



**BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Monilia fructigena* (Pers.) Pers. BİTKİ
PATOJENİNE KARŞI İN VİTRO VE İN VİVO KOŞULLARDA ANTİFUNGAL
AKTİVİTESİNİN BELİRLENMESİ**

BURAK CAN DUMAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI
Doç. Dr. Abdurrahman ONARAN
Temmuz - 2019
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Monilia fructigena* (Pers.) Pers.
BİTKİ PATOJENİNE KARŞI *İN VİTRO VE İN VİVO*
KOŞULLARDA ANTİFUNGAL ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

BURAK CAN DUMAN

TOKAT
Temmuz - 2019

Her hakkı saklıdır

Burak Can Duman tarafından hazırlanan “**Bazı Bitki Ekstraktlarının *Monilia fructigena* (Pers.) Pers. Bitki Patojenine Karşı *İn Vitro* ve *İn Vivo* Koşullarda Antifungal Aktivitesinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 18 TEMMUZ 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Danışman
Doç. Dr. Abdurrahman ONARAN
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Üye
Dr. Öğr. Üyesi Şerife TOPKAYA
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Üye
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf BAYAR
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Jüri Üyeleri

İmza

.....
.....
.....



Prof. Dr. Cetin CEKIC
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

---/---/20--

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Burak CAN DUMAN

18 Temmuz 2019



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Monilia fructigena* (Pers.) Pers. BİTKİ PATOJENİNE KARŞI *İN VİTRO VE İN VİVO* KOŞULLARDA ANTİFUNGAL ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

BURAK CAN DUMAN

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:DOÇ. DR. ABDURRAHMAN ONARAN)

Monilia fructigena bitki patojeni elmada hasat ve hasat sonrası ekonomik olarak zarar oluşturan bir fungustur. Bu çalışmada, *Monilia fructigena*'ya karşı *in vitro* ve *in vivo* koşullar altında 9 farklı bitki türünden (*Aesculus hippocastanum* L., *Nerium oleander* L., *Vitex agnus-castus* L., *Quercus aucheri* L., *Arbutus unedo* L., *Ricinus communis* L., *Citrus aurantium* L., *Salix babylonica* L., *Polygonum cognatum* Meissn) elde edilen metanol ve n-hexan ekstraktlarının antifungal aktiviteleri araştırılmıştır. Aktivite çalışmalarında ekstraktların etkinlikleri agar petri yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ekstraktların test patojenine karşı 0.5, 1, 2 ve 5 mg mL⁻¹ dozları kullanılmıştır. Patojenin ekstraktlara karşı sergilemiş olduğu miselyum gelişmeleri, miselyum gelişim engellemeleri, Letal dozları (LD₅₀) belirlenmiştir. *In vivo* çalışmalarda ise elma meyvesi üzerindeki lezyon gelişmeleri ölçülmüştür. *M. fructigena* patojenine karşı ekstraktların kullanılan dozlarında değişen oranlarda etki gözlenmiştir. Bitkilerin n-hexan ekstraktları, metanol ekstraktlarına göre daha etkili bulunmuştur. Atkestanesi n-hexan (%83) ve metanol (%79) ekstraktlarında en yüksek miselyum gelişim engellemeleri gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre, doğal antifungal etkiye sahip maddeler, doğayla dost, kalıntı problemi olmayan içeriklere sahip olmasından dolayı tercih edilen ürünler arasında yer almaktadır.

2019, 62 SAYFA

ANAHTAR KELİMELELER: Bitki Ekstraktı, *Monilia fructigena*, Antifungal Aktivite, Bitki Patojeni

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF ANTIFUNGAL ACTIVITY AGAINST PLANT PATHOGEN *Monilia fructigena* (Pers.) Pers. *IN VITRO* AND *IN VIVO* CONDITIONS OF SOME PLANT EXTRACTS

BURAK CAN DUMAN

TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. ABDURRAHMAN ONARAN)

Monilia fructigena is a fungal plant pathogen harvested in apples and forming post-harvest disease. In this study, antifungal activities of methanol and n-hexane extracts from 9 different plant species (*Aesculus hippocastanum* L., *Nerium oleander* L., *Vitex agnus-castus* L., *Quercus aucheri* L., *Arbutus unedo* L., *Ricinus communis* L., *Citrus aurantium* L., *Salix babylonica* L., *Polygonum cognatum* Meissn) under in vitro and in vivo conditions have been investigated against *M. fructigena*. Activities of extracts were determined using agar petri method in activity studies. Doses of 0.5, 1, 2 and 5 mg mL⁻¹ were used against the test pathogen of extracts. Mycelium growth, mycelium development inhibitions, lethal doses of the pathogen against extracts were determined. In vivo studies, lesion growth on apple fruit was measured. Varying rates of effects have been observed in the doses used of extracts against the *M. fructigena* pathogen. N-hexane extracts of plants have been found to be more effective than methanol extracts. The highest mycelium development inhibitions were observed in horse chestnut n-hexane (83%) and methanol (79%) extracts. According to these results, substances with natural antifungal effect are among the products of choice due to their nature-friendly, non-residue problem content.

2019, 62 PAGE

KEYWORDS: Plant Extracts, *Monilia fructigena*, Antifungal Activity, Plant Pathogens

ÖNSÖZ

Tez konumun belirlenmesi yürütölüp sonuçlanmasında, geniş bilgi birikimi, tecrübesi ve yol göstericiliği ile desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Abdurrahman ONARAN'a teşekkürü borç bilirim. Ayrıca, Jüri üyelerim Dr. Öğr. Üyesi Yusuf BAYAR ve Dr. Öğr. Üyesi Şerife TOPKAYA'a teşekkürlerimi bir borç bilirim. Tez çalışmalarım süresince laboratuvar çalışmalarımda yardım ve desteklerinden ötürü Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bitki Koruma Bölümünde yüksek lisans öğrencisi Ziraat Mühendisi Sinem GÜL'e teşekkür ederim. Tüm öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini eksikletmeyen, her daim yanımda olan sevgili anneme, babama ve ablama minnet ve sevgilerimi sunarım.

BURAK CAN DUMAN

18 Temmuz 2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞİMGE VE KISALTMALAR.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
2.1. <i>Monilia fructigena</i> ile ilgili yapılmış aktivite çalışmaları.....	6
2.2. Çalışmada kullanılan bitki türleri ile ilgili çalışmalar.....	10
2.2.1. <i>Aesculus hippocastanum</i> L. (Atkestanesi).....	10
2.2.2. <i>Nerium oleander</i> (L.) (Zakkum).....	11
2.2.3. <i>Vitex agnus-castus</i> (L.) (Hayıt).....	12
2.2.4. <i>Quercus aucheri</i> (L.) (Pelit).....	14
2.2.5. <i>Arbutus unedo</i> (L.) (Koca yemiş).....	15
2.2.6. <i>Ricinus communis</i> L. (Hint Baklası).....	17
2.2.7. <i>Salix babylonica</i> L. (Salkım Söğüt).....	20
2.2.8. <i>Polygonum cognatum</i> Meissn. (Madımak).....	21
2.2.9. <i>Citrus aurantium</i> (Turunç).....	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1.MATERYAL.....	24
3.1.1. Bitki materyalleri.....	24
3.1.2. Fungus kültürü.....	25
3.2.YÖNTEM.....	25
3.2.1. Bitki ekstraktlarının hazırlanması.....	25
3.2.2. <i>İn vitro</i> koşullarda bitki ekstraktlarının antifungal etkilerinin belirlenmesi.....	25
3.2.3. <i>İn vivo</i> koşullarda bitki ekstraktlarının antifungal etkilerinin belirlenmesi.....	26
3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi.....	27
4. BULGULAR.....	28
4.1. <i>İn vitro</i> antifungal aktivite çalışmaları.....	28
4.2. <i>İn vivo</i> antifungal aktivite çalışmaları.....	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	36
6. KAYNAKLAR.....	44
7. ÖZGEÇMİŞ.....	50

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
Cm	Santimetre
cm ³	Santimetre küp
g	Gram
kg	Kilogram
l	Litre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mm ³	Milimetre küp
p	Olası Hata Miktarı
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
&	Ve
<	Küçüktür

Kısaltmalar	Açıklama
MIC	Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu
MFC	Minimum Fungusidal Konsantrasyonu
MBC	Minimum Baktersidal Konsantrasyonu
MG	Miselyum gelişmesi
MGI	Miselyal Büyüme İnhibisyonu
PDA	Patates Dekstroz Agar
ppm	Milyonda Bir Kısım
rpm	Dakikadaki Devir Sayısı
v/v	Hacimce Yüzde
w/v	Hacimde Ağırlıkça Yüzde
w/w	Ağırlıkça Yüzde

HGK	Hint Baklası (<i>Ricinus communis</i> L.) Gövde Kabuğu
HBV	Hint Baklası (<i>Ricinus communis</i> L.) Yaprak
ATM	At Kestanesi (<i>Aesculus hippocastanum</i>) Meyve İçi
ATY	At Kestanesi (<i>Aesculus hippocastanum</i>) Yaprak
ATK	At Kestanesi (<i>Aesculus hippocastanum</i>) Meyve Kabuğu
SY	Salkımsöğüt (<i>Salix babylonica</i>) Yaprak
HÇ	Hayıt (<i>Vitex agnus-castus</i>) Çiçek
HY	Hayıt (<i>Vitex agnus-castus</i>) Yaprak
MTA	Madımak (<i>Polygonum cognatum</i>) Toprak Üstü Aksam
PGK	Pelit (<i>Quercus aucheri</i>) Gövde Kabuğu
PY	Pelit (<i>Quercus aucheri</i>) Yaprak
ZÇ	Zakkum (<i>Nerium oleander</i>) Çiçek
ZY	Zakkum (<i>Nerium oleander</i>) Yaprak
KM	Kocayemiş (<i>Arbutus unedo</i>) Meyve
KY	Kocayemiş (<i>Arbutus unedo</i>) Yaprak
TM	Turunç (<i>Citrus aurantium</i>) Meyve
K-	Negatif Kontrol
K+	Pozitif Kontrol

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. <i>Monilia fructigena</i> (Pers.) Pers.'in hayat döngüsü.....	3
Şekil 4.1. Bazı bitki metanol ekstraktlarının <i>M. fructigena</i> bitki patojeninin miselyum gelişimine etkisi.....	30
Şekil 4.2. Bazı bitki n-hexan ekstraktlarının <i>M. fructigena</i> bitki patojeninin miselyum gelişimine etkisi.....	31
Şekil 4.3. Bazı bitki türlerinden elde edilen metanol ve n-hexan ekstraktlarının <i>M. fructigena</i> 'nın miselyum gelişimi üzerine etkileri.....	33
Şekil 4.4 <i>In vivo</i> çalışmalarda <i>M. fructigena</i> patojenine karşı ekstratların lezyon gelişimleri (mm).....	34
Şekil 4.5 <i>In vivo</i> koşullar altında <i>M. fructigena</i> bitki patojenine karşı elma üzerinde yapılan uygulamalar.....	35

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Tez çalışmasında kullanılacak bitkiler ve özellikleri.....	24
Çizelge 4.1. <i>M. fructigena</i> patojenine karşı çalışmamızda kullanılan bitkilerin farklı kısımlarından elde edilen metanol ekstraktlarının antifungal aktivite değerleri.....	29
Çizelge 4.2. <i>M. fructigena</i> patojenine karşı çalışmamızda kullanılan bitkilerin farklı kısımlarından elde edilen n-hexan ekstraktlarının antifungal aktivite değerleri.....	29
Çizelge 4.3. Methanol ve n-hexan bitki ekstraktlarının <i>M. fructigena</i> patojenine karşı 0-4 skalasına göre miselyum gelişim engelleme düzeylerinin belirlenmesi.....	32
Çizelge 4.4. Methanol ve n-hexan bitki ekstraktlarının <i>M. fructigena</i> patojenine karşı letal doz değerleri.....	33

1. GİRİŞ

Uzun yıllardır, bitkilerden elde edilen ekstraktların antifungal etkiye sahip oldukları bilinmektedir. Özellikle son yıllarda bitki hastalıklarına karşı yeni alternatif mücadele yöntemleri arasında bitki ekstraktlarının yoğun şekilde kullanılmaktadır. Günümüzde bitki hastalıklarına karşı kullanılan pestisitlerin yan etkileri sonucunda çevre, insan ve doğal yaşam olumsuz etkilenmektedir. Dolayısıyla bu olumsuz etkileri ortadan kaldıracak veya azaltacak yeni alternatif mücadele yöntem arayışları her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle bitki ekstraktlarından elde edilecek etki maddelerinin tarımsal mücadelede yoğun olarak kullanılan pestisitlere karşı alternatif bir mücadele yöntemi olarak kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Pestisit kalıntıları içermeyen bitkisel ürünlere tüketicilerin her geçen gün artan ilgileri, gıda güvenliğini artırmaya yönelik yasal düzenlemeler ve yüksek kaliteli ürünlere duyulan ihtiyaç, doğal pestisitler gibi alternatif bitki koruma önlemlerinin geliştirilmesine yönelik araştırmaları teşvik etmektedir. Bu durum özellikle taze meyve ve sebzelerde hasat sonrası hastalık etmenlerinin önlenmesinde büyük önem taşımaktadır (Gatto ve ark., 2013).

Hasat sonrası dönemde hastalık oluşturan en önemli etmenlerin başında *Botrytis cinerea*, *Monilinia* spp., *Penicillium* spp. ve *Aspergillus* spp. gibi fungal patojenler gelmektedir. Bu patojenlerin hasat sonrası kontrolü ise farklı sentetik kimyasal fungusitler tarafından başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Förster ve ark., 2007; Gatto ve ark., 2013). Ancak son dönemlerde çeşitli sebeplerle (insan ve çevre sağlığı vb.) bu patojenler karşı ruhsatlı aktif bileşenlerin sayısının giderek azalması ve hasat sonrası sorun oluşturan bazı patojenlerinin bu fungusitlere karşı direnç geliştirmesi vb sebepler alternatif veya tamamlayıcı kontrol araçlarının geliştirmesine yönelik çabalarını arttırmıştır (Förster ve ark., 2007; Mari ve ark., 2010; Gatto ve ark., 2013).

Antimikrobiyal aktivite gösteren bazı bitkilerden elde edilen doğal bileşik ekstraktlarının kullanımı tarım alanlarında sorun oluşturan ve hasat sonrası görülen fungal hastalık etmenlerinin kontrolünde yeni bir strateji olarak görülmektedir. Bitkisel kökenli ekstraktların kullanımı yoluyla daha düşük bir çevresel riskle kabul edilebilir seviyelerde

hastalık kontrolü sağlamak, hasat sonrası ortaya çıkan hastalıkları azaltmak, sentetik fungusitlerden kaynaklanan riskleri düşürmek, sentetik fungusitlerin kullanımını azaltmak veya bunları desteklemek vb. için umut verici yeni bir strateji olarak kabul edilmektedir (Gatto ve ark., 2013).

Doğal ortamlarında bitkilerin kendilerini patojenlerden, zararlılardan ve rakip bitkilerden korumak için sitotoksik veya daha genel olarak biyosidal aktivite gösteren bazı moleküllere (sekonder bileşiklere) sahip oldukları ve bu molekülleri buldukları ortama saldıkları bilinmektedir (VanEtten ve ark., 1994; Özer ve ark., 2001).

Son yıllarda özellikle antimikrobiyal aktiviteye sahip fenolik maddeler içeren bitkiler üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda bazı bitki türlerinde bulunan etken maddelerin doğal pestisitler olarak uygulanmaları konusunda mevcut bilgilerini genişletmesi hedeflenmektedir (Gatto ve ark., 2011; Gatto ve ark., 2013). Zira bu bitkiler, tıbbi ve kozmetik amaçla kullanımları dışında zengin antioksidan, antiinflamatuvar, diüretik, antibakteriyel ve antiviral aktif madde kaynağı olarak bilinmektedir (Yukawa ve ark., 1996; Gatto ve ark., 2013).

Taksonomide Ascomycetes’de yer alan bir fungus türüdür. *Monilia fructigena* genellikle “Elma Kahverengi Çürüklüğü” olarak adlandırılan Avrupa’da elma ve armutta yaygın görülen bir *Monilia* türüdür (Jones ve Aldwinckle 1990). *Monilia fructigena*, *Monilia laxa* ve *Monilia fructicola*’ya benzer ve bu üç türü birbirinden ayırt edebilmek zordur (Byrde ve Willets 1977). Yumuşak ve sert çekirdekli meyve ağaçlarında mumyalaşma hastalığının etmeni *Monilia fructigena*’dır (Buza ve ark.,2004). Fungus genç sürgünlerde ve çiçekte yanıklık ile olgun meyvelerde çürümeye neden olmaktadır (Bassi, 1999; Cline, 2005). *Monilia fructigena*’nın neden olduğu kahverengi çürüklük hastalığına yumuşak çekirdekli meyvelerden armut ve elma hassasken, sert çekirdekli meyvelerden erikte kahverengi çürüklük hastalığına karşı duyarlıdır (Byrde ve Willets 1977). *Monilia fructigena*’nın 40’den fazla konukçuda bulunduğu bildirilmiştir. Bunlar arasında elma, armut, ayva, kayısı, şeftali, erik ve kiraz yer almaktadır (Sagasta, 1977).

Monilia fructigena’nın (şekil 1.1) hayat döngüsüne baktığımızda apotesyumları ilkbaharda, toprakta kalan mumyalaşmış meyveler üzerinde oluşur. Fungus kışı dallar üzerinde kalmış ya da yere dökülmüş hastalıklı meyveler üzerinde konidiospor halinde

çok kumlu yerlerde olmak üzere alüvyonlu topraklar ve kayalık bölgelerde görülmektedir. Ortalama 0-750 m rakımları arasında yaşayabilen bitkiye ülkemizde Akdeniz bölgesinde rastlanabilmektedir (Anonim, 2019b).

Bilimsel ismi “pelit” olarak adlandırılan *Quercus aucheri*, Fagales takımının Fagaceae familyasında yer almaktadır. Çok yıllık çalı veya ağaç formunda bir bitki türüdür. Makide kireç taşı yamaçlarda görülmektedir. Ortalama 0-450 m rakımları arasında yaşayabilen bu bitki türüne ülkemizde Ege ve Akdeniz bölgelerinde rastlanabilmektedir (Anonim, 2019c).

Bilimsel ismi “koca yemiş” olarak adlandırılan *Arbutus unedo*, Ericales takımının Ericaceae familyasında yer almaktadır. Çok yıllık çalı formunda bir bitki türüdür. Makide görülmekte olup ortalama 0-300 m arasında yaşayabilmektedir. Ülkemizde bu bitki türüne Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde rastlanabilmektedir (Anonim, 2019d).

Bilimsel ismi “hint baklası” olarak adlandırılan *Ricinus communis*, Euphorbiales takımının Euphorbiaceae familyasında yer almaktadır. Tek yıllık veya çok yıllık bir bitki türüdür. Yol kenarları ve boş alanlarda görülmekte olup 0-35 m rakımları arasında yaşayabilmektedir. Ülkemizde Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde rastlanabilmektedir (Anonim, 2019e).

Bilimsel ismi “salkım söğüt” olarak adlandırılan *Salix babylonica*, Salicales takımının Salicaceae familyasında yer almaktadır. Çok yıllık ağaç formunda bir bitki türüdür. Dere kıyılarında görülmekte olup 0-1300 m rakımları arasında yaşayabilmektedir. Bu bitki türüne ülkemizde farklı illerde rastlanabilmektedir (Anonim, 2019f).

