

**T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI FUNGİSİTLERİN ELMADA *ALTERNARIA MALI* ROBERTS  
(Nekrotik Yaprak Lekesi) ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

**Yasin KAŞ**

**Danışman  
Doç. Dr. Hülya ÖZGÖNEN ÖZKAYA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2015**



© 2015 [Yasin KAŞ]

## TEZ ONAYI

**Yasin KAŞ** tarafından hazırlanan "**Bazı Fungisitlerin Elmada *Alternaria mali* Roberts (Nekrotik Yaprak Lekesi) Üzerine Etkinliğinin Belirlenmesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

**Danışman**

**Doç. Dr. Hülya ÖZGÖNEN ÖZKAYA**  
Süleyman Demirel Üniversitesi



**Jüri Üyesi**

**Prof. Dr. Gürsel KARACA**  
Süleyman Demirel Üniversitesi



**Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Oktay ERDOĞAN**  
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi



**Enstitü Müdürü**

**Doç. Dr. Yasin TUNCER**

## **TAAHHÜTNAME**

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

**Yasin KAŞ**



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
2.1. Fungisitlerin Patojenin Misel Gelişimi Üzerine Etkileri.....	6
2.2. Fungisitlerin Patojenin Spor Çimlenmesi ve Çimlenen Sporların Hifsel Gelişmesi Üzerine Etkileri.....	8
2.3. Fungisitlerin <i>Alternaria mali</i> 'nin Elma Fidanlarında Hastalık Oluşturması Üzerine Etkileri.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Fungisitlerin Patojenin Misel Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi.....	16
3.2.2. Fungisitlerin Spor Çimlenmesi ve Çimlenen Sporların Hifsel Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi.....	17
3.2.3. Fungisitlerin <i>Alternaria mali</i> Elma Fidanlarında Hastalık Oluşturma Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi.....	18
3.2.4. İstatistik Analiz.....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	20
4.1. Fungisitlerin Patojenin Misel Gelişimi Üzerine Etkileri.....	20
4.2. Fungisitlerin Patojenin Spor Çimlenmesi ve Çimlenen Sporların Hifsel Gelişimi Üzerine Etkileri.....	34
4.2.1. Fungisitlerin Spor Çimlenme Üzerine Etkileri.....	34
4.2.2. Çimlenen Sporların Hifsel Uzunluğuna Etkileri.....	36
4.3. Fungisitlerin <i>Alternaria mali</i> Elma Fidanlarında Hastalık Oluşumu Üzerine Etkileri.....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	56

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

#### BAZI FUNGUSİTLERİN ELMADA *ALTERNARIA MALI* ROBERTS (NEKROTİK YAPRAK LEKESİ) ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Yasin KAŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hülya ÖZGÖNEN ÖZKAYA

Bu tez çalışmasında 6 farklı etkili maddeye sahip fungusitlerin (bakır-hidroksit, maneb, iprodione, difenoconazole, chlorothalonil ve thiophanate-methyl) *Alternaria mali*'nin Isparta Merkez, Aksu, Atabey, Eğirdir, Gelendost ve Gönen ilçelerinden izole edilmiş 6 izolatu (AK1-K; A1-B; GK-30; Ge-1; G1-B; M2-K) üzerinde *in vitro* ve *in vivo*'da misel gelişimi, spor çimlenmesi, çimlenen sporların hifsel gelişimi ve elma fidanlarında hastalık şiddeti (%) üzerine etkileri araştırılmıştır.

*In vitro* çalışmalarda, fungusit etken maddelerinin 0-500 ppm dozlarının koloni çapı üzerine etkisi, 0-100 ppm dozlarının ise çimlenen sporların hif uzunlukları üzerine etkisi belirlenmiştir. *In vivo* çalışmalarda ise fungusitlerin 3 farklı dozu önceden fidanlara püskürtülmüş ve daha sonra *A. mali*'nin virülensliği yüksek olan GK-30 izolatu'nun spor süspansiyonu püskürtülerek hastalık şiddeti belirlenmiştir. Fungisitlerin farklı dozlarının artan konsantrasyonları *A. mali*'nin misel gelişmesi, spor çimlenmesi ve çimlenen sporların hif uzunluklarını değişen oranda azaltmış veya tamamen engellemiştir. Fungisitlerden 250 ppm dozunda uygulanan maneb patojenin M-2K, AK1-K, G1-B ve GK-30 izolatlarının ve iprodione, izolatların tümünün misel gelişmesini tamamen engellemiştir. Bakır hidroksit 350 ppm dozunda A1-B, M2-K ve AK1-K izolatlarının misel gelişmesini tamamen durdurmuş ancak diğer izolatların gelişmesini %79.1-89.7 oranında azaltmıştır. Difenoconazole, izolatlar arasında değişkenlik göstermekle birlikte 450-500 ppm'de misel gelişmeyi tamamen engellemiştir. Chlorothalonil ve thiophanate-methyl doz artışı ile birlikte misel gelişmesini azaltmıştır. Fungisitler *A. mali*'nin spor çimlenmesi üzerine 0-100 ppm arasında değişen oranlarda etki göstermiştir. Maneb çimlenen sporların hif uzunluklarını izolatlara göre 50- 100 ppm dozlarında tamamen engellemiştir. Fungisitlerden 100 ppm dozlarda bakır hidroksit 2 izolatu, iprodione 4 izolatu, chlorothalonil 3 izolatu, difenconazole 2 izolatu ve thiophanate-methyl ise 3 izolatu spor çimlenmesini tamamen engellemiştir.

Fungisitlerin farklı konsantrasyonları fidanlarda hastalık şiddetini kontrole oranla azaltmıştır. Fungisitler GK-30 izolatu'na karşı elmada standart kullanım dozu dahil üç farklı dozda uygulanmıştır. Hastalık şiddetini bakır hidroksit %61.6-87.2, iprodione %59,3-70,9 oranlarında azaltmıştır. Sonuçlar incelendiğinde elmada bakır hidroksit, maneb ve iprodione'nun *A. mali*'ye karşı başarı ile kullanılabilceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Alternaria mali*, elma, fungusit, biyoetkinlik, hastalık şiddeti.

2015, 56 sayfa

## ABSTRACT

### M.Sc. Thesis

## THE EFFECTS OF SOME FUNGICIDES ON *ALTERNARIA MALI* ROBERTS (NECROTIC LEAF SPOT) OF APPLE

Yasin KAŞ

Süleyman Demirel University  
Graduate School of Applied and Natural Sciences  
Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hülya ÖZGÖNEN ÖZKAYA

In this thesis, the effects of six fungicides (copper hydroxide, maneb, iprodione, difenoconazole, chlorothalonil and thiophanate-methyl) on mycelial development, spore germination, hyphal development of germinated spores of 6 isolates (AK1-K; A1-B; GK-30; Ge-1; G1-B; M2-K) of *Alternaria mali* isolated from Merkez, Aksu, Atabey, Eğirdir, Gelendost and Gönen Provinces of Isparta *in vitro* and disease severity (%) of apple seedlings *in vivo* were investigated.

*In vitro* studies, the effects of 0-500 ppm concentrations of fungicide active ingredients on colony diameter and 0-100 ppm concentration on hyphal length on germinated spores were determined. *In vivo* study, three different doses of fungicides were sprayed on the seedlings in advance and then were determined the disease severity by treating spore suspension of GK-30 isolate with high virulence of *A. mali*. Mycelial development, spore germination and hyphal length of germinated spores of *A. mali* were reduced at varying level or completely inhibited by increasing concentrations of the different doses of fungicides. Among fungicides, mycelial development of M-2K, AK1-K, G1-B and GK-30 isolates were inhibited by maneb and all isolates by iprodione at 250 ppm concentration. Copper hydroxide inhibited the mycelial development of A1-B, M2-K and AK1-K isolates completely at 350 ppm concentration, while reduced the development of other isolates by 79.1-89.7%. Difenoconazole completely inhibited the mycelial development at 450-500 ppm with some variations among isolates. Chlorothalonil and thiophanate-methyl reduced the mycelial development with increasing concentrations. Fungicides affected the spore germination of *A. mali* at 0-100 ppm with varying ratios. Maneb inhibited the hyphal length at 50-100 ppm depending on isolates. Among fungicides, 100 ppm concentration of copper hydroxide, iprodione, chlorothalonil, difenoconazole and thiophanate-methyl inhibited the spore germination of 2, 4, 3, 2 and 3 isolates, respectively.

Different concentrations of the fungicides reduced the disease severity on the plants compared to control. Three different doses including the standard dose were applied to apple against GK-30 isolate. Copper hydroxide and iprodione reduced the disease severity by 61.6-87.2% and 59,3-70,9%, respectively. The results showed that copper hydroxide, maneb and iprodione could be used against *A. mali* on apple successfully.

**Keywords:** *Alternaria mali*, apple, fungicides, bioassay, disease severity.

2015, 56 pages

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Hülya ÖZGÖNEN ÖZKAYA'ya teőekkürlerimi sunarım. Araştırma sonuçlarının istatistik analizinde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Özgür KOŐKAN'a, çalışmam süresince yardımlarını ve bilgisini benden esirgemeyen Zir. Yük. Müh. Aydın ATAKAN'a teşekkür ederim.

3828-YL1-13 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Yasin KAŞ  
ISPARTA, 2015

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. <i>Alternaria mali</i> 'nin elma yapraklarındaki tipik belirtisi.....	3
Şekil 1.2. <i>Alternaria</i> spp. sporları .....	5
Şekil 3.1. Denemede kullanılan <i>Alternaria mali</i> izolatları.....	15
Şekil 4.1. Bakır Hidroksit'in Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%).....	22
Şekil 4.2. Bakır Hidroksit'in Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin A1-B nolu İzolatının Miselyal Gelişmesi Üzerine Etkisi .....	22
Şekil 4.3. Maneb'in Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%).....	24
Şekil 4.4. Maneb'in Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin M2-K nolu İzolatının Miselyal Gelişmesi Üzerine Etkisi .....	24
Şekil 4.5. Iprodione'nin Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%).....	26
Şekil 4.6. Iprodione'nin Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin AK1-K nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi .....	26
Şekil 4.7. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%) .....	28
Şekil 4.8. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin Ge-1nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi .....	28
Şekil 4.9. Difenconazole'nin Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%) .....	30
Şekil 4.10. Difenconazole'nin Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin AK1-K nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi .....	30
Şekil 4.11. Thiophanate-methyl'in Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%) ....	32
Şekil 4.12. Thiophanate-methyl'in Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> M2-K nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi .....	32
Şekil 4.13. Mikroskopta spor ölçümü .....	34
Şekil 4.14. Bakır Hidroksit'in Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin A1-B izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (10 ppm).....	37
Şekil 4.15. Maneb'in Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin GK-30 izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi(1 ppm).....	38
Şekil 4.16. Iprodione'nin Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin Ge-1 izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (10 ppm).....	39
Şekil 4.17. Chlorothalonil'in Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin GK-30 izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (50 ppm).....	40
Şekil 4.18. Difenconazole'nin Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin A1-B izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi(1 ppm).....	41
Şekil 4.19. Thiophanate-methyl'in Farklı Dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin Ge-1 izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (10 ppm).....	42
Şekil 4.20. İklim Odasında Kullanılan Tüplü Elma Fidanları .....	44
Şekil 4.21. İklim Odasında <i>A. mali</i> 'nin Spor Süspansiyonu İle İnoküle Edilen Elma Fidanları.....	46
Şekil 4.22. <i>A. mali</i> enfekte edilmiş elma yapraklarında tipik hastalık belirtisi.....	47

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Çalışmada Kullanılan Ticari Preparatlar ve Etkili Maddeleri ..	16
Çizelge 4.1 Bakır Hidroksit'in Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)...21	21
Çizelge 4.2. Maneb'in Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)...23	23
Çizelge 4.3. Iprodione'nin Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)...25	25
Çizelge 4.4. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)...27	27
Çizelge 4.5. Difenconazole'nin Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) Engelleme Oranları(%).....	29
Çizelge 4.6. Thiophanate-methyl Farklı Dozlarında <i>Alternaria mali</i> İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları(%) .	31
Çizelge 4.7. Değişik Fungisit Dozlarının <i>A. mali</i> 'nin Spor Çimlenmesi Üzerine Etkileri (%).....	35
Çizelge 4.8. Bakır Hidroksit'in Farklı Dozlarda <i>A. mali</i> İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm).....	37
Çizelge 4.9. Maneb'in Farklı Dozlarda <i>A. mali</i> İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm).....	38
Çizelge 4.10. Iprodione'nin Farklı Dozlarda <i>A. mali</i> İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm).....	39
Çizelge 4.11. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarda <i>A. mali</i> İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm).....	40
Çizelge 4.12 Difenconazole'in Farklı Dozlarda <i>A. mali</i> İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm).....	41
Çizelge 4.13. Thiophanate-methyl'in Farklı Dozlarda <i>A. mali</i> İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm).....	42
Çizelge 4.14. Değişik Fungisit dozlarının <i>Alternaria mali</i> 'nin Elma Fidanlarında Hastalık Oluşumu Üzerine Etkileri.....	45

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

mm	Milimetre
cm	Santimetre
g	Gram
$\mu$ g	Mikrogram
$\mu$ l	Mikrolitre
mg	Miligram
ml	Mililitre
ppm	Milyonda Bir
L	Litre
PDA	Patates Dekstroz Agar
$^{\circ}$ C	Santigrat Derece
ED	Etkili Doz
EC	Emülsiyon Konsantre
WP	Suda Islanabilir Toz
Kg	Kilogram

## 1. GİRİŞ

Elma, dünya üzerinde çok geniş yayılma alanı gösteren ve değişik ekolojilerde üretimi yapılabilen bir türdür. Elmanın anavatanı Anadolu'yu da içine alan Güney Kafkaslardır. Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezi olması nedeniyle elma, ülkemizin hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir. Fakat, en uygun kültür merkezleri yabancı türlerinin yayılma alanlarına paralel olarak Kuzey Anadolu'da bulunmaktadır. Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yaylaları arasındaki geçit bölgeleri ve son yıllarda güneyde Göller Bölgesi elmanın önemli yetiştiricilik alanlarını oluşturmaktadır (Anonymous, 2012).

Dünya elma üretimi yaklaşık 76 milyon ton olup Türkiye, 2.889 milyon ton ile dünya üretiminde Çin ve ABD'den sonra 3. sırada yer almaktadır (FAO, 2014).

Türkiye'de 646.266 ton (% 26,1) elma üretimi ile Isparta birinci sırayı, 331.312 ton (% 13,4) elma üretimi ile Karaman ikinci sırayı ve 219.822 ton (% 8,9) elma üretimi ile Antalya üçüncü sırayı almaktadır (TUİK, 2014).

Dünya'da elma çeşitlerinin sayısı 6500'ü aşmaktadır. Türkiye'de ise bu sayı 460'ı civarındadır. Bunlar arasında kalite ve verim yönünden yüksek ve ticari anlamda yetiştiriciliği yapılanların sayısı çok azdır. En verimli elma çeşitleri Starking, Golden, Starkrimson, Grany Smith, Starkspur, Beacon, Jonathan, Black Stoyman İmproved ve Amasya elmasıdır. Ülkemizde en fazla üretilen elma çeşitleri ise Starking, Golden, Starkrimson ve Amasya elmasıdır (Aşkın vd., 2002).

Elmanın, içerdieği mineral besinler ve vitaminler bakımından beslenmedeki önemi büyüktür. Taze elma meyvesinin % 84'ünü su teşkil eder. Kuru madde içerisinde karbonhidratlar, proteinler, vitaminler, pektinler ve mineral maddeler yer alır. Elmada bulunan A ve C vitaminleri ile potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum gibi elementler birleşerek bir takım tuzları oluşturur. Bu tuzların organik kısımları yani organik asitler kanda enerji sağlamak için

okside oldukları zaman, geride baz teşkil eden bileşenler kalır. Böylece elma, kandaki asit-baz dengesi üzerinde olumlu bir etki yapar. Nitekim İngiltere’de yapılan bir araştırmada, günde bir elma yemenin kanser riskini önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (Anonim, 2008).

*Alternaria* türleri canlı bitki organlarında parazit olarak, organik atıklarda da saprofit olarak yaşarlar. İlk defa 1817 yılında Nees tarafından bulunan ve tanımlanan *Alternaria* genusunun bu güne kadar 44 türü tespit edilmiş olup, hastalık etmeni olan büyük bir çoğunluğuna dünyanın her yerinde rastlanmaktadır. *Alternaria* türleri öncelikli olarak yaprak, gövde, çiçek ve sebzelerin meyvelerini ve aynı zamanda elma ve turunçgil gibi meyveleri de enfekte etmektedir. *Alternaria* hastalıkları genellikle yaprak lekeleri ve yanıklıklar şeklinde görülmektedir. Aynı zamanda çökerten, gövde çürüklüğü, meyve ve yumru çürüklüğüne neden olabilmektedirler (Sherf ve MacNab, 1986; Rotem, 1994).

*Alternaria mali* Roberts yaprak ve ince dalları etkiler, bazen nadiren de olsa meyveleri enfekte etmektedir. Yapraktaki lekeler geç ilkbahar ile yaz başlarında görülür, başlangıçta lekeler bir kaç mm çapında, yuvarlak, kahverengi ve etrafı genellikle mor bir leke ile kuşatılmıştır. Bazı lekeler ise sonradan genişleme gösterir, biçimsiz ve koyu kahverengi renk almaktadırlar. Aşırı infeksiyonlar sonucunda yapraklarda dökülmeler görülebilir, özellikle kırmızı örümcek zararı olduğunda yaprak dökülmesi daha şiddetli olmaktadır. Gövde lezyonları bir dereceye kadar çökük, yuvarlak ve çatlaklar ile sınırlandırılmış siyahımsı lekeler şeklindedir. Bu tür lekeler Indo gibi hassas çeşitlerde görülür, ama Delicious çeşitlerinde bunlar görülmemektedir (Roberts, 1924).



Şekil 1.1. *Alternaria mali*'nin elma yapraklarındaki tipik belirtisi

Yapraklar üzerindeki ilk belirtiler, küçük, yuvarlak, kahverengi lekeler şeklindedir. Lekeler 2-5mm çapa kadar ilerler ve koyu kahverengi, morumsu sınırla çevrilidir (Şekil 1.1). Bazı lekeler ikincil genişleme göstererek düzensiz ve daha koyu renkli hale gelebilir (Özgönen ve Karaca, 2006).

Karaca (1974)'nin Göbelez (1964)'e atfen bildirdiğine göre *Alternaria* fungusu Türkiye'de ilk defa Adana'da şeker kamışlarında görülmüştür. Aynı araştırmacı etmenin özellikle depolardaki meyvelerde ve sebzelerde bulunduğunu bildirmiştir.

Elma, çoğunluğu patojenik fungusların neden olduğu 70'den fazla bulaşıcı hastalığın konukçusudur (Grove vd., 2003). *Alternaria* nekrotik yaprak lekesi (*Alternaria mali*; *A.alternata* elma patotipi) elmanın ana hastalık etmenlerinden birisidir.

