

T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜNEY MARMARA BÖLGESİ'NDE ÜRETİLEN KÜLTÜR
MANTARI (*Agaricus bisporus* (LANGE) SİNG.)'NİN FUNGAL
KAYNAKLI HASTALIKLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

KADİR İLHAN

109689

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA - 2001

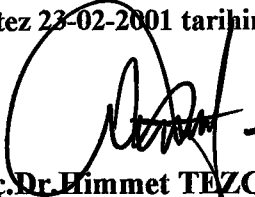
T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

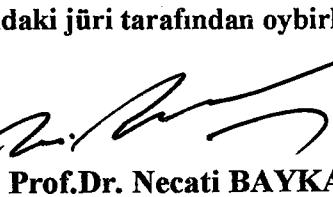
GÜNEY MARMARA BÖLGESİ'NDE ÜRETİLEN
KÜLTÜR MANTARI (*Agaricus bisporus* (LANGE) SİNG.)'NİN
FUNGAL KAYNAKLI HASTALIKLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

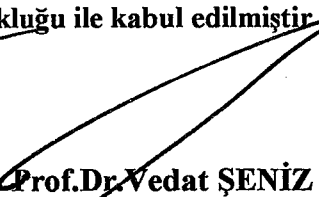
KADİR İLHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 23-02-2001 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/çokluğu ile kabul edilmiştir


Doç.Dr. Himmet TEZCAN
(Danışman)


Prof.Dr. Necati BAYKAL
(Üye)


Prof.Dr. Vedat ŞENİZ
(Üye)

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	6
2.1. Islak Kabarcık ve Örümcek Ağı İle İlgili Genel Çalışmalar	6
2.2. Kimyasal Savaşım İle İlgili Çalışmalar	14
2.3. Diğer Savaşım Yöntemleri İle İlgili Çalışmalar	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM	26
3.1. Materyal	26
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Alet ve Malzemeler	26
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Patojen Fungus ve Bazı Fungisitler	27
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Patojen Fungus İzolatlarının Elde Edilmesi	28
3.2.2. Patojen Funguslara Karşı Bazı Fungisitlerin Etkilerinin Araştırılması	29
3.2.2.1. <i>In vitro</i> Çalışmaları	29
3.2.2.2. <i>In vivo</i> Çalışmaları	30
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	33
4.1. In Vitro Deneme Sonuçları	33
4.1.1. <i>M. pernicioso</i> 'ya Karşı Bazı Fungisitlerin Etkililikleri	33
4.1.2. <i>C. dendroides</i> 'e Karşı Bazı Fungisitlerin Etkililikleri	38
4.2. <i>In vivo</i> Deneme Sonuçları	43
4.2.1. <i>M. pernicioso</i> 'ya Karşı Bazı Fungisitlerin Etkililiği	43
4.2.2. <i>C. dendroides</i> 'e Karşı Bazı Fungisitlerin Etkililikleri	57
KAYNAKLAR	70
TEŞEKKÜR	77
ÖZGEÇMİŞ	78

SİMGELER DİZİNİ

PDA: Patates Dekstroz Agar

PSA: Patates Sakkaroz Agar

K(-): Fungisit uygulaması ve fungus inokulasyonu yapılmayan negatif kontrol

K(+): Fungisit uygulaması yapılmayan, fungus inokulasyonu yapılan pozitif kontrol

Y: Yarım fungusit dozlarının istatistik değerlendirmelerinin yapıldığı sütun

T: Tam fungusit dozlarının istatistik değerlendirmelerinin yapıldığı sütun

ED₅₀: Fungisitlerin fungusların miselial gelişmelerini %50 engelledikleri doz

MIC: Fungisitlerin fungusların miselial gelişmelerini engelledikleri minimum doz



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 <i>In vivo</i> denemelerin yapıldığı kültür mantarı üretim odasının genel görünümü	27
Şekil 4.1 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatının değişik dozlarda benomyl içeren PDA ortamında inokulasyondan 10 gün sonraki miselial gelişimi	36
Şekil 4.2 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatının değişik dozlarda prochloraz-Mn içeren PDA ortamında inokulasyondan 10 gün sonraki miselial gelişimi	36
Şekil 4.3 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatının değişik dozlarda prochloraz içeren PDA ortamında inokulasyondan 10 gün sonraki miselial gelişimi	37
Şekil 4.4 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatının değişik dozlarda chlorothalonil içeren PDA ortamında inokulasyondan 10 gün sonraki miselial gelişimi	37
Şekil 4.5 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatının değişik dozlarda benomyl içeren PDA ortamında inokulasyondan 3 gün sonraki miselial gelişimi	41
Şekil 4.6 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatının değişik dozlarda prochloraz-Mn içeren PDA ortamında inokulasyondan 3 gün sonraki miselial gelişimi	41
Şekil 4.7 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatının değişik dozlarda prochloraz içeren PDA ortamında inokulasyondan 3 gün sonraki miselial gelişimi	42
Şekil 4.8 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatının değişik dozlarda chlorothalonil içeren PDA ortamında inokulasyondan 3 gün sonraki miselial gelişimi	42
Şekil 4.9 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatına benomyl'in 240g/100m ² dozunda etkisi	53
Şekil 4.10 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatına prochloraz-Mn'in 120 g/100m ² dozunda etkisi	53
Şekil 4.11 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatına prochloraz-Mn'in 60 g/100m ² dozunda etkisi	54
Şekil 4.12 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatına prochloraz'ın 120 g/100m ² dozunda etkisi	54
Şekil 4.13 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatına prochloraz'ın 60 g/100m ² dozunda etkisi	55
Şekil 4.14 <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatına chlorothalonil'in 220 g/100m ² dozunda etkisi	55
Şekil 4.15 Yalnızca <i>M. pernicioso</i> 'ya ait M005 izolatının inokule edildiği kontrol torbalarının (K(+)) genel görünüşü	56
Şekil 4.16 <i>M. pernicioso</i> inokulasyonu ve fungusit uygulaması yapılmamış kontrol torbalarının (K(-)) genel görünüşü	56
Şekil 4.17 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatına benomyl'in 240g/100m ² dozunda etkisi	62
Şekil 4.18 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatına prochloraz-Mn'in 120 g/100m ² dozunda etkisi	62
Şekil 4.19 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatına prochloraz-Mn'in 60 g/100m ² dozunda etkisi	63

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devamı)

Şekil 4.20 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatına prochloraz'ın 120 g/100m ² dozunda etkisi	63
Şekil 4.21 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatına prochloraz'ın 60 g/100m ² dozunda etkisi	64
Şekil 4.22 <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatına chlorothalonil'in 220 g/100m ² dozunda etkisi	64
Şekil 4.23 Yalnızca <i>C. dendroides</i> 'e ait C114 izolatının inokule edildiği kontrol torbalarının (K(+)) genel görünüşü	65
Şekil 4.24 <i>C. dendroides</i> inokulasyonu ve fungusit uygulaması yapılmamış kontrol torbalarının (K(-)) genel görünüşü	65



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 <i>Mycogone pernicioso</i> ve <i>Cladobotryum dendroides</i> 'e karşı <i>in vitro</i> ve <i>in vivo</i> koşullarda denenen fungusitler	28
Çizelge 3.2. <i>In vivo</i> Denemede Kullanılan Fungisitlerin Uygulama Dozları ve Uygulama Zamanları	31
Çizelge 4.1 <i>Mycogone pernicioso</i> izolatlarının <i>in vitro</i> 'da benomyl, prochloraz-Mn, prochloraz ve chlorothalonil'e karşı duyarlılıkları	33
Çizelge 4.2 <i>Mycogone pernicioso</i> izolatlarının ED ₅₀ ve MIC değerleri	34
Çizelge 4.3 <i>Cladobotryum dendroides</i> izolatlarının <i>in vitro</i> 'da benomyl, prochloraz-Mn, prochloraz ve chlorothalonil'e karşı duyarlılıkları	38
Çizelge 4.4 <i>Cladobotryum dendroides</i> izolatlarının ED ₅₀ ve MIC değerleri	39
Çizelge 4.5 <i>Mycogone pernicioso</i> ile suni inokulasyon yapılmış üretim torbalarındaki genel durum	45
Çizelge 4.6 <i>Mycogone pernicioso</i> 'da mantar verimi, sclerodermoid kütle ağırlığı ve sayısına göre fungusitlerin % etkinliği ve istatistiki sınıflamaları	46
Çizelge 4.7 <i>Cladobotryum dendroides</i> ile suni inokulasyon yapılmış üretim torbalarındaki genel durum	58
Çizelge 4.8 <i>Cladobotryum dendroides</i> 'te mantar verimine göre fungusitlerin % etkinliği ve istatistiki sınıflamaları	59

ÖZET

**Güney Marmara Bölgesi'nde Üretilen
Kültür Mantarı (*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.)'nın
Fungal Kaynaklı Hastalıkları Üzerinde Araştırmalar**

Bu çalışmada, benomyl, prochloraz, prochloraz-manganeze ve chlorothalonil'in *Mycogone pernicioso* (Magn.) Delacr. (Islak Kabarcık) ve *Cladobotryum dendroides* (Bull. per Merat) Gams and Hoozemans (Örümcek Ağı)'e karşı etkileri *in vitro* ve *in vivo* koşullarda araştırılmıştır. *In vitro* çalışmalarda, *M. pernicioso* ve *C. dendroides*'in 5'er farklı izolatu ile çalışılmış, deneme sonunda *M. pernicioso* için; benomyl'de izolatların ED₅₀ (miselial gelişmeyi %50 engelleyen doz) değerleri <0.03-0.11 ppm arasında, MIC (miselial gelişmeyi tamamen engelleyen minimum doz) değeri 0.30 ppm, prochloraz-Mn'de izolatların ED₅₀ değerleri <0.03-0.05 ppm arasında, MIC değerleri 0.3-3 ppm arasında, prochloraz'da izolatların ED₅₀ değerleri <0.03-0.06 ppm arasında, MIC değerleri 0.3-3 ppm arasında, chlorothalonil'de izolatların ED₅₀ değerleri 0.31-0.72 ppm arasında, MIC değerleri 10->100 ppm olarak, *C. dendroides* için ise; benomyl'de izolatların ED₅₀ değerleri <0.10-0.35 ppm arasında, MIC değeri 1 ppm, prochloraz-Mn'de izolatların ED₅₀ değerleri <0.1-0.3 ppm arasında, MIC değerleri 3-10 ppm arasında, prochloraz'da izolatların ED₅₀ değerleri <0.1-0.72 ppm arasında, MIC değerleri 3-10 ppm arasında, chlorothalonil'de izolatların ED₅₀ değerleri <1-2.10 ppm arasında, MIC değerleri >300 ppm olarak bulunmuştur.

In vivo çalışmada, her iki fungusu ait *in vitro* çalışmada da kullanılan 1'er izolatu ile çalışılmış, fungusit uygulamaları İngiltere'de 1989 yılında ruhsatlandırılmış dozlarda ve zamanlarda yapılmıştır. *M. pernicioso* için mantar verimine göre % fungusit etkinlikleri; benomyl 240g/100m² dozunda %74.92, prochloraz-Mn 120g/100m² dozunda %74.58, prochloraz-Mn 60g/100m² dozunda %70.99, prochloraz 120g/100m² dozunda %79.69, prochloraz 60g/100m² dozunda %66.16, chlorothalonil 220g/100m² dozunda %74.92 olarak, *C. dendroides* için mantar verimine göre % fungusit etkinlikleri; benomyl 240g/100m² dozunda %27.66, prochloraz-Mn 120g/100m² dozunda %48.78, prochloraz-Mn 60g/100m² dozunda %17.29, prochloraz 120g/100m² dozunda %23.76, prochloraz 60g/100m² dozunda %19.93, chlorothalonil 220g/100m² dozunda %41.66 olarak bulunmuş, fungusit etkinliklerinin uygulanan dozlarda özellikle de *C. dendroides* için oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fungisit, Mantar, *Agaricus*, *Mycogone*, *Cladobotryum*

ABSTRACT

Investigations on Fungal Diseases of Mushroom (*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.)

Produced in South Marmara Region

In this study, the effect of prochloraz, prochloraz-manganese and chlorothalonil against *Cladobotryum dendroides* (Bull. Per Merat) Gams and Hoozemans (Cobweb diseases) and *Mycogone perniciosa* (Magn.) Delacr (Wet Bubble) was investigated under *in vitro* and *in vivo* conditions. The ED₅₀ values of 4 different fungicides against *M. perniciosa* were estimated as <0.03-0.04, 0.03-0.05, 0.03-0.06 and <0.31-0.72 ppm while MIC values were calculated as 0.30, 0.3-3, 0.3-3, 10->100 ppm for benomyl, prochloraz-Mn, prochloraz and chlorothalonil, respectively. The ED₅₀ values of these 4 different fungicides against *C. dendroides* were estimated as <0.10-0.35, <0.1-0.80, <0.1-0.72 and <1-2.10 ppm while MIC values were calculated as 1, 3-10, 3-10 and >300 ppm for benomyl, prochloraz-Mn, prochloraz and chlorothalonil, respectively.

Percentage effect of fungicides *in vivo* against *M. perniciosa* calculated by comparing the mean yield, were found as 74.92, 74.58, 70.99, 79.69, 66.16 and 74.92 % for benomyl used in a rate of 240 g/100m², prochloraz-Mn used in a rate of 120 g/100m², prochloraz-Mn used in a rate of 60 g/100m², prochloraz used in a rate of 120 g/100m², prochloraz used in a rate of 60 g/100m² and chlorothalonil used in a rate of 220 g/100m², respectively. Percentage effect of fungicides against *C. dendroides* calculated by comparing the mean yield, were 27.66, 48.78, 17.29, 23.76, 19.93 and 41.66 % for benomyl used in a rate of 240 g/100m², prochloraz-Mn used in a rate of 120 g/100m², prochloraz-Mn used in a rate of 60 g/100m², prochloraz used in a rate of 120 g/100m², prochloraz used in a rate of 60 g/100m² and chlorothalonil used in a rate of 220 g/100m², respectively.

Keywords: Fungicide, Mushroom, *Agaricus*, *Mycogone*, *Cladobotryum*

1. GİRİŞ

Yenilebilir mantarlar, kültür mantarları ve doğa mantarları olarak iki kısımda ele alınabilir. Dağlık ve ormanlık yerlerde ve çayır alanlarda kendiliğinden yetişen mantarlar doğa mantarları olup çok fazla çeşidi vardır. Kültür mantarı, kontrollü koşullarda üretilen belirli bazı mantar türlerini içermektedir (Işık ve ark.1997).

Yemeklik mantar üretimi dünyada ilk defa Fransa'da yapılmıştır. 1650'li yıllarda Paris yakınlarında kavun üreticileri mantarın nasıl üretilbileceğini tesadüf sonucunda keşfederek üretimine başlamışlar ve kavun üretiminde kullanılan sıcak yastıklardan atılan eski gübre içinde mantar yetiştiriciliğini, hatta mantar yıkamada kullandıkları suyu bu gübreye döktüklerinde mantar miktarının arttığını fark etmişlerdir. Çiftçiler nedenini ve nasıl olduğunu bilmeden bu bilgilerin ışığında ilk üretim denemelerini başlatmışlardır. 17. yüzyıldan itibaren Fransa'dan diğer Avrupa ülkelerine, İngiltere, Almanya, Hollanda, Danimarka, Polonya, Çekoslovakya, Macaristan ve Avusturya'ya yayılmıştır. Daha sonra Avrupa'dan göç eden göçmenler tarafından 19. yüzyılın ikinci yarısında Amerika'ya götürülmüştür (Günay ve ark. 1984).

Son elli yıl içerisinde mantar üretim tekniğinde büyük değişiklikler meydana gelmiştir. Üretim sıcaklık, nem ve havalandırmanın kontrol edilebildiği özel olarak inşa edilmiş binalarda gerçekleştirilmeye başlanmıştır (Boztok 1990).

Günümüzde yaygın üretimi yapılan beyaz şapkallı *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. türü yanında, yenilebilen diğer mantar türlerinde üretimi yapılmaktadır. Yenilebilen ve kültürü yapılan mantarların dünyadaki toplam üretimi 1990 yılında 3.763.000 ton olmuştur. Dünya mantar üretiminde beyaz şapkallı *A. bisporus*'un payı %37,8 iken son yıllarda hızlı bir gelişme gösteren *Pleurotus* türü (ağaç ve kayın mantarları) mantarların üretimi toplam üretim içerisinde %24.2'lik bir paya ulaşmıştır (Işık ve ark. 1997).

Son on yılda tüm dünyada kültür mantarı üretimi artmasına rağmen Avrupa ve Kuzey Amerika'da bu artış oranının düşük olduğunu, Avrupa'da en büyük üreticinin Hollanda olduğu, bunu Fransa'nın takip ettiği, Almanya'nın Hollanda, Fransa, Belçika, İtalya, Polonya ve Macaristan'dan taze ve işlenmiş mantar aldığını, Almanya'da kişi

başına düşen taze mantar tüketiminin 1.17 kg'dan 1.34 kg'a çıktığı, işlenmiş mantar tüketiminin ise 2.18 kg'dan 1.62 kg'a düştüğü bildirilmiştir (Behr 1999).

Besin değerleri açısından diğer sebzelerden pek farkı olmayan taze mantar %92 oranında su içermektedir. Mantar proteininin hazmolma değeri %72-83 arasındadır. Meyve ve sebzelerle kıyaslandığında iyi bir lysine, arginine, histidine ve threonine kaynağıdır. İnsan beslenmesi için gerekli tüm aminoasitleri içermekle beraber tryptophan seviyesi kısmen düşüktür. Mantarın karbonhidrat içeriği de düşüktür. Mineral maddelerce zengin olması besin değerini artırır. Özellikle riboflavin, nikotinik asit ve folik asit gibi vitaminler açısından zengindir. A, D, K, ve B₁₂ gibi vitaminleri içermez. Mükemmel bir folik asit kaynağı olduğundan, bunun yetersizliğinden ileri gelen aneminin tedavisinde mantar içeren bir diyet etkili olmaktadır (Günay 1995).

Ülkemizde mantar çok eskiden beri tanınan ve beğenilerek yenen bir sebze türü olmasına rağmen, ticari anlamda kültür mantarı üretiminin 20-25 yıllık bir geçmişi vardır. Mantarın besin değeri ve ekonomik önemi anlaşıldıktan sonra, mantar üretimi ülkemizde de gelişmeye başlamıştır. 1970'li yılların başlarında 1-2 olan mantar işletme sayısı günümüzde 700'e yaklaşmıştır (Işık ve ark.1997).

1970'li yılların başında yıllık mantar üretimi 80 ton civarında iken, 1980'de 750 tona, 1990'da 3000 tona, 1995 yılında 171.114m² alanda 7728 ton üretime ulaşmıştır, mantar üretimine olan ilgi her geçen gün daha fazla artmakta ve bu nedenle yakın gelecekte üretimde daha hızlı artış beklenmektedir (Işık ve ark.1997).

Mantar üretiminde görülen bu hızlı artışın sebepleri arasında tarıma yatırım yapmak isteyenlerin kültür mantarına öncelik vermeleri, üniversite ve araştırma enstitülerinde misel ve mantar üretimi konusunda araştırma faaliyetlerine ağırlık verilmesi ve elde edilen bulguların, her yıl düzenlenen teorik ve uygulamalı "Mantar Yetiştiriciliği" kursları ile üreticilere aktarılması, özel sektör tarafından kurulan "Misel Üretim Laboratuvarları" ve "Kompost Hazırlama Merkezleri" de bu gelişmede etkili olmuştur (Işık ve ark.1997).

Mantarların klorofilsiz olmaları, mantarları karboz özümlemesinden alıkoyan bir özelliktir. Yüksek bitkilerin yapraklarında bulunan klorofil pigmenti sayesinde, güneş

enerjisini kullanarak, havadaki su ve karbondioksiti karbonhidratlara dönüştürmelerine rağmen mantarlar klorofilsiz karbonhidratları çevrelerinden hazır sağlamak zorundadırlar. Yemeklik mantarlar saprofit olup, besin maddesi gereksinimlerini çürümüş veya çürümekte olan organik maddelerden sağlarlar. Yetiştiriciliklerinde buna benzer olarak çürümüş sap, saman, talaş, gübre ve yaprak gibi organik maddeler üzerinde gerçekleştirilir (Günay ve ark. 1984).