Bilimsel ismi “madımak” olarak adlandırılan *Polygonum cognatum*, Polygonales takımının Polygonaceae familyasında yer almaktadır. Çok yıllık ot formunda bir bitki türüdür. Yol kenarları ve yamaç arazilerde görülmekte olup 720-3000 m rakımları arasında yaşayabilmektedir. Bu bitki türüne ülkemizin farklı illerinde rastlanabilmektedir (Anonim, 2019g).

Bilimsel ismi “atkestanesi” olarak adlandırılan *Aesculus hippocastanum*, Sapindales takımının Sapindaceae familyasında yer almaktadır. Çok yıllık ağaç formunda bir bitki türü olup ülkemizin farklı illerinde rastlanabilmektedir (Anonim, 2019ğ).

Bilimsel ismi “turunç” olarak anılan *Citrus aurantium*, Sapindales takımının Rutaceae familyasında yer almaktadır. Çok yıllık ağaç formunda bir bitki türü olup ülkemizde Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde rastlanabilmektedir (Anonim, 2019h).

Bitkilerde bulunan kimyasal bileşikler ve uçucu yağların antifungal (Onaran ve Yılar, 2012), herbisidal (Chon ve Kim, 2004; Yılar ve ark., 2013), bakteriyel (İlçim ve ark., 1998; Serpi ve ark., 2012), insektisidal (Karakoç ve Gökçe, 2012; Erdoğan ve Yıldırım, 2013) etkileri üzerine çalışmalar olmakta olup bu çalışmalar ile bitkilerde zarara yol açan etmenlere karşı, farklı maddelerin elde edilmesine olanak sağlamıştır.

Tarım ürünlerindeki hastalık ve zararlılarının savaşımında kullanılan sentetik pestisitler etkinliği yüksek kimyasal maddelerdir. Bununla birlikte sentetik pestisitlerin uzun yıllardır bilinçsiz kullanımı patojen ve zararlıların pestisitlere dayanıklılık kazanması gıda, su, hava ve toprakta toksik bileşiklerin birikmesine, ekosistemin bozulmasına neden olmuştur. Pestisitlerin bu olumsuz etkileri nedeni ile alternatif savaşım yöntemleri bulma arayışları hız kazanmıştır (Shahi ve ark., 2003).

Bu çalışma ile ülkemizde yumuşak ve sert çekirdekli meyve ağaçlarında mumyalaşma hastalığına neden olan *Monilia fructigena*'nın mücadelesinde, bitki ekstraktlarından elde edilen maddelerin kullanılma imkânı araştırılmış olup kullanılan kimyasal ilaçlara yönelik yeni bir alternatif mücadele yönteminin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla Antalya, Düzce, Trabzon ve Tokat illerinde yetişen toplam 9 adet bitki türünün yaprak, çiçek ve gövdelerinin 16 farklı kısmının metanol ve n-hexan organik çözücüleri kullanılarak elde edilen ekstraktlarının, antifungal potansiyelleri değerlendirilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yapılan literatür araştırmaları sonucunda çalışmamıza konu olan bitki türlerine ait ekstraktların bitki patojeni *Monilia fructigena*'ya karşı etkinliklerine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. *Monilia fructigena* (Pers.) Pers.'ya karşı farklı bitki ekstraktlarının antifungal etkinliklerine ait çalışmalar mevcuttur. Bunlarda, 2.1 ve 2.2 konu başlıkları altında incelenmiştir.

2.1. *Monilia fructigena* ile ilgili yapılmış aktivite alışmaları

Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktların *Monilia fructigena*'ya karşı antifungal etkilerinin ortaya konması amacıyla yürütülen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak çalışmaya konu olan bitkilerin *M. fructigena* zerine antifungal etkilerine ilişkin olarak yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

şin ve ark., (2017) tarafından yürütülen bir çalışmada; *Orabanche ramosa*, *Viscum album* ve *Cuscuta campestris*'den elde edilen metanol ekstraktları farklı dozlarda *Alternaria solani*, *Monilinia fructigena*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (FORL)'ye karşı antifungal aktiviteleri yönüyle test edilmiştir. Bitki ekstraktlarının yüzde miselyum gelişim engelleme (MGE) oranları ve letal dozları (LD₅₀₋₉₀)'na ilişkin sonuçlar dikkate alındığında belirgin bir şekilde antifungal aktivite gösterdikleri belirlenmiştir. Kullanılan bitki ekstraktlarının kontrolle kıyaslandığında genel olarak *M. fructigena*'nın misel gelişimini engellediği ve doz artışına bağlı olarak antifungal aktivitenin de arttığı saptanmıştır. Kullanılan bitki ekstraktların misel gelişimini engelleme oranı %10-78 arasında değişmiştir. *V. album*'un en yüksek uygulama dozunda *M. fructigena*'nın misel gelişimi %78 oranında engellenmiştir. Kullanılan bitki ekstraktlarının *M. fructigena* için LD₅₀ değerleri 7.54-9.29 mg ml⁻¹ LD₉₀ değerleri ise 43.51-101.97 mg ml⁻¹ arasında hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda bitkilerin bünyelerinde antifungal maddeler içerdikleri ve bu nedenle antifungal aktiviteleri nedeniyle ucuz ve evre dostu alternatifler oldukları kanaatine varılmıştır.

Ünlü ve ark., (2009) yapmış oldukları çalışmaya göre bitki ekstraktları yanında bitkisel kökenli uçucu yağların da çoğu mikroorganizmaya karşı geniş bir spektrumda güçlü bir antimikrobiyal (antibakteriyel ve antifungal) aktivite gösterdiği saptanmıştır.

Yılar ve Bayar, (2018) yapmış oldukları çalışmada bazı bitkisel kökenli uçucu yağların *Monilinia fructigena*'nın gelişimini de inhibe ettiğini bildirmişlerdir. Nitekim *Thymbra spicata* L. ile *Rosmarinus officinalis* L. bitkilerine ait uçucu yağların *M. fructigena*'ya karşı antifungal potansiyelinin belirlenmesi amacıyla petri kaplarında bir çalışma yürütülmüştür. Bu amaçla denemede kullanılan uçucu yağlar 0 (kontrol), 0.5, 0.8, 1, 1.5, 2, 4, 8, 16 µl/petri dozda petri kapaklarına yapıştırılan filtre kağıtına mikropipetle damlatılmış ve patojenler üzerindeki etkileri gözlenmiştir. Denemede kullanılan bitkilere ait uçucu yağların patojen üzerine önemli derece engelleyici etkili oldukları saptanmıştır. *R. officinalis* uçucu yağı *M. fructigena*'nın miselyum gelişimini 16 µl dozda %100 oranında engellemiştir. *T. spicata* uçucu yağının miselyum gelişimine etkisi daha yüksek çıkmıştır. Nitekim 2µl/petri kabı dozda misel gelişimini %100 oranında inhibe etmiştir. *M. fructigena*'ya karşı *T. spicata* ile *R. officinalis* uçucu yağlarının LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri ise sırasıyla, 0.80-1.63 ve 5.36-12.17 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde her iki uçucu yağın da *M. fructigena* kontrolünde kullanılan sentetik fungusitlere birer alternatif olabileceğini ortaya koymuştur.

Benzer şekilde Mancini ve ark., (2014) tarafından yürütülen bir çalışmada ise *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* uçucu yağlarının, hem *M. fructigena* hem de diğer iki önemli depo hastalığı etmeni olan *M. laxa* ve *M. fructicola* türlerinin misel gelişimini tamamen inhibe ettiği ortaya konulmuştur.

Gonçalves ve ark., (2010) sadece ekstrakt ve uçucu yağları değil bitkisel kökenli mumlar da antifungal aktiviteleri nedeniyle test etmişlerdir. Çalışmada *Copernicia cerifera*'dan elde edilen karnauba mumu *in vitro* olarak *Monilinia fructicola* ve *Rhizopus stolonifer* patojenlerinin gelişimine ve bu patojenlerin nektarin ile erikte oluşturdukları enfeksiyona etkileri araştırılmıştır. Karnaubu balmumunun misel büyümesi ve spor çimlenmesi üzerine etkileri patates dekstrozu ağırlıkça ilave edilen %1, %2, %3 ve %4,5 konsantrasyonların da denenmiştir. Ayrıca karnauba balmumu kaplı nektarinlerde her iki fungusu ait sporların çimlenmesi taramalı elektron mikroskobu ile değerlendirilmiştir.

Karnauba mumunun şeftali ve nektarinlerde hasat sonrası koruyucu etkileri de incelenmiştir. Bu amaçla yapılan testlerde meyveler yaralanmış, karnauba mumu ile kaplanmış ve daha sonra inokulasyon yapılmıştır. Balmumu konsantrasyonlarının hiçbirinde *M. fructicola* misel büyümesi görülmemiştir. Benzer şekilde *R. stolonifer* misel gelişimi de karnauba mumunun %1'lik konsantrasyonu dışında ki bütün konsantrasyonlarıyla tamamen inhibe edilmiştir. Karnauba balmumunun *in vitro* koşullarında kullanılan bütün konsantrasyonlarında *M. fructicola* ve *R. stolonifer*'de spor çimlenmesi olmamıştır. Yüzde 9 karnauba balmumu ile kaplanmış nektarinlerin yüzeyinde de *M. fructicola* spor çimlenmesi %50 ve *R. stolonifer* spor çimlenmesi ise %90 oranında inhibe edilmiştir. Karnauba balmumunun koruyucu uygulamalarına ilişkin sonuçlar incelendiğinde; %4.5 ve %9 mum kullanımı ile nektarin ve erikteki her iki hastalığın insidansının da önemli ölçüde azaltıldığı görülmüştür. Ancak her iki hastalık etmeninin enfeksiyon sonrası kontrolü amacıyla uygulanan balmumunun yetersiz kaldığı saptanmıştır.

Gatto ve ark., (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ise bitki ekstraktlarının meyve ve sebzelerde hasat sonrası fungusların yönetiminde sentetik fungusitlere yararlı bir alternatif olabileceği ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, dokuz yabancı yenilebilir otsu bitki türünden (*Borago officinalis*, *Orobancha crenata*, *Plantago koronopus*, *P. lanceolata*, *Sanguisorba officinalis*, *Silene vulgaris*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus* ve *Taraxacum officinale*) elde edilen ekstraktlar *in vitro* ve *in vivo* koşullarında bazı önemli hasat sonrası patojenlere karşı fungusidal aktiviteleri yönüyle değerlendirmiştir. Çalışmada *Botrytis cinerea*, *Penicillium digitatum*, *P. expansum*, *P. italicum*, *Aspergillus carbonarius* ve *A. Niger* yanında bir başka *Monilya* türü olan *Monilinia laxa*'ya da yer verilmiştir. Tüm ekstraktların fenolik bileşimi HPLC ile değerlendirilmiştir. *S. minor* ve *O. crenata* ekstraktları tüm denemelerde en yüksek etkinliği göstermiştir. Özellikle *in vitro* koşullarda *S. minor*'un *M. laxa*, *P. digitatum*, *P. italicum* ve *A. niger*'in konidial çimlenmesini tamamen inhibe ettiği ve *B. Cinerea*'yı önemli düzeyde azalttığı saptanmıştır. Benzer şekilde *O. Crenata* ekstraktının da, test edilen tüm fungusların konidial çimlenmenin daha düşük seviyede fakat yine de önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Ayrıca, her iki türden elde edilen ekstraktların aynı zamanda konidilerin, germ tüpünün uzamasını da azalttığı saptanmıştır. Çalışmada genel olarak fenolik konsantrasyonu (doz) arttıkça antifungal aktivitede de bir artış gözlenmiştir. Yaralı

meyvelerde yapılan denemelerde, *S. minor* ekstraktının kayısı ve nektarinlerde *M. laxa* 'yı tamamen engellemiştir. *O. crenata* ekstraktları ise sırasıyla sofralık üzüm, kayısı ve nektarin ve portakaldaki gri küf, kahverengi çürük ve yeşil küfü azaltmıştır. Çalışmada ekstraktların antifungal etkileri ekstraktlarda bulunan bazı kafeik asit türevlerinin ve/veya flavonoidlerin varlığına bağlanmıştır.

Ganchev, (2007) tarafından Bulgaristan'da yapılan bir çalışmada *in vitro* testlerinde bazı bitki kökenli aktif maddeler *Monilia fructigena*'nın konidilerine uygulanmıştır. Uygulandığı belirtilen bu maddelere makalede yer verilmemiştir. Ancak yayında verilen sonuçlara göre, bitkisel kökenli maddelerin bu patojenin kontrolünde önemli bir potansiyele sahip olduğu, gelecekte bunların arazi çalışmalarında değerlendirilecekleri, nihayetinde çevre dostu pestisitlerin elde edilmesi ve bunların organik tarımdaki muhtemel uygulamaları için formülasyon çalışmalarına geçilmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır.

Daha önce yapılan bütün bu çalışmalar bize bitkilerin, antimikrobiyal, allelopatik, biyo-düzenleyici ve antioksidan özellikler dahil olmak üzere bir dizi özelliğe sahip çok çeşitli ikincil metabolitler ve uçucu yağlar içerdiklerini göstermektedir (Özer ve ark., 2001; Solomon ve ark., 2005; Kocić-Tanackov ve Dimić, 2013; Obi ve ark., 2018). Ayrıca bu biyoaktif maddelerin bazılarının *in vitro* ve *in vivo* olarak test edildiklerinde diğer bazı fungal etmenler yanında *Monilinia* spp.'ye karşı da önemli seviyede etki gösterdikleri ve özellikle organik tarım uygulamaları yönüyle önemli bir potansiye sahip oldukları görülmektedir.

Bütün bu çalışmalara ilişkin sonuçlar bir bütün olarak ele alındığında bitkisel kökenli ekstraktlar, uçucu yağlar ve bitkisel kökenli mumlar vb maddelerin içerdikleri pek çok etken madde nedeniyle *Monilia fructigena*'nın gerek arazi ve gerekse depo koşullarında kontrolünde ümit verici sonuçların elde edildiği görülmektedir (Solomon ve ark., 2005; Ganchev, 2007; Gonçalves ve ark., 2010; Gatto ve ark., 2011; Kocić-Tanackov ve Dimić, 2013; Gatto ve ark., 2013; Obi ve ark., 2018).

2.2. Çalışmada kullanılan bitki türleri ile ilgili çalışmalar

2.2.1. *Aesculus hippocastanum* L. (Atkestanesi)

Sapindales takımının Sapindaceae familyasında yer alan atkestanesi (*Aesculus hippocastanum*)'nin antimikrobiale (antifungal, antibakteriyel) özelliklerinin saptanmasına ilişkin çalışmaların sınırlı olduğu ve bu konuda genel olarak çalışılmadığı belirtilmektedir (Ertürk, 2017). Bununla birlikte atkestanesinin saponinler, flavonoidler başta olmak üzere bazı biyolojik olarak aktif olan bileşenler içerdiği bilinmektedir (Wilkinson ve Brown, 1999). Bu nedenle antifungal etki yönüyle bir potansiyele sahip olduğu düşünülmüştür.

Yapılan az sayıdaki çalışmalardan ikisinde atkestanesinin su ve etanol ekstraktları, ağızda ve diş sağlığı yönüyle önemli olan; *Streptococcus mutans*, *S. salivarius*, *S. mitis*, *S. sanguis* ve *Lactobacillus acidophilus* gibi bakterilere ve *Candida albicans* ile *Penicillium morneffi* gibi türlere karşı antibakteriyel ve antifungal etkinliği yönüyle test edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre bitkinin etanol konsantrasyonları *S. mutans*, *S. sanguis* bakterileri ile *C. albicans* ve *P. morneffi* fungal patojenlerine karşı önemli seviyede antibakteriyel ve/veya antifungal etki göstermiştir (Roy ve ark., 2011a ve 2011b).

Ertürk, (2017) tarafından yapılan bir çalışmada ise; Ordu İlinden toplanan atkestanesi (*A. hippocastanum*) yaprak, tohum, tohum kabuğu ve meyve kapsülü ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesi çalışılmıştır. Bu ekstraktların hazırlanmasında etanol çözücü olarak kullanılmıştır. Ekstraktların antimikrobiyal aktivitesi 7 bakteri ve 1 mayaya karşı disk difüzyon metodu kullanılarak değerlendirilmiştir. Antimikrobiyal test sonuçları, atkestanesinden elde edilen ekstraktların hem Gram-pozitif hem de Gram-negatif bakterilere çok zayıf bir şekilde antibakteriyel aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur. *Proteus vulgaris* ve *Listeria monocytogenes* atkestanesi örneklerine en duyarlı mikroorganizmalar olarak bulunmuştur. Sonuçlar *A. hippocastanum*'un bazı Gram negatif ve Grampozitif bakterilere karşı zayıf bir antibakteriyel etki gösterdiğini fakat *A. niger*'e antifungal etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır.

2.2.2. *Nerium oleander* (L.) (Zakkum)

Gentianales takımının Apocynaceae familyasında yer alan zakkum (*Nerium oleander*) bitkisinin tüm parçaları çok toksik glikozitler (oleandrin, digitoksigenin, neriin, folinerin ve rosagenin) içerirler (Langford ve Boor, 1996; Anadon ve ark., 2018). Son derece toksik olan bitki yılın her döneminde hayvan ve insanlar için zehirlidir. Bitkinin atlarda, eşeklerde ve buzağılardaki ölümcül dozu 30-50 mg/kg'dır (Oryan ve ark., 1996). Bu nedenle bitkinin antimikrobiale (antibakterial ve antifungal) etkisine ilişkin literatürde bazı çalışmalar bulunmaktadır. Ancak antimikrobiale etki yönüyle yapılan bu çalışmaların sonuçları arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır.

El Sawi ve ark., (2010) tarafından yapılan bir çalışmada *Nerium oleander* ekstraktlarının antimikrobiyal özellikleri; üç Gram negatif bakteri (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Salmonella enteritidis*), üç Gram pozitif bakteri (*Bacillus subtilis*, *Listeria monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus*) ile altı fungus türüne (*Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium expansum* ve *Rhizopus oryzae*) karşı test edilmiştir. Zakkumun ham ekstraktları maksimum antimikrobiyal aktiviteyi en hassas izolatlar olan *R. subtilis* ve *A. flavus*'a karşı sırasıyla 15 ve 20 mm inhibisyon zonu ile göstermiştir. En düşük inhibitör etki ise *A. flavus*'da görülmüştür.

Boyras ve Koçak, (2006) tarafından yapılan bir çalışmada *Alternaria mali* Roberts, *Fusarium oxysporum* Synder ve Hansen, *Botrytis cinerea* Pers. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary ve *Colletotrichum circinans* (Berk.) Vogl.'a karşı bitkisel ekstraktların antifungal etkisi araştırılmıştır. Çalışmada aralarında zakkumun da bulunduğu 8 bitkiye ait [kekik (*Thymus vulgaris* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), ardıç (*Juniperus communis* L.), nane (*Mentha piperita* L.), zakkum (*Nerium oleander* L.), sarmaşık (*Hedera helix* L.), çörtük (*Echinophora tenuifolia* L.), ısırgan (*Urtica dioica* L.), okaliptus (*Eucalyptu* ssp.), yavşan (*Artemisia* sp.)] ekstraktlar kullanılmıştır. Besiyerine 0.5 ml, 1 ml ve 2 ml/100 ml dozunda uygulanan çörtük, nane, okaliptus, ardıç ve zakkum ekstraktları %26 ile %100'e varan oranlarda hastalık etmenlerin misel gelişimlerini engellemişlerdir. Zakkum ekstraktının da %1 ve %2 dozlarda denemeye alınan bütün fitopatojen funguslar üzerinde belirgin bir antifungal etkisinin olduğu tespit edilmiştir. %0.5 dozunda ise *A. mali*, *F. oxysporum* ve *C. circinans* üzerinde kısmi bir inhibitör etki

ortaya koymuştur. Diğer yandan bu dozda *B. cinerea* üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı *S. sclerotiorum*'un ise kısmen sitimüle edildiği gözlenmiştir.

