



## BAZI BİTKİ UÇUCU YAĞLARININ FUNGİSİDAL VE FUNGİSTATİK ETKİLERİ<sup>1</sup>

Raziye KOÇAK<sup>2</sup>

Nuh BOYRAZ<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksekokulu, Tıbbi, Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği ve Teknolojisi Programı, Çumra-Konya/ Türkiye

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kampüs- 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.), çörtük (*Echinophora tenuifolia* L.), okaliptus (*Eucalyptus* sp.), yavşan (*Artemisia* sp.) bitkilerinin uçucu yağlarının antifungal etkileri araştırılmıştır. Uçucu yağlar 1µl, 10 µl ve 50 µl/petri dozunda uygulanmıştır.

Uçucu yağların 1µl/petri dozunda hiçbir fungusu karşı fungisidal etki gözlenmezken, bazılarının *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* ve *Colletotrichum circinans*'a karşı düşük düzeylerde fungistatik etkide buldukları görülmüştür. Çörtük ve ardıç uçucu yağları hariç diğer uçucu yağların 10 µl ve 50 µl/petri dozlarında tüm fungusların miseliyal gelişimini tamamen engellemelerine rağmen fungisidal etki bakımından farklılıklar saptanmıştır. Uçucu yağlar 10 µl ve 50 µl/petri dozlarında fungisidal etkinlikteki üstünlüklerine göre sıralanacak olursa, birinci sırada yavşan uçucu yağının yer aldığı görülmektedir. Bunu sırasıyla Kekik, nane, kimyon, okaliptus, ardıç ve çörtük uçucu yağlarının izlediği bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Fungisidal, fungistatik etki, Uçucu yağ

### FUNGICIDAL AND FUNGISTATIC EFFECTS OF ESSENTIAL OILS OF SOME PLANTS

#### ABSTRACT

In this study, fungicidal and fungistatic effects of thyme (*Thymus vulgaris* L.), cumin (*Cuminum cyminum* L.), juniper (*Juniperis communis* L.), mint (*Mentha piperita* L.), pickling herb (*Echinophora tenuifolia* L.), eucalyptus (*Eucalyptus* sp.) and Medicinal tea (*Artemisia* sp.) essential oils 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. Essential oils used at 1µl, 10 µl ve 50 µl/petri doses.

Some of essential oils were exhibited at low degrees fungistatic effect against *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* and *Colletotrichum circinans* while fungicidal effect was not observed on fungi at 1 ml/petri doses of essential oils. The other essential oils with exception of pickling herb and juniper essential oils completely inhibited mycelial growths of all fungi at 10 and 50µl/petri doses, respectively. Furthermore, there were different in point of fungicidal effects among all essential oils. It could be seen that medicinal tea comes the first, when the essential oils put in order according to their fungicidal effects with 10 and 50 µl/plate doses. Thyme, mint, cumin, eucalyptus, juniper and pickling herb oils followed this oil, respectively.

**Keywords:** Fungicidal, fungistatic effect, Essential oil

### GİRİŞ

Organik pestisitlerin aşırı ve düzensiz bir şekilde kullanımının hedef dışı faydalı canlılar, toprak mikroflorası ve toprak verimliliği ile insan ve çevre sağlığı üzerine pek çok olumsuz etkileri vardır (Roy ve Dureja, 1998). Dolayısıyla sentetik pestisitlere alternatif olarak bitkisel ve mikrobiyal kökenli pestisitlere doğru yönelimler ve arayışlar her geçen gün artmaktadır. Aynı zamanda ekolojik tarıma doğru yönelimler arttıkça bu tarımın amacına en uygun materyaller olarak fitokimyasallarda daha fazla gereksinim duyulacaktır. Etkili fitokimyasalların doğada

<sup>1</sup>Raziye 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.