Mantarlar, yüksek bitkilerdeki gibi kök, gövde, yaprak ve çiçeklere sahip değildirler. Bununla birlikte şapkalı mantarlarda da toprak altı ve toprak üstünde gelişen iki farklı kısım belirlenmiştir. Toprak altı kısmını oluşturan ve mantar beslenmesine, besin maddeleriyle suyun topraktan alınmasını sağlayan organlar olan miseller, yüksek bitkilerdeki köklerin görevini üstlenmişlerdir. Toprak üstü kısmında ise sap ve şapka olarak iki bölüm bulunmaktadır. Genellikle sap üzerinde halka veya yaka olarak adlandırılan bir oluşum vardır. Toprak üstü organların tümüne karpofor veya basidiokarp adı verilmektedir. Karpofor yemeklik olarak tüketilen, sebze olarak değerlendirilen kısımdır (Boztok 1990).

Şapkanın alt kısmında lameller yer almaktadır. Lameller şapkanın sapa bağlandığı orta kısımdan kenarlara doğru ışınal biçimde uzanır. Genç dönemde şapkaların altı kapalı olduğu için lameller görülmez. Gelişme ilerledikçe, şapka irileşir ve kenarları saptan uzaklaşmaya başlar. Bu dönemden itibaren lamelleri görmek mümkündür (Boztok 1990).

Kültür mantarı üzerinde sorun yaratan çok sayıda fungus olduğu belirtilmiş ve bunlar aşağıdaki şekilde sınıflanmıştır (Geijn 1982).

a) Sadece kompostta görülenler; Sarı Küf (*Chrysosporium luteum* Cost.and Matr.), Zeytin Yeşili Küfü (*Chaetomium globosum* Kunze&Steud) ve Mürekkep Lekesi (*Coprinus* sp.),

b) Hem örtü toprağında hemde kompostta görülenler; Beyaz Alçı Küfü (*Scopulariopsis fimicola* Cub.et Megl.), Kahverengi Alçı Hastalığı (*Papulospora byssina* Hotson), Ruj Küfü (*Sporendonema purpurascens*), Yalancı Domalan (*Diehliomyces microsporus* Dichl.&Lambert) ve Yeşil Küfler (*Trichoderma*, *Aspergillus* ve *Penicillium*),

c) Sadece örtü toprağında ve mantar üzerinde görülenler; Cinnamon Küfü (*Peziza ostracoderma*), Örümcek Ağı Hastalığı (*Cladobotryum dendroides* (Bull. per Merat) Gams and Hoozemans), Islak Kabarcık (*Mycogone pernicioso* (Magn.) Delacr.) ve Kuru Kabarcık (*Verticillium fungicola* (Preuss) Hassebr.)'dır.

Çalışmada incelenen ilk patojen fungus *M. pernicioso* (Islak kabarcık hastalığı)'nın ülkemizdeki yaygınlık oranının %52 olduğunu Fidan ve ark. (1998) belirtmişlerdir. Etmenin Deuteromycotina üyesi olduğu ve başlıca 2 spor formu gösterdiği, kalın çeperli, iki hücreli aleurio conidia (chlamydospore) ve vertisillat konidioforlar üzerinde oluşan ince çeperli 1 hücreli konidiumları bulunduğu, ilk hastalık belirtilerinin yer yer bozuk biçimli mantar kitlelerinin oluşması, sklerodermoid yapı diye anılan bu biçimsiz oluşuklar bir mantar şapkasından çok, ufaklı karnabahar başlarına benzediği, mantar şapkası yerine oluşan bu yapıların çapı 10cm ve daha büyük olabildiği yüksek nem koşulunda bu biçimsiz oluşuklar üzerinde kahverengi sıvı damlacıklar oluştuğu, saprofit bakterilerle dolu olan bu damlacıklarla, sulu ıslak bir yumuşak çürüklük niteliği aldığı, biçimsiz şapkaların çevresinde, önceleri beyaz pamuğumsu bir misel yumağı oluştuğu, sonra açık kahverengine döndüğü, bu renk değişiminin fungusun oluşturduğu 2 hücreli klamidospore kitlelerinden ileri geldiği sulu çürüklüğün oluşmaya başlamasından sonra rahatsız edici hoş olmayan bir koku yaydığı bildirilmiştir (Bora ve ark. 1996).

Çalışmada ele alınan ikinci fungus Örümcek ağı hastalığı olup Türkiye'deki yaygınlık oranı % 33.32, Marmara Bölgesindeki yaygınlık oranı ise % 58.33'tür. Hastalık verimi % 64 oranında azaltmaktadır. Etmen *C. dendroides* (Syn: *Dactylium dendroides* (Bull.) Fr.; Eşeyli form: *Hypomyces rosellus* Alb. and Schw. ex Fr.)'tır. Etmen bir Deuteromycotina üyesi fungustur, eşeyli formu *Hypomyces* ise Ascomycotina üyesidir. Fungus 9cm çaplı içinde PDA ortamı bulunan petri kaplarını 20°C'de 4 günde bütünü ile doldurmaktadır. Hastalık başlangıçta belirgin ve beyaz bir küf tabakası halinde ortaya çıkmakta 30cm çapa ulaşabilmekte, önlem alınmaması ile hemen epidemik bir durum kazanarak küçüklü ve büyüklü tüm mantar taslak ve şapkalarının üstünü bir yorgan gibi örtmekte, fungus kolonisinin altında kalan mantar taslak ve şapkaları kahverengileşip yumuşayarak çürümekte, zamanla fungus kolonileri pembemsi bir renge dönüşmekte, *Cladobotryum* hiflerinin enfeksiyonu sonucu mantar

şapkalarında küçük kahverengi lekeler oluşmaktadır. Başlangıçta küçük bir alanda hafif tüsü bir koloni gelişimi kısa zamanda geniş alanları kapsayan ve şapkaları örten havai bir koloniye dönüşür. Yeni oluşan spor kitlelerinin sulama suyu ile sıçratılması, havalandırma ve işçiler aracılığı ile sekonder enfeksiyonlar görülür. Üretim odasında sıcaklığın 16°C'ye rutubetin de % 80-83'e düşürülmesi hastalığı ekolojik olarak kontrol altına alabilir. Daha çok toprakla taşınan ve bulaşan bir hastalık etmeni oluşu örtü toprağının dezenfeksiyon ve pastörizasyonunu öncelikli olarak öne çıkarmaktadır. Mantar şapkalarının yüzeyi sulamalardan sonra ıslak bırakılmamalı, hava orantılı nemi sürekli %85'in üzerinde tutulmamalı, havalandırma kanallarının önüne filtre takılmalı ve odaların boşaltılması sırasında çevreye etmen bulaştırılmamalıdır (Bora ve ark. 1996).

*Mycogone pernicios*a (Islak kabarcık) ve *Cladobotryum dendroides* (Örümcek ağı)'e karşı ülkemizde ruhsatsız olarak kullanılan bazı fungusitlerin ve İngiltere'de ruhsatlı başka fungusitlerin etkililikleri bu araştırmada *in vitro* ve *in vivo* koşullarda araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Konu ile doğrudan ilgili veya dolaylı ilişkili çok sayıda çalışma olduğundan bunlar üç gruba ayrılarak verilmiştir: 1.Çalışılan funguslar ile ilgili genel çalışmalar, 2.Kimyasal savaşım ile ilgili çalışmalar, 3.Diğer savaşım yöntemleri ile ilgili çalışmalar.

2.1. Islak Kabarcık ve Örümcek Ağı İle İlgili Genel Çalışmalar

Hollanda'da kültür mantarı hastalıklarının 1952 yılından sonra görülmeye başladığı, bu yıldan önceleri üretimin daha soğuk olan kireç taşı mağaralarında yapıldığı, bu dönemde ülkenin Bitki Koruma Servisi'ne şikayet gelmediğini, daha sonra mağaralardan daha sıcak olan modern üretim evlerine taşındıktan sonra hastalıkların görülmeye başladığını, 1944-1952 yılları arasında mağarada üretim yapan Kültür Mantarı Deneysel Üretim İstasyonu'nda hiç *Mycogone perniciososa* enfeksiyonu görülmediğini, bunun nedeninin kesin olmamakla birlikte sıcaklıkla ilgili olduğunu, *Dactylium*'u yok etmek için üreticilerin 1957 yılında miselyum kaplı bölgeye formaldehit püskürtüp üzerini sönmüş kireçle kapladıkları, ancak formaldehit püskürtmeden sönmüş kireçle miselyum kaplamasından birkaç hafta sonra kaplanmış bölge üzerine *Hypomyces rosellus* (*Dactylium*'un eşeyli formu)'un kırmızı renkli peritheciumları ilk defa görülerek kayıtlara geçtiği bildirilmiştir (Vliet 1959).

Mycogone'nin sporlarında yapışkanlığı sağlayan su damlasının bulunmadığını, 12.9 m/sn'ye kadar olan hava hızında enfekteli sporoforlardan sporların ayrılmadığını, hastalığın primer inokulum kaynağının örtü toprağı olduğunu, örtü toprağının pastörize edilmesinin patojenin öldürülmesinde etkili olduğu, pastörizasyonun mümkün olmadığı yerlerde dezenfektanlarla örtü toprağının muamele edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Martin ve Jacobs 1969).

1969'da İtalya'da Roma yakınlarında ilk defa kültür mantarına zarar veren bir tür olarak *Xenylla welchi* Fols. (Collembola: Poduridae) tespit edilmiş, bu zararlının bakterilerin ve *M. perniciososa*'nın yayılmasında görev yapabileceği bildirilmiştir (Ferrari 1971).

M. perniciososa'nın miselial gelişiminin Mg, K veya P'un eksik olması durumunda çok azaldığı, C veya N kaynağının eksik olması durumunda ise iz şeklinde

geliştiği, malt ekstrakt ve PDA besiyerinde 25°C’de maksimum gelişme görüldüğü, 10°C veya 35 °C’de gelişmenin belirlenemediğini, gelişme için optimum pH’nın 7 olduğunu, topraktaki fungusun 20 dakikanın üzerinde 50°C sıcaklığa maruz bırakılması durumunda öldüğü bildirilmiştir (Han ve ark. 1974).

Yeni Güney Galler’de 1975-1976 yıllarında 24 mantar üretim merkezinde yapılan surveyde virus hastalıkları, bakteriyel leke (*Pseudomonas tolaasii* Paine) ve Islak kabarcığın (*M. perniciososa*) en önemli hastalıklar olarak bildirilmiştir (Nair 1977).

M. perniciososa ile enfekteli sporoforların enine kesitinin mikroskopik olarak incelenmesi sonucu üç tabaka görüldüğü, dıştaki tabakada hif ve iki hücreli konidileri taşıyan verticillat konidioforların, orta tabakada çok sayıda chlamidosporun, en içteki tabakada ise tahrip edilmiş mantar dokusunun bulunduğunu, miselyum gelişmesi ve sporulasyon için optimum sıcaklığın 25°C olduğunu, 12°C altı ve 32°C üstünde miselial gelişme görülmeyişi, miselyum gelişmesi için optimum pH’nın 6.2, sporulasyon için optimum pH’nın 6.0 olduğu, en iyi miselial gelişmenin karbon kaynağı olarak mannose ve glucose, nitrojen kaynağı olarak sodyum nitrat ve asparagine’in bulunduğu sıvı ortamda olduğunu, optimum C/N oranının 1:5 olduğunu, sporulasyon için ise karbon kaynağı olarak glucose, mannose ve nişasta, nitrojen kaynağı olarak asparagine ve glutamine’in bulunduğu katı ortamların en iyi sporulasyonu sağladığını ve sporulasyon için optimum C/N oranının 1:40 olduğunu, inokulum miktarı azaldıkça sclerodermoid yapıların azaldığını, örtü toprağı örtülmeden yapılan inokulasyonun hastalık belirtileri oluşturmadığını, inokulasyon ile ilk hastalık belirtisi görülmeye başlanması arasında geçen sürenin ortalama 13.4 gün olduğu, inokulasyonun sağlıklı mantar çıkışı geciktirmediği, hastalık etmeni miselyum ve chlamidosporların örtü toprağında 180 gün, kompostta 7 aydan daha fazla canlılıklarını sürdürdükleri, *in vitro*’da 1 ppm’lik dozun benomyl, carbendazim ve thiabendazole için miselial gelişmeyi engellediği, örtü toprağı inokule edildikten 7 gün sonra yine aynı fungusitlerle *in vivo*’da yapılan çalışmada 0.95 g/m² Benlate (benomyl) ve 0,62 g/m² T.B.Z. (thiabendazole)’nin en iyi kontrolü sağladığı bildirilmiştir (Hoang ve Han 1981).

M. perniciososa’nın yeni bulunan bir ırkının orijinal ırkla karşılaştırıldığında krem renkli olduğunu, her iki izolatında optimum miselial gelişiminin 25°C’de olduğunu fakat optimum pH değerinin orijinal ırk için 6, yeni ırk için 7 olduğu, yeni bulunan ırkın

Delan (dithianon) ile kontrol edilebildiğini, şapkasının üzerinde pul bulunan mantarların yeni ırka karşı resistant olduğu bildirilmiştir (Kim 1981).

Laboratuvar koşullarında *M. perniciososa* kültürlerinin kuvvetli bir şekilde sallanması spor salınmasına yol açmamış, kontak yoluyla yayılma görülmüş, sulama ve özellikle hasat işlemlerinin inokulum transferinde önemli olduğu, mantar sineklerinde sporları yaydığı, uzak mesafelerde inokulumun yayılmasının bulaşık taşıma aletleri ile olduğunu, şapkalardaki zararın hastalığa karşı hassasiyetin artmasına sebep olduğu belirtilmektedir (Bech ve ark. 1982).

Macaristan'da *V. fungicola*'nın en yaygın olarak bulunduğu, bunu *M. perniciososa* ve *D. dendroides*'in izlediğini ve özellikle küçük mantar oluşumlarını enfekte ettiklerini bildirilmiştir (Szalay ve ark. 1982).

M. perniciososa'nın 1886 yılında Mangus tarafından tanımlandığı, hastalığın mantarları deforme ettiği, birkaç gün sonra bu kütlelerin yumuşayıp çürüğünü ve kötü koku yaydığı, etmenin tek veya iki hücreli konidi ve chlamidospore veya aleurospor ismi verilen sporlar ürettiğini, sistematikte imperfekt fungusların Moniliales takımında yer aldığı belirtilmiştir (Zaayen 1982).

Islak kabarcık etmeni *M. perniciososa*'nın Deuteromycotina sınıfı, Moniliales takımı, Hyphomyceteae familyası içerisinde yer aldığını, fungusu Bubble, Wet bubble, White mushroom mold ve La mode gibi isimler verildiğini, fungusun konidioforlarının kısa, hyaline ve lateral olduğunu, iki çeşit konidi ürettiğini bunların terminal olarak bulunduğunu, ayrıca koyu, yuvarlak iki hücreye sahip chlamidosporlarının da bulunduğunu, chlamidosporların terminal hücrelerinin büyük, girintili çıkıntılı bir duvarının, diğer hücrenin ise daha küçük ve düz bir duvarının bulunduğunu, normal sulama suyu ile verilen 150 ppm'lik chlorine uygulamasının spor çimlenmesini önlediğini, fungusun lokalize olduğu bölgelere tuz serpilmesi, soda ve benzeri alkali maddelerin dökülmesinin yayılmayı önleyeceğini ancak bu bölgelere sulama yapılmaması gerektiğini bildirmişlerdir Örumcek ağı etmeni *D. dendroides*'in ise Deuteromycotina sınıfı, Moniliales takımı, Moniliaceae familyası içerisinde yer aldığını, fungusu Cobweb Mold, Downy mildew, Soft Mildew gibi isimler verildiğini, konidilerinin çok hücreli olduğunu, tek olarak veya kümeler halinde konidioforların uç

kısımlarında bulunduğunu, beyaz veya açık sarı renkte ortalama 20x5 mikron büyüklükte olduklarını, fungusun geliştiği bölgelere tuz serpilmesi, soda ve benzeri alkali maddelerin dökülmesinin gelişmeyi durduracağı belirtilmiştir (Stamets ve Chilton 1984).

Polonya'da kültür mantarı üretim ve araştırma departmanında yapılan bir çalışmada, *M. pernicioso*'nun enfekte ettiği mantarlarda gelişmede düzensizlik ve gerileme, yüzeyde koyu renkli sıvı akıntısı ve enine kesitte büyük nekrotik bir zonun görüldüğünü, enfekteli sporoforların *M. pernicioso*'nun beyaz miselyum ve konidileri ile kaplandığını, chlamidosporların 4-5 gün içinde gürüldüğünü, hastalığın %10-%100 arasında verim kaybına yol açtığı belirtilmiştir (Maszkiewicz ve Dyki 1988).

M. pernicioso'nun PDA ortamında 14-30°C'de mycelial gelişmesini sürdürdüğü, optimum gelişmenin 24°C'de olduğunu, spor üretiminin ise 16-26°C arasında olduğu, kuru koşullarda *Mycogone* sporlarının 105°C'de 10 dakika canlı kaldıklarını, sulu koşullarda ise 42°C'de 10 dakika veya 36°C'de 1 saat canlı kalabildiklerini bildirilmiştir (Bech ve ark. 1989).

Hindistan'ın Himachal Prades bölgesinde Örümcek ağı hastalığı etmeni *C. dendroides*'in yaygınlık oranı 1983'te 1982'ye göre artmış, yüksek nem ve yüksek sıcaklık hastalığın yayılışını arttırmış, verimde azalmaya sebep olmuş, 0.6 g/m² dozunda Bavistin (carbendazim) + TMTD (thiram) karışımının hastalığı kontrol ederek verimi arttırdığı bildirilmiştir (Seth ve ark. 1989).

M. pernicioso'nun malt ekstrakt agar ortamında ince duvarlı, hyaline phialoconidiler ve kalın duvarlı, pigmentli konidiler oluşturduğu, besinin tüketilmesi sırasında lateral düz konidiler, şişmiş ara hücreler, chlamidospor ve arthrokonidiler görüldüğü, karbonca zengin ortamda, karbonca fakir ortama göre daha fazla sayıda kalın duvarlı konidi oluşturduğu, gelişme sırasında nitrojence zengin ortamda, nitrojence fakir ortama göre her iki spor tipinin oluşumunun azaldığının görüldüğü bildirilmiştir (Holland ve Cooke 1991).

C. dendroides'in mantar sporoforları üzerinde çürümeye yol açtığı, inokulasyon zamanına göre simptomların farklı görünebileceği, hastalık şiddetinin örtü toprağının

bulaşıklığına ve örtü toprağının yapısına göre farklı olabileceği, topraklamadan 12 gün sonra pin oluşturma dönemindeki inokulasyonun en fazla verim kaybına sebep olduğu bildirilmektedir (Dar ve Seth 1992a).

C. dendroides konidileri 9 saatte saf su içerisinde %50, çeşme suyunda %38.5, kompost ekstraktında ise %100 çimlenmiş, optimum sıcaklık 25°C ve optimum pH:6.5 olarak belirlenmiş, hızlı enfeksiyonların oluşmasında fungusun kısa inkubasyon periyoduna sahip olması ve konidilerin önemli bir inokulum kaynağı olmasının önem taşıdığı bildirilmiştir (Dar ve Seth 1992b).

C. dendroides'in gelişmesinin ve sporulasyonunun en iyi glucose asparagine ortamında görüldüğü, gelişmenin 10-33°C'ler arasında, optimum ise 21-24°C'de, pH'nın 3-8 arasında, optimum ise 6.2 olduğu, *in vitro*'da 5 ppm dozundaki Bavistin (carbendazim)'in gelişmeyi %100 inhibe ettiği bildirilmiştir (Dar ve Seth 1992c).

Islak Kabarcık hastalığı *M. perniciososa*'nın su sıçraması, suyun temiz kısımlara doğru akması, işçilerin elleri, ayakları, elbiseleri, araç ve gereçler, enfekteli toprak ve enfekteli mantar artıkları ile yayıldığını, fungusu engellemek için yapılan fungusit uygulamalarının ilk alınması gereken önlem olmadığını, çünkü dayanıklılık görülebileceğini, esas yapılması gerekenin sıkı hijyen kurallarını uygulayarak hastalığın ortaya çıkmasını ve yayılmasını önlemek olacağını belirtilmiştir (Flegg 1993).