Akgül ve ark., (2006) tarafından yapılan bir çalışmada aralarında zakkumunda bulunduğu çeşitli bitkilerden elde edilen ekstraktlar antifungal aktivite yönüyle biberde kökboğazı yanıklığı (*Phytophthora capsici* Leonian) ve gövde çürüklüğü (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) etmenlerine karşı denenmiştir. Çalışmada; nane (*Mentha piperita* L.), okaliptus (*Eucaliptu* ssp.), prasa (*Allium ampelopresum* L.), turp (*Raphanus sativus* L.), yabani karabiber (*Schinus trebinthifolius* Raddi) ve zakkum (*Nerium oleander* L.) bitkilerine yer verilmiştir. Diğer bazı bitkilerde ümitvar sonuçlar bulunmasına rağmen zakkum ekstraktının *P. capsici* koloni gelişimini sadece %0,6 ile 30,5 oranında azalttığı *S. rolfsii*'a ise etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Benzer şekilde Dik ve ark., (2013) zakkum bitkisinin distile suda çözülen liyofilize kuru materyali (5 mg/mL) *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, *Metisilin rezistans Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pneumonia*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida* ssp.'ya karşı antimikrobiyal etkisi yönüyle çukur agar difüzyon metodu kullanılarak test etmişlerdir. Çalışma sonucunda *N. oleander* distilatının denemeye alınan hiçbir mikroorganizmaya karşı etkili olmadığı belirlenmiştir.

2.2.3. *Vitex agnus-castus* (L.) (Hayıt)

Vitex agnus-castus Lamiales takımının Verbenaceae familyasına dâhildir. HPLC analizleri sonucunda bitkinin içeriğinde 2.09 mg/g toplam fenolik madde bulunduğu ve en yüksek miktardaki fenolik ekstraktif maddenin p- hidroksibenzoik asit (0.95 mg/g) olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bitkinin orman ürünleri endüstrisinde ve ticari antioksidan üretiminde hammadde olarak kullanılabilir potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir (Yaşar ve ark., 2016).

Bitkinin uçucu yağ bileşimi, Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS) ile belirlenmiş olup meyvelerinde toplam 157 bileşen tespit edilmiştir. Bunların arasında 1,8 sineol (%8.24), propenamid (%6.07), karyofillen (%5.56), bisiklogermakren (%5.51),

sabinen (%5.37), maleimid (%5.28), trans- β -farnesen (%4.45) ve α -pinen (%3.98) ana bileşenler olarak belirlenmiştir (Tin ve ark., 2017).

Bitkinin zengin içeriği nedeniyle antioksidan, antimikrobiyal ve antifungal aktivitelerinin olduğu bildirilmiştir (Yılar ve ark., 2015). Türkiye'de doğal olarak yetişen hayıtın metanol ekstraktının *Alternaria solani*, *Rhizoctonia solani* ve *Sclerotinia sclerotiorum* bitki patojenlerine karşı antifungal aktivitesinin belirlenmesi amacıyla *in vitro* koşullarında bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada bitkinin metanol ekstraktı (50, 100 ve 200 mg dozlarda) %50 aseton ile çözülmüş ve 100 ml PDA (40 °C) içine ilave edilmiştir. Daha sonra PDA ortamının merkezine fungus miselyumunun 5 mm çapında diskleri aktarılmıştır. Çalışma sonucunda hayıt metanol ekstraktları, *A. solani*'nin miselyum gelişmesini engellediği saptanmıştır. Ekstrakt konsantrasyonuna da bağlı miselyum gelişim engelleme etkileri %27.73 ile %40.08 arasında değişmiştir. Buna karşılık, *Vitex agnus-castus*'un metanol ekstraktı, *R. solani* ve *S. sclerotiorum*'un misel gelişimini engellemediği saptanmıştır (Yılar ve ark., 2015).

Maltaş ve ark., (2010) tarafından yapılan bir çalışmada *Vitex agnus-castus* bitkisinin metanol ekstraktının antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir. Ekstraktların antioksidan özellikleri farklı antioksidan testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Ekstraktın en yüksek antioksidan aktivitesinin % 93.5'a ulaşabildiği gözlenmiştir. Ekstraktın antimikrobiyal aktivitesi ise 7 bakteri (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Escherichia coli* ATCC 3166, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 29853, *Klebsiella pneumoniae* Type B, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Streptococcus salivarius* RSHE 606, *Bacillus cereus* ATCC 11778) ve 1 fungusa (*Candida albicans*) karşı test edilmiştir. Çalışma sonunda *Vitex agnus-castus* metanol ekstraktının bakterilerin gelişimine etki etmediği (bakterisidal etkiye rastlanmamış) ve bakterilerin bitki ekstraktına dirençli olduğu saptanmıştır. Ancak *C. albicans*'ın gelişimini (antifungal etki) nedeniyle önlenmiştir. *C. albicans* için MIC değeri ise 0.39 mg ml⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Benzer şekilde başka bir çalışmada *in vitro* ve *in vivo* koşullarında *Vitex agnus-castus* ekstraktların *Pythium ultimum* üzerine önemli düzeyde antifungal etki gösterdiği belirlenmiştir (Svecova ve ark., 2013). Diğer bir çalışmada ise *V. agnus-castus*

tohumlarından elde edilen uçucu yağların da *Candida* türleri üzerinde güçlü bir antifungal aktivite sergilediği ortaya çıkarılmıştır (Asdadi ve ark., 2014).

Onaran (2016) tarafından yapılan bir çalışmada farklı bitkilerin metanol, aseton, etil asetat ve n-heksan ekstraktlarının antifungal etkilerinin ortaya konması amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, diğer bitkiler yanında *V. agnus-castus*'un da *Sclerotinia sclerotiorum* Lib De Bary, *Alternaria solani* (Ell ve G. Martin) *Rhizoctonia solani* Kühn. ve *Ascochyta rabiei* (Pass) Labr.'a karşı dikkate değer bir inhibisyon oranına neden olduğu tespit edilmiştir.

2.2.4. *Quercus aucheri* (L.) (Pelit)

Quercus aucheri (pelit) Fagales takımının Fagaceae familyası içerisinde yer almaktadır. *Quercus* türleri halk hekimliğinde kullanımları, yiyecek, içecek olarak tüketmeleri ve özellikle şarap fiçilerinin yapımında meşe ağaçlarının kullanılması nedeniyle araştırmacıların ilgisini çekmektedir. *Quercus cerris* var. *cerris*, *Quercus macranthera* subsp. *sypirensis* ve *Quercus aucheri* ekstraktların toplam fenolik içerikleri dikkate alındığında *Quercus* türlerinin yüksek antioksidan ve antiproliferatif aktiviteye sahip doğal bileşikler içerdiği saptanmıştır (Şöhretoğlu ve ark., 2012).

Quercus türleri içerikleri nedeniyle antimikrobial özellikleri yönüyle farklı araştırmalara konu olmuşlardır. Şöhretoğlu ve ark., (2007) tarafından *Q. macranthera* subsp. *sypirensis*, *Q. cerris*, *Q. pubescens* ve *Q. coccifera* bitkilerinden elde edilen farklı ekstraktların antibakteriyel ve antifungal aktivitelerinin belirlenmesi için bir çalışma yürütmüşlerdir. Ekstraktların antifungal aktiviteleri minimum inhibisyon konsantrasyonlarının (MIK) ölçülmesi suretiyle belirlenmiştir. Çalışmada sıvı mikrodilüsyon yöntemi kullanılmıştır. Antimikrobiyal aktivite çalışmasında 2 Gram-pozitif (*Staphylococcus aureus* ATCC 29213 ve *Enterococcus faecalis* ATCC 29212) ve 2 Gram-negatif bakteri (*Escherichia coli* ATCC 25922 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) ile üç fungus türüne (*Candida albicans* ATCC 90028, *C. krusei* ATCC 6258 ve *C. parapsilosis* ATCC 22019) yer verilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre tüm ekstraktların antifungal aktiviteleri antibakteriyel aktiviteden daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada kullanılan tüm ekstraktlar *Candida* şuşlarına karşı aktif bulunmuştur.

Özellikle, *Q. coccifera* n-BuOH ekstraktı *C. parapsilosis*'e karşı önemli düzeyde etkili (MIK değeri 4.8 µg/ml) bulunmuştur.

Polifenolik bileşiklerce zengin olan *Quercus aucheri* yapraklarından elde edilen farklı ekstraktların (%80 MeOH, EtOAc, n-BuOH ve H₂O) antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada 2 Gram pozitif ve 2 Gram negatif bakteri ile 3 fungus türüne yer verilmiştir. Özellikle yüksek antimikrobiyal aktivite gösteren EtOAc ekstraktı test edilen bütün funguslara (*Candida albicans*, *C. krusei* ve *C. parapsilosis*) karşı yüksek aktivite göstermiştir. Benzer şekilde Gram-pozitif bir bakteri *S. aureus* önemli düzeyde ekstraktan etkilenmiştir. Sonuçlar, EtOAc ekstraktındaki bileşiklerin karakterizasyonları için ileri düzeyde çalışılmaların yapılması gerektiği sonucunu göstermiştir (Sakar ve ark., 2005).

Shahidi ve ark. (2004) tarafından başka bir meşe türünün (*Quercus acerifolia*) metanol ekstraktının antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada ise; ekstraktların *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* ve *Escherichia coli* üzerine antimikrobiyal aktivitesinin neredeyse olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan literatür çalışması sonucunda, *Quercus aucheri* bitkisinin *Monilia fructigena* üzerine antifungal etkisine ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır.

2.2.5. *Arbutus unedo* (L.) (Koca yemiş)

Ericales takımının Ericaceae familyasında yer alan koca yemiş (*Arbutus unedo*) içerdiği flavonoidler sayesinde yüksek antioksidan aktive göstermektedir. Ayrıca yapraklardan elde edilen su ekstraktları, meyveden elde edilen ekstraktlara göre daha yüksek miktarda fenolik madde içerebilmektedir. Genotipe bağlı olarak yapraklardan elde edilen ekstraktların toplam fenolik madde içeriğinin 148-215 mg/g arasında olduğu saptanmıştır (Mendes ve ark., 2011; Malheiro ve ark., 2012).

Farklı çalışmalarla meyvenin, gallik asit, gentisik asit, α-linolenik asit, linoleik asit, E, C vitamini, β-karoten, niasin gibi vitamin ve vitamin öncülleri ve farklı organik asitler vb. içerdiği de ortaya çıkarılmıştır (Çakmak ve ark., 2016).

Kahriman ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada *A. unedo*'nun çiçek ve meyve kısımlarının uçucu yağları hidrodestilasyon ile ayrı ayrı izole edilmiştir. Yağların

yaklaşık %95'lik kısmını oluşturan 49 adet bileşik tanımlanmıştır. Araştırma sonunda çiçek ve meyvede sırasıyla %62.2 ve %92.8 oranında hidrokarbonların en önemli grubu oluşturdukları saptanmıştır. Ayrıca çiçekte %16.3 oranında α -terpineol, meyvede ise %21.7 oranında hekzadekanoik asit saptanmıştır. Elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalar sonucunda ise uçucu yağların *Listeria monocitogenes* ve *Enterococcus faecalis*'e karşı orta derecede antibakteriyel aktivite gösterdiği ortaya çıkarılmıştır.

A. unedo yapraklarının antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerini belirlemek için yapılan bir başka çalışmada; toplam fenolik muhtevanın sulu ekstraktta 197.16 mg GAE/g seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Methanol ekstraktlarının EC₅₀ değeri ise 0,423 mg/mL olarak bulunmuştur. Ayrıca bitkinin yaprakları *Staphylococcus aureus*'a karşı antibakteriyel aktivite sergilerken, *Escherichia coli* ve *Salmonella enteritidis*'e karşı önemli bir seviyede antibakteriyel etkisinin olmadığı saptanmıştır (Orak ve ark., 2011).

Benzer şekilde Malheiro ve ark. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada da bitkinin farklı genotipleri arasında fenolik içeriği bakımından büyük farklılıklar olduğu belirlenmiştir (148 mg GAE/g ekstrat ile 215 mg GAE/g ekstrakt). Bu farklılığın bir sonucu olarak antioksidan kapasitede de farklılık olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca bitkinin antimikrobiyal potansiyeli de ortaya konulmuştur. Çalışmada 6 bakteri (*Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermis*) ile 4 fungus (*Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis* ve *Candida glabrata*) yapılan ön analizler sonucunda *A. unedo* yapraklarından elde edilen ekstraktların, bazı Gram pozitif ve Gram negatif bakteriler için antibakteriyel aktivite (MIK değeri 1 ve 5 mg/mL) gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sonuçları birlikte ele alındığında; *A. unedo* yapraklarının farmasötik, kimya ve gıda endüstrileri tarafından keşfedilebilecek değerli biyoaktif (fenolik içeriği, antioksidan ve antimikrobiyal) özelliklere sahip potansiyel bir doğal bileşik kaynağı olduğunu sonucuna varılmıştır.

Orak ve ark., (2011) tarafından yürütülen bir başka çalışmada ise, *A. unedo* yapraklarının *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Salmonella enteritidis* bakterilerine karşı antibakteriyel etkisi ve 2 aflatoksine neden olan iki fungus (*Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 ve *A.parasitic* 465) karşı antifungal aktivitesi araştırılmıştır. Çalışma

sonucunda yaprak ekstraktları *S. aureus*'a karşı antibakteriyel aktivite sergilerken, *E. coli* ve *S. enteritidis*'e karşı önleyici bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Orak ve ark. (2011) tarafından alınan sonuçlar antimikrobiale etkileri yanında bitki yapraklarının farmasötik uygulamalarında ve fonksiyonel gıda endüstrileri için bir antioksidan kaynağı olarak da kullanılabileceğini göstermektedir. Ancak literatürde bitkinin *M. fructigena* üzerine antifungal etkisine ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır.

2.2.6. *Ricinus communis* L. (Hint Baklası)

Ricinus communis (hint baklası), Euphorbiales takımının Euphorbiaceae familyasına dahil bir bitki türüdür. Bitki zehirli olup temel olarak zehirliliğe neden olan ricin adı verilen bir fitotoksin salgılamaktadır. Bitkinin tüm kısımları özellikle de tohumlar toksik özellik göstermektedir. Bitkiden daha çok zehirlenmeye en yatkın hayvanlar olsa da insanların bitkiden etkilenebileceğini bildirmişlerdir (Anadon ve ark., 2018).

Immanuel ve ark., (2004) tarafından yürütülen bir çalışmada; *R. communis*, *Phyllanthus niruri*, *Leucus aspera*, *Manihot esculenta*, *Ulva lactuca* ve *Sargassum wightii* bitkilerinden elde edilen bütanol ekstraktlarının gram negatif bir bakteri olan *Vibrio parahaemolyticus*'a antimikrobiyal etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre *R. communis* diğer bitkilerle kıyaslandığında antimikrobiyal etki yönüyle en yüksek etkiyi vermiştir. Nitekim bitkinin ekstraktları *V. parahaemolyticus*'a karşı en büyük inhibisyon zonunu oluşturmuştur. Benzer şekilde *Pseudomonas savastanoi* ve *Agrobacterium vitis* etmenlerinden kaynaklanan hastalıklarla kimyasal mücadele yönüyle bazı bitki ekstraktlarının inhibitör potansiyellerinin ortaya konması amacıyla *in vitro* koşullarda yürütülen bir çalışmada *Linum usitatissimum*, *Pavlonia tomentosa*, *Cynara scollymus*, *Feoniculum vulgare*, *Ocimum basilicum*, *Plantago mayor*, *Pistacia vera*, *Juglans regia*, *Olea europaea*, *Punica granatum*, *Sanguisorba officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Quercus spp.*, *Elaeagnus pungens*, *Verbascum spp.* ile *R. communis* bitkilerine yer verilmiştir. Çalışma sonunda *A.vitis*'e karşı diğer bazı bitki ekstraktları yanında *R. communis* ekstraktlarının de inhibisyon zonu verdiği belirlenmiştir. Bu nedenle bitkinin antibakteriyel etki yönüyle bu hastalığın mücadelesinde ümit vaat ettiği, ancak tarla denemelerinin yapılması gerektiği belirtilmiştir (Okan ve ark., 2011).

Hint yağı bitkisinin tohum endospermünde büyük miktarda bulunan ricin ribozomu inaktive eden proteinler arasında yer almaktadır. Bu nedenle bitki tohumlarının antiviral niteliğe de sahip olabileceği düşünülmektedir (Güneş ve ark., 2018).

Suurbaar ve ark. (2017) tarafından yapılan bir çalışmada *Ricinus communis* yapraklarının su, metanol, eter, etil asetat ve etanol ekstraktlarının fitokimyasal profilinin karşılaştırılması ve ilgili ekstraktların *E. coli*, *S. aure*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Candida albicans* üzerine gelişim inhibitör aktivitelerinin (bakterisidal, bakteriyostatik ve fungisidal etkilerinin) belirlenmesi amaçlamıştır. Sonuçlar su, metanol ve etanol ekstraktlarının analiz edilen fitokimyasalların çoğunu içerdiğini göstermiştir. Bütün ekstraktlar, incelenen tüm mikroorganizmaların büyümesine karşı önleyici aktivite göstermiştir. Metanol ekstraktı en yüksek inhibisyon bölgesi oluşturmuş ve diğer çözücü ekstraktlarıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak da fark anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$). Bütün ekstraktlar, test organizmaları üzerinde değişen konsantrasyonlarda hem bakteriyostatik hem de bakterisidal etkiler göstermiş, MIC değerleri 3.13 ile 25.0 mg/ml ve MBC'ler 200 ile 400 mg / ml arasında değişmiştir. *Candida albicans*'ın MFC'leri ise 200 ile 400 mg/l arasında değişmiştir. Veriler, *R. communis*'in anti-bakteriyel ve antifungal özelliklerini doğrulamıştır. Ayrıca bu bitkinin yapraklarından elde edilen biyolojik olarak aktif fitokimyasalların su, metanol ve etanol çözücüleri ile ekstrakte edilebileceği ortaya konulmuştur.

Naz ve Bano, (2012) tarafından yürütülen bir çalışmada da agar kuyusu difüzyon yöntemi ve agar tüpü seyreltme yöntemi kullanılarak, *R. communis*'in yaprak metanol, etanol ve su ekstraktlarının antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri test edilmiştir. Metanol yaprağı ekstraktlarının Gram pozitif bakterilere (*Bacillus subtilis*: ATCC 6059 ve *Staphylococcus aureus*: ATCC 6538) ve Gram negatif bakterilere (*Pseudomonas aeruginosa*: ATCC 7221 ve *Klebsiella pneumoniae*) karşı daha aktif olduğu bulunmuştur. Metanol ve su yaprak ekstraktlarının antifungal aktivitesi ise *Aspergillus fumigatus* ve *Aspergillus flavus* suşlarına karşı test edilmiştir. Metanol su yaprak ekstraktları, fungus büyümesini inhibe etmede etkili olmuştur. Bu araştırma sonuçlarından bitkinin antibakteriyel ve antifungal etki yönüyle oldukça etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bitkinin metanol yaprağı ekstraktlarının, etanol ve su yaprak ekstraktlarına göre bakteriyel ve fungal suşların büyümesini daha fazla önleme potansiyeline sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Sharma ve Trivedi, (2002) tarafından yürütülen bir çalışmada *Datura stramonium*, *Calotropis procera*, *Verbesena enceloides*, *Parthenium hysterophorus*, *Morus alba*, *Phyllanthus amarus*, *Eichhornea crassipes*, *Jatropha curcas*, *Azadirachta indica*, *Tinospora cordifolia*, *Clerodendron multiflorum*, *Catharanthus roseus* ve *Adhatoda vesica* gibi bitkiler ile *R. communis*; kök ur nematodu, *Meloidogyne incognita* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *cumini*'ye karşı test edilmişlerdir. Yapılan ön çalışmalar sonunda denemede kullanılan hemen hemen bütün bitki türleri nematisidal ve antifungal özellik sergilemiştir. Ancak *C. procera* ve *R. communis* nematoda karşı en iyi sonucu verirken *D. stramonium* ve *C. procera* ise *F. oxysporum*'a karşı en iyi sonuçları vermiştir.

