

MART 2016

Yüksek Lisans – Biyoloji Bölümü

ÖZLEM OKAN DEMİRKÖK

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI BİTKİ ÖZÜTLERİNİN *IN VITRO*'DA ÇEŞİTLİ
FİTOPATOJEN BAKTERİLER ÜZERİNDE
ANTİBAKTERİYEL POTANSİYELLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

BİYOLOJİ BÖLÜMÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZLEM OKAN DEMİRKÖK
MART 2016

**Bazı Bitki Özütlelerinin *In Vitro*’da Çeşitli Fitopatojen
Bakteriler Üzerinde Antibakteriyel Potansiyelleri Üzerine
Araştırmalar**

Gaziantep Üniversitesi

Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Berna BAŞ

Özlem OKAN DEMİRKÖK

Mart 2016



© 2016 [Özlem OKAN DEMİRKÖK]

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Tezin Adı: Bazı Bitki Özütlerinin *In Vitro*'da Çeşitli Fitopatojen Bakteriler Üzerinde Antibakteriyel Potansiyelleri Üzerine Araştırmalar

Öğrencinin, Adı Soyadı: Özlem OKAN DEMİRKÖK

Tez Savunma Tarihi: 31.03.2016

Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

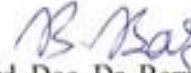

Prof. Dr. Metin BEDİR
FBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER

Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. Berna BAŞ

Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

Doç. Dr. Muhittin DOĞAN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa KÜSEK

Yrd. Doç. Dr. Berna BAŞ

İfrazatı


İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.

Özlem OKAN DEMİRKÖK

ABSTRACT

IN VITRO ANTABACTERIAL POTENTIALS OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST TO THE PHYTOPATHOGEN BACTERIA

DEMİRKÖK OKAN, Özlem

M.Sc. İn Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Berna BAŞ

March 2016

87 pages

In this study, it was conducted to search antimicrobial inhibition potentials of some plant extracts via in vitro against to chemical management for diseases caused by *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* and *Rhizobium vitis*. *Rhizobium vitis*, is generally cultural controlled, is not known definite trait method, *Linum usitatissimum*, *Paulownia tomentosa*, *Cynara scolymus*, *Foeniculum vulgare*, *Ocimum basilicum*, *Plantago major*, *Pistacia vera*, *Juglans regia*, *Olea europaea*, *Ricinus communis*, *Punica granatum*, *Sanguisorba officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Quercus* sp, *Elaeagnus pungens*, *Verbascum* sp. plants are used in the experiment. Dual inhibition zones have obtained in vitro extracts of *Sanguisorba officinalis* to *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* and extracts of *Sanguisorba officinalis*, *Juglans regia*, *Quercus* sp., *Pistacia vera*, *Ricinus communis* and *Punica granatum* to *Rhizobium vitis*. However the results are appeared to promising of any hope of biological control, it is provided by field experiments.

Keywords: *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, *Rhizobium vitis*, plant extracts, Antimicrobial effect, *in vitro*.

ÖZET

BAZI BİTKİ ÖZÜTLERİNİN *IN VİTRO*'DA ÇEŞİTLİ FİTOPATOJEN BAKTERİLER ÜZERİNDE ANTİBAKTERİYEL POTANSİYELLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

DEMİRKÖK OKAN, Özlem

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Berna BAŞ

Mart 2016

87 sayfa

Bu çalışmayla *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* ve *Rhizobium vitis* tarafından neden olunan hastalıklarla kimyasal mücadeleye karşı bazı bitki özütlerinin inhibitör etki potansiyelleri *in vitro*'da araştırılmıştır. Genellikle kültürel yöntemlerle mücadele edilen *Rhizobium vitis* tarafından neden olunan hastalığın kesin tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Ele alınan çalışmada özütleri kullanılan bitkilerden *Linum usitatissimum*, *Paulownia tomentosa*, *Cynara scolymus*, *Feoniculum vulgare*, *Ocimum basilicum*, *Plantago major*, *Pistacia vera*, *Juglans regia*, *Olea europaea*, *Ricinus communis*, *Punica granatum*, *Sanguisorba officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Quercus* sp, *Elaeagnus pungens*, *Verbascum* sp. kullanılmıştır. *In vitro*'da *Pseudomonas savastanoi*'ye karşı *Sanguisorba officinalis* ve *Rhizobium vitis*'e karşı *Sanguisorba officinalis*, *Juglans regia*, *Quercus* sp., *Pistacia vera*, *Ricinus communis* ve *Punica granatum* özütleri ile petri kaplarında inhibisyon zonları elde edilmiştir. Adı geçen bitkilerin antibakteriyel etkileri biyolojik mücadele için ümit vaat etmekte olup ayrıca tarla denemelerinin de yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, *Rhizobium vitis*, bitki özütü, Antimikrobik etki, *in vitro*.



Çok kıymetli aileme...

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan, bilgi ve deneyimlerini sınırsız sabrıyla benimle paylaşarak beni yönlendiren Gaziantep Üniversitesi öğretim üyelerinden tez danışman hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Berna BAŞ'a,

Tez çalışmam için gerekli olan bitkilerin temininde, çalışmayı özveriyle takip eden, her zaman desteğini hissettiğim Sayın Doç. Dr. Yusuf ZEYNALOV ve Sayın Araş. Gör. Fatih YAYLA'ya, çalışmada bakteri suşlarının temininde yardımını ve desteklerini esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa KÜSEK'e,

Her zaman yanımda olduklarını bildiğim, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Aileme ve tez çalışmamın yazım aşamasında desteğini gördüğüm, moral kaynağım olan sevgili eşime,

Anabilim dalımızın diğer tüm çalışanlarına;

Sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

sayfa

ABSTRACT	v
ÖZET	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLOLAR LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1. Bitkilerden İzole Edilen Etken Maddeler ve Etki Mekanizmaları.....	5
1.1.1. Fenolikler ve Polifenolikler.....	8
1.1.1.1. Basit Fenoller ve Fenolik Asitler	8
1.1.1.2. Kinonlar.....	9
1.1.1.3. Flavonlar, Flavonoller, Flavonoidler	10
1.1.1.4. Tanenler.....	11
1.1.1.5. Kumarinler	12
1.1.2. Terpenoidler ve Uçucu Yağlar	13
1.1.3. Alkoloidler.....	14
1.1.4. Lektinler ve Polipeptidler	15
1.2. Antibakteriyel Etkinin Araştırılmasında Kullanılan Bitkiler ve Özellikleri	15
1.2.1. <i>Linum usitatissimum</i> (Keten) Sistematığı ve Özellikleri.....	15
1.2.2. <i>Pavlonia tomentosa</i> (Pavlonya) Sistematığı ve Özellikleri.....	17

1.2.3.	<i>Cynara scollymus</i> (Enginar) Özellikleri	18
1.2.4.	<i>Feoniculum vulgare</i> (Rezene) Sistematiği ve Özellikleri	19
1.2.5.	<i>Ocimum basilicum</i> (Fesleğen) Sistematiği ve Özellikleri	21
1.2.6.	<i>Plantago major</i> (Sinir otu) Sistematiği ve Özellikleri	22
1.2.7.	<i>Pistacia vera</i> (Antep Fıstığı) Sistematiği ve Özellikleri	23
1.2.8.	<i>Juglans regia</i> (Ceviz) Sistematiği ve Özellikleri	24
1.2.9.	<i>Olea europaea</i> (Zeytin) Sistematiği ve Özellikleri	26
1.2.10.	<i>Ricinus communis</i> (Hint Yağı Bitkisi) Sistematiği ve Özellikleri.....	27
1.2.11.	<i>Punica granatum</i> (Nar) Sistematiği ve Özellikleri.....	29
1.2.12.	<i>Sanguisorba officinalis</i> (Çayır Düğmesi) Sistematiği ve Özellikleri.....	30
1.2.13.	<i>Hypericum perforatum</i> (Binbirdelik Otu) Sistematiği ve Özellikleri.....	32
1.2.14.	<i>Quercus</i> sp. (Meşe) Sistematiği ve Özellikleri.....	33
1.2.15.	<i>Elaeagnus pungens</i> (İğde) Sistematiği ve Özellikleri	34
1.2.16.	<i>Verbascum</i> sp. (Sığır Kuyruğu) Sistematiği ve Özellikleri	35
1.3.	Çalışmada Kullanılan Bakteriler.....	36
1.3.1.	<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i>	36
1.3.2.	<i>Rhizobium vitis</i>	38
1.4.	Amaç	39
BÖLÜM 2. KAYNAK ÖZETLERİ		40
BÖLÜM 3. MATERYAL VE METODLAR		51
3.1.	MATERYAL	51
3.1.1.	Araştırmaya Ait Bitki Türleri	51

3.1.2.	Araştırmada Kullanılan Bakteriler	53
3.1.3.	Besiyeri.....	53
3.1.4.	Kullanılan Kimyasal Çözücüler	53
3.1.5.	Diskler	53
3.1.6.	Alet ve Gereçler.....	53
3.1.7.	Sarf Malzemeler ve Kimyasallar	54
3.2.	METOT	54
3.2.1.	Bitki Özütlerinin Elde Edilmesi	54
3.2.2.	Besiyerlerinin Hazırlanması	55
3.2.3.	Bakteri Süspansiyonlarının Hazırlanması	55
3.2.4.	Aktibakteriyel Etkinin İncelenmesi	55
3.2.5.	Disk Difüzyon Yöntemiyle Antibakteriyel Aktivitenin Araştırılması.....	56
3.2.6.	Spektrofotometre ölçümü ve MİK Değerinin Belirlenmesi	57
BÖLÜM 4.	BULGULAR	58
4.1.	Disk Difüzyon Testi Sonuçları.....	58
4.1.1.	Bitki Özütlerinin Antibakteriyel Etkileri.....	58
BÖLÜM 5.	TARTIŞMA VE SONUÇ	67
KAYNAKLAR		72

TABLÖLAR LİSTESİ

sayfa

Tablo 1. 1. Bitkilerden izole edilen etken maddeler ve etkileri	7
Tablo 3. 1. Araştırmaya Ait Bitki Türleri ve Bitkilerin Kullanılan Kısımları	52
Tablo 4. 1. Disk difüzyon testi sonuçlarında elde edilen inhibisyon çapları	59
Tablo 4. 2. Bitki özütleri konulmadan ölçülen spektrofotometre sonuçları	60
Tablo 4. 3.Bitki özütleri konulduktan sonra ölçülen spektrofotometre sonuçları.....	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. 1. Kafeik Asitin Genel Yapısı	8
Şekil 1. 2. (a) Kateşol ve (b) Piragallol'un Genel Yapısı	9
Şekil 1. 3. Kinonların Genel Yapısı	10
Şekil 1. 4. Flavonoidlerin Genel Yapısı	11
Şekil 1. 5. Kondanse Tanenin Genel Yapısı	12
Şekil 1. 6. Kumarinin Genel Yapısı	13
Şekil 1. 7. <i>Linum usitatissimum</i> (keten) bitkisinin doğadaki görünümü	15
Şekil 1. 8. <i>Paulownia tomentosa</i> (pavlonya) bitkisinin doğadaki görünümü	17
Şekil 1. 9. <i>Cynara scolymus</i> (enginar) bitkisinin doğadaki görünümü	18
Şekil 1. 10. <i>Foeniculum vulgare</i> (rezene) bitkisinin doğadaki görünümü	19
Şekil 1. 11. <i>Ocimum basilicum</i> L.(fesleğen) bitkisinin doğadaki görünümü	21
Şekil 1. 12. <i>Plantago major</i> (sinir otu) bitkisinin doğadaki görünümü	22
Şekil 1. 13. <i>Pistacia vera</i> (Antep fıstığı) bitkisinin doğadaki görünümü	23
Şekil 1. 14. <i>Juglans regia</i> (ceviz) bitkisinin doğadaki görünümü	25
Şekil 1. 15. <i>Olea europaea</i> (zeytin) bitkisinin doğadaki görünümü	26
Şekil 1. 16. <i>Ricinus communis</i> (hint yağı bitkisi) bitkisinin doğadaki görünümü	28
Şekil 1. 17. <i>Punica granatum</i> (nar) bitkisinin doğadaki görünümü	29

Şekil 1. 18. <i>Sanguisorba officinalis</i> (çayır düğmesi) bitkisinin doğadaki görünümü	31
Şekil 1. 19. <i>Hypericum perforatum</i> (binbirdelik otu) bitkisinin doğadaki görünümü	32
Şekil 1. 20. <i>Quercus</i> sp.(meşe) bitkisinin doğadaki görünümü	33
Şekil 1. 21. <i>Elaeagnus pungens</i> (iğde) bitkisinin doğadaki görünümü	34
Şekil 1. 22. <i>Verbascum</i> sp. (sığırkuyruğu) bitkisinin doğadaki görünümü.....	36
Şekil 1. 23. <i>Pseudomonas savastanoi</i> 'nin zeytin bitkisi üzerindeki görünümü.....	37
Şekil 1. 24. <i>Rhizobium vitis</i> 'in asma bitkisi üzerindeki görünümü.....	39
Şekil 4. 1. <i>Quercus</i> spp. bitkisinin metanol özütünün <i>Rhizobium vitis</i> üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.	61
Şekil 4. 2. <i>Punica granatum</i> bitkisinin metanol özütünün <i>Rhizobium vitis</i> üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu	62
Şekil 4. 3. <i>Ricinus communis</i> bitkisinin metanol ekstresinin <i>Rhizobium vitis</i> üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu	63
Şekil 4. 4. <i>Sanguisorba officinalis</i> bitkisinin metanol özütünün <i>Rhizobium vitis</i> üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu	64
Şekil 4. 5. <i>Sanguisorba officinalis</i> bitkisinin metanol özütünün <i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>savastanoi</i> üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.....	64
Şekil 4. 6. <i>Juglans regia</i> bitkisinin metanol özütünün <i>Rhizobium vitis</i> üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu	65
Şekil 4. 7. <i>Pistacia vera</i> bitkisinin metanol özütünün <i>Rhizobium vitis</i> üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu	66

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

mg	Miligram
cm	Santimetre
nm	Nanometre
mm	Milimetre
µl	Mikrolitre
ml	Mililitre
µm	Mikrometre
g	Gram
dk	Dakika
atm	Atmosfer
UV	Mor ötesi Işık veya Ultraviyole Işık
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
OH ⁻	Hidroksil Grubu
ALA	α-linolenik asit
RNA	Ribo-nükleik-asit
LDL	Düşük yoğunluklu yağ proteini
HDL	Yüksek yoğunluklu yağ proteini
vd	Ve diğerleri
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
T	Trasmisyon Değeri

YDC	Yeast Dekstroz Kalsiyum Karbonat
A	Absorbans Değeri
MİK	Minimal İnhibitör Konsantrasyon
A.B.D	Amerika Birleşik Devletleri



BÖLÜM 1

GİRİŞ

İnsanlar eski çağlardan bu yana tarım ile iç içe olmuşlardır. Bu nedenle tarımsal hastalık ve zararlılar ile ilgilenmişlerdir. Bitkilerdeki hastalıklar ve zararlılarla ilgili gözlemler yapmış ve bunlara karşı değişik mücadele yöntemleri geliştirmişlerdir. İnsan ve hayvanlarda olduğu gibi bitkilerin de zararlıların saldırılarından kendilerini korumak için çeşitli savunma sistemlerine sahip olduğu bilinmektedir. Bunlar bitkideki morfolojik engeller ve bazı biyokimyasal olaylar arasında değişen bir dizi faktörlerdir. Bitkilerdeki biyokimyasal olaylardan sonra sentezlenen sekonder metabolitler, bitki-patojen ilişkilerinde önemli rol oynamaktadır. Patojenler üzerinde davranışsal ve fizyolojik etkilere sahip olan bu metabolitler çok değişik kategorilerde sınıflandırılmaktadır. Bunların en önemlilerinin alkaloidler, glikozidler, fenoller, terpenoidler, taninler ve saponinler olduğunu belirtilmiştir. (Shanker ve Solanki 2000)

Dünyada tarımı yapılan bitkilerde hastalık ve zararlılar nedeniyle meydana gelen ürün kaybının % 35 civarında olduğu, mücadele yapılmadığında ise bu oranın iki katına çıktığı bildirilmektedir. İnsanlar ekim yaparak yetiştirdikleri ürünleri değil, hastalık ve zararlılardan arta kalan ürünü hasat edebilmektedirler. Üretim kalitesini ve miktarını artırmak için mutlaka mücadele yapılması gerekmektedir. Ülkemizde hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile mücadelede yılda yaklaşık 40-45 bin ton tarım ilacı kullanılmaktadır. Bu miktar gelişmiş ülkelere oranla oldukça düşük olmasına rağmen, bu ilaçların gereğinden fazla ve bilinçsiz kullanılması nedeniyle insan sağlığı, hayvanlar, çevre ve doğal yaşam üzerinde pek çok olumsuz etkileri bulunmaktadır (Sökmen vd., 1999).

Zirai mücadelede tarım ilaçlarının kullanılmasının oluşturduğu tehlikelerden dolayı bitkilerden elde edilen maddeler üzerinde durulmaya başlanmıştır. Bunların nedenleri ise bu bitkilerin zaten doğada bulunmaları, dolayısıyla doğaya toksik madde yayılmasının söz konusu olmaması, kısa zamanda bozularak toprak ve su kirliliğine

yol açmamaları, ürünler üzerinde insan sağlığını tehdit edecek uzun süreli kalıntıları oluşturmamaları ve birçok canlının bunlardan kendilerini koruyacak mekanizmalar geliştirmiş olmalarıdır (Tanker ve Tanker, 2003; Sekar ve Kandavel, 2010).

Son yıllarda sentetik kökenli maddelerin yan etkilerinin fazla olması, antimikrobiyal olarak kullanılan sentetik ilaçlara karşı mikroorganizmaların direnç göstermeleri doğal bitkisel kaynakların ve bu maddeleri taşıyan bitkilerin önemini daha çok arttırmıştır (Dığrak vd., 2001; Dolaz vd., 2002). Bu yüzden son yıllarda bitki özütlерinin antioksidan, antibakteriyal, antifungal, antimikrobiyal, eczacılık, alternatif tıp ve doğal terapi gibi pek çok uygulama alanları için temel teşkil ettiği bilinmektedir (Patrakar vd., 2010).

Meyve ve sebzelerdeki pestisit kalıntıları, kanser gibi olumsuz etkilerinden dolayı toplumsal kaygıları devam ettirmektedir. Pestisitler, ağız, deri ve solunum gibi yollarla vücuda girebilmekte teratojenik, mutajenik, allerjik ve kanserojenik etkiler oluşturabilmektedirler. Sentetik pestisitlerin zararlı etkilerinin anlaşılması ile dünya çapında; sentetik olmayan, zararsız pestisitlere (doğal pestisitler, biyopestisitler) doğru bir yönelme olmuştur. Bitkilerden elde edilen çeşitli maddeler, toksik olan sentetik kimyasalların yerine geçebilecek en iyi maddelerdir. Biyopestisitler, genelde geleneksel pestisitlerden daha az zararlıdır. Sadece hedef zararlıyı ve bununla bağlantılı organizmaları etkilemektedirler. Düşük miktarlarda etkilidirler ve çabuk parçalanmaktadır. Bitkisel kökenli doğal pestisitlerin bir kısmı doğrudan öldürücü olarak kullanılırken bir kısmı da bu öldürücü etkinin yanında ayrı olarak uzaklaştırıcı, beslenmeyi engelleyici, deri değiştirmeyi engelleyici, patojeni uzaklaştırıcı yönü ile kullanılmaktadır (Dayan vd., 2009).

Pestisitlere karşı doğal ve güvenli alternatifler arasında; gübreleme ve toprak işlemede kullanılabilecek ürünler (çiftlik ve kanatlı gübresi, mantar üretim artıkları, organik ortamlar, deniz yosunları ve ceviz yosunu ürünleri, odun külü, tabi fosfat kayaları, kalsiyumlu alüminyum fosfat kayacı, volkanik tuf, potasyum kayacı, potasyum sülfat, kalsiyum sülfat ve kil), bitki zararlı ve hastalıkların kontrolünde kullanılacak ürünler (balmumu, diatoma toprağı, kaya tozu, kükürt, bordo bulamacı, sodyum silikat, sodyum bikarbonat, potasyum sabunu, granüler yapıdaki virus preparatları, bitki ve hayvan yağları ve parafin yağı) ve diğer ürünler gelmektedir (Resmi Gazete, 1994).

Wszelaki ve Miller (2005), organik üretim sistemlerinde kullanılan 16 grup preparatın ve kombinasyonlarının domates hastalıklarının mücadelesindeki etkinliklerini araştırdıkları çalışmada bordo bulamacı, bakır hidroksit, sarımsak (*Allium sativum*) ve zamzalak (*Azadirachta indica*) yağları, deniz yosunu özütleri ve serenad kullanımının, kontrole karşılaştırıldığında hastalık gelişimini azalttığını bildirmişlerdir.

Günümüzde bitkilerden elde edilen ve ticari olarak üretilen maddelerin çeşitli şekillerde insektisit aktivite gösterdiği bilinmektedir Bitki özütleri aynı zamanda beslenme engelleyici (antifeedant), büyüme engelleyici, yumurta bırakmayı engelleyici gibi farklı aktiviteler de göstermektedir. İnsektisitlerin; doğal kaynakların kısıtlı olması, standardizasyon, muhafazası ve ruhsat almadaki zorluklar, ruhsatlı olmamalarından dolayı kronik toksisite ve bitki üzerindeki kalıntılarının tespit edilememesi gibi zorluklar nedeniyle pratikte kullanımlarının sınırlı olduğu bilinmektedir. En çok kullanılan ve bilinen bitkisel kökenli doğal insektisitlerin başında azadirachtin, pyrethrum, rotenon, nikotin, ryania, sabadilla, quassia, bitkisel yağlar (uçucu yağlar) gelmektedir. Organik tarımın popüler olduğu son yıllarda bu insektisitlerin kullanımına gerek duyulmaktadır (Dayan vd., 2009).

Melia azedarach ağacından elde edilen melianone, melianol, 14-epoxyazadiradione, azadiradione, azadirone, gedunin ve meliantriol gibi maddelerin böcekler üzerine beslenme engelleyici, metamorfoza, beslenme düzenleyici, yumurtlamayı engelleyici, uzaklaştırıcı etkileri var olduğu bilinmektedir. Literatürde bu konuda çok fazla çalışma yapıldığı görülmektedir. Örneğin Erdoğan ve Toros (2005) tarafından yapılan bir çalışmada tesbih ağacı özütünün uygulandığı *L. decemlineata* larvalarında siyah renkli lekeler ve deformasyonlar olduğu belirlenmiştir. Rhabbe vd., (2008), *Plodia interpunctella* ile yaptığı çalışmada ise azadirachtinin gelişime, enerji rezervlerine ve amilaz aktivitesine etkisini incelemiştir. Yapılan biyokimyasal çalışmalarda azadirachtinin protein, glikojen ve lipid miktarlarında azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Dünyada 7000, ülkemizde ise 1800 tür tarım alanlarında zararlı yabancı ot olarak tespit edilmiş ve ülkemizde zarar oranı % 32 civarında olduğu belirtilmiştir. Herbisit olarak bitkilerin kullanılması için tarımda zararı olan otlara karşı fitotoksik olan, enzim aktivesini engelleyen, çimlenmeyi ve gelişmeyi engelleyici bitkisel bileşikler tespit edilerek mücadele stratejileri yapılmaktadır.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda herbisit etkili özütlerin bitkilerde bulunan ikincil bileşiklerden (sekonder bileşikler) kaynaklandığı belirtilmektedir. Bunların başında fitotoksik etki gösteren uçucu yağ olan monoterpenler gelmektedir (Aydın ve Tursun, 2010). Yapılan bilimsel bir çalışmada geniş yapraklı yabancı ot kontrolünde kullanılan saflufenacil'in mısırdaki etkileri araştırılmıştır. Mısırın çıkışı sonrasında uygulanan herbisit yapmış olduğu zararlanma miktarı azken, 2-3 yapraklı dönemdeki mısıra uygulanan bu herbisit zararlanma miktarında artış gözlemlenmiştir. Mısırın 3-4 yapraklı döneminde uygulanan saflufenacil'in mısır yapraklarını kızartarak symptom oluşturmaya beraber verim kayıplarına neden olduğunu saptamışlardır (Moran vd., 2011).

Everitt ve Keeling (2009) yaptıkları çalışmada; dicamba ve 2,4-D amin herbisitlerinin pamuk üzerinde yapmış olduğu etkileri araştırmışlardır. Pamuk bitkisinin gelişimi, pamuk verimi ve lif ağırlığı üzerine yaptıkları denemelerde pamuk bitkisinin farklı gelişim evrelerine uygulanan bu herbisitlerin etkilerine bakmışlardır. Uygulamadan 14 gün sonra ve pamuk bitkisinin farklı gelişim dönemlerinde zararlanma gözlenmiştir. Ayrıca 2,4-D amin'in dicamba'ya göre symptom oluşturma miktarının pamuk bitkisinde daha fazla olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Bitkisel özütlerin fungusit olarak kullanılması ve bu konudaki araştırmalar oldukça yenidir. Bu tür ekstraktlar patojenlere karşı çimlenmesini engelleyici, bitkiye sporun girişini engelleyici, spor oluşumu engelleyici ve fungusit özellikli olarak kullanılabilir. Bitkilerin fungusit özelliklerinin özellikle uçucu yağlardan ve bunu meydana getiren bileşiklerden kaynaklandığı bilinmektedir (Gahukar, 2007).

Yapılan bir çalışmada, sera koşullarında yetiştirilen *Cucumis sativus* (hıyar) bitkilerine Anvil 50 SC ve Forum Blu WP 40 fungusitleri ile bitki aktivatörü olarak da Crop-Set uygulanmıştır. Yapılan uygulamaların meyve kalitesi ve verim üzerine olası etkileri araştırılmıştır. Belirli dönemlerde yapılan meyve boy ve çap ölçümlerinde Crop-Set'in istenen boyuta sahip meyve sayılarında, toplam çiçek ve meyve sayılarında kontrol grubuna göre artışa neden olduğu ürün kalitesini ve verimini arttırdığı, fungusit uygulamalarının ise kontrol grubuna göre çiçek ve meyve sayılarında azalmaya neden olduğu aynı zamanda ürünün kalitesini ve verimini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür (Dereboylu vd., 2010).