C. dendroides'in miselyum ve sporlarının kuru ve sıvı ortamdaki termal duyarlılığı üzerinde çalışılmış, sıvı ortamda 39°C'de 60-120 dakika ve 33-36°C'de 60-360 dakika süre ile sporların tutulması kontrole göre çimlenmeyi azaltmış, 39°C'de 240 dakika, 45°C'de 30 dakika veya 48°C'de 15 dakika süre ile tutulması sporların çimlenmesini tamamen engellemiştir. Kuru şartlarda bulunan sporlar 100°C'de 30 dakika ve 110°C'de 15 dakika tutulduklarında ölmüşler, nemli şartlardaki miselyum ise 36°C'de 15-30 dakika tutulduğunda gelişmesi azalmıştır. 40°C'de 15 dakika tutulduğunda ise gelişme durmuş, kuru şartlardaki miselyum ise 65°C'de 30 dakika tutulmayı tolare etmiş, 70 °C'de 15 dakika bulunduğunda ise gelişmesinin durduğu bildirilmiştir (Dar ve Seth 1994).

Shangai'de ıslak kabarcık hastalığına karşı yapılan bir çalışmada, fungusun 45°C'de 45 dakikada veya 36°C'de 48 saat kalması durumunda gelişmesinin durduğu, spor üretiminin ışıktan ve ana kültürden sonraki kültürlerden etkilendiği, ancak miselial gelişmenin etkilenmediği, CO₂ konsantrasyonunun ise spor üretimine veya gelişmeye etkisinin olmadığı görülmüştür (Tan ve ark. 1994).

M. perniciosae'nin 8 adet ve *M. rosae*'nin bir izolatu ile yapılan çalışmada, *M. perniciosae* izolatlarından 5'inin *A. bisporus*, diğer 3'ünün *A. arvensis*'ten izole edildiğini, aleuriospore ve phialospore morfolojilerinin izolatlar arası farklılık gösterdiğini, *M. rosae*'nin ortamda kırmızı renk oluşturduğunu, izolatların ortamda gelişme hızlarında farklılıklar bulunduğunu, 3 adet *M. perniciosae* izolatında gelişme hızının, en hızlı gelişen izolatların gelişme hızlarının yarısı kadar olduğunu, bu yavaş gelişen izolatların 36 nm çapında virus partikülü taşıdığını ve sclerodermoid yapılar oluşturduğunu, hızlı gelişen izolatların virus partikülü taşımadığını ve şapkada beneklenme oluşturduğunu, bu belirtinin daha önce *M. perniciosae* için tanımlanmadığını, *M. rosae*'nin şapkada beneklenme oluşturduğunu, sclerodermoid yapı oluşturmadığını, *M. perniciosae*'nin *A. bisporus*'tan ve *A. arvensis*'ten alınan iki izolatu karşılaştırıldığında en fazla ürün kaybını *A. bisporus*'tan alınan izolatu oluşturduğunu, *M. rosae*'nin önemli ürün kaybına sebep olmadığını, ribozomal DNA'lar gen bandı ayırma tekniği ile incelendiğinde, İngiltere'den alınmış 7 adet *M. perniciosae* izolatu arasında farklılık olmadığı, Çin'den alınmış bir izolatta ise bir miktar farklılık olduğu, *M. rosae*'nin ise *M. perniciosae*'dan farklı olduğu duyurulmuştur (Fletcher ve ark. 1995).

Hollanda'da yapılan bir çalışmada 105 adet *A. bisporus* ve *A. bitorquis* miselyumu toplanmış, bunlarda *V. fungicola*, *M. perniciosae*, *D. microsporus* ve *C. dendroides*'e rastlanmamış, buna rağmen *Penicillium*, *Alternaria* ve *Mucor* tespit edildiği bildirilmiştir (Gea ve ark. 1995a).

İngiltere'de yapılan bir çalışmada DNA baz tekniklerinden RFLP ve RAPD kullanılarak *M. perniciosae* izolatları incelenmiş, saldırgan izolatlar arasında yüksek derecede genetik benzerlik bulunmuş, bu izolatların İngiltere'de tek bir kaynaktan ortaya çıkmış olabileceği bildirilmiştir (Nuthumeenakkshi ve ark. 1995).

Yapılan bir çalışmada *M. perniciosus*'nin yüzeysel inokulasyon ile *A. bisporus* ve *Volvariella volvacea* üzerinde patojen olduğu bildirilmiştir (Zhi ve ark. 1995).

M. perniciosus'nin misel gelişmesi ve konidi çimlenmesi için optimum sıcaklığın 24-25°C olduğunu, 10°C'den az ve 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda çimlenme olmadığı, miselyumun 35°C'de 5 gün, 40°C'de 1 gün canlı kalabildiği, gelişme ve çimlenme için yüksek nemin uygun olduğu, optimum gelişmenin pH=6'da, optimum çimlenmenin ise pH=6.4'de olduğu, taze mantarların ekstraktlarının çimlenme için en iyi substratı oluşturduğu, hastalığın bulaşmasındaki primer kaynağın bulaşık örtü toprağı olduğu, hastalığı önlemede yazın 4-5 gün güneş altında kalmış toprağa en az 48 saat formalin uygulaması yapılmasının gerektiğini, hastalıklı mantarların uzaklaştırılmasının zararı azaltabileceği belirtilmiştir (Wu ve ark. 1996).

Hindistan'da 1990-1995 yılları arasında yapılan bir surveyde pekçok parazit ve rekabetçi fungusla birlikte *Cladobotryum*'un da yaygın olduğu, değişik dozlarda ve farklı zamanlarda yapılan inokulasyonlarda *C. dendroides*'in %66.6 verim kaybına sebep olduğu bildirilmiştir (Sharma ve Vijay 1997).

A. bisporus'tan izole edilen *M. perniciosus* izolatının patojenitesi 1995-1996 yıllarında Güney İtalya'da *Pleurotus eryngii*, *P. nebrodensis*, *P. ostreatus*, *Hydnum coralloides*, *H. erinaceum*, *Pholiota aegerita* ve *Lentinus edodes*'te denenmiş, sadece *P. eryngii* ve *P. nebrodensis*'in *A. bisporus* gibi hassas olduğu görülmüştür (Sisto ve ark. 1997).

A. bisporus üzerinde görülen Örümcek ağı hastalığının yayılma yollarının, hava hareketleri, su sıçratması, enfekteli bölgeden suyun yüzey akışı olduğu, sineklerin hastalığı çok uzaklara taşıyabildikleri belirtilmektedir (Dar 1998a).

A. bisporus'un, sağlıklı olduğu ve Örümcek Ağı etmeni *C. dendroides* enfeksiyonuna maruz kaldığı zamanlardaki amino asit ve mineral element içeriği değişik gelişme evrelerinde incelenmiş, *C. dendroides* enfeksiyonu gerçekleştiğinde nitrojen, fosfor, potasyum, demir ve magnezyum tüketimi tüm gelişme evrelerinde önemli derecede artmış, çinko ve mangan içeriği değişmeden kalmasına rağmen, bakır konsantrasyonu bir miktar artmış, gelişmenin tüm evrelerinde bol miktarda bulunan

aminoasitlerden, glutamik asit, alanine, tyrosine ve lysine enfeksiyonu takiben sayı ve konsantrasyon olarak azalmıştır (Dar 1998b).

Türkiye'nin çeşitli illerinde bulunan toplam 32 kültür mantarı ve torf işletmesinde yapılan bir surveyde Islak Kabarcık (*M. pernicioso*) etmeninin yaygınlık oranı %52, hastalık şiddeti ise ortalama %13.55 olarak bulunmuş, ayrıca survey esnasında işletmelerden alınan torf örneklerinin hastalık etmeni ile bulaşık olduğu görülerek, ülkemizdeki tüm torf kaynaklarının *M. pernicioso* ile bulaşık olduğu bildirilmiştir (Fidan ve ark. 1998).

Günümüzde kültür mantarı yetiştiriciliğinde, özellikle gelişmiş ülkelerde ilaç kullanımının son derece kısıtlanmış olduğunu, bunun nedenleri arasında bitki koruma amacıyla kullanılan ilaçlar için son ilaçlama ile hasat arasındaki süre sınırlamasının kültür mantarında uygulanamaz olduğu, çünkü kültür mantarının hemen hergün hasat edilip, bir iki gün içinde soframıza gelen bir ürün olduğunu, oysa bilinen tarım ilaçlarından hiçbirinin mantardaki etki süresinin 2 günden az olmadığını ve genellikle tarım ilaçlarının bekleme süresinin 10-15 gün olduğu bildirilmektedir (Göre ve Bora 1998).

Fungisitlere dayanıklılık gösteren bir *C. mycophilum* izolatının konidi yayılışı üretim odasında Burard volumetrik spor tuzağı kullanılarak izlenmiş, hastalıklı bölgeden havada fiziksel bir etki olması durumunda konidilerin ortama yayıldığı, konidilerin en fazla yayılmasının sulama sırasında su sıçratması ve hastalıklı koloninin öldürülmesi amacı ile yapılan tuzlama işlemi sırasında görüldüğü, 1. flaşa kadar az miktarda yayılma görüldüğünü ancak %21 oranında lekeli mantar oluştuğunu, 1. flaştan sonra yayılan konidi sayısının en fazla olduğu ve 2. flaş ürününün tümünde benekli mantar görüldüğünü, Grozan ve Gaze'nin 1995 yılında yaptığı çalışmada toplanan izolatların %75'inin benzimidazole fungusitlere dayanıklı olduğu bildirilmiştir (Adie ve Grogan 2000).

2.2. Kimyasal Savaşım İle İlgili Çalışmalar

Örtü toprağı 5 ayrı dezenfektanla (60°C'de 5 saat buhar uygulaması, 3 lt/m³ dozunda formaldehit, 0.5 lt/m³ dozunda vapam, 0.5 lt/m³ dozunda chloropicrin, 500g/m³ dozunda basamid) muamele edilmiş ve tüm uygulamalardaki verimin hiç uygulama yapılmayan parsellere göre farklı olmadığı görülmüştür. Bu çalışma sırasında uygulama yapılmayan parselde 4, formaldehit'li parselde 9, vapam'lı parselde 14, chloropicrin'li parselde 27, basamid'li parselde 30 adet *M. perniciososa* simptomu gösteren sporofor görülmüş, uygulama yapılmayan parselde *M. perniciososa*'nın az görülmesinin sebebinin dezenfektanların örtü toprağındaki mikrobial dengeyi bozmaları olduğu bildirilmiştir (Bech ve Rasmussen 1967).

İsveç'teki kültür mantarı üretim evlerinde *Verticillium* ve *Mycogone*'nin yaygın olduğu ve önemli ürün kayıplarına sebep oldukları, şimdiye kadar Parzate (çinko ethylene bis-dithiocarbamate)'in yaygın olarak kullanıldığını ancak bu iki patojene karşı iyi sonuç alınmadığı, denenen çok sayıdaki fungusit içinde Vertomyc (mangan-çinko ethylene bis-dithiocarbamate)'in *Mycogone*'yi oldukça iyi kontrol ettiğini, *Verticillium*'un ise ara sıra görülebildiği bildirilmiştir (Fekete ve Kuhn 1967).

İngiltere'de 1964 yılında yapılan surveyde kabarcık hastalıklarına karşı zineb'in iyi bir kontrol sağlamadığını, 1965 yılında VI. Uluslararası Mantar Konferansı'nda zinebe dayanıklılığın yaygın olduğunu, mancozeb'in zineb'e dayanıklı hastalıklara etkili bir kontrol sağlamadığı belirtilmiştir (Newman ve Savidge 1969).

Snel ve Fletcher tarafından 1969 yılında yapılan bir çalışmada *M. perniciososa*'ya karşı 10 ppm benomyl kullanılmış ve hastalığa karşı tam bir kontrol sağlamış, 5 ppm benomyl kullanıldığında ise %65 dolayında kontrol sağlanmıştır. Araştırmacılar benomyl'in uygulama biçiminin önemli olduğunu, eğer sclerodermoid kitleler ilk flaşta görülüyorsa bunun enfekte örtü toprağından kaynaklandığını, ilacın örtü toprağına karıştırılmasının iyi sonuç vereceğini, şayet enfeksiyon 2. veya 3. flaşta görülürse, ilacın örtü toprağına sonradan verilmesinin enfeksiyonu 'durdurabileceğini belirtmektedirler (Ganney ve Atkins 1972).

Toprak örtümünden hemen sonra 0.5-4 g/m² dozunda spreyleme şeklinde benomyl uygulamasının, kültür mantarını *D. dendroides*, *M. perniciososa* ve *V. malthousei*'ye karşı koruduğu, düşük konsantrasyonda tekrar edilen uygulamaların bu etkiyi devam ettirdiği bildirilmiştir (Stanek ve Vojtechouska 1972).

Kültür mantarı patojenlerine karşı benzimidazole fungusitlerle yapılan *in vitro* çalışmalarda, *C. dendroides*'in ED₅₀ değeri benomyl için 0.2 ppm, thiopante-methyl ve carbendazim için 0.3 ppm, *M. perniciososa* için ise ED₅₀ değeri 0.02-0.03 ppm arasında bulunmuştur (Chanter ve ark. 1974).

Benomyl'e karşı *Verticillium malthousei*'nin dayanıklı popülasyonlarının görüldüğünü, bunun benomyl'e duyarlı popülasyonların ölmesi, dayanıklı popülasyonların ise ölmemesi ile ortaya çıktığını, ayrıca tekrarlanan benomyl uygulamalarının mutagenik fungusların ortaya çıkmasına sebep olarak mutasyonların oluşmasını sağladığını bunun da tolerant ırkların oluşumunda etkili olduğu bildirilmektedir (Gandy ve Spencer 1974).

V. fungicola'nın benomyl'e dayanıklı ırklarının bulunmasının hastalığın savaşımında başarısızlığa sebep olduğu, *M. perniciososa*'nın iyi kontrol edilemeyişi sebebinin ise benomyl'e dayanıklı ırklarının bulunmasından değil, fungusitlerin yanlış kullanımı ve benomyl'in örtü toprağında parçalanması gibi başka faktörlerle ilişkili olduğu, *Mycogone* ve *Dactylium*'dan kaynaklanan toplam ürün kaybının %5'i geçmediği rapor edilmiştir (Gaze ve Fletcher 1975).

Yapılan *in vitro* testlerde patojen *V. malthousei*, *M. perniciososa* ve *T. viride*'nin benomyl'e ve BCM (methyl-2 benzimidazole carbamate)'ye duyarlı olduğu, *in vivo* testlerde de bu iki fungusidin maneb'den daha başarılı olduğu, toprak örtümünden 3 gün sonra 0.5 a.i./m² dozundaki uygulamanın hastalığı etkili bir şekilde kontrol ettiği bildirilmiştir (Kim 1975).

Verticillium spp. ve *Mycogone* sp. hastalıklarının yayılmasının önlenmesi amacı ile 4, 7 veya 10 cm yarıçapında plastik saksı şeklinde kaplar enfekte olmuş sporoforların üstlerine kapatılmasının benomyl uygulamasına göre daha pahalı olduğu ancak

benomyl'e dayanıklı ırkların oluşumunu bu yöntemin önleyebileceği bildirilmiştir (Munns 1975).

Örtü toprağına benomyl uyguladıktan hemen sonra yapılan ölçümlerde benomyl'in yüksek oranda carbendazim, funguslara toksik olmayan 2-AB'ye parçalandığı ve bir kısmının benomyl olarak kaldığı, 3 hafta sonra bu fungusitlerin örtü toprağında güçlükle bulunabildiğini ve üstten yapılan sprey şeklindeki uygulamaların fungusit oranında geçici bir artışa sebep olduğu, normal örtü toprağında benomyl'in 25 gün içinde tamamen parçalandığı, otoklavlanmış toprakta ise 33 gün sonra %17 oranında bulunduğu ve benomyl'in parçalanmasında biyolojik ajanların (bakteriler) görev aldığı bildirilmektedir (Fletcher ve ark. 1976).

V. fungicola'nın 229 adet izolatının %53'ünün benomyl'e tolerant olduğu ve ED₅₀ değerlerinin 50 ppm'in üzerinde olduğu tespit edilmiş, %89'u benomyl kullanan mantar üretim evlerinden alınan 66 adet *M. perniciosa* ve 24 adet *H. rosellus* izolatında ise benomyl'e tolerant izolatın bulunmadığı bildirilmiştir (Fletcher ve Yarham 1976).

M. perniciosa'ya karşı örtü toprağının %0.5'lik formalin, 100-150lt su ile birlikte carbendazim 100g/100m², benomyl 150g/100m² ve thiophanate-methyl 200g/100m² dozundaki örtü toprağına yapılan uygulamaların hastalığın kontrolünde iyi sonuç verdiği bildirilmiştir (Geijn 1977).

Islak kabarcık (*M. perniciosa*) ve Kuru kabarcık (*V. fungicola*) hastalıklarının, toprak örtümünden hemen sonra spreyleme şeklinde 100-150lt su ile birlikte benomyl'in 150g/100m², carbendazim'in 100g/100m² ve thiophanate-methyl'in 200g/100m² dozundaki uygulamaları ile hastalığın kontrol edilebileceği bildirilmiştir (Geijn ve Zaayen 1977).

Benzimidazole'lerin kuvvetli şekilde absorbe edildiği örtü topraklarında *M. perniciosa*'nın kontrolünde başarısızlık görüldüğü, özellikle yüzeye spreyleme şeklindeki uygulamalarda kuvvetli absorbasyon sebebi ile kullanılan ilaç dozlarının hastalığı kontrolde yetersiz kaldığı bildirilmiştir (Nair ve Baker 1977).

Chlorothalonil (Daconil 2787)'in aynı ıslanabilir toz ve akışkan iki formülasyonunun *M. perniciosa*'ya karşı etkinliği denenmiş akışkan formülasyonun,

hem mantara hem de patojene daha toksik olduğu, hastalık düzeyinin kontrol edilmesinin kullanılan doza bağlı olduğu, fluotrimazole'ün chlorothalonil'e göre *M. pernicioso*'ya daha az etkili olduğu ancak mantara daha toksik olduğu belirtilmiştir (Gandy ve Spencer 1978).

M. pernicioso'nın benomyl'e dayanıklı ırkları bulunduğundan, bunların iyi bir şekilde kontrolünün örtü toprağının kullanılmasından 15 gün önce 100ppm Basamid (dazomet) ve Vapam (metham-sodium) uygulamasıyla gerçekleştirilebileceği belirtilmiştir (Kim ve ark. 1978).

Örtü toprağına *M. pernicioso* inokule edilerek topraklamadan önce veya sonra benomyl, carbendazim ve thiabendazole uygulanması, benomyl'in 0.95 g/m², carbendazim ve thiabendazole'ün 0.62 g/m² dozları hastalığı etkili bir şekilde kontrol etmiş, inokulumun örtüden önce veya sonra verilmesi hastalık kontrolü açısından bir miktar farklılık oluşturmuş ve fungusitlerin bakteriyel bozulmaya yol açmadığı bildirilmiştir (Nair ve Baker 1978).

M. pernicioso inokule edilmiş örtü toprağına, örtüden hemen sonra Derosal (carbendazim) 1gr/m², Benlate (benomyl) 1,5gr/m² dozunda uygulamaları en iyi kontrolü sağlamış, Daconil 2787 (chlorothanil)'nin 3gr/m² dozunda toprak örtümünden ve bundan 2 hafta sonraki 2 uygulaması kontrolü sağlamış, fakat Curamil (pyrazophos)'in etkisiz olduğu belirtilmiştir (Zaayen 1978).

Kültür mantarı üretim evlerinden toplanan benomyl'e dayanıklı *M. pernicioso* izolatları, depolardaki örtü toprağında 3'yıl boyunca 400 kat, PSA'da 80 kez fazla benomyl'e tabi tutulmuşlar ve toleransın 8 kat arttığı görülmüştür (Kim ve ark. 1979).

Bazı mantar üretim çiftliklerinde benomyl'in *M. pernicioso*'yu kontrol edemediğini daha önce benomyl kullanılan yerlerde, yeterli kontrol sağlanamamasının nedeni olarak ilacın topraklamadan, hasat öncesine kadar ortamdaki uzaklaşması olarak belirtilmiş, benomyl'in örtü toprağında bulunan *P. putida*, *P. aeruginosa* ve Enterobacteriaceae'nin tanımlanmamış diğer türlerine olumsuz etkisi olduğu bildirilmiştir (Fletcher ve ark. 1980).