Onaran (2016) tarafından yapılan bir çalışmada farklı bitkilerin metanol, aseton, etil asetat ve n-heksan ekstraktlarının antifungal etkilerinin ortaya konması amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, *R. communis* L., *Vitex agnus-castus* L., *Heracleum platytaenium* Boiss., *Isatis glauca* Aucher ve *Polygonum cognatum* Meissn. bitkilerinden elde edilen ekstraktlar; salatalık, domates, patates ve nohutun önemli patojenleri arasında yer alan *Sclerotinia sclerotiorum* Lib De Bary, *Alternaria solani* (Ell ve G. Martin) *Rhizoctonia solani* Kühn. ve *Ascochyta rabiei* (Pass) Labr. adlı etmenlere karşı denenmiştir. Ekstraktların miselyum gelişim engelleme (MGI) durumu standart fungusit olarak kullanılan %80 thiram (Hektaş) ile karşılaştırılmıştır. 10, 50 ve 100 mg/ml dozlarda denenen bütün ekstraktlar test edilen patojenlere karşı dikkate değer bir inhibisyon oranına neden olmuştur. Ek olarak, *R. communis* ekstraktları diğer bitki ekstraktları ile kıyaslandığında daha güçlü bir antifungal aktivite ortaya çıkarmıştır. Çalışma sonuçlarına göre bazı bitki patojeni fungusların kontrolünde doğal antifungal ajanların önerilebileceği kanaatine varılmıştır.

Tunus'ta kaysıda ciddi sorunlara neden olan *Neofusicoccum mangiferae*'ya karşı alternatif kontrol yöntemlerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada, üç bitkiye (*Ricinus communis*, *Retama raetam*, *Ziziphus mauritiana*) ait yaprak metanol ekstraktları ve *Rosmarinus officinalis* uçucu yağları *in vitro* koşullarında bu bitki patojenine karşı antifungal aktivite yönüyle değerlendirilmiştir. Bitki ekstraktlarının misel radyal büyümesi, *N. mangiferae*'nin spor çimlenmesini engelleme ve konidi oluşumunun inhibe edici etkisinin saptanması için modifiye bir agar dilüsyon yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, *R. communis*, *R. raetam* ve *Z. mauritiana*'nın metanol ekstraktının kontrole

göre, *N. mangiferae*'nin miselyum büyümesi üzerine önemli seviyede engelleyici aktivite sergilediği belirlenmiştir. Antifungal etki artan dozla artış göstermiştir. Ancak ekstraktların inhibe edici etkisi kullanılan türlere bağlı olarak değişkenlik göstermiştir (Namsı ve ark., 2018) .

Antimikrobiyal etki yanında *R. communis* bitkisinin uçucu yağının herbisidal etkisi de araştırılmıştır. Bu çerçevede gerçekleştirilen bir çalışmada farklı tıbbi bitkilerin horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri incelenmiştir. Tıbbi bitkilerin %5, %10, %20 oranında hazırlanmış olan su ekstraktları petri kaplarında yabancı otun tohumlarına uygulanmıştır. Daha sonra petri kapları iklim kabininde iki farklı ışık rejiminde çimlenmeye bırakılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre hint yağı bitkisinin bütün dozları ışık koşullarına bağlı olmaksızın (aydınlık ve karanlık koşullarda) *A. retroflexus* tohumlarını çimlenmesini %100 oranında engellemiştir (Bulut ve ark., 2014).

2.2.7. *Salix babylonica* L. (Salkım Söğüt)

Salicaceae (Salicales) familyasına dâhil salkım söğüt (*Salix babylonica*) yapraklarında bulunan temel bileşiklerin tritetracontane (%15.2), octadecenoic asit-1,2,3-propanetriyl ester (%11.1), hexadecanoic acid-methyl ester (%10.5), ve 1,3-dioxane-4-(hexadecyloxy)-2-pentadecyl (%10.3) olduğu belirlenmiştir. Bitki ekstraktları içerdikleri fenolik bileşikler, saponinler vb. sekonder bileşikler nedeniyle antibiyotik alternatifi potansiyele sahip görülmektedir (Salem ve ark. 2012).

İlkbahar ve yaz aylarında toplanan ve kurutulan *Salix babylonica*'nın ince dal ve yaprakları *in vitro* koşullarında antimikrobiyal aktivite yönüyle test edilmiştir. Çalışmada *Escherichia coli*, *Salmonella enterik*, *Staphylococcus aureus*, *Paenibacillus alvei* ve *Candida albicans* türlerine ait toplam 20 patojenik bakteri suşu kullanılmıştır. Deneyle, Bauer-Kirby'nin klasik agar-jel difüzyon metoduna göre yürütülmüş ve Minimum inhibitör konsantrasyonları (MIK) belirlenmiştir. Yaz aylarında (Haziran ortasında) toplanan bitkinin dal ve yapraklarının bakteri ve funguslara antimikrobiyal aktivite gösterdiği bulunmuştur. Su ekstraktı uygulanmasında inhibisyon zonunun ortalama çapı 13,38 mm olarak belirlenmiştir. Gram negatif bakterilere (*E. coli* ve *S. enteric*) karşı son derece belirgin bir etki ortaya çıkmış olup bu inhibitör etki geniş spektrumlu bir

antibiyotik olan tiamphenicol ile benzer bulunmuştur. *C. albicans*'da yüksek hassasiyet göstermiştir. Yaz aylarında toplanan materyalden elde edilen ekstraktının MIC₅₀'sinin ortalama değeri 70.4 ± 17.41 mg/ml olarak saptanmış olup bu değer in vitro koşullarında iyi antimikrobiyal aktivitenin bir göstergesi olduğu bildirilmiştir (Popova ve Kaleva, 2015).

Sati ve ark., (2013) tarafından yürütülen bir çalışmada *S. babylonica* (kökleri) ve *Triumfetta pillosa*'nın (bütün bitki) *Fusarium oxysporum*'a karşı olası fungusit aktivitesi araştırılmıştır. PDA ortamı üzerinde, test patojeni inokülasyonundan önce farklı konsantrasyonlarda (%2, 5, 10 ve %20) bitki ekstraktları ortama ilave edilmiş ve inokülasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre *S. babylonica*'nın etanol ekstraktı % 20 konsantrasyonda *F. oxysporum*'a karşı etkili olduğu belirlenmiştir.

2.2.8. *Polygonum cognatum* Meissn. (Madımak)

Madımak (*P. cognatum*) Polygonales takımının Polygonaceae familyasında yer almaktadır. Madımak fenolik bileşikler yönüyle zengin bir içeriğe sahip olup allelopatik olarak bilinen bir bitkidir (Yılar ve ark., 2006). Ayrıca bitkinin besin elementleri %3.5 N, %0.259 P, %3.9 K, %0.51 Ca, %0.44 Mg, 144.7 mg/kg Fe, 40.3 mg/kg Zn, 30.1 mg/kg Mn ve 7.5 mg/kg Cu içerdiği ve madımak bitkisinin *in vitro*'da insanların sağlıklı epitelyal hücreleri üzerinde sitotoksik etkisinin gözlenmediği belirlenmiştir. Ancak meme kanseri hücre hattı MCF-7 üzerinde kuvvetli sitotoksik etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Bitkinin hücre içinde antioksidan aktivitelerinin bulunduğu da belirlenmiştir (Saraç ve ark., 2018).

Polygonum cognatum'un farklı çözücüler kullanılarak elde edilen ekstraktlarının antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; bitkinin su ekstraktları yüksek oranda antioksidan aktivite göstermiştir. Bitkinin eter ve etanol ekstraktlarının ise *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus subtilis*'e karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptanmıştır. Ancak bitkinin su ekstraktının çalışılan mikro organizmalara karşı antimikrobiyal aktivite göstermediği saptanmıştır (Yıldırım ve ark., 2003).

Polygonaceae familyasına dâhil farklı bitkilerin antibakteriyel, antifungal ve insektisidal etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada; *Polygonum persicaria*'nın ham ekstraktının, *Rumex hastatus*, *R. dentatus*, *R. nepalensis*, *Polygonum plebejum* ve *Rheum australe* türleri çalışılmıştır. *P. cognatum*'a yer verilmemesine rağmen yapılan çalışma sonucunda polygonaceae familyasına dahil bitkilerin doğal antifungal, antibakteriyel ve insektisidal maddeler yönüyle önemli bir potansiye sahip olduğu belirlenmiştir. Nitekim *in vitro* deneyler sonucunda denemede kullanılan 6 bakteri içerisinde *Citrobacter frundii*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* ve *Staphylococcus aureus*'un sırasıyla MIC değerleri, 16, 5.0, 25 ve 0.156 ug/ml değerleri ile ekstraktlara en duyarlı bakteriler olduğu saptanmıştır. Test edilen fungus türleri arasında *Fusarium solani*, *Aspergillus flavus* ve *A. niger* sırasıyla 0.75, 2.15 ve 1.75 µg/ml olan MIC değerleriyle ekstraktlara karşı daha duyarlı bulunmuştur. Ayrıca, *R. dentatus* ve *R. nepalensis*'in ekstraktları, *Sitophilus oryzae*'ye karşı önemli düzeyde insektisidal aktivite gösterirken, *P. persicaria* ve *P. plebejum* ise *Tribolium castaneum*'a karşı önemli seviyede insektisidal aktivite göstermiştir (Hussain ve ark., 2010).

Onaran, (2016) tarafından yapılan bir çalışmada farklı bitkilerin metanol, aseton, etil asetat ve n-heksan ekstraktlarının antifungal etkilerinin ortaya konması amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, *Ricinus communis* L., *Vitex agnus-castus* L., *Heracleum platytaenium* Boiss., *Isatis glauca* Aucher ve *Polygonum cognatum* Meissn. bitkilerinden elde edilen ekstraktlar; salatalık, domates, patates ve nohutun önemli patojenleri arasında yer alan *Sclerotinia sclerotiorum* Lib De Bary, *Alternaria solani* (Ell ve G. Martin) *Rhizoctonia solani* Kühn. ve *Ascochyta rabiei* (Pass) Labr. adlı etmenlere karşı denenmiştir. Ekstraktların misel büyümesini inhibisyon (MGI) durumu standart fungusit olarak kullanılan % 80 thiram (Hektaş) ile karşılaştırılmıştır. 10, 50 ve 100 mg/ml dozlarda denenen bütün ekstraktlar test edilen patojenlere karşı dikkate değer bir inhibisyon oranına neden olmuştur.

2.2.9. *Citrus aurantium* (Turunç)

Citrus aurantium (turunç) Sapindales takımının Rutaceae familyasına dâhildir. Bitkinin hidrodistilasyon ve soğuk pres uygulaması yöntemleri ile elde edilen kabuk uçucu yağlarının bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmanın sonuçlarına göre; turunç kabuğundan elde edilen yağın en önemli bileşeninin limonen olduğu

(%94.00-94.65) saptanmıştır. Bunun dışında %1.77-1.90 oranında β -mirsen, %0.53-0.81 linalol, %0.29-0.72 β -pinen ve %0.45-0.51 α -pinen önemli bileşikler arasında yer almaktadır (Gölükcü ve ark., 2015).

Trabelsi ve ark., (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, *Citrus aurantium* var. *amara*'nın kabukları, yaprakları ve çiçeklerinden hidro-distilasyon yoluyla izole edilen uçucu yağlar GC-MS ve GC-FID ile analiz edilmiştir. Bitkinin kabukları, yaprakları ve çiçeklerinden elde edilen uçucu yağlarının ana bileşenlerinin sırasıyla limonen (% 87.02), linalil asetat (% 53.76) ve linalool (% 39.74) olduğu belirlenmiştir. Bitkinin uçucu yağlarının ve α -terpineol, terpinen-4-ol, linalool ve limonen bileşenlerinin antifungal aktivitesi iki bitki patojeni *Penicillium digitatum* ve *P. italicum*'a karşı test edilmiştir. Çiçek yağı daha iyi aktivite göstermiştir (inhibisyon zon çapı 32 ± 2 mm olup inhibisyon oranı *P. italicum* için % 50'den fazla). Bunu yaprak esansiyel yağları (*P. italicum* inhibisyon zon çapı $22,6 \pm 1,1$ mm ve inhibisyon yüzdesi % $60,7 \pm 2,8$) takip etmiştir. Kabuk uçucu yağı ise test edilen tüm izolatlar karşı inaktif bulunmuştur. 50 mg/mL çiçek yağı uygulaması fungusların sporülasyonu, *P. italicum* ve *P. digitatum* için sırasıyla %22.5 ve %25 oranında azaltmıştır. Ek olarak, 50 mg/mL çiçek yağı uygulanması hem *P. italicum* hem de *P. digitatum*'da misel ağırlığı neredeyse 40 kat düşürmüştür. *In vivo* deneyleriyle, çiçek yağının depolamadan sonra enfeksiyon oranını % 36'ya varan oranda azaltarak en yüksek antifungal etkinliği gösterdiği ortaya konmuştur. Diğer yandan fungusitlere dirençli olarak tanımlanan izolatların, yağların etkisine karşı duyarlı olduğu da belirlenmiştir.

C. aurantium uçucu yağlarının içerdiği linalool, citral, nerol gibi bazı etken maddeler veya bunların sinerjik etkilerinin bir sonucu olarak bitki uçucu yağlarının bazı gram pozitif ve gram negatif bakteriler ile *Candida albicans* ve *Aspergillus flavus*'a karşı antimikrobiale etkilerinin olduğuna ilişkin olarak yapılan bazı çalışmalarda bulunmaktadır (Frassinetti ve ark., 2011; Tadtong ve ark., 2012; Ouedrhiria ve ark., 2015).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki Materyalleri

Çalışmamızda kullanılacak olan bitki türlerine ait bitki kısımları (Tablo 1) 2018 yılında gelişme dönemlerine göre, Antalya, Düzce, Gümüşhane, Tokat ve Trabzon illerinden toplanmıştır. Toplanan bitkilerin kısımları steril saf suyla yıkanarak, oda sıcaklığında gölgede kurutulmuştur. Daha sonra her bitki kısmı ayrı ayrı öğütücüden geçirilerek küçük parçalara ayrılmıştır. Çalışmanın bundan sonraki kısmında bu bitki materyalleri kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Tez çalışmasında kullanılan bitkiler ve özellikleri

Botanik ismi	Familya	Türkçe adı	Bitki Kısmı	Toplandığı Yer
<i>Aesculus hippocastanum L.</i>	Sapindaceae	At Kestanesi	Yaprak, Meyve, Meyve kabuğu	Tokat
<i>Nerium oleander L.</i>	Apocynaceae	Zakkum	Yaprak, Çiçek	Antalya
<i>Vitex agnus-castus L.</i>	Verbenaceae	Hayıt	Yaprak, Çiçek	Antalya
<i>Quercus aucheri L.</i>	Fagaceae	Pelit	Yaprak, Gövde kabuğu	Antalya
<i>Arbutus unedo L.</i>	Ericaceae	Koca Yemiş	Yaprak, Meyve	Trabzon
<i>Ricinus communis L.</i>	Euphorbiaceae	Hint Baklası	Yaprak, Gövde kabuğu	Düzce
<i>Citrus aurantium L.</i>	Rutaceae	Turunç	Meyve kabuğu	Antalya
<i>Salix babylonica L.</i>	Salicaceae	Salkım Söğüt	Yaprak	Tokat
<i>Polygonum cognatum Meissn</i>	Polygonaceae	Madımak	Toprak üstü aksam	Tokat

3.1.2. Fungus Kültürü

Çalışmada kullanılan bitki patojeni fungus (*Monilia fructigena* (Pers.) Pers. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Fitopatoloji laboratuvarlarında bulunan stok kültürden elde edilmiştir. Fungus kültürü, 20 ml potato dextrose agar (PDA) içeren 90 mm petri kaplarında 24 ± 2 °C'de 7 gün geliştirildikten sonra çalışmada kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitki ekstraktlarının hazırlanması

Öğütülmüş bitki materyallerinin her birinden 100'er gr tartılarak 1 litrelik cam kavanozlara örneklerin üzerini kapatacak kadar metanol ve n-hexan organik çözücülerini ilave edilmiştir. Hazırlanan çözeltiler, 72 saat oda sıcaklığında orbital çalkalayıcıda 120 rpm de karıştırılmıştır. Daha sonra ekstrakt çözeltileri kaba fratory evaporator ile 40 °C de evapore edilerek uzaklaştırılmıştır. Geriye kalan kuru ekstraktlar %10 aseton ile çözülerek, çalışmamızda kullanılmak üzere farklı konsantrasyonlar (1000, 2000, 5000 ve 10000µg/mL) elde edilmiştir (Kalkışım, 2012).

3.2.2. *In vitro* koşullarda bitki ekstraktlarının antifungal etkilerinin belirlenmesi

Hazırlanan PDA otoklav edilerek 40°C'ye kadar soğutulmuştur. Daha sonra, ekstraktların farklı son konsantrasyonları 1000, 2000, 5000 ve 10.000 µg/mL dozunda olacak şekilde PDA ortamına eklenmiştir. PDA 60 mm çaplı petri kaplarına (10 ml olacak şekilde) aktarılmıştır. Bitki ekstraktı ilave edilmiş PDA'lar 12 saat beklenerek daha sonra hastalık etmeni fungusun 5 mm çapında miselyum diskleri petri kapının merkezine ekimi yapılmıştır. Fungus kültürü 24 ± 2 °C'de 7 gün boyunca inkübasyona tabi tutulmuştur. Negatif kontrolde patojen petri kapını kaplayınca dikey ve yatay çaplarda ölçümler alınmaya başlanmıştır. Kontrol grubundaki gelişmelere bakılarak uygulama yapılan petrilere gelişim engelleme oranları ölçülmüştür (Pandey ve ark., 1982, Onaran ve Yılar

2012). Pandey ve ark., 1982' e göre gelişimdeki engelleme kontrol deki gelişime kıyaslanarak yüzde miselyum hesaplanmıştır. Deneme 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Yüzde miselyum gelişmesi şu formüle göre hesaplanmıştır (Pandey ve ark., 1982).

$$I=100 \times (dc-dt)/dc$$

I; Yüzde miselyum gelişmesi

dc; Kontroldeki miselyum gelişmesi

dt; Davranışlardaki miselyum gelişmesi

Bu hesaplamadan sonra, Doç. Dr. Abdurrahman ONARAN tarafından hazırlanan 0-4 skalasına göre, 0=%0 engelleme yok (-), 1=% 0-25 hafif engelleme (+), 2=%26-50 orta düzeyde engelleme (++) , 3=%51-75 yüksek engelleme (+++) , 4= 76-100 aşırı yüksek düzeyde engelleme (++++) olarak kabul edilecektir. Bu deneme sonunda ümitvar bulunan bitki ekstraktlarından 4=76-100 aşırı yüksek düzeyde engelleme görülenler hastalık etmenlerine karşı ümitvar kabul edilecektir.

