

***NEOTCHIHATCHEWIA ISATIDEA*
(BOISS.) RAUSCHERT (ALLI GELİN)
VE *PYRETHRUM ROSEUM* BIEB. (PİRE OTU)
BİTKİLERİNDEN ELDE EDİLEN EKSTRAKTLARIN
BAZI BİTKİ PATOJENİ BAKTERİLERE KARŞI
ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**İzzet BAYRAK
Yüksek Lisans Tezi
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Prof. Dr. Hüseyin ZENGİN
2010
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NEOTCHIHATCHEWIA ISATIDEA (BOISS.) RAUSCHERT
(ALLI GELİN) VE *PYRETHRUM ROSEUM* BIEB. (PİRE OTU)
BİTKİLERİNDEN ELDE EDİLEN EKSTRAKTLARIN BAZI
BİTKİ PATOJENİ BAKTERİLERE KARŞI ANTİMİKROBİYAL
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

İzzet BAYRAK




BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ERZURUM

2010

Her hakkı saklıdır.

Prof. Dr. Hüseyin ZENGİN danışmanlığında, İzzet BAYRAK tarafından hazırlanan bu çalışma, 24.09.2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Hüseyin Zengin İmza 
Üye: Prof. Dr. Süleyman Sengül İmza 
Üye: Doç. Dr. Sabah Kandalı İmza 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ömer AKBULUT

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

***NEOTCHIHATCHEWIA ISATIDEA* (BOISS.) RAUSCHERT (ALLI GELİN) VE *PYRETHRUM ROSEUM* BIEB. (PİRE OTU) BİTKİLERİNDEN ELDE EDİLEN EKSTRAKTLARIN BAZI BİTKİ PATOJENİ BAKTERİLERE KARŞI ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

İzzet BAYRAK

Atatürk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin ZENGİN

Bu çalışmanın amacının, Türkiye florasında doğal olarak yetişen *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (Allı gelin) ve *Pyrethrum roseum* Bieb. (Pire otu) bitkilerinden elde edilen ekstrelerin 5 bitki patojeni bakteri üzerine antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesidir. Bu amaçla, 2 bitki türünün toprak üstü kısımları su, etanol, hekzan, kloroform ve metanol ile ekstrakte edildi. Bu ekstratların test mikroorganizmaları üzerindeki etkileri, agar difüzyon yöntemi kullanılarak incelendi. Bitkilerin etanol ve metanol ekstratlarının su, hekzan ve kloroform ekstratlarına nazaran daha güçlü antimikrobiyal etkilere sahip oldukları belirlendi. Test edilen bitkilerden ikisinin de, etanol ve metanol ekstratları, test edilen *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense* bakterisine karşı çok düşük oranlarda inhibisyon zonu oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, test edilen bitki patojeni bakterilere karşı hiçbir ekstrenin antibakteriyel aktiviteye sahip olmadığı bulunmuştur.

2010, 31 sayfa

Anahtar Kelimeler: Bitki Ekstraktı, Antimikrobiyal Aktivite, Bitki Patojeni, Pire otu, Allı gelin.

ABSTRACT

MS Thesis

THE RESEARCH OVER THE ANTIMICROBIAL EFFECTS OF EXTRACTS TAKEN FROM *NEOTCHIHATCHEWIA ISATIDEA* (BOISS.) RAUSCHERT (ALLI GELİN) AND *PYRETHRUM ROSEUM* BIEB. (PİRE OTU) AGAINST SOME PHYTOPATHOGENY BACTERIA

İZZET BAYRAK

Atatürk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Hüseyin ZENGİN

The objective in this research has been to determine the antimicrobial activities of the 5 Phytopathogen bacteria obtained off the plants, *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (Allı gelin) ve *Pyrethrum roseum* Bieb. (Pire otu), which grow in the flora of Turkey naturally. Through this aim, the parts of 2 plant species over the soil have been extracted seperately with water, ethanol, hexane, chloroform and methanol. The effects of these extracts on the test microorganisms have been analyzed by means of the agar diffusion method. It has been determined that ethanol and methanol extracts possess relatively more powerful antimicrobial effects than water, hexane and chloroform extracts. The ethanol and methanol extracts of the plants tested both have formed inhibition zones at low rates against the bacteria *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense*, tested. As a consequence of the research, it has been found out that none of the extracts has antibacterial activities against phytopathogeny bacteria.

2010, 31 pages

Key Words: Plant Extract, Antimicrobial Activity, Phytopathogeny, Pire otu, Allı gelin.

TEŞEKKÜR

Tez yöneticiliğimi üstlenip, her türlü desteği sağlayan Hocam Sayın Prof.Dr. Hüseyin ZENGİN'e teŐekkürlerimi sunarım.

Tezin hazırlanması esnasında her türlü idari kolaylığı sağlayan Bölüm BaŐkanı Hocam Sayın Prof.Dr. Erol YILDIRIM'a ve bütün bölüm hocalarıma, ayrıca bitkilerin ekstraktlarının elde edilmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç.Dr. Ahmet ÇAKIR ve Sayın Tuba AYDIN'a ekstrelerin bakterilere uygulanmasında yardımcı olan Sayın Dr. M. Figen DÖNMEZ ve ekstrelerin bakterilere uygulanmasında ayrıca ekstrelerin MIC değerlerinin belirlenmesinde yardımcı olan Sayın ArŐ. Gör. Arzu GÖRMEZ'e sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Tezin tüm aŐamalarında yanımda olup beni yalnız bırakmayan her zaman yakın ilgi ve desteğini gördüğüm biricik eŐim ArŐ. Gör. Neslihan BAYRAK ve oğlum İ. Efe BAYRAK'a teŐekkürü bir borç bilirim.

İzzet BAYRAK

Ağustos 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
2.1. Bitki Bakteri Hastalıkları	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Kullanılan besiyerleri ve kimyasal maddeler	15
3.1.2. Kullanılan alet ve cihazlar	15
3.1.3. Bitkisel materyal	16
3.1.4. Test mikroorganizmaları	16
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Bitkilerin toplanması ve kurutulması	17
3.2.2. Bitki ekstralarının hazırlanması	17
3.2.3. Antimikrobiyal aktivite testleri	19
3.2.4. Etkili bulunan bitki ekstralarının minimal inhibitör konsantrasyonu (MIC) değerlerinin tespiti	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	21
4.1. Bitki Ekstrelerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri	21
4.1.1. Bitkilerin ethanol ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri	21
4.1.2. Bitkilerin hekzan ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri.....	21
4.1.3. Bitkilerin kloroform ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri.....	22
4.1.4. Bitkilerin metanol ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri	22
4.1.5. Bitkilerin saf su ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri.....	23
4.2. Bitki ekstralarının test mikroorganizmalar üzerindeki minimal inhibitör konsantrasyonu (mic) değerleri.....	23

5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR	25
KAYNAKLAR	28
ÖZGEÇMİŞ	32

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Neotchihatchewia isatidea</i> (Boiss.) Rauschert	3
Şekil 1.2. <i>Pyrethrum roseum</i> Bieb.	6

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan bitkiler	16
Çizelge 3.2. Kullanılan mikroorganizmalar ve kodları	17
Çizelge 3.3. Ethanol ve Methanol çözücüleri ile elde edilen ekstre miktarları ve yüzdeleri.....	18
Çizelge 4.1. <i>Neotchiatchewia isatidea</i> ve <i>Pyrethrum roseum</i> 'un ekstrelerinin test mikroorganizmaları üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri ve MIC değerleri	24

GİRİŞ

Dünyadaki insan nüfusunun hızla artması, beraberinde beslenme sorununu da ortaya çıkarmıştır. Ülkeler gıda ihtiyaçlarını temin etmek için tarıma dayalı ham maddeleri satın almak zorunda kalmışlardır. Bu da ülke ekonomileri için büyük miktarlarda paraların harcanması anlamına gelmektedir. Bu bakımdan büyük bir potansiyele sahip olan ülkemiz, tarımsal üretimini hızla artırmak ve daha fazla ve kaliteli ürünü dış pazarlara satmak zorunluluğundadır. Ülkemizde yaklaşık 27 milyon hektar alanda tarım yapılmaktadır. Bu miktarın artırılması mümkün olmadığına göre, kaliteli ve daha fazla miktarda ürün elde etmenin yolu, tarımsal potansiyellerden ve teknolojiden en üst düzeyde yararlanarak, birim alandan en fazla ürün elde etmekten geçmektedir. Üretimin kalite ve miktarının artırılmasında en önemli kriterlerden biri de, hastalık zararlılar ve yabancı otlar ile mücadele ederek kayıpların en aza indirilmesidir (Anonim 1995).

Ülkemizde bitkilerde ve bitkisel ürünlerde 400'ün üzerinde hastalık, zararlı ve yabancı otun kayıplara sebep olduğu bildirilmektedir. Hasat öncesi tarladaki ürün kayıplarının %35 oranında olduğu, bunun %14'ünün zararlılardan, %11'inin hastalıklardan, %10'unun da yabancı otlardan ileri geldiği, hasat sonrası da %14 oranında ilave kayıplar olduğu bildirilmektedir (Bulut *et al.* 1996).

Ülkemiz coğrafik konumu, fiziki yapısı tarihsel gelişimi vb. nedenlerden dolayı son derece zengin bir floraya sahiptir. Floramız 8.500'ün üzerinde çiçekli bitki türüne sahip olup alttür ve varyetelerin de ilavesiyle bu rakam 10.000'i aşmaktadır. Bu bitki türleri arasında 3090'ı endemik türdeki bitkilerdir. Bir bitki, sınırları belli, dar bir alanda yayılış gösterirse o bitkiye endemik bitki denir. Endemik bitkilerin yayılış alanlarının sınırları konusunda kesinlik mevcut değildir. Bu alan birkaç metrekaleden bir kıtaya kadar genişletilebilir. Fakat pratikte, sadece bölgesel veya daha dar alanlarda yayılış gösteren bitkiler endemik olarak kabul edilir (Kaya ve Aksakal 2005).

