



BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ IN VITRO ANTİFUNGAL ETKİLERİ¹

Nuh BOYRAZ²

Raziye KOÇAK³

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kampüs- Konya/ Türkiye

³Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Teknolojisi Programı, Çumra- Konya/ Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada *Alternaria mali* Roberts, *Fusarium oxysporum* Synder & Hansen, *Botrytis cinerea* Pers. *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary ve *Colletotrichum circinans* (Berk.) Vogl.' a karşı 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.), yavşan (*Artemisia* sp.) ekstraktlarının antifungal etkileri araştırılmıştır. Ekstraktlar 0.5 ml, 1 ml ve 2 ml/100 ml besiyeri dozunda uygulanmıştır. Kekik ekstraktı en etkili bulunmuş ve tüm fungusların miseliyal gelişimini tamamen engellemiştir. Kimyon ekstraktının yüksek dozları fungusların miseliyal gelişimini tamamen engellerken düşük dozları *A. mali* ve *S. sclerotiorum*' a karşı düşük antifungal etki göstermiştir. Çörtük, nane, okaliptus, ardıç ve zakkum ekstraktları etmenlerin misel gelişimlerini %26-%100 oranlarında engellemişlerdir. Sarmaşık ve ısırgan ekstraktları ise daha düşük oranlarda engelleme göstermişlerdir.

Anahtar kelimeler: Antifungal, Bitki ekstraktı

IN VITRO ANTİFUNGAL EFFECTS OF EXTRACTS OF SOME PLANTS

ABSTRACT

In this study, antifungal effects of thyme (*Thymus vulgaris* L.), Cumin (*Cuminum cyminum* L.), juniper (*Juniperus communis* L.), mint (*Mentha piperita* L.) oleander (*Nerium oleander* L.), ivy (*Hedera helix* L.), pickling herb (*Echinophora tenuifolia* L.), nettle (*Urtica dioica* L.), eucalyptus (*Eucalyptus* sp.) and herbal (*Artemisia* sp.) extracts were investigated against *Alternaria mali* Roberts, *Fusarium oxysporum* Synder & Hansen, *Botrytis cinerea* Pers., *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary and *Colletotrichum circinans* (Berk.) Vogl. in vitro conditions. Extracts were used in 0.5 ml, 1 ml and 2 ml/100 ml medium dose. Thyme extract was found the most effect and completely inhibited the mycelial growth of fungi. While cumin extract inhibited mycelial growth of fungi at high doses, it showed a little antifungal effect at low dose. Extracts of pickling herb, herbal, mint, eucalyptus, juniper and oleander were inhibited colonial growth of fungi at rates 26 % -100 %. However, extracts of ivy and nettle were showed more little inhibition against fungi.

Keywords: Antifungal, plant extract

GİRİŞ

Doğada yetişen bazı bitkilerin antimikrobiyal etkiye sahip oldukları uzun yıllardır bilinmektedir. Özellikle son yıllarda patojenik bitki hastalıklarına karşıda etkileri denenmiş ve etkili oldukları ortaya konulmuştur. Bu amaçla kullanılan bitkilerden elde edilen ekstrakt ve etkili maddelerin, tarımsal mücadelede yoğun olarak kullanılan pestisitlere karşıda alternatif olması bu yöndeki çalışmalara hız kazandırmıştır. Bitkisel pestisit adı verilen bu maddelerin kullanımını ekolojik tarımın amaçları arasındadır. Bitkilerin içerdikleri inhibitör maddelerin saptanması ve bunların yapay yolla sentezlenerek, zararlı organizma ve mikroorganizmalara karşı kullanılma çalışmalarına çok sayıda örnek vermek mümkündür (Schlösser, 1974; Bhowmick ve ark., 1982; Weltzien ve ark.,

1986; Alice ve ark., 1987; Egler, 1987; Malik ve ark., 1988).