3.2.3. *İn vivo* koşullarda bitki ekstraktlarının antifungal etkilerinin belirlenmesi

In vitro çalışmalarda test organizmalarına karşı aşırı yüksek düzeyde (76-100) etki gösteren ekstraktların dozları bu denemede kullanılmıştır. *Monilia fructigena* bitki patojenleri PDA ortamı üzerinde 7 gün 22 ± 2 °C geliştirilmiştir. *Monilia fructigena*'nın inokulasyonu için elma filtre kağıdından geçirilmiştir. Elma meyvesi yüzey sterilizasyonu için 2%'lik NaOCl (sodium hypochlorite) içerisinde 5dk bekletildikten sonra steril saf suyla yıkanmıştır. Laminar flow cabin içinde kurutma kağıdı üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Sonra hastalık etmenine sırasıyla inokulasyon işlemleri yapılmıştır. Her meyvenin üzerine 8 mm çapında mantar delici yardımıyla yaralar açılmıştır. Bitki ekstraktları açılan bu yaralara $100 \mu\text{L}^{-1}$ dozunda uygulanmıştır. Daha sonra 8 mm çapındaki miselyum diskler açılan bu yaralara inokule edilmiştir (Lee ve ark., 2007).

Uygulamadan sonra, hastalık etmeni 8 saat karanlık 16 saat aydınlıkta 22 ± 2 °C sıcaklık ve 75-90% nemde inkubasyona bırakılmıştır. Denemeler 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Negatif kontrol olarak kuyucuklara sulu %10 aseton $100\mu\text{L}^{-1}$ eklenmiştir. Pozitif kontrolde ise ticari olarak kullanılan bir fungusit etiketteki dozuna göre $100\mu\text{L}^{-1}$ uygulanmıştır. 10 gün sonra test organizmalarının meyve ve yaprak yüzeylerindeki oluşturdukları belirtilerin yarıçapları ölçülerek veriler elde edilmiştir.

3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, SPSS istatistik paket programı ile varyans analizine tabi tutulup, ortalamalar arasındaki farklar Duncan testi ile belirlenmiştir. Ayrıca, bitki ekstraktının lethal dozları Polo plus 1.0 programı kullanılarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Ülkemiz florasında doğal olarak yetişen bazı bitki türlerinin farklı kısımlarından elde edilen metanol ve n-hexan ekstraktlarının hasat ve hasat sonrası elmalarda yoğun şekilde mumyalaşma hastalığının etmeni *Monilia fructigena* (Pers.) Pers. bitki patojenine karşı *in vitro* (PDA üzerinde) ve *in vivo* (elma meyvesi üzerinde) koşullar altında antifungal aktivite düzeyleri belirlenmiştir. *M. fructigena* patojenine karşı kullanılan bütün bitkilerin metanol ve n-hexan ekstraktlarının antifungal etkileri istatistiki olarak önemli düzeyde etkili bulunmuştur ($P < 0,05$).

4.1. İn vitro Antifungal Aktivite Çalışmaları

M. fructigena patojenine karşı *in vitro* koşullar altında bazı bitkilerden elde edilen metanol (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1) ve n-hexan (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2) ekstraktlarının antifungal aktiviteleri araştırılmıştır. Antifungal aktivite değerlerinin belirlenmesinde miselyum gelişmeleri (MG), miselyum gelişim engellemeleri (MGE), letal doz (LD) değerleri belirlenmiştir. Buna göre 9 farklı bitki türünün 16 farklı kısmından elde edilen metanol ekstraktının *M. fructigena* patojenine karşı değişen oranlarda antifungal aktivite sergilediği bulunmuştur. Bu aktivite değerleri en yüksek 12.77 mm MG ve %79 MGE oranıyla ATM-M ekstraktının 5 mg/ml dozunda belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Negatif kontrolle aynı oranda hiçbir etkinin olmadığı KM-M ekstraktının 0,5 mg/ml dozunda rastlanmıştır. Bu durum KM-M'nin doz miktarını artırdıkça antifungal aktivite değerinin artmasıyla gerçekleşmiştir. Benzer şekilde kullanılan bütün bitki ekstraktlarında doz miktarı artıkça antifungal aktivite değerinin arttığı görülmüştür (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

M. fructigena'ya karşı çalışmamızda kullanılan bitkilerden elde edilen n-hexan ekstraktlarının etkinlik düzeyleri doz miktarı artıkça artış göstermiştir. Buna göre, en yüksek etki gösteren n-hexan ekstraktı, ATM-H'nin 5mg/ml dozunda 10,39 MG ve %83 MGE oranı ile bulunmuştur (Çizelge 4.2). Ayrıca en düşük etki ise ATK-H ekstraktının 0.5 mg/ml dozunda %8 MGE ve 55.11 mm MG değerinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.1. *M. fructigena* patojenine karşı çalışmamızda kullanılan bitkilerin farklı kısımlarından elde edilen methanol ekstraktlarının antifungal aktivite değerleri

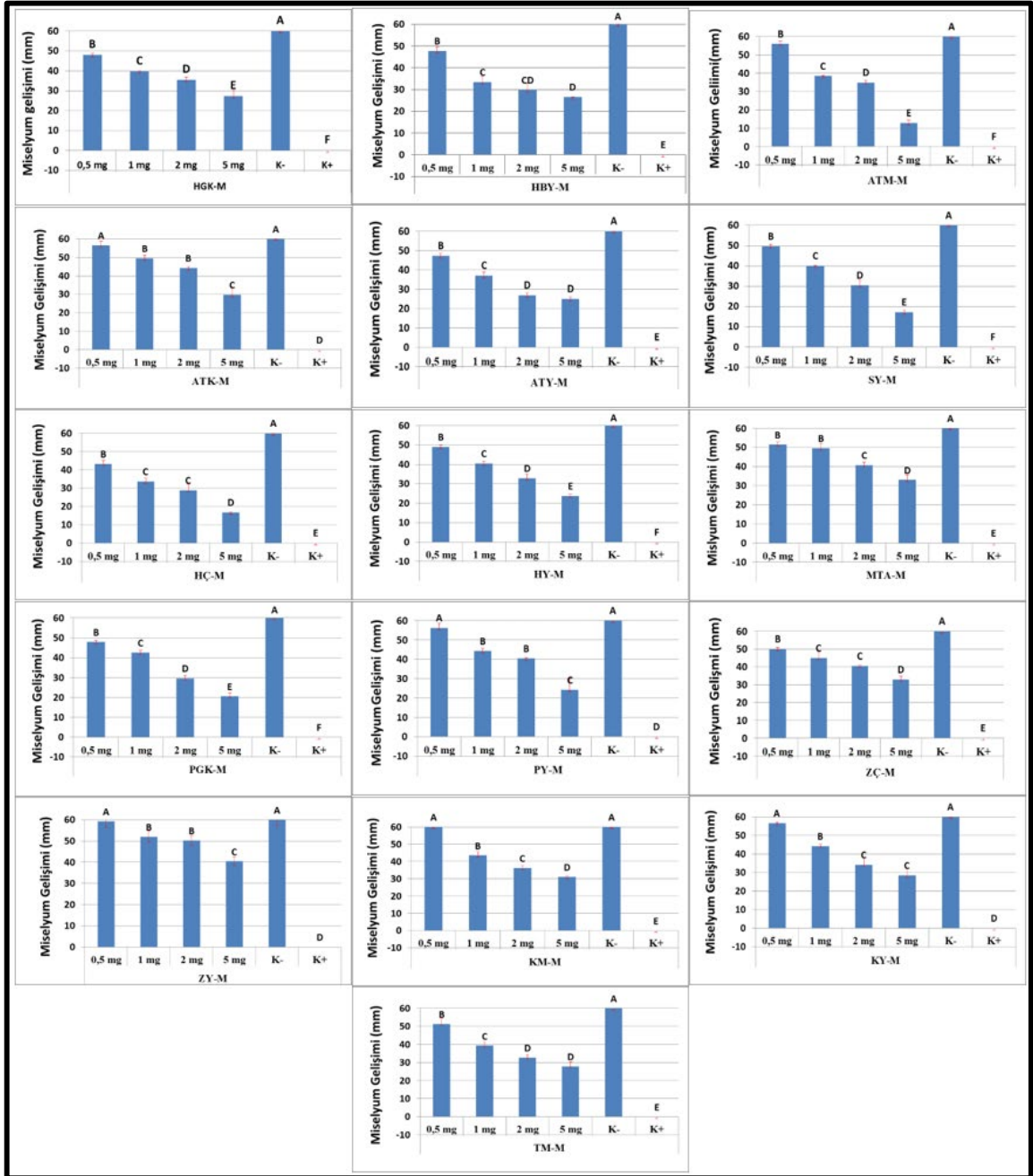
Bitkiler (Methanol)	Doz (mg/ml)								Kontrol	
	0.5		1		2		5		C-	C+
	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	MG	M	MG
HGK-M*	20	47,99	34	39,64	41	35,5	54	27,3	0	100
HBY-M	20	47,76	44	33,46	50	29,8	56	26,5	0	100
ATM-M	7	55,95	36	38,41	42	34,8	79	12,7	0	100
ATY-M	21	47,23	38	36,99	55	26,8	58	24,9	0	100
ATK-M	6	56,44	18	49,43	26	44,1	51	29,6	0	100
SY-M	17	49,55	33	39,93	49	30,3	71	17,1	0	100
HÇ-M	28	43,19	44	33,67	52	28,8	72	16,6	0	100
HY-M	18	49,00	33	40,46	45	32,9	60	23,8	0	100
MTA-M	14	51,42	17	49,52	32	40,7	45	32,9	0	100
PGK-M	20	47,85	29	42,50	51	29,6	66	20,5	0	100
PY-M	6	56,13	26	44,19	33	40,4	60	24,0	0	100
ZÇ-M	17	49,92	25	45,95	33	40,4	45	32,8	0	100
ZY-M	1	59,28	13	51,99	16	50,2	33	40,4	0	100
KM-M	0	60,00	27	43,53	40	36,2	48	31,0	0	100
KY-M	6	56,67	26	44,19	43	34,2	53	28,4	0	100
TM-M	14	51,31	34	39,31	46	32,6	54	27,8	0	100

*Simgeler ve kısaltmalar kısmında verilmiştir. C-=Negatif Kontrol, C+= Pozitif Kontrol

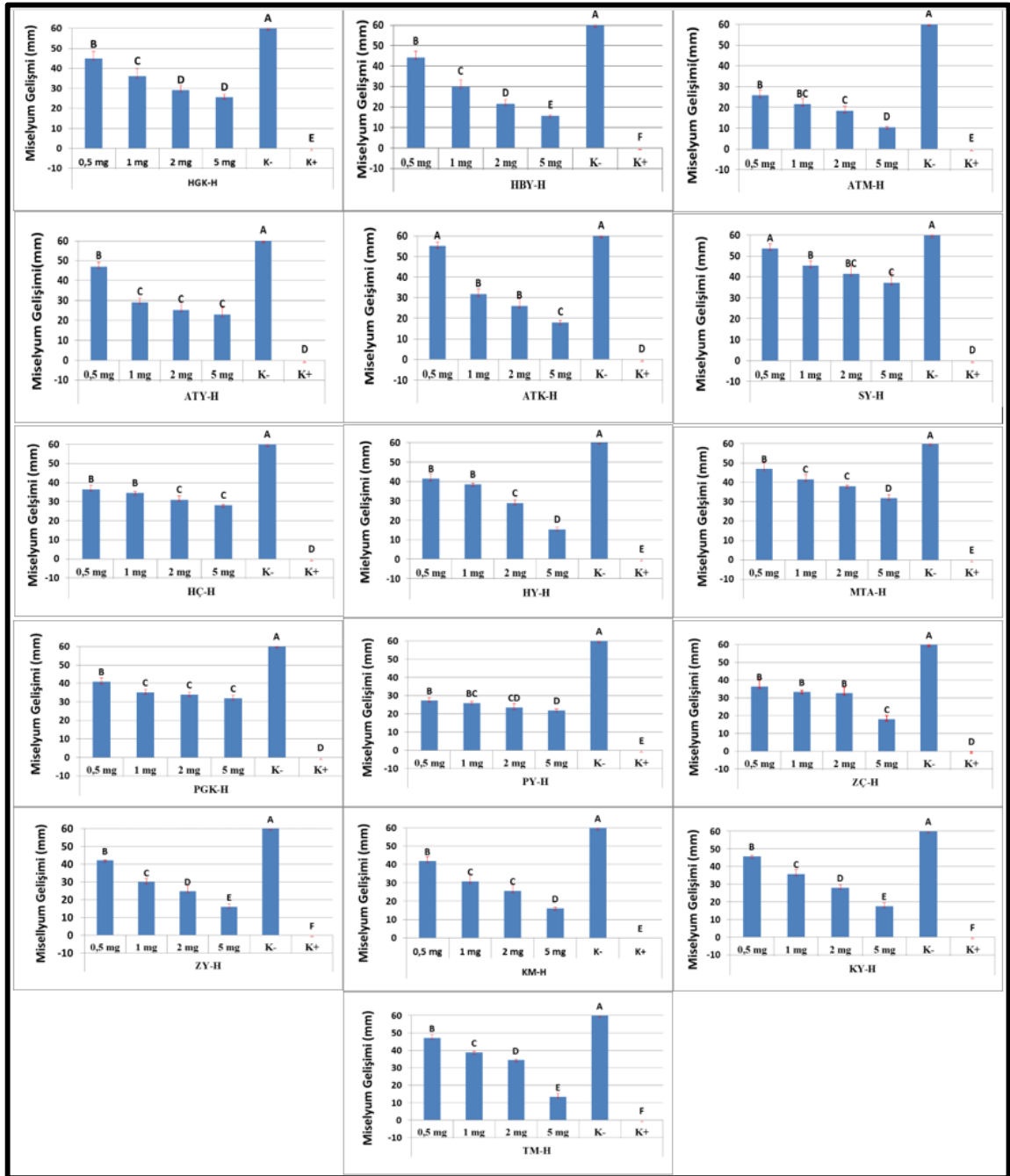
Çizelge 4.2. *M. fructigena* patojenine karşı çalışmamızda kullanılan bitkilerin farklı kısımlarından elde edilen n-hexan ekstraktlarının antifungal aktivite değerleri

Bitkiler (N-hexan)	Doz (mg/ml)								Kontrol	
	0.5		1		2		5		C-	C+
	MGE	MG	MGE	MG	MGE	MG	MGE	MG	MGE	MGE
HGK-H*	25	44,92	40	36,03	51	29,16	57	25,59	0	100
HBY-H	26	44,23	50	30,03	64	21,62	74	15,81	0	100
ATM-H	57	25,81	64	21,54	69	18,38	83	10,39	0	100
ATY-H	21	47,11	52	29,08	58	25,29	62	22,82	0	100
ATK-H	8	55,11	47	31,73	57	25,99	70	17,90	0	100
SY-H	11	53,61	24	45,37	31	41,57	38	37,15	0	100
HÇ-H	39	36,48	42	34,59	48	31,02	53	28,07	0	100
HY-H	31	41,40	36	38,52	52	28,83	74	15,36	0	100
MTA-H	22	46,93	31	41,60	37	38,05	47	31,87	0	100
PGK-H	32	40,91	41	35,18	43	33,96	47	31,87	0	100
PY-H	32	40,91	41	35,18	43	33,96	47	31,87	0	100
ZÇ-H	54	27,33	57	25,96	61	23,46	63	21,99	0	100
ZY-H	39	36,51	44	33,38	45	32,80	70	18,05	0	100
KM-H	30	41,84	49	30,79	57	25,64	73	16,02	0	100
KY-H	24	45,78	41	35,69	53	28,00	71	26,66	0	100
TM-H	21	47,19	35	38,91	43	34,49	78	13,40	0	100

*Simgeler ve kısaltmalar kısmında verilmiştir. C-=Negatif Kontrol, C+= Pozitif Kontrol



Şekil 4.1. Bazı bitki metanol ekstraktlarının *M. fructigena* bitki patojeninin miselyum gelişimine etkisi. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p < 0.05$).



Şekil 4.2. Bazı bitki n-hexan ekstraktlarının *M. fructigena* bitki patojeninin miselyum gelişimine etkisi. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p < 0.05$).

Bütün bitki ekstraktları *M. fructigena* patojenine karşı farklı seviyelerde aktivite göstermiştir. Bu aktivite değerleri kullanılan organik çözücüye göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Kullanılan metanol ve n-hexan organik çözücülerinin etkinlik düzeylerinin bitkilerin bünyelerinde bulunan aktif maddelerin çözünme miktarına bağlı

olduğu görülmüştür. Bitki ekstraktlarında doz miktarına bağlı olarak, *M. fructigena* patojenine karşı metanol ekstraktları, n-hexan ekstraktlarına göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2).

Çizelge 4.3. Methanol ve n-hexan bitki ekstraktlarının *M. fructigena* patojenine karşı 0-4 skalasına göre miselyum gelişim engelleme düzeylerinin belirlenmesi

Ekstraktlar	N-hexan (mg/ml)				Methanol (mg/ml)			
	0,5	1	2	5	0,5	1	2	5
HGK*	(+)	(++)	(+++)	(+++)	(+)	(++)	(++)	(+++)
HBY	(++)	(++)	(+++)	(+++)	(+)	(++)	(++)	(+++)
ATM	(+++)	(+++)	(+++)	(++++)	(+)	(++)	(++)	(++++)
ATY	(+)	(+++)	(+++)	(+++)	(+)	(++)	(+++)	(+++)
ATK	(+)	(++)	(+++)	(+++)	(+)	(+)	(++)	(+++)
SY	(+)	(+)	(++)	(++)	(+)	(++)	(++)	(+++)
HÇ	(++)	(++)	(++)	(+++)	(++)	(++)	(+++)	(+++)
HY	(++)	(++)	(+++)	(+++)	(+)	(++)	(++)	(+++)
MTA	(+)	(++)	(++)	(++)	(+)	(+)	(++)	(++)
PGK	(++)	(++)	(++)	(++)	(+)	(++)	(+++)	(+++)
PY	(++)	(++)	(++)	(++)	(+)	(++)	(++)	(+++)
ZÇ	(+++)	(+++)	(+++)	(+++)	(+)	(+)	(++)	(++)
ZY	(++)	(++)	(++)	(+++)	(++)	(+)	(+)	(++)
KM	(++)	(++)	(+++)	(+++)	(-)	(++)	(++)	(++)
KY	(+)	(++)	(+++)	(+++)	(+)	(++)	(++)	(+++)
TM	(+)	(++)	(++)	(++++)	(+)	(++)	(++)	(+++)

*Simgeler ve kısaltmalar kısmında verilmiştir. 0-4 skalası göre; 0=%0 engelleme yok (-), 1=%1-25 hafif engelleme (+), 2=%26-50 orta düzeyde engelleme (++) , 3=%51-75 yüksek engelleme (+++), 4= %76-100 aşırı yüksek düzeyde engelleme (++++).

Çalışmamızda kullanılan metanol ve n-hexan ekstraktının *M. fructigena* patojenine karşı *in vitro* koşullarda belirlenen miselyum gelişim engellemeleri Çizelge 4.3’de 0-4 skalasına göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre, ATM bitki kısmının metanol ve n-hexan ekstraktları, TM’nin n-hexan ekstraktları aşırı yüksek düzeyde engelleme (%76-100 arasında) göstermiştir. Genel olarak değerlendirdiğimiz zaman doz miktarı ve çözücüye bağlı olarak, hafif, orta ve yüksek düzeyde engellemerin olduğu görülmektedir. Bunun yanında KM metanol ekstraktında engelleme olmamıştır (Çizelge 4.3).