Ülkemizde bu denli ilaç kullanılmasına ve para harcanmasına rağmen, bitki hastalık ve zararlılarıyla özellikle de bitki bakteri hastalıklarıyla mücadele etmekte güçlükler yaşanmaktadır (Rabanal vd., 2002).

Ülkemiz açısından ekonomik kayıplara neden olan bitki bakteri hastalıklarının başında *Rhizobium vitis* (bağ kanseri), *Erwinia amylovora* (ateş yanıklığı), *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (bakteriyel kanser ve solgunluk), *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (siyah damar çürüklüğü), *Xanthomonas vesicatoria* (bakteriyel leke) ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (bakteriyel benek) gelmektedir (Pistelli vd., 2000).

Sonuç olarak yapılan çalışmalara göre bitkilerden elde edilen kimyasal maddelerin kullanılması ile pek çok hastalık ve zararlının, zararını ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak mümkündür. Gelecekte insanların sağlıklarına gösterdikleri önem arttıkça ve ürün talepleri değiştikçe, bitkiler ve buna benzer doğal maddelerden elde edilen kimyasal bileşiklerin pestisit olarak kullanımı artacak dolayısıyla sağlıklı bir çevrede yaşama imkânı bulunurken, üzerinde kimyasal kalıntısı olmayan sebze ve meyveler tüketilebilecektir.

Ayrıca bitki yapısında bulunan kimyasal maddelerin doğal olmaları ve kalıntı sorununa yol açmamaları nedeniyle bitkilerin, özellikle organik tarım ve bitki hastalıklarının mücadelesinde önemli bir antimikrobiyal, antibakteriyel, antifungal, antioksidan olarak değer bulacağı tahmin edilmektedir.

1.1. Bitkilerden İzole Edilen Etken Maddeler ve Etki Mekanizmaları

Bitkiler, içerdikleri ana etken maddelerin insan bedeni tarafından özümlemesini hızlandırıcı veya yavaşlatıcı özellikler içeren pek çok sayıda dengeleyici ve yönlendirici primer ve sekonder metabolitleri (Tablo 1.1) doğal olarak yapılarında bulundurmaktadırlar.

Primer metabolitler; temel besin maddeleri olan karbonhidratlar (nişasta, selüloz), proteinler, yağlar (fosfolipit), vitaminler, mineraller (tuzlar, anyon ve katyonlar) ve hormonlar gibi yapısal büyüme, gelişme ve çoğalmalar için gerekli olan metabolitlerdir (Bourgaud vd., 2001).

Sekonder metabolitler (fitosteroller, terpenler, terpenoidler, alkaloidler, fenolikler, flavonoidler, eterli uçucu yağlar (esanslar), tanenler ve acı maddeler) ise bitkilerin çevreyle adaptasyonunu sağlamak, koruma, taşınma, üreme işlevlerini destek veya iyileşmeyi hızlandırma, organizmamızdaki belirli dokulara, organlara ve işlevlere olumlu etkiler yapma gibi faaliyetlerden sorumlu olan organik moleküllerdir (Bourgau vd., 2001). Bugüne kadar yaklaşık 100 000 sekonder metabolit bitkilerden izole edilerek tanımlanmış ve her yıl bu sayıya 4000 kadar yeni bileşik eklenmektedir (Verpoorte, 1999).

Bitkilerdeki hastalıkları tedavi edici özellik taşıyan etken maddeler bitkilerin, çiçek, yaprak, tohum, meyve, kök, gövde, kabuk gibi bölümlerinde bulunmalarının yanında bitkinin tüm organlarında eşit oranda bulunmamaktadır. Bazı bitkilerin belirli kısımları kullanılırken bazılarının tümünden yararlanılır. Örneğin ıhlamur ve papatyanın sadece çiçekleri kullanılırken, nane ve kekiğin tümü kullanılmaktadır. Bitkilerin etken madde içerikleri o bitkinin bulunduğu bölgeye, kendisini besleyen toprağın niteliğine, mevsimsel değişikliklere, hava şartlarına ve güneşin durumuna bağlı olarak da değişiklik göstermektedir (Ramachandra, 2002).

Sekonder metabolitlerin bitki bünyesindeki işlevlerinin oldukça karmaşık olması, araştırmacıların bu bileşikler üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bu alanda yapılan çalışmalar, hem bu bileşiklerin elde edilme metotlarının geliştirilmesine, hem de etki mekanizmalarının belirlenmesine yönelik olarak sürdürülmektedir (Sökmen ve Gürel, 2001).

Tablo 1. 1. Bitkilerden izole edilen etken maddeler ve etkileri (Cowan, 1999).

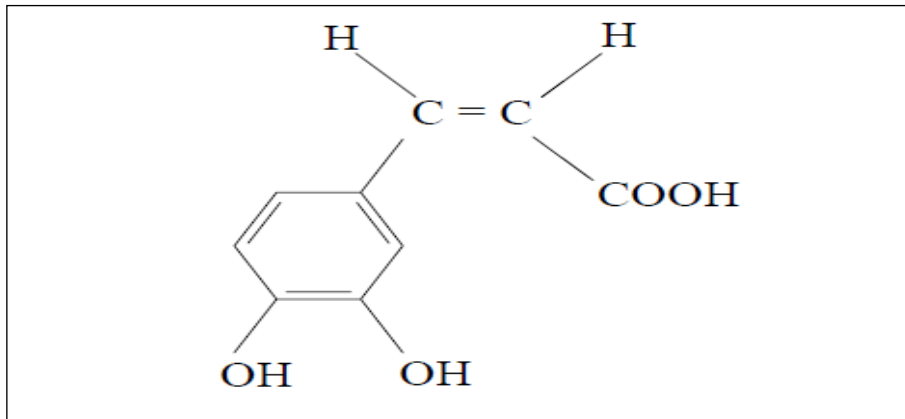
Sınıf	Alt sınıf	Örnek	Etki Mekanizması
Fenolikler	Basit fenoller	Kateşol Epikateşin	Substrat yoksunluğu Membran bozucu
	Fenolik asit	Sinamik asit	
	Kinonlar	Hiperisin	Adhesinlere bağlanma, Hücre duvarıyla etkileşim
	Flavonoids	Chrysin	Adhesinlere bağlanma
	Flavonlar		Hücre duvarıyla kompleks oluşturma
		Abyssinone	Enzim inaktivasyonu
	Flavonoller	Totarol	HIV ters transkriptaz inhibisyonu
	Tanenler	Ellagitanen	Proteinlere bağlanma, Enzim inhibisyonu, Substrat yoksunluğu, Hücre duvarıyla kompleksleşme, Metal-iyon kompleksleşmesi
	Kumarinler	Varfarin	Ökaryotik DNA ile etkileşim
Terpenoidler			
Uçucu yağlar		Kapsaisin	Membran bozulması
	Berberin Piperin → Hücre duvarı ve DNA'nın yapısına eklenmek		
Lektin ve polipeptitler		Monnoz-spesifik aglutinin	Viral fusyon yada adsorpsiyonun bloke olması
		Fabatin	Disülfid köprüsü oluşumu
Poliasetilenler		8S-Heptadeka- 2(Z), 9(Z)-ien-4, 6-diin-1, 8-diol	

1. 1. 1. Fenolikler ve Polifenolikler

Fenolik bileşikler, bitkilerin olağan gelişimleri sırasında olduğu gibi, enfekte olması, yaralanması ile UV ışığa maruz kalması gibi durumlarda da sentezlenmektedir (Naczki ve Shahidi 2004). Fenolik bileşikler daha yaygın ismiyle polifenoller, benzen halkası içeren maddelerdir. Bilindiği gibi hidroksi benzen çoğunlukla “fenol” adı ile anılmaktadır. Buna göre en basit fenolik bileşik, bir tane hidroksil grubu içeren benzen yani fenoldür. Diğer tüm fenolik maddeler bunlardan türemişlerdir. Bu yapılardan antosiyaninler, kumarinler, fenilpropamitler, flavonoidler, tanenler ve lignin gibi büyük moleküller oluşmaktadırlar. Fenolik bileşiklerin oluşması için iki biyosentetik yol vardır. Bu iki yol şikimik asit ve malonik asit yoludur. Şikimik asit yolu yüksek bitkilerde daha önemlidir (Wildman, 2001). Bilinen yaklaşık 5000 farklı bitki fenolik bileşiği vardır (Robards vd., 1999).

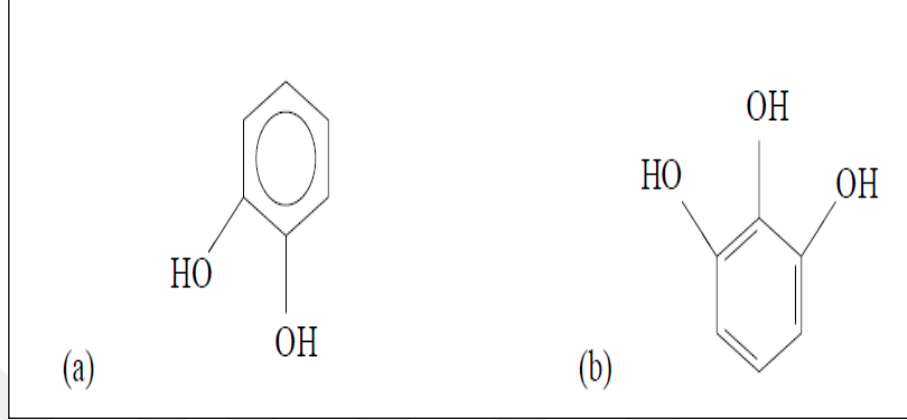
1. 1. 1. 1. Basit Fenoller ve Fenolik Asitler

En basit biyoaktif fitokimyasallar olup tek grup fenolik halkalardan oluşmuştur. Fenolik asitler, sinamik asitler (hidroksisinamik asitler) ve benzoik asitler (hidroksibenzoik asitler) olmak üzere iki gruptan oluşmaktadır. Karboksil grupları karbonhidratlar, glikozitler, aminoasitler veya proteinlerle reaksiyona girebilmekte ve alkollerle fenol esterler, amino bileşikleriyle de amidleri oluşturmaktadırlar. Fenolik asitlerin, fenolik hidroksil grupları da çok aktif olup, şekerlerle birleşerek glikozitleri oluşturmaktadırlar. Sinamik ve kafeik asitler en genel temsilcileridir (Şekil 1.1). Genelde tarhun ve kekik bitkileri, bakterilere ve funguslara karşı etkili olan kafeik asit içermektedir (Balasundram vd., 2006).



Şekil 1. 1. Kafeik Asitin Genel Yapısı (Cowan, 1999).

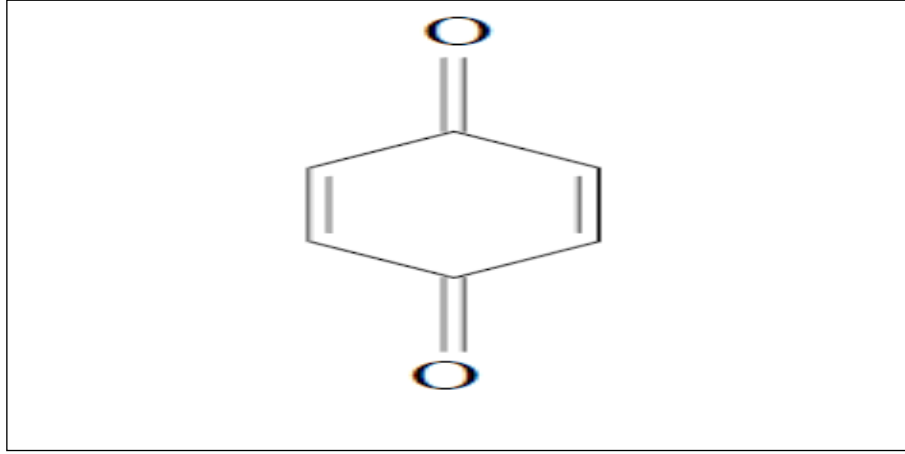
Kateşol ve piragallol'da hidroksillenmiş fenollerdir ve mikroorganizmalara karşı toksik oldukları belirlenmiştir. Kateşolün iki OH⁻ grubu, piragallolün üç OH⁻ grubu vardır (Şekil 1.2). Fenol gruplarına farklı konumlarda yeni hidroksil gruplarının eklenmesiyle artan hidroksilasyonun, mikroorganizmalara karşı bu toksik etkiyi arttırdığı düşünülmektedir (Cowan, 1999).



Şekil 1. 2. (a) Kateşol ve (b) Piragallol'un Genel Yapısı (Cowan, 1999).

1. 1. 1. 2. Kinonlar

Kinonlar (Şekil 1.3), iki keton gruplu aromatik halkalardır. Doğada yaygın olarak bulunurlar ve karakteristik olarak yüksek reaktivitedirler. Bu bileşikler, materyale boyama özelliği kazandırır. Difenoller (ya da hidrokinonlar) ile ketonlar (ya da kinonlar) arasındaki değişiklik, yükseltgenme ve indirgenme reaksiyonları ile kolayca gerçekleşir. Belirli kinon-hidrokinon çiftlerinin ayrı redoks potansiyeli, birçok biyolojik sistemde çok önemlidir. Memelilerin elektron transfer sistemindeki koenzim Q'nun rolü de bunu gösterir. K vitamini karmaşık bir naftakinondur. Onun antihemorajik (kanamayı kesen) aktivitesi, vücut dokularında kolay oksitlenebilmesiyle ilgili olduğu düşünülmektedir. Hidroksillenmiş aminoasitler, polifenoloksidaz gibi uygun enzimlerin varlığında, kinonlar haline getirilebilir (Stern vd., 1996).

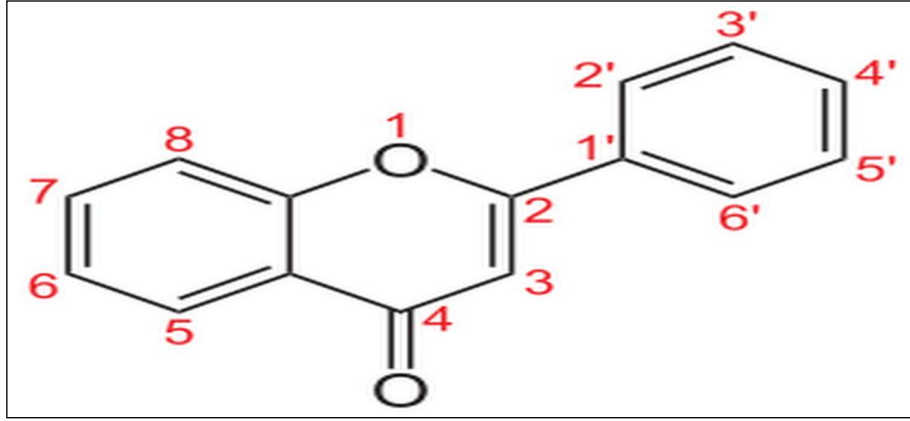


Şekil 1. 3. Kinonların Genel Yapısı (Cowan, 1999).

Kararlı serbest radikal kaynağı olmasına ek olarak, protein inaktivasyonuna da neden olan kinonlar, proteinlerdeki nükleofilik aminoasitleri geri dönüşümsüz olarak karmaşık bir yapı oluşturması ile bilinir. Bu yüzden, kinonların antimikrobiyal etki potansiyellerinin oranı büyüktür. Mikrobiyal hücredeki olası hedefleri, yüzey tutucu adhesinler, hücre duvarı polipeptidleri ve membrana bağlı enzimlerdir. Kazmi ve arkadaşlarına göre *Cassia italica*'dan izole ettiği bir antrakininonun *Bacillus anthracis*, *Corynebacterium pseudodiphthericum* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterilerine karşı bakteriyostatik, *Pseudomonas pseudomalliae* bakterisine karşı bakterisidal etki gösterdiği belirtilmiştir (Kazmi vd., 1994).

1. 1. 1. 3. Flavonlar, Flavonoller, Flavonoidler

Flavonoidler, bitkiler tarafından mikroorganizmalara karşı sentezlenmektedir. Yapılan çalışmalarda, hem hücre dışı ve çözünür proteinlerle, hem de bakterilerin hücre duvarının yapısına katılıp karmaşık yapı meydana getirme yeteneğine sahip olan flavonoidlerin, birçok mikroorganizmaya karşı etkili antimikrobiyal maddeler olduğu gösterilmiştir. Birçok lipofilik flavonoidlerin de mikrobiyal membranların bozulmasına neden olduğu tespit edilmiştir (Tsuchiya vd., 1996). Flavonoidlerin (Şekil 1.4) karbon iskeleti, iki fenil halkasının propan zinciri ile birleşmesinden oluşan ve 15 karbon atomu içeren, difenilpropan (C₆-C₃-C₆) yapısındadır (Saldamlı, 2007).



Şekil 1. 4. Flavonoidlerin Genel Yapısı (Shahidi ve Nacz, 1995).

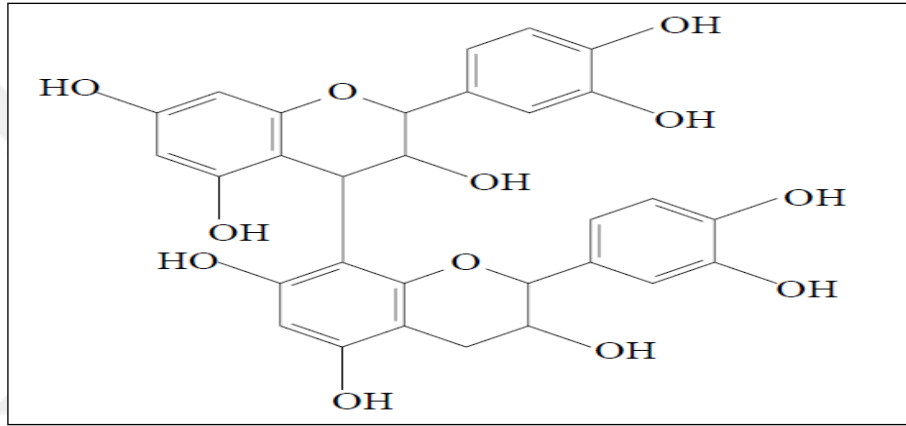
Flavonoid bileşikler, birçok virüse karşı da inhibitör etki göstermektedir. Yapılan çalışmalarda swertifrancheside, glycyrrhizin ve chrysin gibi flavonoidlerin HIV'a karşı etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca flavon türevlerinin solunum yolu sinsitiyal virüsünü (RSV) inhibe ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca bir flavonoid bileşik olan katekinlerin yapılan çalışmalarda *Vibrio cholerae* *Streptococcus mutans*, *Shigella*'yı ve diğer bakterileri engellediği görülmüştür. Katekinlerin *Vibrio*'daki kolera toksinlerini inaktive ettiği ve *S. mutans*'ın bakteriyal glikoziltransferaz izolasyonunu engellediği tespit edilmiştir (Cowan, 1999).

1. 1. 1. 4. Tanenler

Azotsuz, polifenolik yapıda ve amorf bileşikler olan tanenler, bitkilerin kabuk, odun, meyve, meyve tohumu, yaprak, kök gibi çeşitli dokularında ve bitki özünde bulunabilirler ve bu dokuların gelişiminin düzenlenmesinde rol oynarlar. Tomurcuk dokularında yerleşen tanenler bitkileri donmaya karşı; yaprak dokusunda bulunanlar ise yaprakların lezzetini azaltarak bitkiyi otçul hayvanlara karşı korurlar. Kök dokusunda yerleşmiş olan tanenler kökleri bitki patojenlerinden korurken, tohum dokusunda yerleşenler bitki türlerinin devamını sağlar ve allelopatik ve bakterisidal etkilere sahiptirler (Silanikove vd., 2001).

Tanenler bitkilerde bulunan azotsuz, polifenolik yapı, su, alkol, asetonda çözünen, deriyi tabaklama yeteneğinde olan bileşiklerdir. Yapıları tam bilinmediği için mevcut sınıflamalar yeterli değildir. Genellikle iki büyük gruba ayrılırlar (Goel vd., 2005).

- 1- Hidroliz olabilen tanenler (Gallik tanenler): Asit fenoller ile şekerlerin esterleridir. Asit fenol olarak, gallik asit, digalik asit veya elajik asit; şeker olarak da genellikle glikoz bulunur.
- 2- Kondanse tanenler (Kateşik tanenler): Kateşinin kondensasyonu ile oluşan bu tanenler ne asitler, ne de fermentler ile hidroliz olmazlar (Şekil 1.5).

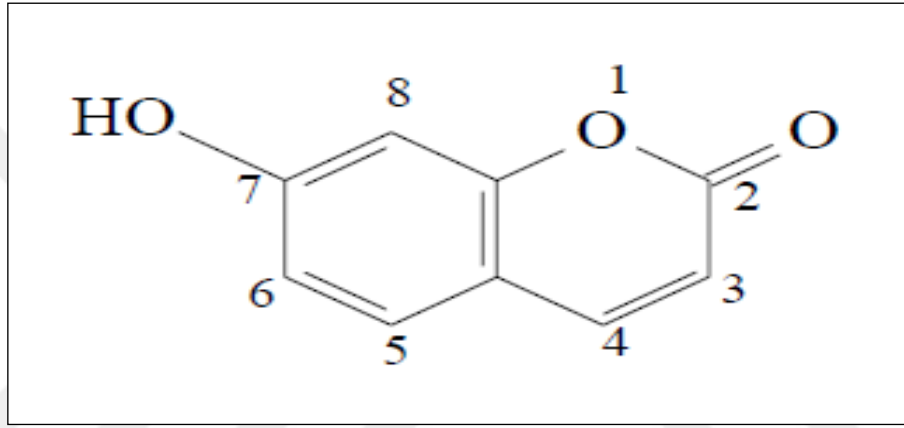


Şekil 1. 5. Kondanse Tanenin Genel Yapısı (Cowan, 1999).

1. 1. 1. 5. Kumarinler

Kumarinler (Şekil 1.6); oksijen içeren heterosiklik bileşiklerdir ve benzen ile α -piron halkasının birleşmesinden meydana gelirler. Tonka fasülyesi, akasya, lavanta, geyikdili, kayısı, çilek, kiraz ve tarçını kapsayan pek çok bitkinin meyve, kabuk, gövde ve yapraklarında doğal olarak bulunurlar. Bitkilerden izole edilen doğal kumarinlerin yanında, sentetik ve yarı sentetik kumarin türevleri de mevcuttur. Kumarin türevleri özellikle biyolojik aktiviteye sahip oldukları için ilaç endüstrisinde antibakteriyal, antifungal, antiinflamatuvar, östrojenik, antitrombotik ve antikoagulan madde olarak; bunun yanında, optik beyazlatıcı, reaktif olarak; fluoresans ve lazer boyar madde yapısında; parfümlerde, sabunlarda ve temizlik ürünlerinde ve gıdalarda hoş kokusu nedeniyle ve tatlandırıcı olarak kullanılmaktadırlar (Ito vd., 2003; Kidane vd., 2004).

1996'dan itibaren en az 1300 tane kumarin belirlenmiştir (Hoult vd., 1996). Grup olarak kumarinlerin, enfeksiyonlara dolaylı olarak negatif etki yapan makrofajları uyardığı bulunmuştur. Daha özel olarak insanlarda oluşan uçukların yenilenmesini önlemek için kullanılır. Ama cüzzama karşı etkisiz olduğu bulunmuştur. Kumarinlerle benzer yapıda olan hidroksinamik asitler, gram pozitif bakterilere karşı inhibitör etki gösterirler (Fernandez vd., 1996; Hoult vd., 1996). Kumarinlerin hidroksi türevleri olan fitoaleksinler havuçlarda fungal enfeksiyonlara karşı sentezlenirler. Bundan dolayı kumarinlerin antifungal aktiviteye sahip oldukları söylenebilir (Cowan, 1999).



Şekil 1. 6. Kumarinin Genel Yapısı (Cowan, 1999).

1. 1. 2. Terpenoidler ve Uçucu Yağlar

Terpenlerin yapısı 5 karbonlu izopren moleküllerinden oluşmuştur. Terpenler; Terpenoidler, bitkiler ve hayvanlarda bulunan doğal bileşiklerin en önemli ve en geniş sınıflarından birisidir. Örneğin turuncgiller, tarçın ve diğer baharat aromaları birkaç terpen ile karakterize edilir. Limonene ve citral (her ikisi de limonda bulunur), camphor, pinene (çam ağaçları), eugenol (karanfil), anethol, thymol, geraniol (gül) ve mentholen yaygın bilinen terpenlerdir (Ceylan, 1987). Kimyasal formülleri (C₅H₈) şeklinde ifade edilen terpenlerin; monoterpen, seskiterpen, diterpen, triterpen ve tetraterpen gibi farklı yapıları vardır. Uçucu yağlarda özellikle monoterpen ve bazı seskiterpen bileşikleri bulunurken, diterpenler ve triterpenler daha çok balzamların, reçinelerin ve steroidlerin yapısında bulunmaktadır (Baydar, 2009).

Uçucu yağlar bitkiler âleminde yaygın olarak bulunan kokulu, uçucu ve su buharı ile sürüklenen bileşiklerdir. Bitkilerde salgı sistemlerinde oluşur ve birikirler. Uçucu yağların çok karmaşık bir kimyasal yapıya sahip oldukları ve bileşimlerinde hidrokarbonlar, alkoller, asitler, esterler, aldehitler, ketonlar ve fenoller gibi çeşitli bileşikler bulundurdıkları bilinmektedir (Grassmann ve Elstner, 2003).

Bitki uçucu yağlarının antimikrobiyal ve antibakteriyal etkileri üzerine günümüze kadar birçok araştırma yapılmıştır. Nostro ve arkadaşları, yapmış oldukları çalışmada bazı bitki ekstraktlarının test mikroorganizması olarak kullanılan bazı Gram (+), Gram (-) bakteri ve maya suşlarına karşı baskılayıcı etki gösterdiğini tespit etmişlerdir (Nostro vd., 2000). Bir başka çalışmada, Mısır Sinai Peninsula bölgesinden toplanan *Tanacetum santolinoides* bitkisine ait uçucu yağların hem Gram (+) hem de Gram (-) bakterilere karşı antibakteriyal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (El-Shazly vd., 2002).