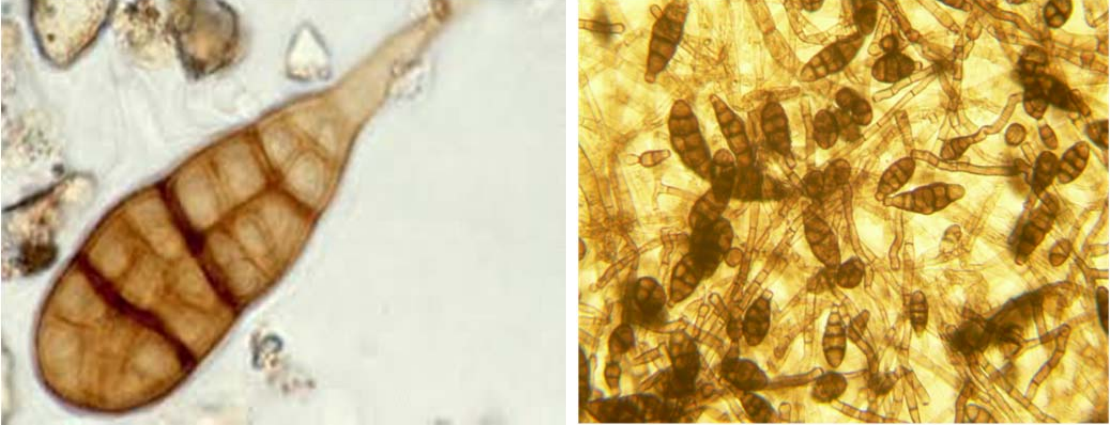
Elma çeşitlerinin *Alternaria* nekrotik yaprak lekesine dayanıklılık ve/veya hassasiyet seviyelerinin bilinmesi hastalığın entegre kontrolü için stratejik bir anahtardır (Abe vd., 2010).

*Alternaria* yaprak lekesi, hassas olan 'Red Delicious' tiplerinin yetiştirildiği her yerde önemli bir hastalık olma potansiyeli taşımaktadır (Filajdic ve Sutton, 1991).

*A. mali* konidiler vasıtasıyla yayılır, yağmur ve yüksek sıcaklık hastalığın yayılmasında en önemli faktörlerdir (Anonim, 2011). Patojen, genellikle elmanın yapraklarını enfekte eder. Sawamura (1990)'nın bildirdiğine göre fungus çok hassas çeşitler dışında meyveleri etkilemez. Indo çeşitinde meyve lekelenmesi görülür fakat ağaçta veya depoda çürüme devam etmez.

*Alternaria mali* Roberts = *A. alternata* (Fr.:Fr) Keissl fungal hastalık etmeni olup, elma ağaçlarının yaz ortasına doğru yaprak dökülmesine neden olur, bundan dolayı ağaçların verim ve kalitesini etkilemektedir. Fungal etmen kışı olumsuz koşullarda yere dökülen yapraklarda, dormant (uyuyan) gözlerde ve gövde ya da dallardaki yaralarda geçirmektedir. Başlangıç enfeksiyonları geç ilkbahara doğru ortaya çıkmakta ve sekonder enfeksiyonlar ise sıcak, yağışlı ve nemli geçen havalarda meydana gelmektedir. Enfeksiyonlar, 20-24°C gibi uygun olan sıcaklıklarda, 5-6 saat içerisinde gerçekleşmektedir. Delicious ve Empire elma çeşitleri hastalığa karşı oldukça hassastır. Golden Delicious ise orta derecede hassas olup, hassas çeşitler tozlaşma amacıyla bahçelere dikildiklerinde enfekte olabilmektedir (Bulajic vd., 1996).

*Alternaria alternata* kolonisi genellikle siyah veya zeytinimsi siyah, bazen de gri renklerde olabilir. Konidiyoforlar tek veya küçük gruplar halinde, dallı veya basit, düz veya kıvrımlı, bazen genikulat soluk veya orta derecede altın sarısı, dış çeperli 50 µm'a kadar uzunlukta olabilir. 3-6 µm kalınlığında, bir veya birkaç apikal por'u vardır ve 1-3 bölmelidir (Şekil1.2). Konidiler genellikle uzun sık dallanan zincirler halinde, obklavat, obpriform, ovoid veya elipsoidal, genellikle kısa konik veya silindirik bir gagaya sahip, bazen bu gaga konidinin üçte biri kadar uzun olmakta, konidiler, soluk veya orta dereceli altın sarısı renginde, düz veya verrükuloz çeperli, sekize kadar enine ve birkaç tane de boyuna veya oblig bölmeli, bütün uzunluk 18-63 µm, eni ise 7-18 µm, gaga soluk renkli 2-5 µm kalınlığındadır (Ellis vd., 1971).



Şekil 1.2. *Alternaria* spp. sporları

Hastalığa karşı mücadelede, dayanıklı veya tolerant çeşit kullanmak, hastalıktan arî ve veya ilaçlı tohum kullanmak, hastalıklı fide ve tarladaki bitki artıklarının yok edilmesi, 3 ya da 4 yıl ürün rotasyonu, aşırı sulamadan kaçınılması gibi kültürel önlemler alınmaktadır. Kimyasal mücadele olarak ise lekelerin görülmeye başlanmasıyla yeşil aksam ilaçlamasının yapılması gerekmektedir (Anonim, 2008).

Bu çalışmada elmada önemli fungal hastalık etmenlerinden biri olan *Alternaria mali* Roberts'e karşı farklı etken maddeye sahip fungusitlerin farklı dozlarının *in vitro* ve *in vivo*'da misel gelişimi, spor çimlenmesi üzerine etkileri ve elma fidanları üzerinde hastalık gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Fungisitlerin Patojenin Misel Gelişimi Üzerine Etkileri

Demir ve Delen (1991), yürüttükleri bir çalışmada Ege Bölgesi'nde yetiştirilen şeftali, kayısı, kiraz ağaçlarının çiçek, sürgün ve meyvelerinden alınan 51 örnekten 97 *Sclerotinia* spp. izolatu elde etmişler, bu izolatların thiram, captan, dodine, benomyl, vinclozoline, hexaconazole fungusitlerine karşı duyarlılık düzeylerini araştırmışlar, duyarlılık düzeyleri, ED50 ve misel gelişimini engelleyen minimum doz değerlerine göre karşılaştırdıklarında, sporların hexaconazole'e duyarlı olduklarını, diğer fungusitlere ED50 değerlerinin 3-10 µg/ml değerlerinde yoğun olduğunu ve sporların, fungusitlerin 100-300 µg/ml dozlarında çimlenmelerini sürdürdüklerini saptamışlardır.

Benlioğlu ve Delen (1991), yapılan başka bir çalışmada, Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgelerinden rasgele seçilen sera ve açık domates ekim alanlarından elde edilmiş 60 *Alternaria solani* izolatının, dithiocarbamate, phythalimide, sulfamide, klorlandırılmış hidrocarbon, dicarboximide ve imidazole grubu fungusitlere karşı duyarlılıklarını incelediklerinde, *A. solani* izolatlarının *in vitro*'da adı geçen fungusit grupları içinde yer alan 12 fungusite karşı misel gelişimini engelleyen minimum dozu ve ED50 değerlerini belirlemiş ve bu değerleri prochloraz için <3-30 µg/ml arasında bulmuştur. Sülfamide grubunda yer alan dichlofluanid'de ise bu değerlerin <3-30 µg/ml arasında olduğu prochloraz'dan sonra en etkili fungusit olduğu bulunmuştur. Dithiocarbamate grubu içerisinde yer alan maneb ve mancozeb *A. solani*'ye karşı yüksek düzeyde etkili bulunurken, captan, thiram ve propineb'in sözü edilen fungusitler kadar olmasa da etkili olduğu saptanmıştır.

Iprodione, dichlofluanid, maneb, mancozeb, chlorothalonil, anizaline, prochloraz, prochloraz+mangan kompleks, flusilazole myclobutanil, tebuconazole, tebuconazole+dichlofluanid, fentin acetate ve imazalil fungusitlerinin *Alternaria solani* izolatlarına karşı etkinliğinin belirlendiği çalışmada, *Alternaria solani* izolatları anizaline dışındaki tüm fungusitlere son derece duyarlı bulunmuştur (Delen vd., 1991a,b).

Schober ve Mielke (1991) tarafından yapılan çalışmada *Fusarium* ırklarının carbendazim'e karşı dayanıklılığı ile ilgili deneme yürütülmüş bu deneme 6 farklı patates deposunda gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar koşullarında, *F. sulphureum*'un 829 ve *F.coeruleum*'un 385 izolatu carbendazime'e karşı test edilmiştir. Tohumluk patateslerden Oehna ve Daberkov çeşidi *F. sulphureum*'un izolatlarında %90'ından fazlasına dayanıklılık gösterdiği ifade edilmiştir. Wogost ve Wittbrietzen patates çeşitlerinin carbendazim'e karşı dayanıklılık yüzdesi *F. sulphureum* izolatları için %60 ile %74 arasında olduğu saptanmıştır. Depo içerisinde gelişen benzimidazole dayanıklılığından dolayı, aynı alanda fungusitlerin uzun süre kullanımının uygun olmadığı ve benzimidazole grubu fungusitlerin kullanımından vazgeçilmesi tavsiye edilmiştir.

Şili'de, *Botrytis cinerea*'nın sebep olduğu gri küfü kontrol altına almak için 10-15 yıl yoğun olarak dicarboximide grubu fungusitlerden iprodione ve vinclozolin kullanılmıştır. 1987-1988 ve 1993-1994 gelişme dönemleri arasında dayanıklılık düzeyleri düşük izolatların görülme sıklığı %2'den %74,9'a çıkısa da, dicarboximide fungusitlerinin tarla dayanıklılığının neden olduğu başarısızlıklar kaydedilmemiştir. 1992-1993 ile 1993-1994 yılları arasında testlenen izolatlar 10 gr/l vinclozolin eklenmiş PDA ortamında misel gelişmenin engellenmesine bakılarak sırasıyla %0.6 ve %0.3 gibi yüksek düzeyde dayanıklı bulunmuştur. Düşük düzeyde dayanıklı izolat 30'dan az dayanıklı faktör değerine sahip olsa da, düşük düzeyde dayanıklı izolatların çoğu için dayanıklılık faktörü 60.1 olarak belirtilmiştir (Latorre vd., 1994).

Bir sezonda iprodione'un 3 yıl sürekli kullanımının Minneola tangelo bahçelerinde *Alternaria* kahverengi leke hastalığını kontrol etmede başarısız olduğu belirlenmiştir. Bu bahçelerden izole edilen tüm *A. citri* izolatları 25 mg/l iprodione konsantrasyonuna dayanıklı bulunmuştur (Solel vd., 1996).

Wilson ve Forse (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, meşe ağaçlarında solgunluğa neden olan *Ceratocystis fagacearum*'un bölgesel olarak 10 farklı

Texas ırkının *in vitro*'da triazole grubuna ait 5 fungusite karşı duyarlılığı, 0.1-600 ppm fungusit konsantrasyonlarında meydana getirdiği zon oluşumu, zon oluşum oranı ve kuru ağırlık oranına dayanarak testlenmiştir. 0,1 ppm'de triazollerin hiç biri etkili olamamıştır; fakat kullanılan 5 fungusitten 4'ü en düşük etkili dozlar olan 10-200 ppm arasında PDA ve Neopeptone sıvı kültürlerinde gelişmeyi engellemiş; 1100 ppm dozlarına kadar triadimefon gelişmeyi engelleyememiştir. Texas ırklarının triazole'e hassasiyetleri sıvı ortamda, katı ortamında olduğundan 10 kat daha fazla bulunmuştur. *Ceratocystis fagacearum*'un Texas ırklarının triazole duyarlılığı daha önce test edilmiş funguslardan daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Fungisit içeren ve içermeyen PDA ortamlarında Aydın'da üretimi yapılan çilek üretim alanlarından 1997 yılında toplanan 42 *Botrytis cinerea* izolatları, misel gelişimleri açısından dichlofluanid, iprodione, procymidone, benomyl, thiram ve chlorothalonil'e ait ED50 değerleri sırasıyla, 0.8-3.3 µg/ml, 0.03-2 µg/ml, 5-49 µg/ml ve 10-259 µg/ml olarak bulunmuştur. ED50 değerleri 300 µg/ml'den fazla olan *Botrytis cinerea* izolatlarının %31'i benomyl'e dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. ED50 değerleri 0.1-218 µg/ml arasında olan bazı *Botrytis cinerea* izolatları procymidone'a yüksek miktarda dayanıklı olduğu saptanmıştır (Benlioğlu vd., 1998).

Koç (2003), tarafından *A. alternata* f.sp. *citri*'nin fungusitlere duyarlılığı ile ilgili yapılan bir çalışmada, 6 fungusit grubundan 16 fungusit testlenmiştir. Spor çimlenmesi tüm fungusitler tarafından etkilenirken, en etkili fungusit folpet olmuştur. Fidanlarda hastalık oluşumu fungusit uygulamaları ile %38-99.8 arasında engellenmiştir.

## **2.2. Fungisitlerin Spor Çimlenmesi ve Çimlenen Sporların Hifsel Gelişmesi Üzerine Etkileri**

Ashton vd. (1960) yapmış oldukları bir çalışmada, Simazin fungusitinin Hill reaksiyonunu engelleyerek fotosentezi durdurduğunu gözlemiştir. Yapılan bir diğer çalışmada ise; Carbedazim ve Kinetin uygulamalarının lahana bitkisinde

protein içerdiğinde azalmaya neden olduğu belirtilmiştir (Tripathi ve Schlösser, 1977).

Mcphee (1980) tarafından yapılan bir çalışmada, *A. alternata*'nın bir izolatu depolanmış kirazlardan elde edilmiş ve yabancı fungusun populasyonları içerisinde varyantlar iprodione'a dirençli bulunmuştur. Bu dirençli ırklar, fungusit yokluğunda bir dizi transferden sonra sabit kalmış ve diğer kimyasallara karşı testlendiğinde patojenin yabancı ırkına benzer tepki vermiştir. Iprodione'a dirençli ırklar toleranslı, yabancı duyarlı olduğu belirtilmiştir. Dirençli izolat miktarlarının depoda çürümeye neden olduğu saptanmıştır.

Karataş (1996), domatesten izole edilen *A. solani*, *B. cinerea* ve hıyardan izole edilen *Pythium debaryanum*, *Fusarium oxysporum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani* patojenlerinin, iprodione, metalik bakır+mancozeb (Tri miltox), benomyl, vinclozolin, thiram, propineb fungusitlerine karşı dayanıklılıkları yapay besi ortamında ve laboratuvar koşullarında araştırdıkları bir çalışmada, yapılan ilk aktarımda iprodione'nun *A. solani*'ye karşı önerilen dozunun etkinliği %60'a kadar düşmüştür. Benomyl'in ise *P. debaryanum*'a uygulanan 600 ppm başlangıçta %50 etkinlik gösterirken ilk yapılan aktarmada patojenin gelişimine etkisi olmamıştır. Bu çalışmada sürekli aynı fungusite maruz kalan funguslarda dayanıklılık gelişebileceği görülmüştür.

Yapılan bir çalışmada *Alternaria* kahverengi leke hastalığının neden olduğu meyve lezyonlarını kontrol etmek için iprodione'un 0,5 g/l konsantrasyonda iki hafta aralıklarla 4 veya 5 kez uygulanmasının meyve lezyonlarında azaltmada etkili olduğu belirlenmiştir. Metiram, bakır, mancozeb ve demir tuzları karışımı meyve enfeksiyonlarını önlemede etkili olmuştur. Bu fungusitler, *Alternaria alternata* f.sp. *citri*'nin iprodione'a dayanıklılık gelişimini engellemede iprodione'a alternatif olarak başarılı bir şekilde kullanılmıştır (Solel vd., 1997).

Erkılıç vd. (1999), tarafından yapılan bir çalışmada, ülkemizde Çukurova Bölgesinden toplanan 35 *A. Alternata* f.sp. *citri* izolatının iprodione'a karşı duyarlılıkları testlenmiştir. Testlenen izolatlardan 5 tanesinin iprodione'a karşı

önemli ölçüde dayanıklılık kazandığı belirtilmiştir. Ancak dayanıklılık kazanan izolatlar birkaç kez fungusitsiz ortama aktarılınca, dayanıklılığın ortadan kalktığını bildirmişlerdir.

Timmer vd. (2000), tarafından bilgisayar kontrollü klima odalarında; filtre kağıtlarının üzerindeki kültürlerden konidi salınımı ve yaprakların enfektelenmesi üzerine yürüttükleri çalışmada, bağıl nemin %100 olduğu 24 saatlik zamanda konidi salınımının en fazla olduğu belirlenmiştir. Yağmur ve rüzgar hızının konidi salınımını etkilemediği; ancak yaprağın ıslak kalma süresinin etkilediğini saptamışlardır.

Normal ve modifiye atmosfer koşullarında depo edilen Napolyon kiraz çeşidinde görülen bazı fungal patojenlere karşı aminoquelant-Ca ve bazı fungusitlerin etkilerinin araştırıldığı çalışmada, en yaygın görülen patojen fungusların, *B. cinerea*, *P. expansum*, *Monilia* sp., *A. alternata*, *Rhizopus stolonifer* olduğu belirtilmiştir. Iprodione ve aminoquelant-Ca'nın en etkili olduğu fungusların *B. cinerea*, *P. expansum*, *Monilia* sp., *Rhizopus stolonifer* olduğu tespit edilmiştir. Iprodione'un çürük meyve yüzdesini Napolyon kiraz çeşidinde 60+2 günlük depolamadan sonra sırasıyla, 1998 ve 1999 yılları için normal atmosferde %21.14'den %12.90'a ve %23.62'den %5.50'ye kadar düşürdüğü saptanmıştır (Karabulut vd., 2001).

Azoxystrobin California'da *Alternaria* spp.'nin Badem ve Antepfistıklarında oluşturduğu yaprak lekesini önlemek amacıyla kullanılmıştır. Yapılan testler sonucu, California'da seçilmiş olan 41 Badem ve Antepfistiği bahçesinden toplanan izolatların % 90'ından fazlasının azoxystrobine dayanıklı olduğu anlaşılmıştır (Luo vd., 2006).

Kuzeybatı Yunanistan'da Minneola ( mandarinxgreylort ) ağaçları üzerinde yeni bir hastalık gözlenmiştir. Hastalığın simptomları *A. alternata* pv. *citri*'nin spesifik ırkları tarafından sadece Minneola hibritlerinin meyveleri üzerinde yeniden üretilmiştir. Farklı turunçgil çeşitlerinin duyarlılıklarının incelendiği bir çalışmada, Nova ve Page çok duyarlıyken, Clementine SRA ve Poros

Clementine'in duyarlı olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca Ruby'lerinde duyarlı olduğu görülmüştür. Lane Late, Navel Late, Oval Poros, Olinda, Navel Athos'un duyarlı olmadığı saptanırken, sadece Moro hafif olarak duyarlılık reaksiyonu göstermiştir ( Elena, 2006).

Tüm pestisitler canlı organizmalara az ya da çok, belli derecede toksisiteye sahiptir. Pestisitler özellikle herbisit ve fungusitlerin, mitotik aktivite üzerine etkileri de bir çok araştırmada kanıtlanmıştır. Bu kimyasalların yüksek dozlarda kullanımı kromozomal anomalilere neden olabileceği gibi mikronukleus, kromozom köprüleri ve poliploidi gibi mitotik çemberde bozulmalara da neden olabilmektedir (Tosun vd., 2011).