Bitkilerin antimikrobiyal etkilerinin, çoğunlukla içerdikleri etkili maddelerden ileri geldiği saptanmıştır (Conner ve Beuchat, 1984; Frag ve ark., 1989). Etkili maddeyi oluşturan bileşiklerin miktarı bitkiden bitkiye değişiklik gösterir. Ayrıca bu bileşiklerin etkinlikleri ise, bitkinin yetiştiği yer, iklim koşulları ve mikroorganizma türlerine bağlı olarak da değişmektedir (Thompson ve Cannon, 1987).

Bu çalışmada çeşitli bitkilerden hazırlanan ekstraktların farklı dozlarının *Alternaria mali*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum* ve *Colletotrichum circinans* gibi bitki patojeni funguslara karşı in vitro antimikrobiyal etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bitki materyali: Denemede çörtük (*Echinophora tenuifolia* L.), ısırgan (*Urtica dioica* L.), kekik (*Thymus vulgaris* L.), nane (*Mentha piperita* L.),

¹Raziye Koçak'ın 23.06.2004 tarihinde kabul edilen Yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır. Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Türkiye I. Bitki Koruma kongresinde Sözlü sunumu yapılmış ve özeti basılmıştır

ökaliptus (*Eucalyptus* sp. L.), sarmaşık (*Hedera helix* L.), yavşan (*Artemisia* sp. L.) ve zakkum (*Nerium oleander* L.) bitkilerinin yaprakları, ardiç (*Juniperus communis* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.)'un ise meyveleri kullanılmıştır. Bu bitkilerden okaliptus ve zakkum İzmir'den, diğerleri ise Konya ve çevresinden temin edilmiştir.

Fungal mikroorganizmalar: Araştırmada kullanılan mikroorganizmalar, Selçuk Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü kültür koleksiyonundan sağlanan *Alternaria mali* Roberts *Colletotrichum circinans* (Berk.) Vogl., *Fusarium oxysporum* Synder & Hansen, *Botrytis cinerea* Pers. ve *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary dir.

Kültür ortamı: Mikroorganizmaların çoğaltılmasında ve antifungal etkinin saptanmasında birçok fungal bitki patojeni için standart besiyeri olan Patates Dekstroz Agar (PDA) (200g patates suyu, 20g D(+) glikoz, 15g agar-agar, 1000 ml saf su) kullanılmıştır.

Metod

Ekstraktların Hazırlanması: Kekik, kimyon, çörtlük, ardiç, zakkum, ısırgan, yavşan, sarmaşık, okaliptus ve nane ekstraktlarını hazırlamak için bitkilerin toprak üstü kısımları kurutulup, toz edildikten sonra soxhelet düzeneğinde saf metanolla (E. Merck, Darmstadt, Germany) ekstre edilmiştir. Elde edilen ham ekstraktlar, süzülüp Rotari Evapotörde konsantre edildikten sonra, kullanılmaya kadar buzdolabı şartlarında koyu renkli ve sıkıca kapatılmış şişelerde muhafaza edilmiştir (Boyraz ve Özcan, 1997).

Antifungal Etkinin Saptanması: Her bitki ekstrakt ve dozu için 250 ml'lik erlenmayerlerde 120'er ml besiyeri hazırlanmıştır. Eritilen besiyerlerine steril pipetlerle %0.5, %1 ve %2'lik oranlarda ekstraktlar eklenerek çalkalanmıştır. Ekstrakt katılarak hazırlanan besiyerleri otoklavda 121 °C' da 15 dakika sterilize edilmiştir. Sterilize edilen karışımdan her bir steril petriye 12 ml dökülmüştür. Petriyerler oda şartlarında 1 gece bekletildikten sonra, daha önceden PDA ortamında geliştirilmiş olan 7 günlük fungus kolonilerinden 0,5 cm çapındaki korkbor yardımıyla alınan diskler petrilere yerleştirilmiştir. Her petriye tek bir fungus inokule edilmiştir. Kontrol olarak sadece PDA besi ortamı içeren petriyerler kullanılmıştır. Petriyerlerin etrafı parafilm ile kapatılmış ve 24-25 °C' da inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyonun 3. gününden itibaren her gün petriyerler kontrol edilmiş ve günlük olarak fungal koloni çapları ölçülerek kaydedilmiştir. Koloni çapının ölçümü fungus koloni çapının birbirine dik ayrı yönde ölçülmesi şeklinde yapılmıştır (Benjilali ve ark., 1984).