1. 1. 3. Alkoloidler

Sekonder kimyasal bitki içerikleri arasında en geniş grubu oluşturan alkoloidler, çoğu oksijen içeren, peptid halkasında radikallerle yer değiştirebilen bir ya da daha fazla hidrojen atomu bulunduran nitrojen bazlı bileşiklerdir. Günümüzde fitokimyasal araştırmalarla tanımlanan, farmakolojik açıdan önemli 10000'in üzerinde alkoloid bulunmaktadır ve bunlara her gün bir yenisı eklenmektedir (Doughari, 2012).

Alkaloidler tüm bitki familyalarında bulunmazlar. Bakteri, yosun, mantar ve likenlerde çok nadirdir ve genellikle eğrelti otları ve kozaklarda da bulunmazlar. Tek çenekliler arasında, Amaryllidaceae, Liliaceae ve Poaceae (buğdaygil) familyaları alkaloid açısından zengindir. Hücrede, alkaloidler genellikle vakuollerde meydana gelirler, protoplazma ve hücre duvarında oluşmazlar (Samuelsson, 2004).

Olası biyolojik etkilerinden dolayı alkoloidler, bitkileri herbivor ve patojenlere karşı korumaktadır ve farmasotik, stimulant, anestezik, narkotik ve zehirli etkileri bulunmaktadır. Alkoloidler klinikte, analjezik (morfin ve kodein), kas gevşetici (tubokurarin), antibiyotik (sanguinafin ve berberin), antikanser ajanı (vinblastin), antiaritmik (ajmalin) ve sedatif (skopolamine) etkileri nedeniyle kullanılmaktadırlar.

Bitki kökenli diğer önemli alkaloidlere örnek olarak kafein, nikotin, kodein, atropin, morfin, ergotamin, kokain ve efedrin verilebilir (Cordell vd., 2001; Doughari, 2012).

1. 1. 4. Lektinler ve Polipeptidler

Lektinler genellikle şekerlere spesifik olarak bağlanabilen protein ya da glikoprotein yapısındaki maddelerdir (Pepard vd., 2004). Lektinler, doğada birçok bitkide tespit edilmişlerdir. Bu lektinler tespit edildikleri bitkilerin isimleri ile anılmaktadırlar. Örneğin: Soya fasulyesinden elde edilen lektine “Soya fasulyesi Aglutinin” (SBA), buğday tohumundan elde edilen lektine “Buğday tohumu Aglutinin” (WGA), ökse otundan elde edilen lektine “Ökse otu Aglutinin” (VAA) adı verilmiştir (Rodriguez vd. 2004). Lektinlerin antitümör, antibakteriyel, antifungal ve antiviral etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Kavsar vd., 2010).

1. 2. Antibakteriyel Etkinin Araştırılmasında Kullanılan Bitkiler ve Özellikleri

1. 2. 1. *Linum usitatissimum* (keten) Sistematigi ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Malpighiales
Familya	:	Linaceae
Cins	:	<i>Linum</i>
Tür	:	<i>Linum usitatissimum</i>



Şekil 1. 7. *Linum usitatissimum* (keten) bitkisinin doğadaki görünümü

Keten (*Linum usitatissimum*), ketengiller familyasından keten cinsinin en yaygın türüdür (Şekil 1.7). Haziran-Ağustos ayları arasında ipek gibi, mavimsi veya sarı renkli çiçekler açan bir bitkidir. Ketenin kimyasal yapısında; %80 selüloz, %3 pektin, %10 su bulunmaktadır. Tohumları %40–45 yağ içerir ve yağ eldesinde kullanılır. Bu yağ, omega 3 yağ asitleri bakımından zengindir. "Bezir yağı" olarak bilinen bu yağ boyacılıkta kullanılır. Yağı alınan tohumlar hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Ekonomik açıdan önemli bir bitkidir. Avrasya'nın batı bölgelerinde keten çoğunlukla lifi için yetiştirilirken, doğu bölgelerinde yağı için yetiştirilmektedir. Arjantin, Uruguay, Amerika ve Kanada'da keten çoğunlukla tohumu için diğer bir deyişle yağı için yetiştirilmektedir (Vromans, 2006).

Rat ve diğer hayvanlarda yapılan çalışmalar sonucunda keten tohumunun antioksidan ve kan lipid düzeyini azaltıcı etkileri rapor edilmiştir. Hayvanlar üzerinde ve bazı insan popülasyonlarında yapılan çalışmalar ALA'dan zengin keten tohumu diyetinin kan kolesterol ve triaçilgliserol düzeylerini düşürdüğünü göstermektedir (Jhala vd., 2010). Yapılan çalışmalarda da keten tohumu kan şekerini düşürdüğü, östrojen metabolizmasını değiştirerek ve hücre çoğalmasını azaltarak meme kanseri riskini olumlu yönde etkilediği, yapılan hayvan deneylerinde kolon kanserini önleyici özelliğinin olduğu, kan basıncını düzenlediği keten tohumuyla desteklenmiş bir diyetin benign prostat hiperplazisi üzerine olumlu etkileri olduğu ve birçok kanser türünün tedavi sürecinde etkili olduğu bildirilmiştir (Demark-Wahnefried vd., 2004; Prasad, 2004).

Keten tohumunda bulunan flavonollerin *S. aureus*' un RNA sentezini veya *P. vulgaris*' in DNA sentezini inhibe edebilme yeteneğine sahip olduğu (Czemplik vd., 2011), Patates dekstroza agarda keten tohumunun fungustatik etki gösterdiği (Xu vd., 2008), keten türlerinden izole edilen lignan, linolenik asit ve podophyllotoxin gibi maddelerin antioksidan, antimikrobiyal, antibakteriyel, antiviral, antikanserojenik etki gösterdikleri belirlenmiştir (Rickard-Bon vd., 2003).

1. 2. 2. *Paulownia tomentosa* (pavlonya) Sistematiki ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Lamiales
Familya	:	Paulowniaceae
Cins	:	<i>Paulownia</i>
Tür	:	<i>Paulownia tomentosa</i>



Şekil 1. 8. *Paulownia tomentosa* (pavlonya) bitkisinin doğadaki görünümü

Pavlonya (*Paulownia tomentosa*) (Şekil 1.8), günümüzde başta Çin olmak üzere Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Vietnam, Laos, Tayland, Hindistan, Yeni Zelanda, Malezya olmak üzere kırktan fazla ülkede yetiştirilmektedir. *Paulownia*'nın Almanya, Güney Avrupa ülkeleri gibi ılıman bölgelerde de tarımsal ormancılık kapsamında dikimi yapılabilmektedir. Bugün dünyada yaklaşık 2,4 milyon hektarda çeşitli amaçlar doğrultusunda *Paulownia* tarımı yapılmaktadır. *Paulownia*'nın nem ve ışık ihtiyacı yüksek olup, yayılış alanında yıllık yağışın toplamı 500-2500 mm ve yıllık ortalama sıcaklığı 11-23 °C arasında değişmektedir (Taşdemir vd., 2015). Önemli türleri arasında *P. albiphloea*, *P. australis*, *P. catalpifolia*, *P. elongata*, *P. fargesii*, *P. fortunei*, *P. kawakamii* ve *P. tomentosa* yer almaktadır. Bitkinin yapısında fenolik glikozitler, furofuran lignanlar, furano kinonlar, iridoidler ve flavonoidler bulunmaktadır. Çiçeklerinde de temel yağ asitlerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu bileşikler içerisinde özellikle flavonoidlerin UV ışınlara karşı koruyucu özellikte olduğu bilinmektedir. Bitki tohum özütünde

linoleik, oleik ve palmitik asit bulunmaktadır. Bitkinin en önemli özelliklerinden biriside yaprak özütlerinde yüksek antioksidant aktivite göstermeleridir (Yadav vd., 2013).

1. 2. 3. *Cynara scolymus* (enginar) Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Asterales
Familya	:	Asteraceae
Cins	:	<i>Cynara</i>
Tür:	:	<i>Cynara scolymus</i>



Şekil 1. 9. *Cynara scolymus* (enginar) bitkisinin doğadaki görünümü

Enginar (*Cynara scolymus*) Akdeniz havzasının önemli kültür bitkilerinden biri olarak kabul edilmektedir (Şekil 1.9). Enginar üretimi ile ilgili kayıtların M.Ö. 300'e dayandığı bu havzada dünya enginar üretiminin %85'inin gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Bu üretimde %43 payla İtalya başta olmak üzere, İspanya (%15) ve Fransa (%11) en önemli üretici ülkeler olarak dikkat çekmektedirler (Eser vd., 2006; Englisch vd., 2005). Literatür incelendiğinde, 1700'lü yıllardan günümüze enginarın tıbbi özelliklerini konu alan birçok eserin bulunduğu görülmektedir. Bu yazılarda bu bitkinin özellikle idrar söktürücü, böbrek taşlarını düşürücü, safra salgısını kolaylaştırıcı, ödem giderici yönlerine değinilmektedir. Bitkinin yapraklarının yapısında kafeik asit, bunun türevleri olan kloregenik asit ve cynarin ve glikosid

türevi olan cynaropicrin bulunmaktadır. Bunlara ek olarak luteolin içeriği sayesinde enginar, peroksidatif zararlanmaları engelleyen antioksidant özelliğe de sahiptir (Eser vd., 2006). Ayrıca bilim adamlarının yaptıkları çalışmalarda enginarın yaprak ekstratlarındaki bileşenlerin antimikrobiyal (Zhu vd., 2004) ve antioksidan (Llorach vd., 2002) özellik gösterdiği belirtilmiştir.

1. 2. 4. *Foeniculum vulgare* (rezene) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Apiales
Familya	:	Apiaceae
Cins	:	<i>Foeniculum</i>
Tür	:	<i>Foeniculum vulgare</i>



Şekil 1. 10. *Foeniculum vulgare* (rezene) bitkisinin doğadaki görünümü

Rezene, raziyane, arapsaçı isimleriyle bilinen *Foeniculum vulgare* Türkiye’de doğal yayılış gösteren ve kültürlü yapılan bir türdür (Şekil 1.10). Türkiye florasında bir türle temsil edilen rezenenin iki alt türü ve üç varyetesi bulunmaktadır. Bunlardan varyete *dulce*’nin tatlı rezene olarak yoğun kültürlü yapılmaktadır. Varyete *vulgare* ise çoğunlukla doğal yayılış göstermektedir (Baydar, 2009).

Rezenenin fizyolojik öneminden dolayı, eski zamanlardan beri bilinen ve kullanılan bir bitkidir. Rezene baş dönmesi, damar tıkanıklığı, mide ve bağırsak gazlarının çıkarılması için kullanılmaktadır. Bitkinin böbrek ve mesane taşlarını düşürücü ve iltihapları kurutucu, kurt düşürücü, sinir yatıştırıcı ve vücudu kuvvetlendirici, göz kuvvetlendirici, sindirimi kolaylaştırıcı, kalp çarpıntısını giderici, süt veren annelerde süt artırıcı ve çocuklarda karın ağrısını giderici, yara iyileştirici ve idrar söktürücü etkiler bilinmektedir (Baytop, 1999; Baydar, 2009).

Meyveleri sabit yağ (% 10-20), uçucu yağ (% 3-7), protein (% 15-20), flavonoid, sterol, şeker ve apiol içermektedir. Uçucu yağında % 60-80 trans-anethol, % 5-10 fenchon, limonen, methyl chavicol, α -felandren, anisaldehyde, cis-anethol, anisikasit, anisketon, monotерpenler ve çeşitli alkoller bulunmaktadır (Baytop, 1999).

Tıbbi aromatik bitkilerin doğrudan kullanımlarının yanı sıra değişik organlarından elde edilen uçucu yağlar, son yıllarda antifungal (Mimica-Dukic vd., 2003), antibakteriyel (Cantore vd., 2004) ve antioksidan (Faudale vd., 2008) özelliklerinden dolayı sanayinin çok değişik alanlarında da kullanılmaktadır. Rezeneye Sağlık Bakanlığı tarafından “Phyto-coff” ismi ile bitkisel ilaç olarak üretim ruhsatı verilmiştir. Rezeneden elde edilen uçucu yağın antibakteriyel etkisinden dolayı bitkilerdeki bakteriyel hastalıkların kontrolünde doğal bakterisit olarak kullanılabileceğini, bunun da günümüzde yaygınlaşma sürecinde olan organik tarım için önemli olduğunu vurgulamışlardır (Cantore vd., 2004).

Ayrıca içerdiği trans-anetholun çeşitli mikroorganizmalara (*Staphylococcus aureus*, *Escheriahia coli*, *Candida albicans* ve *Corynebacterium* sp.) karşı etkili olduğu, limonen ve karvon’un farelerde kansere sebep olan nitrosamin ve meme tümörüne engel olduğu bildirilmektedir (Marotti vd., 1993).

1. 2. 5. *Ocimum basilicum* (fesleğen) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Lamiales
Familya	:	Lamiaceae
Cins	:	<i>Ocimum</i>
Tür	:	<i>Ocimum basilicum</i>



Şekil 1. 11. *Ocimum basilicum* (fesleğen) bitkisinin doğadaki görünümü

Fesleğen (*Ocimum basilicum*) tek yıllık çalı formunda hoş kokulu, kendisine has aroması olan ilaç baharat bitkilerindendir (Şekil 1.11). İran, Güney Asya ve özellikle Hindistan kökenli olan fesleğen bitkisi Akdeniz iklimi ve sıcak iklime sahip yerlerde doğal yetiştiği gibi, daha çok Fransa, İtalya ve İspanya’da kültürü de yapılmaktadır (Ceylan, 1997).

Fesleğen bitkisinin çiçekli dallarından elde edilen uçucu yağı, tıpta mide rahatsızlıklarında, idrar söktürücü, gaz söktürücü, idrar yolları antiseptiği, ağrı dindirici, balgam söktürücü, sakinleştirici, öksürük kesici, ağız ve diş şikayetlerinde, ishal ve kronik dizanteride, solunumla ilgili rahatsızlıklarda ve mantar hastalığının tedavisinde etkilidir. Fesleğenin çiçekli dal ve yapraklarının distilasyonu ile uçucu yağ elde edilmektedir (Baytop, 1999).

İran'da kültüre alınan, yeşil yapraklı *Ocimum basilicum* uçucu yağında, methyl chavicol (%40.5), geraniol (%27.6), neral (%18.5) ve caryophyllene oxide (%5.4) tespit edilmiştir (Sajjadi, 2006). Fesleğen yaprak ekstraktının majör bileşenleriyle ilgili bir çalışmada; linalool % 39,8, estragole % 20,5, methyl cinnamate %12,9, eugenol %9,1 ve 1,8-cineole %2,9 bulunmuştur (Lee, 2005).

Lactobacillus plantarum, *Escherichia coli* ve *Geotrichum candidum* (Fungus) üzerinde yapılan çalışmada *Ocimum basilicum*'daki uçucu yağların antimikrobiyal etkisi olduğu bildirilmiştir (Bouzouita vd., 2003). Yapılan başka bir çalışmada ise *Ocimum basilicum* özütünün antifungal aktiviteye sahip olmadığı, antibakteriyel etkisinin bulunduğu belirlenmiştir (Adıgüzel vd., 2005).

1. 2. 6. *Plantago major* (sinir otu) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Lamiales
Familiya:	:	Plantaginaceae
Cins	:	<i>Plantago</i>
Tür	:	<i>Plantago major</i>



Şekil 1. 12. *Plantago major* (sinir otu) bitkisinin doğadaki görünümü

Yapısında yüksek oranda fenolik bileşik bulunduran, yüksek antioksidan ve serbest radikal temizleme yeteneğine sahip bitkilerden biri olan *Plantago major* (Kobeasy vd., 2011) çok yıllık bir bitki türüdür ve ülkemizde "büyük sinirli ot" adıyla bilinmektedir (Şekil 1.12).

Plantago major özütlerinin fitokimyasal analizi sonucunda; polisakkaritler, lipitler (doymuş ve doymamış), aminoasitler (esansiyel ve esansiyel olmayan), fenolik bileşikler (özellikle flavonoidler), iridoid glikozidleri ve terpenoidler gibi çok değişik biyolojik etkileri bulunan, oldukça fazla sayıda kimyasal bileşiğe sahip olduğu bilinmektedir (Zubair vd., 2011).

Plantago major'un yaprakları ve tohumları, geleneksel tıpta; solunum ve gastrointestinal sistem rahatsızlıkları gibi oldukça geniş bir yelpazedeki hastalık ve rahatsızlıkların tedavisinde, çok çeşitli amaçlar için yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Nazarizadeh vd., 2013). Ayrıca yara iyileşmesi, ülser tedavisi ve zehirlenmeler gibi değişik pek çok alanda kullanılmakla beraber, antiinflamatuar, antihipertansif, immunmodulator, antinoziseptif, antimikrobiyal ve antitümoral etkinlik gibi birçok farklı özelliğinin bulunduğunu gösteren çok sayıda çalışmanın varlığı da bu bitkiye olan ilgiyi artırmaktadır (Galvez vd., 2003).

1. 2. 7. *Pistacia vera* (Antep fıstığı) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Phanerogamae
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Sapindales
Familya	:	Anacardiaceae
Cins	:	<i>Pistacia</i>
Tür	:	<i>Pistacia vera</i>



Şekil 1. 13. *Pistacia vera* (antep fıstığı) bitkisinin doğadaki görünümü

Dünyadaki en eski sert kabuklu meyvelerden biri olan Antep fıstığının kökeni, Batı Orta Asya ve Suriye'den Afganistan'a kadar olan bölgeler olmasına karşın, gerek yüksek besin değeri, gerekse lezzeti sebebiyle tarih boyunca, dünyanın birçok ülkesine yayılmış ve farklı bölgelerde yetiştirilmiştir. Ülkemizde ise özellikle Gaziantep yöresinde olmak üzere Güneydoğu, Akdeniz, Ege ve hatta İç Anadolu Bölgelerimizde Antep fıstığı yetiştiriciliği son derece yaygındır (Tomaino vd., 2010).

Antep fıstığı düşük doymuş yağ ve tekli doymamış yağ asitleri için iyi bir kaynaktır (Şekil 1.13). Antep fıstığının kandaki kolesterol düzeyini düşürerek, koroner kalp hastalığı riskini azalttığı, kan şekerinin yükselmesini önlediği ve insan vücuduna olumlu etkilerinin olduğu ifade edilmektedir (Ghrab vd., 2010).

Pistacia cinsinin 11 türü arasında *Pistacia vera* ekonomik değeri en yüksek olan türü olarak bilinmektedir. Ekonomik değere ek olarak, *Pistacia vera* çekirdekleri insan sağlığı açısından faydalı yağ asitleri olan linoleik ve linolenik asit açısından zengin özelliğe sahiptir (Satil vd., 2003). Öte yandan, *Pistacia* türleri örneğin, anti-aterojenik hipoglisemik, antioksidan, anti-enflamatuar ve anti-böcek etkinlikler gibi çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olduğu rapor edilmiştir (Dedoussis vd., 2004). İçlerinde *Pistacia vera*'nında bulunduğu üç *Pistacia* türlerinin yaprak ekstraktlarındaki uçucu yağların antifungal aktivitesi incelenmiştir (Duru vd., 2003). *Pistacia vera*'nın yaprak, dal, kök, çekirdek, kabuk derileri ve tohumlarından elde edilen 15 lipofilik ekstrakt ile farklı organizmalar üzerinde antibakteriyel, antifungal ve antiviral aktivite gösterdiği olduğu bilinmektedir (Özçelik vd., 2005).

1. 2. 8. *Juglans regia* (ceviz) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Juglandales
Familiya	:	Juglandaceae
Cins	:	<i>Juglans</i>
Tür	:	<i>Juglans regia</i>



Şekil 1. 14. *Juglans regia* (ceviz) bitkisinin doğadaki görünümü

Ceviz ağacı (*Juglans regia*) Güneydoğu Avrupa, Asya, Hindistan ve Çin gibi ülkelerde doğal olarak yetişen bir bitkidir (Şekil 1.14). Ceviz ağacının bazı türleri Kuzey Amerika, Kuzey Afrika ve Doğu Asya'da kültür bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Ceviz bitkisinin ağaç kabuğu, meyve kabuğu, yeşil meyve kabuğu ve yaprak aksamaları ilaç ve kozmetik endüstrisinde yaygın olarak, halı ve tekstil endüstrisinde ise boyar madde olarak kullanılmaktadır (Oliveira vd., 2008).

Ceviz meyvesi esansiyel yağ asitleri ve tokoferoller açısından çok zengindir. Linoleik asit, oleik, linolenik, palmitik ve stearik asit LDL kolesterolün düşmesi ve HDL kolesterolün yükselmesini sağlayarak kalp damar hastalıklarında koruyucu özellik göstermektedir. Ceviz yeşil kabuk ve yaprak aksamaları geleneksel tıpta halk arasında damar kuvvetlendirici, kanama durdurucu, antihelmintik, antidiyaretik, antifungal, hipoglisemik, hipotansiv ve sedativ özellikleri ile bilinmekte ve kullanılmaktadır (Li vd., 2007).

Yeşil kabuk ve yaprak aksamaları fenolik maddeler ve flavonoidler açısından oldukça zengindir. Bu fitokimyasallar oksidatif stresi indirgeyerek ve makromoleküler oksidasyonu engelleyerek dejeneratif hastalıklara karşı koruyucu etki sağlamakta ve serbest radikal giderici etkileri de anti-kanserojenik özellik göstermektedir (Pereira vd., 2007). En iyi bilinen etken madde yeşil genç yapraklarda fazla miktarda bulunan juglon (5-hidroksi-1,4-naftokinon) maddesidir ve bu madde çok güçlü antioksidan ve antimikrobiyal özelliğe sahiptir. Değişik çalışmalarda cevizin özellikle ağaç kabuğu, yaprak, yeşil meyve kabuğu ve juglon maddesinin antimikrobiyal ve antibakteriyel aktivitesi belirlenmiştir (Pereira vd., 2007).

1. 2. 9. *Olea europaea* (zeytin) Sistematiki ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Lamiales
Familya	:	Oleaceae
Cins	:	<i>Olea</i>
Tür	:	<i>Olea europaea</i>



Şekil 1. 15. *Olea europaea* (zeytin) bitkisinin doğadaki görünümü

Zeytin ağacı (*Olea europaea*) en eski çağlardan beri Akdeniz medeniyetinin simgesi olmuş, Akdeniz ülkelerinde yetiştirilen en önemli meyve ağaçlarından biridir (Şekil 1.15). Akdeniz ülkelerinin 8×106 hektarını kaplayan zeytinlikler bu ülkeler için çok önemli sosyal ve ekonomik değer taşımaktadır. Zeytin ağacının gen merkezinin, Türkiye'nin Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri (Gaziantep, Kahramanmaraş, Hatay ve Mardin) olduğu belirtilmektedir. Zeytin ağacı (*Olea europaea*), Oleaceae familyasından olup 30° ve 40° enlem ve boylamlar arasında dağılmış, ılıman iklimden hoşlanan, kışın dayanabileceği en düşük sıcaklık -7 C° olan, bu derecenin altında don zararı artan, yıllık en az 0.4 m yağış alması gereken bir bitki türüdür (Civantos, 2004).

Bitkinin oleuropein, oleozit-7, 11-dimetileter, ligustrozit, oleurozit ve kornozit gibi iridoitler; 2 (3,4-dihidroksifenil) türevi ve digalaktozil, diaçilgliserol türevi glikozitler; tirozol, dihidroksitirozol; oleanolik asit, ursolik asit, betulik asit, maslinik asit, eritrodiol ve uvaol yapısında triterpenler; apigenin, apigenin-4'-O-

ramnozilglukozit, apigenin-7-O-glukozit, luteolin, luteolin-4'-O-glukozit, luteolin-7-O-glukozit, krizoeriyol, krizoeriyol-7-O-glukozit ve kersetin-3-O-ramnozit yapısında flavonoidler; olivin ve olivin-4'-O-diglukozit gibi kalkon yapısında bileşikler taşıdığı saptanmıştır (Kartal ve Yüzbaşı, 2011).

Günümüze kadar yapılmış olan çalışmalarda *Olea europaea* yapraklarının hipotansif, koroner dilatatör, antiaritmik, antioksidan, antikomplementer, antimikrobiyal, antiviral ve anti-HIV etkileri belirlenmiştir. Yapraklarda majör olarak bulunan ve bir sekoiridoit olan olöropeinin ise antienflamatuar, hipoglisemik, antioksidan, antimikrobiyal, antimikoplazmal, antiviral, antitümör aktiviteleri yine yapılan çalışmalarda saptanmıştır (El ve Karakaya, 2009). Oleuropein yıllardır bilim çalışmalarına konu olmuş bir fenolik bileşiktir. Oleuropein, insan vücudunda bulunan esteraz ve beta-glukozidaz enzimleri tarafından elenoik aside dönüştürülür. Bu bileşiğin güçlü bir antibakteriyel etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Capasso vd., 1995). Agalias ve arkadaşları, yapraklardan hazırlanan dekoksiyonun halk tıbbında hipertansiyon, aritmi, intestinal kas spazmları ve kanser tedavisinde kullanıldığını rapor etmişlerdir (Agalias vd., 2005).

1. 2. 10. *Ricinus communis* (hint yağı bitkisi) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Euphorbiales
Familya	:	Euphorbiaceae
Cins	:	<i>Ricinus</i>
Tür	:	<i>Ricinus communis</i>



Şekil 1. 16. *Ricinus communis* (hint yağı bitkisi) bitkisinin doğadaki görünümü

Hint yağı botanikte ismi *Ricinus communis*, çoğunlukla hint yağı bitkisi olarak bilinen, 10 m yüksekliğe kadar ulaşabilen, tropik kökenli bir yağlı tohum bitkisidir (Şekil 1.16). Hint yağının anavatanı Hindistan olup diğer önemli üreticileri Çin ve Brezilyadır. Hint yağı bitkisinin tohumlarının ortalama olarak %35-%55 oranında yağca, %5.1-5.6 nemce, %12-16 arasında proteince ve fosforca zengin olduğu bilinmektedir. Hint yağı risinoleik, linoleik, oleik ve stearik asit barındırmaktadır (Shafiee vd., 2009). Buna rağmen Hint yağı bitkisi tohumları, yaprakları ile bitki sapları yenildiğinde insan ve hayvanlar için zehirli ve ölümcül etkiye sahip olan risin ve ricinine ihtiva etmektedir. Hint yağı bitkisi uçak motor yağları, hidrolik yağlar ve askeri alanda patlayıcı maddelerde, sabunların, yazıcı mürekkebi sentezi için naylon, vernikler, boya ve elektrik izolasyonlarında kullanıldığı bilinmektedir (Ombrello, 2009).