Türkiye’de bulunan ve endemik bir tür olan *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin) nesli tükenme tehdidinde olan bir tür süs bitkisidir (Gümüşçü *et al.* 2008). Tehlike kategorisi bu bitki için Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabında (VU) olarak belirtilmiştir (Ekim vd 2000). Türün geniş bir coğrafik alanda yetişip, bu alanların yerleşim yeri, tarım ve diğer nedenlerle kullanılmayan yerler olması nedeniyle yakın gelecekte önemli bir tehdit yoktur. Türkiye’ye özgü monotipik bir cins olan bu bitkiye ait ilk örnek Tchichatscheff tarafından Erzincan’dan toplanmış ve Boissier tarafından *Tchihatchewia isatidea* adı ile yayınlanmıştır (Boissier 1866). Bununla birlikte *Tchihatchewia* cins adı, daha önce fosil ve damarlı bir bitki için kullanılmıştır (Rauschert 1982). Uluslararası Botanik Adlandırma Kodu’nun (ICBN) 7. 9. maddesine göre (Greuter 1999), damarlı bitkilerin adlandırılmasındaki öncelik kuralı, fosil bitkiler için de geçerlidir. Bu nedenle Türkiye’den yayınlanan cinsin adı Rauschert tarafından *Neotchihatchewia* olarak değiştirilmiştir (1982). Dolayısıyla, botanik kurallarına göre “*Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert” ismi Lahanagiller ailesinden, Türkiye’ye özgü bitkiyi ifade etmektedir. *Neotchihatchewia* cinsi Brassicaceae familyasındaki Lunarieae tribusu içerisinde yer almaktadır (Mutlu ve Dönmez 2003).

Neotchihatchewia isatidea (Boiss.) Rauschert çok yıllık ya da iki yıllık, iri köklü otsu bir bitkidir. Gövdesi (5-) 10-30 (-40) cm boyunda, yatay duruşlu, basit, çatalı ya da nadiren ağaçsı dallanmış, içi boş tüylüdür. Taban yapraklar 60-120x10-20 mm, belirgin saplı, ters mızraksıdan kaşiksıya değişen şekilli; gövde yaprakları 30-60x5-12 mm, mızraksı, kısa saplı ya da sapsızdır. Kenarları oymalı ve sivri dişli olması ile birbirlerine benzer. Çiçek durumu bileşik salkım veya tabanda dallanmıştır, çiçekler gösterişli ve kokuludur. Çanak yapraklar 4 tane, yanal iki çifti 6-8x1,9-2,1 mm, tabanda keseli, diğer iki çifti 6-8x1-1,5 mm, kesesizdir. Taç yapraklar 4 tane, 12-18 mm uzunluğunda, belirgin olarak dudak ve aşağısında sap olarak farklılaşmıştır; dudak 4-6x3-4 mm, eliptikten dairesele değişir, kırmızımsı-mor renkli, düzdür. Erkek organ 6 tane, 4’ü uzun 2’si kısadır, başları dikdörtgenimsiden mızraksıya değişir. Meyve 20-25x4-5 mm, ters yumurtamsıdan dar eliptik şekle değişir, kanatlarla birlikte geniş eliptikten dairesele değişen görünüşte, yassı, sarkık duruşludur, kuruyunca açılmaz; genç meyveler hem uzun, basit, nadiren çatalı, hem de kısa iki parçalı veya basit tüylü, olgunlukta

tüysüzdür. Boyuncuk ucu kesik ve genellikle aşağı doğrudur. Tohum 1-2 tanedir, müsülaj içermez, çanak yaprakları kümbet duruşludur (Mutlu ve Dönmez 2003).

Bu türün şimdiye kadar Giresun, Gümüşhane, Sivas, Tunceli, Elazığ, Erzurum ve Kars bölgelerinde yetiştiği belirlenmiştir (Şekil 1.1). Ancak en iyi geliştiği yerler Sivas-Erzincan dolaylarındaki verimsiz topraklardır. Erozyona açık ve hareketli topraklarda yetişir. Normal gelişimi için mineral maddelerce zengin toprağa ihtiyaç duymaz. Yakın akrabalarının bulunmaması yüzünden, bu endemik tür eski ve az değişkendir. Bugünkü buldukları yer, ilk ortaya çıktıkları yer olmayıp, jeolojik devirlerdeki daha geniş bir alanın günümüzdeki son alanıdır (Kaya ve Aksakal 2005).

Bu bitkinin çiçekleri, Divriği (Sivas)'de boyar madde olarak kullanılmaktadır (Baytop 1994). Değişik yerlerde bu bitkinin başka bir kullanım şekline rastlanmamıştır.

Neotchihatchewia isatidea (Boiss.) Rauschert gösterişli çiçek durumu, çekici rengi ve karakteristik tüy örtüsünden dolayı ilginç bir bitkidir. Bu nedenle süs bitkisi olarak kullanılabilir. Yetiştirildiği doğal ortamlar dikkate alındığında bahçe ortamında yetiştirilmesinin de zor olmayacağı tahmin edilmektedir (Mutlu ve Dönmez 2003).



Şekil 1.1. *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert

Ülkemizde doğal olarak bulunan bir başka tür ise *Pyrethrum roseum* Bieb. (sinonim: *Tanacetum coccineum*, *Chrysanthemum coccineum*, *Pyrethrum carneum*)’dur. Çok eski zamanlardan beri Oltu otu, Oltu tozu veya pire tozu adıyla bilinmekte ve kullanılmaktadır (Baytop 1963). Kafkas Dağlarında ve Batı İran’da yetişmekte olan bu tür, ülkemizde özellikle Doğu Anadolu’da, Erzurum ilinin Oltu ve Olur ilçelerindeki yüksek yaylalarda yetişmektedir. Bu nedenle *Pyrethrum roseum* Bieb. bitkisinden elde edilen droga “Oltu otu, Oltu tozu” ya da insektisit etkisi nedeniyle pirelere karşı kullanıldığından, “pire otu” isimleri verilmektedir (Tanker ve Tanker 1990; Baytop 1963). Ayrıca Doğu Karadeniz Bölgesinde Cimli Dağı, Çorum ve Ardanuç’da (2100 m) da bu türe rastlanmıştır (Davis 1980). Pire otunun orijininin eski dünyanın subtropik bölgeleri ve özellikle Yugoslavya olduğu bilinmektedir (Arslan ve Yılmaz 1993).

Pyrethrum roseum Bieb. Mayıs–Haziran ayları arasında çiçek açan 50-60 cm boyunda çok yıllık, otsu bir bitkidir. Başçıklar boyuna oluklu, seyrek tüylü ve dik olan gövdenin ucundadır. Kenarda 20-30 cm kadar 2-2,5 cm boyunda dilsî çiçek, orta kısımda çok sayıda sarı renkli, hermafrodit, tüpsü çiçek taşır. çiçektablası, yarım küre biçiminde olup, üzeri pulsu ve içi doludur. Başçıkları kırmızı veya pembe renkli olup 20-30 tane dilsî çiçek taşır. Meyveleri akendir ve üzerinde 5 kaburga taşır. Bitkinin bütünü az veya çok gümüşü tüylü ve kokuludur (Heraud 1948). Çiçekleri olgunlaştıktan sonra toplanır, gölgede soldurulur, sonra güneşte çabucak kurutulur. Bütün halinde ya da toz haline getirildikten sonra ağzı sıkıca kapalı cam veya teneke kaplarda saklanır (Tanker ve Tanker 1990).

Türkiye’de pire otunun yetiştirilmesi girişimleri ilk defa 1928 yılında Tekel tarafından başlatılmış ve dışarıdan getirilen tohumlarla bir dekarlık bir alanda ekimi yapılmıştır. Elde edilen ürünün kalitesinin yüksek olduğu anlaşılmış ise de denemelere devam edilememiştir. İkinci olarak Tarım Bakanlığı Bornova Zirai Mücadele istasyonunda yapılan denemelerde olumlu neticeler alınmış, pyrethrum ekimini teşvik edici broşürler dağıtılmış, ekiciye parasız fide verilmiş, pyrethrum ekiminin gelişmesine çalışılmıştır. Sonra bilinmeyen nedenlerle üretimden vazgeçilmiştir (İpekçioğlu ve Aksu 1943).

Pyrethrinlerin gıdalarda kalıntı ve toleransı konusu 1955 yılında gündeme gelmiştir. Kalıntının (rezidü) anlamı gıda maddelerinde üretimden tüketime kadar çeşitli dönemlerde kullanılan zirai mücadele ilaçlarının, ürün tüketime arz edildiği zaman gerek üzerlerinde ve gerekse içlerinde absorbe edilerek parçalanmadan kalan miktarlarıdır. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere dünya ülkeleri bu kalıntıların insan sağlığına zararlı olmayacak şekilde tolerans sınırlarını tespit etmişler ve yürürlüğe koymuşlardır. İşte bundan sonra daha az toksik olan parçalanma hızı fazla ve kalıntı problemi yaratmayan ilaçlar üzerinde durulmuş, bu da pyrethrinlerin tekrar önem kazanmasına sebep olmuştur. Bundan başka Tarım Bakanlığı tarafından bazı tarım ürünlerinde kullanılması önerilen fakat pahalılığı nedeniyle uygulanmayan pyrethrinlerin kullanımı halinde hem gıdalarda kalıntı sorunu çözümlenmiş olacak hem de oldukça fazla döviz girdisi sağlanmış olacaktır (Arslan ve Yılmaz 1993).