Kontrollere göre bitki ekstraktlarının % engelleme oranları,

$$E = (K - M) / K \times 100$$

formülüne göre hesaplanmıştır (Deans ve Svoboda, 1990). Burada:

$$E = \text{Engelleme (\%)}$$

K= Kontrol petrisindeki koloni çapı (cm)

M= Muameleli petrideki koloni çapı (cm)

Denemeler süresince gelişme göstermeyen fungusların misel parçaları, ekstraksız steril PDA ortamlarına alınıp 1 hafta süreyle gözlenmiştir. Bu süre sonunda herhangi fungal koloniyal gelişim gözlenmemişse, bu durumda gözlenen etki fungisidal, gelişim gözlenmişse buda fungistatik etki olarak kaydedilmiştir. Denemeler, üç tekerrürlü ve kontrol örneklili yürütülmüştür

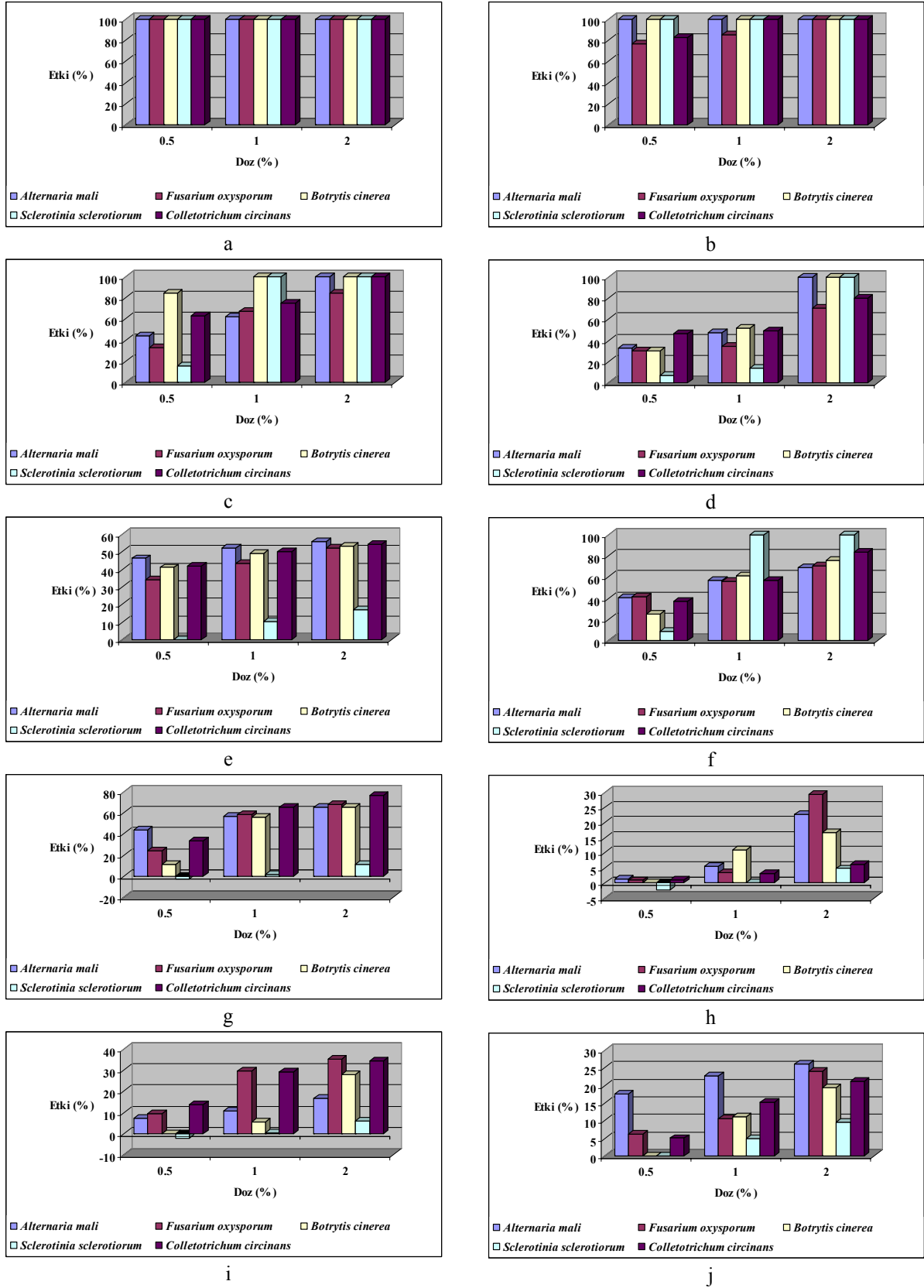
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