kolaylıkla dekompoze olmaları, çevreyi kirletmemeleri, residüel ve fitotoksik özelliklere sahip olmayışlarıyla sentetik pestisitlerden daha avantajlı oldukları kabul edilmektedir (Tewari 1990; Rao 1990; Badei ve ark., 1996; Bishop ve Thornton 1997). Böyle nedenler son yıllarda fitopatojenik funguslara karşı kültür bitkilerinin korunması amacıyla değişik orijinli doğal bileşiklerin belirlenmesine yönelik ilginin artmasını teşvik etmiştir (Curini ve ark., 2003). Özellikle uçucu yağlar hem *in vitro* da hemde *in vivo* da oldukça iyi antifungal aktivite göstermektedirler (Zechini D' Aulerio ve ark., 1998). Pek çok uçucu yağın farmakolojik etkilerini belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen, bunların fitopatojenik funguslara karşı antifungal etkilerini tanımlamaya yönelik çok az sayıda çalışma yapılmıştır (Buckle, 2002). Bizde bu çalışmayla bazı bitki uçucu yağlarının *Alternaria mali*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis*

*cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum* ve *Colletotrichum circinans* gibi fitopatojenik funguslara karşı *in vitro* da antifungal etkilerini belirlemeye çalıştık.

## MATERYAL VE METOD

### Materyal

**Bitki materyali:** Kullanılan bitkilerden okaliptus İzmir'den, diğerleri ise Konya ve çevresinden toplanmış olup, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünü Öğretim üyelerinden Dr. GÜNCAN tarafından teşhis edilmiştir. Çalışmada kullanılan bitkiler ve bazı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Uçucu Yağ Elde Edilen Bitkiler

Türçe Adı	Botanik adı	Familya	Kullanılan Kısım
Ardıç	<i>Juniperus communis</i> L.	Cupressaceae	Meyve
Çörtük	<i>Echinophora tenuifolia</i> L.	Umbelliferaceae	Yaprak
Kekik	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Lamiaceae	Yaprak
Kimyon	<i>Cuminum cyminum</i> L.	Apiaceae	Meyve
Nane	<i>Mentha piperita</i> L.	Lamiaceae	Yaprak
Okaliptus	<i>Eucalyptus</i> sp. L.	Myrtaceae	Yaprak
Yavşan	<i>Artemisia</i> sp. L.	Asteraceae	Yaprak

Tablo 2. Denemede Kullanılan Fungal Mikroorganizmalar

Fungus	Orijin
<i>Alternaria mali</i> Roberts	Braeborn elma-meyve (Konya)
<i>Colletotrichum circinans</i> (Berk.) Vogl.	Soğan kabuk (Konya)
<i>Fusarium oxysporum</i> Synder & Hansen	Kavun-kök (Çumra-Konya)
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	Fasulye-meyve (Konya)
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Libert) de Bary	Kabak meyvesi (Konya)

## METOD

### Uçucu Yağların Hazırlanması

Kekik, kimyon, nane, okaliptus, ardıç, yavşan ve çörtük bitkilerinin uçucu yağlarını elde etmek için öğütülmüş bitki materyalinden 100gr tartılarak Clevenger düzeneğiyle 3 saat su distilasyonuna tabi tutulmuştur. Uçucu yağların suyu susuz sodyum sülfatla uzaklaştırılmış ve kullanılıncaya kadar buzdolabında, koyu renkli, sıkıca kapatılmış şişelerde muhafaza edilmiştir.

### Uçucu Yağların Fungisidal ve Fungistatik etkilerinin Saptanması

121 °C' da 15 dakika sterilize edilen besi ortamları 15'şer ml olarak steril petri kaplarına dökülmüştür. Petriler 1 gece oda şartlarında bekletildikten sonra, PDA ortamında çoğaltılan 1 haftalık fungal kültürlerden korkborla alınan diskler petrilere yerleştirilmiştir (Boyraz ve Özcan, 1997). Bu şekilde hazırlanan petrilerin üst kapaklarına kültür antibiyogram disk kâğıdı yerleştirilmiştir. Uçucu yağlar 1 µl/petri, 10 µl/petri, 50 µl/petri dozlarında otomatik pipetlerle disk kâğıtlarına uygulanmıştır. Kontrol olarak hazırlanan petrilerin kapaklarındaki kültür antibiyogram disk kâğıtlarına ise aynı oranda steril destile su verilmiştir.