### **2.3. Fungisitlerin *Alternaria mali*'nin Elma Fidanlarında Hastalık Oluşumu Üzerine Etkileri**

Delen vd. (1991) tarafından yapılan bir çalışmada, iprodione karşı zamanla duyarlılığı azalan *Alternaria solani* izolatlarının etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Iprodione'nun yanı sıra yine dicarboximide grubu olan dichlofluanid, maneb, mancozeb, chlorothalonil, anizaline, prochloraz prochloraz+mangan kompleksi, flusilazole, myclobutanil, tebuconazole, tebuconazole+dichlofluanid, fentin acetate ve imazalil de kullanılmıştır. İzolatların duyarlılık düzeyleri ED50'ye göre hesaplanmıştır. İzolat virülenslikleri ve fungusit etkinlikleri saksı denemeleriyle ortaya konulmuştur. Anizaline dışındaki tüm fungusitlere karşı *A. solani* izolatlarının duyarlı olduğu bulunmuştur. Iprodione harici diğer fungusitlerin minimum dozlarında bile yüksek düzeyde dayanıklı olan izolatlara karşı etkili olduğu; fakat iprodione'un etkili olmadığı bulunmuştur. İzolatların laboratuvar koşullarında düşük duyarlılık gösterdiği anizaline'den de saksı denemelerinde yüksek düzeyde etkinlik elde edilmiştir.

Minneola tangelo çeşidinde *Alternaria* yanıklık hastalığı ile mücadelede, iprodione ve bakır hidroksit yanında mancozeb, propineb, tebuconazol,

fluazinam içeren fungusitlerin primer enfeksiyonlar başladığında uygulanmasının etkili olabileceği ifade edilmiştir (Pala vd., 1995).

Pestisitlerin bitkilerin fizyolojik yapısı üzerinde de bazı olumsuzluklara neden olduğu değişik çalışmalarla ortaya konulmuştur. Benzimidazole grubuna dahil Benlate (%50 Benomyl) DF fungusitinin iki haftalık *Petunia* sp. fidelerinde fotosentezi %25-57 oranında azalttığı belirlenmiştir (Van Iersel ve Bugbee, 1996).

Solel vd. (1997), tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Minneola tangelolar'da görülen *A. alternata* pv. *citri*'nin neden olduğu meyve lezyonlarına karşı mücadele etmek için tarla denemeleri yapılmıştır. Nisan ayında sürgün oluşumundan kısa bir süre sonra başlatılan 2 hafta aralıklarla 4-5 kez iprodione uygulamasının (0,5 g/l) meyve lezyonlarını azaltmada devamlı azalan oranda bir etkisi olmuştur. Hastalık şiddeti normal düzeyde olduğu zaman 1500 l/ha iprodione hava basınçlı püskürtücü ile uygulandığında yeterli olmuştur; fakat hastalık şiddeti ciddi seviyelere ulaştığı zaman püskürtme miktarının 3000 l/ha olması gerektiğini saptamışlardır. Metiram, bakır, mancozeb ve demir tuzları karışımı (Tri+milttox) meyve lezyonlarını engellemede başarılı olmuştur. *A. alternata* pv. *citri*'nin iprodione karşı direnç gelişimini geciktirmede bu fungusitler iprodione'a alternatif olarak başarılı şekilde kullanılmıştır. Iprodione ve metiram ya da iprodione ve Tri milttox'un 2/3 oranda karışımı da iyi sonuç vermiştir. Procymidone, difenoconazole, tebuconazole, fluazinam, maneb, captan, chlorothanil, prochloraz, Mn ve prochloraz ya da Zn ve folpet'in karışımının hastalığın kontrolünde etkisiz olduğu görülmüştür.

Minneola tangelo çeşidinde *Alternaria* kahverengi leke hastalığına karşı bakır ve mancozeb'in etkinliği belirlenmiştir. Iprodione, difenoconazole ve procymidone fungusitleri, hastalığın kontrolünde etkili olan diğer fungusitlerdir. Triazole grubu fungusitler, difeniconazole hariç, özellikle aktif madde üzerinden 100 litre suya 10 g'dan daha az uygulandığında etkili bulunmamıştır. Hastalık, mancozeb ve bakırlı bileşiklerle düşük düzeyde kontrol edilmiştir. Tarla denemelerinde

mancozeb'in 2 haftalık aralıklarla uygulanmasının etkili olduğu ifade edilmiştir (Swart vd., 1998).

Canıhoş vd. (1999), tarafından yapılan bir çalışmada, Minneola tangelo çeşidinin genç yapraklarını kullanarak *in-vitro* sistemde sıcaklık, yaprak ıslaklığı ve izolat etkilerinin enfeksiyonlar üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda sıcaklıkla enfeksiyonun şiddeti arasında ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Yaprığın 4-6 saat ıslak kalması durumunda enfeksiyon oluşumunun azaldığı; ancak bu sürenin 36 saate çıktığı durumlarda enfeksiyon oluşumunun arttığını gözlemişlerdir.

Çukurova'da *Alternaria* f.sp. *citri*'nin iprodione'a dayanıklılıkları araştırıldığı çalışmada, 5 izolatin iprodione'a dayanıklılık kazandığı saptanmıştır. Dayanıklı izolatların elde edildikleri bahçeleri fungusit uygulama tarihleri incelendiğinde iprodione kullanımının çok fazla olduğu belirlenmiştir (Erkiliç vd., 1999).

Agostini vd. (2003), tarafından yapılan çalışmada *A.alternata* f.sp. *citri* tarafından neden olunan Dancy tangerinlerin *Alternaria* kahverengi leke, *Diaporthe citri* tarafından neden olunan altıntoplarda melanoz ve *Elsinoe fawcettii* tarafından neden olunan Kaba limonlarda uyuz hastalıklarına karşı, bitkilerde dayanıklılığı teşvik eden ürünlerin etkileri saksı ve sera denemeleri ile değerlendirilmiştir. Bitkiler, olgun yaprakları ile tek gövde kalacak şekilde budanmış ve sürgün dönemi veya daha sonraki çeşitli dönemlerde uygulama yapılmıştır. Oxycom, Nutriphite, Messenger, Goemar H11, Seranade, ReZist, ProPhyt, Aliette, Actigard ve KeyPlex değerlendirilmiş ve standart olarak benomyl veya strobilurin fungusitleriyle karşılaştırılmıştır. Hastalık şiddeti kontrolle karşılaştırılmış, fakat standart fungusitlerden daha az etkili olmuştur. ReZist ve Actigard, fosforik asit içerikli ürünler olan Aliette ve Nutriphite ve bir bakteriyel preparat olan Serenade'dan genellikle daha etkili olmuştur. Oxycom ve Messenger testlerinde *E. fawcettii*'nin neden olduğu meyve lezyonlarının mücadelesini en iyi sağlamıştır. Konukçu dayanıklılığına sebep olan ürünlerin, standart fungusitlerle entegre edilen programlarda, turuncgillerde hastalık mücadelesi için kullanılabilir olduğu belirtilmiştir.

Bhatia vd. (2003), yaprak ıslaklığı ve sıcaklık temel alınarak kullanılan Alternaria adı verilen önceden tahmin sisteminin, hastalık mücadelesinin daha az ilaçlama yapılması ve fungusit uygulama zamanını belirlemede önemli araç olduğunu belirtmişlerdir.

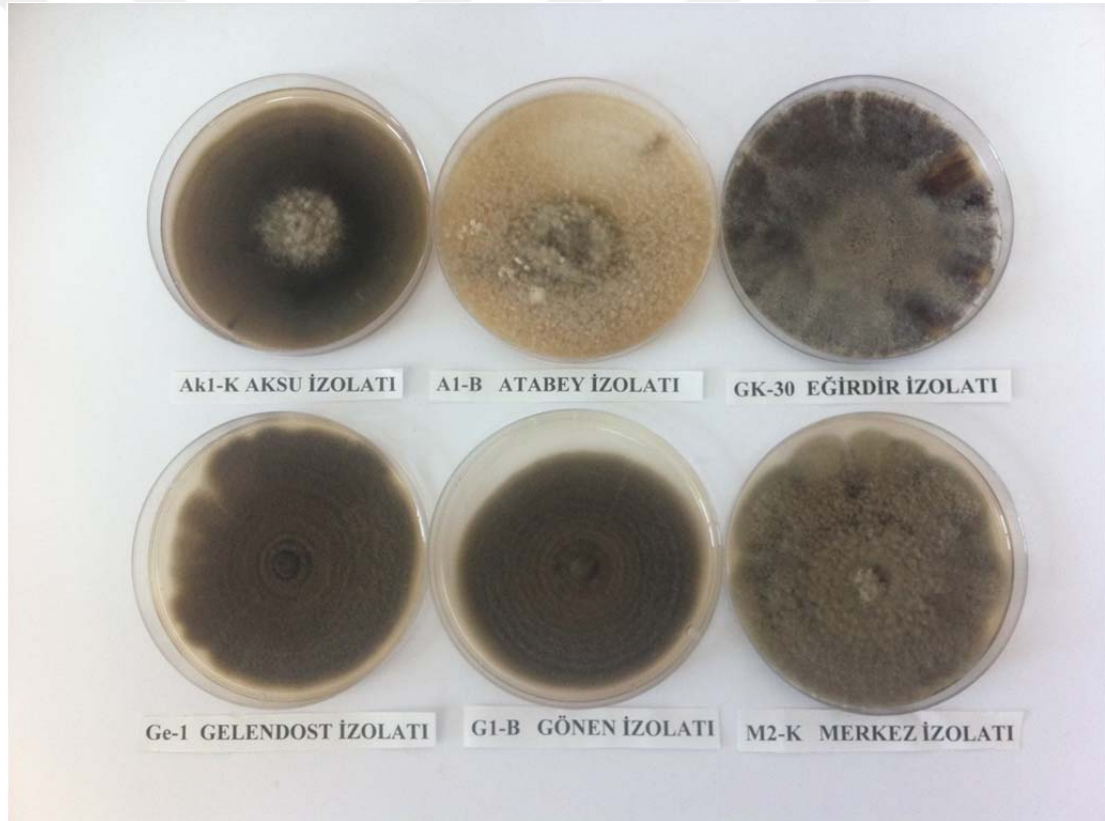
Vicent vd. (2007), tarafından yürütülen çalışmada turuncgillerde *Alternaria* kahverengi leke hastalığının mücadelesi için kullanılan bazı fungusitlerin yağışla kalıcılığını araştırmışlardır. Simüle edilmiş yağış denemelerinde 40 mm ve 90 mm yağış düşmesine rağmen fungisidal aktivite kalıcılık göstermiştir. Bakır içerikli fungusitler, mancozeb, difenoconazole, iprodione, famoxadone ve pyraclostrobinden meyveler üzerinde daha uzun rezidüal aktivite ve daha yüksek kalıcılık göstermiştir. Bakır oksit ve bakır oksiklorit (SC formülasyonları), meyve üzerinde hastalığı 71 mm yağış altında 28 gün boyunca kontrol etmiştir. Hastalık gelişmesi için uygun hava koşullarının olduğu periyot süresince, Fortuna meyvelerinde hastalık mücadelesinin, bakırlı bileşiklerle 4 hafta süresince sağlanabildiği belirtilmiştir.

Vicent vd. (2008), tarafından İspanya'da Fortuna mandarinlerdeki *Alternaria* kahverengi leke hastalığına karşı azaltılmış dozlarda bakır uygulamalarının koruyucu etkisi araştırılmıştır. Yaprak ıslaklığının ortalama 9 saat olarak kaydedildiği 28 günlük bir çalışma periyodu boyunca, 2 deneme alanında bakırlı bileşiklerin Fortuna meyvelerini infeksiyondan etkin bir şekilde koruduğu saptanmıştır. Azaltılmış bakır konsantrasyonlarının 0.5-1 g/l olan uygulamalarının dayanıklılık üzerinde negatif bir etki göstermediği belirlenmiştir. 0.5 g/l olan uygulamalarda bakır bileşikleri 90 mm yağışta dahi iyi sonuçlar vermiştir. Sonuç olarak, azaltılmış dozlarda bakır kullanımının, hastalık mücadelesindeki çevresel ve ekonomik kayıpları azaltabileceği ve organik üretimde teşvik edici olabileceği bildirilmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. MATERYAL

**Patojen:** Bu çalışmada fungusitlerin biyolojik etkinliklerini denemek üzere Isparta'nın 6 farklı ilçesinde (Aksu, Atabey, Eğirdir, Gelendost, Gönen ve Merkez) elma'dan izole edilmiş *Alternaria mali* izolatları kullanılmıştır. Bu izolatlar; Aksu izolatu (Ak1-K), Atabey izolatu (A1-B), Eğirdir izolatu (GK-30), Gelendost izolatu (Ge-1), Gönen izolatu (G1-B), Merkez izolatu (M2-K) olarak belirlenmiştir (Şekil 3.1). Fidan testlerinde kullanılan GK-30 izolatu Red Jim elma çeşidinden izole edilmiş ve virülens yüksek (%85) izolattır.



Şekil 3.1. PDA ortamında geliştirilmiş *Alternaria mali* izolatları

**Fungisit:** *Alternaria mali*'ye karşı etkinliği denenen fungusitler Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Denemelerde 6 farklı etkili maddenin farklı dozları kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışmada Kullanılan Ticari Preparatlar ve Etkili Maddeleri

Ticari Adı	Etkili Madde Adı ve Miktarı	Kullanım Dozu	Etkili Madde Grubu
Kocide Opti (DU PONT)	%30 Metalik Bakır	175g/100 lt su	Bakırlılar
Trimangol M-22 (CEREXAGRI)	%80 Maneb	300 g/100 lt su	Dithiocarbamatlar
Rovral (BAYER)	%50 Iprodione	100 g/100 lt su	Dikarboksimidler
Hektanil (HEKTAŞ)	%75 Chlorothalonil	150 g/ 100 lt su	Nitro Bileşikler
Magical 250 EC (HEKTAŞ)	250g/l Difenconazole	10 ml/100 lt su	Triazololler
Violent 70 WP (AGRIKEM)	%70Thiophanate- methyl	60 g/ 100 lt su	Benzimidazole

**Bitki materyali:** Fidan testlerinde fungusitlerin farklı dozlarının *A. mali* üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla kurulan denemede 1 yaşında tüplü Red- Chief elma çeşidine ait fidanlar kullanılmıştır.

### 3.2.YÖNTEM

#### 3.2.1.Fungisitlerin Patojenin Misel Gelişimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

6 Farklı Fungisit farklı *A. mali* izolatlarının misel gelişimine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla 0 ve 500 ppm arası dozları *in-vitro*'da denenmiştir. Fungisit dozlarını hazırlamak amacıyla kimyasalların çözeltileri hazırlanmıştır. İlaç dozlarının ilave edilmesi için 15 ml'lik cam deney tüpleri içerisinde 10 ml'lik Patates Dextroz Agar (PDA) (Merck) ortamı hazırlanmış ve ortam otoklavda 121°C'de 1 atmosfer basınçta 20 dakika steril edildikten sonra su banyosunda 48°C'ye soğutulmuştur. Daha sonra tüplerin içerisine Çizelge 3.1.'de verilen fungusitler ilave edilmiştir. Fungisit ilave edilmiş olan besiyeri her bir doz ve izolat için 5 tekerrürlü olacak şekilde steril petrilere dökülmüştür. Patojenin 5 günlük kültüründen 6 mm çaplı bir misel disk alınarak petrilere inokule edilmiş ve 24°C'de 1 hafta süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Kontrol petrilere fungusit ilavesi yapılmamıştır. Kontrol petrileredeki fungus petriyi kaplamadan öncesine kadar petrileredeki patojenin gelişimine izin verilmiş ve daha sonra koloni

çapları ölçülmüştür. Kontrollere göre fungusların % engelleme oranları aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Karman, 1971).

$$\text{Engelleme Oranı} = \frac{(K-M) \times 100}{K} \quad (3.1)$$

K : Kontrolde koloni çapı (mm)

M: Uygulamada koloni çapı (mm)

### **3.2.2. Fungisitlerin Spor Çimlenmesi ve Çimlenen Sporların Hifsel Gelişmesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi**

Fungisitlerin spor çimlenmesine olan etkilerini araştırmak amacıyla, *A. mali* izolatları PDA ortamı üzerinde geliştirilmiştir. 9 cm çaplı Petri kaplarında geliştirilmiş 10 günlük kültürlerin üzerine steril saf su ilave edilmiş ve bir spatül yardımıyla yüzeyi kazınarak sporların suya geçmesi sağlanmıştır. Bu elde edilen spor misel karışımı 2 kat steril tülbentten geçirilerek kalıntıları süspansiyondan uzaklaştırılmış ve sporlar Thoma lamında sayılarak konsantrasyonları  $3 \times 10^5$  spor/ml'ye ayarlanmıştır.

Erlenmayer içerisinde hazırlanmış olan Su Agar(SA) ortamı 121°C'de 20 dakika otoklav edilip ve su banyosunda 48°C'ye soğutulduktan sonra, fungusitler farklı dozlarda (1, 10, 50 ve 100 ppm) ortama ilave edilmiştir. Farklı fungusit dozlarını içeren besiyerleri 3 tekerrürlü olacak şekilde petri kaplarına dökülmüştür. Petri kaplarındaki ortam katılaştıktan sonra, hazırlanan spor süspansiyonu her petri kabına 100 µl olacak şekilde ortam yüzeyine steril cam baget yardımıyla dağıtılmıştır. PDA ortamında 24°C'de çimlenmeye bırakılan sporlar iki saatte bir sporların çimlenip çimlenmedikleri kontrol edilmek üzere mikroskop altında incelenmiştir. Çim borucuklarının birbirleriyle karışmadığı 12 saatlik süre, ölçüm zamanı olarak belirlenmiş ve tüm ölçümler inokulasyondan 12 saat sonra yapılmıştır. Her petri kabından 100 spor sayılarak çimlenen sporlar kaydedilmiş ve böylece sporların çimlenme oranı belirlenmiştir.

Fungisitlerin spor çimlenmesi üzerine olan etkileri incelendikten sonra, denemede kullanılan aynı petri kaplarında, çimlenen sporların hif uzunlukları

oküler mikrometre ile ölçölüp kaydedilmiştir. Bu denemede, her bir petri kutusu 1 tekerrür olarak kabul edilmiştir. Sayım sırasında her bir karakter için mikroskoptaki tek görüş alanından 10 adet çim tüpü uzunluğu, toplam olarak ise 3 adet görüntü alanından 30 adet hif uzunluğu ölçölmüştür.

### **3.2.3. Fungisitlerin *Alternaria mali*'nin Elma Fidanlarında Hastalık Oluşumu Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi**

Bu çalışmada 1 yaşındaki tüplü Red-Chief çeşidine ait elma fidanları 24°C sıcaklık 8000 lüx ışık şiddeti ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşulların sağlandığı bir klima odasında sürgün gelişimine teşvik edilmiştir. Fungisit uygulamaları sürgünlere küçük bir el pülverizatörü yardımıyla yapılmıştır. Fungisitler önerilen doz ve önerilen dozun bir alt ve üst dozları belirlenerek uygulanmıştır. Kontrol bitkilere ise sadece su püskürtölmüştür.

