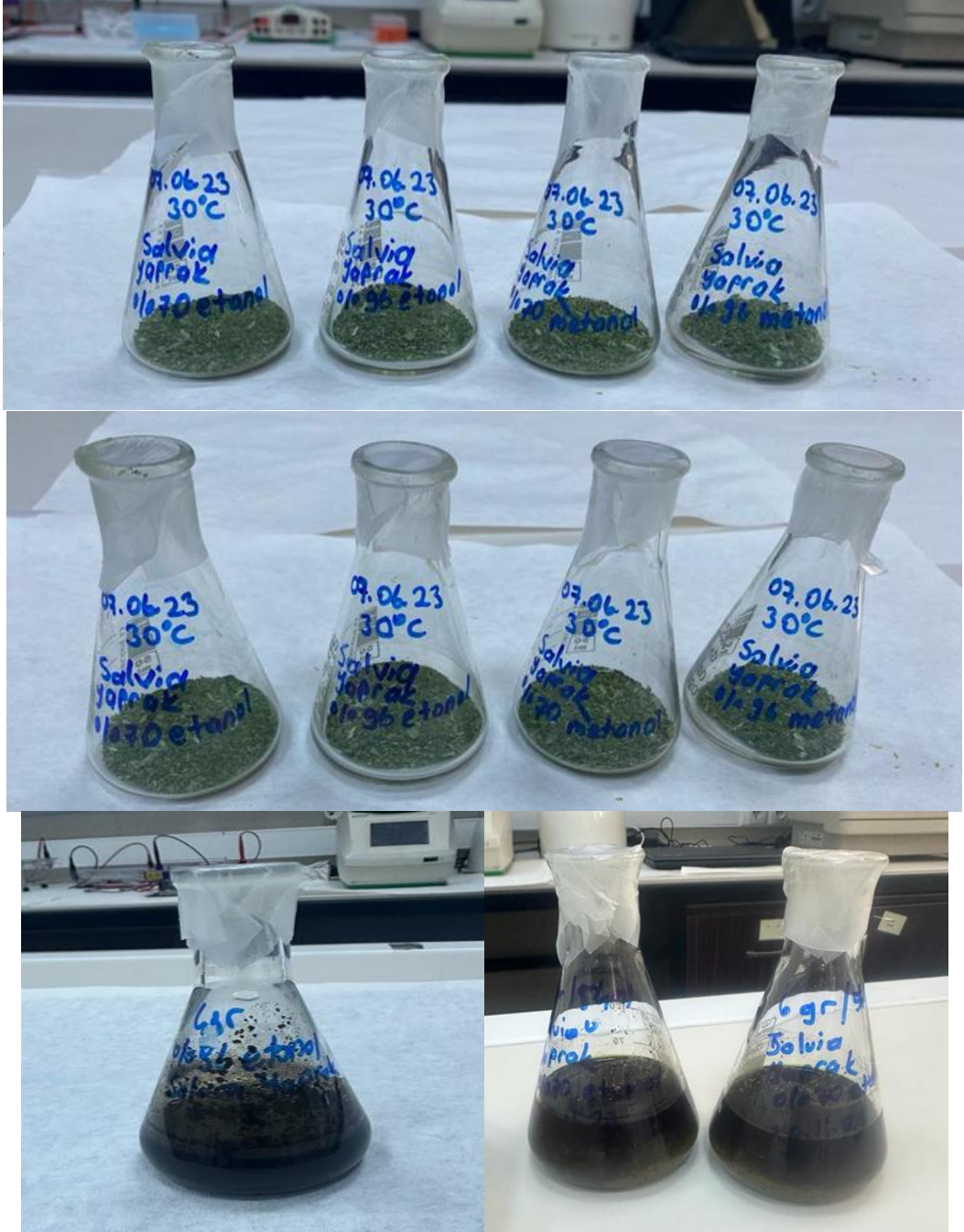
Bu çalışmada *T. parthenium* bitkisinin yaprak ve çiçeklerinden ekstraktlar elde edildi. Çözücü olarak etanol ve metanolün %70 ve %96'lık konsantrasyonları kullanıldı. *T. parthenium*'un 30°C'de etanol ve metanolden elde edilen ekstraktları Şekil 17'de sunulmuştur.



Şekil 17. *T. parthenium*'un Etanol ve Metanol Ekstraktları.

3.2 *Salvia glutinosa* Örneklerinden Elde Edilen Ekstraktlar

Bu çalışmada *S. glutinosa* bitkisinin yaprak ve çiçeklerinden ekstraktlar elde edildi. Çözücü olarak etanol ve metanolün %70 ve %96'lık konsantrasyonları kullanıldı. *S. glutinosa*'dan 30°C'de etanol ve metanolden elde edilen ekstraktlar Şekil 18'de sunulmuştur.



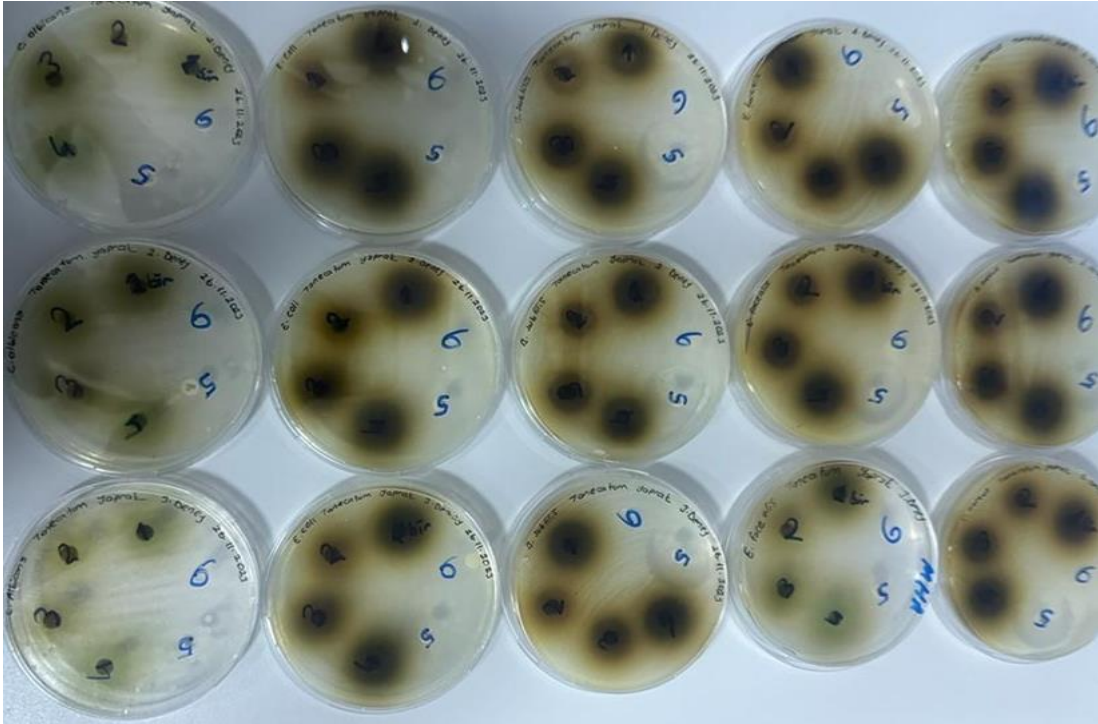
Şekil 18. *S. glutinosa*'nın Etanol ve Metanol Ekstraktları.

3.3 *Tanacetum parthenium* Örneklerinin Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

T. parthenium'un yaprak ve çiçeklerinden 2 farklı çözücünün 2 farklı konsantrasyonu

(%96'lık ve %70'lik) kullanılarak hazırlanan ekstraktların bazı Gram negatif ve Gram pozitif bakteriler ve *C. albicans* mayası üzerinde antimikrobiyal aktivitesi belirlendi. *T. parthenium*'un etanol ve metanol yaprak ekstraktlarının *C. albicans* ve *E. coli* üzerinde etkili olmadığı tespit edildi. Diğer test organizmalarından *S. aureus* üzerinde metanol ve etanol ekstraktlarının tüm konsantrasyonlarının 15mm zon çapı oluşturarak benzer etki oluşturduğu görüldü. *B. spizizeni* üzerinde en etkili ekstraktın 18,3 mm zon çapıyla %96'lık etanol ekstraktı olduğu tespit edildi. Diğer ekstraktların 15-16 mm arasında değişen zon çapları oluşturduğu belirlendi. *E. faecalis* üzerinde oluşturduğu 14mm'lik zon çapıyla %70'lik etanol ekstraktı en etkili ekstrakt olarak bulundu. Diğer ekstraktların 9,6-13 mm arasında değişen zon çapları oluşturduğu belirlendi (Tablo 4 ve Şekil 19).