In vitro koşullarda üç farklı doz seviyesinde uygulanan kekik, kimyon, okaliptus, nane, çörtlük, ardiç, yavşan, zakkum, ısırgan ve sarmaşık ekstraktlarının fitopatojen fungusların koloniyal gelişimine etkilerinin değişik seviyelerde olduğu tespit edilmiş ve her bir bitki ekstraktının farklı dozlarında yüzde engelleme oranları inkübasyonun 6. günlük değerleri üzerinden hesaplanarak ayrı ayrı şekiller halinde verilmiştir.

Kekik ekstraktının değişik dozlarda fitopatojen funguslara olan antifungal etkisi değerlendirildiğinde denemeye alınan tüm fitopatojen funguslara karşı % 0.5, % 1 ve %2 dozlarında yüksek düzeyde (% 100) antifungal etki gözlenmiş ve etkinin inkübasyon süresince devam ettiği görülmüştür (Şekil 1a). Kekik ekstraktın bütün dozlarda fungisidal etki gösterdiği saptanmıştır.

Şekil 1b incelendiğinde kimyon ekstraktının *A. mali*, *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum*'un miseliyal gelişimini bütün dozlarda yüksek oranda (% 100) engellediği görülmektedir. *C. circinans*'ta % 2 ve % 1 dozlarında, *F. oxysporum*'da ise % 2'lik dozda % 100 oranında engelleme görülmüştür. % 0.5 dozun inkübasyonun 6. gündeki değerlerine göre en yüksek etki % 100 ile *A. mali*, *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum*'da gözlenirken, en düşük etki % 76.3 ile *F. oxysporum*'da belirlenmiştir (Şekil 1b). Engellemenin yüksek olduğu funguslardan sadece *S. sclerotiorum*'da bütün dozlarda, *B. cinerea*'da ise % 2 dozunda fungisidal etki gözlenirken diğer funguslarda fungistatik etki saptanmıştır.

Çörtlük ekstraktında denemeye alınan funguslardan *F. oxysporum* hariç diğerlerine karşı % 2 dozda yüksek antifungal etki gözlenirken, %1 dozunda ise *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum*'a karşı yüksek antifungal etki saptanmıştır. % 0.5 dozunda antifungal etki oldukça azalmıştır. En düşük dozdan en fazla etkilenen fungusun % 84,4 oranındaki engelleme ile *B. cinerea* olduğunu, bunu % 62,6'lık engelleme ile *C. circinans*'ın takip ettiği Şekil 1c'ye bakılarak söylenebilir. % 1 ve % 2 dozlarında sadece *S. sclerotiorum*'a karşı fungisidal, diğerlerinde ise fungistatik etki tespit edilmiştir.