Virülensliği yüksek olarak bulunan *A. mali*'nin GK-30 izolatu PDA üzerinde geliştirilmiş 10 günlük kültürünün üzerine steril saf su dökölerek spatül ile kazınarak sporların suya geçmesi sağlanmıştır. Bu süspansiyon 2 kat tölbentten geçirilerek ve miselyum kalıntıları süspansiyondan uzaklaştırılmıştır. Sporlar Thoma lamında sayılmış ve konsantrasyonu  $2 \times 10^6$  spor/ml'ye ayarlanmıştır (Filajdic ve Sutton, 1991). Spor süspansiyonu fungusit uygulamasından 1 gün sonra el spreyi ile fidanlara püskürtölmüştür. Yüksek nem koşullarının sağlanması için, 48 saat süreyle fidanlar şeffaf polietilen torbalar içerisinde tutulmuştur. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde her bir fidan bir tekerrür sayılacak şekilde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Değerlendirme, inokulasyondan 1 hafta sonra modifiye edilmiş Horsfall-Barratt 0-5 skalasına göre yapılmıştır (Filajdic ve Sutton, 1991). Skalaya göre 0= Simptom yok, 1= Yaprak yüzeyinin %0-3'ü lezyonla kaplı, 2= Yaprak yüzeyinin %4-6'sı lezyonla kaplı, 3= Yaprak yüzeyinin %7-12'si lezyonla kaplı, 4= Yaprak yüzeyinin %13-25'i lezyonla kaplı, 5= Yaprak yüzeyinin %26-50'si lezyonla kaplı şeklinde olmuştur. Her uygulama için elde edilen skala değerleri üzerinden indeks değerleri ve hastalık şiddeti (%) hesaplanmıştır.

#### **3.2.4. İstatistik Analiz**

Çalışmada koloni çapı özelliği bakımından farklı ilaç kullanılmış bireylerin herbir izolatta ayrı ayrı olmak üzere Varyans Analiz Tekniği ile analiz edilmişlerdir. Dozların seviye ortamları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Yöntemi kullanılmıştır. Fungisitlerin farklı dozlarının % etkileri Abbott formülü ile hesaplanmıştır (Karman, 1971).



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Fungisitlerin Misel Gelişimi Üzerine Etkileri

Isparta'nın Atabey, Merkez, Aksu, Gönen, Eğirdir ve Gelendost İlçelerine bağlı elma yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlardan sürvey çalışmaları sonucunda elde edilen 6 izolat üzerinde, *Alternaria mali* Roberts'in neden olduğu elmada nekrotik yaprak leke hastalığına karşı 6 fungusitin patojenin misel gelişimi üzerine etkileri 0,5-500 ppm arasındaki dozlarında denenmiş ve fungusitlerin misel gelişme üzerindeki etki oranı belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan 6 ticari preparatın 0,5-500 ppm arasında değişen dozlarının patojenin koloni gelişmesi üzerine etkileri incelendiğinde, fungusit dozuna bağlı olarak misel gelişimde azalma ya da engelleme görülmüştür.

Bakır hidroksit farklı dozlarında izolatların misel gelişmesini azaltmış veya tamamen engellemiştir. Bakır hidroksit en yüksek etkiyi 300 ppm'de izolat A1-B üzerinde göstermiştir. Kontrol petrielerde fungusun koloni çapı 60,4 mm ölçülürken 0,5 ppm dozunda 57,7 mm ölçülmüş ancak 300 ppm dozunda koloni çapı 8,8 mm'ye azalmış ve %86,1 oranında etki göstermiştir. Bakırın 300 ppm dozundan en az etkilenen G1-B izolatı olmuştur. G1-B'nin bu dozunda koloni çapı 20,4 mm ölçülmüş, etki oranı %58,6 olarak belirlenmiştir. Bakırın 350 ppm dozu A1-B, M2-K ve AK1-K izolatlarını engelleyerek %100 etkiye sahip olmuştur (Çizelge 4.1.; Şekil 4.1.; Şekil 4.2).

Bakır hidroksit tüm izolatların koloni çap ortalamaları değerlendirildiğinde misel gelişimini engelleme bakımından izolatlar arasında farklılık göstermiştir. Bakır hidroksit 350 ppm dozunda G1-B, GK-30 ve Ge-1 izolatlarının gelişimini azaltmıştır.

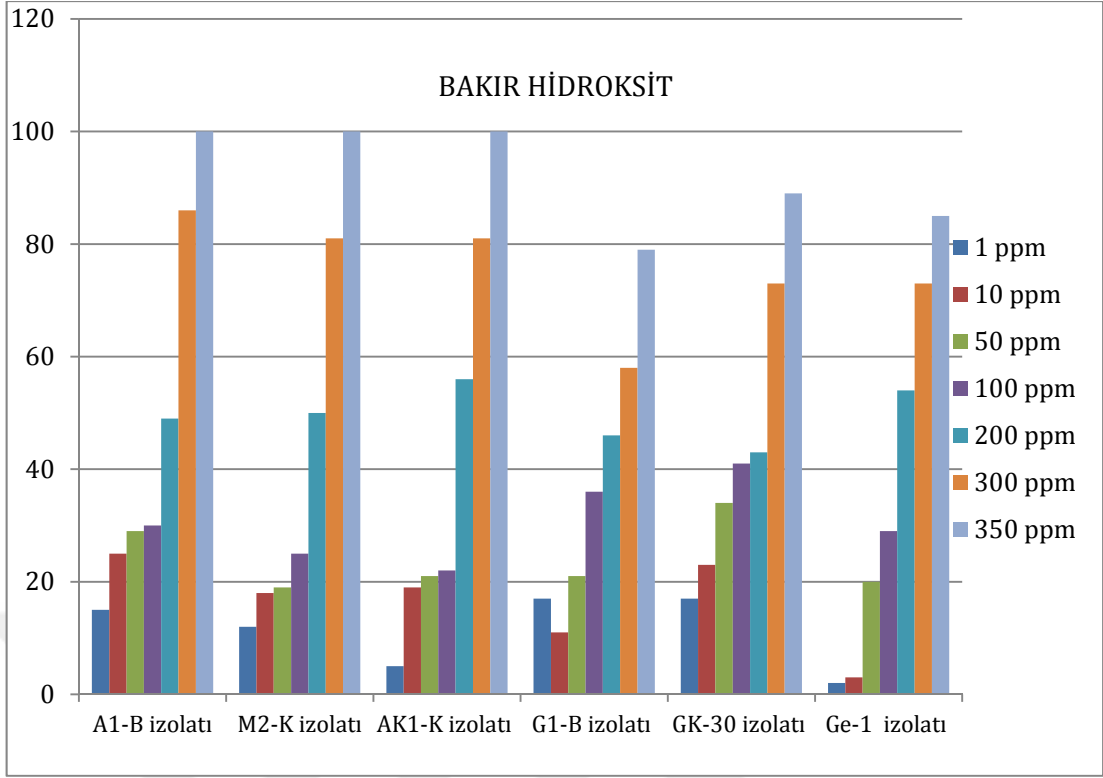
Çizelge 4.1. Bakır Hidroksit'in Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)

Doz (ppm)	A1-B İzolatı		M2-K İzolatı		AK1-K İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	60,4 a*	0,0	51,3 a	0,0	68,7 a	0,0
<b>0,5</b>	57,7 a	4,4	49,6 ab	3,3	57,5 ab	16,3
<b>1</b>	57,5 a	4,8	44,9 bc	12,4	64,7 bc	5,8
<b>5</b>	53,6 a	11,2	43,2 cd	15,7	61,2 bc	10,9
<b>10</b>	53,2 ab	11,9	41,9 cd	18,3	55,1 bc	19,7
<b>50</b>	44,7 bc	29,7	41,5 cd	19,1	54,0 c	21,3
<b>100</b>	44,0 c	30,8	38,4 d	25,1	53,5 c	22,1
<b>150</b>	39,5 d	37,8	33,0 e	35,6	39,1 d	43,1
<b>200</b>	32,4 e	49,1	25,6 f	50,1	29,8 e	56,6
<b>250</b>	24,5 f	61,4	18,2 g	64,5	21,7 f	68,4
<b>300</b>	8,8 g	86,1	9,6 h	81,2	12,7 g	81,5
<b>350</b>	0,0 h	100	0,0 ı	100	0,0 h	100

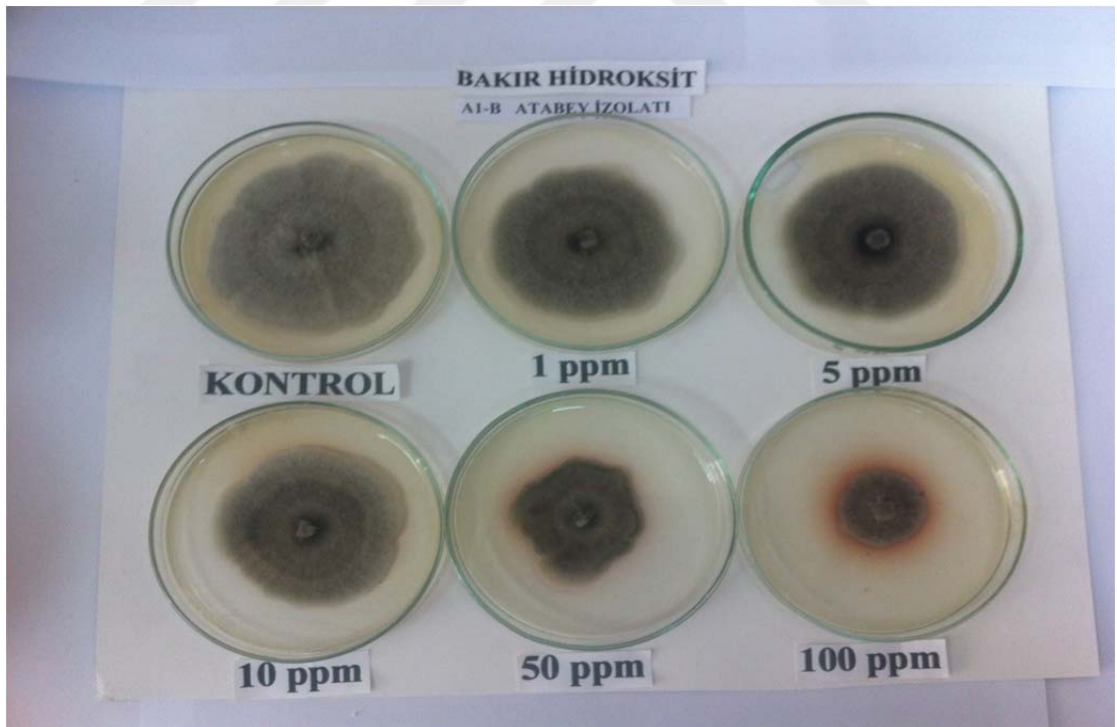
  

Doz (ppm)	G1-B İzolatı		GK-30 İzolatı		Ge-1 İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	49,3 a	0,0	71,2 a	0,0	70,9 a	0,0
<b>0,5</b>	41,1 ab	16,6	63,9 ab	10,2	69,7 ab	1,6
<b>1</b>	40,6 b	17,6	58,4 bc	17,9	69,5 ab	1,9
<b>5</b>	42,2 b	14,4	58,1 bc	18,3	69,4 abc	2,1
<b>10</b>	43,4 bc	11,9	54,2 cd	23,8	69,0 bc	2,6
<b>50</b>	38,6 cd	21,7	46,8 d	34,2	56,4 c	20,4
<b>100</b>	31,2 d	36,7	41,7 e	41,4	50,2 d	29,1
<b>150</b>	30,1 de	38,9	46,5 f	34,6	49,8 e	29,7
<b>200</b>	26,2 ef	46,8	40,2 fg	43,5	32,5 e	54,1
<b>250</b>	23,7 f	51,9	30,5 gh	57,1	30,1 f	57,5
<b>300</b>	20,4 f	58,6	19,2 hı	73,1	18,5 f	73,9
<b>350</b>	10,3 g	79,1	7,3 ı	89,7	10,1 g	85,7

\*Aynı sütun içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.1. Bakır hidroksit'in Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%)



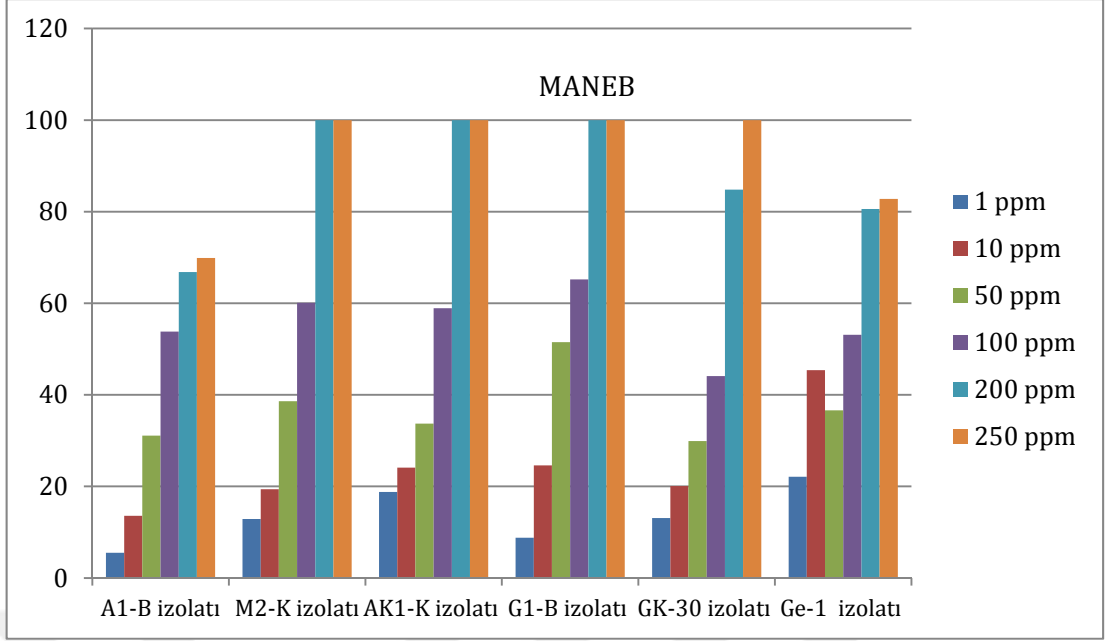
Şekil 4.2. Bakır hidroksit'in Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin A1-B nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi

Maneb'in farklı dozları izolatların misel gelişimini azaltmış veya tamamen engellemiştir. Maneb'in 200 ppm dozunda M2-K, AK1-K ve G1-B izolatları; 250 ppm dozunda ise M2-K, AK1-K, G1-B ve GK-30 izolatlarının misel gelişimini tamamen durdurmuştur. Maneb sözkonusu dozlarında A1-B ve Ge-1 izolatlarının misel gelişimini tamamen durduramamış, sırasıyla % 69,9 ve %82,8 oranında etkili olmuştur (Çizelge 4.2.; Şekil 4.3.; Şekil 4.4).

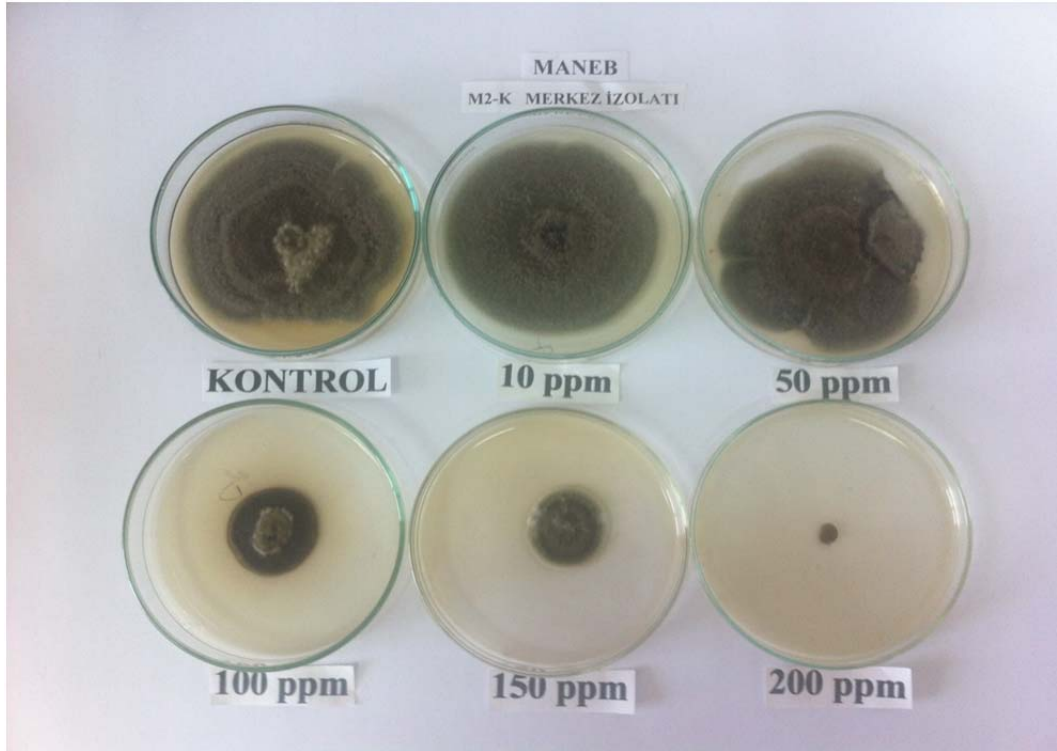
Çizelge 4.2. Maneb'in Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)

Doz (ppm)	A1-B İzolatı		M2-K İzolatı		AK1-K İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	76,1 a*	0,0	69,3 a	0,0	71,2 a	0,0
<b>0,5</b>	74,3 ab	2,3	68,5 ab	1,1	66,1 ab	7,1
<b>1</b>	71,9 abc	5,5	64,5 ab	6,9	57,8 bc	18,8
<b>5</b>	69,4 bc	8,8	60,3 ab	12,9	54,1 cd	24,1
<b>10</b>	65,7 c	13,6	55,8 bc	19,4	53,2 cd	25,2
<b>50</b>	52,5 d	31,1	42,5 c	38,6	47,2 d	33,7
<b>100</b>	35,1 e	53,8	27,6 d	60,1	29,2 e	58,9
<b>150</b>	27,6 f	63,7	16,3 e	76,4	16,3 f	77,1
<b>200</b>	25,2 g	66,8	0,0 f	100	0,0 g	100
<b>250</b>	22,9 gh	69,9	0,0 f	100	0,0 g	100
Doz (ppm)	G1-B İzolatı		GK-30 İzolatı		Ge-1 İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	76,8 a	0,0	79,9 a	0,0	71,3 a	0,0
<b>0,5</b>	70,7 a	7,9	79,1 ab	1,1	70,1 a	1,6
<b>1</b>	70,0 ab	8,8	69,5 bc	13,1	55,6 b	22,1
<b>5</b>	63,9 bc	16,7	68,3 c	14,5	45,6 c	36,1
<b>10</b>	57,9 c	24,6	63,9 cd	20,1	45,2 cd	36,6
<b>50</b>	37,2 d	51,5	56,0 d	29,9	38,9 cd	45,4
<b>100</b>	26,7 e	65,2	44,6 e	44,1	33,4 d	53,1
<b>150</b>	18,2 f	76,3	19,7 f	75,3	19,9 e	72,1
<b>200</b>	0,0 g	100	12,1 g	84,8	13,8 f	80,6
<b>250</b>	0,0 g	100	0,0 h	100	12,2 g	82,8

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre ( $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.3. Maneb'in Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%)



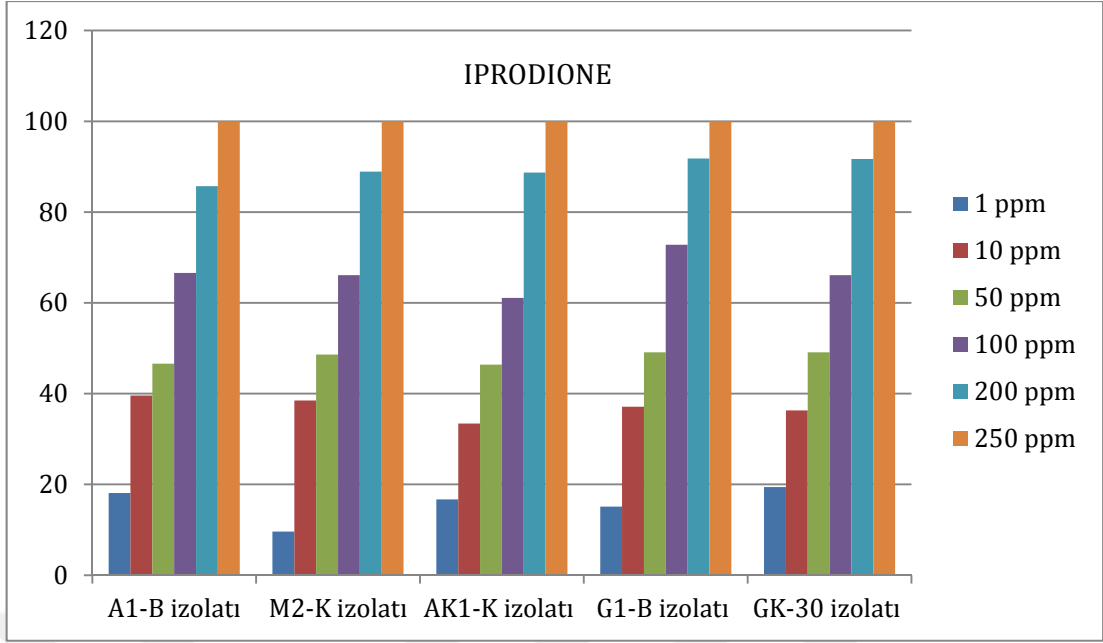
Şekil 4.4. Maneb'in Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin M2-K nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi

Iprodione'nin sadece yüksek iki dozları izolatların misel gelişimini tamamen engellemiştir. Iprodione'nin 200 ppm dozu Ge-1 izolatını; 250 ppm dozu ise A1-B, M2-K, AK1-K, G1-B ve GK-30 izolatlarının misel gelişimini tamamen durdurmuştur (Çizelge 4.3.; Şekil 4.5.; Şekil4.6).