T. parthenium'un çiçek ekstraktlarının *C. albicans*, *E. coli*, *E. faecalis* üzerinde etkili olmadığı belirlendi. Diğer test mikroorganizmalarından *S. aureus* üzerinde %70'lik metanol ekstraktı 17,3 mm zon çapıyla en etkili ekstrakt olarak tespit edildi. Diğer ekstraktların ise test edilen mikroorganizmalar üzerinde 14-16 mm arasında değişen zon çapları oluşturduğu görüldü. *B. spizizeni* üzerinde metanol ve etanol ekstraktlarının 9,3-9 mm arasında ölçülen değerlerine göre benzer çapta zonlar oluşturduğu tespit edildi (Tablo 5 ve Şekil 20).

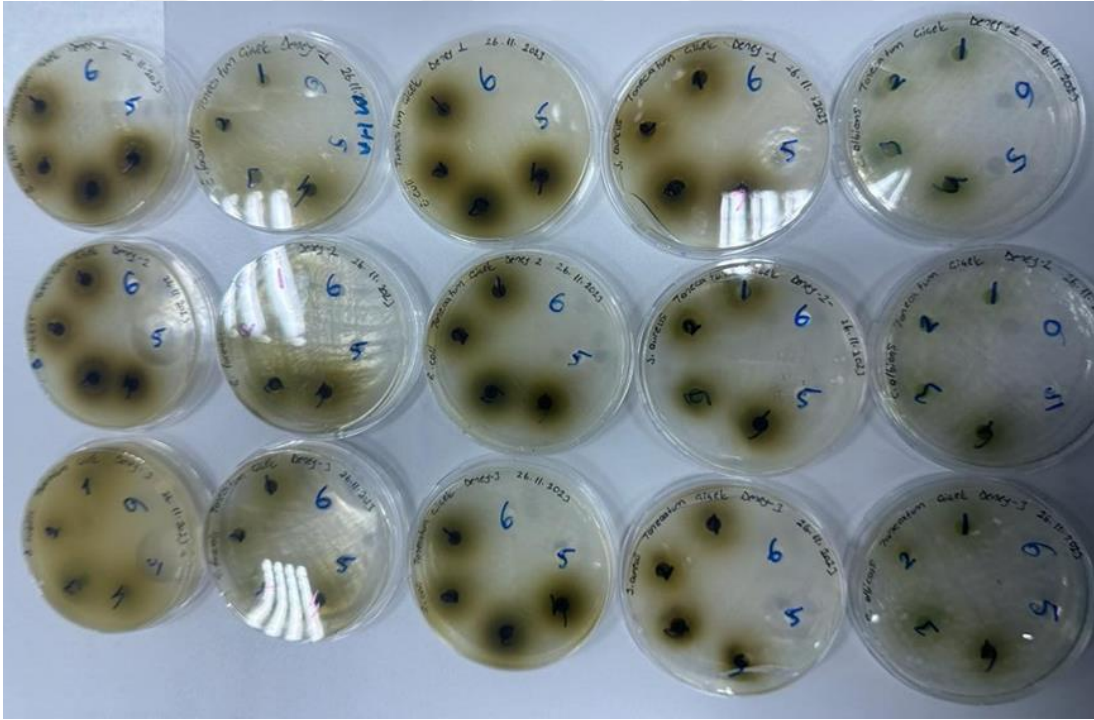


Şekil 19. *T. parthenium* Yaprak Ekstraktlarının İnhibisyon Zon Çapları

Tablo 4. *T. parthenium* Yaprak Ekstraktlarının Test Mikroorganizmalarındaki Antimikrobiyal Aktivitesi.

Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)***				Antibiyotik*/**	NK
	%96 EtOH	%70 EtOH	%70 MeOH	%96 MeOH		
<i>S. aureus</i>	15	15	15	15	21,4*	-
<i>B. spizizeni</i>	18,3	15	16	15,6	25,5*	-
<i>E. faecalis</i>	10,3	14	13	9,6	15,5*	-
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	21,3*	-
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	27,8**	-

*: Gentamicin (CN, 10 µg), **: Fluconazole (FLU, 25 µg), ***: İnhibisyon zonları milimetre, (-): zon oluşmadı, NK: Negatif kontrol, %96 Etanol, EtOH: Etanol, MeOH: Metanol.



Şekil 20. *T. parthenium* Çiçek Ekstraktlarının İnhibisyon Zon Çapları

Tablo 5. *T. parthenium* Çiçek Ekstraktlarının Test Mikroorganizmalarındaki Antimikrobiyal Aktivitesi.

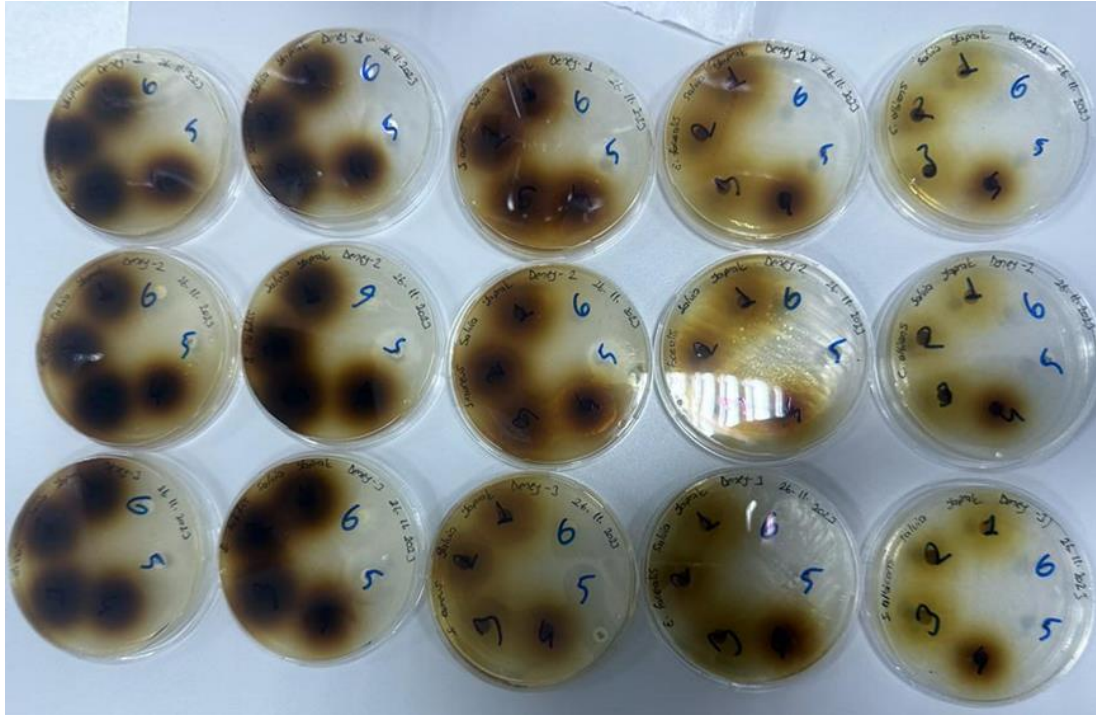
Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)***					
	%96 EtOH	%70 EtOH	%70 MeOH	%96 MeOH	Antibiyotik */**	NK
<i>S. aureus</i>	15,6	14	17,3	16	21,4*	-
<i>B. spizizeni</i>	9,3	9	9,3	9,3	25,5*	-
<i>E. facealis</i>	-	-	-	-	15,5*	-
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	21,3*	-
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	27,8**	-

*: Gentamicin (CN, 10 µg), **: Fluconazole (FLU, 25 µg), ***: İnhibisyon zonları milimetre, (-): zon oluşmadı, NK: Negatif kontrol, %96 Etanol, EtOH: Etanol, MeOH: Metanol.

3.4 *Salvia glutinosa* Örneklerinin Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

S. glutinosa 'un yaprak ve çiçeklerinden 2 farklı çözücünün 2 farklı konsantrasyonu (%96 ve %70'lik) kullanılarak hazırlanan ekstraktların bazı Gram pozitif ve Gram negatif bakteriler ve *C. albicans* mayası üzerinde antimikrobiyal aktivitesi belirlendi. *S. glutinosa*'nın etanol ve metanol yaprak ekstraktlarının *C. albicans*, *E. coli*, *E. facealis* ve *B. spizizeni* üzerinde etkili olmadığı görüldü. Diğer test organizmalarından *S. aureus* üzerinde en etkili ekstraktın 26 mm zon çapıyla %96'lık etanol ekstraktı olduğu tespit edildi. Diğer ekstraktların 23,3-24 mm arasında zon oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6 ve Şekil 21).