Daha sonra petriler ters çevrilerek 24–25 °C' da inkübasyona bırakılmıştır. Denemeler üç tekerrürlü ve

**Fungal mikroorganizmalar:** Çalışmada 2001 ile 2002 yıllarında değişik bitkilerden izole edilen fitopatojen fungal mikroorganizmalar kullanılmıştır. Kullanılan fungal mikroorganizmalar ve orijinleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Besiyeri:** Mikroorganizmaların çoğaltılmasında, fungisidal ve fungistatik 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.

kontrol örnekle yürütülmüştür (Benjilali ve ark., 1984).

Inkübasyona bırakılan fungusların koloni çapları, inkübasyonun 3. gününden itibaren 4 gün boyunca ölçülmüştür. Koloni çapının ölçümü fungus koloni çapının birbirine dik ayrı yönde ölçülmesi şeklinde yapılmıştır.

Kontrollere göre bitki uçucu yağlarının % engelleme oranları,

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

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

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

$$K = \text{Kontrol petrisindeki koloni çapı (cm)}$$

$$M = \text{Muameleli petrideki koloni çapı (cm)}$$

Denemeler süresince gelişme göstermeyen fungusların misel parçaları, uçucu yağsız steril PDA ortamlarına alınıp 1 hafta süreyle gözlenmiştir. Bu süre sonunda herhangi fungal koloniyal gelişim gözlenmemişse, bu durumda gözlenen etki fungisidal, gelişim gözlenmişse fungistatik etki olarak kaydedilmiştir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### Uçucu Yağların Fungisidal ve Fungistatik Etkileri

*In vitro* koşullarda üç farklı doz seviyesinde uygulanan kekik, kimyon, okaliptus, nane, çörtük, ardiç ve yavşan uçucu yağlarının fitopatojen fungusların koloniyal gelişimine etkilerinin değişik seviyelerde olduğu tespit edilmiş ve her bir bitki uçucu yağının farklı dozlarında inkübasyonun 3. gününden başlayıp, 4 gün ölçülen koloni çaplarının inkübasyonun son günü olan 6. günkü değerler üzerinden hesaplanan yüzde engelleme oranları ayrı ayrı şekiller halinde verilmiştir.

Kekik uçucu yağının 10 µl/petri ve 50 µl/petri dozlarında tüm fitopatojen funguslara karşı yüksek düzeyde (%100) antifungal etki gözlenirken, 1µl/petri dozunda antifungal etki oldukça azalmış, hatta *F. oxysporum* ve *C. circinans*'ta inkübasyonun sonuna doğru antifungal etki tamamen ortadan kalkarak sinerjistik etki durumu görülmüştür. En düşük dozdan en fazla etkilenen fungusun *Botrytis cinerea* olduğu ve bunu *Sclerotinia sclerotiorum*'un takip ettiği Şekil 1a'da görülmektedir. Aynı dozda inkübasyonun 6.günüdeki koloniyal gelişmelerin *B. cinerea*'da %33,1, *S. sclerotiorum*'da %11,2 *A. mali*'de %8,1 oranında engellendiği belirlenmiştir. 50 µl/petri dozunda tüm funguslarda fungisidal etki saptanırken, 10 µl/petri dozunda ise sadece *C. circinans*'ta fungisidal diğerlerinde ise fungistatik etki tespit edilmiştir. Funguslar kekik ucucu yağına karşı hassasiyet derecelerine göre sıralanacak olursa, en hassas fungusun *Botrytis cinerea* olduğu, bunu sırasıyla *C. circinans*, *S. sclerotiorum*, *A. mali* ve *F. oxysporum*'un takip ettiği söylenebilir.