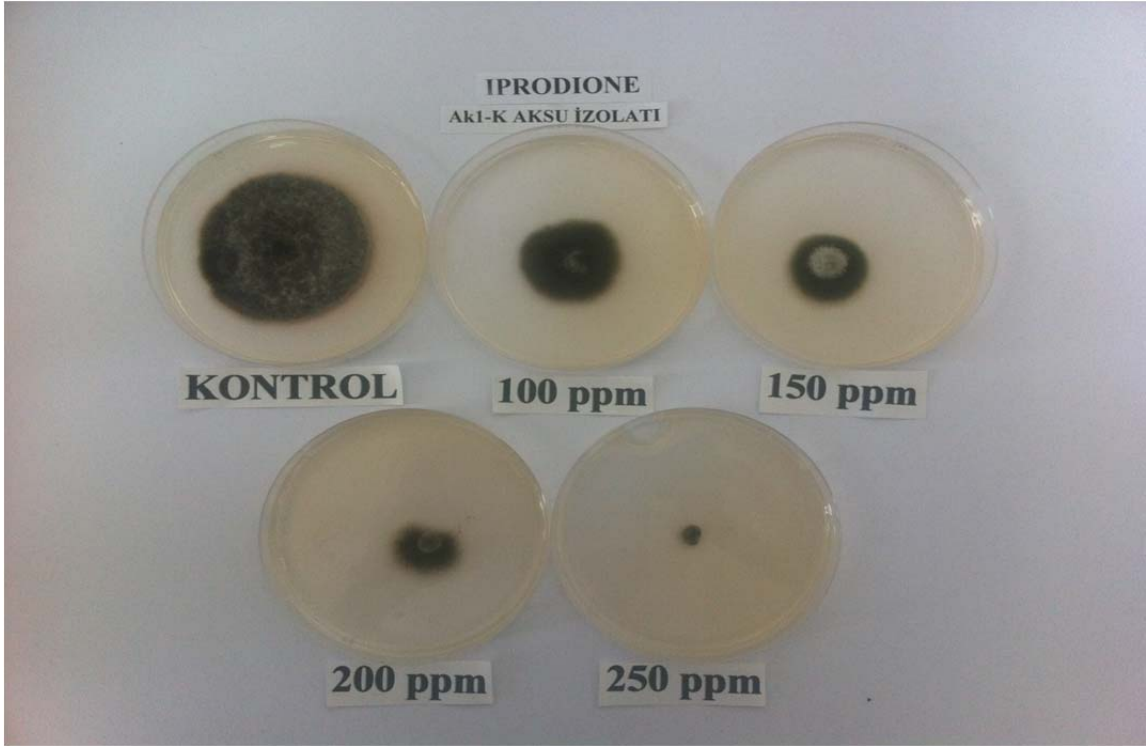
Çizelge 4.3. Iprodione'nun Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)

Doz (ppm)	A1-B İzolatı		M2-K İzolatı		AK1-K İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	71,6 a*	0,0	70,5 a	0,0	63,9 a	0,0
<b>0,5</b>	61,1 b	14,6	64,4 ab	8,6	55,7 b	12,8
<b>1</b>	58,7 b	18,1	63,7 b	9,6	53,2 bc	16,7
<b>5</b>	49,3 c	31,1	60,1 b	14,7	48,8 c	23,6
<b>10</b>	43,2 cd	39,6	43,3 c	38,5	42,5 d	33,4
<b>50</b>	38,2 d	46,6	36,2 c	48,6	34,2 e	46,4
<b>100</b>	23,9 e	66,6	23,9 d	66,1	24,8 f	61,1
<b>150</b>	15,2 f	78,7	14,1 e	80	12,5 g	80,4
<b>200</b>	10,2 g	85,7	7,8 f	88,9	7,2 h	88,7
<b>250</b>	0,0 h	100	0,0 g	100	0,0 ı	100
Doz (ppm)	G1-B İzolatı		GK-30 İzolatı		Ge-1 İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	74,4 a	0,0	72,6 a	0,0	62,8 a	0,0
<b>0,5</b>	66,3 ab	10,8	67,2 a	7,4	54,7 b	12,8
<b>1</b>	63,1 bc	15,1	58,5 b	19,4	41,5 c	33,9
<b>5</b>	55,2 cd	25,8	54,4 b	25,1	36,1 cd	42,5
<b>10</b>	46,8 d	37,1	46,2 c	36,3	30,8 d	50,9
<b>50</b>	37,9 e	49,1	36,9 d	49,1	23,3 e	62,8
<b>100</b>	20,2 f	72,8	24,6 e	66,1	12,6 f	79,9
<b>150</b>	13,5 g	81,8	14,5 f	80,1	7,8 g	87,5
<b>200</b>	6,1 h	91,8	6,0 g	91,7	0,0 h	100
<b>250</b>	0,0 ı	100	0,0 h	100	0,0 ı	100

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.5. Iprodione'nin Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%)



Şekil 4.6. Iprodione'nin Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin AK1-K nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi

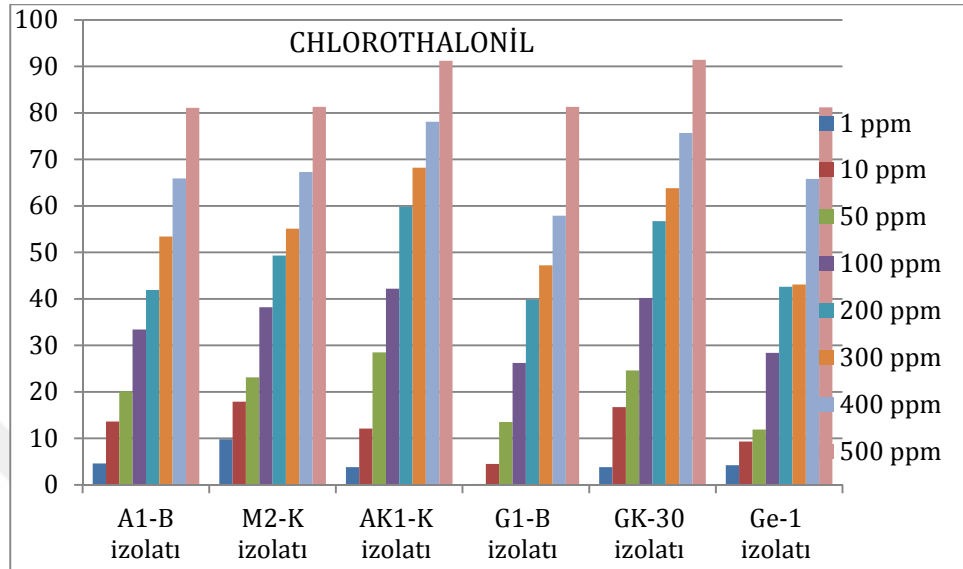
Chlorathalonil farklı dozlarında izolatların misel gelişmesini azaltmıştır. Chlorathalonil en yüksek etkiyi 500 ppm'de GK-30 izolatu üzerinde gösterirken, bunu AK1-K izolatu takip etmiştir. Kontrol petrielerde fungusun koloni çapı 73,3 mm ölçülürken, 0.5 ppm dozunda GK-30 izolatındaki koloni çapı 71,3 mm ölçülmüş, 500 ppm dozunda ise koloni çapı 6,3 mm ölçülmüş ve yüzde etki %91,4 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4; Şekil 4.7.; Şekil 4.8).

Çizelge 4.4. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)

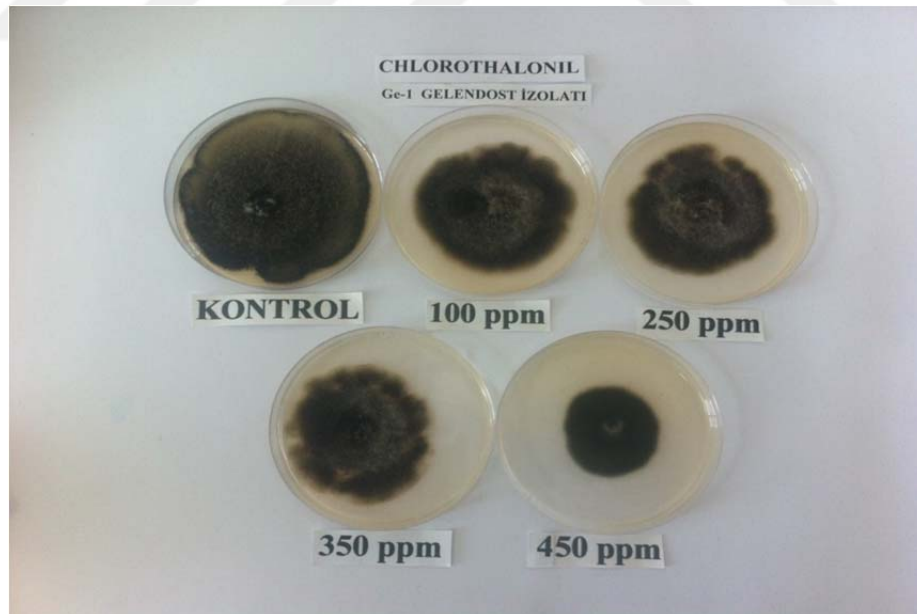
Doz (ppm)	A1-B İzolatu		M2-K İzolatu		AK1-K İzolatu	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	79,3 a*	0,0	73,4 a	0,0	78,5 a	0,0
<b>0,5</b>	79,2 a	0,1	69,7 ab	5,1	76,7 a	2,2
<b>1</b>	75,6 a	4,6	66,2 bc	9,8	75,5 ab	3,8
<b>5</b>	75,0 a	5,4	65,8 bc	10,3	69,1 b	11,9
<b>10</b>	68,5 b	13,6	60,2 cd	17,9	69,0 b	12,1
<b>50</b>	63,4 b	20,1	56,5 d	23,1	56,1 b	28,5
<b>100</b>	52,8 c	33,4	45,3 e	38,2	45,3 c	42,2
<b>150</b>	49,1 d	38,1	41,7 f	43,1	36,7 d	53,2
<b>200</b>	46,0 de	41,9	37,2 g	49,3	31,5 e	59,8
<b>250</b>	41,2 de	48,1	34,5 g	52,9	27,5 f	64,9
<b>300</b>	36,9 ef	53,4	33,0 g	55,1	24,9 fg	68,2
<b>350</b>	32,5 fg	59,1	24,7 h	66,3	19,4 g	75,2
<b>400</b>	27,0 gh	65,9	24,0 ı	67,3	17,2 h	78,1
<b>450</b>	23,2 ı	70,7	17,5 i	76,1	12,3 ı	84,3
<b>500</b>	15,0 i	81,1	13,7 j	81,3	6,9 i	91,2
Doz (ppm)	G1-B İzolatu		GK-30 İzolatu		Ge-1 İzolatu	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	76,6 a	0,0	73,3 a	0,0	77,8 a	0,0
<b>0,5</b>	76,5 a	0,1	71,3 a	2,7	76,2 a	2,1
<b>1</b>	76,4 a	0,2	70,5 a	3,8	75,5 ab	2,9
<b>5</b>	73,6 a	3,9	69,7 a	4,9	74,5 ab	4,2
<b>10</b>	73,1 a	4,5	61,0 b	16,7	70,5 bc	9,3
<b>50</b>	66,2 b	13,5	55,2 c	24,6	68,5 c	11,9
<b>100</b>	56,5 c	26,2	43,8 d	40,2	55,7 d	28,4
<b>150</b>	55,1 c	28,1	40,7 de	44,4	47,2 e	39,3
<b>200</b>	46,1 d	39,8	32,8 e	55,2	44,6 e	42,6
<b>250</b>	43,9 de	42,6	31,7 fg	56,7	44,2 e	43,1
<b>300</b>	40,4 e	47,2	26,5 gh	63,8	38,2 f	50,8
<b>350</b>	35,1 f	54,1	23,1 ı	68,4	33,4 f	57,1
<b>400</b>	32,2 fg	57,9	17,9 i	75,7	26,6 g	65,8
<b>450</b>	28,1 h	63,3	12,1 i	83,4	23,5 g	69,7
<b>500</b>	14,3 ı	81,3	6,3 j	91,4	14,6 h	81,2

\*Aynı sütun içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.

Chlorothalonil 500 ppm dozundan en az etkilenen A1-B izolatu olmuştur. A1-B'nin bu dozda koloni çapı 15,0 mm ölçülmüş, etki oranı %81,1 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.7. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%)



Şekil 4.8. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin Ge-1 nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi

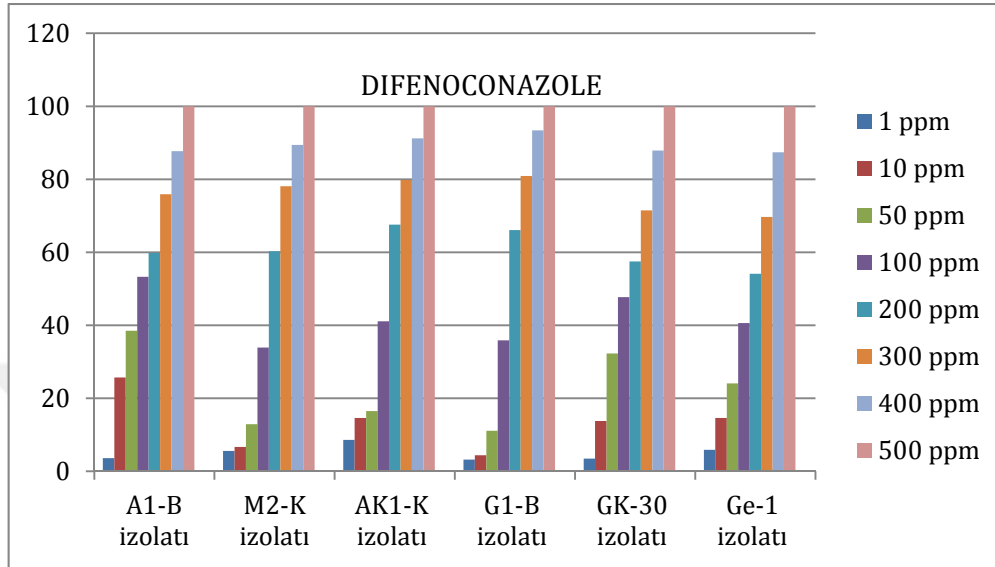
Difenoconazole'nin farklı dozlarında izolatların misel gelişmesini azaltmış veya tamamen engellemiştir. Difenoconazole en yüksek etkiyi 450 ppm'de M2-K, AK1-K ve G1-B izolatları üzerinde, bu dozda en az etkilenen A1-B izolatı olmuştur.