Pyrethrum roseum Bieb. bitkisinin etken maddeleri “pyrethrinler” adını taşır. Pyrethrinler denmesinin sebebi insektisit etkiye sahip pyrethrin I, pyrethrin II, sinerin I, sinerin II ve jasmolin I, jasmolin II adı verilen altı esterinin bitkide karışım halinde bulunmalarıdır (Tanker ve Tanker 1990). Bu altı karışım pyrethrum ekstraktında bayılma ve öldürme etkisine sahip olan bileşiklerdir. Ülkemizde yetişen *Pyrethrum roseum* Bieb. ile Dalmaçya' da yetiştirilen, Kenya' da da geniş ölçüde kültürü yapılan ve dünya pyrethrin ihtiyacının hemen hemen tamamını karşılayan *Tanacetum cinerariaefolium* (Trevir.) Schultz-Bip. pyrethrin miktarları bakımından bir karşılaştırma yapılmış ve şu sonuçlar alınmıştır. *Tanacetum cinerariaefolium* (Trevir.) Schultz-Bip.'un kapitulumlarında toplam pyrethrin miktarı %0,6-1,3 arasında değişmekte iken *Pyrethrum roseum* Bieb.'un başçıklardaki toplam pyrethrin miktarı % 0,38 gibi oldukça düşüktür (Tanker ve Apaydın 1973). Bu esterler diğer *Tanacetum* türlerine göre bitkide daha düşük oranda bulunmasına rağmen *Pyrethrum roseum* Bieb.'un biyolojik aktivitesinin fazla olması bitkide pyrethrin I ve pyrethrin II esterlerinin daha fazla olmasındandır.

Pyrethrum roseum Bieb.'dan elde edilen pyrethrin iyi bir böcek ve haşerat öldürücüsüdür. Tarımda; sebzeçilik, meyvecilik ve çiçekçilikte, toz, u.l.v. ve emülsiyon

konsantreler olarak kullanılmaktadır (Yılmaz 1984). *Pyrethrum roseum* Bieb. bir zamanlar Oltu otu adıyla halk arasında bağırsak parazitlerine ve balla hazırlanan pomadı uyuza karşı kullanılmıştır (Tanker ve Tanker 1990).

Etken maddeler %94'lük bir çoğunlukla akenler içinde toplanmıştır. (Tanker ve Tanker 1990). Bitkinin faydalanılan kısmı çiçeklerinden elde edilen pyrethrin maddesidir. Pyrethrinin %94'ü bitkinin dişi organı, anterleri, taç yaprakları ve çanak yapraklarından elde edilir (Baytop 1963). Pire otu haşerelere karşı şiddetli bir zehir olmasına rağmen insan, bitki ve kültür hayvanlarına zararlı bir tesiri yoktur. Özellikle cildi yumuşak bütün zararlılara (thrips ve aphidae'ler gibi) karşı önceleri yıllarca kullanılmıştır. Fakat tarla şartlarında ışığa karşı dayanıksız ve stabilitesinin azlığından dolayı önemini kaybetmiştir. Bunun yanında ambar zararlıları, sinek, sivrisinek, pire ve tahtakurusu gibi ev zararlılarıyla mücadelede bütün dünyada kullanılmaktadır. Pyrethrinin alkoldeki solüsyonu barsak parazitlerine karşı bilhassa veteriner hekimliğinde de kullanılmıştır (Makaklı 1951).



Şekil 2. *Pyrethrum roseum* Bieb.

Pyrethrin üzüm ve çilek türlerinde toplanmadan hemen önce, diğer meyve ve sebzelerde toplandıktan sonra uygulanır. Kuru meyve, fındık, taneli ürünler ve yağlı tohumlarla,

hayvan yemlerinde toz veya sprey olarak geniş bir kullanım alanı vardır. Çuvallanmış tahıl, kakao vb. de repellent olarak uygulanır. Halk sağlığı programlarında sinek, sivrisinek, hamamböcekleri, baş ve vücut bitleri ile diğer böceklere karşı thermalfog, duman u.l.v. ve sprey olarak uygulanabilir. Ayrıca yakarak uygulanan şekli de vardır (Yılmaz 1984).

Son yıllarda antibiyotiklere dirençliliğin ortaya çıkması ve doğal kaynaklı ilaçlarda görülmeyen veya az görülen yan etkilerin sentetik ilaçlarda dikkati çekecek kadar çok olması, bilim adamlarını doğal kaynaklı ilaçları araştırmaya itmiştir (Dürger vd 1999). Çeşitli bilim adamları birçok tıbbi bitkiyi tanımlamış ve bu bitkisel ilaçların birçoğunun etkisi bilimsel olarak kanıtlanmıştır (Ertürk ve Demirbağ 2003).

Bu çalışma ile *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin) ve *Pyrethrum roseum* Bieb. (pire otu) bitkilerinden elde edilen ethanol, hekzan, kloroform, metanol ve saf su ekstraktlarının bitki patojenleri olan Domates Bakteriyel Benek Hastalığı etmeni *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, Domates Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı etmeni *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, Domates Bakteriyel Leke Hastalığı etmeni *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, Fasulye Hale Yanıklığı Hastalığı etmeni *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* ve Marul Bakteriyel Leke hastalığı etmeni *Xanthomonas campestris* pv. *vitians* bakterilerine karşı antimikrobiyal etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Daha önce bu bitkilerden elde edilen ekstraktların herhangi bir bakteriye karşı uygulanmamış olması ve *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin) bitkisinin endemik tür olup değerinin tam olarak anlaşılması için ve *Pyrethrum roseum* Bieb. (pire otu) bitkisinden elde edilen pyrethrin'in böceklere karşı uygulanmış olması ve oldukça etkili bulunması sebebiyle bakterilere karşı da etkili olup olmayacağı bu çalışma ile ortaya çıkarılmak istenmiştir.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Bitki Bakteri Hastalıkları

Domates Bakteriyel Benek Hastalığı etmeni (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) özellikle ilk çiçeklerde hastalığın görülmesi halinde, meyve tutumunu engellediğinden büyük ürün kaybına neden olduğu, meyvelerde lekelenmeler meydana getirerek domatesin pazar değerini düşürdüğü, dünyada ve ülkemizde domates yetiştirilen alanlarda, bilhassa örtü altı alanlarında yaygın olduğu bildirilmektedir (Anonim 1995).

Domates Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı etmeni (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) domates bitkilerinin çiçeklenme dönemi başlangıcında bitkilerde solgunluğa neden olduğu, ileri devrelerde yara ve çatlakların oluştuğu, etmenin tohuma geçerek tohumların çimlenme gücünü yitirmesine neden olduğu, erken enfeksiyonlarda ürün almanın imkansız olduğu, yapılan araştırmalarda %80'e varan oranlarda zarara neden olabildiği bildirilmektedir (Anonim 1995).

Domates Bakteriyel Leke Hastalığı etmeni (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) domateslerde önemli zararlara neden olduğu, özellikle çiçek dönemindeki enfeksiyonlarda ürün kaybının fazlaştığı, hastalıklı meyvelerin pazar değerlerinin çok düşmesi nedeniyle de zararın arttığı belirtilmektedir (Anonim 1995).

Fasulye Hale Yanıklığı Hastalığının (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*) ilk belirtilerinin genç yapraklarda ortaya çıktığı, kapsülün enfeksiyona uğraması halinde, iletim demetleri yoluyla tohumun da enfekte edildiği, özellikle kuru fasulye çeşitlerinde önemli zararlara neden olduğu belirtilmektedir (Anonim 1995).

Marul Bakteriyel Leke hastalığı etmeninin (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*) enfeksiyon yapabilmesi ve hastalığı oluşturabilmesi için serin ve nemli hava koşullarına gereksinim duyulmaktadır Patojenin en önemli ya da primer inokulum kaynağı ise

bulaşık tohumlardır. Bakteriyel hastalığın ilk belirtileri, özellikle yaşlı yapraklar üzerinde küçük ve suyla haşlanmış gibi lekeler şeklindedir. Bu lekeler tipik olarak yaprak damarları ile sınırlanmakta ve açılı bir şekil almaktadır. Hastalığın tipik belirtisi olan bu lekeler hızla siyah bir renge dönmektedir. Hastalık şiddetli olarak ortaya çıktığında, lekeler birleşir ve tüm yaprağı sarar ve çökertir. Daha yaşlı yapraklarda lekeler kurur ve kağıdımsı bir yapı alır, fakat lekeler siyah rengini muhafaza eder. Lekeler nadir olarak yeni çıkmakta olan yapraklar üzerinde de görülebilir (Anonim 1995).

Bakteriyel etmenler bitki dokusuna pasif yollardan yani bitkilerde açılan yaralardan ve doğal açıklıklardan giriş yapmaktadır. Bakterilerin direk enfeksiyon yapma kabiliyetleri bulunmamaktadır.

Ülkemizde büyük çoğunluğunun varlığı bilinen bu hastalıkların zaman zaman verim kayıplarına neden olduğu bildirilmektedir. Ancak, bu hastalıklardan dolayı meydana gelen ürün kayıpları ile ilgili detaylı bir çalışma yapılmamıştır.

Koruyucu olarak ilaçlama dışında kimyasal mücadelesi bulunmayan bu etmenler ile savaşımında ancak hazır bakırlı ilaçlar kullanılmaktadır. Bu ilaçlar ise, genelde durgun dönemde bitkiler uyanmadan budama işleminden sonra yapılmaktadır. Bakteri hastalıklarıyla mücadelede fazla alternatif olmaması dolayısıyla yeni alternatiflerin bulunması ve uygulamaya verilmesi daha fazla önem kazanmaktadır.