Benomyl'in kültür mantarı funguslarının misel gelişimi üzerine ED₅₀ değerleri *A. bisporus* için 50 ppm, *Pleurotus* sp. için 25 ppm ve *Flemmulina velutipes* için ise 200 ppm olarak bulunmuştur (Yoo ve Shin 1980).

Sporoforları şiddetli şekilde enfekte etmeleri sonucu kabarcık biçimde şekil bozukluğu oluşturmalarından dolayı *M. pernicioso*'ya ıslak kabarcık, *V. fungicola*'ya da kuru kabarcık dendiği, her iki fungusu karşı mancozeb'in kullanılması ile kontrol sağlandığını, ancak inokulum şiddeti yüksek olduğunda mancozeb'in tam kontrol sağlamadığını, benomyl ve thiabendazole'ün kabarcık hastalıklarına karşı etkili olduğu, genellikle *Mycogone*'nin *Verticillium*'dan daha iyi kontrol edilebildiğini, benomyl uygulamasından sonra hastalık etmenleri olmasa da bazı *A. bisporus* ırklarının veriminde artış görüldüğü, *M. pernicioso*'ya karşı benomyl'in Fletcher ve ark.'na göre %96, Nair ve Baker'a göre %77 kontrol sağladığı, *V. fungicola*'nın benomyl'e dayanıklı ırklarına karşı chlorothalonil'in kullanılması durumunda bu dayanıklı ırklara karşı %90'a kadar kontrol sağlanabileceğini, fakat chlorothalonil'in toprağa karıştırılması durumunda fitotoksik olduğunu, ilacın etkinliğinin de inokulum yoğunluğuna göre değiştiğini, fungusitlerin karışım halinde kullanılmasının bazen tek kullanılmalarından daha başarılı sonuç verdiğini, *V. fungicola*'ya karşı benomyl-mancozeb karışımının, yalnızca benomyl uygulamasından daha iyi kontrol sağladığını ve benomyl'e dayanıklılığı geciktirdiğini, *M. pernicioso*'nın kontrolünde bazı üretim evlerinde benomyl ve thiabendazole arasında farklılık görülebildiği belirtilmiştir (Fletcher 1981).

Yeni geliştirilen 'sodium formaldehyde bisulphite'in, kokusuz ve uçucu olmaması sebebi ile kapalı yerlerde kullanılabileceğini, ürünün özellikle "Kabarcık" hastalıklarına karşı etkili kontrol sağladığını, hastalık belirtileri görüldükten sonra uygulandığında ise hastalığın yayılmasını durdurduğu ve ürünün iyi bir şekilde gelişmesine izin verdiği, bu hastalıklara karşı görülen dayanıklılık riskinin bu üründe görülmediği bildirilmiştir (Stoller 1981).

Islanabilir toz prochloraz-Manganeze kompleksi (Sporgon 50 WP), *A. bisporus* ve *A. bitorquis*'e toksik etki göstermeden, *V. fungicola* var. *fungicola* ve *V. fungicola* var. *aleophilum*, *M. pernicioso* ve *C. dendroides*'i kontrol etmiş, uygulama dozu topraklamadan 9 gün sonra 1,5g a.i./m² olarak belirtilmiştir (Zaayen ve Adrichem 1982).

Kültür mantarı üzerinde görülen *V. fungicola* , *M. perniciososa* ve *Dactylium (Hypomyces rosellus)*'a karşı prochloraz-Manganase'in kullanılması tavsiye edilmiş ve fitotoksisite göstermeden iyi sonuç verdiği bildirilmiştir (Fletcher 1983).

Prochloraz-Mn kompleksi, benomy'e dayanıklı olan *V. fungicola* (kuru kabarcık hastalığı)'ya karşı kesin bir kontrol sağlamış, Captafol ise hastalıkta sadece bir gerileme oluşturmuş, benomyl, thiabendazole ve prochloraz, *M. perniciososa* (ıslak kabarcık) ve *H. rosellus* (örümcek ağı hastalığı)'a karşı önemli derecede kontrol sağlamışlar, prochloraz kalıntısının gaz kromatografisi ile ölçülmesi ile rezidü seviyesinin prochloraz ile muamele edilmiş dokular için düşük olduğu bildirilmiştir (Fletcher ve ark.1983).

A. bisporus ve *A. bitorquis* üzerinde *V. fungicola* var. *fungicola*'ya, *A. bisporus* üzerinde de *M. perniciososa* ve *C. dendroides*'e karşı topraklamadan 9 gün sonra spreyleme şeklinde 3 g/m² dozunda prochloraz verilmiş ve hastalıkları başarılı bir şekilde kontrol etmiş ve ürün miktarında artış görülmüştür. Kalıntı miktarları belirtilen değerler arasında kalmış, ilaç kalıntısının mantarın tadı üzerinde olumsuz etkisinin görülmediği bildirilmiştir (Zaayen 1983).

Güney Afrika'da ticari olarak üretilen *A. brunnescens*'in 4 önemli patojeni olan *V. fungicola*, *M. perniciososa*, *D. dendroides* ve *Papulospora byssina*'nın yüzeysel inokulasyonlarına karşı Tecto WP (thiabendazole 450g a.i. /dm³) oldukça iyi kontrol sağlamış, mantarda toksik etki göstermemiş ve hasad edilen basidiokarplarda düşük düzeyde kalıntı görülmüştür. Topraklamadan sonra 1,838g a.i./m² ve her flaş arasında 1,44g a.i./m² olmak üzere uygulama dozları tavsiye edilmiştir (Eicker 1984).

Hollanda'da yapılan bir çalışmada prochloraz-Mn (Sporgon)'in, toprak örtümünden 9 gün sonra tek uygulama şeklinde 1,5g a.i./m² dozunda verilmesi *M. perniciososa*'yı ve *V. fungicola*'yı çok iyi bir şekilde kontrol etmiş , İngiltere'de ise 3x0,3 g.a.i./m² dozunda topraklamadan sonra 1., 3. ve 5. hafta yapılan 3 uygulama *V.fungicola*'yı %83 kontrol etmiş, aynı şekilde kullanılan chlorothalonil'de ise hastalığın ancak %1 oranında kontrol edildiği bildirilmiştir (Russell 1984).

Güney Afrika'da, Pretoria Üniversitesinde, yüzeysel inokulasyonla yapılan çalışmada 2 önemli kültür mantarı hastalığına (*M. perniciososa* ve *V. fungicola*) karşı

prochloraz-Manganese %50 , iyi bir kontrol sağlamış , ilki topraklamadan 9 gün sonra, ikincisi 1. flaştan sonra olmak üzere 1,5g a.i./m² dozunda iki uygulama yapılmış, *M. perniciosa* için fungusitin ED₅₀ değeri 0,01 mg/dm³'den küçük bulunmuş, fungusitin mantara karşı toksik olmadığı, tavsiye edilen dozda ve zamanda uygulandığında kabul edilebilir bir kalıntı bıraktığı belirtilmiştir (Eicker 1987).

Taiwan'daki önemli kültür mantarı hastalıklarının ıslak kabarcık (*M. perniciosa*), kuru kabarcık (*V. fungicola*) ve bakteriyel benek (*P. tolaasii*) olduğu belirtilmiş, kontrol önlemleri içerisinde temiz kompost kullanımı, örtü toprağının pastörizasyonu veya sterilizasyonu ve mantar üretim evlerinde cook-out (kültür mantarı üretiminin bittiği üretim odalarının boşaltılmasından önce hastalık ve zararlıların öldürülmesi ve yayılmalarının önlenmesi amacı ile üretim odasına yaklaşık 7 saat süre ile 120°C'lik buhar verilmesi işlemi) ve fumigasyon yapılması sayılmış, ayrıca üretim sırasında *V. fungicola*'ya karşı Sporgon %50 WP (prochloraz), *M. perniciosa*'ya karşı ise Benlate %50 WP (benomyl) ve Mertect %40 WP (thiabendazole) kullanılmasının hastalığı kontrol ettiği bildirilmiştir (Tu ve Liao 1989).

3 gr/m² Octave (1,4 g/m² prochloraz) ile muamele edilmiş mantarlar analiz edilmiş, yüksek derecede prochloraz ve 1,4 mg/kg miktarında onun metaboliti olan 2,4,6-trichlorephenol bulunmuş, uygulama sonrasındaki zamanın arttırılması ile kalıntı seviyesi düşmemiştir (Siebers ve Parnemann 1990).

Yapılan *in vitro* testlerde benomyl'e tolerant ve tolerant olmayan iki *M. perniciosa* izolatına karşı prochlorazın iyi bir engelleyici olduğu, 10 ppm'den sonraki dozlarda mantar miselini benomyl'den daha fazla engellediğini, ancak 50 ppm'de benomyl'in daha engelleyici olduğu, prochloraz'ın hastalığı etkili bir şekilde kontrol ettiği ve verimde artışa sebep olduğu bildirilmiştir (Jhune ve ark. 1991).

Fungisitlerin aktivitelerini çok çabuk kaybetmelerinin biyolojik bozulma ile alakalı olduğunu, bazı üretim evlerinden benomyl'in *Mycogone*'ye karşı başarısız olduğu yönünde gelen haberlerin artan bozulma seviyesi ile alakalı olduğu, prochloraz manganese'in etki mekanizmasının benzimidazole fungusitlerden tamamen farklı olduğu, benzimidazole'lere dayanıklı patojen ırklarını duyarlılar kadar başarılı şekilde kontrol ettiğini, fungusitin etkinliğini devam ettirmesi için rutin şekilde devamlı

uygulamalardan kaçınılması ve minimum dozda ilaçlama yapılması gerektiği bildirilmiştir (Fletcher 1992).

M. perniciosa'ya karşı prochloraz-Manganese (Sporgon 50 WP), toprak örtümünden 4 gün sonra 3g/m² dozunda uygulanmış ve en iyi sonucu vermiştir. Ancak ne benomyl (Fundazol 50 WP) ne de carbendazim'in (Funaben 50 WP) etkili olmadığı bildirilmiştir (Maszkiewicz 1992).

Fungisit olarak kullanılan bir ürünün etkin olarak çalışma ömrünün 15 veya 20 yıl olduğu, sonra bu fungusite karşı dayanıklılık oluşabileceğini, İrlanda'da benzimidazole'lere karşı *C. dendroides*'in dayanıklılık oluşturduğunu, İngiltere'de yapılan bir surveyde ise bir izolatın thiabendazole'e dayanıklılık gösterip, benomyl'e duyarlı olduğunu, bu yüzden thibendazole'un bu ülkede *C. dendroides*'e tarşı kullanılamayacağını, Sporgon'un değişik mantar evlerinden alınan izolatlara uygulandığında hastalığı bazı izolatlarda 2 ppm, bazılarında ise ise 20 ppm'de kontrol ettiğini, bununda bu fungusite dayanıklılıktan kaynaklanabileceği bildirilmektedir (Fletcher 1993).

Carbendazim ile mantar gelişiminin çeşitli evrelerinde %0.025, %0.05 ve %0.10 dozunda tek veya 3 uygulama yapılmış, tüm dozların tek uygulamalarında kalıntı miktarı 1 ppm'den aşağı bulunmuş, miselial gelişme %0.1'lik dozdan etkilenmiş, üç uygulamadan sonra kalıntı hızlı bir şekilde dağılmış, yarılama ömrü 0.5-1 gün olarak tesbit edilmiş, elde edilen değerler dikkate alınarak mantarların son fungusit uygulamasının üzerinden 3 gün geçmeden yenmemesi gerektiği bildirilmiştir (Dubey ve ark. 1994).

Mancozeb mantar gelişiminin çeşitli evrelerinde %0.1-0.25 ve %0.5'lik süspansiyonlar halinde uygulanmış, misel sarımını %0.25'lik doz çok az etkilemiş, %0.5'lik dozun ise oldukça etkilediği görülmüş, komposta uygulanan fungusitin yavaş bozunduğu görülmüş ve 3 günlük bir bekleme periyodu geçmesi gerektiği bildirilmiştir (Nath ve ark. 1994)

Gea tarafından 1995 yılında *M. perniciosa*'nın iki ırkına karşı *in vitro*'da yapılan bir çalışmada benomyl ve prochloraz-Mn'in 1 ppm'lik dozunda patojende gelişme

görülmediğini, ancak prochloraz-Mn'in lethal dozunun 1 ppm olmadığını buna karşın aynı dozda benomyl kullanıldığında lethal olduğunu, *C. dendroides*'e karşı prochloraz benzeri etkili maddeli fungusitlerin iyi bir kontrol sağlamadığını, Gea'nın 1995 yılında bu hastalığın iki irkına karşı *in vitro*'da yaptığı çalışmada prochloraz-Mn 2 ppm dozuna kadar fungusun gelişme gösterdiği ancak benomyl'de bu dozda gelişme görülmediği, bu yüzden benzimidazole fungusitlerin bu hastalık için tavsiye edildiği bildirilmektedir (Gea ve ark. 1995b).

Kültür mantarında Örumcek Ağı Hastalığına karşı benomyl (%50 WP), Carbendazim (%50 WP), chlorothalonil (%75 WP), formaldehit (%40 WP), mancozeb (%80 WP), prochloraz (%45 EC) ve propamocarb (%72 EC) fungusitleri ile *in vitro* ve *in vivo*'da yapılan çalışmalarda, petri koşullarında benomyl için ED₅₀:0.03-0.1 ppm, MIC:3 ppm, chlorothalonil için ED₅₀:30-100 ppm, MIC>300 ppm, prochloraz için ED₅₀:0.1-0.3 ppm, MIC:10 ppm olarak bulunmuş, *in vivo*'da 1x10⁶ konidi/ml, 350 ml/m² dozunda patojen inokulumu toprak yüzeyine inokule edildiği, fungusitlerin ise 1.5g a.i./m² dozunda m²'ye 1 lt su ile birlikte verildiği, fungusitlerin etkinliklerinin hastalık şiddeti (hastalık görülen torbalarda torba sathına göre enfekteli bölgenin kapladığı alanın % olarak hesaplanması)'ne göre fungusitlerin etkinliklerinin değerlendirildiği buna göre fungusit etkinliklerinin benomyl %74, chlorothalonil %50, carbendazim %88, formalin %19.5, mancozeb %28 ve prochloraz %59.1 olarak bulunduğu, verim üzerinden yapılan değerlendirmede ise benomyl'den 5.183g, chlorothalonil'den 3.561g, carbendazim'den 3.963g, formalin'den 3.375g, mancozeb'ten 3.170g ve prochloraz'dan 5.046g ürün alındığı, ilaçlamadan 13 gün sonra mantarlarda saptanan kalıntı miktarının, benomyl'de 0.126 ppm, carbendazim 0.012 ppm, chlorothalonil' de 0.141 ppm, mancozeb'te 0.00 ppm, prochloraz'da <0.20 ppm olarak bulunduğu bildirilmiştir (Damgacı ve ark. 1996).

Yapılan bir çalışmada Çin, Shangai'de *M. pernicios*'nın ekonomik önemde verimde azalmaya sebep olduğu, en iyi kontrol önleminin yazın 3-4 gün süre ile yanmış örtü toprağının, 10.000 ml suya, 1100 ml %36-38 formaldehit veya 870 ml ticari formaldehit karıştırılarak pulverize edilmesi, yığın haline getirilerek üzerinin plastik bir örtü ile sıkıca 24-48 saat süre ile örtülmesi, plastik örtünün, toprak örtümünden 7 gün

önce açılıp, toksik gazın uçmasının sağlanarak, toprağın örtülmesinin hastalığı kontrol ettiğini ve verimi arttırdığını belirtilmiştir (Wu ve ark. 1995).

Kültür mantarına çeşitli insektisitler ve fungusit olarak da Sporgon 50 WP (prochloraz-manganese) ve Bravo 500 (chlorothalonil)'in 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 g/m²'lik dozları uygulanmış, miselyum gelişmesini ve sporofor oluşumunu 3 g/m² dozunda uygulanan Sporgon 50 WP'nin, 2 g/m² dozunda uygulanan Bravo 500'den daha fazla engellediği bildirilmiştir (Siwulski ve Sobieraski 1997).

İrlanda'da *A. bisporus* üzerinde Örümcek Ağı hastalığı etmeni *C. dendroides*'in methylbenzimidazolecarbamate (MBC) fungusitlere karşı tolerans kazandığı, 38 izolattan 34'ünün carbendazim'e dayanıklı olduğu, benzimidazole fungusitlere tolerans gösteren izolatların 50. kodonlarında noktasal mutasyon görüldüğü, bunun tyrosine'in cysteine ile yer değiştirmesinden kaynaklandığı, izolatların tolerant ve duyarlı oluşlarının PCR ile β -tubulin geninin Acc I restriksiyon bölgesinin incelenmesi ile hızlı bir şekilde anlaşılabilirliği bildirilmektedir (McKay ve ark. 1998).

223 adet *Hypomyces rosellus*, *F. moniliformae*, *M. perniciosus*, *Trichoderma* sp., *V. fungicola* ve *Sepedonium chryso sporium* izolatu ile yapılan bir çalışmada, yüzey inokulasyonu ile *M. perniciosus*'da %95.65-100 ve *H. rosellus*'da %61.0-72.06 ürün kaybı meydana gelmiş, *M. perniciosus*'ya karşı kullanılan ilaçlar arasında Sporgon (%0.075) önemli miktarda ürün artışına sebep olmuş, Bavistin (%0.025) + Formalin (%0.20) *H. rosellus*, *F. moniliformae* ve *S. chryso sporium*'u kontrol ederek ürün artışına sebep olmuşlardır. Bu patojene karşı *A. bisporus*'a etkisiz olan 5 bakteriyel izolat denenmiş, 3 izolatın *M. perniciosus*'ya karşı etkili olduğu bildirilmiştir (Bhatt ve Singh 2000).

2.3. Diğer Savaşım Yöntemleri İle İlgili Çalışmalar

200 krad dozunda ionize radyasyona tabi tutulan *P. tolaasii* ve *M. perniciososa* patojenlerinin gelişmelerinin inhibe edildiği bildirilmiştir (Skou ve ark. 1974).

A. bisporus'un krem rengindeki bir ırkı (No:703)'nın *M. perniciososa*'ya oldukça dayanıklı, *Pseudomonas tolaasi* (bakteriyel leke)'ye karşı orta derecede dayanıklı olduğu belirtilmiştir (You ve ark. 1978).

Aeromonium strictum, sıcağa stabil bir antibiotik üretmekte bu antibiotik *M. perniciososa*'yı inhibe etmekte, ancak her iki etmeninde mantarda patojen olmasının hastalığın kontrolünü oldukça zorlaştırdığı bildirilmektedir (Gandy 1979).

Yeni geliştirilen bir *A. bisporus* straininin (No:705) *M. perniciososa*'ya karşı orta derecede dayanıklı olduğu bildirilmiştir (You ve ark. 1981).

Yüksek güçlü dielektrik yalıtıcılar, örtü toprağındaki yararlı bakterilere zarar vermeden patojenleri öldürme amacı ile kullanılmış, işlem devamlı bir proses halinde devam ettirilmiş 50kW'lık ünite saatte 1500kg örtü toprağındaki *V. fungicola*, *M. perniciososa*, *Trichoderma* sp., nematodları ve akarları öldürmüş, işlemden geçen toprakta verimin arttığı görülmüş, sistemde 20 kW, 27,12 MHz paralel elektrotlu radyo frekans generatörlerin kullanıldığı bildirilmiştir (Diprose ve ark. 1988).

Laboratuvarda yapılan çalışmalar *Pediculaster mesembrinae* (Acarina: Siteroptidae)'nin *Trichoderma viridae*, *C. dendroides*, *Chrysonilia sitophila* (*Neurospora sitophila*) ve *M. perniciososa* ile beslenebildiği ve bunlar üzerinde gelişebildiği, ancak *A. bisporus* ve *Pleurotus eryngii* üzerinde yaşamını sürdüremediğini gösterilmiştir (Lillo 1997).