S. glutinosa'nın çiçek ekstraktlarının *C. albicans*, *E. coli*, *E. facealis*, *B. spizizeni* üzerinde etkili olmadığı belirlendi. Diğer test mikroorganizmalarından *S. aureus* üzerinde %96'lık metanol ekstraktı 12 mm zon çapıyla en etkili ekstrakt olarak tespit edildi. Diğer ekstraktın ise %96'lık etanolde 11,6 mm zon oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 7 ve Şekil 22).

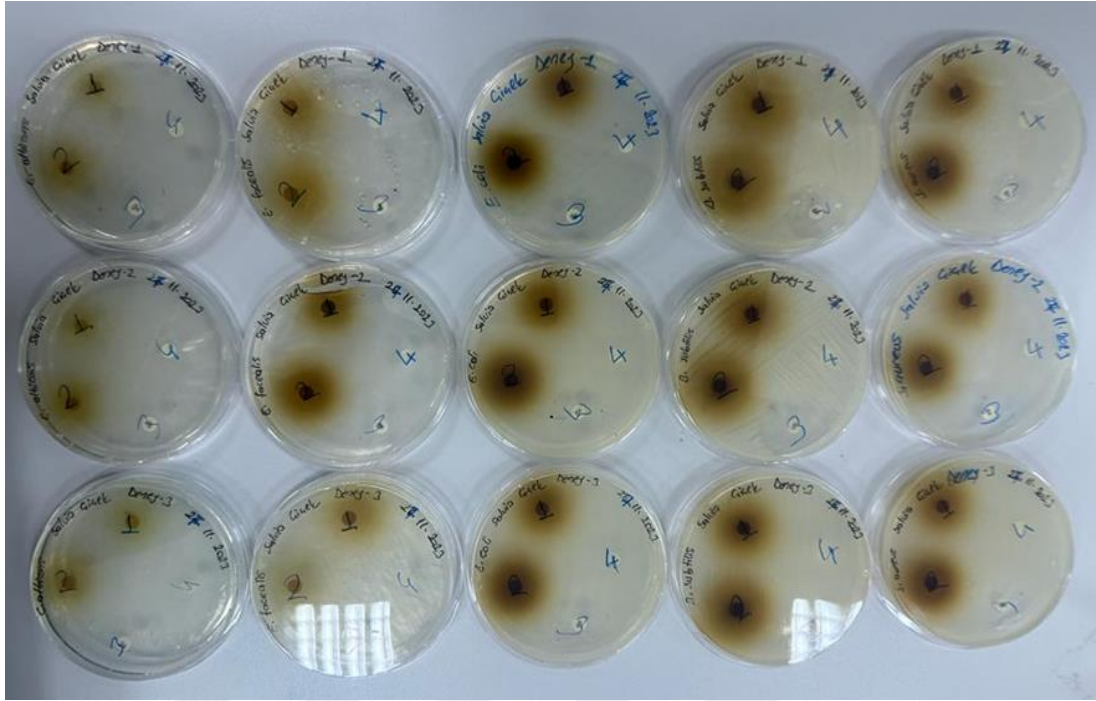


Şekil 21. *S. glutinosa* Yaprak Ekstraktlarının İnhibisyon Zon Çapları.

Tablo 6. *S. glutinosa* Yaprak Ekstraktlarının Test Mikroorganizmalarında Antimikrobiyal Aktivitesi.

Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)***				Antibiyotik*/**	NK
	%96 EtOH	%70 EtOH	%70 MeOH	%96 MeOH		
<i>S. aureus</i>	26	24	23,3	23,6	21,4*	-
<i>B. spizizeni</i>	-	-	-	-	25,5*	-
<i>E. faecalis</i>	-	-	-	-	15,5*	-
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	21,3*	-
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	27,8**	-

*: Gentamicin (CN, 10 µg), **: Fluconazole (FLU, 25 µg), ***: İnhibisyon zonları milimetre, (-): zon oluşmadı, NK: Negatif kontrol, %96 Etanol, EtOH: Etanol, MeOH: Metanol.



Şekil 22. *S. glutinosa* Çiçek Ekstraktlarının İnhibisyon Zon Çapları.

Tablo 7. *S. glutinosa* Çiçek Ekstraktlarının Test Mikroorganizmalarında Antimikrobiyal Aktivitesi.

Mikroorganizmalar	İnhibisyon Zonları (mm)***			
	%96 EtOH	%96 MeOH	Antibiyotik*/**	NK
<i>S. aureus</i>	11,6	12	21,4*	-
<i>B. spizizeni</i>	-	-	25,5*	-
<i>E. faecalis</i>	-	-	15,5*	-
<i>E. coli</i>	-	-	21,3*	-
<i>C. albicans</i>	-	-	27,8**	-

*: Gentamicin (CN, 10 µg), **: Fluconazole (FLU, 25 µg), ***: İnhibisyon zonları milimetre, (-): zon oluşmadı, NK: Negatif kontrol, %96 Etanol, EtOH: Etanol, MeOH: Metanol.

4. TARTIŞMA

Bitkiler morfolojik özellikleriyle dünyadaki yaşama renk ve koku katar. Fotosentetik işlevleriyle yaşam formlarına besin ve oksijen sağlar. Aslında bitkiler bünyelerinde bulunan, farklı işlevleri olan çeşitli bileşikleriyle ya da metabolizmalarının ürünü olan sekonder metabolitleriyle keşfedilmeyi bekleyen değerli kaynaklardır. Bitkilerin kimi tıbbi kimi aromatik özelliktedir ve tarih öncesi dönemlerden beri talep görmüşler.

Tıbbi ve aromatik bitkiler, ekonomik anlamda ülkeler için de önemli potansiyel kaynaklardır. Aynı zamanda sağlıktan-gıda katkı maddelerine, bitkisel içerikli ilaçlardan-kozmetiklere kadar pek çok iş kolu için hammadde kaynağı olmaları kendilerine duyulan ihtiyaç ve ilgiyi sürekli artırıcı olmuştur (Iqbal, 2013; Pushpangadan, 2013; Udupa, 2016).

Bu çalışmada, Artvin’de doğal yayılış gösteren *T. parthenium* ve *S. glutinosa* türlerinden elde edilen metanol ve etanol ekstraktlarının bazı bakteri ve maya gibi mikroorganizmalarda antimikrobiyal aktivitesi belirlenmiştir.

Yürütülen antimikrobiyal aktivite çalışmalarında, bitkilerden ekstrakt elde etmek için kullanılan çözücülerin ve bu çözücülerden elde edilen ekstraktların içerikleriyle antimikrobiyal aktivite arasında yakın bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Keza bazı araştırmacılar; çözücüsünün metanol, etanol ya da n-hekzan olduğu ekstraktların antimikrobiyal aktivitelerinin daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmektedir. Alınan olumlu sonuçlarda bu çözücülerin payı olduğu açıktır. Zira bunların yüksek miktarda aktif bileşiği elde etme imkanı vermesiyle ilişkili olduğu söylenebilir (Cowan, 1999; Durmaz vd., 2006; Maregesi vd., 2008; Dulger ve Hacıoglu, 2008).

Yapılan literatür çalışmalarında, *T. parthenium* türlerinin uçucu yağlarından elde edilen ekstraktların antimikrobiyal etkilerinin belirlendiği çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen, doğrudan bitki kısımları (çiçek, yaprak vb.) ekstraktları üzerine sınırlı sayıda antibakteriyel etkiyi gösteren çalışma rapor edilmiştir (Saharkhiz vd., 2008; Izadi vd., 2010; Polatoğlu vd., 2010; Mohsenzadeh vd., 2011; Shafaghat vd., 2017; Afshin vd., 2023).

T. parthenium’un %45 ve %90’lık etanol yaprak ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesinin incelendiği bir çalışmada; %45’lik etanol ekstraktının, *S. aureus* ve *C. albicans*’ın da yer aldığı yedi mikroorganizma üzerinde 9-28 mm boyutlarında zon çapı oluşturduğu tespit

edilmiştir. %90'lık etanol ekstraktının ise *S. aureus*, *E. coli* ve *C. albicans*'ın bulunduğu on dört mikroorganizmaya üzerinde, 9-21 mm büyüklüğünde inhibisyon zonu meydana getirdiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda %90'lık etanol çözücüsüyle hazırlanan ekstraktın daha fazla sayıda mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği rapor edilmiştir (Kalodera vd., 1996).