Son yıllarda pek çok bitki ekstraktı ve uçucu yağların antimikrobiyal etkileri üzerine araştırmalar yapılmıştır (Bagcı ve Dıgrak 1996; Demirezer *et al.* 1998; Dıgrak vd 1999, 2001; Karaman vd 2001; Dolaz vd 2002). Bundan dolayı son yıllarda yabancı bitkiler, içermiş oldukları çeşitli aktif maddelerden dolayı dünyada olduğu gibi ülkemizde de birçok bilim adamının ilgisini çekmiştir.

Çökmüş ve Sayar (1991), serada yürüttükleri çalışmalarda salicylic acid'in *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*'nun neden olduğu bakteriyel lekenin hastalık şiddetini % 81'e kadar azatlığını tespit etmişlerdir.

Basım ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada, bitki patojeni olarak ekonomik önemi olan *Erwinia amylovora*, *Erwinia carotovora*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Pseudomonas syringae*, *Agrobacterium tumefaciens* ve *Xanthomonas campestris* mikroorganizmalarına karşı *Thymbraspicata* L. var. *spicata* ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitelerinin olduğunu belirtmektedirler. Özellikle *X. campestris* 'in gelişmesini 41 mg/ml konsantrasyonunda engellediği belirtilmektedir.

Kordali et al. 2005 de yaptığı çalışmada *Artemisia absinthium*, *A. dracunculus*, *A. santonicum*, *A. spicigera* türlerine ait uçucu yağ aktiviteleri ve *A. dracunculus* türüne ait hem uçucu yağ aktivitesi hem de antioksidan aktivitesine bakılmıştır. *A. santonicum* ve *A. spicigera* türlerine ait uçucu yağların *Clavibacter michiganensis* (CMM), *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Xanthomonas campestris* ve bu bakterilerin dışında 13 bitki patojeni bakteri strainine karşı geniş çapta bir antibakteriyel özellik göstermiştir. Ancak penisilinde görülen inhibisyon zonlarına karşı uçucu yağlarda görülen inhibisyon zonları çapı daha küçük bulunmuştur.

Dereotu (*Anethum graveolens* L.) yaprakları ve rezene tohumlarından (*Foeniculum vulgare* Mill) elde edilen uçucu yağların gıda ve bitki patojenlerinden *Salmonella* Thyphimirium, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus* ve *Salmonella* Enteritidis, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, *Erwinia caratovora*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *Agrobacterium tumefaciens*'e karşı olan antibakteriyel etkileri disk difüzyon metodu ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular rezene uçucu yağının *S. aureus*, *E. coli* O157:H7'ye karşı, dereotu uçucu yağının da bitki patojenlerinden *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *X. campestris* pv. *vesicatoria*'ya karşı yüksek

derecede engelleme özelliği olduğunu göstermiştir. Diğer bakterilere karşı olan antibakteriyel etki ise değişiklik göstermektedir (Soner vd 2006).

Türk poleni ve kara mum ekstraktlarının *in vitro*'da antibakteriyel aktiviteleri *A. tumefaciens*, *A. vitis*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Erwinia amylovora*, *E. carotovora* pv. *carotovora*, *Pseudomonas corugata*, *P. syringae* pv. *phaseolicola*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. syringae* pv. *tomato*, *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* ve *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*'yı içeren 13 farklı bitki bakteriyel patojen türlere karşı araştırılmıştır. Test edilen bakteriler arasında 1/5 polen ekstraktına *A. tumefaciens* en fazla duyarlı olduğu ve duyarlılığın azalan sırasıyla *A. tumefaciens*, *P. syringae* pv. *tomato*, *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*, *Erwinia amylovora*, *P. corugata*, *R. solanacearum*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *A. vitis*, *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*, *E. carotovora* pv. *carotovora*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. syringae* pv. *phaseolicola*, *P. syringae* pv. *syringae* şeklinde olduğu belirlenmiştir. Kara mum ekstraktının 1/10 konsantrasyonuna en duyarlı *P. syringae* pv. *syringae* olduğu ve duyarlılığın azalma sırasıyla *P. syringae* pv. *phaseolicola*, *P. syringae* pv. *syringae*, *P. corugata*, *R. solanacearum*, *E. carotovora* pv. *carotovora*, *Erwinia amylovora*, *A. tumefaciens*, *A. vitis*, *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*, *P. syringae* pv. *tomato*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *X. axonopodis* pv. *vesicatoria* gibi olduğu belirlenmiştir (Basım 2006).

Salamcı *et al.* 2007 de yaptığı çalışmada *Tanacetum chiliophyllum* var. *chiliophyllum* ve *Tanacetum aucheranum*'dan izole edilen uçucu yağların kimyasal bileşimi, antimikrobiyal ve herbisidal etkilerine bakmışlardır. *Clavibacter michiganensis*, *Pseudomonas syringae* ve *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* türleri dışında 30 bakteri strainene karşı *Tanacetum chiliophyllum* var. *chiliophyllum* ve *Tanacetum aucheranum*'dan izole edilen uçucu yağların geniş ölçüde antibakteriyel etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Kotan *et al.* 2008 de yaptığı çalışmada Türkiye'den izole edilen *Salvia hydrangea* Dc. Ex Benth türünün uçucu yağlarının antimikrobiyal ve insektisidal aktivitelerine

bakmışlardır. *Clavibacter michiganensis*, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* ve bu bakterilerin dışında 26 bakteri strainine karşı *Salvia hydrangea* Dc. Ex Benth türünün uçucu yağlarının disk difüzyon yöntemiyle antibakteriyel aktivitelerine bakmışlar ve sonuçların oldukça iyi olduğunu gözlemlemişlerdir.

Kotan *et al.* 2010 da yaptığı çalışmada bitki patojeni bakterilere karşı *Achillea biebersteinii*, *Achillea millefolium*, *Satureja spicigera*, *Thymus fallax*, türlerinin hekzan, kloroform ve aseton ekstraktlarının ve uçucu yağlarının antibakteriyel özelliklerine bakmışlardır. Sonuçta *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ve *Xanthomonas campestris* ve *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* 'ya karşı hekzan, kloroform ve aseton ekstreleri antibakteriyel etki göstermezken uçucu yağlarının değişik oranlarda etkili olduğu gözlenmiştir.

Diğer ülkelerde olduğu gibi, Türkiye'de de çeşitli açıdan önemli olan bitkiler, yüzyıllardan beri halk arasında hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılmaktadır. Türkiye florasının önemli bir özelliği, oldukça zengin bir yapıya sahip olmasıdır. Ülkemizde pek çok bitki türü doğal olarak yetişmesine rağmen bunlardan yeterince yararlanılmamaktadır.

Pire otunun 1917 yılında Kafkasya, İran, Dalmaçya, Japonya, Karadağ ve California'da evlerde en yaygın olarak kullanılan böcek ilacı olduğu etkili ve aynı zamanda ucuz bir mücadele yöntemi olduğu belirtilmektedir. Pire otu tozu üretimi 1917 yılında bu ülkelerde büyük bir endüstri alanı durumundaydı. (Carey *et al.* 1921).

İngiltere, İsviçre ve Japonya'da üretilen tohumlardan yetişen pire otunun pyrethrin içeriklerinin belirli tırtıllar için toksite etkileri ve kantitatif ölçümleri yapılmıştır. Pire otunun üç farklı ülkede yetişen türünde, toksik etki bakımından hafif farklılıklar bulunmuş ve pratikte tüm pire otu türlerinde yaklaşık aynı toksik etki saptanmıştır. Tırtıllar farklı türlerin pyrethrin uygulamalarına farklı duyarlılık göstermiştir. Biyolojik

dönem uygunluğunun pyrethrum örnekleri değerlendirmede önemli olduğu bulunmuştur (Fryer *et al.* 1928).

Pyrethrum roseum Bieb. (pire otu) çiçeklerinin alerjik etkiye sahip olduğu ve pyrethrin'in böceklere karşı kontak etkili olduğu bu maddenin saf halde bile temas yoluyla bit ve pirelere karşı öldürücü etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmalar sonucunda böceklerin bu maddeye karşı duyarlı oldukları kanısına varılmıştır. (Hausen and Vieluf 1997).

Tatlı (1988) ve Baytop (1999) Pire otu çiçeklerinde uçucu ve sabit yağ, reçine, bir de piretrin adlı zehirli bir madde bulunduğunu, pyrethrin'in pire, kene, bit gibi asalaklar için güçlü bir zehir olduğunu, diğer canlılar içinde zehirli olmakla birlikte fazla etkili olmadığını açıklamışlardır.

Pieris barassicae (lahana kelebeği) pupaları üzerine *Pyrethrum roseum* Bieb. pire otu özütleri değişik dozlarda uygulanarak hassas diferansiyel kalorimetre kullanılarak solunum durumları incelenmiş ve düşük dozda bile bu özütlerin etkili olduğu ve uygulamadan sonra ergin çıkışlarının olmadığı görülmüştür. Pupalarda da vücut ağırlığında %25 bir kayıp meydana geldiği belirlenmiştir (Harak *et al.* 1999).

Türkiye'de Kuzeydoğu Anadolu'da yapılan bir çalışmada çeşitli yabancı otların olgun yapraklarında yoğunlaşmış tanenler ve içeriği çalışılmış ve toplam fenolik ve yoğunlaşmış tanenler en yüksek içeriği *Pyrethrum roseum* Bieb. yapraklarında bulunmuştur (Ayaz *et al.* 2003).

Pyrethrum roseum Bieb. (pire otu) yüzyıllar boyunca bir insektisit olarak kullanılan bu bitkinin etkili maddesi ev haşerelerinde, gıda işleme tesislerinde, tarım alanlarında bit ve pireyi kontrol altına almada kullanılmıştır. ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) pyrethrin'in kullanımı ve potansiyeli hakkında yıllardır çalışmalar yapmıştır (Thomas *et al.* 2006).