Şekil 1. Farklı Dozlardaki Bitki Ekstraktlarının Fungusların Misel Gelişimine Etkileri (%)

a: Kekik, b: Kimyon, c: Çörtük, d: Nane, e: Ardıç, f: Yavşan, g: Okaliptus, h: Isırgan, i: Zakkum, j: Sarmaşık

% 2 'lik nane ekstraktı *A. mali*, *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum*'u % 100 engellemesine rağmen sadece *S. sclerotiorum*'da fungisidal, diğerlerinde ise fungistatik

etki belirlenmiştir. Nane ekstraktının yüksek dozuna karşı *F. oxysporum* ve *C. circinans*'ın daha dayanıklı olduğu görülmüştür. Düşük dozlarda antifungal etki-

nin inkübasyon süresine bağlı olarak azaldığı ve yüksek dozda en hassas olan *S. sclerotiorum*'da bile etkinin % 7.2'ye düştüğü gözlenmiştir. % 0.5 ve % 1 dozlarında gözlenen antifungal etkiler arasında fazla fark çıkmamıştır (Şekil 1d). *C. circinans* fungusun koloniyal gelişimi % 0.5 dozunda % 46.46 engellenirken, % 1 dozunda % 49.5 oranında engellenmiştir. Düşük dozda *A. mali*, *F. oxysporum* ve *B. cinerea*'nin engellenme oranları birbirine yakın bulunmuştur (Şekil 1d).

Ardıç ekstraktının % 0.5 dozunda *S. sclerotiorum* fungusu hariç diğer funguslarda % 33.9- % 46.3 arasında fungistatik etki saptanmıştır. *S. sclerotiorum* fungusunda koloniyal gelişme inkübasyonun sonunda kontrolle aynı değere ulaşmıştır. Yüksek dozlarda söz konusu fungus dışında kalan funguslarda gözlenen etki % 43.3- % 55.8 arasındadır (Şekil 1e).

Yavşan ekstraktı % 1 ve % 2 dozlarında *S. sclerotiorum* hariç diğer fungusların miseliyal gelişimlerini benzer oranlarda engellemiştir. Söz konusu dozlarda en yüksek antifungal etki *S. sclerotiorum*'a karşı gözlenirken, diğer funguslarda antifungal etkinin düşük çıktığı ve bu dozlarda *S. sclerotiorum*'a karşı fungistatik etki gözlenmiştir. % 0.5 dozunda tüm funguslarda etki düşük çıkarken, *S. sclerotiorum*' da ise etki daha da düşük bulunmuştur. Aynı fungusda % 1 ve % 2' lik dozla % 100 oranında koloniyal gelişimi engelleme tespit edilirken, % 0.5 dozunda % 8.3 oranında engellenmenin olduğu saptanmıştır (Şekil 1f). Düşük dozdan az etkilenen diğer bir fungus da *B. cinerea*' ya olmuştur. Yüksek dozdan % 75,9 oranında etkilenirken, düşük dozdan % 25 oranında etkilendiği bulunmuştur.

Okaliptus ekstraktının % 0.5 dozu *S. sclerotiorum* hariç test edilen diğer funguslarda değişik oranlarda antifungal etki göstermiştir. Inkübasyonun sonunda söz konusu fungusun miseliyal gelişiminde % 2.4 oranında stimülatif bir etki gözlenmiştir (Şekil 1g). Düşük dozda *A. mali*'de gözlenen etki diğer funguslardan daha yüksek olmuştur. *C. circinans*'da gözlenen etki benzer şekilde *F. oxysporum*' da da gözlenmiştir. Düşük doz *C. circinans*'ta % 33.3 oranında etki gösterirken, *F. oxysporum* da % 24.1 oranında etki göstermiştir. Söz konusu dozda *B. cinerea*' da da (% 11.1) düşük etki gözlenmiştir. *C. circinans*'ta yüksek dozda gözlenen (%76.3) antifungal etkinin, düşük dozda (%33.3) oldukça azaldığı saptanmıştır.