Keleş ve arkadaşları (2001) yaptıkları çalışmada, Kastamonu'dan topladıkları *T. parthenium* ve *T. vulgare*'nin %80'lik etanol çiçek ekstraktlarının antibakteriyal özelliklerini iki Gram-pozitif ve beş Gram-negatif bakteride test etmiştir. *T. parthenium*'un Gram pozitif bakterilerden sadece *S. aureus* üzerinde etkili olup, 14 mm zon çapı oluşturduğunu, Gram negatiflerden ise *Klebsiella pneumoniae* üzerinde 8 mm zon çapı yaptığını ancak *E. coli* üzerinde ise aktivite göstermediğini bildirmişlerdir.

Başka bir çalışmada *T. parthenium*'dan elde edilen metanol ekstraktının antimikrobiyal aktivitesi *S. aureus* ve *E. coli*'nin yer aldığı on altı bakteri izolatına karşı test edilmiş ve minimal inhibitör konsantrasyonu (MİK) belirlenmiştir (Stankovic vd., 2016).

Salvia cinsine ait çeşitli türlerden elde edilen ekstraktların ve esansiyal yağların antimikrobiyal aktivitesini içeren çeşitli çalışmalar da mevcuttur (Kırbağ ve Zengin, 2006; Tavassoli vd., 2009; Cui vd., 2015; Kulaksız vd., 2018; Mokhtar vd., 2023).

Velickovic ve arkadaşları (2002) yaptıkları bir çalışmada; *Salvia pratensis* L., *Salvia glutinosa* L. ve *Salvia aethiopis* L. türlerinin çiçek, yaprak ve gövdelerinden elde ettikleri %96'lık etanol ekstraktlarının kimyasal bileşimini ve antimikrobiyal etkisini difüzyon ve seyreltme yöntemi ile bazı küf, maya ve bakteriler üzerinde incelemiştir. Difüzyon yöntemiyle yapılan inceleme sonuçları ekstraktların test edilen mikroorganizmalardan sadece *Aspergillus niger* küfü üzerinde antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. İnhibisyon bölgelerinin çapları: *S. pratensis* yaprak ekstraktı için 6,8 mm, *S. glutinosa* çiçek ekstraktı için 7,2 mm, *S. glutinosa* yaprak ekstraktı için 6,2 mm ve *S. aethiopis* yaprak ekstraktı için 6,4 mm olarak bildirilmiştir. Bu sonuçlar *S. glutinosa*'nın çiçek ekstraktının en yüksek antimikrobiyal aktivite sergilediğini göstermiştir. Ancak seyreltme yöntemiyle yapılan inceleme sonuçlarında tüm ekstraktların MIC ve MLC değerlerinin deney boyunca sabit olduğu, *S. aethiopis* ekstraktlarının ise Gram (+) bakteri *S. aureus* üzerinde en iyi etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ekstraktların test edilen mikroorganizmalardan *E. coli* ve *C. albicans* üzerinde difüzyon yöntemi sonuçlarına

göre antimikrobiyal aktivite göstermemesi çalışmamızla uyumludur.

Başka bir çalışmada *S. glutinosa* ve *S. officinalis*'in metanol ve %70'lik etanol ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesinin, bitki kısımları ve ekstraksiyon koşullarına bağlı olduğu belirtilip, uçucu yağ elde edilen bitki materyallerinin çeşitli bitkisel preparatların yapımında değerli hammaddeler olduğu bildirilmiştir. Genelde *S. officinalis* ve *S. glutinosa* ekstraktlarının Gram-negatif bakterilere karşı daha etkili olduğu rapor edilmiştir. *S. officinalis* ekstraktlarının *Saccharomyces cerevisiae* mayası üzerinde etkisiz, *S. glutinosa* ekstraktlarının ise *A. niger* küfünde tesirsiz olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar etanol ekstraktlarının metanol ekstraktlarından daha yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır (Velickovic vd., 2011). Çalışmamızda da *S. glutinosa*'nın yaprak etanol ekstraktının metanol ekstraktına göre daha yüksek antimikrobiyal aktivite göstermesi literatürle benzerlik göstermektedir. Ancak çalışmamızda %96'lık etanol ekstraktı %70'lik etanol ekstraktından daha etkili olmuştur.

Başka bir çalışmada, *S. aethiopsis* ve *S. nemorosa* metanol ekstraktlarının *E. coli* veya *S. aureus*'un büyümesini engellemediği bildirilmiştir. Buna karşılık, *S. hypoleuca* ve *S. syriaca* ekstraktlarının *E. coli* üzerinde antimikrobiyal potansiyeli belirlenemezken, *S. aureus*'da belirlendiği rapor edilmiştir (Firuzi vd., 2013).

Bahadori vd., (2017) tarafından yapılan çalışmada *S. nemorosa*'nın metanol, diklormetan ve n-hekzan çözücü ekstraktlarının Gram-pozitif suşlar *Bacillus cereus* ve *S. aureus*'un büyümesini inhibe ettiği, Gram-negatif bakteri suşları (*Pseudomonas aeruginosa* ve *E. coli*) üzerinde zayıf antimikrobiyal etki gösterdiği bildirilmiştir.

Günümüzde antibiyotik direnciyle başa çıkmada bitki ekstraktları umut verici maddeler olarak görülmektedir. Literatürde *S. glutinosa*'nın antimikrobiyal özelliklerini destekleyen veriler de mevcuttur. *Salvia*'nın etanolik özütünün klinik izolatlar ve *Streptococcus pyogenes* üzerinde test edildiği bir çalışmada, bakteri duvarının yapısını değiştirerek bakterisidal etki sağlamak için *Salvia* özütü miktarının 125 µg olması gerektiği bildirilmiştir (Wijesundara ve Rupasinghe, 2019).

Mocan vd., (2020) çalışmalarında *S. officinalis*, *S. transsylvanica* ve *S. glutinosa*'dan elde edilen %70'lik etanolik ekstraktların kimyasal bileşimi ve potansiyel biyoaktiviteleri değerlendirilmiştir. Araştırmacılar test ettikleri bakterilerin *S. officinalis* ve *S. glutinosa*

ekstraktlarına karşı duyarlılığını sırasıyla *E. coli*, *P. aeruginosa* ve *S. aureus* şeklinde rapor etmişlerdir. *S. officinalis*'in güçlü antibakteriyel aktivitesinin Gram-negatif bakterilere karşı olduğunu belirtirken, *S. glutinosa*'nın Gram-pozitif *Bacillus cereus* ve Gram-negatif *Enterobacter cloacae* üzerinde en güçlü inhibisyon etkisi gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca, daha az aktif olan *S. transsylvanica* ekstraktı için, Gram-negatif veya Gram-pozitif suşlara karşı herhangi bir etki seçiciliği olmadığını rapor etmişlerdir.

Yapışkan adaçayı olarak da bilinen *Salvia glutinosa*'nın, Romanya halk tıbbında iltihaplanma, yaralanma ve hafif enfeksiyonların tedavisi için kullanıldığı bildirilmektedir. Nicolescu ve arkadaşları (2022) yaptıkları çalışmada Romanya'da farklı bölgelerden topladıkları *S. glutinosa* sap ve yapraklarının infüzyon ve %70'lik etanol çözeltisi ekstraktlarının; fitokimyasal bileşimini, antioksidan, antiproliferatif ve anti-enflamatuar etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta *S. glutinosa*'dan elde edilen etanol ekstraktın daha yüksek aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Başka bir çalışmada *S. glutinosa*'nın etanol ekstraktının sulu ekstrakta kıyasla Gram-negatif (*E. coli*, *P. aeruginosa*'da 12 mm<) ve Gram-pozitif (*S. aureus*'da 23 mm) mikroorganizmalarda daha güçlü antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda antioksidan potansiyeli ve bağışıklık uyarıcı etkileri de tespit edilmiştir. Böylece, bitkinin taşıdığı tüm bu özellikleri ile alternatif tedavide kullanımı için potansiyeli olduğuna işaret edilmiştir (Pop Cozma vd., 2023).