Neotchihatchewia isatidea (Boiss.) Rauschert (allı gelin) süs bitkisi olarak da kullanılabilecek potansiyele sahip, ülkemizde tehdit altında olan endemik türün in vitro çoğaltımı, ticari üretimi ve gen plazma kaynaklarının koruması için *N. isatidea* (Boiss.) Rauschert olgunlaşmamış embriyolar kültüre alınarak çoğaltılmış ve % 46,6 oranında hayatta kalma durumu gözlenmiştir (Gümüüşcü *et al.* 2008)

Neotchihatchewia isatidea (Boiss.) Rauschert (allı gelin) ve *Pyrethrum roseum* Bieb. (pire otu) türünün antimikrobiyal etkisi üzerine ülkemizde şu ana kadar bu yönde bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada Türkiye’de yetişen *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin) ve *Pyrethrum roseum* Bieb. (pire otu) türünün antibakteriyal etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bakteri hastalıklarıyla mücadelede fazla alternatif olmaması dolayısıyla yeni alternatiflerin bulunması ve uygulamaya verilmesi için böyle bir çalışma yapılmıştır. Bu yüzden önemli olan iki bitki türünün bitki patojeni olan bakterilere karşı etkili olup olmayacağını tespit edilmesi amacıyla yapılan bu çalışma ile alternatif mücadele metotları ortaya konulmaya çalışılmış ve bunların uygulanabilirliği araştırılmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Kullanılan besiyerleri ve kimyasal maddeler

Araştırmada kullanılan besiyerleri, kimyasal maddeler ve diğer bazı malzemeler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Bitki Koruma Bölümü Bitki Klinik Laboratuvarı'ndan temin edilmiştir. Mikroorganizmaların üretilmesi için Nutrient Agar (NA, Oxoid), Nutrient Broth (NB, Oxoid), Potato Dextrose Agar (PDA, Oxoid) kullanılmıştır.

Kimyasal madde olarak, bitkilerin ekstraksiyon işlemleri için kloroform (Merck), Ethanol (Merck), Methanol (Merck), hekzan (Merck) ve bitki ekstralarının minimal inhibisyon konsantrasyonunun (MIC) değerlerini hesaplamak için Nutrient Broth (NB, Oxoid), kullanılmıştır. Kullanılan kimyasal ve besi yerleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi, Bitki Koruma Bölümü Bitki Klinik Laboratuvarı'ndan temin edilmiştir.

3.1.2. Kullanılan alet ve cihazlar

Çalışmada Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi, Bitki Koruma Bölümü ve Kazım Karabekir Eğitim Fakóltesi (KKEF) Kimya Bölümünde bulunan aşağıdaki alet ve cihazlar kullanılmıştır.

Destile su üretme cihazı: Nüve N8 112

Etüv: Gallenkamp

Evaporatör: Heidolph 94200, Bioblock Scientific

Hassas Terazisi: Gec Avey

Liyofilizatör: Labconco

Magnetik Karıştırıcı: Stuart Scientific

Otoklav: Hiclave HV-50 L33

UV-Vis Spektrofotometre: Jasco V-530

UV-Spektrofotometre küveti: 1 cm'lik Quartz Küvet

Turbidimetre: Biolog

Vorteks: Fisons, Whirlimixer

3.1.3. Bitkisel materyal

Bu araştırmada iki bitki türü kullanılmıştır. Seçilen bitkilerin özellikle Erzurum ili ve çevresinde olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmada kullanılan bitkilerin ait oldukları familyaları ve kullanım amaçlarına ilişkin bilgiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan bitkiler

Bilimsel adı (familya)	Yerel adı	Kullanılan kısımları	Geleneksel kullanımı
<i>Neotchihatchewia isatidea</i> (Boiss.) Rauschert (Brassicaceae)	Allı gelin, Boya çiçeği	Çiçek, yaprak, dal	Boyar madde olarak kullanılır.
<i>Pyrethrum roseum</i> Bieb. (Asteraceae)	Pire otu, Oltu otu	Çiçek, yaprak, dal	Böcek öldürücü etkiye sahiptir. Siville ve kaşıntılı deri hastalıklarına karşı da faydalıdır.

3.1.4. Test mikroorganizmaları

Bu araştırmada bitkilerde değişik hastalıklara neden olan 5 bakteri türü kullanılmıştır. Kullanılan mikroorganizmalar Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bitki Klinik Laboratuvarı'ndan temin edilmiştir. Kullanılan mikroorganizmalar ve kodları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kullanılan mikroorganizmalar ve kodları

Mikroorganizma	Mikroorganizma kodu
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	Cmm
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	Psp
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>	Pst
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	Xcv
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vitians</i>	Xcvit

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitkilerin toplanması ve kurutulması

Çalışmada kullanılan bitkiler (Çizelge 3.1) *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin) Erzurum ili Aşkale ilçesi, Pırnakapan köyü civarından, *Pyrethrum roseum* Bieb. (pire otu) Erzurum ili Olur ilçesinde bulunan yüksek dağlardan 2008 yılının Haziran ve Temmuz ayları arasında toplanmış, serin ve rutubetsiz bir ortamda kurutulmuştur. Gölgede kurutulan bitki örneklerinin toprak üstü kısımları (gövde, yaprak, meyve ve çiçek) mekanik bir öğütücü yardımıyla öğütülerek bitkinin olabildiğince küçük parçalara ayrılması sağlanmıştır. Öğütülen bitki numuneleri kilitli buzdolabı poşetlerine konulup, herhangi bir karışıklık olmaması için üzerlerine etiket yazılmıştır.

3.2.2. Bitki ekstralarının hazırlanması

Ethanol, hekzan, kloroform, metanol ve saf su olmak üzere 5 farklı çözücü kullanılarak her bitki türünün ekstraları hazırlanmıştır. Kurutulmuş bitkilerin Çizelge 3.1'de belirtilen kısımları blender'da öğütülerek toz haline getirilmiştir. Ethanol, hekzan, kloroform, metanol için aşağıdaki işlemler uygulanmıştır.

Öğütülmüş bitkiden 100 g alınarak içerisinde 250 ml çözücü madde bulunduran 500 ml'lik şilifli balon jodelere aktarılmış, oda sıcaklığında her biri 48 saat süreyle 5 kez inkübe edilmiştir. Karışım süzgeç kâğıdından süzülüş, süzüntü içerisindeki çözücü, evaporatörde 50°C'de ve düşük basınçta uzaklaştırılarak kuru ekstratlar elde edilmiştir. Elde edilen ekstratlar kullanılmaya kadar oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir (Çakır et al 2003)

Saf su ekstratlarının hazırlanmasında ise liyofilizasyondan yararlanılmıştır. Toz haline getirilen bitkinin 100 gramı, 400 ml kaynamış suda 5 dk demleme usulü ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Ekstraksiyon işlemi tamamlandıktan sonra karışım süzgeç kağıdı kullanılarak süzümüştür. Süzüntü şilifli balonlara alınarak, derin dondurucuda dondurulmuştur. Daha sonra dondurulmuş ekstratlarının suyu düşük basınçta (25 µHg) liyofilizatörde uzaklaştırılmıştır. Bu işlem yaklaşık 40 saat sürmüş, elde edilen kuru ekstratlar kullanılmaya kadar oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir (Çakır et al 2003; Mativandlela *et al.* 2005).

Ekstraksiyon işlemi sonucunda elde edilen ekstrat miktarları Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Ethanol ve Methanol çözücüleri ile elde edilen ekstrat miktarları ve yüzdeleri

Bitkinin Adı	Bitkinin Miktarı (gr)	Ethanol Eks. % Verim	Hekzan Eks. % Verim	Methanol Eks. % Verim	Kloroform Eks. % Verim	Saf Su Eks. % Verim
<i>Neotrichia isatidea</i>	100	1,4	0,2	1,9	3,9	3,7
<i>Pyrethrum roseum</i> Bieb.	100	2,5	0,5	5,6	1,7	5,8

3.2.3. Antimikrobiyal Aktivite Testleri

Bitki ekstralarının antimikrobiyal aktivitelerini belirlemek için Kirby ve Bauer'in disk difüzyon duyarlılık testi (DDDT) kullanılmıştır (Boonkaew and Camper 2005). Daha önce hazırlanan bitki ekstraları etanol, hekzan, kloroform, metanol ve saf su da çözülerek değişik konsantrasyonlarda (1 mg/ml, 5 mg/ml ve 10 mg/ml) çözeltileri hazırlanmış ve bu çözeltiler membran filtreden (0,2 µm) geçirilerek steril edilmiştir. Hazırlanan bu çözeltilerden 100'er µl'lik alınarak 6 mm çapında boş steril diskler (OXOİD susceptibility blank disk) emdirilmiş ve (1 mg/disk) oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Bu şekilde hazırlanan diskler, NA (Nutrient Agar) besi ortamına eküvyon çubuğu kullanılarak ekilen mikroorganizmalar üzerine uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Bakteriler 26 °C'de, 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda oluşan inhibisyon zonlarının çapları milimetrik cetvelle ölçülmüştür. Çalışma üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve sonuçların aritmetik ortalamaları alınmıştır. Pozitif kontrol olarak aynı yöntemle hazırlanan Streptomycin Sulfate kullanılmıştır (10 µg/ml). Negatif kontrol olarak da sadece çözücü maddenin emdirildiği diskler kullanılmıştır.