Kültür mantarı hastalıklarından Kahverengi Alçı (*P. byssina*), Kahverengi Benek (*P. tolaasii*), Örümcek Ağı (*C. dendroides*) ve Islak Kabarcık (*M. perniciososa*)'ya karşı biyolojik savaş amacı ile bazı antagonistik *pseudomonas*'ların *in vivo*'da etkileri araştırılmış, örümcek ağı hastalığına karşı M1, M15 ve 39/a nolu izolatlar, hastalıklı küvetlere oranla mantar verimini sırası ile %58, %123, %128 oranında arttırmış,

izolatların hiçbirinin Islak kabarcık etmenine karşı etkili olmadığı bildirilmiştir (Bora ve ark. 1998).

Bazı antagonistik fluorescent pseudomonads'larla, kültür mantarı hastalıklarından *P. byssina* (Kahverengi Alçı), *C. dendroides* (Örümcek Ağı), *P. tolaasii* (Bakteriyel Benek) ve *M. pernicioso* (Islak Kabarcık)'nın biyolojik olarak kontrol edilmesi amacı ile *in vitro* ve *in vivo* testler yapılmış, *Pseudomonas fluorescens*'in M15 ve *P.putida*'nın 109 nolu ırkları kahverengi alçıyı sırası ile %86.6 ve %92.5 oranında azaltmış, iki uygulama yaparak, *P. fluorescens*'in M4/2, M5/3 ve *P.putida*'nın 39a ırkları, *P. tolaasii*'nin hastalık şiddetini sıra ile %87.34-90.5, %71.-71.7 ve %67.5-72.6 oranında azaltmış, *C. dendroides*'te ise K(+) (sadece patojen inokule edilmiş kontrol)'ya göre *P. fluorescens* M15 ve *P. putida* 39a ürün miktarlarını sırası ile %201 ve %183 arttırmış, *M. pernicioso*'ya karşı ise *in vitro* testlerde etkili çıkan izolatlardan hiçbirinin *in vivo*'da kontrol sağlamadığı bildirilmiştir (Bora ve Özaktan 2000).

Örtü toprağından izole edilen 50'den fazla fluorescent pseudomonads izolatının 34'ünün siderofor ürettiğı görülmüş, altı adet siderofor üreten, 1 adet de siderofor üretmeyen bakteri ön çalışma sonrasında biyokontrol yeteneklerinin test edilmesi amacı ile aralarında *M. pernicioso* ve *C. dendroides*'in de bulunduğu altı kültür mantarı hastalığı etmenine karşı denenmiş *in vitro*'da C111b izolatı *M. pernicioso*'ya etkili bulunmuş, *C. dendroides*'e *in vitro*'da etkili izolat bulunamamış, *in vivo*'da yapılan denemeler sonucu C111b izolatının *M. pernicioso*'ya karşı en iyi kontrolü sağladığı belirlenmiştir (Singh ve ark. 2000).

Düşük sıcaklıklarda büyütülen kültür mantarları hastalıklara karşı daha dirençli olurken, daha yüksek sıcaklıklarda üretilenlerde daha fazla duyarlılık ve hasat zamanında enfeksiyonların görüldüğü, düşük sıcaklıklarda üretimin daha kaliteli ve sağlıklı mantar üretimini sağladığını, ancak üretim zamanının nerede ise iki katına çıkmasından dolayı ticari amaçlara uygun olmadığı belirtilmektedir (Umar ve Griensven 2000).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma 1998-2000 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Laboratuvar ve diğer olanakları kullanılarak yapılmıştır.

3.1.1. Araştırmada Kullanılan Alet ve Malzemeler

Fungus teşhisinde Olymplus CH-2 model (bazı ilave değişikliklerle faz kontrast mikroskobuna dönüştürülen ve oküler mikrometre takılan) normal ışık mikroskobu kullanılmıştır. İlaç denemelerinde ve fungus izolasyonlarında kullanılan besiyerinin sterilasyonu için Nüve OT 4060 marka otoklav ve bu besiyerinin paylaştırıldığı petrielerin kuru hava ile sterilasyonu için Nüve FN 500 marka etüvden yararlanılmıştır. Patojen kültürlerin inkubasyonu Nüve E 500 inkubatorlerde yapılmıştır. Elde edilen izolatların saklanması için 4-5 °C'de çalışan Arçelik marka buzdolabından yararlanılmıştır.

In vivo çalışmalar ise Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü deposunun mantar üretim odasına dönüştürülmesi sureti ile yapılmıştır (Şekil 3.1). Şekil 3.1'de görülen 2,5x6x4m boyutlarındaki üretim odasına 150x400x180cm büyüklüğünde ahşap aksamdan oluşturulan 3 katlı raf sistemi yerleştirilmiş, havalandırma, deneme odasının üst kısmındaki duvarda bulunan pencereye 25cm çapında bir aspiratör yerleştirilip, bu aspiratörden emilen temiz havanın oda içerisinde L şeklinde dolaşan ve üzerinde 50cm ara ile açılmış deliklerin bulunduğu polietilen bir boru vasıtasıyla yapılmıştır. Emilen havanın odadan tahliyesi, yine hava emilen pencerede ancak, emiş ağzına mümkün oldukça uzağa bir delik açılıp, buradan 10cm çaplı PVC borunun ağız kısmının, odanın tabanının 20cm yüksekliğine kadar indirilmesi ile sağlanmıştır. Havayı emen aspiratörün çalışması zaman ayarlı saatle kontrol edilmiştir.

In vivo çalışmalarda yapılan ilaçlamalarda el pulverizatörlerinden, kültür mantarının sulanmasında ise sırt pulverizatöründen yararlanılmıştır. Elde edilen sclerodermoid kitlelerin ve sağlıklı mantarların tartımında Sartorius marka elektronik terazi kullanılmıştır.

Üretim materyali olarak ticari olarak satılan, içinde 12kg kompost bulunan, Sylvan 130 mantar miseli ekilmiş polietilen torbalar kullanılmıştır.



Şekil 3.1 *In vivo* denemelerin yapıldığı kültür mantarı üretim odasının genel görünümü

Örtü toprağı olarak pH=7.2'ye ayarlanmış, ticari olarak satılan Bolu (Yeniçağ) torfu kullanılmıştır.

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Patojen Fungus ve Bazı Fungisitler

Araştırmada kullanılan fungal izolatların Bursa ve Yalova ilinde bulunan 11 kültür mantarı üreten işletmeden elde edilmiş olup, *in vitro* denemede her iki patojen fungusun 5'er izolatu ile *in vivo* denemede ise *in vitro* çalışmada da kullanılmış her iki patojen fungusun 1'er izolatu ile çalışılmıştır. Hem *in vitro* hemde *in vivo* çalışmalarda Çizelge 3.1'de belirtilen fungisitler kullanılmıştır.

Çizelge 3.1 *Mycogone perniciososa* ve *Cladobotryum dendroides*'e karşı *in vitro* ve *in vivo* koşullarda denenmiş fungusitler

Etkili Madde	Preparat Adı	Üretici Firma
Benomyl 50 WP	BENLATE	Hektaş
Prochloraz 45 EC	SPORTAK	Aventis
Prochloraz-Mn 50 WP	SPORGON	Aventis
Chlorothalonil 75 WP	HEKTANİL	Hektaş

3.2. Yöntem

3.2.1. Patojen Fungus İzolatlarının Elde Edilmesi

Fungal izolatların toplanması amacı ile, Bursa ve Yalova ilinde bulunan, 11 mantar işletmesi gezilmiş, *M. perniciososa* için sclerodermoid kitleler, *C. dendroides* için ise üzerinde fungusa ait miselial kitle bulunan kompost veya mantar sporoforları polyetilen torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Sclerodermoid kitlelerden alınan küçük doku parçaları, % 05'lik NaOCl içerisinde 2 dakika süreyle yüzey dezenfeksiyonuna tabi tutulmuştur. Daha sonra, steril deionize sudan 2 dakika süreyle 3 defa geçirilmiş ve steril kurutma kağıtlarında kurutulmuştur. Bu doku parçalarının, içerisinde PDA besiyeri bulunan 9 cm çaplı petrilere ekilmesiyle izolasyon gerçekleşmiş, Örümcek Ağında ise fungusun miselial kitlesinden öze yardımı ile miselial parçacıklar alınarak direkt olarak içinde PDA besiyeri bulunan petrilere ekim yapılmıştır. Elde edilen *M. perniciososa* ve *C. dendroides* izolatları Barnett ve Hunter (1998)'e göre teşhis edilmiş ve içerisinde PDA besiyeri bulunan tüplere alınmış ve 4 °C'deki buzdolabında saklanmıştır.

3.2.2. Patojen Funguslara Karşı Bazı Fungisitlerin Etkilerinin Araştırılması

3.2.2.1. *In vitro* Çalışmaları

Fungisitlerin *in vitro* koşullardaki etkilerinin belirlenmesi çalışmasında *M. perniciososa* izolatları için; benomyl, prochloraz ve prochloraz-Mn etkili maddeli fungusitlerin 0.00 (Kontrol), 0.03, 0.1, 0.3, 1, 3, 10 ppm'lik, chlorothalonil için 0.00 (Kontrol), 0.3, 1, 3, 10, 30, 100 ppm'lik dozları, *C. dendroides* izolatları için ise; benomyl, prochloraz, prochloraz-Mn etkili maddeli fungusitlerin 0.00 (Kontrol), 0.1, 0.3, 1, 3, 10 ppm'lik dozları, chlorothalonil için ise 0.00 (Kontrol), 1, 3, 10, 30, 100, 300 ppm'lik dozları denenmiştir. Belirtilen dozları elde etmek amacıyla, fungusitler % 99'luk etil alkolde çözülmüş ve stok çözeltileri hazırlanmıştır. Hazırlanan stok çözeltilerden, uygun miktarlarda pipet yardımıyla alınarak, önceden otoklavda sterilize edilmiş ve 45 °C'ye kadar soğutulmuş PDA besiyeri içerisine fungusitler ilave edilmiştir. Fungisit içeren stok besiyeri, her birine 14 ml gelecek şekilde, steril petrilere paylaştırılmıştır. Değişik fungusit dozlarını içeren her besiyerinde alkol konsantrasyonu eşit olacak şekilde tamamlanmıştır (Özbek 1994).

Deneme 9cm çaplı petrilere 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her fungus için 5'er izolat denemeye alınmıştır. Herbir izolata ait kontrol petrilindeki fungal gelişme petriyi kapladığında fungusitlerle muamele edilmiş diğer petrilereki fungal gelişmelerle mukayese edilmiştir.

Ayrıca patojenlerin petrilere oluşturdukları miselial gelişmeye göre ED₅₀ (miselial gelişmeyi %50 engelleyen doz) ve MIC (miselial gelişmeyi tamamen engelleyen minimum doz) değerleri hesaplanmıştır.

Tüm istatistiki karşılaştırmalar bilgisayar ortamında Minitab ve Mstat istatistik programlarında %5 güven aralığında yapılmıştır.

3.2.2.2. *In vivo* Çalışmaları

Bu çalışmalar Şekil 3.1'de görülen üretim odasında gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan torbalar 3 kat raf sistemi bulunan ranzanın Alt ve Orta katında olmak üzere toplam 64 adettir. Denemenin homojen olması için her fungus için bir kat kullanılmıştır. *C. dendroides* için alt kata, *M. pernicioso* için orta katta 32'şer torba yerleştirilmiştir. Torbalar rafa enine 4, boyuna 8 adet olarak sıralanmış, her 4 torba bir uygulama kabul edilerek deneme, tesadüf parseli deneme desenine göre kurulmuştur. Her parsel arasına sekonder bulaşmaların önlenmesi amacı ile polietilen perdeler yerleştirilmiştir.

Mantar üretim odasındaki raflara, polietilen torbalar içindeki kompostlar yerleştirilmiştir. Bu andan itibaren kompost içi sıcaklığını $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 15 gün tutularak ön misel gelişim safhası tamamlanarak kompostu mantar misellerinin sarması sağlanmıştır. Bu sırada örtü toprağı olarak kullanılacak torf yığın halinde getirilmiş $2\text{lt}/\text{m}^3$ dozunda %40'lık ticari formalin ile yığının heryanı ıslanacak şekilde ilaçlanmış, 2 gün süre ile bir polietilen örtü ile örtülmüş, daha sonra bu polietilen örtü kaldırılmış ve yığın 7 gün süre ile havalandırılmıştır, örtü toprağı yeteri kadar su ile ıslatıldıktan sonra kompostun üzeri 3,5cm kalınlığında örtü toprağı ile örtülmüştür. İlk sulama örtüden 3 gün sonra 400ml su/torba olarak verilmiştir, ayrıca ilk su ile beraber zararlılara karşı methomyl 90WP (Lannate) 80gr/100lt su ve diazinon 20EM (Hezudin) 200cc/100lt dozunda ilk sulama suyunu karıştırılarak tüm torbalara verilmiştir.

Bu genel üretim yapısı içerisinde her iki fungus içinde aynı fungusitler ve aynı dozlar kullanılmış, deneme Fletcher ve ark. (1989)'na göre planlanmış, fungusitlerin uygulama dozları ve uygulama zamanları Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. *In vivo* Denemede Kullanılan Fungisitlerin Uygulama Dozları ve Uygulama Zamanları (Fletcher ve ark. 1989)

Etkili Madde	Uygulanan Doz	Uygulama zamanı ve Şekli
Benomyl 50 WP	240g/100m ²	İlk sulama suyu ile birlikte torbalara pulverize edilerek
Prochloraz 45 EC	120g/100m ²	Toprak örtümünden 7 gün sonra sulama suyu ile birlikte torbalara pulverize edilerek
	60g/100m ²	Toprak örtümünden 7 gün sonra sulama suyu ile birlikte torbalara pulverize edilerek
Prochloraz-Mn 50 WP	120g/100m ²	Toprak örtümünden 7 gün sonra sulama suyu ile birlikte torbalara pulverize edilerek
	60g/100m ²	Toprak örtümünden 7 gün sonra sulama suyu ile birlikte torbalara pulverize edilerek
Chlorothalonil 75 WP	220g/100m ²	Toprak örtümünden 7 gün sonra sulama suyu ile birlikte torbalara pulverize edilerek

Çizelge 3.2’de verilen fungusitlerin kullanımına, uygulama programına göre ilk sulama suyu ile birlikte benomyl’in 240g/100m² dozunda, ilgili deneme parsellerine uygulanması ile başlanmıştır. II. sulama bir gün sonra yine 400ml su/torba olarak uygulanmıştır. Toprak serilmesinden sonraki 7. gün prochloraz 120g ve 60g/100m², prochloraz-Mn 120g ve 60g/100m², chlorothalonil 220g/100m² dozunda III. sulama suyu 400ml su/torba ile birlikte ilgili parsellere uygulanmıştır. K(+) (sadece patojenin inokule edildiği, fungusit uygulanmayan kontrol parseli) ve K(-) (patojen inokulasyonu ve fungusit uygulamalarının yapılmadığı kontrol parseli) parsellerine sadece su verilmiştir. Aynı gün sulama ve ilaçlamalardan sonra tırmıklama yapılmıştır. Tırmıklamadan 2 tam gün sonra, denemeye başlamadan verilmesi gereken inokulum potansiyelinin belirlenmesi için yaptığımız bir ön deneme ile belirlemiş olduğumuz, inokulum miktarları 200ml su içerisine karıştırılarak her bir torbanın yüzeyine homojen biçimde dökülmüştür. K(-) parsellerine sadece su verilmiştir. İnokulum miktarları *M. perniciosus* için 7x10⁴ chlamidospor/ml, torba başına 10cc inokulum, *C. dendroides* için 6x10⁵ konidi/ml, torba başına 17cc inokulum dozlarında ilgili parsellere verilmiştir.

İnokulum verildikten sonra aynı gün üretim odasına hava vermeye başlanmış, kompost sıcaklığı 2 gün içerisinde 24±1°C’den 19±1°C’ye, ortam sıcaklığı ise 18±1°C’ye düşürülmüş ve mantarın primordium oluşumu teşvik edilmiştir. Deneme sonuna kadar sıcaklıklar bu seviyede tutulmaya çalışılmıştır.

Deneme sonuçlarının değerlendirilmesi *M. perniciososa* için;

- a) İlaçlı deneme parsellerindeki ve K(+)'da oluşan sclerodermoid kitle adedi sayılmış, ilaçlı deneme parsellerindeki sklerodermoid kitle adedi, K(+)'daki sclerodermoid kitle adedi ile karşılaştırılarak fungusitlerin etkinliği belirlenmeye çalışılmıştır.
- b) İlaçlı deneme parsellerindeki ve K(+)'da oluşan sclerodermoid kitlelerin ağırlığı ölçülmüş, ilaçlı deneme parsellerindeki sclerodermoid kitle ağırlığı, K(+)'daki sclerodermoid kitle ağırlığı ile karşılaştırılarak fungusitlerin etkinliği belirlenmeye çalışılmış.
- c) İlaçlı deneme parsellerindeki, K(+)'daki ve K(-)'deki sağlıklı mantarlardan elde edilen verim Schnaider Orelli formülünden yararlanarak fungusit etkinlikleri aşağıdaki formüle uygun olarak hesaplanmıştır (Karman 1971).

$$\% \text{ Fungisit etkinliği} = \frac{\text{İlaçlı parselden elde edilen verim} - \text{K(+)'dan elde edilen verim}}{\text{K(-)'den elde edilen verim} - \text{K(+)'dan elde edilen verim}} \times 100$$

C. dendroides için ise yine *M. perniciososa* için uygulanan verim üzerinden fungusitlerin etkinliğinin belirlenmesinde kullanılan formül uygulanmıştır. *C. dendroides*'te üzerinde hastalığın oluşturduğu benek ve miselial örtü bulunmayan mantarlar sağlam kabul edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. *In Vitro* Deneme Sonuçları

Petri koşullarında yürütülen bu denemelerde esas olarak fungusitlerin patojen fungusların PDA ortamındaki miselial gelişimini engelleme oranları belirlenmiştir.

4.1.1. Bazı Fungisitlerin *M. perniciosa*'ya Karşı Etkililikleri

Bu fungusun fungusitlerle muamele edilmiş petrielerde oluşturduğu miselial gelişimi Çizelge 4.1'de, bu verilerden yararlanılarak hesaplanan ED₅₀ ve MIC değerleri de Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 *Mycogone perniciosa* izolatlarının *in vitro*'da benomyl, prochloraz-Mn, prochloraz ve chlorothalonil'e karşı duyarlılıkları

Fungisitler	Dozlar (ppm)	Koloni Çapı (mm)				
		İzolatlar				
		M005	M026	M037	M022	M010
Benomyl	0.00	41.33 bc	38.66 c	45.33 a	39.16 bc	42.66 ab
	0.03	23.16 def	18.33 ghı	17.83 ghı	18.83 ghı	15.83 ijk
	0.1	17.16 hij	7.83 opqrs	15.50 ijk	19.66 gh	19.66 ghı
	0.3	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v
	1	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v
	3	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v
	10	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v
Prochloraz-Mn	0.00	41.33 bc	38.66 c	45.33 a	39.16 bc	42.66 ab
	0.03	21.16 efg	16.66 hij	20.83 efg	20.16 fgh	26.33 d
	0.1	6.50 qrst	13.16 klm	13.00 klm	14.16 jkl	16.75 hij
	0.3	0.00 v	5.83 rst	5.50 rstu	4.66 stu	7.00 pqrst
	1	0.00 v	0.00 v	0.00 v	2.16 uv	2.16 uv
	3	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v
	10	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v
Prochloraz	0.00	41.33 bc	38.66 c	45.33 a	39.16 bc	42.66 ab
	0.03	24.16 de	9.00 nopqr	24.00 de	19.83 fgh	25.66 d
	0.1	10.16 mnop	9.83 mnopq	11.16 lmno	13.16 klm	19.00 ghı
	0.3	0.00 v	3.50 tuv	4.00 tu	6.66 pqrst	11.50 lmn
	1	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	7.00 pqrst
	3	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v
	10	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v	0.00 v
Chlorothalonil*	0.00	41.33 bc	38.66 c	45.33 a	39.16 c	42.66 b
	0.3	32.16 d	19.50 g	23.33 f	26.66 e	25.33 ef
	1	16.33 h	9.00 jk	11.33 ij	12.66 i	12.33 i
	3	7.00 kl	2.83 mno	4.00 mn	4.50 lm	3.16 mno
	10	4.50 lm	2.00 mno	1.16 no	1.33 mno	0.00 o
	30	3.33 mn	1.83 mno	1.33 mno	1.33 no	0.00 o
	100	2.00 mno	2.16 mno	0.00 o	0.00 o	0.00 o

*chlorothalonil'in denendiği dozlar diğer üç fungusite göre farklı olduğundan bunlardan farklı bir istatistiki grup içinde değerlendirilmiştir

Çizelge 4.2 *Mycogone pernicioso* izolatlarının ED₅₀ ve MIC değerleri

Fungisitler	İzolatlar									
	M005		M026		M037		M010		M022	
	ED ₅₀	MIC	ED ₅₀	MIC	ED ₅₀	MIC	ED ₅₀	MIC	ED ₅₀	MIC
Benomyl	0.04	0.3	<0.03	0.3	<0.03	0.3	<0.03	0.3	<0.03	0.3
Prochloraz-Mn	0.03	0.3	<0.03	1	<0.03	1	0.05	3	0.05	3
Prochloraz	0.03	0.3	<0.03	1	0.03	1	0.06	3	0.03	1
Chlorothalonil	0.72	>100	0.31	>100	0.32	100	0.42	10	0.5	100

Çizelge 4.1 istatistiki açıdan incelendiğinde benomyl, prochloraz-Mn ve prochloraz arasında fark olmadığı, ancak izolatlar ve uygulanan dozlar arasında fark olduğu görülmektedir. Farklı dozlar uygulandığından diğer üç fungusitten ayrı olarak değerlendirilen chlorothalonil incelendiğinde izolatlar ve uygulanan dozlar arasında fark görülmektedir.