Balaşoiu ve arkadaşları (2023) yaptıkları çalışmada üç *Salvia* türünün (*S. glutinosa*, *S. splendens*, *S. verticillata*) farklı çözücülerde (su, metanol, etanol, n-butanol, etil asetat ve kloroform) ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesini standart test suşları üzerinde değerlendirmiştir. Su ekstraktı hariç diğer ekstraktların test edilen bakteriler üzerinde büyümeyi değişen oranlarda baskıladığını belirlemişlerdir. N-bütanolik ekstraktlarının tümünün ise *S. aureus* ve *E. coli*'ye karşı en önemli antibakteriyel aktiviteyi gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca, *C. albicans* üzerinde en etkili ekstraktların *S. splendens* ekstraktları olduğunu bildirmişlerdir.

Genel olarak, yapılan literatür taramalarında *S. glutinosa*'da etanol ekstraktlarının daha yüksek antimikrobiyal aktivitesi olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda antimikrobiyal aktivitenin, bitki kısımlarıyla da alakalı olup farklı etkiler ortaya koyması sonuçlarımızla doğrulanmıştır.

Daha önceki birçok çalışmada, *Salvia* spp. 'nin ağırlıklı olarak Gram-pozitif bakterilere karşı antibakteriyel aktivitesi bildirilmiştir. Bu aktivitenin kaynağı, bitkinin zengin polifenolik aktif bileşiklerinin sitoplazmik zar ve işlevlerine zarar veren olası etkisiyle ilişkilendirilmiştir (Stagos vd., 2012, Nychas, 1995). Çalışma sonuçlarımız, *S. glutinosa*'nın Gram-pozitiflerden sadece *S. aureus* üzerinde aktivite göstermesiyle literatürle kısmen uyumludur.

S. aureus en önemli patojen bakterilerden biridir ve sağlıklı yetişkinlerde burun boşluğunda kolonizasyonu neredeyse %50'dir. Hastalık oluşturma ya da bağışıklık sistemi zayıfladığında olasıdır. Diğer yandan *S. aureus*'un antibiyotiğe dirençli suşları ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Bu suşların çeşitli virülans faktörleri ve bununla ilişkili klinik sendromlarının olduğu bildirilmiştir. Günümüzde, penisilin ve vankomisin başta olmak üzere antibiyotiklere karşı duyarlılık değişmektedir. Stafilokoklarda metisilin ve diğer β -laktam direncinden sorumlu çeşitli genler tespit edilmiştir (Castro vd., 2018). Antibiyotik direncinin artması mevcut antimikrobiyal ajanların etkinliğini oldukça tehlikeye atmıştır. Bu nedenle, tıbbi bakımdaki gelişmelere rağmen, gelişmiş dünyada *S. aureus* bakteriyemisinden ölüm oranı %20-30 olmaya devam etmektedir (Turnidge vd., 2009). Özellikle *S. aureus*'un metisiline dirençli suşları giderek artan bir problemdir. Bu bağlamda bitkilerden elde edilen ekstraktlar bu bakterinin kontrolünde antibiyotiklere karşı önemli bir alternatif olma potansiyeli taşımaktadır.

Bu çalışmada öncelikle *S. glutinosa* ekstraktlarından *S. aureus*'a karşı çok önemli kayda değer bir inhibitör etki tespit edilmiştir. Özellikle *S. glutinosa*'nın %96'lık etanol yaprak ekstraktı standart (ticari) antibiyotikten daha etkili bir antimikrobiyal aktivite oluşturmasıyla oldukça kıymetlidir. Çünkü elde edilen inhibisyon zonu çapı bitki ekstraktı ve antibiyotik için sırasıyla 21,4 mm, 26 mm'dir. Elbette başta bu ekstrakt olmak üzere etkili olan diğerleri daha sonra yapılacak detaylı araştırmalarda tedavi edici ürünleri geliştirme potansiyelini taşımaktadır. Diğer yandan *S. glutinosa* ekstraktlarının Gram negatif bakteri *E. coli* ve bir maya türü *C. albicans*'a karşı inhibisyon zonu oluşturmaması bazı literatür verileriyle örtüşmektedir (Velickovic vd., 2002).

T. parthenium ve *S. glutinosa* ekstraktlarının *E. coli*'de etkisiz bulunması Gram negatif bakterilerin hücre duvarı (lipopolisakkarit, lipoprotein tabakalar gibi) komponentlerin yapısı ve fonksiyonlarıyla ilişkilendirilebilir. Yine ekstraktlarımızın *C. albicans* üzerinde inhibitör

etkisi göstermemesi kullanılan çözücülerin bu mikroorganizma için etkili bileşikleri ortaya çıkaramamasından kaynaklanabilir. Çünkü bitkilerin aktif bileşiklerinin muhteviyatı toprak yapısı, nem, gün ışığı gibi çevresel faktörler hatta genetik faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonuçlarımız ve bu sonuçlara göre de önerilerimiz aşağıdaki gibidir:

1. *S. glutinosa* ve *T. parthenium* bitkilerine ait ekstraktların antibakteriyel özelliklere sahip olduğu ve bu durumun genel olarak literatürle uyumlu olduğu tespit edilmiştir.
2. *T. parthenium* yaprak ekstraktlarının hepsinin, Gram pozitif bakterilerin büyümesini değişken bir güçle baskıladığı ortaya konulmuştur.
3. Yaprak ekstraktlarından %96'lık etanol hem *S. glutinosa* hem de *T. parthenium*'da etkili bulunmuştur. *T. parthenium* ve *S. glutinosa* çiçek ekstraktlarında ise en etkili olanlar sırasıyla %70'lik metanol ve %96'lık metanol olarak belirlenmiştir.
4. Kullanılan çözücülerin mayalara etkili bileşikleri ortaya çıkaramadığı düşünülürse farklı çözücülerin denenmesi gerektiği sonucuna varılabilir.
5. Bu tez çalışmasında elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda hem *T. parthenium* hem de *S. glutinosa*'nın potansiyel biyoaktiviteleri hakkındaki mevcut bilgilere katkı sağlanmıştır. Bu sonuçların ilaç ve endüstriyel alanda kullanılabilmesi için daha fazla veri elde edilmesi gerekir. Elde edilen verilerin, özellikle *S. glutinosa* başta olmak üzere etkili olanlar için değerli bir doğal bileşik kaynakları olarak kullanılmasında yeni bakış açıları sunabileceği ve yapılacak olan başka çalışmalar için öncül niteliğinde olacağı kanaatindeyiz.
6. Bölgede doğal olarak yetişen *S. glutinosa* ekstraktlarından elde ettiğimiz veriler test bakterilerinden Gram pozitif *S. aureus* üzerinde deneme antibiyotiğinden çok daha etkili olup büyümesini baskıladığından çok önemlidir.
7. Çalışmada kullandığımız bitki türlerinin farklı çözücülerle başka aktif içerikler ve etki güçleri ortaya çıkarabileceği göz ardı edilmemelidir.
8. *S. glutinosa* ve *T. parthenium* bitkilerine ait ekstraktlar hem Gram pozitif hem de Gram negatif farklı bakteriyel patojenlere karşı da test edilmeli, hatta farklı maya ve küfler üzerinde de antimikrobiyal etkinliği belirlenmelidir.
9. Antimikrobiyal aktivite sonucu deneme antibiyotiğine göre kayda değer önemli fark gösteren *S. glutinosa* yaprak ekstraktlarının kimyasal içeriği analiz edilmelidir.

10. Bu türlerin farklı bölgelerdeki popölasyonları çalışılarak antimikrobiyal aktivite üzerine çalışılan türlerin yetişme ortamının etkisi incelebilir.

11. Lamiaceae familyasına ait birçok cins ve tür TAB amaçlı kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu familyada çalışılabilecek tür sayısını artırarak mikroorganizmalar üzerinde daha etkili türlere ulaşılabilir ve incelenen türler arasında daha detaylı karşılaştırma yapılabilir.