3.2.4. Etkili Bulunan Bitki Ekstrelerinin Minimal İnhibitör Konsantrasyonu (MIC) Değerlerinin Tespiti

•Mikrowell Dilüsyon Yöntemi

Ekstrelerin MIC değerleri Şahin *et al.* (2003) tarafından belirtilen Mikrowell Dilüsyon Yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu amaçla mikroorganizmalar katı besiyerlerinde (plak kültür) üretilmiştir 18-24 saatlik taze kültürlerinden özeyle alınan koloniler, içerisinde Nutrient broth (5 ml) bulunan tüplerde süspanse edilmiş ve McFarland 0,5 bulanıklık tüpleriyle kıyaslanarak, 10⁸ hücre/ml'lik dilüsyonlar hazırlanmış, inokulum olarak da bu sulandırılmalar kullanılmıştır. Bitki özütlerinden %10'luk her bir çözücü için ayrı ayrı olmak üzere 500 µg/ml dilüsyonları hazırlanmıştır. 96 kuyucuk (well) içeren ELISA pleytlerin her bir kuyucuğuna 95 µl Nutrient broth ve turbiditesi ayarlanmış

mikroorganizmalardan 5 µl eklenmiştir. Daha sonra ilk kuyucuğa konsantrasyonu 500 µg/ml olacak şekilde ayarlanan özütlerden 100 µl eklenmiş ve pipetleme işlemi ile karıştırılmıştır. Daha sonra ilk kuyucuktan 100 µl alınarak, 100 µl besiyeri ve mikroorganizma içeren 2. kuyucuğa ilave edilmiştir (25 µg /200 ml). Bu işlemler sırasıyla 2'den 3'e, 3'den 4'e ve 7. kuyucuğa kadar 100'er µl alınarak devam ettirilmiştir. Böylece ilk kuyucuktan itibaren 250 µg/ml, 125 µg/ml, 62,5 µg/ml, 31,25 µg/ml, 15,625 µg/ml ve son olarak altıncı kuyucukta 7,8125 µg/ml olacak şekilde dilisyon kullanılmıştır. 7. kuyucuğa 195 µl sıvı besiyeri ve turbiditesi ayarlanmış mikroorganizmalardan 5 µl eklenmiştir. Pleyt'in sütunundaki 8. ve son kuyucuk ise pozitif kontrol (Streptomycin sulfatı µg/ml) olarak kullanılmıştır. Daha sonra pleyt çalkalayıcı inkübatör de 100 rpm'de 26 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. (Güllüce *et al.* 2003; Barış 2003). Gözle görülebilen bir üremenin olmadığı en düşük ekstre konsantrasyonu MIC olarak değerlendirilmiştir (Kara 2002). Çalışma 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

4. ARASTIRMA BULGULARI

4.1. Bitki Ekstrelerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri

Metot kısmında verilen ekstraksiyon yöntemleri ile elde edilen 2 bitki türüne ait su, ethanol, hekzan, methanol ve kloroform ekstralarının 5 bitki bakteri türü üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri belirlenmiştir.

4.1.1. Bitkilerin ethanol ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri

İki bitki türüne ait Ethanol ekstralarının test mikroorganizmalar üzerindeki 10 mg/ml konsantrasyonda yapılan antimikrobiyal testlerinde iki ekstreden sadece *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin)'e ait ekstrenin *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* bakterisine karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Bu ekstre 1.1 mm büyüklüğünde inhibisyon zonu oluşturmuştur. Sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Sadece ethanol'ün emdirilmesiyle hazırlanan negatif kontrol disklerin, test mikroorganizmalarının hiçbiri üzerinde inhibisyon zonu oluşturmadığı görülmüştür. Pozitif kontrol olarak kullanılan Streptomycin Sulfate'ın Çizelge 4.1'de verilen değerlerde inhibisyon zonu oluşturduğu görülmüştür.

4.1.2. Bitkilerin hekzan ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri

İki bitki türüne ait hekzan ekstralarının 5 bitki patojen bakteri straini üzerindeki 10 mg/ml konsantrasyonda yapılan antimikrobiyal testlerinde, her iki bitkiden elde edilen ekstraktların da uygulama yapılan patojen bakteri strainlerine karşı etkisiz olduğu görülmüştür. Sonuçlar Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Sadece hekzan emdirilmesiyle hazırlanan negatif kontrollerin test mikroorganizmaları üzerine herhangi bir etkisi bulunmazken, pozitif kontrol olarak kullanılan Streptomycin Sulfate'ın Çizelge 4.1'de verilen değerlerde inhibisyon zonu oluşturduğu görülmüştür.

4.1.3. Bitkilerin kloroform ekstrelerinin antimikrobiyal aktiviteleri

İki bitki türüne ait kloroform ekstrelerinin 5 bitki patojen bakteri straini üzerindeki 10 mg/ml konsantrasyonda yapılan antimikrobiyal testlerinde, her iki bitkiden elde edilen ekstraktların da uygulama yapılan patojen bakteri strainlerine karşı etkisiz olduğu görülmüştür. Sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Sadece kloroform emdirilmesiyle hazırlanan negatif kontrollerin test mikroorganizmaları üzerine herhangi bir etkisi bulunmazken, pozitif kontrol olarak kullanılan Streptomycin Sulfate'ın Çizelge 4.1'de verilen değerlerde inhibisyon zonu oluşturduğu görülmüştür.

4.1.4. Bitkilerin methanol ekstrelerinin antimikrobiyal aktiviteleri

İki bitki türüne ait methanol ekstrelerinin test mikroorganizmalar üzerindeki 10 mg/ml konsantrasyonda yapılan antimikrobiyal testlerinde *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert ve *Pyrethrum roseum* Bieb. ekstrelerinin her ikisinin de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* bakterisine karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Methanol ekstreleri içerisinde bu bakteriye karşı maksimum antimikrobiyal aktiviteyi *Pyrethrum roseum* Bieb. (pire otu)'a ait ekstre göstermiş olup 1.1 mm büyüklüğünde inhibisyon zonu oluşturmuştur. *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin)'e ait ekstre 0,8 mm büyüklüğünde inhibisyon zonu oluşturmuştur. Sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Sadece methanol emdirilmesiyle hazırlanan negatif kontrollerin test mikroorganizmaları üzerine herhangi bir etkisi bulunmazken, pozitif kontrol olarak kullanılan Streptomycin Sulfate'ın Çizelge 4. 1'de verilen değerlerde inhibisyon zonu oluşturduğu görülmüştür.

4.1.5. Bitkilerin saf su ekstralarının antimikrobiyal aktiviteleri

İki bitki türüne ait demleme usulü ile elde edilen saf su ekstralarının 5 bitki patojen bakteri straini üzerindeki 10 mg/ml konsantrasyonda yapılan antimikrobiyal testlerinde, her iki bitkiden elde edilen ekstraktların da uygulama yapılan patojen bakteri strainlerine karşı etkisiz olduğu görülmüştür. Sonuçlar Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Sadece saf su emdirilmesiyle hazırlanan negatif kontrollerin test mikroorganizmaları üzerine herhangi bir etkisi bulunmazken, pozitif kontrol olarak kullanılan Streptomycin Sulfate'ın Çizelge 4.1' de verilen değerlerde inhibisyon zonu oluşturduğu görülmüştür.

4.2. Bitki Ekstrelerinin Test Mikroorganizmalar Üzerindeki Minimal İnhibitör Konsantrasyonu (MIC) Değerleri

Araştırmamızda, ayrıca test mikroorganizmalar üzerinde etki spektrumu geniş olan ve en az bir bakteri üzerinde inhibisyon zonu oluşturabilen ekstraların MIC değerleri tespit edilmiştir. Ancak bitkilerin saf su, hekzan, kloroform ekstraları çok düşük antimikrobiyal aktivite özelliği gösterdiğinden MIC değerleri belirlenmemiştir. Ethanol ve methanol (Çizelge 4.1) ekstralarına ait her iki bitkininde MIC değerleri tespit edilmiş ve sonuçlar çizelgelerde verilmiştir. Çizelge incelendiğinde bitkilerin Ethanol, *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin) ekstralarının MIC değerlerinin hepsinde en iyi (en düşük) değerlerin 500 µg/ml olduğu belirlenmiştir. Methanol ekstralarına ait her iki bitkininde MIC değerlerine bakıldığında en iyi (en düşük) MIC değerinin 250 µg/ml olduğu, bu değeri ise *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert ve *Pyrethrum roseum* Bieb. bitkisinin *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* bakterisi üzerinde gösterdiği tespit edilmiştir. Pozitif kontrol olarak kullanılan antibiyotik (Streptomycin Sulfate) (µg/ml) en düşük konsantrasyonda bile etkili görülmüş ve MIC değeri 7.8125 µg/ml olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. *Neotchihatchewia isatidea* ve *Pyrethrum roseum*'un ekstrelerinin test mikroorganizmaları üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri ve MIC değerleri

<i>Neotchihatchewia isatidea</i>	Ethanol		Hekzan		Kloroform		Metanol		Saf Su		Negatif Kontrol		Pozitif Kontrol	
	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ²	MIC ²	DD ³	MIC ³
Bakteriler	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ²	MIC ²	DD ³	MIC ³
<i>Clavibacter michiganense subs. michiganense</i>	1,1	500	—	—	—	—	0,8	250	—	—	—	—	3,2	7,812
<i>Pseudomonas syringae pv. phaseolicola</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	7,812
<i>Pseudomonas syringae pv. tomato</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	7,812
<i>Xanthomonas campestris pv. vesicatoria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	7,812
<i>Xanthomonas campestris pv. vitians</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	7,812
<i>Pyrethrum roseum</i>	Ethanol		Hekzan		Kloroform		Metanol		Saf Su		Negatif Kontrol		Pozitif Kontrol	
Bakteriler	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ²	MIC ²	DD ¹	MIC ¹	DD ¹	MIC ¹	DD ²	MIC ²	DD ³	MIC ³
<i>Clavibacter michiganense subs. michiganense</i>							1,1	250					3,2	7,812
<i>Pseudomonas syringae pv. phaseolicola</i>													3,5	7,812
<i>Pseudomonas syringae pv. tomato</i>													3,6	7,812
<i>Xanthomonas campestris pv. vesicatoria</i>													1,3	7,812
<i>Xanthomonas campestris pv. vitians</i>													3,8	7,812

DD¹: Bitkilerin ekstrelerinin (10mL/disk) emdirilmesiyle disklerin çevresindeki inhibisyon zon çapları mm olarak ölçülmüştür.