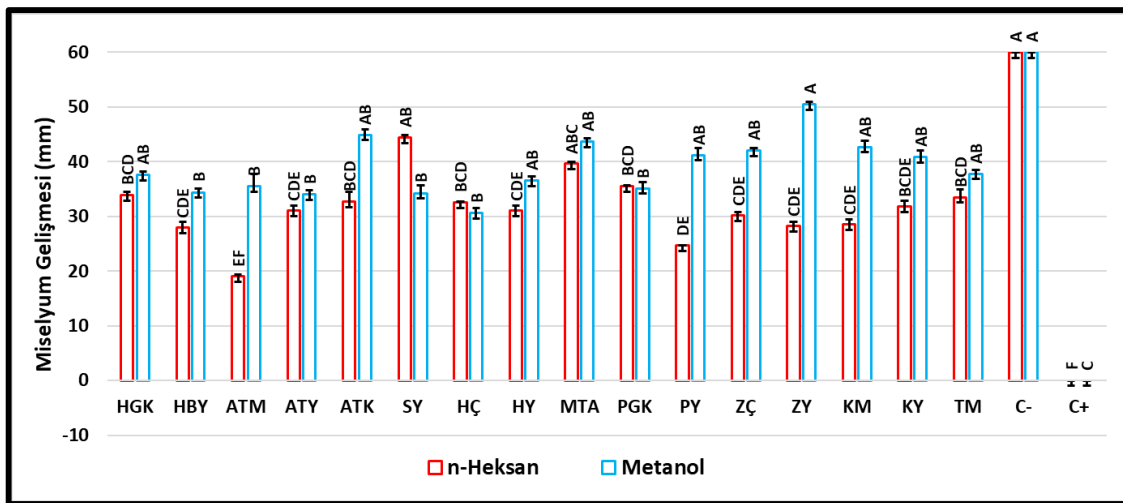
Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi, bitki ekstraktlarının *M. fructigena* patojenine karşı letal doz değerleri LD₅₀ (*M. fructigena*’nın miselyum gelişiminin %50’sini engelleyen (öldüren) doz) belirlenmiştir. Bu değerler, metanol ekstraktı için en yüksek etki, HÇ’de 1,5 mg/ml, Hexan için ise ATM’de 0.3 mg/ml olarak hesaplanmıştır. Bunun yanında

ATM ve SY metanol ekstraktlarında 2.1 mg/ml, n-hexan ekstraktlarında ise HBY ve ZY’de 1.2 mg/ml olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4. Methanol ve n-hexan bitki ekstraktlarının *M. fructigena* patojenine karşı letal doz değerleri

Bitki Ekstraktları	LD Değerleri					
	Methanol (mg/ml)			N-hexan (mg/ml)		
	LD ₅₀	Slope	Heterojenite	LD ₅₀	Slope	Heterojenite
HGK*	3.5	0.899±0.133	0.38	2.3	0.851±0.131	0.84
HBY	2.5	0.879±0.131	1.49	1.2	1.237±0.135	0.89
ATM	2.1	2.009±0.152	1.56	0.3	0.736±0.137	0.40
ATY	2.2	1.002±0.132	0.93	1.6	0.998±0.132	2.39
ATK	4.9	1.477±0.152	0.74	1.8	1.646±0.143	3.63
SY	2.1	1.482±0.139	0.14	9.4	0.849±0.142	1.23
HÇ	1.5	1.130±0.133	0.43	2.8	0.361±0.127	0.15
HY	2.7	1.128±0.135	0.20	1.6	1.197±0.134	0.54
MTA	6.6	1.002±0.141	0.44	6.2	0.685±0.132	0.41
PGK	2.3	1.299±0.136	0.33	6.0	0.380±0.128	0.27
PY	3.4	1.569±0.148	1.51	-	-	0.16
ZÇ	6.9	0.822±0.136	0.35	1.5	0.745±0.129	1.28
ZY	10.3	1.346±0.173	1.02	1.2	1.099±0.133	0.41
KM	3.9	1.545±0.152	3.77	1.3	1.100±0.133	0.61
KY	3.5	1.440±0.145	1.98	1.7	1.231±0.135	0.28
TM	3.2	1.068±0.135	1.13	1.9	1.499±0.139	1.01

*Simgeler ve kısaltmalar kısmında verilmiştir, (-): Belirlenemedi

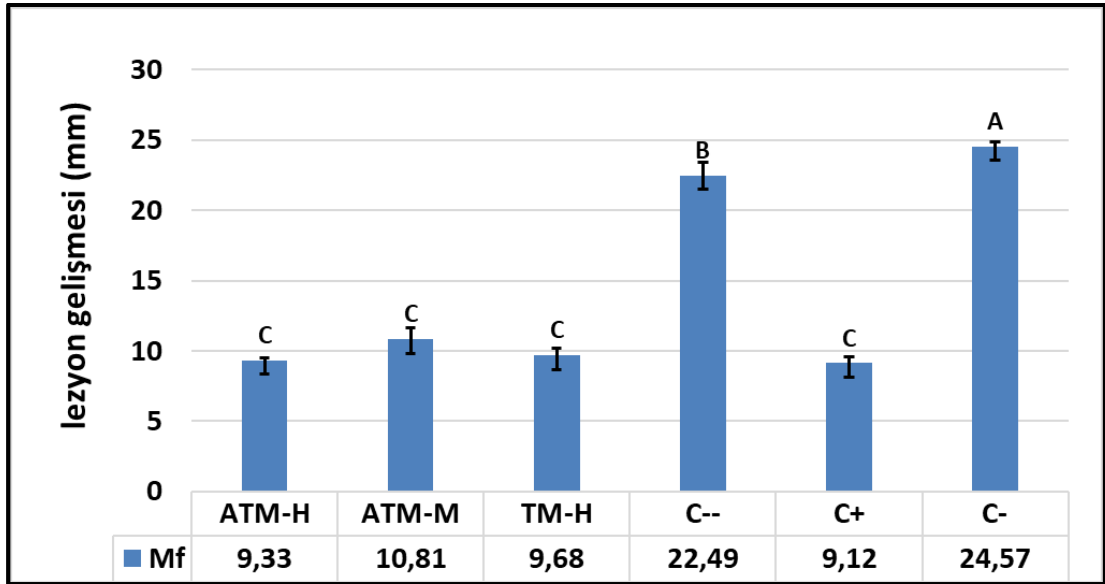


Şekil 4.3. Bazı bitki türlerinden elde edilen methanol ve n-hexan ekstraktlarının *M. fructigena*'nın miselyum gelişimi üzerine etkileri. *Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).

Şekil 4.3’de görüldüğü gibi bitki n-hexan ve methanol ekstraktlarının bitki patojeni *M. fructigena*’nın miselyum gelişimi üzerine, kontrole göre etki gösterdiği görülmektedir. Bu etkiler bütün dozlardan elde edilen verilerin ortalaması alınarak elde edilmiştir. Buna göre, n-hexan ekstraktının test edilen patojene karşı daha aktif olduğu görülmektedir. Her iki organik çözücüü değerlendirdiğimiz zaman en etkili ekstraktlar ATM ve TM’nin n-hexan ekstraktları olarak bulunmuştur. Bunun yanında methanol ekstraktında ise en etkili HÇ ve ATM olarak tespit edilmiştir.

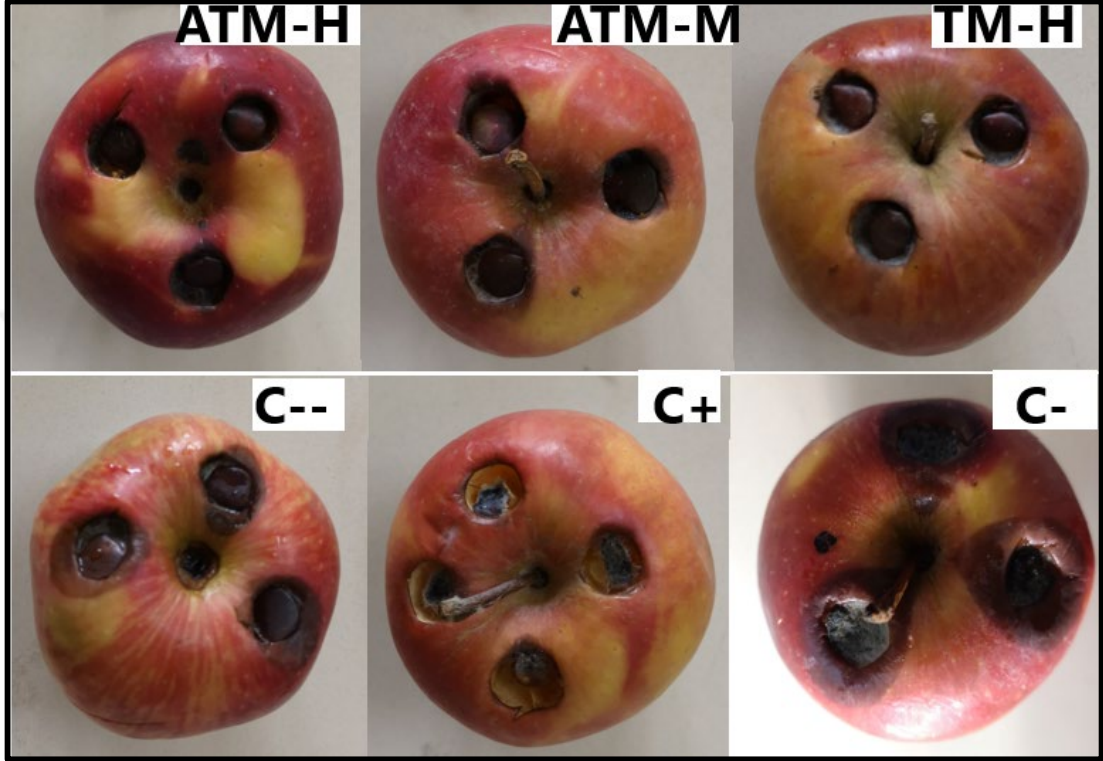
4.2. *In vivo* antifungal aktivite

In vitro çalışmalar sonunda 0-4 skalasına göre aşırı yüksek düzeyde (çizelge 4.3) etki gösteren Atkestanesi methanol ve n-hexan, Turunç meyve n-hexan bitki ekstratlarının en yüksek dozları 5mg/ml *in vivo* çalışmalarda kullanılmıştır. *In vivo* çalışmalar elma meyvesi üzerinde *M. fructigena* patojenine karşı yürütülmüştür. Buna göre, pozitif kontrole benzer etkiler gözlenmiştir. *In vitro* çalışmalarla karşılaştırdığımız zaman benzer sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.4 ve Şekil 4.5).



Şekil 4.4. *In vivo* çalışmalarda *M. fructigena* patojenine karşı ekstraktların lezyon gelişimleri (mm). Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p < 0.05$).

Şekil 4.1.5’de görüldüğü gibi *M. fructigena*’ya karşı Elma meyvesi üzerinde yürütülen çalışmalarda, kullanılan ekstraktların etkili olduğu *in vivo* kısmında da belirlenmiştir. Elde edilen bulgular istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).



Şekil 4.5. *In vivo* koşullar altında *M. fructigena* bitki patojenine karşı elma meyvesi üzerinde yapılan uygulamalar (Fotoğraf *M. fructigena* inokulasyonundan 7 gün sonra çekilmiştir).

In vivo çalışmalarda elma meyvesi üzerinde Şekil 4.5’de görüldüğü gibi, *M. fructigena*’nın inokulasyonu sonrasında thiam %80 uygulanan pozitif kontrolde 7 gün sonra patojenin gelişimi tamamen durmuştur. Sadece patojenin uygulamasının yapıldığı (C--)’de ise 22,49 mm lezyon gelişimi, sadece %10 aseton+patojen uygulanan (C-) uygulamasında ise, 24,57 mm lezyon gelişiminin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında kullanılan ekstratlar için ise, ATM n-hexan’da 9,33 mm, ATM metanol 10.81 mm ve TM n-hexan 9,98 mm lezyon gelişimleri gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ekstraktlarda istatistiki olarak pozitif kontrolle aynı oranda etkilerin olduğu görülmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda kullanılan bitki türlerine karşı daha önce yapılmış benzer çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan literatür çalışması sonucunda, bu ve buna benzer çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Ertürk, (2017)'de yapılan bir çalışmada, Ordu İlinden toplanan atkestanenin (*Aesculus hippocastanum*) yaprak, tohum, tohum kabuğu ve meyve kapsülünden elde edilen etanol ekstraktların antimikrobiyal aktivitesi araştırmıştır. Ekstraktların antimikrobiyal aktivitesi 7 bakteri ve 1 fungus türüne karşı disk difüzyon metodu kullanılarak belirlenmiştir. Antimikrobiyal aktivite test sonuçlarına göre, *A. hippocastanum* elde edilen ekstraktların hem Gram-pozitif hem de Gram-negatif bakterilere çok zayıf bir şekilde antibakteriyel aktivite göstermesine karşın, *Proteus vulgaris* ve *Listeria monocytogenes* atkestanesi örneklerine en duyarlı mikroorganizmalar olarak bulunmuştur. Sonuçlar *A. hippocastanum*'un bazı Gram negatif ve Gram pozitif bakterilere karşı zayıf bir antibakteriyel etki gösterdiğini fakat *A. niger*'e antifungal etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır. Fakat bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre *A. hippocastanum* bitkisinin meyve, yaprak ve meyve kabuğunun metanol ve n-hexan ekstraktlarının yoğun şekilde *M. fructigena* patojenine karşı yüksek düzeyde antifungal aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan organik çözücülerin ve hastalık etmeninin farklı olması yukarıdaki çalışmada belirlenen sonuçların farklılıklarını açıklamaktadır.

El Sawi ve ark., (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, *Nerium oleander* bitkisinden elde edilen ekstraktlarının antimikrobiyal özellikleri; üç Gram negatif bakteri (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Salmonella enteritidis*), üç Gram pozitif bakteri (*Bacillus subtilis*, *Listeria monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus*) ile altı fungus türüne (*Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium expansum* ve *Rhizopus oryzae*) karşı etkinlikleri test edilmiştir. Zakkum bitkisinin ham ekstraktlarına karşı maksimum düzeyde antimikrobiyal aktivite gösteren en hassas izolatlar *R. subtilis* ve *A. flavus*'un sırasıyla 15 ve 20 mm inhibisyon zonu belirlenmiştir. En düşük engelleyici etkinin ise *A. flavus*'a karşı görüldüğünü belirtmişlerdir. Zakkum bitkisiyle ilgili yapılmış bir diğer çalışmada ise, Boyraz ve Koçak (2006), kekik (*Thymus*

vulgaris L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), ardıç (*Juniperus communis* L.), nane (*Mentha piperita* L.), zakkum (*Nerium oleander* L.), sarmaşık (*Hedera helix* L.), çörtük (*Echinophora tenuifolia* L.), ısırgan (*Urtica dioica* L.), okaliptus (*Eucalyptus* sp.) ve yavşan (*Artemisia* sp.) ekstraktlarının, *Alternaria mali* Roberts, *Fusarium oxysporum* Synder & Hansen, *Botrytis cinerea* Pers. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary ve *Colletotrichum circinans* (Berk.) Vogl. üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bitki ekstraktlarını 0,5, 1 ve 2 mL/100 mL besiyeri dozları uygulanmıştır. Bitki ekstraktları içerisinde yalnızca kekik % 100 etki göstererek fungus gelişimini engellemiştir. Kimyon ekstraktının yüksek dozları fungusların miselyum gelişimini tamamen engellerken düşük dozları *A. mali* ve *S. sclerotiorum*' a karşı düşük antifungal etki göstermiştir. Çalışmada kullanılan diğer bitkiler ise % 25-100 arasında değişen etkiler göstermiştir. Bizim yaptığımız çalışmada ise zakkum bitkisi çiçeklerinden elde edilen metanol ve n-hexan ekstraktlarında, sırasıyla 0.5, 1, 2, 5 mg/ml dozlarda %1, 13, 16, 33 oranlarında metanol ekstraktında ise %39, 44, 45, 70 oranlarında n-hexan ekstraktlarında *Monilia fructigena* patojenine karşı etkileri görülmüştür.

Suurbaar ve ark., (2017) yılında yaptıkları bir çalışmada *Ricinus communis* bitkisinin yapraklarından elde edilen su, metanol, eter, etil asetat ve etanol ekstraktlarının *E. coli*, *S. aure*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Candida albicans* patojenlerine karşı bakterisidal, bakteriyostatik ve fungisidal etkileri belirlenmiştir. Sonuç olarak, *Ricinus communis* su, metanol ve etanol ekstraktlarının analiz edilen kimyasalların çoğunu bünyesinde barındırdığı görülmüştür. Test edilen patojenlere karşı kullanılan ekstraktlar tüm mikroorganizmaların gelişimini önemli düzeyde engelleyici aktivite göstermiştir. Ekstraktlardan en yüksek etkiyi metanol ekstraktı göstermiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bütün ekstraktlar, test organizmaları üzerinde değişen konsantrasyonlarda hem bakteriyostatik hem de bakterisidal etkiler göstermiş, MIC değerleri 3.13 ila 25.0 mg/ml ve MBC'ler 200 ile 400 mg/ml arasında değişen oranlarda belirlenmiştir. *Candida albicans*'ın MFC'leri ise 200 ile 400 mg/ml değişen oranlarda belirlenmiştir. Elde edilen veriler, *R. communis*'in antibakteriyel ve antifungal aktiviyeye sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca bu bitkinin yapraklarından elde edilen biyolojik olarak aktif fitokimyasalların su, metanol ve etanol çözücülerini ile ekstrakte edilebileceği ortaya konulmuştur. Benzer şekilde yapılan bu çalışmada ise, *R. communis* bitkisinin yaprak ve gövde kabuğundan elde edilen metanol ve n-hexan ekstraktlarının *in vitro* ve

in vivo koşullarda *M. fructigena* patojenine karşı etkinlikleri belirlenmiştir. Buna gore *R. communis* bitkisinin govde kabuğu ve yaprak metanol ekstraktı için en yüksek etki 5 mg/ml dozda %54 ile %56 oranında, benzer şekilde n-hexan ekstraktında ise %57 ile %74 arasında etki gozlenmiştir. LD₅₀ değerleri ise, 3.5 ile 2.5 mg/ml metanolde, n-hexanda ise 2.3 ile 1.2 mg/ml arasında gorlmştur. Tüm bu değerler alışamdaki verilen 0-4 skalasına gore, *R. communis* bitkisinden elde edilen ekstraktlarda yüksek düzeyde engellemelerin olduğu gorlmektedir.

Svecova ve ark., (2013), Hayıt (*Vitex agnus-castus*) metanol ekstraktı *Pythium ultimum* karşı gl antifungal aktivite gosterdiği belirtilmiştir. Hem *in-vitro* hem de *in-vivo* koşullarda domateste %0.2 oranında miselyum büyümesi gecikmiştir. Domates fideleri üzerinde *P. ultimum*'a karşı nemli düzeyde antifungal aktivite gstermiştir. Bu çalışmada ise hayıt bitkisinin iek ve yapraklarından elde edilen metanol ve n-hexan ekstraktlarında kullanılan 0.5, 1, 2, 5 mg/ml dozlarda %28, 44, 52, 72 oranlarında Hayıt iek metanol ekstraktlarında, yine hayıt yaprak metanol ekstraktında ise %18, 33, 45 60 oranlarında etkiler gozlenmiştir. Bunun yanında hayıt iek ve yaprak n-hexan ekstraktında sırasıyla, %39, 42, 48, 53 ve %31, 36, 52 ve 74 oranlarında ekstraktlarında *Monilia fructigena* patojenine karşı etkileri gorlmştur. Belirlenen LD₅₀ değerleri sırasıyla metanol ve n-hexan iek ekstraktlarında 1.5 ve 2.8 mg/ml olarak, yaprak ekstraktlarında ise sırasıyla 2.7 ile 1.6 mg/ml oranlarında hesaplanmıştır.