Hint yağı birçok hastalık tedavisi veya önlenmesi için popüler bir bitki olarak bilinmektedir. Yapraklar, romatizmal ağrıların tedavisi için, antibakteriyel ve antienflamatuar olarak kullanılmaktadır. Hintyağı kanserli tümörlere kemoterapi ilaçları şeklinde bir yol olarak kullanılmaktadır (Luseba vd., 2007).

1. 2. 11. *Punica granatum* (nar) Sistematiki ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Myrtales
Familya	:	Punicaceae
Cins	:	<i>Punica</i>
Tür	:	<i>Punica granatum</i>



Şekil 1. 17. *Punica granatum* (nar) bitkisinin doğadaki görünümü

Nar (*Punica granatum*), tropik ve subtropik iklim kuşağında yetişen bir meyvedir (Şekil 1.17). Narın anavatanı Güneybatı Asya olup, özellikle Akdeniz havzasında ve Güney Amerika’da yaygın olarak yetiştirilmektedir. Dünyada; A.B.D.’nin Kaliforniya bölgesinde ve İsrail’de wonderful, İspanya’da mollar ve tendral, İran’da schahvar ve robab, Türkiye’de hicaznar ve beynar, Tunus’ta ise zehri ve gabsi nar çeşitleri ticari olarak üretilmektedir (Schubert, vd., 1999).

Ülkemizde, nar Anadolu’nun hemen her bölgesinde yetişmekle birlikte, başlıca üretim bölgeleri; Akdeniz (%62) ve Ege (%23) bölgelerinin sahil şeridi ile Güneydoğu Anadolu (%9) bölgesidir. Narın en fazla üretildiği diğer iller ise; Antalya (%38), İçel (%11), Aydın (%9), Denizli (%8), Hatay (%6) ve Siirt (%4)’tir (Gültekin vd., 2007).

Nar (*Punica granatum*) ülkemizde yaygın olarak üretilen, hem taze meyve olarak, hem de özellikle son yıllarda önem kazanan nar ekşisi, nar sirkesi gibi yan ürünlere işlendikten sonra tüketilen bir meyvedir. Nar ekstraktı, fenol, tanin ve flavonoidler gibi fitobileşikler açısından oldukça zengin bir kaynak olması nedeniyle medikal olarak da önem taşımaktadır (Jurenka, 2008).

Nar bitkisinin farklı kısımları kullanılarak yapılan birçok çalışmada elde edilen özütlerin, Gram pozitif ve Gram negatif bakterilerin gelişimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Nar meyvesinin kabuğundan elde edilen özütlerin *Escherichia coli* ve *Salmonella typhi* üzerinde antimikrobiyal etki gösterdiği farklı araştırmacılar tarafından saptanmıştır (Şengün ve Yücel, 2015). Yapılan diğer bir çalışmada *Punica granatum* bitkisinin meyve kabuklarından hazırlanan özütlerin, özellikle cilt florası ve burun mukozasında bulunan *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis* bakterilerine karşı güçlü antibakteriyel etki gösterdiği, ağız ve boğaz florasında bulunan viridans streptokoklardan *Streptococcus mitis* bakterisine karşı bitkinin antibakteriyel etkisinin olduğu gözlenmiştir (Tunç vd., 2013).

Antimikrobiyal, antiparasitik, antiviral ve antikanserojen gibi özelliklerinin belirlenmesi gelecekte bu meyveye olan ilgiyi daha artıracaklarını ortaya koymaktadır (Yılmaz ve Usta, 2010).

1. 2. 12. *Sanguisorba officinalis* (çayır düğmesi) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Rosales
Familya	:	Rosaceae
Cins	:	<i>Sanguisorba</i>
Tür	:	<i>Sanguisorba officinalis</i>



Şekil 1. 18. *Sanguisorba officinalis* (çayır düğmesi) bitkisinin doğadaki görünümü

Sanguisorba officinalis Çin'in kuzey bölgelerinde, Japonya ve Kore'de görülen, genellikle çayırılık, çimenlik olan nemli yerlerde, su kenarlarında ve ormanların kenarlarında yetişen çok yıllık bir bitki türüdür (Şekil 1.18). Eskilerden beri kanamaları durdurucu özeliğinden dolayı Latince “sanguis: kan” ve “sorbere: emici (kesici)” anlamlarına gelen ve kısaca kan dondurucu veya kan kesici anlamına gelmektedir. Türkçe ve Almanca çayır düğmesi diye anılmasının nedeni ise çiçeklerin topluca bir başta toplanmış olması ve geriden bakınca düğme şeklinde görülmesinden dolayıdır. Gövde 30-150 cm boyunda, dik, tüysüz, içi boş yukarılara doğru çatallaşan bir yapıya sahiptir. Çeşitli bilimsel araştırmalar içeren ekstraksiyon ve farmakolojik çalışmalar bitkide terpenoidler ve triterpenoid glikozitler, önemli antioksidan ve nöroprotektif faaliyetlerini göstermektedir. İshal, kronik bağırsak enfeksiyonları, onikiparmak bağırsağı ülseri ve kanaması da dahil olmak üzere inflamatuvar ve metabolik hastalıkların tedavisi için geleneksel olarak kullanılan değerli tıbbi bitkidir (Cho vd., 2006).

Sanguisorba officinalis geleneksel enflamatuvar ve metabolik hastalıkların tedavisi için kullanılan doğal bir bitkidir. Pek çok çalışma, özütlerin antikanser, antioksidan, antioksidatif ve antilipid peroksidasyonu etkiler sergilediğini bildirmiştir. Yapılan bir çalışmada *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Proteu vulgaris*, *Salmonella paratyphi*, *Staphylococcus aureus* ve *Shigella dysenteriae* karşı antibakteriyel aktivite olduğu gösterilmiştir. Ayrıca çeşitli enfeksiyonların tedavisi için doğal bir antimikrobiyal olarak kullanıldığı da belirtilmiştir (Goun vd., 2002).

1. 2. 13. *Hypericum perforatum* (binbirdelik otu) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Malpighiales
Familya	:	Clusiaceae
Cins	:	<i>Hypericum</i>
Tür	:	<i>Hypericum perforatum</i>



Şekil 1. 19. *Hypericum perforatum* (binbirdelik otu) bitkisinin doğadaki görünümü

Hypericum cinsi Clusiaceae familyasına bağlı bir bitkidir (Şekil 1.19). Dünyanın yarı kurak ve ılıman bölgelerinde doğal olarak yayılış gösteren yaklaşık 400 *Hypericum* cinsinin kökeni Avrupa, Asya, Avustralya ve Amerika'nın bir kısmıdır. Yalnızca Avrupa'da 10 kadar *Hypericum* türü bulunmaktadır. Bu türler içerisinde *H. perforatum* en yaygın olanıdır ve günümüzde Rusya, Sibiry ve Çin başta olmak üzere dünyanın değişik bölgelerinde tarımı yapılmaktadır (Crockett vd., 2005). Türkiye'de genellikle sarı kantaron veya binbirdelikotu, kanotu, kılıçotu, koyunkıran, kuzukıran, mayasılotu ve yaraotu gibi yöresel adlarla bilinen *Hypericum* türleri bulunmaktadır. Yurdumuz *Hypericum* türleri için önemli bir merkez olup Marmara, Karadeniz, Ege, Akdeniz, Güneydoğu ve Orta Anadolu Bölgelerinde yayılış göstermektedir (Baytop, 1999).

Hypericum türleri nafrodiantronlar, flurogonol türevleri, flavonoidler (amentoflavon, hiperosid, rutin, kuersetin, kuersitrin, viteksin, apigenin-7-0-glikozid), organik asitler (kafeik asit, klorogenik asit), uçucu yağlar, amino asitler, ksantonlar, taninler, proksiyanidinler ve diğer suda çözünen bileşenler olmak üzere en az 11 farklı sınıfa dahil çok sayıda sekonder metabolit içermektedir (Tanaka ve Takaishi, 2006). Bununla birlikte *Hypericum* özütlerinin farmakolojik etkileri daha ziyade naphthodianthron türevlerinden olan hiperisin ve psedohiperisin, flurugonol türevi olan hiperforin, flavonoidler ve uçucu yağlara atfedilmektedir. Hiperisinler fotodinamik, antiviral, antiretroviral, antibakteriyel, antipsoriyatik, antidepresant ve antitümoral aktiviteler sergilemektedir (Gadzovska vd., 2005). Özellikle antiviral ve antitümoral etkilerinden dolayı hiperisinlerin kanser ve AIDS tedavisinde de kullanılabileceği bildirilmektedir (Agostinis vd., 2002).

1. 2. 14. *Quercus* sp. (meşe) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Fagales
Familya	:	Fagaceae
Cins	:	<i>Quercus</i>
Tür	:	<i>Quercus</i> sp.



Şekil 1. 20. *Quercus* sp. (meşe) bitkisinin doğadaki görünümü

Quercus (meşe) cinsi Kuzey Yarıkürenin ılıman bölgelerinde ve tropik bölgelerde yüksek dağlık kısımlarda iki yüzden fazla tür, çok sayıda alt tür, varyete ve doğal hibritleriyle geniş ormanlar halinde yetişmektedir (Şekil 1.20). Dünyada yaklaşık 600 tür bulunurken; Türkiye’ de 4 tanesi endemik olmak üzere, doğal olarak yetişen 18 *Quercus* türü ve bu türlerden 6 tanesinin 11 alt türü bulunmaktadır (Doğan vd., 2000). *Quercus* türleri üzerinde yapılan kimyasal çalışmalarda çok sayıda flavonoidlerin, tanenlerin, yağ asitlerinin, α -linoleik asit, omega 3-doymamış yağ asitlerinin olduğu belirtilmektedir (Rakic vd., 2007; Şöhretoğlu ve Sakar, 2004).

Türk halk tıbbında dahilen kabız olarak anılan rahatsızlıklarda, boğaz hastalıklarında, yara iyileştirici olarak ve halk arasında antidiyabetik olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1999). Yapılan çalışmalarda antimikrobiyal, antiseptik, antihistaminik, antiinflamatuvar, antioksidan, Fare lösemi hücrelerinde yüksek antikanser aktivite gösterdiği bilinmektedir (Şöhretoğlu ve Sakar, 2004).

1. 2. 15. *Elaeagnus pungens* (iğde) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Rosales
Familya	:	Elaeagnaceae
Cins	:	<i>Elaeagnus</i>
Tür	:	<i>Elaeagnus pungens</i>



Şekil 1. 21. *Elaeagnus pungens* (iğde) bitkisinin doğadaki görünümü

İğdeler kışın yaprağını döken ya da her zaman yeşil çalı veya ağaçlardır (Şekil 1.21). Bu cinsin Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika’da yayılış gösteren yaklaşık 10 türü bulunmaktadır. Ülkemizde ise; yalnızca kültür formuna iğde, doğal formuna ise kuş iğdesi adı verilen *Elaeagnus angustifolia* türü doğal olarak yetişmektedir. İğde, Asya Kıtasının orta ve batı bölgelerinde, Gobi Çölü’nde, Alplerde, Akdeniz çevresinde, ülkemizde ise tüm Karadeniz, Marmara, Güney Anadolu ve Güney Doğu Anadolu’da yayılış göstermektedir (Güngör vd., 2002).

Rus zeytini, Farsça zeytin ve yabani zeytin olarak tabir edilen iğdenin kırmızı meyveleri birçok türün meyve veya meyve suyu gibi tüketilmekte, bitkisel çay, şarap, reçel, çorba, sos, tatlı, şeker, puding, dondurmada kullanılmaktadır. Bitkinin meyvelerinin çeşitli biyoaktif bileşenlerce zengin olduğu, yapısında fenolik bileşikler, flavonoidler, taninler, lipitler, karatenoidler ve askorbik asiti bulundurmaktadır. *E. angustifolia* tohumunda linoleik asit, oleik asit ve stearik asit gibi doymamış yağ asitlerini, globulin ve albumin gibi proteinleri, meyvelerinde glukoz ve fruktoz gibi şekerleri yapısında bulundurmaktadır (Saboonchian vd., 2014). Bitki özütlerinde bol miktarda antioksidan özellikli likopen olduğu ve yapılan çalışmalarda antikanser etkinlik gösterdiği bildirilmiştir (Bhuvaneswari vd., 2005).

Ayrıca *E. angustifolia*’nın antimikrobiyal, antibakteriyal, antiinflamatuvar, antioksidant, kas gevşetici, antipiretik, analjezik, antikanser ve antiülser etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Patel, 2015).

1. 2. 16. *Verbascum* sp. (sığır kuyruğu) Sistematığı ve Özellikleri

Alem	:	Plantae
Bölüm	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Lamiales
Familya	:	Scrophulariaceae
Cins	:	<i>Verbascum</i>
Tür	:	<i>Verbascum</i> sp.



Şekil 1. 22. *Verbascum* sp. (sığır kuyruğu) bitkisinin doğadaki görünümü

Verbascum türleri, halk dilinde yaygın olarak kullanılan sığır kuyruğu bitkisi, yaklaşık 360 çeşit çiçekli bitki türünü kapsayan Scrophulariaceae ailesinin üyesi olup Asya, Avrupa ve kuzey Amerika’da yayılış göstermektedir (Şekil 1.22). İki yıllık veya çok yıllık bir bitki olup, nadiren tek yıllık, köklü bir bitkidir. Boyları yaklaşık 0,3- 2 metre kadar uzayabilmektedir (Klimek vd., 2010).

Yapısında birçok flavonoid glikosidaz (lutealin, quercetin, apipenin, diosmin, tamatixetin 7 rutinoside ve tamatixetin 7 glukosid), aminoasit (alanin, lösin, valin ve glutamin), organik asit (formik asit, sitrik asit, malik asit ve askorbik asit), karbonhidrat, fenolikler ve fenolik asit (gallik asit ve klorogenik asit) bulunmaktadır (Klimek vd., 2010).

Yapılan birçok çalışmada sığır kuyruğu bitkisinin halk arasında tıbbi olarak bronşit, tüberküloz, astım, kuru öksürük ve boğmaca tedavisinde kullanıldığı belirtilmektedir. Bulgar halkının da sığır kuyruğu bitkisini tıbbi olarak ağız, boğaz, mide, bağırsak enfeksiyonu, iltihaplanmalarda kullandığı görülmüştür. Ayrıca sığır kuyruğu bitkisinin yapraklarının, köklerinin ve çiçeklerinin sakinleştirici, antimikrobiyal ve antiinflamatuvar özellikte olduğu bilinmektedir (Turker ve Gurel, 2005).

1. 3. Çalışmada Kullanılan Bakteriler

1. 3. 1. *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*

Pseudomonas savastanoi pv. *savastanoi*, gram (-), çubuk formda, 0.5-1.0µm – 1.5-5µm büyüklüğünde, aerobik, 1-4 polar kamçılı bir bakteridir. Bakteri, konukçu bitkilerin hücreler arasında indol 3-asetik asit (IAA), zeatin, trans-zeatin ribozid adlı bitki büyüme hormonlarının bol miktarda salgılamasıyla konukçularında urların oluşmasına neden olmaktadır. Ancak patojen ur oluşturmaya rağmen

A. tumefaciens'de olduğu gibi herhangi bir DNA transferi yapmamaktadır (Panagopoulos, 1993).

Bakteri genellikle urlarda yıl boyunca yaşamını sürdürmekte ve çoğalmaktadır. Yağmurlu periyotlarda urlardan dışarı çıkan bakteriler yıkanarak bitkinin diğer kısımlarına bulaşmaktadır. Özellikle yüksek nemle birlikte yağmur, ur oluşumunu teşvik etmektedir. Yaşlı urlar genelde koyu renkli ve kaba görünümlü yapılardır. Genç urlar ise iç kısmı yumuşak süngerimsi yapıda olup içerisinde parlak yapışkan, sulu bakteri cepleri şeklindeki yapılardır. Meyve enfeksiyonlarında 0.5-2.5mm çapta dairesel kahverengi lekeler şeklinde lentisellerden başlayarak rengin koyulaşarak siyahlaşması ve dokuya batık bir hal alması şeklinde olmaktadır. Hastalık gelişiminde sıcaklık sınırlayıcı bir faktör değildir. Patojenin gelişimi için en iyi sıcaklık aralığı 22-24°C, minimum 5-10°C, maksimum 32°C'dir (Panagopoulos, 1993).

Zeytin üretimi yapılan alanlarda başlıca bitki koruma sorunlarının arasında bakteriyel bir hastalık olan Zeytin Ağacı Urunda etken olarak anılan *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* akla gelmektedir. Zeytin ağacından başka zakkum, leylak, mersin, kurtbağrı, sarı yasemin, çan çiçeğı, dişbudak ve fasülye bitkilerinde de ur yapmaktadır (Azad, 1995).



Şekil 1. 23. *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*'nin zeytin bitkisi üzerindeki görünümü

Hastalığa karşı alınması gereken başlıca kültürel önlemler sık sık don olaylarının meydana geldiğı yerlerde zeytin plantasyonu kurulmaması, fazla su tutan ve tabanı killi topraklarda zeytin yetiştirilmemesi, temiz fidan kullanımı, bulaşık bitkilerden aşı ve çelik alınmaması, budama makaslarının dezenfektana bandırılarak budama

yapılması, budama yerlerine önce %5'lik göztaşı eriyiği sonra nebati katran sürülmesi, hasatta meyveleri dallarda yara açmadan toplanması, bulaşıklılığına bağlı olarak yılda 4 defa %1-2'lik Bordo Bulamacı ile ilaçlamanın yapılması gerekmektedir (Anonymous, 1997).

1. 3. 2. *Rhizobium vitis*

Günümüzde bağcılığın gelişmesini tehdit eden pek çok hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Bunlar arasında en önemlilerinden biri de bağuru hastalığıdır. Bağlarda genel olarak ura neden olan bakteriyel hastalık etmeni *Rhizobium vitis* olsa da, bu hastalık nadiren de *Agrobacterium tumefaciens* bakterisi tarafından oluşmaktadır. Türkiye'nin farklı bölgelerindeki (İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Ege ve Akdeniz Bölgeleri) asma hastalıklarını belirlemek için çeşitli çalışmalar yürütülmüş ve asma bitkisinde *Rhizobium vitis*, *Agrobacterium tumefaciens*'in patojen oldukları saptanmıştır (Argun vd., 2002).

Rhizobium vitis, gram (-), en iyi gelişme sıcaklığı 25-30 °C, minimum 0 °C ve maksimum gelişme sıcaklığı ise 37 °C'dir. Etmen, toprakta uzun süre yaşayabilmekte ve işlenen toprakta da virülensini koruyabilmektedir. Hastalık etmeni bitkinin kök boğazı kısımlarında urlar oluşturabilmektedir (Ophel and Kerr, 1990).

Bu bakteri asma gövdesinin %50'si urla çevrelendiğinde bitki gelişiminde ve veriminde önemli azalmalara neden olmaktadır. Bu hastalık etmenine karşı etkili bir kimyasal mücadele bulunmamakla birlikte, çiftçiler tarafından bilinçsizce ilaç kullanılmaktadır. Son yıllarda hastalık etmenine karşı biyolojik bir preparat olan Nogall kullanılmaya başlamasına rağmen *R. vitis* tarafından oluşturulan hastalık oluşumunu yeterince engelleyemediği bildirilmiştir (Burr vd., 1998).

Hastalık etmenine karşı etkili bir mücadele yönteminin bulunmaması, bilinçsizce tarımsal ilaçların kullanılması, bu ilaçların çevreye ve insan sağlığına olan olumsuz etkilemesi ve son yıllarda bilinçlenen tüketicilerin organik tarıma olan ilgileri nedeniyle araştırmacılar hastalık etmenine karşı ilaçlı mücadeleye alternatif mücadele yöntemlerinin araştırılmasına yöneltmiştir (Burr vd., 1998).



Şekil 1. 24. *Rhizobium vitis*'in asma bitkisi üzerindeki görünümü

1. 4. Amaç

Bu yüksek lisans tez çalışması ile ekonomik öneme sahip bitkilerden elde edilen bitki özütlerinin bitki patojeni bakteriler üzerine antibakteriyel etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yapılan çalışmada antibakteriyel etkisi olanların etkili olduğu en düşük dozların belirlenmesi ve en etkili olanın daha ileri araştırmalar yapılarak organik tarımda, bitki hastalıklarına karşı iyi bir savunucu olarak iş görmesi düşünülmektedir.

BÖLÜM 2

KAYNAK ÖZETLERİ

Malik (2015) tarafından yapılan çalışmada; Zeytin yaprakları ve roka tohumlarından elde ettikleri özütlerin *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*'a karşı etkisi disk difüzyon yöntemi kullanılarak antibakteriyel aktivitesi incelenmiştir. Elde edilen metanol özütlerinin 5 bakteriye karşı aktivite gösterdiği görülmüştür. Gram pozitif bakteri olan *Staphylococcus aureus*'un gram negatif bakteri olan *Bacillus cereus*'a göre daha hassas olarak etkilendiği ve bu bitkilerin antibakteriyel aktivite gösterdikleri belirtilmiştir.

Javaid vd. (2015) yaptıkları çalışmada, metanol, n-hekzan, kloroform ve aseton ile *Ricinus communis* tohumundan elde ettikleri özütlerin *Rhodococcus spp.*, *Bacillus subtilis* ve *Escherichia coli* bakterileri ile *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* ve *Trichoderma harzianum* mantarları üzerindeki antibakteriyel aktivitelerinin olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma sonrasında çalışma grubundaki tüm bakteri ve funguslar üzerinde antimikrobiyal etkinin olduğu, kloroform ve metanol özütlerinde en büyük inhibisyon zonu olduğu gözlemlenmiştir. Aseton özütünün funguslarda bakterilere göre daha etkili olduğunu ve n-hekzan özütlerinin antimikrobiyal etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir.

Minhas vd. (2015) yaptıkları çalışmada, *Elaeagnus umbellata*'nın yaprak ve köklerinden petrol eteri, aseton, etil asetat, kloroform, etanol, metanol ve su ile elde ettikleri özütlerin 3 gram pozitif, 5 gram negatif, 1 maya ve 1 mantar üzerindeki antimikrobiyal etkisini disk difüzyon tekniği ile test etmişlerdir. Çalışma sonucunda yaprak ve kökten elde edilen özütlerin değişik oranlarda farklı organizmalar üzerinde antimikrobiyal etkisinin olduğunu gözlemlemişlerdir.

Tehrani vd. (2014) yaptıkları çalışmada, *Linum usitatissimum* tohumlarından elde ettikleri proteinlerin özellikle *Entrococcus foecalis*, *Salmonella typhimurium* ve *Escherichia coli* üzerinde inhibitör etkisi yaptığını ve antibakteriyel etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Merculieff vd. (2014) yaptıkları çalışmada, *Elaeagnus kologa*'nın yapraklarından metanol ile elde ettikleri özütlerin antioksidant ve antibakteriyel etkisi disk difüzyon tekniği ile incelemişlerdir. Gram pozitif bakteri olan *Bacillus subtilis* ve gram negatif bakteri olan *Pseudomonas aeruginosa* test olarak kullanmışlardır. Çalışma sonucunda gram pozitif bakteri olan *Bacillus subtilis*'e karşı antibakteriyel etki gösterdiği gözlemlenmiştir.

Borhade (2013), *Linum usitatissimum* tohumlarından elde ettikleri tiyosemikarbazit yağ asidinin *B. cereus* ve *E. coli* suşlarında daha geniş, *S.aureus* suşlarında ise daha küçük zon oluşturduğu gözlemlenmiş ve *Linum usitatissimum*'un antibakteriyel etki gösterdiğini belirtmiştir.

Zakavi vd. (2013) yaptıkları çalışmada, *Juglans regia* kabuğunun etanol ve sulu özütlerinin antimikrobiyal etkisi disk difüzyon yöntemine göre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus sanguis* ve *Staphylococcus aureus* üzerinde test edilmiştir. Çalışma sonucunda *S. sanguis* ve *S. mutans* etanol ve sulu özütlerine karşı en hassas ve en dirençli bakteri olduğu görülmüştür. Ayrıca etanolik özütün test edilen tüm bakterilere karşı belirgin antibakteriyel etkisi olduğu, sulu özütün etanolik özütün aksine *S.mutans*'a antibakteriyel etki göstermediği görülmüştür.

Bisignano vd. (2013) yaptıkları çalışmada, *Pistacia vera*'dan elde edilen polifenollerin gram pozitif bakteri olan *Listeria monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı antimikrobiyal etki gösterdiğini, Rhouma ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptıkları çalışmada; içlerinde *Pistacia vera*'nında bulunduğu 4 bitkinin hekzan, etanol, metanol ve su ile elde edilen yaprak özütlerinin *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas savastanoi*, *Fusarium solani* ve *Rhizoctonia solani* üzerindeki antimikrobiyal etkisini araştırmışlardır. Sulu ve etanolik esansların yüksek düzeyde antifungal ve antibakteriyel aktivite sergilediğini belirtmişlerdir.

Tunç vd. (2013) yaptıkları çalışmada, *Punica granatum* bitkisi meyve kabuklarından elde edilen özütlerin (etanol, aseton, metanol, etil asetat), *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella abony*, *Salmonella typhimurium*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis* bakteri suşlarına karşı *in vitro* ortamda antibakteriyel etkisi araştırmışlardır. Özütlerin antibakteriyel aktivitesinin belirlenmesinde disk difüzyon metodu kullanılmıştır. Meyve kabuk özütlerinin meydana getirdiği en yüksek inhibisyon zon çaplarının *S. aureus* ve *S. epidermidis* bakterilerine karşı olduğunu gözlemişlerdir.

Yang vd. (2013) yaptıkları çalışmada; içlerinde *Sanguisorba officinalis* bitkisinde bulunduğu 28 tıbbi bitkiden etanol ile elde ettikleri özütlerin *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus aureus*, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, ornitine dirençli *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Acinetobacter baumannii* organizmalarına karşı antibakteriyel ve antioksidan etkisi test edilmiştir. Çalışma sonucunda *Artemisia vulgaris* ve *Sanguisorba officinalis*'in en iyi antioksidant özellik gösterdiği ve doğal antioksidant olabilecekleri, agar disk difüzyon tekniği ile *in vitro* incelemede *Cinnamomum cassia*, *Coptis chinensis* ve *Paeonia suffruticosa*'nın yüksek antimikrobiyal etki gösterdikleri gözlemlenmiştir.