DD²: Kullanılan çözücü maddelerin (10mL/disk) emdirilmesiyle disklerin çevresindeki inhibisyon zon çapları mm olarak ölçülmüştür.

DD³: Pozitif kontrol olarak streptomycin sulfat (10mL/disk) emdirilmesiyle disklerin çevresindeki inhibisyon zon çapları mm olarak ölçülmüştür.

MIC¹: Bitkilerin ekstrelerinin minimal inhibisyon konsantrasyonu (µg/mL).

MIC²: Kullanılan çözücülerin minimal inhibisyon konsantrasyonu (µg/mL).

MIC³: Pozitif kontrol olarak streptomycin sulfat'ın minimal inhibisyon konsantrasyonu (µg/mL).

—: Etki görülmedi.

5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Ülkemiz aynı anda dört mevsimin yaşanabildiği, değişik ekolojik bölgelere sahip, çok çeşitli ürünlerin yetiştirilebildiği, dolayısıyla bitki çeşitliliği bakımından dünyanın ender ülkelerinden biridir. Bu çeşitlilik içinde, sadece ülkemizde yetişebilen bitkilerin fazla olması da bir avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. 2000 yılında yayınlanan ek 11. ciltte Türkiye Florası'nda 2 891 türün endemik olduğu bildirilmektedir (Güner *et al.* 2000). Dünyada yaklaşık 20 000 bitki türü tıbbi ve zirai amaçlar için kullanılırken, 8 988 bitki türü bulunan ve bunlardan 2 891 türü endemik olan ülkemizde bu amaç için kullanılan bitki türünün yaklaşık 500 civarında olması doğal zenginliklerimizi yeterli ve etkili bir biçimde kullanamadığımızı göstermektedir.

Bu kadar çok bitki çeşitliliğine ve değişik iklim koşullarına sahip ülkemizde hemen hemen her türlü kültür bitkisi yetiştirilebilmektedir. Dolayısıyla da bu bitkilerde zarar yapan organizmaların sayısı oldukça fazladır. Türkiye Bitki Koruma Raporunda, yurdumuzda 400'ün üzerinde zararlı organizmanın, tarla dönemi ve hasat sonrasında % 49 oranında kayıplara neden olduğu bildirilmektedir (Bulut *et al.* 1996). Bu oran mücadele yapılmadığında daha yüksek rakamlara ulaşabilmektedir. Yurdumuzda bu zararlılar ile mücadele etmek amacıyla yaklaşık olarak 40-45 bin ton tarım ilacı kullanılmakta, bu da insan, hayvan, çevre ve toprak faunası açısından çok büyük riskler oluşturmaktadır. Son yıllarda pestisitlerin zararlarının anlaşılmasından sonra, araştırmacılar pestisitlere alternatif arayışına yönelmişler, bitkiler ve bitkilerden elde edilen bileşikler üzerindeki çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır. Günümüzde doğal bitkilerin kullanımı gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu bitkilerin hangi zararlı ya da hastalık için, hangi oranlarda ve nasıl kullanılması gerektiği konusunda ise bunlarla ilgili araştırmalar yapan bilim adamlarına düşmektedir. Doğada 500 000 kadar değişik bitki türü olduğu düşünülecek olursa, pek çok hastalık ve zararlıya karşı antibiyotikler ve kimyasal ilaçların yanında alternatif olarak bitkilerin de kullanılması düşünülebilir ve bu bitkilerin modern tıbbı ve zirai mücadeleye yardımcı olacak faydaları hakkında çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışma, bitki patojeni bakterilere karşı koruyucu olarak ilaçlama dışında kimyasal mücadele bulunmaması, aynı zamanda kullanılacak koruyucuların budamadan hemen sonra kullanılması gerektiğinden bitkinin çok fazla etkilenmesine sebep olmaktadır. Bitkide pek çok olumsuzlukları sebebiyle tam anlamıyla bakterilerle ilaçlı mücadele yapılamamaktadır. Bu etmenler ile savaşmada fazla alternatif olmaması dolayısıyla yeni alternatiflerin bulunması ve uygulamaya verilmesi için bitki ekstraktlarının kullanım olanaklarına ve pratiğe aktarılma durumlarına bakılmıştır.

Bu çalışmada, bitki patojeni olan bakterilere karşı ülkemizde endemik olarak bulunan *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin) ve *Pyrethrum roseum* Bieb. (pire otu) bitkilerinden çeşitli solventler (ethanol, hekzan, kloroform, methanol ve saf su) kullanılarak elde edilen ekstraktların bitki patojenleri olan domates bakteriyel benek hastalığı etmeni (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*), domates bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığı etmeni (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*), domates bakteriyel leke hastalığı etmeni (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), fasulye hale yanıklığı hastalığı etmeni (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*) ve marul bakteriyel leke hastalığı etmeni (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*) bakterilerine karşı antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır. Ülkemizde bu iki bitki türünün ekstreleri çalışmamızda kullandığımız bitki patojeni bakterilere karşı herhangi bir çalışmada kullanılmamış olması ve bu bakterilerle mücadelede potansiyel durumlarının araştırılması düşünülmüştür. Böylece pestisitlere alternatif arayışına katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.

Araştırmada *Neotchihatchewia isatidea* (Boiss.) Rauschert (allı gelin) ve *Pyrethrum roseum* Bieb. (pire otu)'un hekzan, kloroform ve saf su ile elde edilen ekstraktlar genelde tüm bakteri strainlerine karşı etkisiz olup sadece metanol ve etanol ekstraktları *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, (domates bakteriyel leke hastalığı) etmenine karşı çok düşük oranda antibakteriyel etki gösterdiği gözlenmiştir. Agar difüzyon metoduna göre allı gelin ekstraktının hem metanol hem de etanol ekstresi pire otunun ise sadece metanol ekstresi değişen mm'lerde test bakterisine karşı farklı konsantrasyonlarda, farklı inhibisyon zonları göstermiştir. MIC metoduna göre ise yine

farklı konsantrasyonlarda test bakterileri üzerinde inhibe edici etkisinin mevcut olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma sonuçlarına baktığımızda çalışmaya ait olan bitki ekstraktlarının sadece *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*, patojen bakterisine karşı düşük oranda antibakteriyel etkisinin olduğu görülmektedir. Antibakteriyel etki bu bitkilerdeki bazı inhibitör moleküllerden kaynaklanmaktadır.

Araştırma sonuçlarında; pire otunun içeriğindeki pyrethrin'in böceklere karşı sinir sistemi vasıtasıyla oldukça etkili olmasına rağmen test bakterileri üzerindeki etkilerinin olmaması ya da az değişken olması, bakterilerin yapısal farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu yapısal farklılık bakterilerin farklı metotlarla farklı moleküller tarafından inhibe edileceğini göstermektedir.

Sonuçlara göre, her iki bitki ekstraktında söz konusu patojen mikroorganizmaların sebep olduğu hastalıklara karşı ilaç yapımında alternatif olarak kullanılabilme özelliğine sahip değildirler.

Son yıllarda mikroorganizmaların antimikrobiyal olarak kullanılan sentetik ilaçlara karşı direnç oluşturmaları ve hastalıkların tedavisinde kullanılan sentetik kökenli maddelerin çeşitli yan etkilerinin görülmesi doğal bitkilerin önemini arttırmıştır. Türkiye iklimsel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda çok çeşitli bitkinin yetiştirilmesine elverişli bir ülkedir. Kullandığımız bitkilerin zirai ve ekonomik yönden değerlendirilmesi, gerekli araştırma ve incelemeler sonucunda bu bitkilerin tarım alanlarında kullanılabilme imkanlarını belirleyecektir. Bu gibi çalışmaların kapsamlarının genişletilerek daha detaylı araştırmaların yapılması gerekmektedir

KAYNAKLAR

- Anonim, 1995. "Türkiye'de Zirai Mücadelenin Dünü Bugünü ve Geleceği", T.K.B. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 1-2. sayfa:19-38
- Arslan, N. and Yılmaz, G., 1993. Pestisit Kirliliğinin Azaltılmasında Bitkisel Bir Kaynak Pire otu (*Pyrethrum* Sp.) Türleri. Ekoloji Çevre Dergisi, (6), 3-6.
- Ayaz, F.A., Hayırlıoğlu-Ayaz, S. and Inceer, H., 2003. Total phenols and condensed tannins in the leaves of some Anthemideae species from Northeast Anatolia *Biologia*, 58 (4), 861-865.
- Bagcı, E. and Dıgrak, M., 1996. Antimicrobial activity of essential oils of some *Abies* (Fir) species from Turkey. *Flavour and Fragrance Journal*, (11), 251-256.
- Barıs, Ö., 2003. Doğu Anadolu Bölgesinde Yetişen Bazı *Salvia* Türlerinin Biyolojik Aktivite ve Genetik Profillerinin Belirlenmesi.
- Basım, H., Yegen, O., Zeller, W. 2000. Antibacterial Effect of Essential Oil of *Thymbra spicata* L. var. *spicata* on some Plant Pathogenic Bacteria. *Z. Pflanzenkr. Pflanzenschutz*, 107(3): 279-284.
- Basım, E., Basım, H., Özcan, M., 2006. Antibacterial activities of Turkish pollen and propolis extracts against plant bacterial pathogens. *Journal of Food Engineering*, 77, 992-996.
- Baytop, T., 1963. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 212 sayfa, İstanbul.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür ve Dil Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları: 578 sayfa, Ankara.
- Baytop, T., 1999. Therapy with Medicinal Plants in Turkey; Today and in Future. İstanbul, İstanbul University Press, pp. 166-167.
- Boissier, E., 1866. In *Asie Mineure Bot.* 1: 292. Tchichatscheff P.A. (ed).
- Boonkaew, T. and Camper, N. D., 2005. Biological activities of Ginkgo extracts. *Phytomedicine*, 12 (4), p. 318-323.
- Bulut, H., Tamer, A. and Özmen, O., 1996. "Türkiye Plant Protection Report" Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Ankara, 22.
- Cakır, A., Mavi, A., Yildirim, A., Duru, M.E., Harmandar, M., Kazaz, C., 2003. Isolation and characterization of antioxidant phenolic compounds from the aerial parts of *Hypericum hyssopifolium* L. by activity-guided fractionation. *Journal of Ethnopharmacology* 87 (1), pp. 73-83.
- Carey, P., Mccord, M.D., Kilker, C.H., Dorothy, K. and Minster, B., 1921. A Record of the Occurrence of Occupational Dermatoses Among Workers in the Pyrethrum Industry *J Am. Med. Assoc.* 77 (6), 448-449.
- Cokmus, C. and Sayar, A.H., 1991. Effect of Salicylic Acid on the Control of Bacterial Speck of Tomato Caused by *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. *Journal Turk. Pyhtopathol* Vol. 20, No. 1, 27-32.
- Davis, P.H., 1980. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* Vol: 2, 413s.
- Demirezer, Ö., Dübeler, A. and Zeeck, A., 1998. Antimicrobial activity of *Anchusa leptophylla* and secondary metabolites isolated from water extracts. XII. International Symposium on Plant Originated Crude Drugs. Hacettepe University, Ankara.