Şekil 1b'ye bakıldığında kimyon uçucu yağında denemeye alınan tüm fitopatojen funguslarda 10 µl/petri ve 50 µl/petri dozlarında yüksek oranda (% 100), 1 µl/petri dozunda ise düşük oranda antifungal etki gösterdiği saptanmıştır. Inkübasyonun 6. günündeki değerlere göre 1µl / petri dozunda en yüksek etki % 17,6 ile *F. oxysporum*'da gözlenirken, en düşük etki % 3,0 ile *C. circinans*'ta gözlenmiştir. Aynı dozda *A. mali*'de kontrole göre % 13,5 oranında koloniyal gelişimin teşvik edildiği tespit edilmiştir (Şekil 1b). 10 µl/petri ve 50 µl/petri dozlarında tüm funguslarda % 100 oranında engelleme tespit edilmesine rağmen, her iki dozda da *A. mali* ve *F. oxysporum*'da fungistatik, *B. cinerea* ve *C. circinans*'ta fungisidal etki gözlenmiştir. *S. sclerotiorum*'da ise 10 µl/petri dozunda fungistatik, 50 µl/petri dozunda fungisidal etki saptanmıştır. Funguslar kimyon uçucu yağına karşı hassasiyet derecelerine göre sıralanacak olursa, en hassas fungusun *Botrytis cinerea* olduğu, bunu sırasıyla *C. circinans*, *S.sclerotiorum*, *F. oxysporum* ve *A. mali*'nin takip ettiği söylenebilir.

Çörtük uçucu yağının 1µl/petri dozunda *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum* hariç diğer fungusların hiç birisinde inkübasyonun başından sonuna kadar her-

hangi bir antifungal etki gözlenmemiştir. Bu funguslarda antifungal etkinin gözlenmesi bir tarafa aksine kontrole göre koloniyal gelişimi teşvik yönünde sinerjistik etki gözlemlenmiştir. *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum*'da ise inkübasyonun başlangıcında gözlenen antifungal etkinin inkübasyonun sonuna doğru giderek azaldığı ve *B. cinerea*'da inkübasyonun son günü olan 6. gün antifungal etkinin tamamen ortadan kalktığı, *S. sclerotiorum*'da ise başlangıçtaki % 26,2'lik antifungal etkinin tamamen ortadan kalkarak tersine koloniyal gelişimi % 14,9 oranında teşvik ettiği saptanmıştır. Çörtük uçucu yağının 10 µl/petri dozunda *B. cinerea* (% 91,3), *S. sclerotiorum* (% 100) ve *C. circinans*'ta (% 88,7) diğer iki fungusa göre daha yüksek antifungal etki görülmüştür. 50 µl/petri dozunda tüm funguslarda % 100 oranında engelleme görülmesine rağmen, *A. mali*, *F. oxysporum* ve *B. cinerea*'da fungistatik etki, *S. sclerotiorum* ve *C. circinans*'ta fungisidal etki belirlenmiştir (Şekil 1c). Özellikle 10 µl/ petri ve 50 µl/petri dozlarında ki çörtük uçucu yağının antifungal etkileri göz önüne alındığında en hassas fungusun *S. sclerotiorum*, en dayanıklı olanın ise *F. oxysporum* olduğu belirlenmiştir.

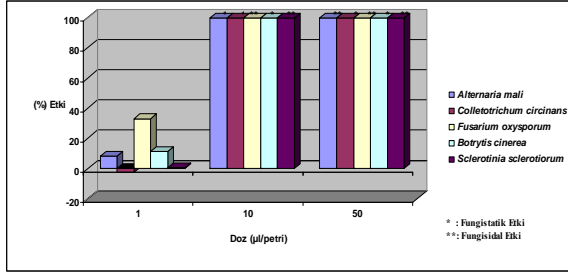
Nane uçucu yağının farklı dozlarda fitopatojen funguslara antifungal etkisi değerlendirilecek olursa, denemeye alınan tüm fitopatojen funguslara karşı 10 µl/petri ve 50 µl/petri dozlarında yüksek oranda antifungal etki tespit edilirken, 1 µl/petri dozunda *A. mali*, *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum*'da kısmi bir engelleme, *F. oxysporum* ve *C. circinans*'ta kısmi bir teşvik gözlenmiştir. Şekil 1d incelendiğinde nane uçucu yağının 1 µl/petri dozunda en fazla engellemenin % 19,6 ile *B. cinerea*'da gerçekleştiği görülmektedir. 10 µl/petri dozunda *A. mali* ve *C. circinans*'ta fungistatik, *F. oxysporum*, *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum*'da fungisidal etki saptanmıştır. 50 µl/petri dozunda ise *A. mali*'de fungistatik, diğer fitopatojen funguslarda ise fungisidal etki görülmüştür. Nane uçucu yağına karşı en hassas fungusun *B. cinerea*, bunu *S. sclerotiorum*, *F. oxysporum* ve *C. circinans*'ın takip ettiği saptanmıştır.