M. pernicioso izolatlarının ED₅₀ ve MIC değerlerini gösteren Çizelge 4.2 incelendiğinde benomyl için 5 izolattan 4'ünün ED₅₀ değerleri 0,03 ppm'den küçük, bir izolatın ise 0,04 ppm bulunduğu görülmektedir. Bu ED₅₀ değerleri Chanter ve ark. (1974)'nin bildirdiği 0.02-0.03 ppm değerleri ile uyum göstermektedir. Bu sonuçlara göre tüm izolatların ED₅₀ değerinin düşük olduğu, ancak M005 izolatının ED₅₀ değerinin diğerlerinden çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Buda bu izolatın benomyl'e karşı diğerlerinden daha tolerant olduğunu ve dayanıklılık kazanmaya başlamış olabileceğini düşündürmektedir. Çeşitli araştırmalarda Jhune ve ark. (1991) ve Kim ve ark. (1978) *M. pernicioso*'nın benomyl'e tolerant izolatlarının bulunduğunu bildirmekte ve uzun süre ve yüksek dozda benomyl'e tabi tutulan *M. pernicioso* izolatlarının fungusite tolerant hale geldiği belirtilmektedir (Kim ve ark. 1979). *M. pernicioso* izolatlarının benomyl için MIC değerleri dikkate alındığında tüm izolatlar için bu değer 0,3 ppm olduğu görülmektedir. Bu değer Hoang ve Han (1981) tarafından 1 ppm olarak bildirilen MIC değerinden düşüktür. Ancak araştırmacıların izolatlarının fungusite tolerant olabileceği ve belirtilen MIC değerlerinin bu izolatlara ait olabileceği gözardı edilmemelidir.

Prochloraz-Mn için *M. pernicioso* izolatlarının ED₅₀ değerleri incelendiğinde iki izolatın 0,03 ppm'den küçük bir izolatın 0,03 ppm ve iki izolatında 0,05 ppm olduğu görülmektedir. Eicker (1987) bu fungusitin ED₅₀ değerini 0,01 ppm olarak

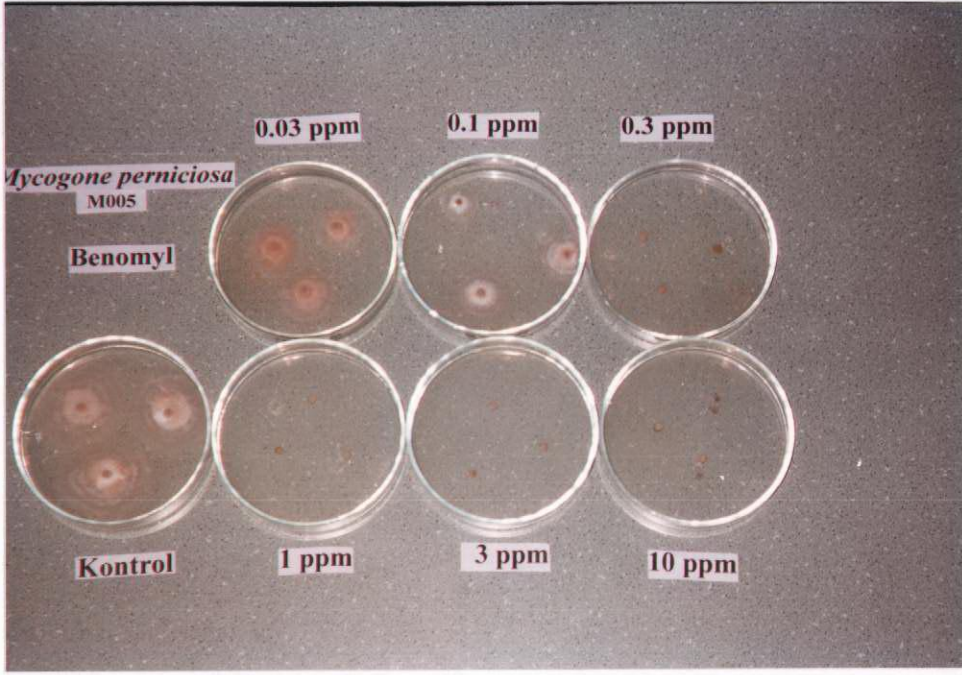
bildirmektedir. Yaptığımız çalışmada bulduğumuz değerler ile karşılaştırıldığında varyasyonlar olmasına rağmen bunların ciddi olduğu düşünülmemektedir. Çünkü yurdumuzda henüz satılmayan bu fungusitin kullanım düzeyinin çok kısıtlı olduğu, bu kısıtlı kullanım düzeyi ile fungusite karşı toleransın ortaya çıkması ihtimali çok uzak görülmektedir. İzolatların bu fungusite karşı MIC incelendiğinde bir izolatın 0,3 ppm, iki izolatın 1 ppm, iki izolatında 3 ppm olarak bulunduğu, M010 ve M022 izolatlarının en yüksek ED₅₀ ve MIC değerlerine sahip olması bu iki izolatın bu fungusite karşı diğer izolatlardan daha dayanıklı olduğunu göstermektedir.

Prochloraz için *M. perniciosus* izolatlarının ED₅₀ değerleri incelendiğinde üç izolatın 0,03 ppm, bir izolatın 0,03 ppm'den küçük, bir izolatın ise 0,06 ppm olduğu görülmektedir. İzolatların prochloraz için MIC incelendiğinde ise bir izolatın 0,3 ppm, üç izolatın 1 ppm, bir izolatın ise 3 ppm olduğu görülmektedir. Bu ED₅₀ ve MIC değerleri, prochloraz-Mn için bulunan ED₅₀ ve MIC değerleri ile karşılaştırıldıklarında küçük farklılıklar görülmekle birlikte oldukça yakın oldukları söylenebilir. Bunun sebebi olarak iki fungusitinde benzer etki mekanizmasına sahip olmaları ve aynı grup içinde bulunmaları sayılabilir.

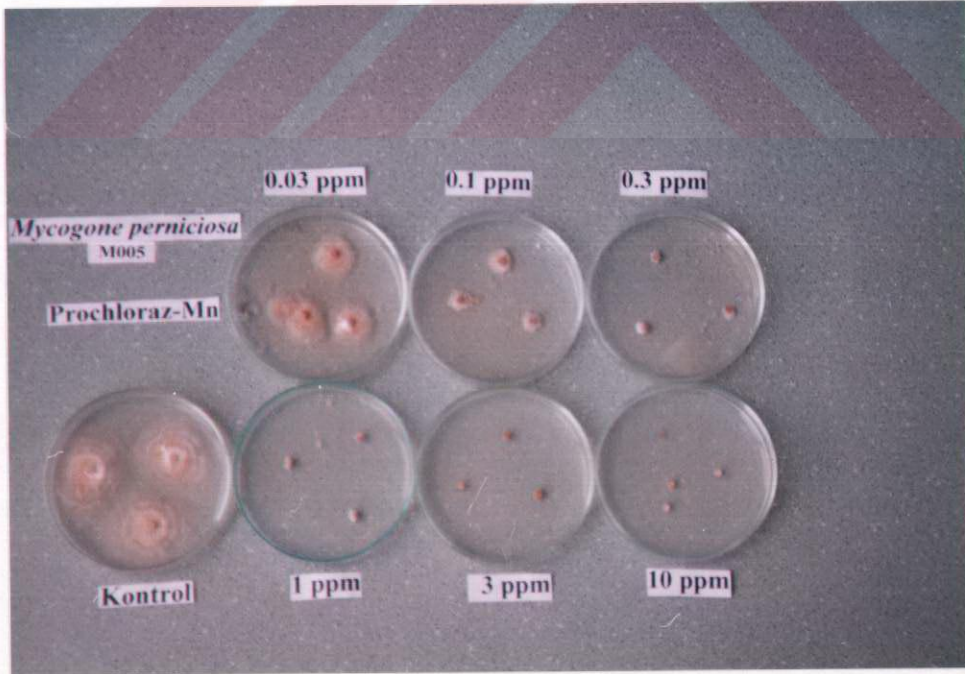
Chlorothalonil için *M. perniciosus* izolatlarının ED₅₀ değerleri incelendiğinde 0.72, 0.31, 0.32, 0.42, 0.50 ppm'lik değerler bulunmuş, bu değerlerin kendi aralarında önemli bir varyasyon göstermediği görülmüş ancak benomyl, prochloraz-Mn, ve prochloraz'a ait ED₅₀ değerlerinden oldukça yüksek olduğu görülmüştür. İzolatların chlorothalonil'e ait MIC değerleri incelendiğinde bir izolatın 10 ppm, iki izolatın 100 ppm, diğer iki izolatın ise 100 ppm'den büyük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Diğer üç fungusitin ED₅₀ değerlerinde de olduğu gibi, MIC değerleri de chlorothalonil'de diğer fungusitlerden oldukça yüksek çıkmıştır.

Denemede kullanılan tüm fungusitler gözönüne alınarak izolatların ED₅₀ değerleri Çizelge 4.2'den incelendiğinde ise M026 ve M037 izolatlarının düşük ED₅₀ değerlerine sahip oldukları ve fungusitlere daha duyarlı oldukları söylenebilmektedir.

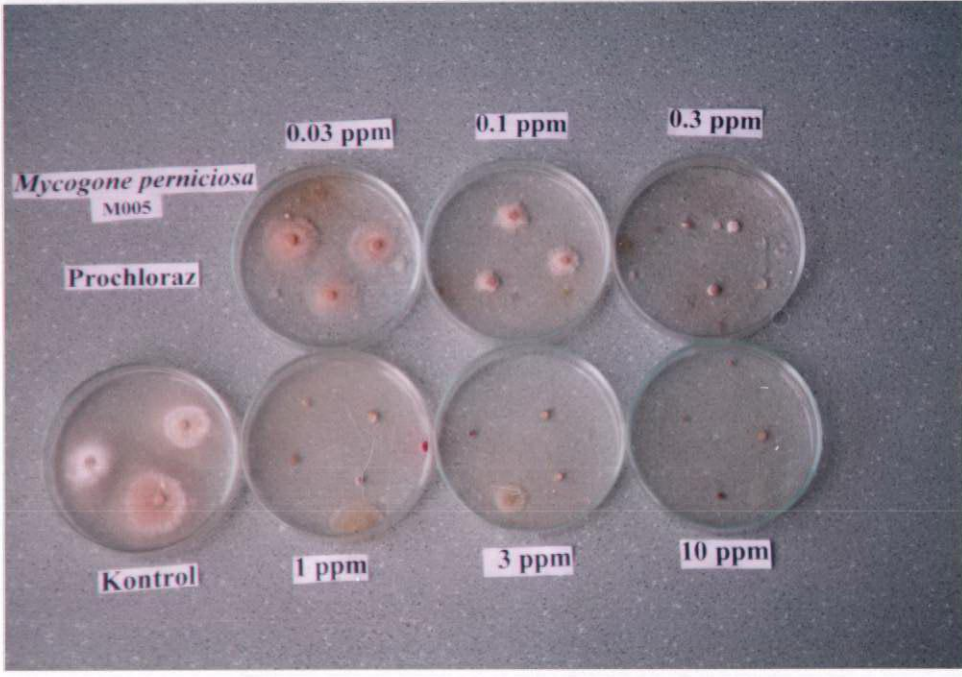
Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'de *in vivo* denemede de kullanılan M005 izolatının fungusitlerle muamele edilmiş petrilerde ekimden 10 gün sonraki miselial gelişmeleri görülmektedir.



Şekil 4.1 *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatının değişik dozlarda benomyl içeren PDA ortamında inokulasyondan 10 gün sonraki miselial gelişimi



Şekil 4.2 *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatının değişik dozlarda prochloraz-Mn içeren PDA ortamında inokulasyondan 10 gün sonraki miselial gelişimi



Şekil 4.3 *M. perniciososa*'ya ait M005 izolatının değişik dozlarda prochloraz içeren PDA ortamında inokulasyondan 10 gün sonraki miselial gelişimi



Şekil 4.4 *M. perniciososa*'ya ait M005 izolatının değişik dozlarda chlorothalonil içeren PDA ortamında inokulasyondan 10 gün sonraki miselial gelişimi

Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4 incelendiğinde kullanılan fungusit dozu yükseldiğinde miselial gelişimin beklediği şekilde azaldığı görülmektedir.

4.1.2. *C. dendroides*'e Karşı Bazı Fungisitlerin Etkililikleri

Bu fungusun değişik dozlarda fungusit içeren PDA ortamındaki miselial gelişimi Çizelge 4.3'de, bu verilerden yararlanılarak hesaplanan ED₅₀ ve MIC değerleri de Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 *Cladobotryum dendroides* izolatlarının *in vitro*'da benomyl, prochloraz-Mn, prochloraz ve chlorothalonil'e karşı duyarlılıkları

Fungisitler	Dozlar (ppm)	Koloni Çapı (mm)				
		İzolatlar				
		C110	C138	C118	C114	C115/2
Benomyl	0.00	38.00 ab	31.50 abc	38.66 ab	43.50 a	28.50 bed
	0.1	33.50 bed	10.16 efghı	19.83 cde	27.16 bed	19.50 cdef
	0.3	26.50 cdef	8.66 fghı	18.83 defgh	11.00 efghı	14.50 defg
	1	0.00 ghı	0.00 hı	0.00 ghı	0.00 ghı	0.00 efghı
	3	0.00 ghı	0.00 ı	0.00 hı	0.00 hı	0.00 hı
	10	0.00 ı	0.00ı	0.00 ı	0.00 ı	0.00 ı
Prochloraz-Mn	0.00	38.00 ab	31.50 abc	38.66 ab	43.50 a	28.50 bed
	0.1	30.83 bed	8.00 efghı	15.00 cde	20.83 bed	21.33 cdef
	0.3	18.83 cdef	4.66 fghı	12.60 defgh	9.16 efghı	17.64 defg
	1	8.83 ghı	3.00 hı	4.50 ghı	6.50 ghı	13.50 efghı
	3	2.83 ghı	0.00 ı	3.16 hı	2.16 hı	2.66 hı
	10	0.00 ı	0.00 ı	0.00 ı	0.00 ı	0.00 ı
Prochloraz	0.00	38.00 ab	31.50 abc	38.66 ab	43.50 a	28.50 bed
	0.1	21.16 bed	8.00 efghı	26.66 cde	28.83 bed	15.33 cdef
	0.3	13.00 cdef	4.66 fghı	14.00 defgh	10.00 efghı	17.50 defg
	1	5.00 ghı	2.33 hı	5.83 ghı	3.50 ghı	8.16 efghı
	3	4.50 ghı	0.00 ı	0.00hı	3.33 hı	2.66 hı
	10	0.00 ı	0.00 ı	0.00ı	0.00 ı	0.00 ı
Chlorothalonil*	0.00	38.00 a	31.50 a	38.66 a	43.50 a	28.50 a
	1	23.83 b	26.00 b	21.50 b	17.00 b	20.66 b
	3	14.66 bc	9.66 bc	12.50 bc	11.16 bc	11.00 bc
	10	16.66 bc	10.66 bc	7.66 bc	8.66 bc	7.33 bc
	30	12.50 c	3.83 c	4.33 c	8.50 c	7.50 c
	100	9.33 c	5.50 c	7.83 c	3.66 c	8.33 c
	300	10.33 c	5.00 c	7.33 c	7.00 c	7.16 c

*chlorothalonil'in denendiği dozlar diğer üç fungusite göre farklı olduğundan bunlardan farklı bir istatistiki grup içinde değerlendirilmiştir

Çizelge 4.4 *Cladobotryum dendroides* izolatlarının ED₅₀ ve MIC değerleri

Fungisitler	İzolatlar									
	C110		C138		C118		C114		C115/2	
	ED ₅₀	MIC	ED ₅₀	MIC	ED ₅₀	MIC	ED ₅₀	MIC	ED ₅₀	MIC
Benomyl	0.35	1	<0.1	1	0.21	1	0.18	1	0.3	1
Prochloraz-Mn	0.3	10	<0.1	3	<0.1	10	<0.1	10	0.80	10
Prochloraz	0.24	10	<0.1	3	0.19	3	0.14	10	0.72	10
Chlorothalonil	1.06	>300	2	>300	1.30	>300	<1	>300	2.1	>300

Çizelge 4.3 istatistiki açıdan incelendiğinde benomyl, prochloraz-Mn ve prochloraz arasında fark olmadığı, ancak izolatlar ve uygulanan dozlar arasında fark olduğu görülmektedir. Farklı dozlar uygulandığından diğer üç fungusitten ayrı olarak değerlendirilen chlorothalonil incelendiğinde izolatlar arasında fark olmadığı ancak uygulanan dozlar arasında fark olduğu görülmektedir.

C. dendroides'e ait 5 izolatın Çizelge 4.4'de gösterilen ED₅₀ ve MIC değerleri incelendiğinde, benomyl için bir izolatın ED₅₀ değerinin 0.1 ppm'den küçük, diğerlerinin ise 0.18, 0.21, 0.30 ve 0.35 ppm olarak belirlenmiş ve izolatlar aralarındaki farklılığın büyük olmadığı görülmüştür. *In vitro*'da benomyl'e tolerant gösteren izolatların varlığı bilinmektedir (Fletcher 1993). Ülkemizde Damgacı ve ark. (1996) tarafından yapılan çalışmada benomyl için ED₅₀ değeri 0,03-0,10 ppm arasında tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada beş izolattan dördünün araştırmacı tarafından belirtilen ED₅₀ değerlerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Bir başka araştırmacı Chanter ve ark. (1974) ise benomyl için ED₅₀ değerini 0,2 ppm olarak bulmuştur, bizim bulduğumuz değerlerde bu sonuç ile benzeşmektedir. Ülkemizde Damgacı'nın yaptığı çalışmanın ilk olduğu düşünüldüğünde aradan geçen 5 yıllık zaman sonucunda, bugün bizim bulduğumuz ED₅₀ değerinin daha yüksek çıkması izolatlarda dayanıklılık oluşmaya başlamış olabileceği şeklinde değerlendirilebilir. İzolatların MIC değerleri incelendiğinde tüm izolatlardaki MIC değerinin 1 ppm olduğu görülmektedir. Bu veriler bize benomyl'in, hala etkili bir şekilde popülasyonu kontrol edebileceğini düşündürmektedir.