- Dıgrak, M., İlçim, A. and Alma, M.H., 1999. Antimicrobial Activities of Several Parts of *Pinus brutia*, *Juniperus oxycedrus*, *Abies cilicica*, *Cedrus libani* and *Pinus nigra*. *Phytother Res.*, 13 (4), 584-587.
- Dıgrak, M., Alma, M.H. and İlçim, A., 2001. Antibacterial and Antifungal Activities of Turkish Medicinal Plants. *Pharmaceutical Biology*, 39 (5), 346-350.
- Dolaz, M., Gölcü, A., Dırcı, E.K. and Serin, S., 2002. Antimicrobial Activities of Silician Sumach (*Rhus coriaria*). *Proceedings of ICNP, Trabzon*, 79-82.
- Dürger, B., Ceyhan, M., Alitsaous, M. and Uğurlu, E., 1999. *Artemisia absinthium* L. (Pelin)'un Antimikrobiyal Aktivitesi. *Journal of Biology*, 23, 377-384.
- Ertürk, Ö. ve Demirbağ, Z., 2003. *Scorzonare mollis* Bieb (Compositae) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi, *Ekoloji Çevre Dergisi*, 12 (47), 27-31.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), TTKD ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayını. 246 sayfa, Ankara.
- Fryer, J.C., Tattersfield, F. and Gimmingham, C.T., 1928. English-Grown Pyrethrum As An Insecticide. *Rothamsted Experimental Station. Vol: 10 (11)*, 1744-1748.
- Greuter, W., 1999. International Code of Botanical Nomenclature, (electronic version) <http://www.bgbm.org/iapt/nomenclature/code/SaintLouis/0011Ch2Sec2a007.htm>.
- Güllüce, M., Sökmen, M., Daferera, D., Açar, G., Özkan, H., Kartal, N., Polissiou, M., Sahin, F., 2003. In vitro antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of *Atureja hortensis* L. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51 (14), 3958-3965.
- Gümüşcü, A., Cöcü, S., Uranbey, S., İpek, A., Caliskan, M. and Arslan, N., 2008. In vitro micro-propagation of endangered ornamental plant-Neotchihatchewia isatidea (Boiss.) Rauschert. *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (3), 234-238.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim T., 2000. *Baser "Flora of Turkey and the Aegean Island"*, Edinburgh University, 11, 197-210.
- Harak, M., Lamprecht, I., Kuusik, A., Hiiesaar, K., Metspalu, L. and Tartes, U., 1999. Calorimetric investigations of insect metabolism and development under the influence of a toxic plant extract. *Thermochimica Acta*. 333 (1), 39-48.
- Hausen, B.M. and Vieluf, I.K., 1997. *Allergiepflanzen-Pflanzenallergene: Handbuch und Atlas der allergie-induzierenden Wildund Kulturpflanzen*, 2nd edition. Landsberg/München: ecomed Verlagsgesellschaft mbH.
- Heraud, A., 1948. *Dictionnaire des plantes medicinales*.
- İpekçioğlu, F. ve Aksu, S., 1943. Yerli Pire otu Üzerinde Araştırmalar, İnhisarlar Tütün Enstitüsü Raporları Cilt III.
- Kara, A.A., 2002. Bazı Şifalı Bitkilerin *Helicobacter pylori*'nin İn-Vitro Üremesi Üzerine Etkileri ve Antioksidan Özellikleri. *Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum*.
- Karaman, S., Dıgrak, M., Ravıd, U. and İlçim, A., 2001. Antibacterial and antifungal activity of the essential oils of *Thymus revolutus* Celak from Turkey. *Journal Ethnopharmacol*, 76 (2), 183-186.
- Kaya, Y. ve Aksakal, Ö., 2005. Endemik Bitkilerin Dünya ve Türkiye'deki Dağılımı. *Atatürk Üniversitesi, Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt: 7(1), 85-99.

- Kordali, S., Kotan, R., Mavi, A., Cakir, A., Ala, A. and Yıldırım, Ali. 2005. Determination of the Chemical Composition and Antioxidant Activity of the Essential Oil of *Artemisia dracunculus* and of the Antifungal and Antibacterial Activities of Turkish *Artemisia absinthium*, *A. dracunculus*, *Artemisia santonicum*, and *Artemisia spicigera* Essential Oils. *J. Agric. Food Chem.* 53, 9452-9458.
- Kotan, Recep., Kordali, S., Cakir, A., Kesdek, M., Kaya, Y. and Kilic, H. 2008. Antimicrobial and insecticidal activities of essential oil isolated from Turkish *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. *Biochemical Systematics and Ecology* 36. 360-368.
- Kotan, R., Cakir, A., Dadasoglu, F., Aydin, T., Cakmakci, R., Ozer, H., Kordali, S., Mete, E. and Dikbas, N. 2010. Antibacterial activities of essential oils and extracts of Turkish *Achillea*, *Satureja* and *Thymus* species against plant pathogenic bacteria. *J. Sci. Food Agric.* 90: 145–160.
- Makaklı, B., 1951. Tıbbi Bitkilerimizi Değerlendirelim.
- Mativandlela, S.P.N., Lall, N. and Meyer J.J.M., 2005. Antibacterial, antifungal and antitubercular activity of /the roots of *Pelargonium reniforme* (CURT) and *Pelargonium sidoides* (DC) (Geraniaceae) root extracts. *South African Journal of Botany* 72 (2006), 232-237.
- Mutlu, B. ve Dönmez, A.A., 2003b. *Neotrichachewia isatidea* (Boiss.) Rauschert Boyaçiçeği, Brassicaceae/Turpgiller, The Karaca Arboretum Magazine.7 (2), 75-80.i
- Rauschert, S., 1982. Nomina Nova Generica et Combinationes Novae Spermatophytorum et Pteridophytorum. *Taxon* 31, 554-563.
- Salamci, E., Kordali, S., Kotan, R., Cakir, A., and Kaya, Y. 2007. Chemical compositions, antimicrobial and herbicidal effects of essential oils isolated from Turkish *Tanacetum aucheranum* and *Tanacetum chiliophyllum* var.*chiliophyllum*. *Biochemical Systematics and Ecology* 35. 569-581.
- Soylu, S., Soylu, E. M. ve Akdemir Evrendilek, G., 2006. Dereotu (*Anethum graveolens* L.) ve Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Uçucu Yağlarının Gıda ve Bitki Kaynaklı Patojen Bakteriler Üzerine Antibakteriyel Etkilerinin İncelenmesi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, Bolu. 485.
- Şahin, F., Karaman, İ., Güllüce, M., Öğütçü, H., Şengül, M., Adıgüzel, A., Kotan, R., and Yildirim, E., 2003. Evaluation of antimicrobial activities of *Satureja hortensis* L. *Journal of Ethnopharmacology* 87, 61-65.
- Tanker, M. ve Apaydın, R., 1973. *Pyrethrum roseum* Bieb. çiçeklerinde Pyrethrinler diğer kimyasal yönden bir inceleme A. U. Ecz. Fak. Dergisi, cilt 3, sayı: 1.
- Tanker, M. ve Tanker, N., 1990, Farmakognozi, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi yayınları No:65, Cilt 2, Ankara.
- Tatlı, A., 1988. Important Range Plants of Erzurum Province. Ankara, Turkey, Food and Agricultural Organization of the United Nations Press, pp. 1–77.
- Thomas, G., Osimitz, A., Jill, A., Franzosa, B., Donald, R., Maciver, H. and Maibach, I., 2006. *Pyrethrum* Allergic Contact Dermatitis In Humans—Real?, Common?, or Not Documented?: An Evidence-Based Approach *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 25, 287–308.

- Uyar, T., 1992. Organik Kimya. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü., Güneş Kitabevi, Ankara.
- Yılmaz, D., 1984. Sentetik piretroitler ve etki şekilleri seminer notu, Ziraî Mücadele ilaç Aletleri Araştırma Enstitüsü, Ankara

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Manisa ili Salihli ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini burada tamamladı. 1998 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden 2002 yılında mezun oldu. 2004-2010 yılları arası M.S.B. Askeri Nato Tesislerinde memur olarak çalıştı. 2010 yılı nisan ayından beri Tarım Bakanlığı Pasinler İlçe Tarım Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya devam etmektedir. Ekim 2006'dan bu yana da Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.