Ardiç uçucu yağının 1 µl/petri dozunda *S. sclerotiorum* ve *B. cinerea* hariç diğer fungusların miseliyal gelişimlerinin kontrole göre değişik oranlarda teşvik edildiği görülmüştür. Aynı dozda inkübasyonun 6. günü koloniyal gelişimi en çok etkilenen fungus % 7,1 oranı ile *S. sclerotiorum* olmuştur. 10 µl/petri dozunda en yüksek antifungal etki *S. sclerotiorum*'a karşı gözlenirken, diğer funguslarda antifungal etki azalmıştır. Söz konusu dozdan en az etkilenen fungusun *A. mali* olduğu, bunu *F. oxysporum*, *C. circinans* ve *B. cinerea*'nin takip ettiği Şekil 1e'ye bakılarak söylenebilir. 50 µl/petri dozunda *F. oxysporum* ve *A. mali* hariç diğer fungusların hepsinde koloniyal gelişimin % 100 engellendiği tespit edilirken, *S. sclerotiorum* ve *C. circinans*'ta fungisidal, *B. cinerea* 'da fungistatik etki gözlenmiştir. Bu bitkinin uçucu yağına en hassas fungusun *S.sclerotiorum*'un olduğu, bunu sırasıyla *B. cinerea*,

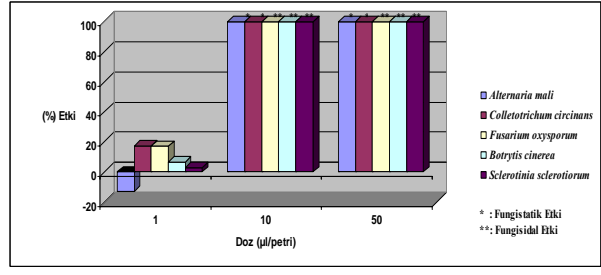
*C. circinans*, *A. mali* ve *F. oxysporum*'un takip ettiği görülmüştür.

Yavşan uçucu yağının 10 µl/petri ve 50 µl/petri dozlarında tüm funguslara karşı tam bir antifungal etki tespit edilirken, 1 µl/petri dozunda bu etki oldukça düşük bulunmuştur. Hatta *C. circinans*'ta kontrole göre koloniyal gelişimi bir miktar teşvik etmiştir. Inkübasyonun sonunda *A. mali* ve *S. sclerotiorum*'un koloni gelişimi sırasıyla % 5,9 ve %9,5 oranında engellenirken, *F. oxysporum*'da bu oran %13,0 olarak bulunmuştur (Şekil 1f). Yüksek dozlarda tüm

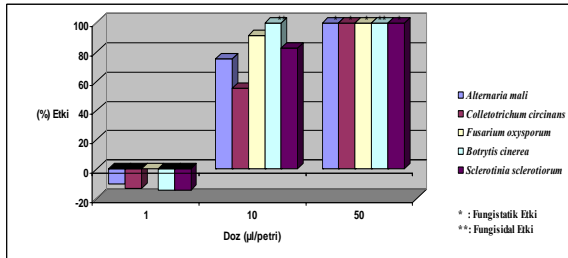
funguslar yavşan uçucu yağına karşı aynı düzeyde hassasiyet gösterirlerken, düşük dozda farklı düzeyde hassasiyet göstermişlerdir. 10 µl/petri ve 50 µl/petri dozlarında tüm funguslarda % 100 engellenmenin yanında aynı zamanda hepsine karşı fungisidal etki de gözlemlenmiştir. Düşük doz üzerinden yavşan uçucu yağına karşı funguslar hassasiyet derecelerine göre sıralanacak olursa, en hassas fungusun *S. sclerotiorum*, bunu sırasıyla *A. mali*, *F. oxysporum* ve *B. cinerea*'nin izlediği, en dayanıklı olanın ise *C. circinans* olduğu bulunmuştur.