Isırgan ekstraktının % 0.5 dozunda *S. sclerotiorum* ve *B. cinerea* hariç diğer funguslarda antifungal etkinin olduğu saptanmıştır. *S. sclerotiorum*'da inkübasyonun başlangıcında gözlenen antifungal etkinin (%12.5), inkübasyonun sonuna doğru giderek azaldığı, hatta *B. cinerea*'da inkübasyonun son günü olan 6. gün antifungal etkinin tamamen ortadan kalktığı, *S. sclerotiorum*'da ise başlangıçtaki antifungal etkinin yerini stimülatif etkinin aldığı tespit edilmiştir. Isırgan ekstraktının % 1 dozunda *S. sclerotiorum* hariç diğer funguslarda %3.0-

%11.1 arasında antifungal etki gözlenmiş, söz konusu fungusda ise inkübasyonun başlangıcında görülen etki inkübasyonun sonunda hiç kalmamıştır. Yüksek dozda ise tüm funguslara karşı % 6.0- % 29.5 arasında antifungal etki saptanmıştır (Şekil 1h).

Şekil 1i'ye bakıldığında zakkum ekstraktının antifungal etkisinin ısırgan ekstraktına benzer etki gösterdiği görülmektedir. Zakkum ekstraktında denemeye alınan tüm fitopatojen funguslarda % 1 ve % 2 dozlarında antifungal etki tespit edilirken, % 0.5 dozunda *A. mali*, *F. oxysporum* ve *C. circinans*'da kısmi bir engelleme gözlenmiş, *B. cinerea*'da herhangi bir engellenmenin olmadığı ve *S. sclerotiorum*'da kısmi bir sitimülasyonun olduğu gözlenmiştir.

Sarmaşık ekstraktının yüksek dozlarda test edilen fungusların hepsine düşük düzeyde de olsa antifungal etki gösterirken, düşük dozda *S. sclerotiorum* ve *B. cinerea* hariç diğer funguslara karşı antifungal etki gözlenmiştir. Sarmaşık ekstraktının uygulanan üç dozu da test edilen funguslar içerisinde en yüksek antifungal etkiyi *A. mali*'ye göstermiştir (Şekil 1j). Dozların hepsinde etki inkübasyon süresince azalan oranlarda devam etmiştir. Söz konusu fungusu karşı ekstrakt yüksek dozdan düşük doza doğru sırasıyla %26.2 , %22.7 ve % 17,6 oranında engelleme göstermiştir. Sarmaşık ekstraktı uygulanan üç dozda da *F. oxysporum* ve *C. circinans*'a karşı benzer antifungal etki göstermiştir. *F. oxysporum*'un misel gelişiminde % 6.3 - % 24.1 oranları arasında engelleme tespit edilirken, *C. circinans*'ın miseliyal gelişimini % 5.0 - % 21.2 arasındaki oranlarda engellediği gözlenmiştir.

Bitki ekstraktlarının bazı patojenlerin miseliyal gelişmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada ekstraktların kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığımda etmenler üzerinde farklı engelleyici etkilere sahip olduğu bulunmuştur.

Bitki ekstraktları arasında patojenlerin koloni gelişmesine en yüksek fungitoksik etkiyi kekik ekstraktı göstermiştir. Patojenlere karşı bütün dozlarda % 100'e varan orandaki bu etki dikkati çekmektedir. Ayrıca kekik ekstraktının fungisidal etki gösterdiği tespit edilmiştir. Kekik ekstraktının farklı konsantrasyonları ile yapılan çalışmalarda artan konsantrasyona bağlı olarak fitopatojen funguslara karşı daha yüksek etkilerin elde edildiği rapor edilmiştir (Yeğen ve ark., 1992; Boyraz ve Özcan,1997; Boyraz ve Özcan, 2006)