KAYNAKLAR

- Abdelhalima, A. ve Hanrahan, J., 2021. Biologically active compounds from *Lamiaceae* family: Central nervous system effects. *Studies in Natural Products Chemistry*, 68: 255-315.
- Achika, J., Arthur, D., Gerald, L., Adedayo, A.A., 2014. Review on the phytoconstituents and related medicinal properties of plants in the *Asterceae* Family: *IOSR Journal of Applied Chemistry*, 7: 1-8.
- Afshin, M., Sharifi-Rad, M. ve Saeidi, S. 2023. Phytochemical investigation, antioxidant and antibacterial activities of *Tanacetum parthenium* L. aerial parts and root ethanolic extracts at different phenological stages. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 39(3): 445-464.
- Akg n l , S., Sekeroglu, N., Koca-Caliskan, U., Ozkutlu, F., Ozcelik, B., Kulak, M., Gezici, S., 2016. Research on selected wild edible vegetables: Mineral content and antimicrobial potentials. *Annals of Phytomedicine-an International Journal*. 5(2): 50-57.
- Aleksovski, S., Sovova, H., Jurapova, B., 1998. "Supercritical CO₂ extraction and soxhlet extraction of grape seeds oil", Bulletin of the Chemists and Technologists of Macedonia, *Macedonian journal of chemistry and chemical engineering*, 17(2): 129-134.
- Altaş, S., 2009. *Cedrus libani* (sedir) ve *Abies cilicia* (k knar) reçine özütlerinin antimikrobiyal ve antioksidant aktivitelerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Altındış, M. 2010. Hemşireler için Mikrobiyoloji. Nobel Tıp Kitabevleri, 504 s.
- Altındış, M., 2013. Mikrobiyoloji Laboratuvar Kitabı. Nobel Tıp Kitabevleri, 415 s.
- Anonim, 2013. Türk gıda kodeksi takviye edici gıdalar tebliği (Tebliğ No: 2013/49). (Erişim Tarihi: 22.01.2024).
- Azmir, J., Zaidul, I.S.M., Rahman, M.M., Sharif, K.M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M.H.A., Ghafoor, K., Norulaini, N.A.N. ve Omar, A.K.M., 2013. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials. *Journal of Food Engineering Research*, 117: 426-436.
- Bahadori, M.B., Asghari, B., Dinparast, L., Zengin, G., Sarikurkc , C., Abbas-Mohammadi, M., Bahadori, S., 2017. *Salvia nemorosa* L.: A novel source of bioactive agents with functional connections. *LWT - Food Science and Technology*, 75: 42-50.
- Balaşou, R.M., Bit , A., Stanculescu, E.C., Balaşou, M., Bejenaru, C., Bejenaru, L.E., Pisos hi, C.G. 2023. In vitro antimicrobial activity of some extracts of *salvia spp* harvested from the oltenia flora using different solvents. *Current Health Sciences*

Journal, 49(3): 397-402.

- Başoğlu, F., 1982. Gıdalarda kullanılan bazı baharatların mikroorganizmalar üzerine etkileri ve kontaminasyondaki rolleri. *Gıda*, 7(1): 19-24.
- Baydar, H., 2016. Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi. *Karınca Grafik/ Isparta*, 466 s.
- Baydar, H., Kara, N., Gürbüzler, G., 2019. A study on vase life of dry bundle flower in lavender. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6: 822-825.
- Bayram E., Kırıcı S., Tansı S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, I., 2010. Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı I, 11-15 Ocak, Ankara, s.437- 456.
- Baytop, T., 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün, Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021, 480 s.
- Bohm, B., Stuessy, T., 2001. Flavonoids of the sunflower family (Asteraceae). Cilt 45, capter 2, Springer Science and amp; Business Media; Berlin/ Heidelberg, Germany, 226 s.
- Castleman, M. ve Sheldon, S.H., 1991. The healing herbs: The Ultimate Guide to the Curative Power of Nature's Medicines. *Emmaus, Pa Rodale Press*, 42-44 s.
- Castro, A., Silva, J., Teixeira, P., 2018. *Staphylococcus aureus*, a food pathogen: Virulence factors and antibiotic resistance. In Foodborne Diseases. *Academic Press*, 213-238.
- Chavez M., Chavez P., 1999. Feverfew. *Hospital Pharmacy*, 34: 436-61.
- Clebsch, B. B., Carol, D., 2003. The new book of Salvias. *Timber Press*, 39, 221s.
- Cowan, M. M., 1999. Plant product as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4): 564-582.
- Cui, H., Zhang, X., Zhou, H., Zhao, C., Lin, L., 2015. Antimicrobial activity and mechanisms of *Salvia sclarea* essential oil. *Botanical Studies*, 56(1): 16.
- Çatak, E., ve Atalay, A., 2022. *Lamiaceae* (Ballıbabagiller) Familyası’nın ekonomik ve tıbbi değerleri. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural ve Medical Sciences*, 9(20): 150-157.
- Çenet, M. ve Toroğlu, S., 2006. Tedavi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin kullanım alanları ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi için kullanılan metodlar, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2): 12-20.
- Dash, B.K., Sultana, S., Sultana, N., 2011. Antibacterial activities of methanol and acetone extracts of Fenugreek (*Trigonella foenum*) and Coriander (*Coriandrum sativum*). *Life Sciences and Medical Research*, 27: 1-8.

- Demirezer, L.Ö., 2010. Bitkilerin tıpta kullanılması konusundaki sorumluluklarımız. Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010 Zeytinburnu / İstanbul Bildiri Kitabı, 87- 88 s.
- Duke, J.A., 1985. Handbook of medicinal herbs. Cilt 2. Referans yayınları. Boca Raton London New York Washingtonflorida: CRC Press; 495 s.
- Dulger, B., Hacıoglu, N., 2008. Antifungal activity of endemic *Salvia tigrina* in Turkey. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 7: 1051-1054.
- Dunlap, C.A., Bowman, M.J., Zeiler, D.R., 2020. Promotion of *Bacillus subtilis* subsp. inaquosorum, *Bacillus subtilis* subsp. spizizenii and *Bacillus subtilis* subsp. stercoris to species status, Antonie van Leeuwenhoek. *International Journal of General Molecular Microbiology*, 113(1): 1–12.
- Durmaz, H., Sagun, E., Tarakei, Z., Ozgokce, F., 2006. Antibacterial activities of *Allium vineale*, *Chaerophyllum macropodum* and *Prangos ferulacea*. *African Journal of Biotechnology*, 5: 1795-1798.
- Ekren, S., Sözmez, Ç., Sancaktaroğlu, S. ve Bayram, E., 2007. Farklı biçim yüksekliklerinin adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotiplerinde agronomik ve teknolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(1): 55-70.
- Eminağaoğlu, Ö., Yıldırım Beğen, H., Aksu, G., 2015. Artvin'in Damarlı Bitkilerinin Fotoğrafı. s:174,301. Şu eserde: Eminağaoğlu, Ö.(Ed.), Artvin'in Doğal Bitkileri, İstanbul: Promat.
- Ereçevit, P., 2007. Tıbbi Amaçlar İçin Kullanılan Bazı Bitki Türlerinin Antimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Elazığ.
- Firuzi, O., Miri, R., Asadollahi, M., Eslami, S., Jassbi, A.R., 2013. Cytotoxic, antioxidant and antimicrobial activities and phenolic contents of eleven *Salvia* species from Iran. *Journal of Pharmaceutical Research*, 12(4): 801-810.
- Freemann, L., 2009. Mosby's complementary ve alternative medicine. Applied research-based approach. 3rd ed. Mosby Elsevier, 422-424.
- Göger, F., 2006. *Salvia virgata* Jacq ve *Salvia halophila* Hedge'nin Antioksidan Etkilerinin ve Bileşimlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Grierson, A., 1975. *Tanacetum* L. In: Davis P.H., editor. Flora of Turkey and the east aegean islands. *Edinburgh University, Edinburgh*, UK 5: 256-292.
- Gülay, Z., 2002. Antibiyotik duyarlılık testlerinin yorumu. *Toraks Dergisi*, 3(1): 75- 88.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M., 2012. Türkiye bitkiler listesi (Damarlı bitkiler). ANG Vakfı, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul.