Çizelge 4.5. Difenoconazole'nin Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)

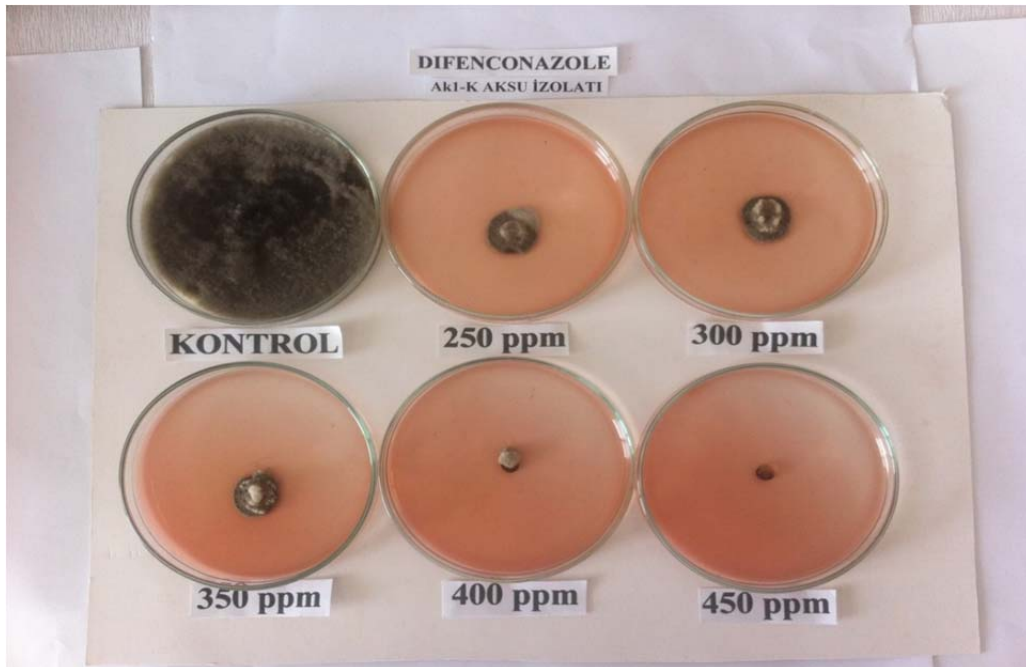
Doz (ppm)	A1-B İzolatı		M2-K İzolatı		AK1-K İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	76,8 a*	0,0	76,6 a	0,0	80,0 a	0,0
<b>0,5</b>	74,6 a	2,8	75,4 a	1,5	76,5 ab	4,3
<b>1</b>	74,0 a	3,6	72,3 a	5,6	73,1 bc	8,6
<b>5</b>	66,0 b	14,1	72,1 b	5,8	71,4 bc	10,7
<b>10</b>	57,0 c	25,7	71,4 b	6,7	68,3 c	14,6
<b>50</b>	47,2 d	38,5	66,7 c	12,9	66,8 c	16,5
<b>100</b>	35,8 e	53,3	50,6 c	33,9	47,1 d	41,1
<b>150</b>	34,2 f	55,4	40,1 e	47,6	35,7 e	55,3
<b>200</b>	30,8 f	59,8	30,4 f	60,3	25,9 f	67,6
<b>250</b>	24,4 f	68,2	21,0 g	72,5	19,7 f	75,3
<b>300</b>	18,5 g	75,9	16,8 gh	78,1	16,1 f	79,8
<b>350</b>	16,1 h	79,1	13,3 i	82,6	10,9 g	86,3
<b>400</b>	9,4 i	87,7	8,1 i	89,4	7,0 h	91,2
<b>450</b>	6,7 i	91,2	0,0 j	100	0,0 i	100
<b>500</b>	0,0 i	100	0,0 j	100	0,0 i	100
Doz (ppm)	G1-B İzolatı		GK-30 İzolatı		Ge-1 İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	76,5 a	0,0	77,9 a	0,0	73,5 a	0,0
<b>0,5</b>	75,8 a	0,9	77,1 ab	1,1	71,7 ab	2,4
<b>1</b>	74,0 a	3,2	75,1 ab	3,5	69,1 bc	5,9
<b>5</b>	73,5 b	3,9	71,9 bc	7,7	67,3 c	8,4
<b>10</b>	73,1 c	4,4	67,1 c	13,8	62,7 d	14,6
<b>50</b>	68,0 c	11,1	52,7 d	32,3	55,8 e	24,1
<b>100</b>	49,0 d	35,9	40,7 e	47,7	43,6 f	40,6
<b>150</b>	38,9 e	49,1	38,2 f	50,9	38,6 g	47,4
<b>200</b>	25,9 f	66,1	33,1 g	57,5	33,7 h	54,1
<b>250</b>	18,2 g	76,2	24,3 h	68,8	24,2 i	67,1
<b>300</b>	14,6 g	80,9	22,2 h	71,5	22,2 i	69,7
<b>350</b>	5,8 h	92,4	16,1 i	79,3	16,7 i	79,2
<b>400</b>	5,0 i	93,4	9,4 i	87,9	9,21 j	87,4
<b>450</b>	0,0 i	100	6,1 i	92,1	5,5 j	92,5
<b>500</b>	0,0 i	100	0,0 j	100	0,0 k	100

\*Aynı sütun içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.

Kontrol petrilerde fungusun koloni çapı 76,8 mm ölçülürken, 0.5 ppm dozunda 74,6 mm, 450 ppm dozunda 6,7 mm ölçülmüş ve %91,2 oranında etki göstermiştir. Difenonazole 500 ppm dozu A1-B, GK-30 ve Ge-1 izolatlarına fungisidal etki göstererek %100 etkiye sahip olmuştur (Çizelge 4.5.; Şekil 4.9; Şekil 4.10).



Şekil 4.9. Difenonazole'nin Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%)



Şekil 4.10. Difenonazole'nin Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin AK1-K nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi

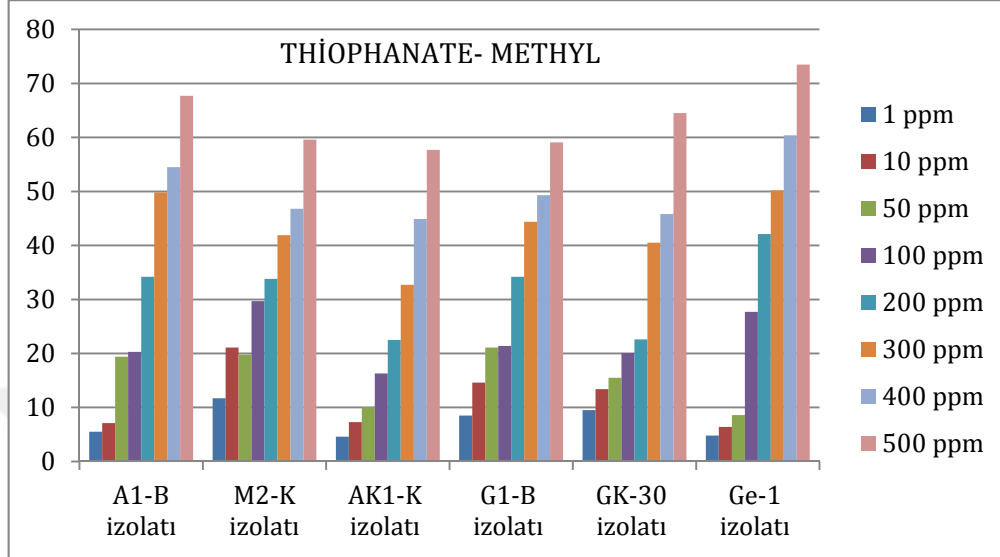
Thiophanate-methyl'in farklı dozlarda izolatların misel gelişimini azaltmıştır. Thiophanate-methyl en yüksek etkiyi 500 ppm'de Ge-1 izolatı üzerinde göstermiştir. Kontrol petrilere fungusun koloni çapı 76,4 mm ölçülürken 0.5ppm dozunda 74,8 mm, 500 ppm dozunda 20,2 mm ölçülmüş ve %73,5 oranında etki göstermiştir (Çizelge 4.6.; Şekil 4.11.; Şekil 4.12).

Çizelge 4.6. Thiophanate-methyl'in Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişimi (mm) ve Engelleme Oranları (%)

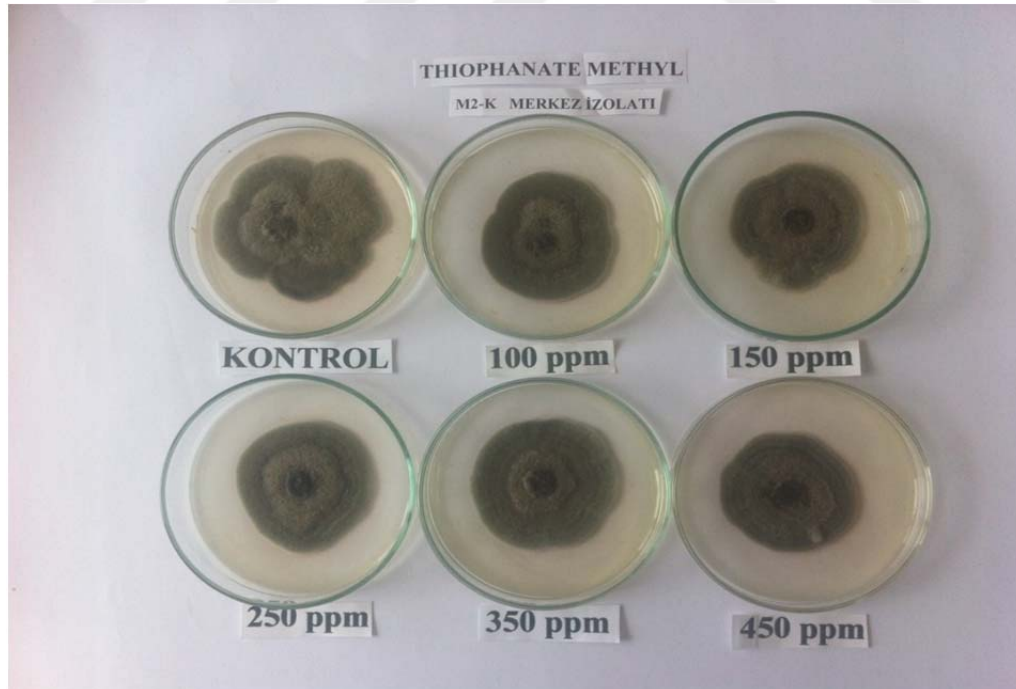
Doz (ppm)	A1-B İzolatı		M2-K İzolatı		AK1-K İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	75,1 a	0,0	75,6 a	0,0	73,9 a	0,0
<b>0,5</b>	71,1 ab	5,3	73,2 ab	3,1	70,5 ab	4,6
<b>1</b>	69,7 bc	7,1	67,4 ab	10,8	70,4 ab	4,7
<b>5</b>	67,0 bc	10,7	66,7 b	11,7	68,5 b	7,3
<b>10</b>	66,7 bc	11,1	60,6 c	19,8	68,5 bc	7,3
<b>50</b>	60,5 c	19,4	59,6 cd	21,1	66,5 bc	10,1
<b>100</b>	59,8 c	20,3	53,1 d	29,7	61,8 c	16,3
<b>150</b>	51,1 d	31,9	53,0 de	29,8	57,2 c	22,5
<b>200</b>	49,4 d	34,2	50,0 ef	33,8	56,7 cd	23,2
<b>250</b>	44,7 d	40,4	44,2 ef	41,5	55,5 cd	24,8
<b>300</b>	37,7 e	49,8	43,9 ef	41,9	49,7 d	32,7
<b>350</b>	36,1 e	51,9	40,5 g	46,4	43,3 e	41,4
<b>400</b>	34,1 e	54,5	40,2 gh	46,8	40,7 e	44,9
<b>450</b>	31,4 e	58,1	34,2 i	54,7	38,5 e	47,9
<b>500</b>	24,2 f	67,7	30,5 i	59,6	31,2 f	57,7
Doz (ppm)	G1-B İzolatı		GK-30 İzolatı		Ge-1 İzolatı	
	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki	Koloni Çapı (mm)	%Etki
<b>Kontrol</b>	71,8 a	0,0	74,2 a	0,0	76,4 a	0,0
<b>0,5</b>	66,9 ab	6,8	72,1 ab	2,8	74,8 ab	2,1
<b>1</b>	61,5 bc	14,3	71,1 bc	4,1	74,1 abc	3,1
<b>5</b>	60,1 bcd	16,2	67,1 bc	9,5	72,7 bc	4,8
<b>10</b>	56,1 cd	21,8	65,2 bcd	12,1	71,5 bc	6,4
<b>50</b>	51,8 d	27,8	64,2 cd	13,4	69,8 c	8,6
<b>100</b>	51,6 d	28,1	59,3 d	20,1	55,2 d	27,7
<b>150</b>	45,0 de	37,3	58,6 e	21,1	51,2 e	32,9
<b>200</b>	43,2 e	39,8	57,4 e	22,6	44,3 f	42,1
<b>250</b>	40,9 ef	43,1	53,7 e	27,6	41,7 fg	45,4
<b>300</b>	36,5 fg	49,1	45,5 f	38,6	38,0 gh	50,2
<b>350</b>	34,3 fg	52,2	44,1 fg	40,5	32,9 hi	56,9
<b>400</b>	33,3 h	53,6	40,2 gh	45,8	30,2 i	60,4
<b>450</b>	28,5 i	60,3	35,7 h	51,8	28,9 i	62,1
<b>500</b>	26,9 i	62,5	26,3 i	64,5	20,2 j	73,5

\*Aynı sütun içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.

Thiophanate-methyl'in 500 ppm dozundan en az etkilenen AK1-K izolatu olmuştur. AK1-K izolatının 500 ppm dozunda koloni çapı 31,2 mm ölçülmüş, etki oranı %57,7 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.11. Thiophanate-methyl'in Farklı Dozlarında *Alternaria mali* İzolatlarının Misel Gelişmesini Engelleme Oranları (%)



Şekil 4.12. Thiophanate-methyl'in Farklı Dozlarını *Alternaria mali*'nin M2-K nolu İzolatının Misel Gelişmesi Üzerine Etkisi

Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgelerindeki sera ve açık domates ekim alanlarından elde edilen *Alternaria solani* izolatlarının, dithiocarbamate, phythalimide, sulfamide, klorlandırılmış hidrocarbon, dicarboximide ve imidazole grubu fungusitlere karşı duyarlılıkları testlenmiştir. Prochloraz için izolatların %100'ünün misel gelişimi engelleyen en düşük doz ve ED50 değerleri <3-30µg/ml bulunmuştur. Dichlofluanid'in ise, misel gelişimi engelleyen en düşük doz ve ED50 değerleri <3-30µg/ml bulunmuştur. Dichlofluanid'in ise, misel gelişimi engelleyen en düşük doz ve ED50 değerleri <3-30µg/ml arasında bulunmuştur. Iprodione, *A. solani* izolatların tümünde ED50 değeri <3-30µg/ml arasında bulunmuştur. Maneb ve mancozeb *A. solani*'ye karşı oldukça etkili bulunmuştur (Benlioğlu ve Delen, 1991).

2-deoxy-D-glukoz'un etkisini belirlemek amacıyla Bursa ili soğuk hava depolarında bulunan elma ve armutlardan *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum* ve *Alternaria* sp. izole edilerek test edilmiştir. 2-deoxy-D-glukoz şeker analogudur ve %1'lik dozunda *in vitro* ve *in vivo*'da denenmiştir. 1µg/ml benomyl, 10µg/ml iprodione ve flusilazole, 30µg/ml imazalil, 100µg/ml prochloraz *Botrytis cinerea*'nın PDA ortamındaki misel gelişimini engellemiştir. 3µg/ml flusilazole, 10µg/ml iprodione, imazalil, prochloraz, 100µg/ml pyrimethanil'inde *Alternaria* sp.'nin misel gelişimini tamamen engellediği bulunmuştur. *Penicillium expansum*'un *in vitro* 'da tamamen engellendiği dozlar, flusilazole 1µg/ml, prochloraz 3µg/ml, iprodione ve imazalil 10µg/ml, pyrimethanil için ise 30µg/ml olarak saptanmıştır. *Botrytis cinerea* ve *Penicillium expansum*'a %1'lik 2-deoxy-Dglukoz'un etkisi *in vitro* da %100 olarak belirlenmiştir (Karabulut ve Tezcan, 1998).

Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde değişik kültür bitkilerinde hastalık yapan *Alternaria* türlerine karşı maneb ve iprodione çalışmamızda olduğu gibi etkili bulunmuştur.

## 4.2. Fungisitlerin Spor Çimlenmesi ve Çimlenen Sporların Hifsel Gelişim Üzerine Etkileri



Şekil 4.13. Mikroskopta spor ölçümü

### 4.2.1. Fungisitlerin Spor Çimlenme Üzerine Etkileri

Fungisitlerin farklı dozlarının spor çimlenme oranlarına etkileri Çizelge 4.7.'de sunulmuştur. Çizelge 4.7. incelendiğinde, fungisitlerin dozları artıkça sporların çimlenme oranları azalmıştır. Maneb, GK-30 izolatu haricindeki izolatların spor çimlenme oranlarını %100 engellemiştir. Iprodione ise GK-30 izolatu dışında diğer izolatların spor çimlenmesini 100 ppm dozunda tamamen engellemiştir. Thiophanate-methyl ise 100 ppm dozunda sadece A1-B, M2-K ve G1-B izolatlarının spor çimlenmesini %100 engellemiştir.

Çizelge 4.7. Değişik Fungisit Dozlarının *A. mali*'nin Spor Çimlenmesi Üzerine Etkileri (%)

İZOLAT NO	ORTALAMA SPOR ÇİMLENME ORANI (%)				
	FUNGİSİT DOZLARI				
	BAKİR HİDROKSİT				
	Kontrol	1 ppm	10 ppm	50 ppm	100 ppm
A1-B	100	100	100	68,2	0
M2-K	100	100	100	14,2	0
G1-B	100	100	100	100	39,6
AK1-K	100	100	100	82,5	12,6
Ge-1	100	100	100	93,6	12,6
GK-30	100	100	100	100	71,4
	MANEB				
A1-B	100	100	100	0	0
M2-K	100	100	100	0	0
G1-B	100	100	100	0	0
AK1-K	100	100	100	0	0
Ge-1	100	100	65,07	0	0
GK-30	100	100	100	7,9	0
	IPRODİONE				
A1-B	100	100	100	61,9	0
M2-K	100	100	100	9,5	0
G1-B	100	100	100	3,1	0
AK1-K	100	100	100	15,8	0
Ge-1	100	100	100	68,2	0
GK-30	100	100	100	95,2	6,3
	CHLOROTHALONİL				
A1-B	100	100	100	85,7	0
M2-K	100	100	84	0	0
G1-B	100	100	100	3,1	0
AK1-K	100	100	100	57,1	3,1
Ge-1	100	100	100	80,9	0
GK-30	100	100	100	100	14,2
	DİFENOCONAZOLE				
A1-B	100	100	100	4,7	0
M2-K	100	100	100	79,3	0
G1-B	100	100	100	11,1	0
AK1-K	100	100	100	87,3	11,1
Ge1-K	100	100	100	100	4,7
GK-30	100	100	100	100	3,1
	THIOPHANATE-METHYL				
A1-B	100	100	11	0	0
M2-K	100	100	26,9	0	0
G1-B	100	100	47,6	0	0
AK1-K	100	100	100	100	39,6
Ge-1	100	100	100	100	19,04
GK-30	100	100	100	100	11,1

#### 4.2.2. Çimlenen Sporların Hifsel Uzunluğuna Etkileri

Fungisitlerin *A. mali*'nin çimlenen sporların hifsel uzunluğuna etkileri Çizelge 4.8., 4.9., 4.10., 4.11., 4.12., 4.13., Şekil 4.14., 4.15., 4.16., 4.17., 4.18. ve 4.19.'da verilmiştir. Bakır Hidroksit'in *A. mali*'nin çimlenen sporlar üzerine olan etkilerine bakıldığında; 1-100 ppm dozunda; 6 farklı izolat üzerinde en yüksek etki A1-B ve M2-K izolatlarında (%100) gözlemlenirken, en düşük etki 30-K izolatında (%78) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.; Şekil 4.14.). Maneb preparatının 50-100 ppm arasında bütün izolatlar üzerinde (%100) etkili olduğu tespit edilmiştir. Iprodione preparatında, en yüksek etki 100 ppm dozunda A1-B, G1-B, AK1-K, Ge-1 ve M2-K izolatlarında gözlemlenirken, en düşük etki %94 ile GK-30 izolatında tespit edilmiştir. Chlorothalonil preparatında; en yüksek etki, 100 ppm dozunda A1-B, G1-B ve M2-K izolatlarında gözlemlenirken, en düşük etki 30-K izolatında (%92) gözlenmiştir. Difenconazole preparatında en yüksek etki, 100 ppm dozunda A1-B ve G1-B izolatlarında (%100) gözlenmiştir, en düşük etki AK1-K izolatında 100 ppm dozunda %93 'dür. Thiophanate-methyl preparatında ise en yüksek etki, 100 ppm A1-B, G1-B ve M2-K izolatlarında görülürken, en düşük etki AK1-K izolatında %89 görülmüştür (Çizelge 4.8., 4.9., 4.10., 4.11., 4.12. ve 4.13).