Çalışmalarda funguslar üzerinde yüksek antifungal etki gösteren diğer bir bitki de okaliptus olmuştur. Okaliptus ekstraktı *C. circinans*, *F. oxysporum*, *B. cinerea* ve *A. mali*'nin miseliyal gelişimini önemli oranda azaltmıştır. Ekstrakt *S. sclerotiorum*'un düşük dozlarda gelişimini engelleyemezken yüksek dozlarda miseliyal gelişimini zayıflatmıştır. Okaliptus ile yapılan bir çalışmada, bu bitkinin yapraklarından elde edilen ekstraktın *Aspergillus flavus*'un miseliyal gelişmesini önemli oranda engellediği ve bu etkinin bitkinin yapraklarında bulunan

tanenden kaynaklandığı bildirilmiştir (Lokesha ve ark. 1986).

Bazen aynı bitkiden elde edilen ekstraktın antifungal etkisi, uçucu yağınkine göre düşük olmaktadır. Bunun, ekstraktın içerdiği etkili madde miktarı, stabilitesi ve etki seviyesinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Ekstrakt içeriğinin bazı fungusların beslenmesi için iyi bir karbon ve enerji kaynağı olmasıyla da teşvik ortaya çıkabilmektedir. Bazı bitki ekstraktlarının bazı mikroorganizmaların gelişmesini engellediği, diğer bazı mikroorganizmalar üzerinde hiçbir etki yapmadığı ve hatta gelişmelerini teşvik ettiği bildirilmiştir (Singh ve ark., 1980; Çakır ve Yeğen, 1991., Boyraz ve Özcan, 1997). Ayrıca birçok araştırmacıya göre, bitki ekstraktlarının hastalık bastırıcı özellikleri bünyelerinde buldukları uçucu yağlardan kaynaklanmaktadır (Tripathi ve ark. 1985; Çakır ve Yeğen 1991, Yonucu 1997).

Yapılan çalışmalarda pek çok bitkinin test edilen mikroorganizmalar üzerinde göstermiş olduğu etkinin kullanılan ortamın özellikleri, bitki türü, miktarı ve zamana göre değiştiği rapor edilmiştir (Cooner ve Beuchat 1984; Yeğen ve ark. 1992; Yonucu 1997).

Bitkinin ekstraktlarındaki etkinin, aynı bitkilerin sadece uçucu yağlarının uygulanması sonucunda ortaya çıkan etkiden daha düşük olmasına sebep olarak ekstrakt içindeki toplam uçucu yağ miktarının düşük olması gösterilebilir. Buna sebep olarak da ekstrakt içerisindeki uçucu yağın suda çözünabilirliğinin düşük olduğu düşünülebilir (Kaçar 2000). Qasem ve Abu-Blan (1995) farklı bitkilerin kimyasal içeriklerinin su içerisindeki farklı çözünürlükleri, ekstraktların antifungal aktivitelerindeki farklılıkların sebebi olabileceğini bildirmişlerdir.

TEŞEKKÜR

Denemede kullanılan bitkilerin teşhisini yapan Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN'a, bitkilerin ekstraksiyonunda ve konuyla ilgili literatürlerin sağlanmasında katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Musa ÖZCAN'a ve Arş. Gör. Ahmet ÜNVER'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alice, D. and A.V. Rao, 1987. Antifungal Effects of Plant Extracts on *Drechslera oryzae* in Rice. *Rice Research Newsletter* 12(2):28. RPP. 67(2):758
- Benjilali, B., A.Tantadui-Elarakı, A.Ayadı, M. Ihlal, 1984 Method to Study Antimicrobial Effects of Essential Oils: Application to the Antifungal Activity of Six Moroccan Essences. *J. Food Protect.*, 47:748-752.
- Boyraz, N.,ve M. Özcan, 1997. Bitki Patojeni Funguslara Bazı Yerli Baharat Ekstrakt ve Uçucu Yağlarının Antifungal Etkileri. *Gıda*, 22(6): 457-462.
- Boyraz,N. ve M. Özcan, 2006. Inhibition of phytopathogenic fungi by essential oil, hydrosol, ground material and extract of summer savor (*Satureja*

hortensis L.) growing wild in Turkey. *International Journal of Food Microbiology* (In Pres).