- Gür, D., 1999. Bakteriler için kullanılan antibiyotik duyarlılık testleri. *ANKEM Dergisi*, 13 (3): 322-324.
- Hakverdi, A.E., 2016. Akdağmadeni Yöresi Bazı Tıbbi Aromatik Bitkileri, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kastamonu.
- Handa, S.S., Khanuja, S.P.S., Longo, G., Rakesh, D.D., 2008. Extraction technologies for medicinal and aromatic plants. *United Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology*, Trieste, Italy, 260 s.
- Helfrich, M., Entian, K.D., Stein, T., 2022. Antibiotic profiling of wild-type bacilli led to the discovery of new lanthipeptide *subtilin*-producing *Bacillus spizizenii* strains whose 16S rDNA sequences differ from the *B. spizizenii* typing strain. *International Microbiology*, 25(4): 839-850.
- Hedge, I.C., K.H., 1982. *Salvia* L. Flora Iranica. Akademische Druckund Verlagsanstalt. Graz, 150: 403-476.
- Hussain, T., Arshad, M., Khan, S., Sattar, H., ve Qureshi, M.S., 2011. In vitro screening of methanol plant extracts for their antibacterial activity Pakistan. *Journal of Botany*, 43(1): 531-538.
- Izadi, Z., Esna-Ashari, M., Piri, K., Davoodi, P., 2010. Chemical composition and antimicrobial activity of feverfew (*Tanacetum parthenium*) essential oil. *International Journal of Agriculture and Biology*, 12(5): 759-763.
- İpek, H. O., 2018. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryum'undaki (ANK) *Salvia* (Lamiaceae) Cinsinin Revizyonu, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Iqbal, M., 2013. Invited commentary: From medicine to phytomedicine. *Annals of Phytomedicine*, 2(1): 1-2.
- Ivanic, R. ve Savin, K., 1976. A comparative analysis of essential oils from several wild species of *Salvia*. *Planta Medica*, 30: 25–31.
- Jain, N.K., Kulkarni, S.K., 1999. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Tanacetum parthenium* L. extract in mice and rats. *Journal Ethnopharmacology*, 68: 251-9.
- Kalodera, Z., Papeljnjak, S., Petrak, T., 1996. The antimicrobial activity of *Tanacetum parthenium* extract. *Pharmazie*, 52(11): 885-886.
- Kaygusuz, S., 2013. Antibakteriyel duyarlılık testlerinde yorumlama. 2. Ulusal Klinik Mikrobiyoloji Kongresi EKMUD Bilimsel Platformu, 10-13 Kasım, Antalya, s. 212.
- Keleş, O., A.K. S., Bakirel, T., Alpınar, K., 2001. Screening of some Turkish plants for

- antibacterial activity. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25: 559-565.
- Kılıç, E., 2007. *Tanacetum zahlbruckneri* (Nâb.) Grierson Bitkisi Üzerinde Fitokimyasal Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kılıç, Ö., 2016. Chemical composition of four *Salvia L.* species from Turkey: a chemotaxonomic approach. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 19(1): 229-235.
- Kırbağ, S., Zengin, F., 2006. Elazığ yöresindeki bazı tıbbi bitkilerin antimikrobiyal aktiviteleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16(2): 77-80.
- Kokkini, S., Karousou, R., Hanlidou, E., 2003. Herbs of the Labiatae. In: *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. Academic Press, Amsterdam. *The Netherlands*, 3082–3090.
- Koneman, E.W., Stephan, D.A., Janda, W.M., Schreckenberger, P.C., Winn, W.C., 1992. Gram-Positive Cocci part I: *Staphylococci* and Related Organisms. In: *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, JP Lippincott Company, Philadelphia, 405-429.
- Korkmaz, M. ve Karakurt, E., 2015. An ethnobotanical investigation to determine plants used as folk medicine in Kelkit Gümüşhane/Turkey district. *Biological Diversity and Conservation*, 8(3): 290-303.
- Kösa, S. ve Güral, M., 2019. Tıbbi ve aromatik bitkiler ve peyzajda kullanımları. *Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 1:41-54.
- Kulaksız, B., Er, S., Üstündağ-Okur, N., Saltan-Işcan, G., 2018. Investigation of antimicrobial activities of some herbs containing essential oils and their mouthwash formulations. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 15(3): 370-375.
- Kumar, S. A., 2009. Plants-based medicines in India. (Erişim tarihi: 22.01.2024).
- Küçükbaşmacı, Ö., Aygün, G., ve Kuşkucu, M.A. 2019. Sağlık Bilimleri İçin Mikrobiyoloji. Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, 16902, 360 s.
- Mamadaliyeva, N. Z., Akramov, D. K., Böhmendorfer, S., Azimova, S. S., Rosenau, T., 2019. Extractives and biological activities of *Lamiaceae* species growing in Ozbekistan, De Gruyter. *Holzforschung*, 1-20.
- Maregesi, S.M., Pieters, L., Ngassapa, O.P., Apers, S., Vingerhoets, R., Cos, P., Berghe, D.A.V., Vlietinck, A.J., 2008. Screening of some tanzanian medicinal plants from bundodistrict for antibacterial, antifungal and antiviral activities. *Journal Ethnopharmacology*, 119: 58-66.
- Meyer, J.E., 1934. The herbalist hammond, IN: Hammond Book Co:13, 106-108.

- Mocan, A., Babotă, M., Pop, A., Fizeşan, I., Diuzheva, A., Locatelli, M., Carradori, S., Campestre, C., Menghini, L., Sisea, CR., 2020. Chemical constituents and biologic activities of sage species: A comparison between *Salvia officinalis* L., *S. glutinosa* L. and *S. transsylvanica* (Schur ex Griseb. & Schenk) Schur. *Antioxidants*, 9(6): 480.
- Mohd Nazri, N.A.A., Ahmat, N., Adnan, A., Syed Mohamad, S.A. and Syaripah Ruzaina S.A., 2011. In vitro antibacterial and radical scavenging activities of malaysian table salad. *African Journal of Biotechnology*, 10; 5728-5735.
- Mohmod, A.L. ve Mohtar, M., 2014. Invited commentary: Forests, biodiversity and bioactives security in the era of uncertainty. *Annals of Phytomedicine*, 3(2); 1-3.
- Mohsenzadeh, F., Chehregani, A., & Amiri, H. 2011. Chemical composition, antibacterial activity and cytotoxicity of essential oils of *Tanacetum parthenium* in different developmental stages. *Pharmaceutical Biology*, 49(9), 920-926.
- Mokhtar, A., Souhila, T., Nacéra, B., Amina, B., Alghonaim, M.I., Öztürk, M., Alsalamah, SA., Miara, MD., Boufahja, F., Bendif, H., 2023. In vitro antibacterial, antioxidant, anticholinesterase, and antidiabetic. Activities and chemical composition of *Salvia balansae*. *Molecules*, 28(23): 7801.
- Munim, A., Rod, M.R., Tavakoli, H., Hosseini, F., 2017. An analysis of the composition, health benefits ve market potential of the jerusalem artichoke in Canada. *Journal of Food Research*, 6(5): 1-8.
- Mülner, P., Schwarz, E., Dietel, K., Junge, H., Herfort, S., Weydmann, M., Lasch, P., Cernava, T., Berg, G., Vater, J., 2020. Profiling for bioactive peptides and volatiles of plant growth promoting strains of the *Bacillus subtilis* complex of industrial relevance. *Frontiers in Microbiology*. 11: 1432.
- Nicolescu, A., Babota, M., Ilea, M., Dias, M.I., Calhelha, R.C., Gavrilăş, L., Rocchetti, G., Crişan, G., Mocan, A., Barros, L., Parvu, A.E., 2022. Potential therapeutic applications of infusions and hydroalcoholic extracts of Romanian glutinous sage (*Salvia glutinosa* L.). *Frontiers in Pharmacology*, 13: 975800.
- Nychas, G.J.E., 1995. Natural Antimicrobials From Plants. In: Gould, G.W. (Eds): New methods of food preservation. *Springer New York*, 58-89.
- Öner, M., 2009. Genel Mikrobiyoloji. Ege Üniversitesi Yayınları, 1.cilt. İzmir. 4: 231-245.
- Özcan, İ.İ., Arabacı, O., Öğretmen, N.G., 2014. Bazı adaçayı türlerinde farklı tohum çimlendirme uygulamalarının belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(5): 203-207.
- Özgümüş, O. B., 2010. Mikroorganizmaların üretilmesi, metabolizması, genetiği ve antimikrobik maddeler. Mikrobiyoloji, In: Altındış, M.(ed), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 9-27.