Çizelge 4.8. Bakır Hidroksit'in Farklı Dozlarda *A. mali* İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm)

Doz (ppm)	Ortalama Hif Uzunluğu (µm)					
	Bakır					
	A1-B	% Etki	G1-B	% Etki	GK-30	% Etki
<b>Kontrol</b>	37,6 a*	0,0	34,4 a	0,0	36,9 a	0,0
<b>1</b>	33,4 b	11.1	43,6 b	-26	29,6 b	19.7
<b>10</b>	28,9 c	23.1	35,9 b	-4	24,8 c	32.7
<b>50</b>	8,5 d	77.3	21,4 c	37.7	20,5 d	44.4
<b>100</b>	0,0 e	100	4,1 d	88	7,8 e	78.8
	AK1-K	% Etki	M-2K	% Etki	Ge-1	% Etki
<b>Kontrol</b>	47,6 a	0,0	49,3 a	0,0	48,8 a	0,0
<b>1</b>	31,6 b	33.6	42,7 b	13.3	47,8 ab	2.1
<b>10</b>	15,9 c	66.5	31,4 c	36.3	45,4 b	6.9
<b>50</b>	8,0 d	83.1	3,4 d	93.1	18,4 c	62.2
<b>100</b>	2,2 e	95.3	0,0 e	100	2,7 d	94.4

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$  ) önem seviyesinde farklıdır.

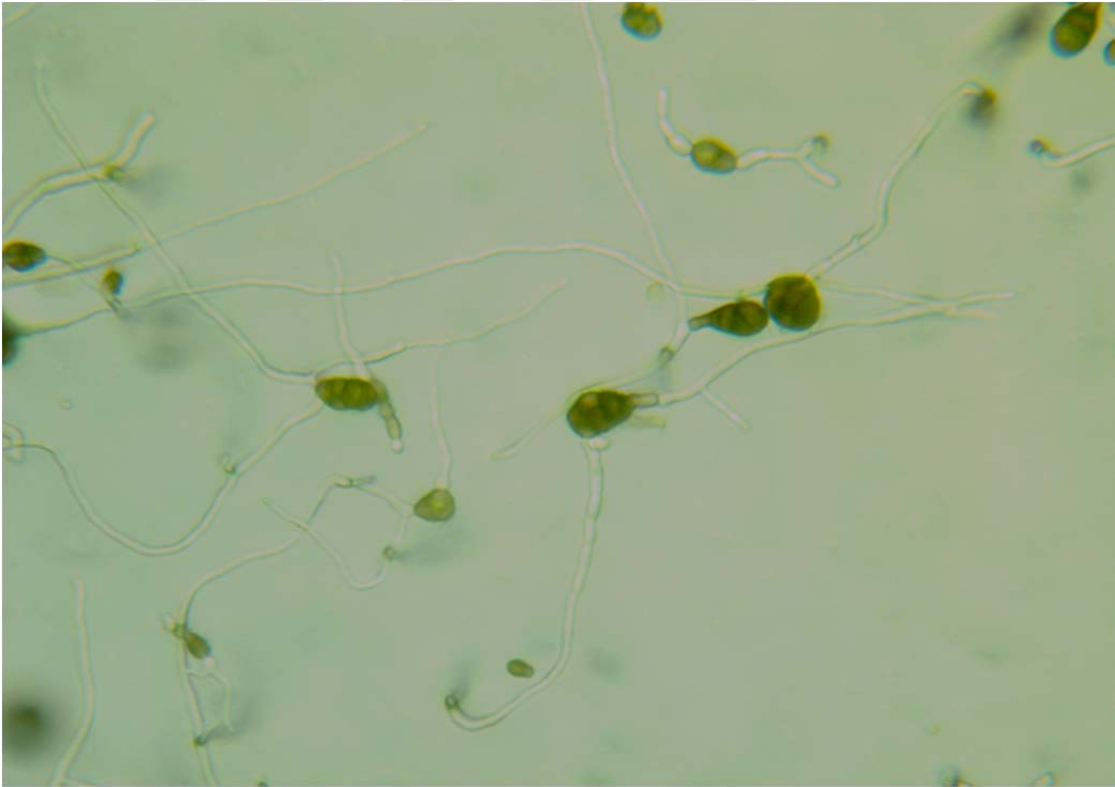


Şekil 4.14. Bakır Hidroksit'in Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin A1-B izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (10 ppm)

Çizelge 4.9. Maneb'in Farklı Dozlarda *A. mali* İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm)

Doz (ppm)	Ortalama Hif Uzunluğu (µm)					
	Maneb					
	A1-B	% Etki	G1-B	% Etki	GK-30	% Etki
<b>Kontrol</b>	48,6 a*	0,0	49,5 a	0,0	45,6 a	0,0
<b>1</b>	29,6 b	39.1	39,6 b	20.0	33,1 b	27.4
<b>10</b>	18,7 c	61.5	24,2 c	51.1	17,3 c	62.1
<b>50</b>	0,0 d	100	0,0 d	100	2,9 d	93.6
<b>100</b>	0,0 d	100	0,0 d	100	0,0 e	100
	AK1-K	% Etki	M-2K	% Etki	Ge-1	% Etki
<b>Kontrol</b>	48,1 a	0,0	47,9 a	0,0	33,9 a	0,0
<b>1</b>	36,5 b	24.1	34,8 b	27.3	18,0 b	46.9
<b>10</b>	21,5 c	55.3	17,2 c	64.1	10,8 c	68.1
<b>50</b>	0,0 d	100	0,0 d	100	0,0 d	100
<b>100</b>	0,0 d	100	0,0 d	100	0,0 d	100

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.15. Maneb'in Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin GK-30 izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (1 ppm)

Çizelge 4.10. Iprodione'nin Farklı Dozlarda *A. mali* İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm)

Doz (ppm)	Ortalama Hif Uzunluğu (µm)					
	Iprodione					
	A1-B	% Etki	G1-B	% Etki	GK-30	% Etki
<b>Kontrol</b>	50,4 a*	0,0	50,1 a	0,0	49,9 a	0,0
<b>1</b>	36,1 b	28.3	37,5 b	25.1	37,3 b	25.2
<b>10</b>	16,6 c	67.1	24,8 c	50.4	27,1 c	45.6
<b>50</b>	6,3 d	87.5	2,5 d	95	14,2 d	71.5
<b>100</b>	0,0 e	100	0,0 e	100	2,8 e	94.3
	AK1-K	% Etki	M-2K	% Etki	Ge-1	% Etki
<b>Kontrol</b>	49,5 a	0,0	44,2 a	0,0	45,5 a	0,0
<b>1</b>	33,8 b	31.7	34,2 b	22.6	28,0 b	38.4
<b>10</b>	20,3 c	58.9	24,4 c	44.7	17,7 bc	61.0
<b>50</b>	7,2 d	85.4	6,1 d	86.1	10,6 cd	76.7
<b>100</b>	0,0 e	100	0,0 e	100	2,1 d	95.3

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre ( $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.16. Iprodione'nin Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin Ge-1 izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (10 ppm)

Çizelge 4.11. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarda *A. mali* İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm)

Doz (ppm)	Ortalama Hif Uzunluğu (µm)					
	Chlorothalonil					
	A1-B	% Etki	G1-B	% Etki	GK-30	% Etki
<b>Kontrol</b>	38,9 a*	0,0	36,3 a	0,0	45,1 a	0,0
<b>1</b>	28,0 b	28.1	23,2 b	36.1	28,6 b	36.5
<b>10</b>	15,3 c	60.6	12,1 c	66.6	19,8 c	56.09
<b>50</b>	3,4 d	91.2	2,7 d	92.5	12,7 d	71.8
<b>100</b>	0,0 e	100	0,0 e	100	3,2 e	92.9
	AK1-K	% Etki	M-2K	% Etki	Ge-1	% Etki
<b>Kontrol</b>	42,4 a	0,0	38,7 a	0,0	41,9 a	0,0
<b>1</b>	30,2 b	28.7	23,7 b	38.7	29,5 b	29.5
<b>10</b>	18,9 c	55.4	10,3 c	73.3	18,8 c	55.1
<b>50</b>	10,1 d	76.1	0,0 d	100	12,3 d	70.6
<b>100</b>	2,5 e	94.1	0,0 d	100	2,1 e	94.9

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$  ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.17. Chlorothalonil'in Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin GK-30 izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (50 ppm)

Çizelge 4.12. Difenonazole'nin Farklı Dozlarda *A. mali* İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm)

Doz (ppm)	Ortalama Hif Uzunluğu (µm)					
	Difenonazole					
	A1-B	% Etki	G1-B	% Etki	GK-30	% Etki
<b>Kontrol</b>	42,4 a*	0,0	36,9 a	0,0	49,4 a	0,0
<b>1</b>	24,6 b	41,9	25,4 b	31,1	35,6 b	27,9
<b>10</b>	18,6 c	56,1	14,8 c	59,8	24,2 c	51,02
<b>50</b>	2,6 d	93,8	3,2 d	91,3	13,9 d	71,8
<b>100</b>	0,0 e	100	0,0 e	100	2,6 e	94,7
	AK1-K	% Etki	M-2K	% Etki	Ge-1	% Etki
<b>Kontrol</b>	44,9 a	0,0	46,9 a	0,0	48,3 a	0,0
<b>1</b>	30,7 b	31,6	35,1 b	25,1	34,4 b	28,7
<b>10</b>	17,5 c	61,1	16,9 c	63,9	24,9 c	48,4
<b>50</b>	11,1 d	75,2	10,8 d	76,9	16,3 d	66,2
<b>100</b>	3,1 e	93,1	2,2 e	95,3	2,5 e	94,8

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre ( $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.18. Difenonazole'nin Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin G1-B izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (1 ppm)

Çizelge 4.13. Thiophanate-methyl'nin Farklı Dozlarda *A. mali* İzolatlarının Ortalama Hif Uzunluğuna Etkileri (µm)

Doz (ppm)	Ortalama Hif Uzunluğu (µm)					
	Thiophanate-Methyl					
	A1-B	% Etki	G1-B	% Etki	GK-30	% Etki
<b>Kontrol</b>	33,4 a*	0,0	32,9 a	0,0	49,8 a	0,0
<b>1</b>	21,9 b	34.3	20,5 b	37.6	37,1 b	25.5
<b>10</b>	6,8 c	79.6	9,1 c	72.3	22,0 c	55.8
<b>50</b>	0,0 d	100	0,0 d	100	16,1 d	67.6
<b>100</b>	0,0 d	100	0,0 d	100	2,8 e	94.3
	AK1-K	% Etki	M-2K	% Etki	Ge-1	% Etki
<b>Kontrol</b>	49,7 a	0,0	39,7 a	0,0	42,1 a	0,0
<b>1</b>	34,8 b	29.9	22,4 b	43.5	32,4 b	23.02
<b>10</b>	28,1 c	43.4	8,1 c	79.5	23,5 c	44.1
<b>50</b>	19,5 d	60.7	0,0 d	100	17,1 d	59.3
<b>100</b>	5,2 e	89.5	0,0 d	100	3,6 e	91.4

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.19. Thiophanate-methyl'in Farklı Dozlarının *Alternaria mali*'nin Ge-1 izolatının Hif Uzunluğuna Etkisi (10 ppm)

Oxadixyl+mancozeb, cymoxanil+mancozeb, mancozeb, metiram complex vebakır hidroksit içeren preparatların *Phomopsis viticola*'nın PDA üzerinde koloni gelişimi ve sporulasyonuna etkileri ile doğada sürgün üzerinde oluşmuş piknidiumların aktivitelerinin araştırıldığı çalışmada, 100µg/ml dozunda oxadixyl+mancozeb ve cymoxanil+mancozeb'de koloni gelişimi olmamıştır. Ayrıca bakır hidroksit hariç diğer fungusitler koloni gelişimini 3 ppm dozundan itibaren etkilemiştir. Oxadixyl+mancozeb'in piknidial aktiviteyi azaltmada başarılı olduğu ve kış mücadelesinde önerilen bordo bulamacınının etki formu olan bakır hidroksitin piknidial aktiviteye etkisinin az olduğu saptanmıştır (Yıldırım vd., 1995).

Kim ve Lee (1987) tarafından yapılan bir çalışmada, Kore'nin Kyeongsan bölgesindeki hastalıkla bulaşık yapraklardan elde edilen *A. mali*'nin dayanıklı izolatlarında, ipronione'un %50 etkili ve en düşük etkili dozları sırasıyla 550-1.310 µg/ml ve 33.800-39.800 µg/ml uygulanmış ve dayanıklı izolatların konidi çimlenmesi 500µg/ml doz iprodione eklenmiş PDA ortamında %70'e ulaşmıştır. 500µg/ml doz iprodione uygulandıktan sonra ve dayanıklı izolatla inokulasyondan 7 gün sonra elma meyveleri üzerinde lezyon çapı 1.6-14.6 mm iken, duyarlı izolatlarda lezyon görülmemiştir. Duyarlı ve dayanıklı izolatlarda benomyl, chlorothanil, carbendazim, thiophanate-methyl ve triadimefona karşı benzer eğilim olduğu görülmüştür. Duyarlı izolatlara etkili olan folpet ve captana karşı dayanıklı izolatlardan bir tanesi çapraz dayanıklılık göstermiştir.

Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde iprodione ve chlorothanil düşük dozlarda spor çimlenmesini engellediği bulunmuş ve bu çalışmadaki sonuçlarla uyumlu olduğu görülmüştür.

### 4.3.Fungisitlerin *Alternaria mali*'nin Elma Fidanlarında Hastalık Oluşumu Üzerine Etkileri

Bakır Hidroksit'in 3 farklı dozlarında *Alternaria mali* izolatlarının elma fidanları üzerinde 125 gr dozunda % 61,6; 175 gr dozunda %75,6 ve 225 gr dozunda % 87,2 oranında etkili olduğu tespit edilmiştir. Maneb'in 3 farklı dozlarında *A. mali* izolatlarının elma fidanları üzerinde 250gr dozunda % 47,7; 300 gr dozunda %59,3 ve 350 gr dozunda % 66,3 oranında etkili olduğu tespit edilmiştir. Iprodione'nin 3 farklı dozlarında *A. mali* izolatlarının elma fidanları üzerinde 50 gr dozunda % 59,3; 100 gr dozunda %61,6 ve 150 gr dozunda % 70,9 etkili olduğu tespit edilmiştir. Difenoconazole'nin 3 farklı dozlarında *A. mali* izolatlarının elma fidanları üzerinde 5 ml dozunda % 50; 10 ml dozunda %58,1 ve 15 ml dozunda % 69,8 etkili olduğu tespit edilmiştir. Chlorothalonil'in 3 farklı dozlarında *A. mali* izolatlarının elma fidanları üzerinde 100 gr dozunda % 45,3; 150 gr dozunda %60,5 ve 200 gr dozunda % 69,8 etkili olduğu tespit edilmiştir. Thiophanate-Methyl'in 3 farklı dozlarında *A. mali* izolatlarının elma fidanları üzerinde 50 gr dozunda % 45,3; 60 gr dozunda %52,3 ve 70 gr dozunda % 67,4 etkili olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Yapılan denemeler sonucunda elma fidanları üzerinde fungusitlerin farklı dozlarının *A. mali* üzerine etkinliğini belirlenmesinde en yüksek etkiyi Bakırlı preparatın 225gr'da %87,2 gözlenirken, en düşük etki ise Thiophanate-Methyl preparatının 50 gr'da %45,3 olarak etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 4.14).



Şekil 4.20. İklim odasında kullanılan tüplü elma fidanları

Çizelge 4.14. Değişik Fungisit dozlarının *Alternaria mali*'nin Elma Fidanlarında Hastalık Oluşumu Üzerine Etkileri.

<b>Bakır Hidroksit (175 gr/100 lt su)</b>	<b>Hastalık İndeksi</b>	<b>Hastalık Şiddeti (%)</b>	<b>% Etki</b>
<b>Kontrol</b>	2,9 c*	71,7	0,0
1,25 g/1 lt su	1,1 b	27,5	61,6
1,75 g/1 lt su	0,7 a	17,5	75,6
2,25 g/1 lt su	0,4 a	9,2	87,2
<b>Maneb (300 gr/100 lt su)</b>			
<b>Kontrol</b>	2,9 b	71,7	0,0
2,5 g/1 lt su	1,5 a	37,5	47,7
3 g/1 lt su	1,2 a	29,2	59,3
3,5 g/1 lt su	1,0 a	24,2	66,3
<b>Iprodione (100 gr/100 lt su)</b>			
<b>Kontrol</b>	2,9 c	71,7	0,0
0,5 g/ 1 lt su	1,2 b	29,2	59,3
1 g / 1 lt su	1,1 b	27,5	61,6
1,5 g/ 1 lt su	0,8 a	20,8	70,9
<b>Difenoconazole (10 ml/100 lt su)</b>			
<b>Kontrol</b>	2,9 b	71,7	0,0
0,05 ml / 1 lt su	1,4 a	35,8	50,0
0,10 ml / 1 lt su	1,2 a	30,0	58,1
0,15 ml / 1 lt su	0,9 a	21,7	69,8
<b>Chlorothalonil (150 gr/ 100 lt su)</b>			
<b>Kontrol</b>	2,9 b	71,7	0,0
1 g / 1 lt su	1,4 a	35,8	50,0
1,5 g / 1lt su	1,2 a	30,0	58,1
2 g / 1lt su	0,9 a	21,7	69,8
<b>Thiophanate- Methyl (60 gr/100 ml su)</b>			
<b>Kontrol</b>	2,9 c	71,7	0,0
0,5 g/ 1 lt su	1,6 b	39,2	45,3
0,6 g/ 1 lt su	1,4 b	34,2	52,3
0,7 g/ 1 lt su	0,9 a	23,3	67,4

\*Aynı sütün içerisinde farklı harf içeren ortalamalar Tukey testine göre (  $P < 0,01$ ) önem seviyesinde farklıdır.



Şekil 4.21. İklim Odasında *A. mali*'nin Spor Süspansiyonu ile İnoküle Edilen Elma Fidanları



Şekil 4.22. *A. mali* enfekte edilmiş elma yapraklarında tipik hastalık belirtisi

Orta Anadolu Bölgesinde kimyonda yanıklık (*Alternaria* spp.) hastalığına karşı uygun bir mücadele yöntemi ve etkili bir ilaç bulmak amacıyla 1992-1995 yıllarında laboratuvar, sera ve tarla koşullarında denemeler yürütülmüştür. Laboratuvar koşullarında nemli hücrede yapılan çimlendirme testinde maneb, mancozeb ve thriam etkili maddeli fungusitlerin 300, 500, 700 g/100 kg tohum dozları 4 tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Mancozeb, thriam ve maneb'in 500g/100 kg tohum dozunda *A. burnsii* ve *A. raphani* ile bulaşık tohumlardaki çimlenme oranı, sırasıyla % 35 (24.5), %35 (28.5), %34 (24); saksı denemesindeki bitki çıkışları thriam'da % 62 (34), mancozeb'de %42 (42), kontrolde ise %61(43) oranlarında olmuştur. İlaç uygulanmamış bulaşık tohumda çimlenme ve çıkışlar çok düşük bulunmuştur. Aynı ilaç dozları ile 1993'de Kazan'da 1995'de Haymana'da yapılan denemelerde de Mancozeb ve Thriam'ın 500 g/100 kg tohum dozları yüksek çıkış sağlamıştır. Yeşil aksam ilaçlama denemesinde kullanılan maneb, prochloraz, dichlofluanid ve hexaconazole ile yapılan bir yıllık denemede etki düşük bulunmuştur. Tohum ve yeşil aksam ilaçlamasında yer alan ilaçlarla yapılan *in vitro* denemelerinde 0-240 ppm arasındaki dozlar *Alternaria* spp.'nin gelişmesini önemli derecede engellemiş, hexaconazole ve prochlorazın yer aldığı ortamda ise hemen hemen fungus gelişmesi olmamıştır (Kocatürk, 1995).