Prochloraz-Mn için *C. dendroides* izolatlarının ED₅₀ değerleri incelendiğinde üç izolatın 0,1 ppm'den küçük, ise 0,3 ppm olduğu diğerinin ise 0,80 ppm görülmüştür. C115/2 izolatının ED₅₀ değerinin diğer izolatlardan daha yüksek olması fungusun tolerans oluşturmaya başlamış olabileceğini düşündürmektedir. *C. dendroides*

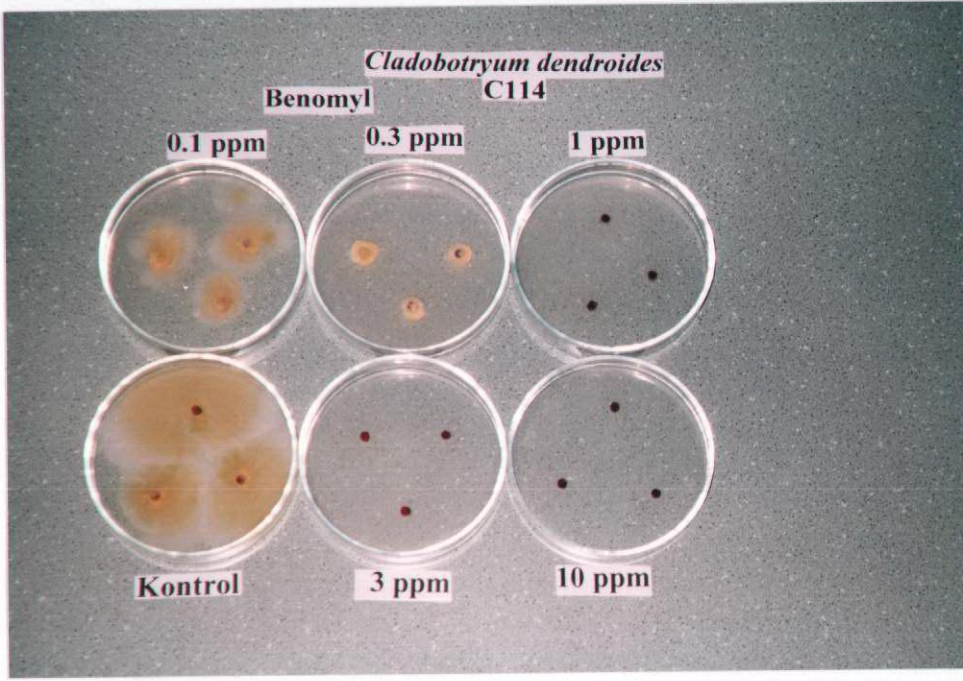
izolatlarının prochloraz-Mn uygulandığındaki MIC değerleri ele alındığında bir izolatın 3 ppm, diğer dört izolatın ise 10 ppm olduğu görülmüş, aralarındaki farkın çok önemli olmadığı düşünülmüştür.

Prochloraz için *C. dendroides* izolatlarının ED₅₀ değerleri incelendiğinde bir izolatın 0,1 ppm'den küçük, diğer izolatların sırası ile 0.14, 0.19, 0.24 ve 0.72 ppm olduğu görülmüştür. Damgacı ve ark. (1996)'nın yaptığı çalışmada ise ED₅₀ değerleri 0,1-0,3 ppm olarak bulunmuş, bu değer bizim bulduğumuz ED₅₀ değerlerinden çok farklılık göstermemektedir. Araştırmacının çalışmayı yaptığı 5 yıllık zamandan bu yana, üreticilerin prochlorazı yoğun kullandıkları bilinmektedir. Çalışmada elde ettiğimiz ED₅₀ değerleri göz önüne alındığında *C. dendroides* izolatlarının çoğu araştırmacının bulmuş olduğu ED₅₀ değerleri arasında bulunmaktadır, ancak C115/2 izolatı araştırmacının belirttiği ED₅₀ değerlerinden daha yüksek çıkmıştır, bu da bazı izolatların prochloraz'a dayanıklılık oluşturmaya başlamış olabileceğini düşündürmektedir. İzolatların MIC değerleri incelendiğinde, iki izolatın 3 ppm, diğer üç izolatın ise 10 ppm olduğu görülmekte, Damgacı ve ark. (1996)'nın yaptığı çalışmada da MIC değeri 10 ppm olarak bulunmuş, bu da bizim bulduğumuz MIC değerleri ile benzerlik göstermektedir.

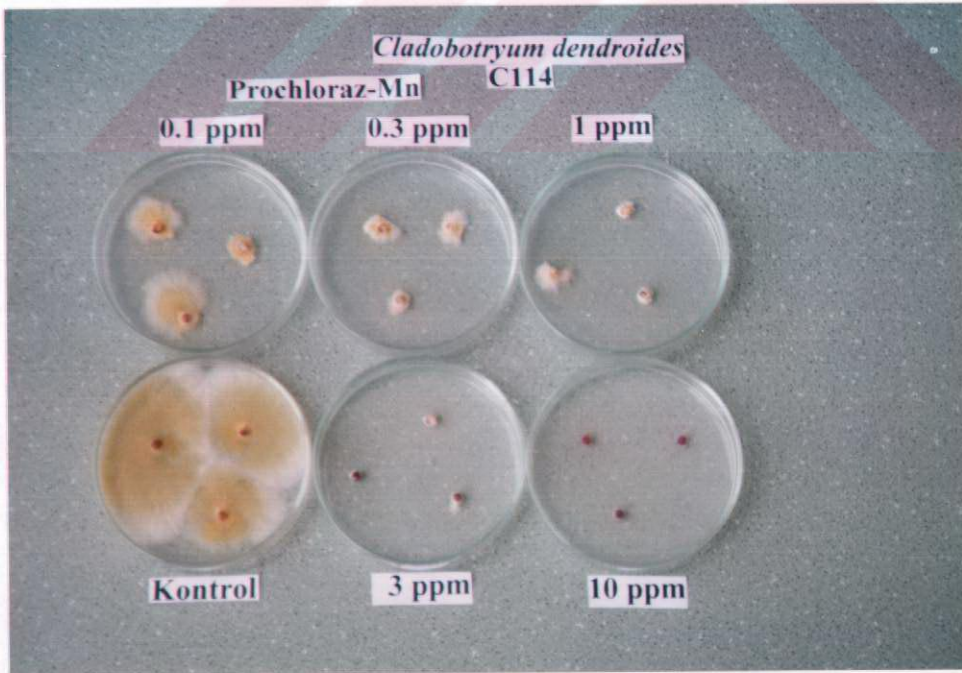
Chlorothalonil için *C. dendroides* izolatlarının ED₅₀ değerleri incelendiğinde bir izolatın 1 ppm'den küçük, diğer izolatların sırası ile 1.06, 2.00, 1.30 ve 2.10 ppm olduğu, ancak Damgacı ve ark. (1996)'nın bulduğu 30-100 ppm ED₅₀ değerleri ile büyük farklılık arz etmektedir. İzolatların MIC değerleri incelendiğinde tüm izolatların 300 ppm'den büyük olduğu görülmüş, bu da Damgacı ve ark. (1996)'nın MIC değeri >300 ppm olarak bildirilmiştir, araştırmacının tesbit ettiği MIC değerinin bizim bulduğumuz değer ile aynı olduğu görülmektedir MIC değerlerinin, ED₅₀ değerlerinden bu kadar farklı çıkması, bu fungusitin yüksek dozlarda ancak hastalığı kontrol edebileceğini düşündürmektedir.

Denemede kullanılan tüm fungusitler gözönüne alınarak izolatların ED₅₀ değerleri Çizelge 4.4'den incelendiğinde C138 izolatının en duyarlı, C110 ve C115/2 izolatlarının ise en tolerant izolatlar olduğu görülmektedir.

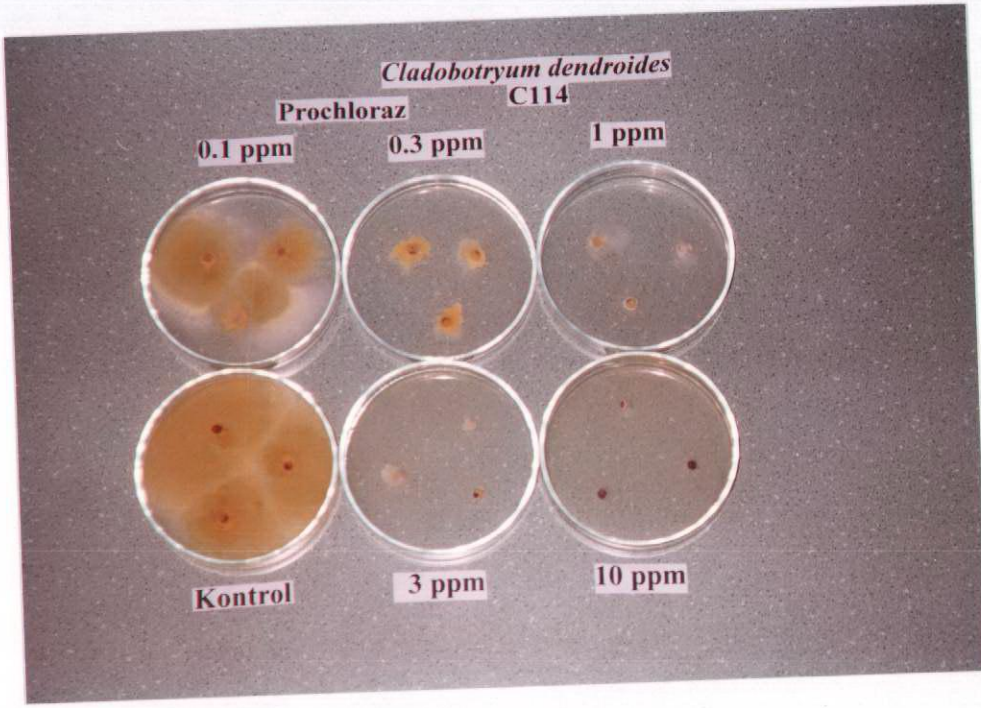
Şekil 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8'de *in vivo* denemede de kullanılan C114 izolatının fungusitlerle muamele edilmiş petrilerde ekimden 3 gün sonraki miselial gelişmeleri görülmektedir.



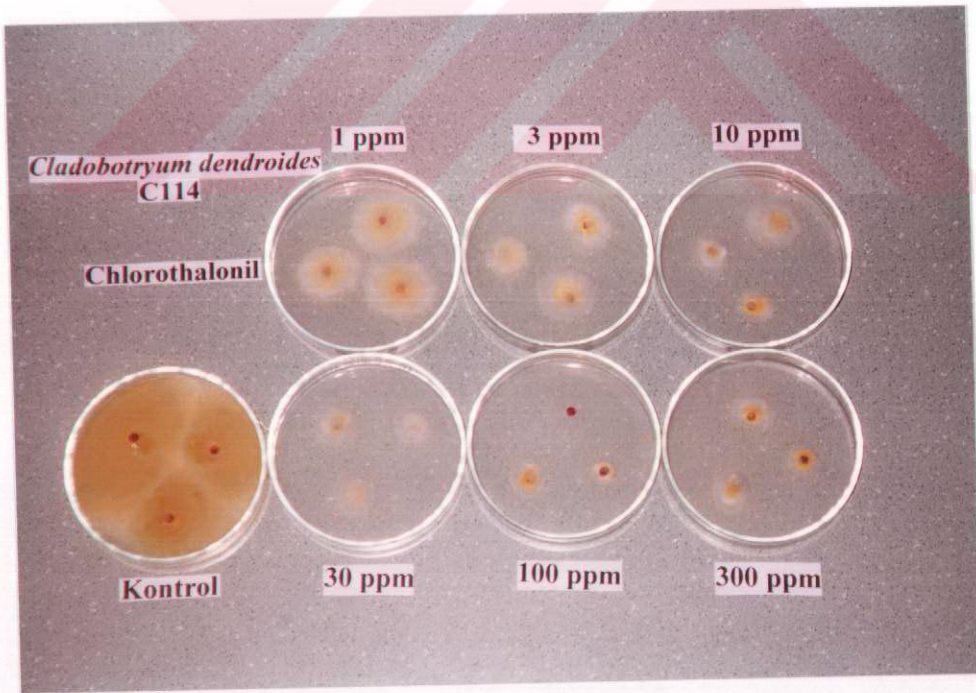
Şekil 4.5 *C. dendroides*'e ait C114 izolatının değişik dozlarda benomyl içeren PDA ortamında inokulasyondan 3 gün sonraki miselial gelişimi



Şekil 4.6 *C. dendroides*'e ait C114 izolatının değişik dozlarda prochloraz-Mn içeren PDA ortamında inokulasyondan 3 gün sonraki miselial gelişimi



Şekil 4.7 *C. dendroides*'e ait C114 izolatının değişik dozlarda prochloraz içeren PDA ortamında inokulasyondan 3 gün sonraki miselial gelişimi



Şekil 4.8 *C. dendroides*'e ait C114 izolatının değişik dozlarda chlorothalonil içeren PDA ortamında inokulasyondan 3 gün sonraki miselial gelişimi

Şekil 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8 incelendiğinde kullanılan fungusit dozu yükseldiğinde miselial gelişmenin beklendiği şekilde azaldığı görülmektedir. Ancak chlorothalonil’de diğer fungusitlerden farklı olarak 300ppm’lik dozda dahi miselial gelişmenin devam ettiği görülmektedir.

4.2. *In vivo* Deneme Sonuçları

Kültür mantarı üretim odasında tamamen üretici koşullarına uyularak yapılan *in vivo* çalışma 3 flaş sürmüş, 3. flaştan sonra sekonder bulaşmaların artması, denenen patojen fungusların kültür mantarı üretim torbalarını tamamen kaplamaları ve rekabetçi başka fungusların da (*Trichoderma* gibi) mantar torbalarında görülmeye başlanması ile 3 flaş sonuçları dikkate alınmıştır ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir

4.2.1. *M. perniciosa*’ya Karşı Bazı Fungisitlerin Etkililiği

Bu konuda yapılan *in vivo* denemenin sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde, tekerrür olarak kabul edilen her bir torbadaki sclerodermoid yapı adedi, ağırlığı, sağlıklı mantar (ürün) adedi ve ağırlığı verilmiştir.

M. perniciosa’ya ait ilk hastalık belirtileri inokulumu verilmesinden 10 gün sonra K(+)’da sclerodermoid kitleler görülmüştür. Aynı gün patojen bulaştırıp fungusit uygulaması yapılan torbalardaki beyaz mantar pini şeklindeki oluşumların sklerodermoid kitle olup olmadığı net olarak söylenememesine rağmen K(+)’daki sclerodermoid kitlelerin oluşumundan bir gün sonra fungusit uygulanmış bu torbalardaki oluşumlarında sklerodermoid kitle oldukları açıkça anlaşılmıştır. Tüm fungusitlerinde sklerodermoid kitle oluşumunu bir gün kadar geciktirdikleri gözlenmiştir.

K(-)’de hiç sclerodermoid kitle görülmemiştir. Bu da örtü toprağının hastalık etmeni ile bulaşık olmadığını veya örtü toprağını dezenfekte etmek için kullanılan formaldehit dozunun, hastalık etmeninin ham örtü toprağı ile gelebilecek bulaşmalarına

karşı etkili olduğunu göstermektedir. Formaldehit'in farklı dozlarının hastalık etmenini öldürdüğü bilinmektedir (Wu ve ark.1995, Stoller 1981).

Hastalık etmeninin oluşturduğu verim kaybı K(+) ile K(-)'nin oranlanması ile bulunmuş ve % 52.42 olarak bulunmuştur, Maszkiewicz ve Dyki (1988)'nin yaptığı çalışmada verim kaybının % 10-100 arasında olabileceği bildirilmektedir. Oluşan verim kaybı inokulum dozunun yükseltilmesi ile arttırılabilir, Bhatt ve Singh (2000) verim kaybının % 95.65-100 arasında olduğunu belirtmektedir. Ancak denemede kullanılan inokulum dozu ilaçların etkilerinin rahatça görülmesi açısından yeterli olmuştur. Yine daha önce yapmış olduğumuz ön denemede fungusun inokulum dozu (6×10^5 klamidospor/ml+misel) çok yüksek tutulmuş, ne K(+)’dan ne de fungusit uygulanan torbalardan bir tek sağlam mantar alınamamış, dolayısı ile fungusitlerin hastalık etmenine karşı etkileri belirlenememiştir.

Çizelge 4.5'e göre ortalama ürün miktarı en çoktan aza doğru K(-) için 4025g, prochloraz 120g/100m² için 3492g, chlorothalonil için 3367g, prochloraz-Mn 120g/100m² için 3358g, prochloraz-Mn 60gr/100m² dozu için 3264g, prochloraz 60gr/100m² dozu için 3137g, benomyl 240g/100m² için 2585g, K(+) için 1401g olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.5 *Mycogone perniciosa* ile suni inokulasyon yapılmış üretim torbalarındaki genel durum

FUNGİSİDLER	TEKERRÜRLER																				
	1.Torba				2. Torba				3. Torba				4.Torba				Ortalama				
	Scleroder- moid yapı		Ürün		Scleroder- moid yapı		Ürün		Scleroder- moid yapı		Ürün		Scleroder- moid yapı		Ürün		Scleroder- moid yapı		Ürün		
adet	gram	adet	gram	adet	gram	adet	Gram	adet	gram	adet	Gram	adet	gram	adet	gram	adet	gram	adet	gram	adet	Gram
Chlorothalonil 220g/100m ²	31	519	177	3393	42	885	164	2903	23	248	186	3364	26	273	177	3808	31	481	176	3367	
Prochloraz-Mn 120g/100m ²	14	139	249	3692	15	172	192	3717	19	576	120	2544	19	362	183	3480	17	312	186	3358	
Prochloraz 120g/100m ²	28	340	221	4041	25	259	240	4052	32	498	116	2136	37	491	164	3740	31	397	185	3492	
Prochloraz-Mn 60g/100m ²	16	203	175	3489	22	162	177	3722	22	688	169	3094	43	448	184	2751	28	248	176	3264	
Prochloraz 60g/100m ²	74	1002	181	3311	46	375	137	2686	8	164	168	3458	31	370	210	3093	40	477	174	3137	
Benomyl 240g/100m ²	82	1398	101	2419	86	1627	98	2610	95	890	161	2798	89	1064	160	2513	88	1244	130	2585	
K(+)	105	1784	128	1958	126	2094	92	1476	92	2048	73	1124	175	1941	76	1045	125	1966	92	1401	
K(-)	-	-	275	4115	-	-	169	3850	-	-	223	4213	-	-	190	3924	-	-	214	4025	

Çizelge 4.6'da *M. pernicioso*'ya ait parsellerden elde edilen ortalama mantar verimi yanında, sclerodermoid yapıların ortalama adedi ve ağırlıkları verilmiş, bunlara bağlı olarak da mantar verimine, sclerodermoid kütle sayısına ve sclerodermoid kütle ağırlıklarına göre fungusitlerin % etkinlikleri hesaplanmıştır.

Çizelge 4.6 *Mycogone pernicioso*'da mantar verimi, sclerodermoid kütle ağırlığı ve sayısına göre fungusitlerin % etkinliği ve istatistiki sınıflamaları

Fungisitler	Ortalama Mantar verimi (g)		Ortalama Sclerodermoid Kütle						Fungisitlerin % Etkinliği		
			Adet			Gram			Mantar verimine Göre	Sclerodermoid Kütle sayısına göre	Sclerodermoid Kütle ağırlığına göre
	T*	Y*	T*	Y*	T*	Y*	T*	Y*			
Chlorothalonil 220g/100m ²	3367	A	31	C	481	C	74.92	75.00	76.00		
Prochloraz-Mn 120g/100m ²	3358	A	17	CD	312	CD	74.58	86.00	84.00		
Prochloraz 120g/100m ²	3492	A	31	C	397	C	79.69	75.00	79.00		
Prochloraz-Mn 60g/100m ²	3264	AB	26	B	375	B	70.99	79.00	80.00		
Prochloraz 60g/100m ²	3137	B	40	B	478	B	66.16	68.00	75.00		
Benomyl 240g/100m ²	2585	B	88	B	1244	B	45.12	29.00	36.00		
K (+)	1401	C	125	A	1966	A	0.00	0.00	0.00		
K (-)	4025	A	-	D	-	D	100.00	-	-		

T: Tam fungusit dozlarına göre istatistiki değerlendirme yapılan sütun

Y: Yarı fungusit dozlarına göre istatistiki değerlendirme yapılan sütun

*Duncan's Multiple Range Test p:0.05

Çizelge 4.6 incelendiğinde parsellere ait sclerodermoid kütlelerin adetleri en fazladan aza doğru K(+)'da 125 adet, benomyl 240g/100m²'de 88 adet, prochloraz-Mn 60gr/100m²'de 40 adet, chlorothalonil 220g/100m² ve prochloraz 120g/100m²'de 31'er adet, prochloraz-Mn 120g/100m²'de 17 adet ve K(-)'de hiç yoktur. Parsellere ait ortalama sclerodermoid kütlelerin ağırlıkları incelendiğinde çoktan en aza doğru K(+)'da 1966g, benomyl 240g/100m²'de 1244g, chlorothalonil 220g/100m²'de 481g, prochloraz 60g/100m²'de 478g, prochloraz 120g/100m²'de 397g, prochloraz-Mn 60g/100m²'de 375g, prochloraz-Mn 120g/100m²'de 312g ve K(-)'de hiç yoktur.