- Palevitch, D., Earon, G., Carasso, R., 1997. "Feverfew (*Tanacetum parthenium*) as a prophylactic treatment for migraine: A double- blind placebo - controlled study". *Phytotherapy Research*, 11(7): 508-511.
- Pignatti, S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, Italy. Cilt 1-3, 232-236 s.
- Pop Cozma, O., Şandru, C. D., Olah, D., Duca, G., Rusu, M., Vasii, A., Pall, E., Valeanu, C., Spinu, M., 2023. Is antioxidant capacity connected to biological effects of *Salvia glutinosa* L.? Scientific Works. Series C. *Veterinary Medicine*, 69(2): 103-108.
- Polatoğlu, K., Demirci, F., Demirci, B., Gören, N., Başer, K.H.C., 2010. Antibacterial activity and the variation of *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip. essential oils from Turkey. *International Journal of Agriculture and Biology*, 59 (4): 177-184.
- Pushpangadan, P., 2013. Invited commentary: Ethnopharmacology and phytomedicine. *Annals of Phytomedicine*, 2(2): 1-3.
- Ross, J.J., Arnason, T., Birnboim, H.C., 1999. Low concentrations of the fever few component parthenolide inhibits in vitro growth of tumor lines in a cytostatic fashion. *Planta Medica*, 65: 126-129.
- Saharkhiz, M., Sattari, M., Goodarzi, G.H., Omidbaigi, R., 2008. Assessment of antibacterial properties of *Tanacetum parthenium* L. essential oil. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 24(1): 47-55.
- Senatore, F., De Fusco, R., De Feo, V., 1997. Essential oils from *Salvia* spp. (Lamiaceae). I. chemical composition of the essential oils from *Salvia glutinosa* L. growing wild in Southern Italy. *Journal of Essential Oil Research*, 9:151-157.
- Schippmann, U.W.E., Leaman, D., Cunningham, A.B., 2006. A Comparison of cultivation and wild collection of medicinal and aromatic plants under sustainability aspects. *Frontis*, 17: 75-95.
- Scotti, E., Anastasaki, E., Kanellou, G., Polissiou, M., Tarantilis, P.A., 2014. Total phenolic content, antioxidant activity and toxicity of aqueous extracts from selected greek medicinal and aromatic plants. *Industrial Crops and Products*, 53: 46-54.
- Shafaghat, A., Ghorban-Dadras, O., Mohammadhosseini, M., Akhavan, M., Shafaghatlonbar, M., ve Panahi, A., 2017. A comparative study on chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz. Bip. and *Tanacetum punctatum* (Desr.) Grierson. leaves from Iran. *Journal of essential oil bearing plants*, 20(4): 1143-1150.
- Shanthi, Sree, K.S., Yasodamma, N., 2010. Paramageetham CH, phytochemical screening and in vitro antibacterial activity of the methanolic leaf extract: *Sebastiania chamaelea* Müell. *The Bioscan*, 5: 173-175.
- Simpson, M.G., 2012. Bitki sistematigi (Plant Systematics). İçinde: Asterales, Ed.

- Aytaç, Z., Kaptaner, İ.B., Chapter 2, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 426-433.
- Stagos, D., Portesis, N., Spanou, C., Mossialos, D., Aligiannis, N., Chaita, E., Panagoulis, C., Reri, E., Skaltsounis, L., Tsatsakis, A.M., Kouretas, D., 2012. Correlation of total polyphenolic content with antioxidant and antibacterial activity of 24 extracts from Greek domestic Lamiaceae species. *Food and Chemical Toxicology*, 50(11): 4115-4124.
- Stankovic, N., Mihajilov-Krstev, T., Zlatković, B., Stankov-Jovanovic, V., Mitic, V., Jovic, J., Comic, L., Kocic, B., Bernstein, N., 2016. Antibacterial and antioxidant activity of traditional medicinal plants from the balkan peninsula. *NJAS -Wageningen Journal of Life Sciences*, 78: 21-28.
- Stein, T., Düsterhus, S., Stroh, A., Entian, K.D., 2004. Subtilisin production by two *Bacillus subtilis* subspecies and variance of the sbo-alb cluster. *Applied and Environmental Microbiology*, 70: 2349-2353.
- Sumner, H., Salan, U., Knight, D.W., Hoult, J.R., 1992. Inhibition of 5-lipoxygenase and cyclo-oxygenase in leukocytes by feverfew. Involvement of sesquiterpene lactones and other components. *Biochemical Pharmacology*, 43: 2313-20.
- Taştan, R., Okçu, A., 2016. Türkiye’de önlisans sağlık meslekleri eğitiminin güncel sorunları ve gelecek için çözüm önerileri. Sağlık hizmetleri meslek yüksekokullarında uygulanan programların güncellenmesi ve eğitim standartlarının belirlenmesi çalıştayı-II, Bildiri Kitapçığı, s. 91-92.
- Tavassoli, A., Esmaeili, A., Ebrahimzadeh, M., Safaeyan, S., Akbarzade, M. Ve Rustaiyan, A., 2009. Chemical composition of essential oil and antibacterial activity of *Salvia glutinosa* L. Growing wild in Iran. *Journal of Applied Chemical Researches*, 3(10): 1-10.
- Teker, B., 2000. Tus için Mikrobiyoloji. PRETUS Kitap Serisi, 1, 177 s.
- Topal, Y., 2013. *Alchemilla* L. (*Rosaceae*) cinsine ait bazı türlerin fenolik bileşiklerinin antioksidan ve antimikrobiyal etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Tournier, H.G., Schinella, E.M., Balsa, H., Buschiazzo, S., Manez, P., Mordujovichde B., 1999. Effect of the chloroform extract of *Tanacetum vulgare* and one of its active principles, parthenolide, on experimental gastric ulcer in rats. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 51: 215-219.
- Tran, C., Cock, I.E., Chen, X., Feng, Y., 2022. Antimicrobial *Bacillus*: metabolites and their mode of action. *Antibiotics*, 11: 88.
- Tunçkanat, F., 1999. Anaerob bakterilerin antibiyotik duyarlılık testleri. *ANKEM Dergisi*, 13 (3): 325-331.

- Turnidge, J.D., Kotsanas, D., Munckhof, W., Roberts, S., Bennett, C.M., Nimmo, G.R., Coombs, G.W., Murray, R.J., Howden, B., Johnson, P.D., Dowling, K., 2009. *Staphylococcus aureus* bacteraemia: a major cause of mortality in Australia and New Zealand. *The Medical Journal of Australia*, 191(7): 368–373.
- Türkan, Ş., Malyer, H., Özaydın, S., Tümen, G., 2006. Ordu ili ve çevresinde yetişen bazı bitkilerin etnobotanik özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2):162-166.
- Udupa, N., 2016. Invited commentary: Status on herbal drugs and their future perspectives. *Annals of Phytomedicine.*, 5(1): 1-3.
- Ustaçelebi, Ş., 1999. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji Kitabı, Güneş kitabevi, Ankara, ISBN:975-7467-77-4, 355-480-728.
- Vanderbank, H., 1949. Ergebnisse der chemotropse der tuberculose. *Pharmazie* 4:198-207.
- Van, W.Y.K., B.E., Wink, M., 2004. Medicinal plants of the world. Briza publications, Arcadia. *Timber Press Inc*, 98: 1105-1115.
- Velickovic, D., Randjelovic, N., Ristic, M., Smelcerovic, A., Velickovic, A., 2002. Chemical composition and antimicrobial action of the ethanol extracts of *Salvia pratensis* L., *Salvia glutinosa* L. and *Salvia aethiopis* L. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 67(10): 639-646.
- Velickovic, D.T., Karabegovic, I.T., Stojicevic, S.S., Lazic, M.L., Marinkovic, V.D., Veljkovic, V.B., 2011. Comparison of antioxidant and antimicrobial activities of extracts obtained from *Salvia glutinosa* L. and *Salvia officinalis* L. *Hemijaska Industrija*, 65: 599–605.
- Wijesundara, N.M., Rupasinghe, H.V., 2019. Bactericidal and anti-biofilm activity of ethanol extracts derived from selected medicinal plants against *Streptococcus pyogenes*. *Molecules*, 24(6): 1165.
- Yarnell, E., Abascal, K., 2004. The leading publisher in biotechnology. *Alternative ve Complementary Therapies* Part 2, 10(5): 277- 284.
- Yılmaz, D., Gökdoğan, M.E., 2015. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinin farklı nem düzeylerinde fiziko-mekanik özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1): 73-82.
- Yiğit, D., Yiğit, N., Aktaş, E., Özgen, U., 2009. Ceviz (*Juglans regia* L.) in antimikrobiyal aktivitesi. *Türk Mikrobiyolog Cem Dergisi*, 39(1-2): 7-11.
- Yiğit, N., Benli, M., 2005. Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik (*Thymus vulgaris*) bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*. 3(8): 1-8.
- Zhao, P., Xue Y., Gao, W., Li, J., Zu, X., Fu, D., 2018. Bacillaceae derived peptide antibiotics since 2000. *Peptides*, 101: 10–16.

ÖZGEÇMİŞ

Fotoğraf

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÇOBAN Nurten
Uyruğu : T.C
Doğum tarihi ve yeri :
Medeni hali :
Yabancı dili :
Telefon :
Faks : -
E-posta :

<u>Eğitim Derece</u>	<u>Eğitim Birimi</u>	<u>Mezuniyet Tarihi</u>
Lisans	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Biyoloji Bölümü Fen Edebiyat Fakültesi	2013

Yayınlar

.....
.....