Solel vd. (1996) tarafından yapılan çalışmada, patojene karşı dirençli bulunan İsrail Suffa'daki bahçelerden topladıkları 200 izolat, litre başına 25 mg iprodione içeren PDA ortamında geliştirilmiştir. Buna ek olarak, İsrail ve Florida'dan iprodione kullanılan farklı ve rasgele seçilen *A. alternata* pv. *citri* lezyonları bulunan Mineola tangelo çeşitlerinde toplanılmıştır. Iprodione duyarlı bu izolatların ED50 ortalamaları 0,20 ile 0,62 mg/l aralığında belirlenirken, ED50 ortalaması 0,20 ile 0,62 mg/l aralığında yer alan tüm Florida'daki izolatların iprodione'a duyarlı olduğu bulunmuştur. 6-200 mg/l iprodione içeren PDA ortamlarına misel diskler yerleştirildikten sonra 7-14 gün arasında inkübasyona bırakılmış edilmiş ve İsrail'le Florida'dan alınan izolatların büyük bir kısmında ilaca dirençli bölgelerin geliştiği görülmüştür. Dirençli olduğu belirlenen bu bölgeler 100 mg/l iprodione içeren PDA ortamlarında geliştirilmiştir. Minneola tangelo çeşidinden alınan yapraklara 250-500 mg/l iprodione püskürtülmüş ve hastalığa karşı iyi bir koruma elde edilmiştir. Fakat aynı etki Suffa'dan alınan izolatlarda görülmemiştir. Laboratuarda dirençli izolatların seçildiği İsrail ve Florida'dan alınan örneklerdeki ciddi yaprak infeksiyonları 250 mg/l iprodione püskürtülmesiyle kontrol edilememiş; fakat 500 mg/l' da hafif azalma görülmüştür.

Diğer araştırmacılar tarafından özellikle turunçgil ve elmada yapılan çalışmalarda, *Alternaria* nekrotik yaprak leke hastalığına karşı bakırlılar, maneb, iprodione gibi etken maddeler kullanılmış ve *in vivo*'da değişen oranlarda etkili bulunmuştur. Bizim çalışmamızda benzer etkili maddeler *A. mali*'ye karşı kullanılmış ve artan dozlarda etkili bulunmuştur.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında 6 fungusitin (bakır-hidroksit, maneb, iprodione, difenoconazole, chlorothalonil ve thiophanate-methyl) *Alternaria mali*'nin Isparta'nın farklı ilçelerinden izole edilmiş 6 izolat üzerinde *in vitro* ve *in vivo*'da fungusun misel gelişimi, spor çimlenmesi, çimlenen sporların hissel gelişimi ve elma fidanlarında hastalık şiddeti (%) üzerine etkileri araştırılmıştır.

Elmada fungal hastalıklar arasında birinci sırada *Venturia inaequalis* tarafından neden olunan elma karalekesi birinci sırada yer almakla birlikte en fazla mücadele edilen hastalıktır. *A. mali* Isparta ili ve civarında daha az önemde olmasına rağmen, ilçelerinde elma bahçelerinde yapılan gözlemlerde iklim koşullarının uygun olması halinde zaman zaman %30-40 oranlarında yaygınlık gösterdiği tespit edilmiştir (yayınlanmamış sonuç). *A. mali* sezon sonunda yere dökülen yapraklarda saprofit olarak kışı geçirebilmektedir. Kara leke açısından yapılan bahçe temizliği kültürel önlem olarak bir sonraki üretim sezonu için etkili olabilmektedir. Dolayısıyla bazı elma çeşitlerinde koşulların uygun olması halinde zaman zaman potansiyel hastalık olabileceği düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında kimyasal mücadelesi açısından etkili olabilecek fungusitler araştırılmıştır. Tez çalışmasında seçilen fungusit etken maddeleri elma alanlarında *A. mali*'ye karşı ruhsatlı değildir. Bu fungusitler kara leke dahil elmada diğer bazı fungal hastalıklara karşı koruyucu veya tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu fungusitler seçilirken en fazla kullanılan etken maddeler tercih edilmiş olup, hali hazırda diğer ürün bitkilerindeki *Alternaria* türlerine karşı da kullanılmaktadır.

Fungisitlerin farklı dozlarının artan dozları *A. mali*'nin misel gelişmesi, spor çimlenmesi ve çimlenen sporların hif uzunluklarını değişen oranda azaltmış veya tamamen inhibe etmiştir. Fungisitlerden 250 ppm dozunda uygulanan maneb patojenin M-2K, AK1-K, G1-B ve GK-30 izolatlarını engellerken, iprodione izolatların tümünün misel gelişmesini tamamen engellemiştir. Bakır hidroksit 350 ppm dozunda A1-B, M2-K ve AK1-K izolatların misel gelişmesini tamamen durdurmuş ancak G1-B, GK-30 ve Ge-1 izolatların misel gelişmesini

azaltmıştır. Difenconazole, izolatlar arasında değişkenlik göstermekle birlikte, 450-500 ppm'de misel gelişmeyi tamamen engellemiştir. Chlorothalonil ve thiophanate-methyl doz artışı ile birlikte misel gelişmeyi azaltmıştır. Fungisitler *A.mali*'nin spor çimlenmesi üzerine 0-100 ppm arasında değişen oranlarda etki göstermiştir. Maneb ve thiophanate-methyl çimlenen sporların hif uzunluklarını izolatlara göre 50- 100 ppm dozunda tamamen engellemiştir. Fungisitlerden 100 ppm dozunda bakır hidroksit 2 izolat, iprodione 4 izolat, chlorothalonil 3 izolat, difenconazole 2 izolat ve thiophanate - methyl ise 3 izolatın spor çimlenmesini tamamen engellemiştir.

Fungisitlerin patojenin misel gelişimi üzerine etkileri incelendiğinde; patojenin koloni gelişmesini en iyi etkileyen fungisitler; iprodione, bakır hidroksit ve maneb olmuştur; difenconazole, chlorothalonil ve thiophanate-methyl'in misel gelişimi üzerine azaltıcı etkilere sahip olduğu bulunmuştur. Fungisitlerin spor çimlenmesinde en etkili olan fungusit maneb olmuştur.

Fungisitlerin farklı dozları elma fidanlarında hastalık şiddetini kontrole oranla azaltmıştır. Fungisitler GK-30 izolatına karşı elmada standart kullanım dozu dahil üç farklı dozda uygulanmıştır. Elma fidanlarında hastalık oluşumu üzerine en yüksek etkiyi bakır hidroksit ve iprodione göstermiştir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde *in vitro* ve *in vivo*'da etkili fungisitlerin fidanlarda doğal koşullarda ve bahçede arazi çalışmaları ile testlenerek etkilerinin belirlenmesi çalışmanın daha sonraki aşamalarında planlanabilecek konulardır. Ayrıca, hastalığın kimyasal mücadelesinde güncel bazı fungusit etken maddelerin de denenmesi etkili fungusit yelpazesinin belirlenmesi açısından önemli olabilecektir. Bu bağlamda elmada diğer bazı hastalıklara karşı kullanılan fungisitlerin doğal olarak ne kadar etkili olabileceği ortaya konmuş olacaktır.

*A.mali*'ye karşı kullanılan fungisitlerin duyarlılıkları veya dayanıklılık durumlarını ortaya koyacak çalışmalar yürütülmeli, bunun sonucunda

gelişimine neden olan fungusitler belirlendikten sonra ilaçlama programına farklı etkili maddeye sahip fungusitler dahil edilmelidir.

Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen elma çeşitlerinin *A. mali*'ye reaksiyonlarının belirlenmesi, biyolojik mücadele etmenlerinin etkisinin belirlenmesi, entegre mücadele açısından da fayda sağlayacaktır.



## KAYNAKLAR

- Abe, K., Iwanami, H., Kotoda, N., Moriya, S., Takahashi, S., 2010. Evaluation of Apple Genotypes and *Malus* Species for Resistance to *Alternaria* Blotch Caused by *Alternaria alternata* Apple Pathotype Using Detached-leaf Method, 129, 208-218.
- Anonim, 2008. <http://www.bitkisagligi.net>.
- Anonim, 2011. <http://www.tagem.gov.tr/>
- Anonymous, 2012, Dünya Meyve Üretim İstatistikleri, FAO. Ziyaret tarihi: 16.03.2012.
- Aşkın, M. A., Demirsoy, H., Demirsoy, L., Koyuncu, F., Koyuncu, M. A., Kankaya, A., Kepenek, K., Yıldırım, F., Hallaç, F., Dilmaçüenal, T., 2002. Avrupa Birliği Ülkelerinde Yumuşak Çekirdekli Meyve Türleri Tarımı ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler, Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı, 25-26 Nisan, Ankara, s. 147-165.
- Agostini, J.P., Bushong, P.M., Timmer, L.W., 2003. Greenhouse Evaluation of Products that Induce Host Resistance for Control of Scab, Melanose and *Alternaria* Brown Spot of Citrus. Plant Disease, 87, 69-74.
- Benlioğlu, S., Delen, N., 1991. *Alternaria solani* (Ellis and Martin) Sorauer İzolatlarının Bazı Fungisidlere Duyarlılık Düzeyleri Üzerinde Çalışmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, İzmir, 281-283.
- Benlioğlu, S., Döken, T., Yıldız, A., 1998. Çileklerde Kurşuni Küf etmeni *Botrytis cinerea*'nın Bazı Fungisitlere Duyarlılığı Üzerinde Çalışmalar. VII Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Ankara, 75-78.
- Berg, V., Lentz, C.P., 1966. Effect of Temperature, Relative Humidity, and Atmospheric Composition on Changes in Quality of Carrots During Storage. Food Technol, 20, 104-107.
- Bhatia, A., Roberts P.D., Timmer, L.W., 2003. Evaluation of Alter-Rater Model for Timing of Fungicide Applications for Control of *Alternaria* Brown Spot of Citrus. Plant Disease, 87, 1089-1093.
- Bulajic, A., Filajdic, N., Babovic, M., Sutton, T.B., 1996. First Report of *Alternaria mali* on Apples in Yugoslavia. Plant Disease 80, 709.
- Canıhoş, Y., Peever, T.L., Timmer, L.W., 1999. Temperature, Leaf Wetness, and Isolate Effects on Infection of Minneola Tangelo Leaves by *Alternaria* sp. Plant Disease, 83, 429-433.

- Delen, N., Özbek, T., Yıldız, M., 1991a. Iprodione'a Duyarlılığı Azalmış *Alternaria solani* İzolatları Üzerinde Araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, No:6, 269-274.
- Delen, N., Özbek, T., Yıldız, M., 1991b. Studies on *Alternaria solani* Isolates Less Sensitive to Iprodione. Journal of Phytopathology, 20, 113.
- Demir, S.T., Delen, N., 1991. *Sclerotinia* spp. İzolatlarının Bazı Fungisitlere Karşı Duyarlılıkları Üzerine Araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, İzmir, 275-279.
- Elena, K., 2006. *Alternaria* Brown Spot of Minneola in Greece Evaluation of Citrus Species Susceptibility. Plant Pathology, 115, 259-262.
- Ellis, M. B., 1971. The Genus *Alternaria*: Biology, Epidemiology and Pathogenicity, 44,326.
- Erkılıç, A., Canhoş, Y., Kurt, Ş., Biçici, M., 1999. Türkiye'de *Alternaria alternata* f.sp. *citri*'nin Minneola Tangelo İzolatlarının Ipraodione'a Dayanıklılıkları. Tr. J. Of Agriculture and Forestry, 23, 1051-1056.
- FOA, 2014. Statisticaldatabase. [http:// faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.Asp](http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.Asp). Accessed 07 February 2014.
- Filajdic, N., Sutton. T. B., Walgenbch J. F., Unrath. C. H., 1991. The Effect of the Interaction Between *Alternaria mali* and *Panonychus ulmi* on Severity of *Alternaria* Blotch of Apple. North Carolina State University, Raleigh, 42, 305-311.
- Filajdic, N., Sutton, T.B., 1991. Identification and Distribution of *Alternaria mali* on Apples in North Carolina and Susceptibility of Different Varieties of Apples to *Alternaria* Blotch. Plant Disease 75, 1045- 1048.
- Göbelez, M., 1964, La Mycoflore de Turquie. II. (Adeloyecetes.) Mycopathologia et Mycologia Appl. 23, 47-67.
- Grove, G. G., Eastwell, K.C., Jones, A.K., Sutton, T.B., 2003. Diseases of Apple. Botany. 6,459-488.
- Karabulut , Ö.A., Tezcan, H., Akbudak, B., Eriş, A., 2001. Hasat Sonrası Kirazlarda Görülen Bazı Fungal Patojenlere Karşı Kalsiyum ve Fungisit Uygulamalarının Etkisi. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Tekirdağ, 467-474.
- Karabulut, Ö.A., Tezcan, H., 1998. Elma ve Armutlarda Hasat Sonrası Görülen Fungal Kaynaklı Hastalıklara Karşı Bazı Fungisitlerin ve Bir Şeker Analogunun Etkisi. VIII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Ankara, 70-74.

- Karaca, İ., 1974. Sistematik Bitki Hastalıkları Cilt IV. Deuteromycetes. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No:494, İzmir.
- Karataş, H., 1996. Sera ve Açık Alanda Yetiştirilen Sebzelerde Bazı Fungisitlere Karşı Patojenlerin Dayanıklılık Kazanmaları Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, No: 1079. Adana.
- Karman, M., 1971. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 279.
- Kim, K.H., Lee C.U., 1987. Resistance of *Alternaria mali* Roberts to Iprodione. Korean Journal of Plant Pathology, Korea, 4, 270-276.
- Kocatürk, S., 1995. Orta Anadolu Bölgesinde Kimyon Yanıklık (*Alternaria* spp.) Hastalığının Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü. [www.zmmae.gov.tr/proje\\_ok.asp?s=8](http://www.zmmae.gov.tr/proje_ok.asp?s=8)
- Koç, H., 2003. Turunçgillerde *Alternaria* Kahverengi Hastalığı Etmeni *Alternaria alternata* f.sp. *citri*'nin Minneola Tangelo İzolatlarının Bazı Fungisitlere Duyarlılığının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, No: 2142.
- Latorre, B.A., Flores, V., Sara, A.M., Roco, A., 1994. Dicarboximide Resistant Isolates of *Botrytis cinerea* from Table Grape in Chile: Survey and Characterization, Plant Disease, 78, 990-994.
- McPhee, W. J., 1980. Some Characteristics of *Alternaria alternata* Strains Resistant to Iprodione. *Plant Disease*, 64, 847-849.
- Özgönen, H., Karaca, G., 2006. First Report of *Alternaria mali* Causing Necrotic Leaf Spot on Apples in Turkey. *Plant Pathology*. 55, 578.
- Pala, H., Turan, K., Tokgönül, S., Başpınar, N., 1995. Minneola Tangelo'da *Alternaria* Yanıklık (*Alternaria citri* Ell. And Pierce) Hastalığının Mücadelesi Üzerinde Ön Çalışmalar. V11. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Adana, 99-102.
- Roberts, J.W., 1924. Morphological characters of *Alternaria mali* Roberts. *Journal of Agricultural Research*, 27, 699-708.
- Rotem, J., 1994. The genus *Alternaria*: Biology, Epidemiology and Pathogenicity, APS press. St. Paul, Minnesota, 41, 127-135.
- Sawamura, K., 1990. *Alternaria* Blotch. *Compendium of Apple and Pear Diseases*. 5, 24-25.
- Schober, B., Mielke, H., 1991. Resistance Against Fungicides in Agriculture. *Bulletin-OEPP (UK)*, 17, 341-343.

- Sherf, A. F., MacNab, A. A., 1986. Vegetable Diseases and Their Control. John Wiley and Sons, New York. 728 pp.
- Solel, Z., Timmer, L.W., Kimchi, M., 1996. Iprodione Resistance of *Alternaria alternata* pv. citri from Minneola Tangelo in Israel and Florida. Plant Diseases, 80, 291-293.
- Solel, Z., Oren, Y., Kimchi, M., 1997. Control of *Alternaria* Brown Spot of Minneola Tangelo with Fungicides. Crop Protection, 16, 659-664.
- Swart, S.H., Wingfield, M.J., Swart, W.J., Schutte, G.C., 1998. Chemical Control Of *Alternaria* Brown Spot on Minneola Tangelo in South Africa. Annals of Applied Biology, 133, 17-30.
- Tosun, N., Tuğran, C., 2011. Çim Alanlarında Sorun Olan Kök ve Kök Boğazı Hastalığının (*Rhizoctonia solani* Kühn.) Savaşımında İlaçlama Programlarının Etkinliğinin Araştırılması, 21, 26-35.
- Timmer, L.W., Darhower, H.M., Zitzko, S.E., Peever, T.L., Ibanez, A.M., Bushong, P.M., 2000. Environmental Factors Affecting the Severity of *Alternaria* Brown Spot of Citrus and their Potential Use in Timing Fungicide Applications. Plant Disease, 84, 638-643.
- Tüik, 2014. TÜİK İstatistik Kurumu. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr).
- Tripathi, R.K., Schloesser, E., 1977. Effect of Fungicides on the Physiology of Plants, 1, 29.
- Vicent, A., Armengol, J., Garcia J., 2007. Rain Fastness and Persistence of Fungicides for Control of *Alternaria* Brown Spot of Citrus, 91, 393-399.
- Vicent, A., Armengol, J., Garcia, J., 2008. Protectant Activity of Reduced Concentration Copper Sprays Against *Alternaria* Brown spot on 'Fortune' Mandarin Fruit in Spain, 28, 1-6.
- Wilson, A.D., Forse, L.B., 1997. Sensitivity of Texas Strains of *Ceratocystis fagacearum* to Triazole Fungicides. Mycologia, 89, 468-480.
- Yıldırım, İ., Demir, S., Onoğur, E., 1995. Bazı Fungisitlerin Asma Ölükol Etmeni *Phomopsis viticola* Sacc'ın PDA ve Sürgünler Üzerinde Gelişimi ve Sporulasyonuna Etkileri. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Adana, 112-114.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yasin KAŞ  
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1984  
Medeni Hali : Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : yasinkas@hotmail.com



## Eğitim Durumu

Lise : Antalya 75. Yıl Cumhuriyet Lisesi, 2002  
Lisans : MKÜ, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği

## Mesleki Deneyim

ISPARTA/Sütçüler G.T.H. İlçe Müdürlüğü 2011- ..... (halen)

## Yayınları