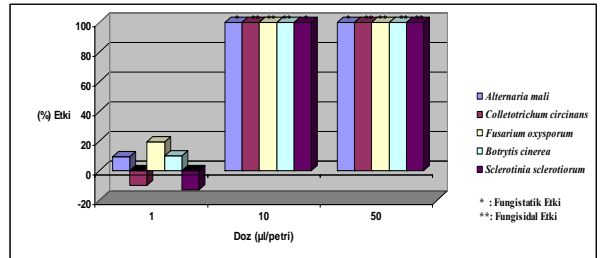
a



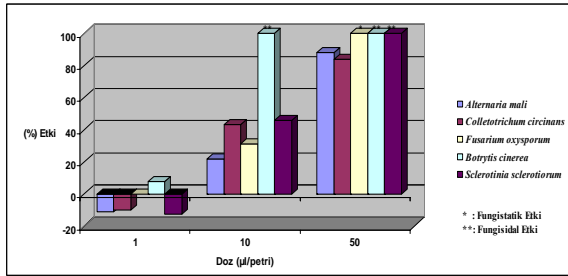
b



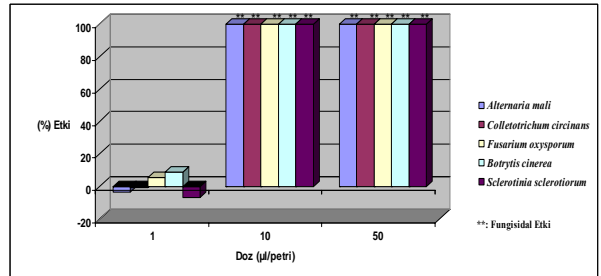
c



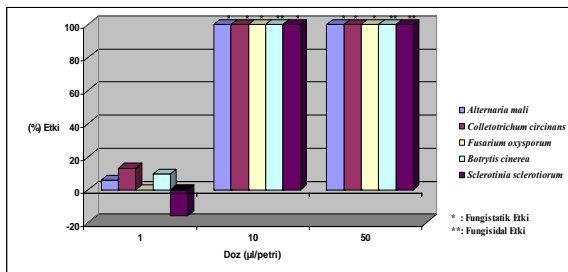
d



e



f



g

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

a : Kekik, b : Kimyon, c : Çörtük, d : Nane, e : Ardıç, f : Yavşan, g : Okaliptus

Okaliptus uçucu yağının 1 µl/ petri dozda en düşük etkisi *C. circinans*'a karşı gözlemlenmiştir.

Inkübasyonun 3. ve 4. günü fungusun misel gelişimi kontrole göre belirli oranlarda engellenmiş, ancak 5.

günden itibaren koloniyal gelişimde teşvik görülmüştür. Aynı dozda okaliptus uçucu yağının antifungal etkisinin *B. cinerea* ve *S. sclerotiorum* dışındaki funguslarda görülmediği tespit edilmiştir (Şekil 1g). Diğer bitkilerin pek çoğunun uçucu yağlarının 10 µl/petri ve 50 µl/petri dozlarında gözlenen yüksek düzeydeki antifungal etki okaliptus bitkisinin uçucu yağında da gözlenmiştir. Fungisidal etki 10 µl/petri dozunda sadece *S. sclerotiorum*'da, 50 µl/petri dozunda *S. sclerotiorum* ve *C. circinans*'ta görülürken, diğerlerinde her iki dozda da fungistatik etki görülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre uçucu yağların fungicidal ve fungistatik etkilerinin uçucu yağın elde edildiği bitkinin türü, miktarı ve fungusun türüne göre değiştiği görülmüştür. Yüksek düzeyde gözlenen fungitoksik etkinin uçucu yağların içerdiği bir ya da birkaç bileşenden kaynaklandığı düşünülebilir. Nitekim bazı araştırmacılar örneğin kekik türlerinin yüksek antifungal etkisinin uçucu yağlarının fenolik maddeleri olan timol ve karvakrol,  $\gamma$  terpinen, *p*-simen'e bağlı olduğunu saptamışlardır (Ravid ve Putievsky, 1983; Cooner ve Beuchat, 1984; Capone ve ark. 1988; Yonucu, 1997). Kekik ve benzeri baharat uçucu yağlarında özellikle fenolik OH grubunun varlığına bağlı yüksek inhibe edici etki ortaya çıkmaktadır (Farag ve ark. 1989). Yapılan bazı çalışmalarda da kekik ve benzeri baharat uçucu yağlarının çok düşük konsantrasyonlarının da dahi fungisidal etki yaptığı rapor edilmiştir (Çakır ve Yeğen, 1991; Yeğen ve ark. 1992; Yonucu, 1997). Elde edilen bulgular başka araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında sonuçların birbirlerini destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