şohretoğlu ve ark., (2007), Bu çalışmada kullanılan *Quercus. cerris*, *Q. pubescens* ve *Q. coccifera* ve test edilen *Quercus* türlerinin zellikle *C. krusei*'ye karşı iyi antifungal aktiviteye sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, *Q. coccifera*'nın n-BuOH ekstraktı, 4.8g/mL'lik bir MİK değeri ile *C. parapsilosis*'e karşı nemli bir etki gstermiştir. Sonuç olarak, tüm ekstraktların antifungal aktiviteleri antibakteriyel aktivitelerinden daha iyi bir sonuç vermiştir. İleride yapılacak çalışmalar antibiyotik etkinlik gsteren biyoaktif bileşenlerini açıklamak için gereklidir. Çok dirençli enfeksiyonlara karşı etkili olan yeni bir bileşik sağlayabileceğinden, bu bitki ekstraktının daha iyi analiz edilmesi gerektiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ise, *Quercus aucheri* (Pelit) bitkisinin yaprak ve govde kabuğundan elde edilen metanol ve n-hexan ekstraktlarının farklı dozlarda antifungal aktiviteleri *M. fructigena* patojenine karşı belirlenmiştir. Elde edilne sonuçlara gore, pelit govde kabuğunda en yüksek etkiler pelit govde kabuğu metanol ekstraktında 20,50 mm

miselyum gelişmesi ile %66 oranında engelleme gözlenmiştir. Ayrıca pelit yaprak n-hexan ekstraktında 21,99 mm miselyum gelişimi ile % 63 MGE oranı belirlenmiştir. Bunun yanında, letal doz değerleride belirlenmiştir. Methanol PGK ve PY'de sırasıyla 2,3 ile 3,4 mg/ml, PGK n-hexanda 6mg/ml olarak, PY için ise hesaplanamamıştır.

Badawy ve Abdelgaleil, (2013), yapmış oldukları çalışmada 18 farklı bitki türünde bizim çalışmamızda yer alan *Citrus aurantium* ve *Vitex agnus-castus* bitkilerinden içinde bulunduğu bu çalışmada, bu bitki türlerinin antimikrobiyal, antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri test edilmiştir. Elde edilen uçucu yağların ana bileşenleri limonene (*C. aurantifolia*, *C. lemon*, *Citrus paradise* ve *C. sinensis* sırasıyla 40.19%, 56.30%, 74.29% ve 89.23%), α -pinene bileşeni (*C. sempervirens*, *T. occidentalis*, *M. communis* ve *S. cumini* sırasıyla 37.88%, 35.49%, 26.16% ve 17.26%), 1,8-cineole (*C. viminalis* ve *R. officinalis* sırasıyla 71.77% ve 19.60%), pulegone (*O. vulgare* 77.45%), β -thujone (*A. judaica* 49.83%), capillene (*A. monosperma* 36.86%), sabinene (*S. terebinthifolius* 14.93%), α -phellandrene (*S. molle* 29.87%), 4-terpeneol (*C. macrocarpa* 20.29%), *trans*-caryophyllene (*V. agnus-castus* 15.19%) ve β -citronellol (*P. graveolens* 35.92%) bitkilerden izole edildiğini belirtmişlerdir. 18 bitki türünün antifungal aktivitesinin araştırılmasında 4 farklı fungus kültürü (*A. alternata*, *B. cineria*, *F. Solani*, *F. oxysporium*) kullanılmıştır. *A. monosperma*'dan elde edilen uçucu yağ en çok etkiyi *A. solani*'ye karşı göstermiştir. Bitki örneklerinden *A. monosperma*, *C. aurantifolia*, *C. macrocarpa*, *O. vulgare*, *P. graveolens*, *S. cumini* ve *V. agnus-castus*'un EC50 değeri sırasıyla 54, 116, 182, 131, 133, 115 and 167 mg/L olarak tespit edilmiştir. *C. paradise* ve *C. sinensis* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların ED50 değerleri (634 ve 733 mg/l) düşük etki göstermiştir. Sonuç olarak bitki örneklerinden izole edilen uçucu yağlar her fungus etmeninde farklı etkiler göstermiştir. Bizim yaptığımız çalışmada ise turunç meyvesinin kabuğundan elde edilen methanol ve n-hexan ekstraktlarının kullanılan 5 mg/ml dozlarında sırasıyla %54 ile %78 oranlarında *Monilia fructigena* patojenine karşı MGE değerleri gözlenmiştir. Ayrıca Turunç meyve kabuğunu methanol ve n-hexan ekstraktlarının LD₅₀ değerleri 3.2 mg/ml ve 3.9 mg/ml oranlarında etkileri görülmüştür.

Sati ve ark., (2013) tarafından yürütülen bir çalışmada *Salix babylonica* bitkisinin köklerinden ve *Triumfetta pillosa*'nın toprak üstü aksamından elde edilen etanol ekstraktların *Fusarium oxysporum*'a karşı anti-fungisit aktivitesi araştırılmıştır. İn vitro

koşullar altında yürütülen bu çalışmada, pertilerde PDA ortamı içine test patojeni *F. oxysporum*'un inokülasyonundan önce farklı konsantrasyonlarda % 2, 5, 10 ve % 20 oranında bitkilerden elde edilen ekstraktlar PDA ortamına ilave edilmiş ve inokulasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, *S. babylonica*'nın etanol ekstraktı % 20 konsantrasyonda *F. oxysporum*'a karşı yüksek düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan *Salix babylonica* yaprak ekstraktlarının yüksek elde edilen methanol ekstraktının yüksek düzeyde (%71) etki göstermesine karşın n-hexan ekstraktının orta düzeyde (%38) etki göstermiştir. Bu etkideki farklılıkların bitkinin bünyesinde ve farklı kısımlarında bulunan antifungal maddelerin organik çözücülere göre farklı seviyelerde çözdüklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Onaran (2016) tarafından yapılan bir çalışmada farklı bitkilerin methanol, aseton, etil asetat ve n-heksan ekstraktlarının antifungal etkilerinin ortaya konması amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, *Ricinus communis*, *Vitex agnus-castus*, *Heracleum platytaenium*, *Isatis glauca* ve *Polygonum cognatum*, bitkilerinden elde edilen ekstraktlar; salatalık, domates, patates ve nohutun önemli patojenleri arasında yer alan *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria solani*, *Rhizoctonia solani* ve *Ascochyta rabiei* bitki patojenlerine karşı etkinlik düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, tüm çözümleri birlikte değerlendirdiğimiz zaman, bitki ekstraktlarının patojenlerin miselyum gelişimini en yüksek etki gösterenden en düşüğe doğru engelleme durumlarına göre sırasıyla, *Ricinus communis*'un gövde ekstarktı, *Vitex agnus-castus* yaprak ekstraktı, *Heracleum platytaenium* yaprak ekstraktı, *Heracleum platytaenium* çiçek ekstraktı, *Polygonum cognatum* yaprak ekstraktı, *Ricinus communis* yaprak ekstraktı ve *Isatis glauca* çiçeklerinden elde edilen ekstraktların olduğunu vurgulamıştır. Bizim çalışmamızı yukarıda karşılatırdığımız çalışmada kullanılan benzer bitki türlerini ile (*Ricinus communis*, *Vitex agnus-castus*, *Polygonum cognatum*) her iki organik çözücüyü beraber değerlendirdiğimiz zaman, *M. fructigena* bitki patojenine karşı en etkili bitki türlerinin sıralamasının *V. agnus-castus*, *R. communis*, *P. cognatum* olduğu belirlenmiştir.

Benzer çalışmalarda bitki ekstraktlarının hedef alınan hastalık etmenine karşı farklı oranlarda etkili olduğu başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Bu çalışmada, Elmada *Monilia fructigena* patojenine karşı kullanılan 0.5, 1, 2, 5 mg/ml dozlarda etkinliği en yüksek olduğu belirlenen bitki ekstraktları atkestanesi ve turunç'un n-hexan

ekstraktları olarak bulunmuştur. Bunun yanında metanol ekstraktında ise en etkili hayıt ve atkestanesi olarak tespit edilmiştir. Bu *Monilia fructigena* ve *Monilia* türlerine karşı yapılmış birçok çalışma olup bu çalışmalardan bazıları şunlardır;

Nikolov ve Ganchev, (2010), yapmış olduğu çalışmada potasyum sorbatın bazı fitopatojenlere karşı *in vitro* antifungal aktivitesi incelenmiştir. Çalışmada *A. solani*, *B. cineria* ve *M. fructigena* bitki patojeni funguslar kullanılmıştır. Test edilen potasyum sorbatın *Alternaria Solani* üzerine bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Fakat *M. fructigena*`ya %0.3 ve *B. cinerea*`ya karşı % 3 bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Bayar ve ark., (2017), yapmış oldukları çalışmalara göre öğrek otunun çiçekleri ve mersin bitkisinin yaprakları iki farklı şehirden toplanmıştır. Bitkilerin materyallerinin uçucu yağları, Schilcher cihazı ile hydrodistilasyon yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Bitki örneklerine saf su ilave edilerek (1:10 w/v) 2 saat süre ile kaynatılmıştır. Elde edilen uçucu yağlar denemelerde kullanılmak üzere + 4°C`de buzdolabında saklanmıştır. Çalışmada fungus kültürü olarak *Alternaria solani* ve *M. laxa* kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmada kullanılan bitki materyallerinde değişik oranlarda etki gözlemlenmiştir. Bu bitkilerden mersin 1, 3, 5 µl`lik dozlarda A. Solani fungusunun kontrole kıyasla gelişimini belli oranda azaltmıştır. 7 ve 10 µl`lik dozlarda ise %100 etki göstermiştir. Monilinia laxa patojeninde ise kontrole kıyasla değişen oranlarda miselyum gelişimini engellemiştir. 10 µl dozda A. solani miselyum gelişimini % 77.63, M. laxa miselyum gelişimini ise % 59.63 oranında engellemiştir.

Şin ve ark., (2017) tarafından yürütülen çalışmada; *Orabanche ramosa*, *Viscum album* ve *Cuscuta campestris*'den elde edilen metanol ekstraktları farklı dozlarda *Alternaria solani*, *Monilinia fructigena*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (FORL)'ye karşı antifungal aktiviteleri test edilmiştir. Bitki ekstraktlarının yüzde miselyum gelişim engelleme (MGE) oranları ve letal dozları (LD₅₀₋₉₀)`na ilişkin sonuçlar dikkate alındığında belirgin bir şekilde antifungal aktivite gösterdikleri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan ekstraktların M. fructigena`nın miselyum gelişimini engellediği tespit edilmiştir. Ekstraktların dozları artırıldığında etkide artmaktadır. Kullanılan bitki ekstraktların misel gelişimini engelleme oranı %10-78 arasında değişmektedir. *V. album*`un en yüksek uygulama dozunda *M. fructigena*`in misel gelişimi %78 oranında engellenmiştir. Kullanılan bitki ekstraktlarının *M. fructigena* için LD₅₀ değerleri 7.54-

9.29 mg/ml LD₉₀ değerleri ise 43.51-101.97 mg/ml olduğu belirlenmiştir. Mancini ve ark., (2014) tarafından yürütülen bir çalışmada ise *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* uçucu yağlarının, hem *M. fructigena* hem de diğer iki önemli depo hastalığı etmeni olan *M. laxa*, ve *M. fructicola* türlerinin misel gelişimini tamamen inhibe ettiği ortaya konulmuştur.

Onaran, (2018) tarafından yapılan çalışmada *Liquidambar orientalis* Mill. bitkisinin yaprakları gelişme dönemi takip edilerek toplanarak saf su ile yıkandıktan sonra oda sıcaklığında kurutulduktan sonra çalışmada kullanılmıştır. Sığla ağacına ait reçine ise nisan ayında ağaç üzerine çizikler çizilerek salgılanan salgılar temmuz ayında özel bıçaklar ile toplanarak bitkinin kabuğu ile birlikte kaynatıldıktan sonra pres yardımıyla sıklıkla sığla reçinesi elde edilmiştir. Çalışmada fungus kültürü olarak *Monilinia fructigena* ve *Fusarium oxysporium* kullanılmıştır. *L. orientalis* bitkisinin yaprak ekstraktı her iki patojene karşı farklı etki göstermiştir. En yüksek miselyum gelişimi 5 mg/ml'lik dozda gözlemlenirken en düşük miselyum gelişimi 20 mg/ml'lik dozda gözlemlenmiştir. *L. orientalis* bitkisinin reçine ekstraktında *M. fructigena* da miselyum gelişimi olmamıştır. Bu ekstrakta *M. fructigena* *F. oxysporum*'a göre daha fazla etki göstermiştir. En yüksek yüzde miselyum gelişim oranı reçine ekstraktında 10 mg/ml ve 20 mg/ml dozlarında *M. fructigena* (%100 ve %97) hastalık etmenine karşı gözlenmiştir. Sonuç olarak reçine ekstraktı yaprak ekstraktına göre daha etkili bulmuşlardır. Gatto ve ark., (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ise bitki ekstraktlarının meyve ve sebzelerde hasat sonrası ortaya fungusların yönetiminde sentetik fungusitlere yararlı bir alternatif olabileceği ortaya konulmuştur. Çalışmada, dokuz yabancı yenilebilir otsu bitki türünden (*Borago officinalis*, *Orobanche crenata*, *Plantago koronopus*, *P. lanceolata*, *Sanguisorba küçük*, *Silene vulgaris*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus* ve *Taraxacum officinale*) elde edilen ekstraktlar *in vitro* ve *in vivo* koşullarında bazı önemli hasat sonrası patojenlere karşı fungusidal aktiviteleri yönüyle değerlendirmiştir. Çalışmada *Botrytis cinerea*, *Penicillium digitatum*, *P. expansum*, *P. italicum*, *Aspergillus carbonarius* ve *A. Niger* yanında bir başka *Monilya* türü olan *Monilinia laxa*'ya da yer verilmiştir. Tüm ekstraktların fenolik bileşimi HPLC ile değerlendirilmiştir. *S. minor* ve *O. crenata* ekstraktları tüm denemelerde en yüksek etkinliği göstermiştir. Özellikle *in vitro* koşullarında *S. minor*'un *M. laxa*, *P. digitatum*, *P. italicum* ve *A. niger*'ın konidial çimlenmesini tamamen inhibe ettiği ve *B. cinerea*'ninkileri önemli düzeyde azalttığı saptanmıştır. Benzer şekilde *O. crenata* ekstraktının da, test edilen tüm fungusların

konidial çimlenmenin daha düşük seviyede fakat yine de önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Ayrıca, her iki türden elde edilen ekstraktların aynı zamanda konidilerin, germ tüpünün uzamasını da azalttığı saptanmıştır. Çalışmada genel olarak fenolik konsantrasyonu (doz) arttıkça antifungal aktivitede de bir artış gözlenmiştir. Yaralı meyvelerde yapılan denemelerde, *S. minore* ekstraktının kayısı ve nektarinlerde *M. laxa* 'yı tamamen engellemiştir. *O. crenata* ekstraktı ise sırasıyla sofralık üzüm, kayısı ve nektarin ve portakaldaki gri küf, kahverengi çürük ve yeşil küfü azaltmıştır. Çalışmada ekstraktların antifungal etkileri ekstraktlarda bulunan bazı kafeik asit türevlerinin ve/veya flavonoidlerin varlığına bağlamışlardır.

Sonuç olarak; çalışmamızda kullanılan bitki ekstraktlarından elde edilen metanol ve n-hexan ekstraktlarının *Monilia fructigena* patojenine karşı *in vitro* ve *in vivo* koşullar altında yürütülen etkinlik çalışmalarında, bütün bitki ekstraktlarının değişen oranlarda antifungal aktivite sergilediği belirlenmiştir. Bu antifungal aktivite değerleri kullanılan metanol ve n-hexan ekstraktlarının kullanılan bitki türüne, bitkinin kullanılan kısmına, dozlarına ve çözücünün cinsine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. *In vivo* sonuçlarda, *in vitro* sonuçları destekler nitelikte veriler elde edilmiştir. Yapılan literatür çalışması sonucunda, *Polygonum cognatum* bitkisi ilk defa bu çalışma ile *M. fructigena* patojenine karşı etkinliği belirlenmiştir. Bitkilerden elde edilen ürünlerin alternatif mücadele için etkin bir şekilde kullanılması ile bitkilerde hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesinde kullanılan pestisitlerin yerini alabilecek yeni biyo-pestisitlerin geliştirilmesi açısından bu çalışmada elde edilen sonuçlar önemlidir.

Elde edilen bu sonuçlara göre bazı önerilerde bulunacak olursak;

- Çalışmamızda etkinliği belirlenen bitki türlerinin, daha sonraki çalışmalarda aktif maddelerinin belirlenmesi,
- Bu çalışmanın arazi koşullarında araştırılması gerkliliği,
- Kullanılan bitkisel ekstraktların farklı bitki patojeni fungus ve bakteri türlerine karşıda kullanılarak etkinliklerinin belirlenmesi ile daha fazla organizmaya karşı test edilmesi gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akgül, D.S., Ulu, Ö., Aydın, S. ve Erkiş, A., 2006. Çeşitli Bitki Ekstraktlarının Biberde Kökboğazı Yanıklığı (*Phytophthora capsici* Leonian) ve Gövde Çürüklüğü (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) Hastalıklarına Etkileri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2):95-100.
- Anadon, A., Martínez-Larrañaga, M. R., Ares, I., & Martínez, M. A. (2018). Poisonous Plants of the Europe. Veterinary Toxicology, 891–909.
- Anonim, 2019. *Monilia fructigena*'nın hayat döngüsü. Ento-fito bilgi merkezi. Online: [www.entofito.com/meyvelerde-monilya-mumya-hastaligi/-\(10.03.2019\)](http://www.entofito.com/meyvelerde-monilya-mumya-hastaligi/-(10.03.2019)).
- Anonim, 2019a. *Nerium oleander* L..Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Anonim, 2019b. *Vitex agnus-castus* L..Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Anonim, 2019c. *Quercus auchoeri* L..Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Anonim, 2019d. *Arbutus unedo* L..Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Anonim, 2019e. *Ricinus communis* L..Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Anonim, 2019f. *Salix babylonica* L..Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Anonim, 2019g. *Polygonum cognatum*.Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Anonim, 2019ğ. *Aesculus hippocastanum* L..Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Anonim, 2019h. *Citrus aurantium* L..Türkiye bitkileri veri servisi (TUBİVES). Online: www.tubives.com/ (10.03.2019).
- Asdadi, A., Hassani, L.M.I., Chebli, B., Moutaj, R., Gharby, S., Harhar, H., Salghi, R. ve Hadek, M.E.L., (2014). Chemical composition and antifungal activity of *Vitex agnus-castus* L. seeds oil growing in Morocco. J. Mater. Environ. Sci. 5(3): 823-830.
- Aydemir, A., 2008. Zirai Mücadele teknik talimatları. Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 388 s, Ankara.
- Badawy, M. ve Abdelgaleil, S., 2013. Composition and antimicrobial activity of essential oils isolated from Egyptian plants against plant pathogenic bacteria and fungi. Industrial Crops and Products, 52:776-782.
- Bassi, D., 1999. Apricot Culture: Present and Future. XIth Int. Symp. on Apricot Culture, Greece. Acta Hort. 488:pp. 35- 40.
- Bayar, Y., Yılar, M. ve Onaran, A., 2017. *Heracleum platytaenium* Boiss. ve *Myrtus communis* L. bitki uçucu yağlarının *Alternaria solani* Ell. and G. Martin ve *Monilia laxa* Aderh. and Ruhl. (Honey) üzerine antifungal aktivitesinin araştırılması. Akademik Ziraat Dergisi 6(1): pp.11-16.
- Boyras, N. ve Koçak, R., 2006. Bazı bitki ekstraktlarının *in vitro* antifungal etkileri. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (38):pp.28-87.