Okman ve Turkcan (2013) yaptıkları çalışmada; Muğla ilinde farklı bölgelerde yayılım gösteren *E. angustifolia* türlerinin yapraklarından metanol ile elde edilen özütlerin 4 gram pozitif, 3 gram negatif ve 1 mantar türü üzerindeki antimikrobiyal etkisini disk difüzyon tekniği ile test etmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda en büyük inhibisyon zonunun *Yersinia enterocolitica*'ya karşı gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Alghazeer vd. (2012) yaptıkları çalışmada, *Cynara scollymus*'tan elde edilen flavonoid özütlerinin en çok metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, bunun yanında daha az olarak *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde inhibe edici etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Alkoloid özütlerinin en çok *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus subtilis* üzerinde, daha az olarak *E. coli*, *P. aeruginosa* ve *S. typhi* üzerinde inhibe edici etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Metanol özütlerinin ise en çok *Staphylococcus aureus*, *E. Coli* ve *P. aeruginosa* üzerinde inhibe edici etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda *Cynara scollymus*'un antibakteriyel ve antimikrobiyal etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Metiner vd. (2012) yaptıkları çalışmada; *Plantago major* yapraklarından elde edilen aseton ve etil alkol özütlerinin Makrodilüsyon sıvı (tüp) yöntemi ile Minimum inhibitör konsantrasyonları (MİK) tespit edilmiştir. Her iki özütte *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella enteritidis* üzerinde test edilmiştir. Etil alkol özütünün test bakterilerinden *E. coli* ve *B. cereus* dışındaki diğer bakterilere karşı antibakteriyel etkinlik göstermediği saptanırken, aseton özütünün ise kullanılan bakteri suşlarına karşı farklı değerlerde inhibitör etki gösterdiği görülmüştür.

Aliabadi vd. (2012) yaptıkları çalışmada; *Olea europaea* yapraklarından su ile elde ettikleri özütleri agar disk difüzyon yöntemi ile patojenik bakteriler (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia* ve *Bacillus cereus*) üzerindeki antimikrobiyal etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda yaprak özütlerinin en çok *Salmonella typhimurium*'a karşı antimikrobiyal etki gösterdiği belirtilmiştir.

Poonam ve Pratap'ın (2012) yaptıkları çalışmada; *Ricinus communis* bitkisinin tohumlarından su ve metanol ile elde ettikleri özütlerin *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* bakterileri ile *Candida albicans* ve *Candida glabrata* mantarları üzerindeki antibakteriyel aktivitelerini agar disk difüzyon tekniği kullanarak in vitro olarak incelemişlerdir. Çalışma sonrasında su ile elde edilen özütlerin zayıf antibakteriyel aktivite gösterdiğini ancak metanol özütlerinin yüksek derecede zon oluşturup antibakteriyel etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Singh vd. (2012) yaptıkları çalışmada; içlerinde *Ricinus communis* bitkisinin de bulunduğu 9 bitkinin yapraklarından metanol ile elde ettikleri özütlerin *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterileri üzerindeki antibakteriyel aktivitelerini agar disk difüzyon tekniği kullanarak in vitro olarak incelemişlerdir. *R. communis*, *B. asiatica* ve *C. opaca* yaprak özütlerinin yüksek inhibitör etkisi gösterdiğini, *E. hirta*, *Z. Armatum* ve *A. vesica* yaprak özütlerinin düşük inhibitör etkisi gösterdiğini ve diğer kalan 3 bitkinin ise normal düzeyde inhibitör etkisi gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Bakht vd. (2011) yaptıkları çalışmada; *Linum usitatissimum* bitkisinden etil asetat, metanol, n-heksan, bütanol yolu ile elde ettikleri maddelerin *S. aureus*, *Bacillus cereus*, *S. typhi*, *K. pneumonia*, *P. aeruginosa*, *E. Coli*, *C. albicans* ve *E. carotovora* bakterileri üzerinde antibakteriyel ve antimikrobiyal etki gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Emanuel vd. (2011) yaptıkları çalışmada; *Cynara scolymus*'tan farklı oranlarda (%25-50-75-97) etanol kullanarak elde ettikleri özütlerin antimikrobiyal etkisini incelemişlerdir. %25'lik etanol kulanılarak elde edilen özütler *Listeria innocua*'da maksimum inhibisyon, %97'lik etanol kulanılarak elde edilen özütler *Escherichia coli*'de maksimum inhibisyon, %75'lik etanol kulanılarak elde edilen özütler *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus*'ta maksimum inhibisyon, %50'lik etanol kulanılarak elde edilen özütler *Candida albicans*'ta maksimum inhibisyon gösterdiğini belirtmişlerdir.

Orhan vd. (2011) yaptıkları çalışmada; içlerinde cevizinde bulunduğu 4 bitkiden elde edilen yağları, antimikrobiyal aktiviteleri için mikrodilüsyon yöntemi ile *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* ve *Enterococcus faecalis*'in standart ve izole suşları ile *Candida albicans* ve *C. parapsilosis* adlı mantarlara karşı test edilmişlerdir. Yağların, *E. coli*, *S. aureus* ve *E. faecalis*'in izole suşlarına karşı farklı değerlerde inhibitör etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kaya'nın (2011) yaptığı çalışmada; Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de geniş bir alanda etnobotanik bitki olarak kullanılan *Plantago major* bitkisinin antioksidan kapasitesini belirlemek ve iki gram-pozitif, iki gram negatif bakteri üzerindeki antimikrobiyal etkisinin olup olmadığı amaçlanmıştır. Antimikrobiyal aktivite tayininin belirlenebilmesi için minimum inhibe edici konsantrasyon, minimum bakterisidal konsantrasyon ve disk difüzyon teknikleri kullanılmıştır. Genel olarak *Plantago major* bitkisinin *S. aureus*, *P.mirabilis*, *S.pyogenes* ve *E. coli* bakterileri üzerinde zayıf bir etkisi olduğu saptanmıştır.

Faiza vd. (2011) yaptıkları çalışmada; *Olea europaea*'nın meyvelerinden %70'lik aseton, 100ml %80'lik metanol ve 200ml %80'lik metanol ile elde ettikleri özütlerin *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus feacalis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria monocytogenes*, *Klebsiella pneumonia*,

Enterobacter cloacae, *Citrobacter freundii*, *Proteus mirabilis* and *Salmonella typhimurium* bakterileri ve *Cladosporium herbarum*, *Alternaria alternaria*, *Aspergillus fumigates*, *Aspergillus flavus* mantarlarına karşı agar disk difüzyon yöntemi kullanarak antimikrobiyal etkisini araştırmışlardır. *Escherichia coli* ve *Bacillus cereus* bakterileri ve her mantar üzerinde farklı değerlerde inhibitör etki gösterdikleri görülmüştür.

Noumi vd. (2010) yaptıkları çalışmada; *Salvadora persica* ve *Juglans regia*'dan metanol, etil asetat ve seyreltilmiş aseton ile elde edilen özütlerin farklı *Candida* türleri üzerindeki antifungal etkisini agar disk difüzyon yöntemi ile araştırmışlardır. Çalışma sonucunda *Salvadora persica* ve *Juglans regia*'dan elde edilen özütlerin *Candida* türleri üzerindeki antifungal etki gösterdiği belirtilmiştir.

Omoregie vd. (2010) yaptıkları çalışmada; *Punica granatum* bitkisinin kurutulmuş yapraklarının ve meyve kabuklarının antimikrobiyal aktivitesi test edilmiştir. Hazırlanan hekzan, etil asetat, metanol ve su özütlerinin *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* bakterilerine karşı inhibitör etkileri incelenmiştir. Meyve kabuğu metanol ve etil asetat özütlerinin *S. aureus*, *B. subtilis* ve *S. typhimurium*'a karşı inhibisyon zonu oluşturduğu belirtilmiştir. *E. coli*'ye karşı metanol özütünün inhibisyon zonu gözlenmemişken etil asetat özütünün inhibitör etkisi yaptığı gözlenmiştir. Ayrıca *S. aureus*'a karşı yaprak etil asetat, su ve metanol özütünün yüksek inhibisyon zon çapı oluşturduğu belirtilmiştir.

Yiğit vd. (2009) yaptıkları çalışmada; *Juglans regia* yeşil kabuk ve yaprak aksamalarının su ve metanol özütlerinin antimikrobiyal aktivitesi araştırılmıştır. Özütlerin antimikrobiyal aktivitesi klinik örneklerden izole edilen bazı *Candida* türleri; Gram negatif bakteriler ve Gram pozitif bakterilere karşı disk difüzyon yöntemi ile araştırılmış ve minimal inhibitor konsantrasyon (MİK) değerleri belirlenmiştir. Ceviz yeşil kabuk ve yaprak kısımlarının su ve metanol özütleri *S.aureus*, *S.epidermidis*, *P.aeruginosa*, *C.albicans*, *C. glabrata*, *C.tropicalis* ve *C. kefir* suşlarına karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirtilmiştir.

Ghalem ve Mohamed' in (2009) yaptıkları çalışmada; *Pistacia vera* köklerindeki resin uçucu yağların *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus spp.* bakterilerine karşı Agar disk difüzyon, Minimum inhibitör konsantrasyonu ve Maruzella sıvı faz yöntemi antimikrobiyal etkisini araştırmışlardır. Çalışma

sonucunda bitkiden elde edilen resin uçucu yağın *Escherichia coli*, *Proteus spp* ve *Staphylococcus aureus* 'a karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir.

Aydın'ın (2008) "Bazı Tıbbi Bitki ve Baharatların Gıda Patojenleri Üzerine Antibakteriyel Etkisinin Araştırılması" konulu, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Y. enterocolitica* ve *S. aureus* suşlarına karşı içlerinde rezenenin de bulunduğu 26 çeşit bitki üzerinde yaptığı çalışmada; rezene ve kişnişin her ne kadar *E. coli*'yi inhibe etmesede *Y. enterocolitica* ve *S. aureus* üzerine antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptanmıştır.

Kaya vd. (2008) yaptıkları çalışmada; *Ocimum basilicum* 'dan elde edilen kloroform, aseton ve iki farklı oranlarda metanol özütlerinin antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir. Bu bağlamda 10 bakteri ve 4 maya suşu kullanmışlardır. Metanol özütlerinin *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* üzerinde inhibitör etkisi gösterdiğini ancak kloroform ve aseton özütlerinin herhangi bir etki göstermediğini belirtmişlerdir.

Stanisavljevic vd. (2008) yaptıkları çalışmada; *Plantago major* yapraklarından elde edilen etanol özütlerinin gram pozitif bakteriler olan *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, gram negatif bakteriler olan *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Candida albicans* mayalarına ve *Aspergillus niger* küf mantarına karşı antimikrobiyal etki gösterdiği, metanol özütlerinin test organizmalarından hiçbirine inhibitör etki göstermediğini tespit etmişlerdir.

Duman ve Sevimli'nin (2008) yaptıkları çalışmada; içlerinde *Hypericum perforatum* 'unda bulunduğu 3 *Hypericum* türünden kloroform, etil asetat, aseton ve etanol ile ettikleri özütlerin 10 bakteri türü üzerindeki antibakteriyel aktivitesini disk difüzyon yöntemiyle in vitro olarak incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda *Streptococcus pneumonia* ve *Streptococcus faecalis* dışında tüm gram pozitif bakteri türlerine karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği, çalışmaya dahil edilen 3 gram negatif bakteri üzerinde ise herhangi bir inhibitör etkisi göstermediklerini belirtmişlerdir.

Dölger vd. (2008) yaptıkları çalışmada; *Verbascum pseudoholotrichum*, *Verbascum cymigerum*, *Verbascum cholorostegium*, *Verbascum linguifolium*, *Verbascum pellitum*, *Sideritis brevidens*, *Sideritis cilicica*, *Sideritis vuralii*, *Stachys aleurites* ve *Stachys pinardii* bitkilerinden elde ettikleri metanol özütlerinin antimikrobiyal etkisini test etmişlerdir. Antimikrobiyal etkiyi *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus cereus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus luteus*, *Candida albicans*, *Rhodotorula rubra* ve *Kluyveromyces fragilis* üzerinde disk difüzyon metoduna göre in vitro olarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda *Verbascum* türlerinin gram pozitif bakterilerine ve maya kültürlerine karşı güçlü antimikrobiyal etki gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Milosevic vd. (2007) yaptıkları çalışmada; *Hypericum perforatum*'ın etanolik özütünün antimikrobiyal aktivitesi sekiz adet gram negatif bakteri ve iki gram pozitif bakteri üzerinde disk difüzyon ve sıvı tüp seyreltme yöntemleri ile araştırılmıştır. Bitkiden özüt eldesi için etanol kullanılmıştır. Çalışma sonucunda *Pseudomonas glycinea* ve *Azotobacter chroococcum* türleri *H. perforatum* özütüne yüksek duyarlılık gösterirken, *Klebsiella pneumoniae* üzerine herhangi bir etkisi olmadığı, en yüksek antibakteriyel etkinin *Pseudomonas glycinea* üzerinde olduğu belirtilmiştir.

Soylu vd. (2006) yaptıkları çalışmada; Dereotu (*Anethum graveolens*) yaprakları ve rezene tohumlarından (*Foeniculum vulgare* Mill) elde edilen uçucu yağların gıda ve bitki patojenleri olan *Salmonella thyphimurium*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Salmonella enteritidis*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, *Erwinia caratovora*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis* ve *Agrobacterium tumefaciens*'e karşı olan antibakteriyel etkilerini disk infüzyon metodu ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular rezene uçucu yağının *S. aureus* ve *E. coli*'ye karşı, dereotu uçucu yağının da bitki patojenlerinden *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *X. axonopodis* pv. *Vesicatoria*'ya karşı yüksek derecede engelleme özelliği olduğunu göstermişlerdir.

Dığrak vd. (2005) yaptıkları çalışmada, içlerinde rezenenin de olduğu 4 bitkiye ait uçucu yağların antibakteriyel ve antifungal aktivitelerini disk difüzyon yöntemine göre 11 bakteri ve 2 maya üzerinde test etmişlerdir. Çalışma sonucunda mikroorganizmalar üzerinde farklı değerde antibakteriyel ve antifungal aktivite olduğunu belirtmişlerdir.

Adıgüzel vd. (2005) yaptıkları çalışmada; *Ocimum basilicum*'un etanol, metanol ve hekzan özütlerinin antimikrobiyal özelliği 55 bakteri, 4 fungus ve bir mayadan oluşan toplam 146 mikroorganizma üzerinde, disk difüzyon ve minimal inhibisyon konsantrasyonu (MİK) yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Sonuç olarak test edilen 3 özütün hiçbirinin antifungal aktivite göstermediğini fakat antikandidal ve antibakteriyal etkiye sahip olduğunu, hem hekzan hem de metanol özütleri 23 *Candida albicans* türünden 3 tanesine karşı inhibisyon etkisi gösterirken, etanol ekstraktının göstermediği, *O. basilicum*'un elde edilen 3 farklı özütünün birbirinden farklı oranlarda antibakteriyal etki gösterdiğini, hekzan özütünün, metanol ve etanol özütlerine göre daha güçlü ve geniş oranda antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Toroğlu vd. (2005) yaptıkları çalışmada; içlerinde rezenenin de olduğu 4 bitkinin uçucu yağlarının antibakteriyel ve antifungal aktivitelerini disk difüzyon yöntemine göre 11 bakteri ve 2 maya üzerinde test etmişlerdir. Çalışma sonucunda mikroorganizmalar üzerinde farklı değerlerde antibakteriyel ve antifungal aktivite olduğunu belirtmişlerdir.

Özçelik vd. (2005) yaptıkları çalışmada; *Pistacia vera* değişik yerlerinden (yaprak, dal, kök, çekirdek, kabuk derileri, tohumlar) elde edilen 15 lipofilik özellikte özütün mikrodilüsyon yöntemi ile *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* ve *C. parapsilosis* üzerinde antibakteriyel, antifungal ve antiviral (*Herpes Simplex*, *Parainfluenza viruses*) etkileri tespit edilmek istenmiştir. Çalışma sonucunda çekirdek ve tohum özütlerinin antiviral aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. 15 lipofilik özellikte özütün *E. coli*, *P.aeruginosa*, *E. faecalis* ve *S. aureus*'a karşı antibakteriyel etki gösterdikleri ve *C. albicans* ile *C. parapsilosis* 'e karşı antifungal etki gösterdikleri tespit edilmiştir.

Dağcı ve Dığrak'ın (2005) yaptıkları çalışmada; içlerinde *Punica granatum* bitkisinin de bulunduğu 4 meyvenin, meyvenin suları ile kabuk özütlerinin antibakterial ve antifungal aktiviteleri araştırılmıştır. Elde edilen özütlerin antimikrobiyal etkisi disk difüzyon ve oyuk agar metoduna göre *Bacillus megaterium*, *Aeromonas hydrophyla*, *Corynebacterium xerosis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Enterococcus faecalis* bakterileri ve *Kluyveromyces fragilis*, *Rodotorula rubra*, *Saccharomyces cerevisiae* mantarları üzerinde test edilmiştir. Çalışmada sonucunda *Punica granatum*'un sulu özütünün en fazla *B. megaterium*'a karşı, *Punica granatum* aseton ve etil alkol kabuk özütlerinin *R. rubra*'ya karşı inhibiyon zonu oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Zhu ve arkadaşları (2004) yaptıkları çalışmada; *Cynara scolymus* yapraklarından kloroform, etil asetat ve n- bütanol özüt elde ettiklerini, n- bütanol ile elde etikleri 8 özütün yedi bakteri, dört mantar ve dört küf türüne karşı antimikrobiyal etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bakterilere göre mantarlarda daha çok inhibe etkisi yarattığını gözlemlemişlerdir.

Sang-Kee vd. (2004) yaptıkları çalışmada; 141 yerli bitkinin sıcak su özütlerinin 7 gram pozitif ve 12 gram negatif bakteri üzerindeki antibakteriyel etkisi agar disk difüzyon yöntemi ile araştırılmıştır. Çalışma sonucunda 55 bitki özütünün (Özellikle *Oenothera stricta*, *Quercus variabilis*, *Alnus firma*, *Geranium thunbergii*, *Lagerstroemia indica*) gram pozitif bakterilerine karşı aktivite gösterdiğini, özellikle *Punica granatum*, *Quercus variabilis*, *Schizandra chinensis*, *Alnus firma*, *Alnus hirsuta*, *Magnolia kobus* ise gram negatif bakterilerine karşı aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir.

Akdemir vd. (2003) yaptıkları çalışmada; Türkiyede'ki 5 endemik *Verbascum spp.* türünden elde edilen metanol özütlerinin *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Staphylococcus aureus* metisiline dirençli *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus fumigatus* ve *Mycobacterium intracellulare* mikroorganizmalarına antimikrobiyal ve antimalariyal etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda önemli antibakteriyel ve antifungal aktivitenin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Janovska vd. (2003) yaptıkları çalışmada, içlerinde *Sanguisorba officinalis*'inde bulunduğu 10 tıbbi bitkiden etanol ile elde edilen özütlerin *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans* organizmalarına karşı antimikrobiyal etkisi test edilmiştir. Çalışma sonucunda *Chelidonium majus*, *Sanguisorba officinalis* ve *Tussilago farfara* etanol özütlerinin en fazla inhibisyon etkisi ve antimikrobiyal etki gösterdikleri, bitki özütlerinin *E. coli*, *P. aeruginosa* ve *C. albicans*'a göre *B. cereus* ve *S. aureus*'ta daha fazla antimikrobiyal aktivite olduğu gözlemlenmiştir.

Kong ve arkadaşları (2001) yaptıkları çalışmada; içlerinde 18 *Quercus* türünün yapraklarından metanol, etanol ve su ile elde ettikleri özütlerin antimikrobiyal aktivitesini test etmişlerdir. Çalışmaları sonucunda *Quercus mongolica*, *Quercus aliena* ve *Quercus dentata* meşe türlerinin gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı antibakteriyel aktivite gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

Keleş vd. (2001) yaptıkları çalışmada; Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan içlerinde *Hypericum perforatum*'unda bulunduğu 13 bitki türünden elde edilen 14 etanol özütlerinin 2 Gram pozitif ve 5 Gram negatif bakteri türüne karşı disk difüzyon ve dilüsyon yöntemleri ile in vitro'da antibakteriyel etkisi araştırılmıştır. Antibakteriyel aktivitenin nicelik yönünden incelenmesi sırasında, bitki özütleri içinde MİK değerinin en düşük ve inhibisyon zonunun en büyük oluşu göz önüne alınarak yapılan değerlendirilmelerde en yüksek etki *Hypericum perforatum* ile *S. aureus*'a karşı gözlemlenmiştir.

Ushiki vd. (1996), içlerinde *Sanguisorba officinalis*'inde bulunduğu 53 tür bitkinin köklerinden distile su ile elde ettikleri özütlerin bitki patojenleri üzerindeki etkisini agar disk difüzyon tekniği ile in vitro olarak test etmişlerdir. Bitkiler içerisinde *Geranium pratense*'nin kök özütlerinin *S. scabies* ve *P. megasperma*'a karşı, *Sanguisorba officinalis* kök özütlerinin *Streptomyces scabie*, *Verticillium dahliae*, *Pythium ultimum* ve *Phytophthora megasperma*'a karşı güçlü inhibisyon gösterdiği tespit edilmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METODLAR

3. 1. MATERYAL

3. 1. 1. Araştırmaya Ait Bitki Türleri

Bu çalışmada *Linum usitatissimum* (keten) tohumları, *Paulownia tomentosa* (pavlonya) yaprakları, *Cynara scolymus* (enginar) yaprakları, *Foeniculum vulgare* (rezene) yaprak ve gövdesi, *Ocimum basilicum* (fesleğen) yaprak ve gövdesi, *Plantago major* (sinir otu) yaprak ve çiçekleri, *Pistacia vera* (fıstık) yaprakları, *Juglans regia* (ceviz) yaprak ve meyve kabuğu, *Olea europaea* (zeytin) yaprakları, *Ricinus communis* (hint yağı bitkisi) yaprakları, *Punica granatum* (nar) yaprakları, *Sanguisorba officinalis* (çayır düğmesi) yaprak, gövde ve çiçekleri, *Hypericum perforatum* (binbirdelik otu) yaprak ve çiçekleri, *Quercus* sp. (meşe) gövde kabuğu, *Elaeagnus pungens* (iğde) yaprak ve çiçekleri, *Verbascum* sp. (sığırkuyruğu) çiçekleri kullanılmıştır. Bitkiler Gaziantep Üniversitesi kampüs alanından ve Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Botanik Bahçesinden temin edilmiştir.

Tablo 3. 1. Araştırmaya Ait Bitki Türleri ve Bitkilerin Kullanılan Kısımları

<i>Linum usitatissimum</i> (Keten)	Tohum
<i>Paulownia tomentosa</i> (Pavlonya)	Yaprak
<i>Cynara scolymus</i> (Enginar)	Yaprak
<i>Feoniculum vulgare</i> (Rezene)	Yaprak ve gövdesi
<i>Ocimum basilicum</i> (Fesleğen)	Yaprak ve gövdesi
<i>Plantago major</i> (Sinir otu)	Yaprak ve çiçek
<i>Pistacia vera</i> (Fıstık)	Yaprak
<i>Juglans regia</i> (Ceviz)	Yaprak ve meyve kabuğu
<i>Olea europaea</i> (Zeytin)	Yaprak
<i>Ricinus communis</i> (Hint yağı bitkisi)	Yaprak
<i>Punica granatum</i> (Nar)	Yaprak
<i>Sanguisorba officinalis</i> (Çayır düğmesi)	Yaprak, gövde ve çiçek
<i>Hypericum perforatum</i> (Binbirdelik otu)	Yaprak ve çiçek
<i>Quercus</i> sp. (Meşe)	Gövde kabuğu
<i>Elaeagnus pungens</i> (İğde)	Yaprak ve çiçek
<i>Verbascum</i> sp. (Sığırkuyruğu)	Çiçek

3. 1. 2. Araştırmada Kullanılan Bakteriler

Antibakteriyel aktivitenin belirlenmesi için yapılan deneylerde kullanılan *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi* ve *Rhizobium vitis* bakteri suşları Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Bitki Koruma Bölümü’nden (Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa KÜSEK tarafından) temin edilmiştir.

3. 1. 3. Besiyeri

Çalışmada Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Bitki Koruma Bölümü’nden tüpler içerisinde katı besiyerlerine ekilmiş olarak temin edilen bakteri suşlarının devamlılığını sağlamak (besiyeri olarak) ve bitki özütlerinin antibakteriyel aktivitelerinin saptanması amacıyla yapılan disk difüzyon testi için “Yeast Dekstroz Kalsiyum Karbonat (YDC) Agar” besiyeri kullanıldı.

3. 1. 4. Kullanılan Kimyasal özücüler

Çalışma kapsamında yapılan deneylerde bitki özütlerinin elde edilmesinde özütleme işlemi aşamasında metanol, özölme işlemi aşamasında ise destile su kullanılmıştır.

3. 1. 5. Diskler

Disk Difüzyon Testinde Whatman 3MM kurutma kağıtlarından kesilmiş otoklavda steril edilmiş 5mm çapında boş steril diskler kullanılmıştır.