- Cooner, D.E. and L.R. Beuchat, 1984. Effect of Essential of Oil From plants on Food Spoilage Yeasts. *Journal of Food Science*, 49: 429-434.
- Çakır, C., O. Yeğen, 1991. Antalya ve Çevresindeki Bazı Bitkilerin ve Uçucu Yağlarının Fungitoksik Potansiyellerinin araştırılması. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, ss. 213-218.
- Deans, S.G., K.P. Svoboda, 1990. The Antimicrobial Properties of Marjoram (*Origanum majorana* L.) Volatile Oil, *Flavour Fragr. J.* 5: 187-190.
- Eggler, B.D., 1987. Fungizide Wirkung Verschiedener Pflanzenextrakte Ergebnisse aus Laborscreening. Klimakammer und Freiland-Versuchen. *Med. Fac. Land Bouws. Rijksuniv. Gent.* 52(3a):971-980.
- Farag, R.S., Z.Y. DAW and S.H. Abo-Raya, 1989. Influence of some spice essential oils on *Aspergillus parasiticus* and production of aflatoxins in a synthetic medium. *Journal of food science*, 54 (1): 74-76.
- Kaçar, Ö., N., Özer, 2000. Soğanda Tohumla ve Toprakla Taşınan Funguslar Üzerine Bazı Bitki Ekstraktları ve Kompost Ekstraktları Uygulamalarının Etkinliği. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı.
- Lokesha, S., V. Kumar and H.S. Shetty, 1986. Effect on Plant Extracts on Growth and Sporulation of *Aspergillus flavus*. *Plant Disease Research*, 1(1-2); 79-81, RPP. 67(10):4864.
- Malik, M.S., N.K. Sanfwan, K.S. Dhinsa and D.S. Bhatti, 1988. Nematicidal Activity of Extracts of *Xanthium strumarium*. *Weed Abstr.* 37(5):1673.
- Qasem J.R., H.A. Abu-Blan, 1995. Antifungal Activity of Aqueous Extract From Some Common Weed Species. *Annals of Applied Biology*, vol. 127: 215-219.
- Schlösser, E., 1974. Roleof Saponins in Antifungal Resistance. II. The Hedera Saponins in Leaves Of English Ivy (*Hedera helix* L.) *Z. PFL. Kr. Und Pfl. SCHUTZ.*, 80: 704-710.
- Singh, A.K., Dikshit. A., Sharma, M.L., Dixit, S.N., 1980. Fungitoxic Activity of Some Essential Oils. *Econ. Bot.*, 34:186-190.
- Thompson, D.P. and C. Cannon, 1987. Mycoassay of fluorescent fractions from sevsn essential oils. *Bull. Environ. Contam. Tox.*, 39: 688-695.
- Tripathi, S.C., S.P. Singh and S. Dube., 1985. Studies on Antifungal Properties of Essential Oil of *Trachyspermum ammi* (L.) Sprague. *Journal of Phytopathology*, 116:113-120.
- Yeğen, O., B., Berger and R. Heitefuss, 1992. Investigations on the Fungitoxicity of Extracts of Six Selected Plants from Turkey against Phytopatho-

- genic Fungi. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 99: 349-359.
- Yonucu, N., 1997. Bitki Ekstrakt ve Kompostlarının Çukurova Bölgesinde Sorun Olan Bazı Fungal Hastalıklara Karşı Antifungal Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana bilim Dalı, Adana.
- Weltzien, H.C. and N. Ketterer, 1986. Control of *Phytophthora infestans* on Tomato Leaves and Potato Tubers Through water Extracts of Composed Organic Wastes. *Phytopathology* 76:1104.