- Bulut, H., Işık, D., Gözükara, K., Türkmen, G. ve Beyzi, E., 2014. Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Ekstraktlarının Horoz İbiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. II. Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 23-25 Eylül. Bildiri Özetleri, s:4., Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Buza, N.L., Krinitsyna, A.A., Protsenko, M.A, and Vartapetyan, V.V. (2004). Intensity of apple fruit attack by brown rot fungus *Monilia fructigena* during ripening. Mikologiya Fitopatologiya, 38(5):pp.62-67.
- Byrde, R.J.W., Willets, H.J., (1977). The Brown Rot Fungi of Fruit. Their Biology and Control Pergamon Press, p.171, Oxford, UK.
- Chon, S.U. and Kim, Y.M., 2004. Herbicidal potential and quantification of suspected allelochemicals from four grass crop extracts. Journal of Agronomy and Crop Science, 190(2), pp.145-150.
- Cline, E., 2005. *Monilinia laxa*. Systematic Botany & Mycology Laboratory, ARS, USDA. From: <http://nt.arsgrin.gov/sbmlweb/fungi/index.cfm>.
- Çakmak, H., Bozdoğan, N., Turkut, G. M., Kumcuoğlu, S. ve Tavman, Ş., 2016. Dağ Çileğinin (*Arbutus unedo* L.) Kuruma Kinetiğinin İncelenmesi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gıda, 41(4):227-234.
- Dik, B, Sayın, Z. ve Çorum, O., 2013. *Nerium oleander* distilatının antimikrobiyal etkisinin araştırılması. Eurasian J Vet Sci, 3(29):150-152
- El Sawi, N. M., Geweely, N. S., Qusti, S., Mohamed, M., and Kamel, A. 2010. Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of *Nerium oleander* Extracts. Journal of Applied Animal Research, 37(1):25–31.
- Erdoğan, P. ve Yıldırım, A., 2013. İki farklı bitki ekstraktının Yeşil şeftali yaprakbiti [(*Myzus* (N.) *persicae* Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)]'ne insektisit etkileri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 53(1).
- Ertürk, Ö., 2017. Antibacterial and antifungal effects of the leaf, seed, seed coat and fruit capsule of *Aesculus hippocastanum* (Sapindaceae) extracts. Acta Biologica Turcica, 30 (1):20-23.
- Förster, H., Driever, G.F., Thompson, D.C. and Adaskaveg, J.E., 2007. Postharvest decay management for stone fruit crops in California using the “reduced-risk” fungicides fludioxonil and fenhexamid. Plant Disease,9:209-215.
- Frassinetti, S., Caltavuturo, L., Cini, M., Della Croce, C. M., and Maserti, B. E., 2011. Antibacterial and Antioxidant Activity of Essential Oils from *Citrus spp*. Journal of Essential Oil Research. 23(1):27-31.
- Ganchev, D., 2007. A preliminarily study of antifungal activity of some active substances from plant origin according to *Monilia fructigena*. Bulg. J. Agric. Sci., 13:679-682.
- Gatto MA, Ippolito A, Linsalata V, Cascarano NA, Nigro F, Vanadia S. and Venere DD 2011. Activity of extracts from wild edible hers against postharvest fungal diseases of fruit and vegetables. Postharvest Biology and Technology, 61(1):72-82.
- Gatto, M.A., Ippolito, A., Linsalata, V., Cascarano, N.A., Nigro, F., Vanadia, S. and Di Venere, D. 2013. Antifungal activity of total and fractionated phenolic extracts from two wild edible herbs. Natural Science, 5(8):895-902.
- Gonçalves, F. P., Martins, M. C., Junior, G. J. S., Lourenço, S. A., and Amorim, L. 2010. Postharvest control of brown rot and Rhizopus rot in plums and nectarines using carnauba wax. Postharvest Biology and Technology, 58(3):211–217.

- Gölkücü, M. Toker, R., Tokgöz, H. ve Yıldız Turgut, D., 2015. Farklı yöntemlerle elde edilen turunç (*Citrus aurantium* L.) kabuk yağlarının uçucu yağ bileşimleri. *Derim*, 2015, 32 (2):161-170.
- Güneş, N., Sipahioğlu, H.M. ve Gümüş, M., 2018. Ribozom İnaktive Eden Proteinlerin Bitki Virüs Hastalıklarının Kontrolünde Kullanılma Olanakları. *Selcuk J Agr Food Sci*, (2018) 32 (3):594-600.
- Hussain, F., Ahmad, B., Hameed, I., Dastagir, G., Sanaullah, P. and Azam, S. 2010. Antibacterial, antifungal and insecticidal activities of some selected medicinal plants of polygonaceae. *African Journal of Biotechnology*, 9:5032–5036.
- Immanuel G, Vincybai VC, Sivaram V, Palavesam. and A, Marian MP, 2004. Effect of butanolic extracts from terrestrial herbs and seaweeds on the survival, growth and pathogen (*Vibrio parahaemolyticus*) load on shrimp *Penaeus indicus* juveniles. *Aquaculture*, 236:53-65.
- İlçim, A., Dıġrak, M. ve Baġcı, E., 1998. Bazı bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. *Tr J Biology*, 22:119-25.
- Jones, A. L. ve Aldwinckle, H. S., 1990. *Compendium of Apple and Pear Diseases*. APS Press, 100.
- Kahriman N., Albay, C., Doġan, N., Usta, A., Alpay Karaoġlu Ő. ve Yaylı, N., 2010. *Arbutus unedo* L. Bitkisinin Çiçek ve Meyvesinin Uçucu Bileşenleri ve Antimikrobiyal Aktiviteleri. 24. Ulusal Kimya Kongresi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, 29 Haziran-2 Temmuz 2010, Zonguldak.
- Kalkışım, Ö., 2012. *In vitro* antifungal evaluation of various plant extracts against walnutanthracnose (*Gnomonia leptostyla*(Fr.) Ces et de Not.). *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.10 (3&4):309-313.
- Karakoç, Ö.C. ve Gökçe, A. 2012. Bitki ekstraktlarının *Spodoptera littoralis* (Lep., Noctuidae)'e olan kontak toksisiteleri. *Turkish Journal of Entomology*, 36(3).
- Kocić-Tanackov S.D. ve Dimić G. R., 2013. Antifungal activity of essential oils in the control of food-borne fungi growth and mycotoxin biosynthesis in food. In: *Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education* (A. Méndez-Vilas, Ed.). *Microbiology* 4(2): 838 - 849.
- Langford, S.ve Boor, P., 1996. Oleander toxicity: an examination of human and animal toxic exposures. *Toxicology*. 109:1-13.
- Lee, M. and Bostock, R. M., 2007. Fruit Exocarp Phenols in Relation to Quiescence and Development of *Monilinia fructicola* Infections in *Prunus spp.* : A Role for Cellular Redox. *The American Phytopathological Society*, 97(3):269-276.
- Malheiro, R., Sa, O., Pereira, E., Aguiar, C., Baptista, P. ve Pereira, J. A., 2012. *Arbutus unedo* L. leaves as source of phytochemicals with bioactive properties. *Industrial Crops and Products*. 37(1):473-47.
- Maltaş, E., Uysal, A., Yıldız, S. ve Durak, Y., 2010. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activity of *Vitex agnus castus* L. *Fresenius Environmental Bulletin*. 19(12b):3094-3099.
- Mancini, E., Camele, I., Elshafie, H.S., Martino, L., Pellegrino, C., Grulova, D. and Feo, V. 2014. Chemical composition and biological activity of the essential oil of *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* from different areas in the Southern Apennines (Italy). *Chemistry & Biodiversity*, 11:639-651.
- Mari, M., Neri, F. and Bertolini, P. 2010. New approaches for postharvest disease control in Europe. In: Prusky, D. and Gullino, M.L. Eds., *Postharvest Pathology*, Springer, The Netherlands, pp.119-135.

- Mendes L, de Freitas V, Baptista P. and Carvalho M. 2011. Comparative antihemolytic and radical scavenging activities of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) leaf and fruit. *Food Chem Toxicol*, 49(9):2285-2291.
- Namsı A., Ben Maachia S., Chaieb I., Jemni M. and Berrı, I. 2018. *In vitro* antifungal activity of medicinal plant against *Neofusicoccum mangiferae*. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 51(2):3148-3153.
- Naz, R., ve Bano, A. 2012. Antimicrobial potential of *Ricinus communis* leaf extracts in different solvents against pathogenic bacterial and fungal strains. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(12):944–947.
- Nikolav and Ghancev, 2010. *In vitro* antifungal examination of potassium sorbate towards some phytopathogens. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17(2):191-194.
- Obi, V.I., Barriuso, J.J. ve Gogorcena, Y., 2018. Effects of pH and titratable acidity on the growth and development of *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhl.) *in vitro* and *in vivo*. *European Journal of Plant Pathology*, 151(3):781–790.
- Okan, Ö., Baş, B. ve Zeynalov, Y., 2011. Bazı bitki özütlerinin *in vitro*’ da çeşitli fitopatojen bakteriler üzerinde antibakteriyel potansiyelleri üzerinde araştırmalar. IV. Bitki Koruma Kongresi, Bildiri kitabı s:311. Kahramanmaraş.
- Onaran, A., 2016. *In Vitro* Antifungal Activities of Some Plant Extracts Against Plant Pathogenic Fungi in Turkey. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 26(1):111-114.
- Onaran, A. ve Yılar, M., 2012. Antifungal activity of *Trachystemon orientalis* L. aqueous extracts against plant pathogens. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 10 (3&4):287-291.
- Onaran, A., 2018. Endemik Anadolu Sığla Ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) Bitki Ekstraktlarının Bazı Bitki Patojeni Funguslara Karşı Antifungal Etkilerinin Belirlenmesi. *Dergipark*, 8 (2): 202-208.
- Orak, H. H., Yagar, H., Isbilir, S. S., Demirci, A. Ş., Gümüş, T. ve Ekinci, N. 2011. *Evaluation* of antioxidant and antimicrobial potential of strawberry tree (*Arbutus Unedo* L.) leaf. *Food Science and Biotechnology*, 20(5), 1249–1256.
- Oryan, A., Maham, M., Rezakhani, A. and Maleki, M., 1996. Morphological studies on experimental oleander poisoning in cattle. *J. Vet. Med. A*, 43(1-10):625.634.
- Ouedrhira, W., Bouhdida, S., Balouiria, M., El Ouali Lalamib, A., Mojac, S., Ouazzani, F. and Grechea, H., 2015. Chemical composition of *Citrus aurantium* L. leaves and zest essential oils, their antioxidant, antibacterial single and combined effects. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(1):78-84.
- Özer Z, Kadioğlu İ, Önen H. ve Tursun N., 2001, *Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20, Kitap Serisi No:10, 3. Baskı, Tokat.
- Pandey, D.K., Tripathi, N.N., Tripathi, R.D. and Dixit, S.N., 1982. Fungitoxic and phytotoxic properties of essential oil of *Hyptissu aveolens*. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 89:344–349.
- Popova T. P. and Kaleva M. D., 2015. Antimicrobial Effect *in vitro* of Aqueous Extracts of Leaves and Branches of Willow (*Salix babylonica* L.). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 4(10):146-152.

- Roy A., Geetha R. V. and Lakshmi T., 2011a. Evaluation of the antimycotic activity of aqueous and ethanolic extracts of *Aesculus hippocastanum* – an *In vitro* study. *Int. J. Drug Dev. Res*, 3:335-338.
- Roy A., Geetha R.V. and Lakshmi T., 2011b. *In vitro* evaluation of antibacterial activity of aqueous and ethanolic extracts of *Aesculus hippocastanum* on oral microbes. *Asian J. Pharm. Clin. Res*, 4:90-92.
- Sagasta, E., 1977. Monilia Disease. *EPPO Bulletin*, 7(1):105–116.
- Sakar, M.K., Söhretoğlu, D., Özalp, M., Ekizoğlu, M., Piacente, S. and Pizza, C., 2005. Polyphenolic compounds and antimicrobial activity of *Quercus aucheri* leaves. *Turk. J. Chem*, 29:555–559.
- Salem, A.Z.M., Salem, M.Z.M., Gonzalez-Ronquillo, M., Camacho, L.M., and Cipriano, M., 2012. Major chemical constituents of *Leucaena leucocephala* and *Salix babylonica* leaf extracts. *Journal of Tropical Agriculture*, 49 (1-2):95-98.
- Saraç H., Daştan, T., Demirbaş A., Daştan D., Karaköy T. ve Durukan H., 2018. Madımak (*Polygonum cognatum* Meissn.) Bitki Özülerinin Besin Elementleri ve *In Vitro* Antikanserojen Aktiviteleri Yönünden Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, Özel Sayısı:340-347.
- Sati, S.C., Singh H., Badoni, P.P. and Sati, M.D., 2013. Screening of Fungicidal Activity of *Salix* and *Triumfetta* Species of Garhwal Himalaya. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 1(5):486-489.
- Serpi, M., Özdemir Z.O. ve Salman Y., 2012. Bazı Bitki Ekstrelerinin *Propionibacterium acnes* Üzerine Antibakteriyel Etkilerinin Araştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 15(1):7-12.
- Shahidi, B. G., Aghighi, S. and Karimi Nik, A. 2004. Antibacterial and Antifungal Survey in Plants used in Indigenous Herbalmedicine of South East Regions of Iran. *J. Biol. Sci.*, 4:pp. 405 -412.
- Sharma N. ve Trivedi P.C. 2002. Screening of Leaf Extracts of Some Plants for Their Nematicidal and Fungicidal Properties Against *Meloidogyne incognita* and *Fusarium oxysporum*. *Asian J. Exp. Sci.*, Vol. 16, No. 1&2, pp.21-28.
- Shahi, S.K., Patra, M., Shukla, A.C. and Dikshit, A. 2003. Use of essential oil as botanical-pesticide against post harvest spoilage in *Malus pumilo* fruits. *Biocontrol*, 48:223-232.
- Solomon, R.D.J.; Kallidass, S. and Vimalan, J. 2005. Isolation, identification and study of antimicrobial property of a bioactive compound in an Indian medicinal plant *Acalypha indica* (Indian-nettle). *World J. Microbiol. Biotechnol.* 21:1231–1236.
- Şöhretoglu, D., Ekizoglu, M., Kılıç, E. and Sakar, M.K., 2007. Antibacterial and antifungal activities of some *Quercus* species growing in Turkey. *Fabard J. Pharm. Sci*, 32:127–130.
- Suurbaar, J., Mosobil, R. and Donkor, A.M., (2017). Antibacterial and antifungal activities and phytochemical profile of leaf extract from different extractants of *Ricinus communis* against selected pathogens. *BMC Research Notes*, 10(1):660.
- Svecova, E., Proietti, S., Caruso, C., Colla, G. and Crino, P., 2013. Antifungal activity of *Vitex agnus-castus* extract against *Pythium ultimum* in tomato. *Crop Protection*. 43:223-230.
- Şin, B., Kadioğlu, İ., Onaran, A., 2017. Antifungal activity of parasitic plant (*Orobancha ramosa* L. *Cuscuta campestris* Yunck. and *Viscum album* L.) extracts against some plant pathogenic fungi. *Turkish Journal of Weed Science*, 20(1): 61-69.

- Şöhretoğlu, D., Sabuncuoğlu, S. and Harput, Ü.Ş., 2012. Evaluation of antioxidative, protective effect against H₂O₂ induced cytotoxicity, and cytotoxic activities of three different *Quercus* species. *Food and Chemical Toxicology*, 50(2):141–146.
- Tadtong, S., Suppawat, S., Tintawee, A., Saramas, P., Jareonvong S. and Hongratanaworakit, T. 2012. Antimicrobial activity of blended essential oil preparation. *Nat. Prod. Commun*, 7(10):1401-4.
- Tin, B., Kurtoglu C. and Sevindik E., 2017. Evaluation of Chemical Composition of *Vitex agnus-castus* (Verbenaceae) Fruits Essential Oils Grown in Aydın/Turkey. *Turk J Life Sci*, 2(2):171-174.
- Trabelsi, D., Hamdane, A. M., Said, M. B. and Abdrabba, M. 2016. Chemical Composition and Antifungal Activity of Essential Oils from Flowers, Leaves and Peels of Tunisian *Citrus aurantium* Against *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 19(7):1660–1674.
- Ünlü, M., Vardar-Ünlü, G., Vural, N., Dönmez, E. and Özbaş, Z. Y., 2009. Chemical composition, antibacterial and antifungal activity of the essential oil of *Thymbra spicata* L. from Turkey. *Natural Product Research*, 23(6):572–579.
- Wilkinson, J.A. and Brown A.M.G., 1999. Horse Chestnut – *Aesculus Hippocastanum*: Potential Applications in Cosmetic Skin-care Products. *International Jurnal Of Cosmetic Science*, 6(21):437-447.
- VanEtten, H.D., Mansfield, J.W., Bailey, J.A. and Farmer, E.E., 1994. Two classes of plant antibiotics: Phytoalexins versus “phytoanticipins”. *Plant Cell*, 6:1191-1192
- Yaşar, S., Ceviz A.U. ve Karatepe Y., 2016. *Laurus nobilis*, *Vitex agnus-castus* ve *Tamarix parviflora* Türlerinin Kimyasal İçeriği ve Fenolik Ekstraktiflerinin İncelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(2):182-187.
- Yılar M, Özkurt, M. and Önen, H., (2006). Assessment the allelopathic potential of madimak (*Polygonum cognatum* Meissn.). Workshop on Allelopathy (The utilization of allelopathy in Turkey, Recent, Today, Future) Symposium Proceedings, pp. 57-58. Yalova.
- Yılar, M., Bayan, Y., Aksit, H., Onaran, A., Kadioglu, I. ve Yanar, Y., 2013. Bioherbicidal Effects of Essential Oils Isolated from *Thymus fallax* F., *Mentha dumetorum* Schult. and *Origanum vulgare* L. *Asian Journal of Chemistry*, 25(9):4807.
- Yılar, M., Bayan, B. ve Onaran A., 2015. Assessment Of Antifungal Activities Of Plant Extracts From *Vitex agnus-castus* L. Sixth International Scientific Agricultural Symposium-Agrosym, 622-625.
- Yılar, M. ve Bayar Y., 2018. Antifungal Activity of *Thymbra spicata* L. and *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oils against *Monilinia fructigena* Honey in Whetze. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(2):121–126.
- Yıldırım, A., Mavi, A. and Kara, A.A., 2003. Antioxidant and antimicrobial activities of *Polygonum cognatum* Meissn extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(1):64–69.
- Yukawa, T.A., Kurokawa, M., Sato, H., Yoshida, Y., Kageyama, S., Hasegawa, T., Namba, T., Imakita, M., Hozumi, T. and Shiraki, K., 1996. Prophylactic treatment of cytomegalovirus infection with traditional herbs. *Antiviral Research*, 32:63-70.

7. ÖZGEÇMİŞ

Araştırıcı 1993 yılında Ordu/Akkuş'ta doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Ordu'da tamamladı. Lisans öğrenimini Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nde tamamladı. 2017 yılında 765 sayılı Fatsa tarım kredi kooperatifinde ziraat mühendisi olarak göreve başlamıştır.