3. 1. 6. Alet ve Gereçler

- Mikropipetler (0.1-10µl, 20-200µl, 100-1000µl (Gilson-Pipetman®Neo, Fransa))
- Mikrodalga Fırın (Arçelik, Türkiye)
- Derin Dondurucu (Uğur, Türkiye)
- Hassas Terazı (Precisa, İsviçre)
- Otoklav (Nüve, Türkiye)
- Buzdolabı (Vestel, Türkiye)
- Vorteks (Bio Metra, Almanya)
- Etüv (Memmert, Almanya)
- Rotary Evaporatör (IKA RV 10)

- Steril oda kabini
- Spektrofotometre cihazı
- Liyofilizatör cihazı
- Destile su cihazı

3. 1. 7. Sarf Malzemeler ve Kimyasallar

- Metanol free from acetone extra pure (diethyl ether extra pure interlab'dan alınmış RIEDEL marka)
- Öze
- 12 cm'lik petri kapları
- 10µl, 200µl, 1000µl 'lik pipet uçları

3. 2. METOD

3. 2. 1. Bitki Özütlerinin Elde Edilmesi

Antibakteriyel aktivite deneyleri için; toplanan bitkiler ağırlıkları sırasıyla hint yağı bitkisi 136gr, ceviz 159gr, çayır düğmesi 98gr, meşe 47gr, nar 37gr, antep fıstığı 28gr olup, iyice yıkandıktan sonra düz bir yüzey üzerinde kurutma kâğıdına yayılarak bir süre kuruması beklenmiştir. Daha sonra bitkiler yaklaşık 1 g bitki/10 ml solvent (çözücü) olacak şekilde ağırlığı ayarlanarak methanol içinde blenderda öğütülmüştür. Öğütülen bitkiler yaklaşık 8–10 saat süreyle methanol içinde oda sıcaklığında karanlıkta bekletilmiştir. Bekletilen karışım birkaç kat tülbentten geçirilerek bitki özütlerinin posası atılmış ve sıvı kısım rotary evaporatör cihazının özütör kısmına yerleştirilmiştir. Balon içine doldurulan özütler 50 °C'de yaklaşık 30–50 ml kalana kadar buharlaştırılmıştır. Rotary işleminden sonra sırasıyla hint yağı bitkisi 35ml, ceviz 42,5ml, çayır düğmesi 35ml, meşe 30ml, nar 25ml, antep fıstığı 30ml olmak üzere bitki özütleri elde edilmiştir. Sonra bir gece derin dondurucuda -18 °C'de inkübe edilmiştir. Dondurucuda bekletilen özütler liyofilizatör cihazında 0.1 atm basınç ve -50°C'de tamamen kuruyana kadar bekletilmiştir. Kuru özütler tüp ile birlikte ağırlıkları ölçülüp, tüpün ağırlığı çıkarıldıktan sonra sırasıyla hint yağı 6,15gr, ceviz 5,93gr, çayır düğmesi 2,43gr, meşe 1,01gr, nar 0,81gr, antep fıstığı 1,08gr olan bitki özütleri destile su içinde çözülerek konsantrasyonları 1,23gr/ml, 1,18gr/ml, 0,48gr/ml, 0,25gr/ml, 0,32gr/ml, 0,54gr/ml olarak ayarlanmıştır. Daha

sonra en düşük değere göre konsantrasyonları ayarlanmış ve 5.000 rpm’de 20 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra kalan pellet kısmı atılıp süpernatant kısım temiz tüplere aktarılmıştır. 0.22 µm çapında porlara sahip steril filtrelerden geçirilen süpernatant kısım, kullanılabilecek kadar derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

3. 2. 2. Besiyerlerinin Hazırlanması

Çalışmada kullanılan suşların devamlılığını sağlamak ve bitki özütlerinin antibakteriyel aktivitelerinin saptanması amacıyla yapılan disk difüzyon testi için YDC (Yeast Dekstroz Kalsiyum Karbonat) besiyeri kullanılmıştır. Besiyeri hazırlanırken 10 g Yeast Özüt, 20 g Dekstroz, 20 g Kalsiyum karbonat, 15 g Agar 1000 ml destile su içinde çözülerek, 121 °C’de 1 atm basınç altında 15 dakika süreyle otoklav edilmiştir.

3. 2. 3. Bakteri Süspansiyonlarının Hazırlanması

Bakteri suşları Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nden tüpler içerisinde katı besiyerlerine ekilmiş olarak temin edilmiştir. Bu çalışmada *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, *Rhizobium vitis* bakterileri kullanılmıştır. Hazır olarak temin edilen bakteri suşları daha sonra kullanılmak üzere cam tüplerde eğik olarak hazırlanmış Yeast Dekstroz Kalsiyum Karbonat (YDC) agar içeren besi yerinde +4 °C’de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Çalışma sırasında oda sıcaklığına getirilmiş bakteri kültürlerinden agarlı petri kaplarında pasaj alınıp 25 °C’de bir gece inkübe edilerek antibakteriyel etkinin tespit edilmesi amacıyla kullanılmıştır.

3. 2. 4. Aktibakteriyel Etkinin İncelenmesi

Bitki özütlerinin bakteriler üzerine etkisini saptamak amacıyla disk difüzyon yöntemi kullanılmıştır. Petri kabında YDC besiyeri yüzeyine pamuk yardımı ile yayılan bakteri süspansiyonlarına belli aralıklarla 5 mm çapındaki diskler yerleştirilmiş ve diskler üzerine 5’er µl bitki özütü emdirilmiştir. Daha sonra 25 °C’de bir gece kurutulmuştur. Negatif kontrol olarak sadece destile su ve bakır sülfat çözeltisi emdirilen diskler kullanılmıştır. 25 °C’de 24 saat’lik inkübasyon süresi sonunda disklerin etrafında inhibisyon zonları oluşup oluşmadığı gözlenerek, disk sınırı ile inhibisyon zonunun sınırı arasındaki uzaklık mm olarak ölçülmüştür.

3. 2. 5. Disk Difüzyon Yöntemiyle Antibakteriyel Aktivitenin Araştırılması

Disk difüzyon yöntemi antibakteriyel aktivitenin araştırılmasında yararlanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Disk difüzyon yönteminde belirli bir miktar antibiyotik emdirilmiş kâğıt diskler, test mikroorganizmasından hazırlanan standart süspansiyonun yayıldığı agar plakları yüzeyine yerleştirilir. Böylelikle, diskteki antibiyotik agar içerisine yayılır ve bakteriye etkili olduğu düzeylerde üremeyi engeller. Bunun sonucunda, disk çevresinde bakterilerin üremediği dairesel bir inhibisyon alanı oluşur. Bu alanın çapı ölçülerek “duyarlı”, “orta” ve “dirençli” olacak şekilde duyarlılık kategorileri belirlenir. Bu kategoriler ile ilgili sınır değerleri, her antimikrobik ajan için MİK (Minimal İnhibitör Konsantrasyon) ile korele edilerek ve erişilebilir serum düzeyleri göz önüne alınarak saptanmaktadır (Jorgensen 1997).

Hazırlanan besiyeri, steril kabinde 12 cm çapındaki steril petri kaplarına dökülerek soğuması beklenmiştir. Bakteri suşlarından steril öze ile bir miktar alınarak besiyerine çizilerek ekim yapılmış ve petriler 25 ± 1 °C’de iki gün inkübatörde inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda bakteri içeren petri kaplarına 10’ar ml steril su ilave ederek süspanse edilmiştir. 20 ml besiyeri içeren 12 cm çapındaki petri kaplarına yoğunluğu ayarlanan bakteri süspansiyonlarından 0.5’er ml pamuk yardımı ile yayılmıştır. Farklı bir yöntem olarak, yoğunluğu ayarlanan bakteri süspansiyonlarından 1 ml alınıp 100 ml sıvı besiyerine ilave edilip karıştırılmıştır. Karıştırıldıktan sonra 20’şer ml besiyeri içeren 12 cm çapındaki petri kaplarına dökme işlemi yapılmıştır. Daha sonra 5–15 dakika süre ile oda sıcaklığında kurumaya bırakılan, besiyeri ve bakteri süspansiyonları içeren petri kaplarının içerisine otoklav edilmiş 5 mm’lik Whatman 3MM kurutma kâğıtlarından diskler yerleştirilmiştir. Diskler üzerine daha önceden steril edilmiş bitki özütlerinden 5’er µl damlatılmıştır. 24 saat sonunda disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonları kâğıt disklerle beraber cetvelle ölçülerek mm olarak değerlendirilmiş ve deneyler üç tekerrürlü gerçekleştirilmiştir.

3. 2. 6. Spektrofotometre ölçümü ve MİK Değerinin Belirlenmesi

YDC katı besiyerinde ekim yapılarak bakteri geliştirilmiş, geliştirilen bakteriler 10 ml destile su ile sulandırılarak süspanse edilmiştir. Süspanse edilen bakteri suşu spektrofotometrede 600 nm dalga boyunda 0,2 absorbans değerine ayarlanmıştır. Daha sonra her bir bitki özütü için 4 tüp hazırlanmıştır. İlk tüpe besiyeri ve bitki özütü konulmuştur. Diğer üç tüpe de aynı oranlarda besiyeri, bitki özütü ve absorbans değeri ayarlanmış bakteri süspansiyonu konulmuştur. Aynı gün ve 24 saat sonra ölçüm yapılarak değerler elde edilmiş ve ortalama değerleri alınmıştır. Spektro ölçüm işleminde blank (kör ortam) olarak besiyeri kullanılmıştır.

Aynı işlem bakır sülfat için de uygulanmıştır. İlk tüpe kontrol grubu olarak bitki özütü ve besiyeri konulmuştur. Diğer üç tüpe de Bakır sülfat, absorbans değeri ayarlanmış bakteri süspansiyonu ve besiyeri konulmuştur. Aynı gün ölçüm yapıp değerler kaydedilmiştir. 24 saat sonra tekrar ölçüm yapılarak değerler karşılaştırılmıştır ve ortalama değerleri alınmıştır. Üreme görülmeyen en düşük bitki ekstraktı konsantrasyonu MİK değeri olarak kabul edilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4. 1. Disk Difüzyon Testi Sonuçları

4. 1. 1. Bitki Özütlerinin Antibakteriyel Etkileri

Deneyde kullanılan *Linum usitassimum* (keten), *Pavlonia tomentosa* (pavlonya), *Cynara scolymus* (enginar), *Feoniculum vulgare* (rezene), *Ocimum basilicum* (fesleğen), *Plantago major* (sinir otu), *Olea europaea* (zeytin), *Hypericum perforatum* (binbirdelik otu), *Elaeagnus pungens* (iğde), *Verbascum sp.* (sığırkuyruğu) bitkilerinin metanol ile hazırlanan özütlerinin *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi* ve *Rhizobium vitis* bakterileri üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır. *Quercus sp.* (meşe), *Punica granatum* (nar), *Ricinus communis* (hint yağı), *Juglans regia* (ceviz), *Pistacia vera* (antep fıstığı), *Sanguisorba officinalis* (çayır düğmesi) bitkilerinin ise metanol ile hazırlanan özütlerinin *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi* ve *Rhizobium vitis* bakterileri üzerinde Disk difüzyon yöntemi ile antibakteriyel etki yaptığı gözlenmiştir.

Quercus sp. (meşe), *Punica granatum* (nar), *Ricinus communis* (hint yağı), *Juglans regia* (ceviz), *Pistacia vera* (antep fıstığı) özütleri *Rhizobium vitis* bakterisi üzerinde etkili olup inhibisyon zonu oluştururken, *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi* bakterisi üzerinde etki göstermemiştir. *Sanguisorba officinalis* (çayır düğmesi) özütü *Rhizobium vitis* ve *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi* bakterileri üzerinde inhibasyon zonu oluşturmuştur. Zon çapları sırasıyla 1 mm, 4 mm, 7 mm, 8 mm, 11 mm ve 16 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 4.1).

Kontrol olarak kullanılan bakır sülfat *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*'ye etkili olmuş ancak *Rhizobium vitis* 'e karşı herhangi bir etki göstermemiştir.

Tablo 4. 1. Disk difüzyon testi sonuçlarında bitki özütü emdirilmiş disk etrafında oluşan inhibisyon çapları

Çalışmada kullanılan bitki türleri	Çalışmada kullanılan bakteriler	
	<i>Rhizobium vitis</i> İnhibisyon çapı (mm)	<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>Savastanoi</i> İnhibisyon çapı (mm)
<i>Quercus sp.</i>	7	-
<i>Punica granatum</i>	11	-
<i>Ricinus communis</i>	16	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	8,3	6
<i>Juglans regia</i>	1	-
<i>Pistacia vera</i>	4	-

İnhibisyon Zonları mm olarak verilmiştir.

(-): İnhibisyon zonu oluşturmadığını göstermektedir.

Tablo 4. 2. Bitki özütleri konulmadan ölçülen spektrofotometre sonuçları

Blank (Ortam)	0,137	
	1.gün	2. gün
<i>Rhizobium vitis</i>	0,19	0,76
<i>Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi</i>	0,21	1,69

Tablo 4. 3. Bitki özütleri konulduktan sonra ölçülen spektrofotometre sonuçları

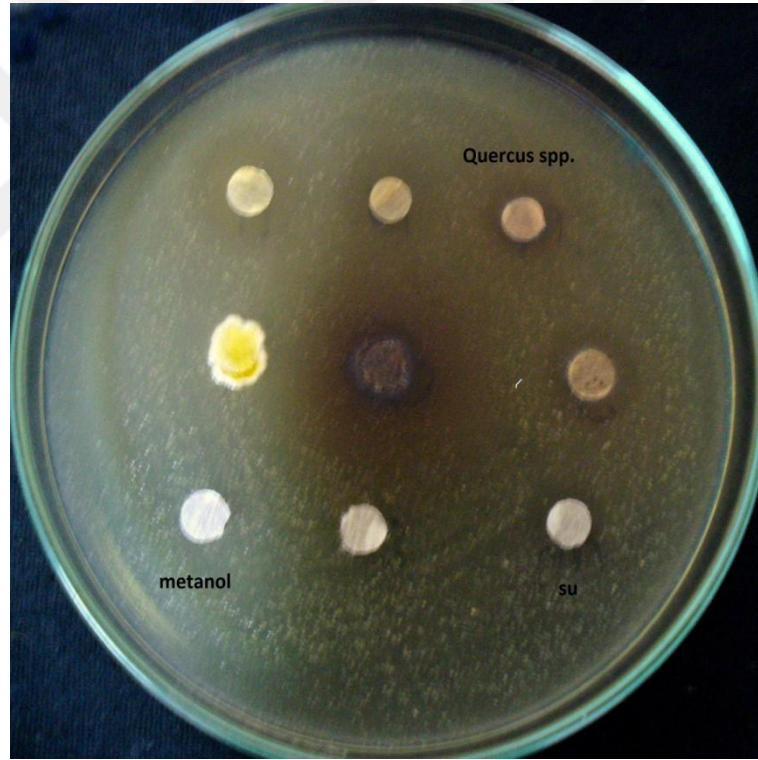
Bitkiler	<i>Rhizobium vitis</i>				<i>Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi</i>			
	1.gün		2.gün		1.gün		2.gün	
	A	%T	A	%T	A	%T	A	%T
<i>Quercus sp.</i>	0,18	67,5	0,02	97,3	-	-	-	-
<i>Punica granatum</i>	0,02	95,5	-0,01	103,7	-	-	-	-
<i>Ricinus communis</i>	-0,04	109,7	-0,12	132,5	-	-	-	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	0,03	93,9	0,02	96,8	0,11	78,6	0,03	94,4
<i>Juglans regia</i>	-0,05	113	-0,03	108,6	-	-	-	-
<i>Pistacia vera</i>	-0,12	134	-0,13	136,3	-	-	-	-

A: Absorbans Değeri (Küvetteki solüsyon tarafından emilen-tutulan ışık miktarı),

T: (Küvetten geçtikten sonra çıkan ışığın geçen % si).

Rhizobium vitis ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakteri süspansiyonu ile yapılan çalışmada, *Quercus* sp. bitkisinden elde edilen metanol özütü Disk Difüzyon Yöntemine göre, *Rhizobium vitis* bakterisi bulunan ortamda disk etrafında inhibisyon zonu oluşturduğu, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisi bulunan ortamda inhibisyon zonu oluşturmadığı yani antibakteriyel etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Quercus sp. bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* bakterisi üzerinde antibakteriyel etkisinin olduğu, disk etrafında inhibisyon zon çapının 7 mm olarak ölçülmesiyle tespit edilmiştir. Ayrıca spektrofotometre ölçümünde de özütün bakteri gelişimini yavaşlattığı izlenmiştir. Yani antibakteriyel etki gözlenmiştir.

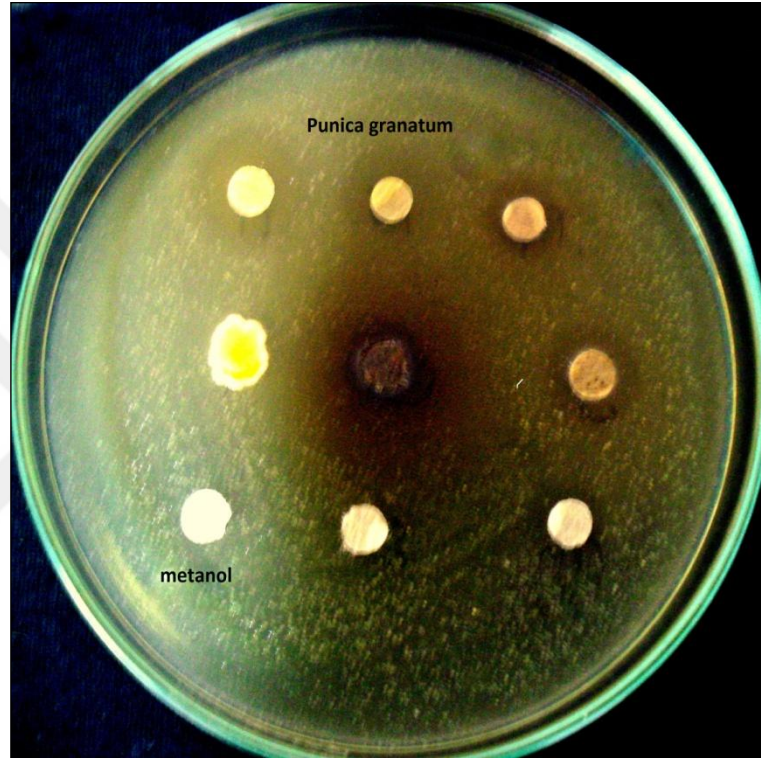


Şekil 4. 1. *Quercus* sp. bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.

Rhizobium vitis ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakteri süspansiyonu ile yapılan çalışmada *Punica granatum* bitkisinden elde edilen metanol özütü Disk Difüzyon Yöntemine göre, *Rhizobium vitis* bakterisi bulunan ortamda disk etrafında inhibisyon zonu oluşturduğu, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisi

bulunan ortamda inhibisyon zonu oluşturmadiğı, yani antibakteriyel etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

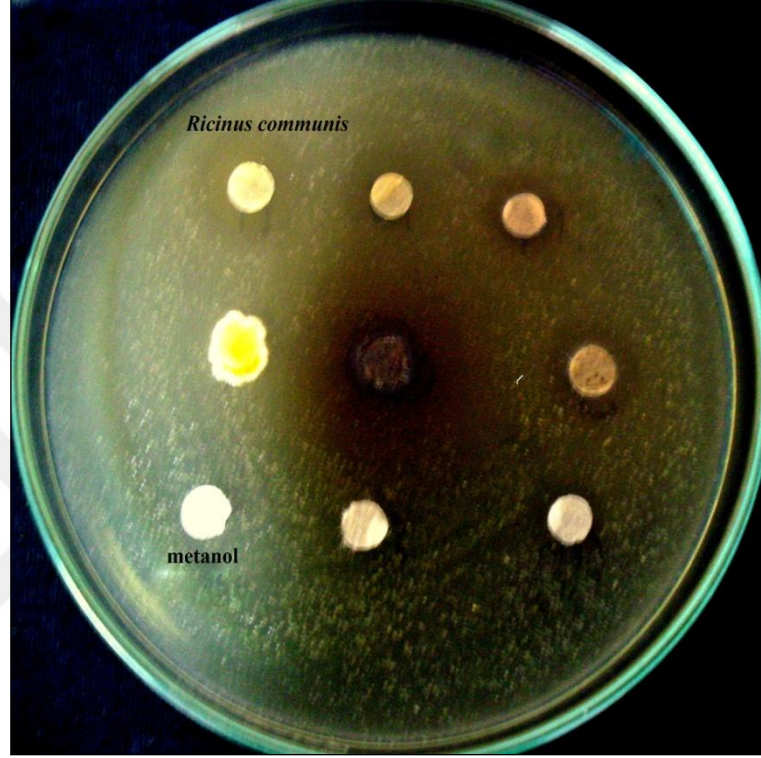
Punica granatum bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* bakterisi üzerinde antibakteriyel etkisinin olduğı, disk etrafında inhibisyon zon çapının 11 mm olarak ölçülmesiyle tespit edilmiştir. Ayrıca antibakteriyel etkisi spektrofotometre ölçümünde de görülmüştür. Üremeyi yavaşlattığı gözlenmiştir.



Şekil 4. 2. *Punica granatum* bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.

Rhizobium vitis ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakteri süspansiyonu ile yapılan çalışmada, *Ricinus communis* bitkisinden elde edilen metanol özütü Disk Difüzyon Yöntemine göre, *Rhizobium vitis* bakterisi bulunan ortamda disk etrafında inhibisyon zonu oluşturduğu, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisi bulunan ortamda zon oluşturmadiğı, yani antibakteriyel etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

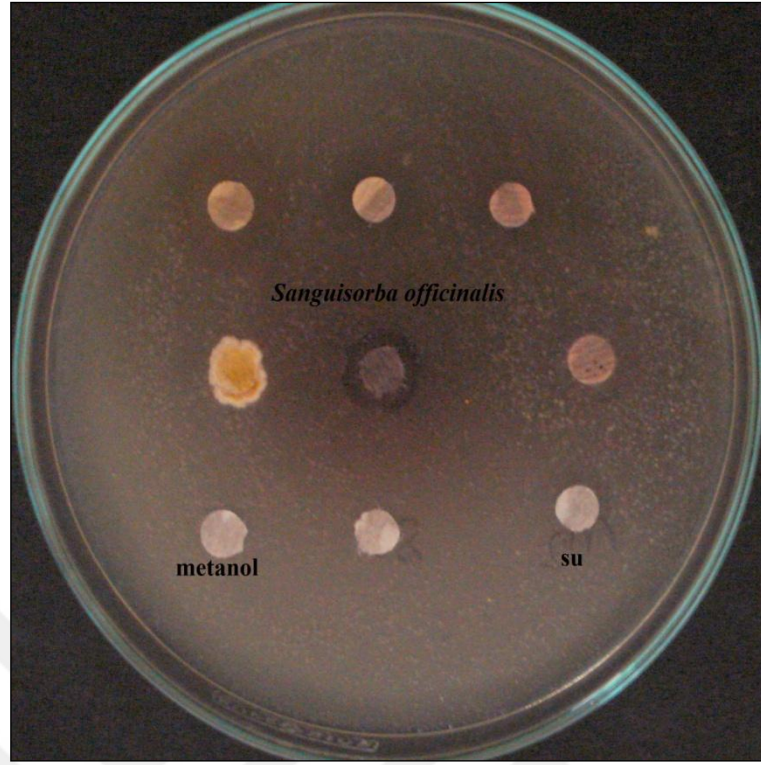
Ricinus communis bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* bakterisi üzerinde antibakteriyel etkisinin olduğu, disk etrafında inhibisyon zon çapının 16 mm olarak ölçülmesiyle tespit edilmiştir. Spektrofotometre ölçümünde de aynı sonucun elde edilmesi *Ricinus communis* bitkisinin antibakteriyel etki gösterdiğini, yani yapısında antibakteriyel bileşikler bulunduğunu göstermiştir.



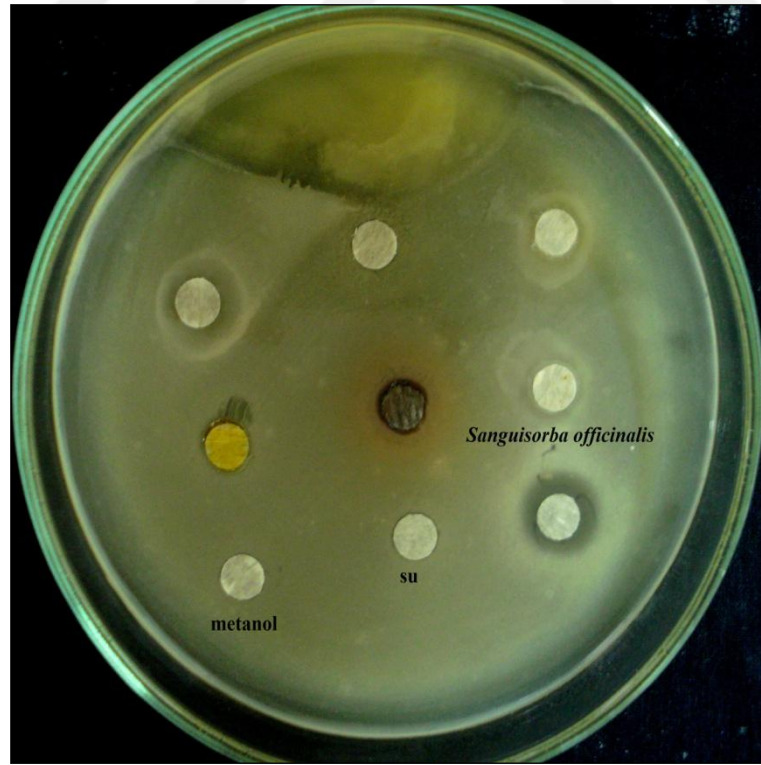
Şekil 4. 3. *Ricinus communis* bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.

Rhizobium vitis ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakteri süspansiyonu ile yapılan çalışmada, *Sanguisorba officinalis* bitkisinden elde edilen metanol özütü Disk Difüzyon Yöntemine göre, *Rhizobium vitis* ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisi bulunan ortamlarda disk etrafında inhibisyon zonu oluşturduğu, yani antibakteriyel etkisinin olduğu gözlenmiştir.

Sanguisorba officinalis bitkisinin metanol özütünün *Agrobacterium vitis* üzerinde antibakteriyel etkisinin olduğu, disk etrafında inhibisyon zon çapının 8,3 mm, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisinin disk etrafında oluşturduğu inhibisyon zon çapı ise 6 mm olarak ölçülmesiyle tespit edilmiştir. Spektrofotometre ölçümünde *Sanguisorba officinalis* bitkisi her iki bakteri türünde de gelişmeyi engellediği gözlenmiştir. Antibakteriyel etkisi gözlenmiştir.