*In vitro* koşullarda fungal patojenlere karşı yüksek düzeyde etkinlikleri saptanan yavşan, kekik, nane, kimyon ve okaliptus gibi bitkilerin bitki hastalıklarına karşı pratikte kullanılabilmelerine olanak tanıyacak sistemlerin bitki koruma mücadele prensipleri doğrultusunda geliştirilmesi için daha kapsamlı ve entegre çalışmaların yapılması gereklidir.

### TEŞEKKÜR

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

### KAYNAKLAR

Badei, A.Z.M., El-Akel, A.T.M, Morsi, H.H., Baruah, P., Sharma, R.K, Singh, R.S. and Ghosh, A., 1996. Fungicidal activity of some naturally occurring essential oils against *Fusarium moniliforme*. *Journal of Essential Oil Research* 8:411-412.

Benjilali, B., A. Tantadui-Elaraki, A. Ayadi, A M.Ihlal, 1984. Method to Study Antimicrobial Effects of Essential Oils: Application to the Anti-

fungus Activity of Six Moroccan Essences. *J. Food Protect.*, 47:748-752.

- Bishop, C.D. and I.B.Thornton, 1997. Evaluation of the antifungal activity of the essential oils of *Monarda citriodora* var *citriodora* and *Melaleuca alternifolia* on post harvest pathogens. *Journal of Essential Oil Research* 9: 77-82.
- Boyraz, N., M. Özcan, 1997. Bitki Patojeni Funguslara Bazı Yerli Baharat Ekstrakt ve Uçucu Yağlarının Antifungal Etkileri. *Gıda*, 22(6): 457-462.
- Buckle, S., 2002. *Adv. Nurse Pract.*, 10, 67.
- Capone, W.,C. Mascia, M. Melis and L. Spanedda, 1988. Determination of terpenic Compounds in Essential Oil From *Satureja tymbra* L. Growing in Sardinia. *Journal of Chromatography*, 457: 427-430.
- 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.
- Curini, M., Bianchi, A., Epifano, F., Bruni, R., Torta, L. And Zambonelli, A., 2003. Composition and *In Vitro* Antifungal Activity of Essential Oils of *Erigeron canadensis* and *Myrtus communis* from France. *Chemistry of Natural Compounds*, vol. 39: No.2
- Çakır, C., O. Yeğen, 1991. Antalya ve Çevresindeki Bazı Bitkilerin ve Uçucu Yağlarının Fungitoksik Potansiyellerinin Araştırılması. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, s. 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.
- 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.
- Rao, S., 1990. Pesticides from biological origin are the key to better pesticides *National Academy of Science Letters* 13: 18-25.
- Ravid, U. and E. Putievsky, 1983. Constituents of Essential Oils From *Majorana syriaca*, *Cordothymus capitatus* and *Satureja thymbra*. *Planta Medica*, 49: 248-249.
- Roy, N.K. ve Dureja, P., 1998. New ecofriendly pesticides for Integrated Pest Management. *Pesticides World* 3: 16-21.
- Tewari, S.N., 1990. Toxic effect of few botanicals on three fungal pathogens of rice. In Proc. Symposium Botanical Pesticides in IPM, eds. Chari, M.S. and Ramprasad, G. pp. 397-403, Rajahmundry, Neem Foundation, India.
- 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(4): 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 Anabilim Dalı, Adana.
- Zechini, D'Aulerio A., Zambonelli A., Bianchi, A., Catellani P.L., and Biffi B.S., 1998. Prove di lotta con prodotti naturali contro ruggine di menthe (*Mentha X piperita*) e dragoncello (*Artemisia dracunculus*). *Atti Giornate Fitopatologico*, 2:667-670.