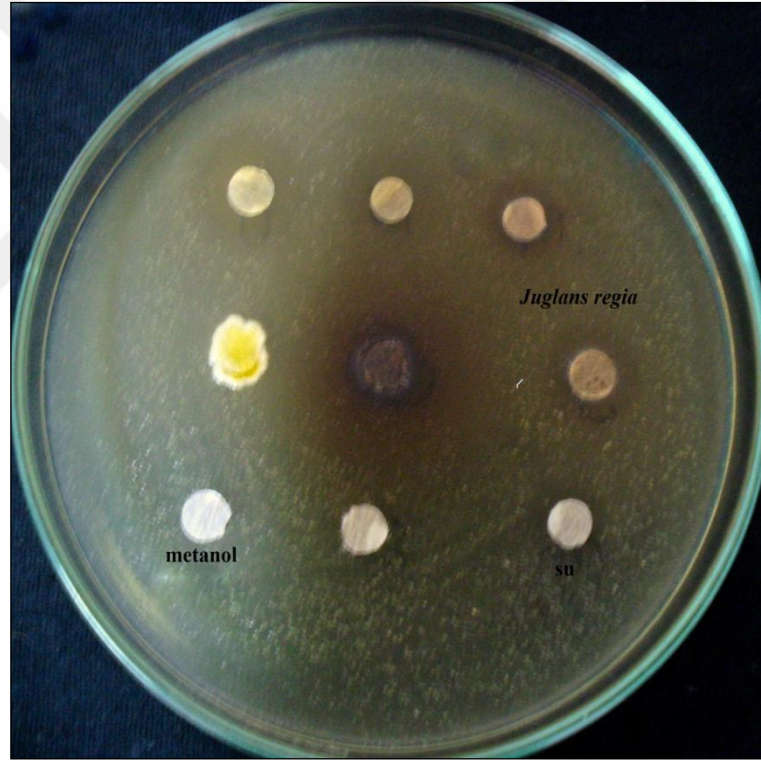
Şekil 4. 4. *Sangisorba officinalis* bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.



Şekil 4. 5. *Sangisorba officinalis* bitkisinin metanol özütünün *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.

Rhizobium vitis ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakteri süspansiyonu ile yapılan çalışmada *Juglans regia* bitkisinden elde edilen metanol özütü Disk Difüzyon Yöntemine göre, *Rhizobium vitis* bakterisi bulunan ortamda disk etrafında inhibisyon zonu oluşturduğu, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisi bulunan ortamda inhibisyon zonu oluşturmadığı, yani antibakteriyel etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

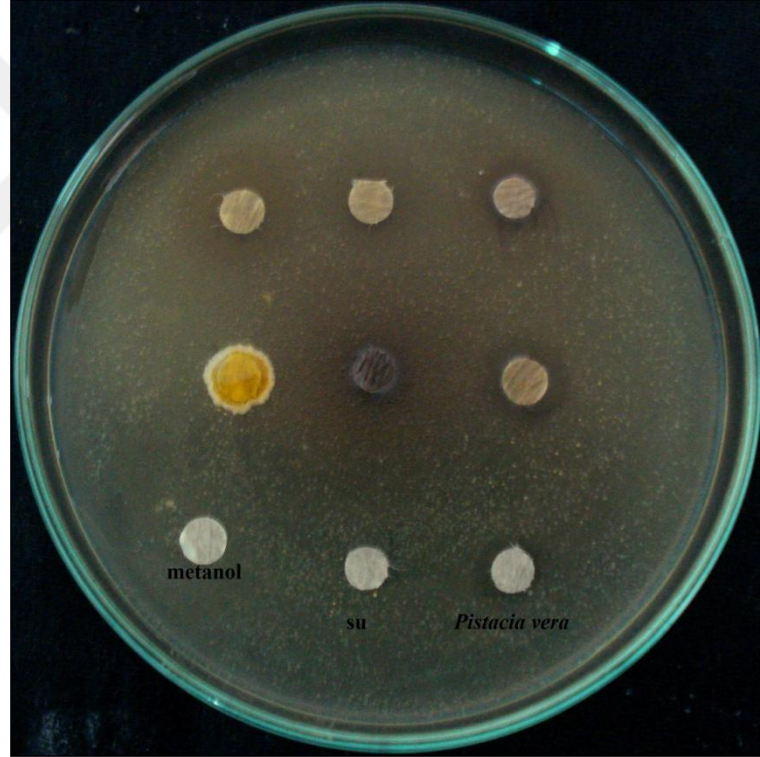
Juglans regia bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* üzerinde antibakteriyel etkisinin olduğu, disk etrafında inhibisyon zon çapının 1 mm olarak ölçülmesiyle tespit edilmiştir. Spektrofotometre ölçümünde de disk difüzyon yöntemindeki sonuçlara benzer sonuçlar gösterdiğinden dolayı antibakteriyel etki gözlenmiştir.



Şekil 4. 6. *Juglans regia* bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.

Rhizobium vitis ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakteri süspansiyonu ile yapılan çalışmada *Pistacia vera* bitkisinden elde edilen metanol özütü Disk Difüzyon Yöntemine göre *Rhizobium vitis* bakterisi bulunan ortamda disk etrafında inhibisyon zonu oluşturduğu, *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisi bulunan ortamda disk etrafında inhibisyon zonu oluşturmadığı, yani antibakteriyel etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Pistacia vera bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* üzerinde antibakteriyel etkisinin olduğu, disk etrafında inhibisyon zon çapının 4 mm olarak ölçülmesiyle tespit edilmiştir. Spektrofotometre ölçümünde de disk difüzyon yöntemindeki sonuçları destekler nitelikte olduğundan antibakteriyel etki gözlenmiştir.



Şekil 4. 7. *Pistacia vera* bitkisinin metanol özütünün *Rhizobium vitis* üzerinde oluşturduğu inhibisyon zonu.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, ülkemizde yetişen *Linum usitatissimum* (keten), *Paulownia tomentosa* (pavlonya), *Cynara scolymus* (enginar), *Feoniculum vulgare* (rezene), *Ocimum basilicum* (fesleğen), *Plantago major* (sinir otu), *Pistacia vera* (fıstık), *Juglans regia* (ceviz), *Olea europaea* (zeytin), *Ricinus communis* (hint yağı bitkisi), *Punica granatum* (nar), *Sanguisorba officinalis* (çayır düğmesi), *Hypericum perforatum* (binbirdelik otu), *Quercus* sp. (meşe), *Elaeagnus pungens* (iğde), *Verbascum* sp. (sığır kuyruğu) bitkilerinin farklı kısımlarından metanol ile elde edilen özütlerin gram negatif (-) bakterilerden *Rhizobium vitis* ve *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*'ye karşı antibakteriyel etkileri bulunmuştur. Bu sonuçlar incelenen bitkilerin metanol özütlerinde antibakteriyel bileşiklerin varlığını göstermektedir.

İncelenen 16 farklı bitki türünden sadece 6 bitki türünün antibakteriyel etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu çalışmada dikkati çeken önemli bir nokta da, *Sanguisorba officinalis* bitkisinin yaprak, gövde ve çiçek kısımlarından elde edilen özütlerin, diğer antibakteriyel etki gösteren 5 bitki türüne göre her iki gram negatif (-) bakteri suşuna karşı yüksek antibakteriyel etki göstermiş olmasıdır. Çalışmamızda *Sanguisorba officinalis* bitkisinden elde edilen metanol özütünün *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* ve *Rhizobium vitis* bakterileri üzerinde disk difüzyon yöntemi ile antibakteriyel etkisinin önemli derecede etkili olduğu bulunmuştur.

Yang vd. (2013) yaptıkları çalışmalarında; içlerinde *Sanguisorba officinalis* bitkisinde bulunduğu 28 tıbbi bitkiden etanol ile elde ettikleri özütlerin hem gram negatif(-), hem de gram pozitif (+) organizmalara karşı antibakteriyel etkisini test etmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda *Sanguisorba officinalis* 'in en iyi antibakteriyel etki gösterdiğini, agar disk difüzyon tekniği ile *in vitro* 'da ortaya çıkarmışlardır. Benzer bir diğer çalışmada ise Janovska ve arkadaşları tarafından 2003 yılında içlerinde *Sanguisorba officinalis* 'inde bulunduğu 10 tıbbi bitkiden etanol ile elde edilen özütlerin gram negatif (-), gram pozitif (+) bakteri organizmalarına karşı

antimikrobiyal etkileri test edilmiştir. Çalışma sonucunda *Sanguisorba officinalis* özütlerinin antimikrobiyal etki gösterdiğini, bu bitki özütlerinin gram negatif (-) bakteri suşlarının, gram pozitif (+) bakteri suşlarına göre daha fazla antimikrobiyal etkisi olduğu gözlemlenmiştir. *Sanguisorba officinalis* bitkisinden etanol ile elde edilen özütlerin hem gram(-), hem de gram (+) bakterilere karşı önemli bir etki gösterdiği görülmüştür.

Bizim çalışmamızda da *Sanguisorba officinalis* bitkisinin yaprak, gövde ve çiçek kısımlarından etanolden farklı bir çözücü olarak metanol ile elde edilen özütlerin, gram(-) bakterilere antibakteriyel etki göstermesi bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bitki özütleme işlemi için farklı çözücüler kullanılmasına rağmen, benzer sonuçların elde edilmesi yapılan literatür taraması sonuçları ve bitkinin kimyasal içeriği de göz önüne alınarak, gözlenen antibakteriyel etkinin yapısındaki bileşiklerden ve bu bileşiklerin bulunma miktarlarından kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Tunç vd. (2013) yılında yaptıkları çalışmalarında; *Punica granatum* bitkisi meyve kabuklarından etanol, aseton, metanol ve etil asetat ile elde edilen özütlerin gram negatif (-) ve gram pozitif (+) bakteri suşlarına karşı *in vitro* ortamda antibakteriyel etkisini araştırmışlardır. Özütlerin antibakteriyel aktivitesinin belirlenmesinde disk difüzyon metodunu kullanmışlardır. Meyve kabuk özütlerinin meydana getirdiği en yüksek inhibisyon zon çaplarının gram pozitif (+) bakteriler olan *S. aureus* ve *S. epidermidis* bakterilerine karşı olduğunu gözlemlemişlerdir. Omoregie vd. (2010) yaptıkları çalışmada ise; *Punica granatum* bitkisinin kurutulmuş yapraklarının ve meyve kabuklarının antimikrobiyal aktivitesi test edilmiştir. Hazırlanan hekzan, etil asetat, metanol ve su özütlerinin gram negatif (-) ve gram pozitif (+) bakteri suşlarına karşı inhibitör etkileri incelenmiştir. Meyve kabuğu metanol ve etil asetat özütlerinin *S. aureus*, *B. subtilis* ve *S. typhimurium*'a karşı inhibisyon zonu oluşturduğu belirtilmiştir. *E. coli*'ye karşı metanol özütünün inhibisyon etkisinin gözlenmediği, etil asetat özütünün inhibitör etkisi yaptığı ortaya konmuştur. Bizim çalışmamızda ise *Punica granatum* bitkisinin metanol özütü *Rhizobium vitis* gram (-) bakterisine karşı inhibitör etki göstermiştir. Diğer çalışmalarda hem gram (-), hem de gram (+) bakterilere karşı *Punica granatum* bitkisinin metanol özütünün benzer antibakteriyel etki göstermiş olması yaptığımız çalışmayı destekler niteliktedir.

Zakavi vd. (2013) yaptıkları çalışmada; *Juglans regia* kabuğunun etanol ve sulu özütlerinin antimikrobiyal etkisi disk difüzyon yöntemine göre dört farklı gram pozitif (+) bakteri üzerinde test edilmiştir. Çalışma sonucunda etanolik özütün test edilen tüm bakterilere karşı belirgin antibakteriyel etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Benzer olarak Yiğit vd. (2009) yaptıkları çalışmada; *Juglans regia* yeşil kabuk ve yaprak aksamalarının su ve metanol özütlerinin antimikrobiyal aktivitesi araştırılmıştır. Gram negatif bakteriler ve gram pozitif bakterilere karşı disk difüzyon yöntemi ile araştırılmış ve minimal inhibitör konsantrasyon (MİK) değerleri belirlenmiştir. Ceviz yeşil kabuk ve yaprak kısımlarından su ve metanol ile elde edilen özütlerinin, hem gram negatif (-) hem de gram pozitif (+) bakteri suşlarına karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da *Juglans regia* yeşil yaprak aksamalarından metanol ile elde edilen özütün çalışmada kullanılan *Rhizobium vitis* gram (-) bakterisine karşı inhibitör etki göstermiş olması literatür çalışmalarına benzerlik göstermektedir.

Bisignano vd. (2013) yaptıkları çalışmada; *Pistacia vera*'dan elde edilen polifenollerin gram pozitif bakteriler üzerine, Rhouma vd. (2009) yaptıkları çalışmada ise; içlerinde *Pistacia vera*'nında bulunduğu 4 bitkinin hekzan, etanol, metanol ve su ile elde edilen yaprak özütlerinin gram negatif (-) iki bakteri suşu üzerinde antibakteriyel aktivite sergilediğini belirtmişlerdir. Özçelik vd. (2005) yaptığı bir diğer benzer çalışmada ise; *Pistacia vera* 'nın farklı kısımlarından (yaprak, dal, kök, çekirdek, kabuk derileri, tohumlar) elde edilen 15 lipofilik özellikte özütün mikrodilüsyon yöntemi ile hem gram negatif (-) hem de gram pozitif (+) bakterilerine karşı antibakteriyel etki gösterdikleri ve *C. albicans* ile *C. parapsilosis*'e funguslarına karşı antifungal etki gösterdikleri tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da *Pistacia vera* yeşil yaprak aksamalarından metanol ile elde edilen özütün çalışmada kullanılan *Rhizobium vitis* gram (-) bakterisine karşı inhibitör etki göstermiş olması literatür çalışmalarındaki sonuçları destekler niteliktedir.

Javaid vd. (2015) yapmış oldukları çalışmada; metanol, n-hekzan, kloroform ve aseton ile *Ricinus communis* tohumundan elde ettikleri özütlerin gram negatif (-) ve gram pozitif (+) bakteri suşları üzerindeki antibakteriyel aktivitelerinin olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda çalışma grubundaki tüm bakteriler üzerinde antimikrobiyal etkinin olduğunu, kloroform ve metanol özütlerinde en büyük inhibisyon zonu olduğunu gözlemişlerdir. n-hekzan özütlerinin antimikrobiyal etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir. Singh vd. (2012) yaptıkları benzer bir

çalışmada; içlerinde *Ricinus communis* bitkisinin de bulunduğu 9 bitkinin yapraklarından metanol ile elde ettikleri özütlerin hem gram negatif (-) hemde gram (+) bakteri üzerindeki antibakteriyel aktivitelerini agar disk difüzyon tekniği kullanarak *in vitro* olarak incelemişlerdir. *R. communis* yaprak özütlerinin bakteriler üzerinde yüksek inhibitör etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da *Ricinus communis* yaprak kısımlarından metanol ile elde edilen özütün çalışmada kullanılan *Rhizobium vitis* gram (-) bakterisine karşı inhibitör etki göstermiş olması yapılan diğer literatür çalışmalarına benzerlik göstermektedir.

Sang-Kee vd. (2004) yaptıkları çalışmada; 141 yerli bitkinin sıcak su özütlerinin 7 gram pozitif ve 12 gram negatif bakteri üzerindeki antibakteriyel etkisi agar disk difüzyon yöntemi ile araştırmışlardır. Çalışma sonucunda içlerinde *Quercus* spp. türünde bulunduğu 55 bitki özütünün gram pozitif (+) bakterilere karşı, yine içlerinde *Quercus* spp. türünde bulunduğu 45 bitki özütünün ise gram negatif (-) bakterilere karşı antibakteriyel aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir. Kong vd. (2001) yaptıkları benzer çalışmada ise; içlerinde 18 *Quercus* türünün yapraklarından metanol, etanol ve su ile elde ettikleri özütlerin antimikrobiyal aktivitesini test etmişlerdir. Çalışmaları sonucunda *Quercus mongolica*, *Quercus aliena* ve *Quercus dentata* türlerinin gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı antibakteriyel aktivite gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmamızda da *Qeurchus* sp. yaprak kısımlarından metanol ile elde edilen özütün çalışmada kullanılan *Rhizobium vitis* gram (-) bakterisine karşı inhibitör etki göstermiş olması yapılan diğer benzer literatür çalışmalarını destekler niteliktedir.

Çalışma grubumuzdaki 16 farklı bitki türünden antibakteriyel etkisi gözlenen 6 bitki türünün dışındaki; *Linum usitatissimum* (keten), *Cynara scolymus* (enginar), *Feoniculum vulgare* (rezene), *Ocimum basilicum* (fesleğen), *Plantago major* (sinir otu), *Olea europaea* (zeytin), *Hypericum perforatum* (binbirdelik otu), *Elaeagnus pungens* (iğde), *Verbascum* sp. (sığır Kuyruğu) bitki türlerinden metanol ile elde edilen özütlerin literatürdeki benzer çalışmaların aksine, çalışmamızda kullandığımız gram negatif bakteriler üzerinde herhangi bir antibakteriyel etkisi gözlemlenmemiştir.

Bitki özütlerinin disk etrafında inhibisyon zonları meydana getirmesi, yapılarında antibakteriyel maddelerin bulunduğunu göstermektedir. Bitkilerdeki antibakteriyel maddelere karşı çeşitli test mikroorganizmalarının farklı ölçülerde etkilendikleri birçok araştırmacı tarafından doğrulanmaktadır. Bunun ise bitkilerin sahip olduğu kimyasal bileşim, kullanılan mikroorganizma türleri ve özütlerinin elde edilmesinde kullanılan maddelerin (çözücüler) miktarlarındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızda kullanılan bazı bitki özütlerinin çalışma grubumuzdaki bakterilere karşı antibakteriyel etkisinin olmayışı bu nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak çalışmamızda kullandığımız bitki özütlerinin bakteriler üzerinde antibakteriyel etkileri tespit edilmiştir. *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisinden ziyade *Rhizobium vitis* bakterisi üzerinde daha etkili sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bu çalışmada kullanılan *R. vitis* bakterisi meşe, ceviz, nar, antep fıstığı, hint yağı bitkilerinin özütlerine duyarlı bulunmuştur. Fakat *P. savastanoi* pv. *savastanoi* bakterisi bu bitki özütlerine karşı dirençli bulunmuştur. Ayrıca *P. savastanoi* pv. *savastanoi* ve *R. vitis* bakterilerinin her ikisi de *Sangisorba officinalis* bitki özütüne karşı duyarlı bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda sonuç veren bitki özütlerinin yapısında sekonder bileşiklerin varlığından söz edilebilir. Bitki özütlerinde bu bileşiklerin farklı oranlarda bulunmasından dolayı bakterilerin farklı oranlarda etkilenmesine neden olduğu düşünülebilir. Günümüzde sentetik kökenli tarım ilaçlarının yan etkilerinin fazla olması, organizmaların bunlara direnç göstermeleri nedeniyle; doğal bitkisel kaynaklara ve bu bitkilerden elde edilen özütlere önem daha da çok artmaya başlamıştır. Diğer yandan ülkemizde bitkisel kökenli kimyasal ilaçlar hakkındaki çalışmaların sayısı oldukça azdır. Organik tarımın popüler olduğu son yıllarda bu bitki özütlerinin kullanımına gerek duyulmaktadır. Çalışmamızda kullanılan bitki özütlerinin bakterilere karşı direnç göstermeleri, bu bitkilerin gelecek yıllarda organik tarıma yardımcı olmak üzere doğal bakterisit olabileceği, *in vitro* ve *in vivo* çalışmalarla desteklenebilir.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel A., Güllüce M., Şengül M., Ögütçü H., Şahin F., Karaman İ. (2005). Antimicrobial Effects of *Ocimum basilicum* (Labiatae) Extract. *Turkish Journal of Biology*. **29**,155-160.
- Agalias A., Melliou E., Magiatis P., Mitaku S., Gikas E., Tsarbopoulos A. (2005). Quantitation of oleuropein and related metabolites in decoctions of *Olea europaea* leaves from ten Greek cultivated varieties by HPLC with diode array detection (HPLC-DAD). *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*. **28**, 1557-1571.
- Agostinis P., Vantieghem A., Merlevede W., De Witte D. (2002). Hypericin in cancer treatment: more light on the way. *Int J Biochem & Cell Biol*. **34**, 221–241.
- Akdemir Z. Ş., Tatlı İ. İ., Bedir E., KHAN I. A. (2003). Antimicrobial and Antimalarial Activities of Some Endemic Turkish *Verbascum* Species. *FABAD J. Pharm. Sci*. **28**, 131-135.
- Alghazeer R., El-Saltani H., Saleh N., Al-Najjar A., Hebail F., El-Deeb H. (2012). Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Cynara scolymus* L.Rhizomes. *Modern Applied Science*. **6**, 7.
- Aliabadi M. A., Darsanaki R. K., Rokhi M. L., Nourbakhsh M., Raeisi G. (2012). Antimicrobial activity of olive leaf aqueous extract. *Annals of Biological Research*. **3** (8), 4189-4191
- Alsheik A. M, Trappe J. M. (1983). Desert Truffles: The Genus *Tirmania*. *Trans. Br. Mycol. Soc*. **81**, 83-90.
- Anonymous. (1997). Bitki Koruma El Kitabı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İzmir İl Müdürlüğü. Yayın No:352, 460.

- Argun N., Momol M. T, Maden S., Momol E. A., Reid C. L., Çelik H., Burr T. J. (2002). Characterization of *Agrobacterium vitis* strains isolated from Turkish grape cultivars in the Central Anatolia region. *Plant Disease*. **86**, 162-166.
- Aydın D. B. (2008). Bazı Tıbbi Bitki ve Baharatların Gıda Patojenleri Üzerine Antibakteriyel Etkisinin Araştırılması. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*. **14 (1)**, 83-87.
- Azad H. R., Cooksey D. A. (1995). A semiselective medium for detecting epiphytic and systemic populations of *Pseudomonas savastanoi* from oleander. *Phytopathology*. **85**, 7, 740-745.
- Bakht J., Ali H., Khan M. A., Khan A., Saeed M., Shafi M., Islam A., Tayyab M. (2011). Antimicrobial activities of different solvents extracted samples of *Linum usitatissimum* by disc diffusion method. *African Journal of Biotechnology*. **10(85)**, 19825-19835.
- Balasundram N., Sundram K., Samman Samir. (2006). Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food Chemistry*. **99**, 191– 203.
- Baydar H. (2009). Tıbbi Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51, Isparta.
- Baytop T. (1999). Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. Fatih Yayınevi, İstanbul. 3-311.
- Bhuvaneswari V., Nagini S. (2005). Lycopene: a review of its potential as an anticancer agent. *Curr. Med. Chem. Anticancer*. **5**, 627–635.
- Bisignano C., Filocamo A., Faulks R. M, Mandalari G. (2013). In vitro antimicrobial activity of pistachio (*Pistacia vera* L.) polyphenols. *FEMS Microbiol Lett*. **341**; 62–67.
- Borhade S. S. (2013). Synthesis, antibacterial activity of new fatty acid thiosemicarbazide from *Linum usitatissimum* (linseed) seed oil and it’s characterization by X-RD. *Der Pharmacia Sinica*. **4(4)**, 118-124.
- Bourgaud F., Gravot A., Milesi S., Gontier E. (2001). Production of plant secondary metabolites: A historical perspective. *Plant Science*. **161 (5)**, 839-851.

- Bouzouita N., Kachouri F., Hamdi M., Chaabouni M. (2003). Antimicrobial activity of essential oils from Tunisian aromatic plants. *Flavour and Fragrance Journal*. **18**, 380-383.
- Burr T. J., Bazzi C., Süle S., Otten L. (1998). Crown gall of grape, biology of *Agrobacterium vitis* and the development of disease control strategies. *Plant Disease*. **82**, 1288-1297.
- Cantore P. L., Iacobellis N.S., Marco A.D., Capasso F., Senatore F. (2004). Antibacterial Activity of *Coriandrum sativum* L. And *Foeniculum vulgare* var. Vulgare (miller) Essential Oils. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. **52**, 7862-7866.
- Capasso R., Evidente A., Visca C., Gianfreda L., Maremonti M. Greco G. (1995). Production of Glucose and Bioactive Aglycone by Chemical and Enzymatic Hydrolysis of Purified Oleuropein from *Olea europea*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. **61**, 365-377.
- Ceylan A. (1987). Tıbbi Bitkiler II. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*. **481**, s 1-22.
- Cho J. Y., Yoo E. S., Cha B. C., Park H. J., Rhee M. H., Han Y. N. (2006). The inhibitory effect of triterpenoid glycosides originating from *Sanguisorba officinalis* on tissue factor activity and the production of TNF-alpha. *Planta Med*. **72**, 1279-1284.
- Civantos, L. (2004). La olivicultura en el mundo y en espana. El Cultivo del Olivo, 5ªed. Mundi-Prensa, Madrid, 17–35.
- Cowan M. M. (1999). Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*. **12(4)**, 564-582.
- Crockett S. L., Schaneberg B., Khan I. A. (2005). Phytochemical profiling of new and old world *Hypericum* (St. John's wort) species. *Phytochem Anal*. **16**, 479-485.
- Czemplik M., Żuk M., Kulma A., Kuc S., Szopa J., Flax G. M. (2011). As a Source of Effective Antimicrobial Compounds. Science against Microbial Pathogens: Communicating Current Research and Technological Advances. **2**, 1216–1224.

Dağcı E. K., İzmirli M., Dığrak M. (2002). Kahramanmaraş İlinde Yetişen Bazı Ağaç Türlerinin Antimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması. *KSÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. **5(1)**, 38-46.

Dağcı E. K., Dığrak M. (2005). Bazı Meyve Ekstraktlarının Antibakteriyel ve Antifungal Aktiviteleri. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*. **8(2)**.

Dedoussis G. V. Z., Kaliora A. C., Psarras S., Chiou A., Mylona A., Papadopoulos N. G., Andrikopoulos N. K. (2004). Antiatherogenic effect of Pistacia lentiscus via GSH restoration and down regulation of CD36 mRNA expression. *Atherosclerosis*. **174**, 293–303.

Demark-Wahnefried W., Robertson C. N., Walther P. J. (2004). Pilot study to explore effects of low-fat, flaxseed-supplemented diet on proliferation of benign prostatic epithelium and prostate-specific antigen. *Urol*. **63(5)**, 900-904.

Dığrak M., Bağcı E., Alma M. H. (2002). Antibiotic action of seed lipids from five three species grown in Turkey. *Pharmaceutical Biology*. **40(6)**, 425-428.

Dığrak M., Toroğlu S., Kocabaş Y. Z. (2005). Çay ve Baharat Olarak Tüketilen *Teucrium polium* L., *Thymbra spicata* L. var. *spicata*, *Ocimum basilicum* L. ve *Foeniculum vulgare* miller'in Uçucu Yağlarının In-Vitro Antimikrobiyal Aktivitesi ve Bazı Antibiyotiklerle Etkileşimleri. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*. **8(2)**, 36-42.

Doğan Y., Başlar S., Kanısanlı M. (2000). Batı Anadolu'da Yayılış Gösteren *Quercus ithaburensis* decne subsp. *macrolepis* (Kotschy) Hedge Et Yalt. (Fagaceae) (Palamut Meşesi) üzerinde ekolojik bir araştırma. *Ekoloji*. **9**, 22-25.

Dolaz M., Gölcü A., Dağcı E. K., Serin S. (2002). Antimicrobial Activities of Silician Sumach (*Rhus coriaria*). Proceedings of ICNP, Trabzon, 79-82.

Doughari J. H. (2012). Phytochemicals: Extraction methods, basic structures and mode of action as potential chemotherapeutic agents, phytochemicals. A Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health, ISBN: 978-953-51-0296-0.

- Dumanlı R., Sevimli A. (2008). *H.perforatum*, *H. Scabrum* L. ve *H. kotschyianum* Boiss. Ekstrelerinin Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi. *S.Ü. Fen Ed Fak Fen Der.* **31**, 27-33.
- Duru M. E., Cakir A., Kordali S., Zengin H., Harmandar M., Izumi S., Hirata T. (2003). Chemical composition and antifungal properties of essential oils of three *Pistacia* species. *Fitoterapia.* **74**, 170–176.
- Dülger B., Ugurlu E., Aki C., Suerdem T. B., Camdeviren A., Tazeler G. (2008). Evaluation of Antimicrobial Activity of Some Endemic *Verbascum*, *Sideritis* and *Stachys*. Species from Turkey. *Pharmaceutical Biology.* **43(3)**, 270-274.
- El S.N., Karakaya S. (2009). Olive tree (*Olea europaea*) leaves: potential beneficial effects on human health. *Nutr Rev.* **67(11)**, 632-8.
- Eloff J. N. (1998). Which extractant should be used for the screening and isolation of antimicrobial components from plants? *J. Ethnopharmacol.* **60**, 1-8.
- El-Shazly A., Dorai G., Wink M. (2002). Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil and Hexane-Ether Extract of *Tanacetum santolinoides*, (DC.) Feinbr. And Fertig. *Naturforschung.* **57c**, 620-623.
- Emanuel V., Adrian V., Sultana N., Svetlana C. (2011). Antioxidant and Antimicrobial Activities of Ethanol Extracts of *Cynara Scolymus* (*Cynarae folium*, *Asteraceae* Family). *Tropical Journal of Pharmaceutical Research.* **10 (6)**, 777-783.
- Eser B., İlbi H., Uğur A. (2006). Enginar Yetiştiriciliği, Hasat Yayıncılık, Ekim, s. 7.
- Faiza I., Wahiba K., Nassira G., Chahrazed B., Atik B. F. (2011). Antibacterial and antifungal Activities of olive (*Olea europaea* L.) from Algeria. *J. Microbiol. Biotech. Res.* **1 (2)**, 69-73.
- Faudale M., Viladomat F., Bastida J., Poli F., Codina C. (2008). Antioxidant activity and phenolic composition of wild, edible, and medicinal fennel from different Mediterranean countries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* **56(6)**, 1912-1920.
- Fernandez M. A., Garcia M. D., Saenz M.T. (1996). Antibacterial activity of the phenolic acids fraction of *Scrophularia frutescens* and *Scrophularia sambucifolia*. *J. Ethnopharmacol.* **53**, 11–14.

- Cordell G. A., Quinn-Beattie M. L., Fransworth N. R. (2001). *The potential of alkaloids in drug discovery. Phytother. Res.* **15**, 183-205.
- Gadzovska S., Maury S., Ounnar S., Righezza M., Kascakova S., Refregiers M., Spasenoski M., Joseph C., Hagège D. (2005). Identification and quantification of hypericin and pseudohypericin in different *Hypericum perforatum* L. in vitro cultures. *Plant Physiol. Biochem.* **43**, 591-601.
- Galvez M., Martin-Cordero C., Lopez-Lazaro M., Cortes F., Ayuso M.J. (2003). Cytotoxic effect of *Plantago* spp. on cancer cell lines. *Journal of Ethnopharmacology.* **88** (2-3), 125-30.
- Ghalem B. R., Mohamed B. (2009). Antimicrobiyal activity evaluation of the oleoresin oil of *Pistacia vera* L. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology.* **3**(3), 92-96.
- Ghrab M., Zribi F., Ayadi M., Elloumi O., Mnaïki N., Mimoun B. M. (2010). Lipid characterization of local pistachio germoplasm in central and southern Tunisia. *Journal of Food Composition and Analysis.* **23**, 605–612.
- Goel G., Puniya A. K., Singh, K. (2005). Interaction of gut microflora with tannins in feeds. *Naturwissenschaften.* **(92)**, 497–503.
- Goun E. A., Petrichenko V. M., Solodnikov S. U, Suhinina T. V, Kline M. A, Cunningham G., Nguyen C., Miles H. (2002). Anticancer and antithrombin activity of Russian plants. *Journal of ethnopharmacology.* **81**(3), 337–342.
- Grassmann J., Elstner E. F. (2003). Essential oils/properties and uses. *Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition* (Elsevier Science Ltd.): 2177-2184 p.
- Gültekin M., Özçoban D., Karaali A. (2007). Antioksidan kaynağı bir içecek: nar suyu. *Dünya Gıda.* **12**(7), 85-89.
- Güner A., Özhatay N., Ekim T., Baser K. H. C. (2000). *Flora of Turkey. Edinburgh University Press.* **11**.

Güngör D., Atatoprak A., Özer F., Akdağ N., Kandemir N.D. (2002). Bitkilerin Dünyası, Bitki Tanıtımı Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları. Lazer Ofset Matbaa, Ankara.

Hoult J. R. S., Paya M. (1996). Pharmacological and biochemical actions of simple coumarins: natural products with therapeutic potential. *Gen. Pharmacol.* **27**, 713–722.

Ito C., Itoigawa M., Mishina Y., Filho V.C., Enjo F., Tokuda H., Nishino H., Furukawa H. (2003). Chemical Constituents of *Calophyllum brasiliense*. *Journal Natural Product.* **66**, 368-37.

Javaid B., Rana N., Misbah J. K. (2015). Antimicrobial studies of *Ricinus communis* seeds extracts. *JSRM.* **3(5)**, 2752-2759.

Jhala A. J., Hall L M. (2010). Flax (*Linum usitatissimum* L.): Current Uses and Future Applications. *J Basic & Appl Sci.* **4(9)**, 4304-4312.

Jonavska D., Kubikova K., Kokaska L. (2003). Screening for antimicrobial activity of some medicinal plants species of traditional Chinese medicine. *Czech J. Food Sci.* **21**, 107-110.

Jorgensen J. H. (1997). Laboratory issues in the detection and reporting of antibacterial resistance. *Infect Dis Clin North Am.* **11**, 785-802.

Jurenka J. M. T. (2008). Therapeutic applications of pomegranate (*Punica granatum* L.): a review. *Alternative Medicine Review.* **13**, 128-144.

Kartal M., Yüzbaşıoğlu M. (2011). *Olea europaea*. FFD Monografları (Tedavide Kullanılan Bitkiler). Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, 443-449.

Kawsar S.M.A., Mamun S.M.A., Rahman M. S., Yasumitsu H., Ozekı Y. (2010). Growth inhibitory effects of a GlcNAc/GalNAc-specific lectin from the marine demosponge *Halichondria okadai* on human pathogenic microorganisms. *Journal of Cell and Molecular Biology.* **8(2)**, 65-75.

Kaya I., Yiğit N., Benli M. (2008). Antimicrobial Activity of Various Extracts of *Ocimum basilicum* L. And Observation of The inhibition Effect On Bacterial cells By Use of Scanning Electron Microscopy. *Afr. J. Traditional.* **5 (4)**, 363 – 369.

- Kazmi M. H., Malik A., Hameed S., Akhtar N., Ali S. N. (1994). An anthraquinone derivative from *Cassia italica*. *Phytochemistr.* **36**,761-763.
- Keleş O., Ak S., Bakırel T., Alpınar K. (2001). Türkiye’de Yetişen Bazı Bitkilerin Antibakteriyel Etkisinin İncelenmesi. *Turk J Vet Anim Sci.* **25**, 559-565.
- Kıvanç M., Akgül A. (1986). Antibacterial activities of essential oils from Turkish species and Citrus. *Flavour and Fragrance Journal.* **1**, 175-179.
- Kidane A. G., Salacinski H., Tiwari A., Bruckdorfer K.R., Seifalian A. M. (2004). Anticoagulant and antiplatelet agents: their clinical and device application(s) together with usages to engineer surfaces. *Biomacromolecules.* **5(3)**, 798 – 813.
- Klimek B., Olszewska M. A., Tokar M. (2010). Simultaneous determination of flavonoids and phenylethanoids in the flowers of *Verbascum densiflorum* and *V. phlomoides* by high-performance liquid chromatography. *Phytochem. Anal.* **21**, 150–156.
- Kobeasy M. I., Osama M. A., El-Salam S. M. A., Mohamed Z. E. M. (2011). Biochemical studies on *Plantago major* L. and *Cyamopsis tetragonoloba* L. *Int J Biodivers Conserv.* **3 (3)**, 83-91.
- Kong Y. J., Hong G. P., Kwon H. J., Hong J. K., Park B. K., Oh D. H. (2001). Antimicrobial Activities of *Quercus* spp. Leaf Ethanol Extract Against Foodborne Disease Microorganism. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutritio.* **30(3)**, 415-420.
- Li L., Tsao R., Yang R. (2007). Fatty acid profiles, tocopherol contents, and antioxidant activities of heartnut (*Juglans ailanthifolia* var. *cordiformis*) and Persian walnut (*Juglans regia* L.). *J Agric Food Chem.* **55 (4)**, 1164-69.
- Llorach R., Espiñán C.J., Barberá N T., Ferreres F. (2002). Artichoke (*Cynara scolymus* L.) byproducts as a potential source of health promoting antioxidant phenolics. *Journal Agriculture Food Chemistry.* **50 (12)**, 3458–3464.

Luseba D., Elgorashi E. E., Ntloedibe D. T., Van Staden J. (2007). Antibacterial, anti inflammatory and mutagenic effects of some medicinal plants used in south africa for treatment of wounds and retained placenta in livestock. *South African Journal of Botany*. **73**, 378–383.

Malik S. N. (2015). Antibacterial Activity of Olive (*Olea europaea*) Leaves and Arugula (*Eruca sativa*) Seeds Extract. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*. **7(2)**, 307-310.

Maregesi S. M, Pieters L., Ngassapa O. D., Apers S., Vingerhoets R., Cos P., Berghe D. A., Vlietinck A. J. (2008). Screening of Some Tanzanian Medicinal Plants from Bunda District for Antibacterial, Antifungal and Antiviral Activities. *J. Ethnopharmacol*. **119**, 58-66.

Marotti M, Dellacecca V, Piccaglia R, Giovanelli E. (1993). Agronomic and Chemical Evalution of Three “Varieties” of *Foeniculum vulgare* mill. *Acta Horticulturae*. **331**, 63-69.

Merculieff Z., Ramnath S., Sankoli S. M., Venkataramgowda S., Murthy G. S., Ceballos R. M. (2014). Phytochemical, antioxidant and antibacterial potential of *Elaeagnus kologa* (Schlecht.) leaf. *Asian Pac J Trop Biomed*. **4(9)**, 687-691.

Metiner K., Özkan O., AK S. (2012). Antibacterial Effects of Ethanol and Acetone Extract of *Plantago major* L. on Gram Positive and Gram Negative Bacteria. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. **18 (3)**, 503-505.

Milosevic T., Solujic S., Sukdolak S. (2007). In Vitro Study of Ethanolic Extract of *Hypericum perforatum* L. on Growth and Sporulation of Some Bacteria and Fungi. *Turk J Biol*. **31**, 237-241.

Mimica-Dukic N., Kujundzic S., Sokovic M., Couladis M. (2003). Essential oil composition and antifungal activity of *Foeniculum vulgare* mill. obtained by different distillation conditions. *Phytother Res*. **17**, 368-71.

Minhas F. A., Yasin A., Awan Z. I., Hussain M. A. (2015). Antimicrobial activities of the leaves and roots of *Elaeagnus umbellata* thunb. *International Journal of Pharmacy and Pharmacology*. **4 (1)**, 174-179.

- Naczek M., Shahidi F. (2004). Extraction and analysis of phenolics in food. *J. Chromatography A*. **1054**, 95-111.
- Nazarizadeh A., Mikaili P., Moloudizargari M., Aghajanshakeri S., Javaherypour S. (2013). Therapeutic Uses and Pharmacological Properties of *Plantago major* L. and its Active Constituents. *J Basic Appl Sci Res*. **3 (9)**, 212-21.
- Nostro A., Germano M. P., D'angelo V., Marino A., Cannatelli M. A. (2000). Extraction Methods and Bioautography for Evaluation of Medicinal Plant Antimicrobial Activity Lett. Appl. Microbiol. **30 (5)**, 79-84.
- Noumi E., Snoussi M., Hajlaoui H., Valentin E., Bakhrouf A. (2010). Antifungal properties of *Salvadora persica* and *Juglans regia* L. extracts against oral *Candida* strains. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. **29(1)**, 81-88.
- Okmen G., Turkcan O. (2013). A study on antimicrobial, antioxidant and antimutagenic activities of *Elaeagnus angustifolia* L. leaves. *Afr J Tradit Complement Altern Med*. **11(1)**, 116–120.
- Oliveira I., Sousa A., Isabel C. F. R., Albino B., Leticia E., Jose A. P. (2008). Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. *Food Chem Toxicol*. **46**, 2326-2331.
- Ombrello T. (2009). Kinetic ignition enhancement of diffusion flames by nonequilibrium magnetic gliding arc plasma. *AIAA Journal*. **46(10)**, 2424-2433.
- Omoriegie E. H., Folashade K. O., Ibrahim I., Nkiruka O. P., Sabo A. M., Koma O. S., Ibumeh O. J. (2010). Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of *Punica granatum* L. (fruit bark and leaves). *New York Science Journal*. **3(12)**.
- Ophel K Kerr A. (1990). *Agrobacterium vitis*- new species for strains of *Agrobacterium* biovar 3 from grapevines. *Int. J. Syst. Bacteriol*. **40**, 236-241.
- Orhan İ., Özçelik B., Şener B. (2011). Evaluation of antibacterial, antifungal, antiviral, and antioxidant potentials of some edible oils and their fatty acid profiles. *Turk J Biol*. **35**, 251-258.

- Özçelik B., Aslan M., Orhan I., Karaoğlu T. (2005). Antibacterial, antifungal, and antiviral activities of the lipophylic extracts of *Pistacia vera*. *Microbiological Research*. **160**, 159-164.
- Panagopoulos C. G. (1993). Olive Knots in Greece. *Bulletin OEPP/ EPPO Bulletin*. **23**, 417- 422.
- Patel S. (2015) . Plant genus *Elaeagnus*: underutilized lycopene and linoleic acid reserve with permaculture potential. *Fruits*. **70(4)**, 191-199.
- Patrakar R., Gond N., Jadge D. (2010). Flower Extract of *Jacaranda acutifolia* Used as a Natural Indicator in Acid Base Titration. *Int. J. Pharm. Tech. Res.* **2**, 1954-1957.
- Pepard C. D., Ponard D., Colonb M. G. (2004). Analysis of low molecular weight intracellular association of a human mannan binding lectin (MBL). *Mol Immunol*. **40**, 795-801.
- Pereira J. A., Oliveira I., Sousa A. (2007). Walnut (*Juglans regia* L.) leaves: phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. *Food Chem Toxicol*. **45**, 2287-95.
- Pistelli L., Bertoli A., Zucconelli S., Morelli I., Panizzi L., Menichini F. (2000). Antimicrobial activity of crude extracts and pure compounds of *Hypericum hircinum*. *Ftoterapia*. **71**, 138-40.
- Poonam K., Pratap K. S. (2012). Antimicrobial Activities of *Ricinus communis* Against some Human Pathogens. *RJP*. **3(7)**, 209-210.
- Prasad K. (2004). Antihypertensive Activity of Secoisolariciresinol Diglucoside (SDG) Isolated from Flaxseed: Role of Guanylate Cyclase. *International Journal of Angiology*. **13**, 7–14.
- Rabanal R. M., Herrera R. M., Perez M., Martin-Herrera D. A., Lopez-Garcia R. (2002). Antimicrobial activity of extracts from plants endemic to the Canary Islands. *Phytotherapy Research*. **10**, 364-366.
- Rakic S., Petrovic S., Kukic J., Jadranin M., Tesevic V., Povrenovic D., Siler-Marinkovic S. (2007). Influence of thermal treatment on phenolic compounds and antioxidant properties of oak acorns. *Food Chemistry*. **104**, 830-834.

Ramachandra Rao R. S., Ravishankar G.A. (2002). Plant Cell Cultures: Chemical Factories of Secondary Metabolites. *Biotechnology Advance*. **20**, 101-153.

Rhouma A., Daoud H. B., Ghanmi S., Salah H., Romdhane M., Demak M. (2009). Antimicrobial Activities of Leaf Extracts of *Pistacia vera* and *Schinus* Species Against Some Plant Pathogenic Fungi And Bacteria. *Journal of Plant Pathology*. **91(2)**, 339-345.

Rickard-Bon S. E., Thompson L. U. (2003). The role of flaxseed lignans in hormone-dependent and independent cancer, In: Flax The genus *Linum*, Muir AD, Westcott ND (eds), Taylor & Francis, London, 192-214.

Robards K., Prenzler P. D., Tucker G., Swatsiteng, P., Glover W. (1999). Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. *Food chemistry*. **66**, 401-436.

Rodriguez A. M., Ayude D., Berrocal F. J. R., Cadena M. P. (2004). Concanavalin A chromatography coupled to two-dimensional gel electrophoresis improves protein expression studies of serum proteome. *J Chromatogr B*. **803**, 337-343.

Saboonchian F., Jamei R., Hosseini Sarghein S. (2014). Phenolic and flavonoid content of *Elaeagnus angustifolia* L. (leaf and flower), Avicenna. *J. Phytomedicine*. **4**, 231–238.

Shanker C., Solanki K. R. (2000). Botanical insecticides: A historical perspective. *India, Asian agrihistory*. **4(2)**, 21-30.

Samuelsson, G. (2004). *Drugs of Natural Origin: a Textbook of Pharmacognosy*. 5th Swedish Pharmaceutical Press, Stockholm.

Sang-Kee M., Yeong-Kyung P., Ji-Hyun P., Sung-Hyun J., Kyu-Won K. (2004). Screening of Antibacterial Activity from Hot Water Extracts of Indigenous Plants. *European Journal of Medicinal Plants*. **14(6)**, 951-962.

Satil F., Azcan N., Baser K. H. C. (2003). Fatty acid composition of pistachio nuts in Turkey. *Chem. Nat. Compds*. **39**, 322–324.

Schubert S. Y., Lansky E. P., Neeman I. (1999). Antioxidant and Eicosanoid Enzyme Inhibition Properties of Pomegranate Seed Oil and Fermented Juice Flavonoids. *Journal of Ethnopharmacology*. **66**, 11-17.

Sekar S., Kandavel D. (2010). Interaction of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Endophytes with Medicinal Plants - New Avenues for Phytochemicals. *J. Phytology*. **2**, 91-100.

Shafiee S., Hashemi J., Kheiralipur K. (2009). Moisture dependent physical properties of castorbean seeds. *World Applied Sciences Journal*. **7(10)**, 1216-1221.

Shahidi F., Naczsk M. (1995). Food Phenolics. Technomic Publishing Company Book, Lanchester, USA, 199-225.

Silanikove N., Perevoltsky A., Provenza F. D. (2001). Use of tannin-binding chemicals to assay for tannins and their negative postingestive effects in ruminants. *Animal Feed Science and Technology*. **91**, 69-81.

Singh S. K., Vishnoi R., Dhingra G. K., Kishor K. (2012). Antibacterial activity of leaf extracts of some selected traditional medicinal plants of Uttarakhand, North East India. *Journal of Applied and Natural Science*. **4 (1)**, 47-50.

Singh B., Dutt N., Kumar D., Singh S., Mahajan R. (2011). Taxonomy, Ethnobotany and Antimicrobial Activity of *Croton bonplandianum*, *Euphorbia hirta* and *Phyllanthus fraternus*. *J. Adv. Develop. Res.* **2**, 21-29.

Soylu S., Soylu E. M., Evrendilek A. G. (2006). Dereotu (*Anethum graveolens* L.) ve Rezene (*Foeniculum vulgare* mill.) Uçucu Yağlarının Gıda ve Bitki Kaynaklı Patojen Bakteriler Üzerine Antibakteriyel Etkilerinin İncelenmesi. *Türkiye IX. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs Bolu, sayfa 485-488.

Sökmen A., Jones B. M., Erturk M. (1999). Antimicrobial activity of extracts from the celi cultures of some turkish medicinal plants. *Jun*. **13(4)**, 355-7.

Sökmen A., Gürel E. (2001). Sekonder Metabolit Üretimi. Bitki Biyoteknolojisi, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, 211-261.

Stanisavljevic I. T., Stojicevic S. S., Velickovic D. T., Lazic M. L., Veljkovic V. B. (2008). Screening the Antioxidant and Antimicrobial Properties of the Extracts from Plantain (*Plantago major* L.) Leaves. *Separation Science and Technology*. **43**, 3652–3662.

Stern J., Hagerman A. E., Steinberg P. D., Mason P. K. (1996). Phlorotannin- protein interactions. *J. Chem. Ecol.* **22**, 1887-1899.

Şengün İ. Y., Yücel E. (2015). Antimicrobial properties of wild fruits. *Biological Diversity and Conservation.* **8(1)**, 169-77.

Şöhretoğlu D., Sakar M. K. (2004). Quercus türlerinin polifenolik bileşikleri ve biyolojik aktiviteleri. *Ankara Univ J Fac Pharm.* **33**, 183-215.

Tanaka N., Takaishi Y. (2006). Xanthones from *Hypericum chinense*. *Phytochemistry.* **67**, 2146-2151.

Tanker M, Tanker N. (2003). Farmakognozi. *Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları* .**66(1)**,230-252.

Taşdemir C., Yıldızbakan A., Acar F. C., Polat O. (2015). Bazı *Paulownia* tür ve orijinlerinin Ceyhan yöresindeki yaşamı ve gelişimi (Onikinci yıl değerlendirmesi). *Turkish Journal of Forestry.* **16(1)**, 1-10.

Tehrani M. H. H., Batal R., Kamalinejad M., Mahbubi A. (2014). Extraction and purification of flaxseed proteins and studying their antibacterial activities. *Journal of Plant Sciences.* **2(1)**, 70-76.

Tomaino A., Martorana M., Arcoraci T., Monteleone D., Giovino C., Saija A. (2010). Antioxidant activity and phenolic profile of pistachio (*Pistacia vera* L., variety Bronte) seeds and skins. *Biochimie.* **92**, 1115-1122.

Toroğlu S., Çenet M. (2006). Tedavi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin kullanım alanları ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi için kullanılan metodlar. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi.* **9 (2)**, 12-18.

Toroğlu S., Dığrak M., Kocabaş Y. Z. (2005). Çay ve Baharat Olarak Tüketilen *Teucrium polium* L., *Thymbra spicata* L. var. *spicata*, *Ocimum basilicum* L. ve *Foeniculum vulgare miller*'in Uçucu Yağlarının In-Vitro Antimikrobiyal Aktivitesi ve Bazı Antibiyotiklerle Etkileşimleri. *Journal of Science and Engineering.* **8(2)**, 36-42.

- Tsuchiya H., Sato M., Miyazaki T., Fujiwara S., Tanigaki S., Ohyama M., Tanaka T. Linuma M. (1996). Comparative study on the antibacterial activity of phytochemical flavanones against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J. Ethnopharmacol.* **50**, 27-34.
- Tunç K., Konca T., Hoş A. (2013). *Punica granatum* L. (nar) bitkisinin antibakteriyel etkisinin araştırılması. *SAÜ. Fen Bil. Der.* **17(2)**, 167-172.
- Turker A. U., Gurel E. (2005). Common mullein (*Verbascum thapsus* L.): recent advances in research. *Phytother. Res.* **19**, 733–739.
- Ushiki J., Hayakawa Y., Tadano T. (1996). Medicinal plants for suppressing soil-borne plant diseases. *Soil Sci Plant Nutr.* **42(2)**, 423-426.
- Verpoorte R., Van Der Heijden R., Ten Hoopen H. J. G. (1999). Metabolic engineering of plant secondary metabolite pathways for the production of fine chemicals. *Biotechnology Letters.* **21**, 467-479.
- Xu Y., Hall III C., Wolf-Hall C., Manthey F. (2008). Fungistatic Activity of Flaxseed in Potato Dextrose Agar and a Fresh Noodle System. *International Journal of Food Microbiology.* **121**, 262–267.
- Yılmaz B., Usta C. (2010). Therapeutic use of pomegranate (*Punica granatum*). *Türk Aile Hekimliği Dergisi.* **14(3)**, 146-153.
- Yiğit D., Aktaş N., Özgen E. (2009). Ceviz (*Juglans regia* L.)’in Antimikrobiyal Aktivitesi. *Türk Mikrobiyal Cemiyeti Dergisi.* **1(2)**, 7-11.
- Yang C. H., Chang H..W, Lin H. Y, Chuang L. Y. (2013). Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activities from 28 Chinese Herbal Medicines. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry.* **2(1)**, 294-305.
- Yadav N. K., Vaidya B. N., Henderson K., Lee J. F., Stewart W. M., Dhekney S. A., Joshee N. (2013). A Review of *Paulownia* Biotechnology: A Short Rotation, Fast Growing Multipurpose Bioenergy Tree. *American Journal of Plant Sciences.* **4(11)**, 2070-2082.

Zhu X., Zhang H., Lo R. (2004). Phenolic compounds from the leaf extract of artichoke (*Cynara scolymus* L.) and their antimicrobial activities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **52** (24), 7272.

Zubair M., Nybom H., Lindholm C., Rumpunen K. (2011). Major polyphenols in aerial organs of greater plantain (*Plantago major* L.), and effects of drying temperature on polyphenol contents in the leaves. *Scientia Horticulturae*. **128** (4), 523-529.