İstatistiki olarak inceleme yapılabilmesi için chlorothalonil 220g/100m², benomyl 240g/100m², prochloraz 120g/100m², prochloraz-Mn 120g/100m² tam fungusit dozları olarak kabul edilmiş ve K(-) ve K(+) ile beraber istatistiki değerlendirilmesi yapılmış, bunun yanında prochloraz 60gr/100m² ve prochloraz-Mn 60gr/100m² yarım fungusit dozları olarak kabul edilmiş ve aynı fungusitlerin tam dozları olan prochloraz 120g/100m², prochloraz-Mn 120gr/100m² ile K(-) ve K(+) ilavesi ile beraber prochloraz ve prochloraz-Mn'in yarım ve tam dozlarının istatistiki değerlendirilmesi yapılmıştır.

Buna göre tam fungusit dozları uygulandığında elde edilen ürün miktarı istatistiki açıdan incelendiğinde K(-) ile, chlorothalonil 220g/100m², prochloraz 120g/100m² ve prochloraz-Mn 120g/100m² arasında istatistiki anlamda farklılık görülmemiştir, ancak benomyl 240g/100m²'nin, K(-) ve diğer fungusitlerden farklı bir grupta yer aldığı ve ürün miktarı açısından farklılık gösterdiği, K(+)'nın ise en düşük ürün miktarı ile tüm fungusit uygulamalarından farklı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6'ya göre tam fungusit dozları uygulandığında elde edilen sclerodermoid kütle adedi açısından istatistiki inceleme yapıldığında K(-)'nin en farklı, prochloraz-Mn 120g/100m²'nin, chlorothalonil 220g/100m² ve prochloraz 120g/100m²'nin oluşturduğu grup ile K(-) arasında yer aldığını, benomyl 240g/100m² uygulamasının farklı bir grup oluşturduğunu, K(+)'nın ise en fazla sayıda sclerodermoid kütle oluşturarak tüm uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir.

Yine Çizelge 4.6'da göre tam fungusit dozları uygulandığında elde edilen sclerodermoid kütle ağırlığı açısından istatistiki inceleme yapıldığında K(-)'nin en farklı, prochloraz-Mn 120g/100m²'nin chlorothalonil 220g/100m² ve prochloraz

120g/100m²'nin oluşturduğu grup ile K(-) arasında yer aldığını, benomyl 240g/100m² uygulamasının farklı bir grup oluşturduğunu, K(+)'nin ise en fazla ağırlıkta sclerodermoid kütle oluşturarak tüm uygulamalardan farklı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6'ya göre yarım dozları bulunan fungusitlerin tam dozları ile karşılaştırmalı ürün miktarları istatistiki açıdan incelendiğinde K(-)'nin en fazla ürün alınan grubu oluşturduğunu, prochloraz-Mn 120g/100m², prochloraz 120g/100m² ve prochloraz-Mn 60g/100m² dozlarının K(-)'nin ardından farklı bir grup oluşturdukları, prochloraz'ın 60g/100m² dozunda en son grupta yer alan K(+)'nin üstünde farklı bir grup oluşturduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre prochloraz-Mn 120g/100m², prochloraz 120g/100m² ve prochloraz-Mn 60g/100m² dozlarının K(-) kadar olmamakla birlikte ona yakın etki gösterdikleri ve aynı istatistik grupta yer aldıkları, o halde prochloraz-Mn 120g/100m² dozu yerine prochloraz-Mn 60g/100m² dozunun kullanılmasının hastalığı aynı derecede kontrol ettiği görülmektedir.

Yarım dozları bulunan fungusitlerin tam dozları ile karşılaştırmalı olarak sclerodermoid kütle adetleri Çizelge 4.6'ya göre incelendiğinde K(-)'nin farklı bir grup, prochloraz ve prochloraz-Mn'in tam ve yarım dozlarının kendi aralarında aynı olmak üzere K(-) ve K(+)'nin arasında bir grup oluşturduğu, K(+)'nin ise en fazla sclerodermoid kütle adedi oluşturması sebebi ile farklı bir grupta yer aldığı görülmektedir.

Yarım dozları bulunan fungusitlerin tam dozları ile karşılaştırmalı olarak sclerodermoid kütle ağırlıkları Çizelge 4.6'ya göre incelendiğinde K(-)'nin farklı bir grup, prochloraz ve prochloraz-Mn'in tam ve yarım dozlarının kendi aralarında aynı olmak üzere K(-) ve K(+)'nin arasında bir grup oluşturduğu, K(+)'nin ise en fazla sclerodermoid kütle ağırlığı oluşturması sebebi ile farklı bir grupta yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.6'ya göre mantar verimine göre hesaplanan fungusit etkinlikleri yüksekten düşüğe doğru, K (-)'de % 100, prochloraz 120g/100m²'de % 79.69, chlorothalonil 220g/100m²'de % 74.92, prochloraz-Mn 120g/100m²'de % 74.58, prochloraz-Mn 60g/100m²'de % 70.99, prochloraz 60g/100m²'de % 66.16, benomyl 240g/100m²'de % 45.12 ve K(+)'da % 0.00 olarak hesaplanmıştır. Sclerodermoid kütle adedine göre hesaplanan fungusit etkinlikleri yüksekten düşüğe doğru prochloraz-Mn

120g/100m²'de %86, prochloraz-Mn 60gr/100m²'de %79, chlorothalonil 220g/100m²'de ve prochloraz 120g/100m²'de % 75, prochloraz 60gr/100m²'de % 68, benomyl 240g/100m²'de % 29, K(+)'de % 0.00 olarak bulunmuştur. Yine Çizelge 4.6'da sclerodermoid kütle ağırlıklarına göre hesaplanan fungusit etkinlikleri yüksekte düşüğe doğru, prochloraz-Mn 120g/100m²'de % 84, prochloraz-Mn 60gr/100m²'da % 80, prochloraz 120g/100m²'da % 79, chlorothalonil 220g/100m²'de % 76, prochloraz 60gr/100m²'da % 75, benomyl 240g/100m²'de % 36, K(+)'da % 0.00 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6'da görülen fungusitlerin *M. perniciosa*'ya karşı % etkileri değerlendirildiğinde verime göre hesaplanan etkinlik ile sclerodermoid kütle adedi ve ağırlığına göre hesaplanan etkinlikler arasında bir miktar farklılık görülmektedir, ancak fungusit etkinliklerinin değerlendirilmesinde kanımızca en doğru yöntem verim üzerinde yapılan olacaktır, çünkü üretici için asıl olan alınan ürünün miktarıdır ve ticari önemi olan noktanın bu olduğu görülmektedir. Fakat çalışmamızda sclerodermoid kütlelerin adedi ve ağırlığı üzerinden yapılan değerlendirme ile verim üzerinden yapılan değerlendirme arasında da bir ilişki olabileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Yapılan literatür çalışmasında da fungusit etkinliklerinin hesaplanmasında verimin esas alındığı görülmektedir (Bhatt ve Singh 2000).

Verim üzerinden fungusit etkinliklerini ayrı ayrı ele aldığımızda prochloraz 120gr/100m² dozunun en başarılı fungusit (%79) olduğu görülmektedir. Zaayen (1983) topraklamadan 9 gün sonra 3g/m² prochloraz uygulamasının *M. perniciosa*'ya kontrol ettiğini bildirmekte ve fungusitin kullanılması ile verimde artış görüldüğü ve rezidünün belirtilen değerler arasında kaldığı belirtilmektedir. Yine benzer olarak Fletcher (1983)'da prochloraz'ın *M. perniciosa*'yı kontrol ettiğini ve rezidü seviyesinin düşük olduğunu belirtmektedir. Siebers ve Parnemann (1990) ise 1,4g/m² dozundaki prochloraz uygulamasının yüksek derecede rezidü bıraktığını bildirmektedir. Jhune ve ark. (1991) prochloraz'ın *M. perniciosa*'nın benomyl'e tolerant izolatlarına karşı iyi bir engelleyici olduğunu ve bu fungusitin verimde artışa sebep olduğunu bildirmektedir. Her ne kadar fungusitin etkinliğinin yüksek olduğunu gerek çalışmamızda ve gerekse diğer araştırmacıların çalışmalarında görülmesine rağmen, rezidü konusundaki araştırmacılar çelişkili sonuçlar, kültür mantarı gibi hasat ile tüketimi arasındaki zamanın çok kısa

olduğu ve hasat ile son ilaçlama arasındaki sürenin prochloraz için Avusturya'da 10 gün olarak kabul edilmesi (Bora ve ark. 1996) bu fungusitin kullanımını sınırlamaktadır.

Chlorothalonil'in 220gr/100m² dozunda, verim üzerinden fungusit etkinliği değerlendirildiğinde en etkili 2. fungusit (%74) olduğu görülmektedir. Bu derece yüksek etkiyi bu fungusitte görmek sürpriz bir gelişme olmuştur. Çünkü etki olarak prochloraz ve prochloraz-Mn gibi fungusitlere ulaşmaktadır, ancak bu fungusitler kadar kullanımı yaygın değildir. Gandy ve Spencer (1978) chlorothalonil'in sıvı formülasyonunun hem *M. perniciosa*'ya hemde kültür mantarlarına fitotoksik olduğunu belirtmiştir, denemede kullanılan WP formülasyonda, fungusitin kültür mantarına fitotoksisite gösterdiğine ait bir bulguya rastlanmamıştır. Zaayen (1978) chlorothalonil'i toprak örtümünde ve bundan 2 hafta sonra olmak üzere 2 aplikasyon halinde uygulanmanın *M. perniciosa*'yı kontrol ettiğini belirtmiştir, bunda 2. uygulama toprak örtümünden sonra 14. gün yapılmaktadır. Hasat ile son aplikasyon arasında kalan zaman farkı, chlorothalonil'in hasat ile son ilaçlama arasındaki zaman 24 saat olduğundan güvenli kullanılabileceği düşünülmektedir (Anonim 2000).

Prochloraz-Mn'in 120g/100m² dozunda, verim üzerinden fungusitin etkinliği değerlendirildiğinde, 3 etkili (% 74.58) fungusit olduğu görülmektedir. Bu etkinlik beklenen seviyede olmuştur, hatta scleradermoid kütle adedi ve ağırlığı açısından ilk sırada yer almıştır. Prochloraz-Mn'in, yine aynı guruptan etkili madde olan prochloraz ile mantar verimleri arasında fark önemsiz görülmüştür. Maszkiewicz (1992) örtümden 4 gün sonra yapılan 3 g/m² dozunda Sporgon (prochloraz-Mn) ve Russell (1984) örtümden 9 gün sonra 1.5g a.i./m² dozunda prochloraz-Mn uygulanmasında *M. perniciosa*'yı kontrol ettiği bildirmişlerdir. Bu uygulamalarda kullanılan fungusitin dozunun, denemede kullandığımız dozdan yüksek olduğu görülmektedir. Eicker (1987) topraklamadan sonra 9. gün diğeride 1. flaştan sonra olmak üzere toplam iki kez prochloraz-Mn uygulaması ile *M. perniciosa*'nın kontrol edildiğini bildirmiştir. Denememizde fungusitlerin kalıntı miktarları ne kadar az ve kalıntı süreleri ne kadar kısada olsa flaş aralarında fungusit kullanılmamıştır, çünkü kültür mantarı tüketimi bazen 24 saatten daha az bir sürede de olabilmektedir, bu süre ise bir fungusitin bozunması için çok kısa sayılabilecek bir süredir. Prochloraz-Mn için hasat ile son ilaçlama arasındaki sürenin 2 gün olduğu bildirilmektedir (Anonim 2000). Ancak Eicker

(1987) ve Fletcher (1983) prochloraz-Mn'in mantar için toksik olmadığını ve tavsiye edilen zamanlarda kullanıldığında fungusitin kabul edilebilir bir rezidü bıraktığını belirtmişlerdir. Denememizde de kültür mantarı üzerinde kullandığımız dozda herhangi bir toksisiteye rastlanmamıştır. Fletcher (1992) prochloraz-Mn'in etki mekanizmasının benzimidazole grubu fungusitlerden farklı olduğunu ve *M. pernicios*a'ya karşı iyi kontrol sağladığını ayrıca bu fungusitin daha uzun süre kullanılmasının rutin uygulamalardan kaçınmak ve minimum dozda kullanmak ile mümkün olabileceğini bildirmektedir.

Prochloraz-Mn'in 120gr/100m² dozundaki uygulamasına göre yarım doz olarak kabul edilen 60gr/100m² dozundaki uygulamanın verim üzerinden etkinliği değerlendirildiğinde 4. etkili (%70.99) fungusit olmuştur. Tam dozu (120gr/100m²) ile aralarında istatistiki anlamda bir fark görülmemiştir.

Yine prochloraz'ın 120gr/100m² dozundaki uygulamasına göre yarım doz olarak kabul edilen 60gr/100m² dozundaki uygulamanın verim üzerinden etkinliği değerlendirildiğinde 5. etkili (%66.16) fungusit olmuştur. Prochloraz'ın 120gr/100m² dozu ve prochloraz-Mn'in 60g/100m² lik dozu ile aralarında istatistiki anlamda bir fark görülmektedir.

Benomyl'in 240g/100m² dozunda, verim üzerinden fungusitin etkisi değerlendirildiğinde 6. etkili (%45.12) fungusit olarak en son sırada yer almıştır. Bu etki düzeyi ile diğer fungusitlerden belirgin şekilde farklı ve yetersiz kalmıştır. Yine sclerodermoid kütle adedi ve ağırlığına göre yapılan değerlendirmelerde de benomyl'in en son sırada ve etki düzeyinin çok aşağılarda yer aldığı görülmektedir. Yine çeşitli araştırmacılar tarafından benomyl'in *M. pernicios*a üzerindeki etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda fungusitin hastalığı kontrol etmesine ait çelişkili sonuçlar bildirilmektedir. Tu ve Liao (1989) benomyl'in *M. pernicios*a'yı kontrol ettiğini, Fletcher (1981) ise *M. pernicios*a'ya karşı benomyl'in % 77-96 başarılı olduğunu, Zaayen (1978) benomyl'in 1,5g/m² dozu kullanıldığında, Hoang ve Han (1981) benomyl'in 0.95g/m² dozu kullanıldığında, Geijn (1977) ve Geijn ve Zaayen (1997) benomyl'in 150g/100m² dozu kullanıldığında, Kim (1975) ise topraklamadan 3 gün sonra 0,5g a.i./m² dozunda benomyl kullanıldığında hastalığı kontrol ettiğini bildirmişlerdir. Bunun aksine Maszkiewicz (1992) ve Fletcher ve ark. (1980), benomyl'in *M. pernicios*a'yı tam olarak

kontrol edemediğini bildirmektedirler. Benomyl'in *M. perniciosa*'yı kontrolde başarısız kalmasını, Nair ve Baker (1978) benzimidazole'lerin örtü toprağında kuvvetli absorpsiyonuna, Gaze ve Fletcher (1975) ilacın yanlış kullanımı ve benomyl'in örtü toprağında degradasyonuna, Fletcher ve ark. (1976) ve Fletcher (1992) yine fungusitin degradasyonuna bağlamaktadırlar. Ayrıca Fletcher ve ark. (1980) benomyl'in topraktaki bakteri florasını olumsuz etkilediğini, ürün gecikmesine ve bazı fitotoksik problemlere yol açtığı bildirmektedirler. Ancak çalışmamızda üründe K(-) göre bir gecikme görülmemiş ve herhangi bir fitotoksikite problemi ile karşılaşılmamıştır. Benomyl'deki etkinliğin düşük kalma sebebi olarak fungusitin örtü toprağında çabuk degrade olmasına bağlamaktayız. *In vitro* deneme sonuçlarında da benomyl'e bariz şekilde dayanıklılık kazanmış bir izolat bulunmadığı, etkinliğin az olmasının sebebinin tamamı ile fungusun benomyl'e dayanıklılık kazanması ile açıklanmasının mümkün olmadığı görülmektedir.

In vitro denemede de kullanılan *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatına fungusitlerin etkileri Şekil 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9 *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatına benomyl'in 240g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.10 *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatına prochloraz-Mn'in 120 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.11 *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatına prochloraz-Mn'in 60 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.12 *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatına prochloraz'ın 120 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.13 *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatına prochloraz'ın 60 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.14 *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatına chlorothalonil'in 220 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.15 Yalnızca *M. perniciosa*'ya ait M005 izolatının inokule edildiği kontrol torbalarının (K(+)) genel görünüşü



Şekil 4.16 *M. perniciosa* inokulasyonu ve fungusit uygulaması yapılmamış kontrol torbalarının (K(-)) genel görünüşü

Şekil 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da da görüldüğü gibi, Çizelge 4.6'da elde edilen verilere uyumlu olarak K(-)'de hiç sclerodermoid yapı görülmemekte, fungusitlerin etkinlikleri azaldıkça sclerodermoid kitle adedinin ve büyüklüğünün arttığı, bunun K(+)'da en yüksek olduğu görülmektedir.

4.2.2. *C. dendroides*'e Karşı Bazı Fungisitlerin Etkililikleri

C. dendroides'e ait *in vivo* deneme sonuçları Çizelge 4.7'de tekerrür olarak kabul edilen herbir torbadan alınan ürünün (sağlıklı mantarlar) adedi ve ağırlığı verilmiştir.

İlk hastalık belirtisi olarak kabul edilen *C. dendroides*'e ait miselial örtü hem fungusit uygulanan parsellerde hemde K(+)'da fungus inokulasyonundan 7 gün sonra görülmüştür.

Çizelge 4.7 incelendiğinde K(+) ve K(-) arasında yapılan orantıdan hastalık etmeninin % 39.37 ürün kaybına yol açtığı belirlenmiştir. Bhatt ve Singh (2000) yüzey inokulasyonu ile oluşan ürün kaybının % 61-72.06 arasında olduğunu belirtmiştir. Denemede inokulum yoğunluğunun artırılması ile araştırmacının belirttiği aralıktaki ürün kaybını sağlayacaktır, ancak kullandığımız inokulum yoğunluğu da ilaçların etkinliğinin oldukça rahat görülmesini sağlamıştır.

Yine Çizelge 4.7'den ortalama ürün ağırlığı en yüksekten düşüğe doğru K(-) için 3848g, prochloraz-Mn 220g/100m² için 3073g, chlorothalonil 220g/100m² için 2964g, benomyl 240g/100m² için 2752g, prochloraz 120g/100m² için 2693g, prochloraz-Mn 60g/100m² için 2595g ve K(+) için 2303g olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8'de ise *C. dendroides*'e karşı fungusitlerin uygulandığı parsellerden elde edilen ortalama mantar verimi ve ortalama mantar verimine göre % fungusit etkinlikleri verilmiştir.

Çizelge 4.7 *Cladobotryum dendroides* ile suni inokulasyon yapılmış üretim torbalarındaki genel durum

TEKERRÜLER

FUNGİSİDLER	I. Torba			2. Torba			3. Torba			4. Torba			Ortalama					
	Enfekte Mantarlar		Ürün	Enfekte Mantarlar		Ürün	Enfekte Mantarlar		Ürün	Enfekte Mantarlar		Ürün	Ürün					
	Adet	gram		adet	gram		adet	gram		adet	gram		adet	gram	adet	gram		
Chlorothalonil 220g/100m ²	27	221	157	3190	46	554	190	3279	46	505	174	2776	60	549	226	2612	187	2964
Prochloraz-Mn 120g/100m ²	57	428	196	3603	27	242	171	3558	45	385	127	2546	43	289	134	2584	157	3073
Prochloraz 120g/100m ²	41	249	141	2616	33	223	155	2757	33	540	128	2931	33	276	153	2470	144	2693
Prochloraz-Mn 60g/100m ²	98	606	121	2194	65	417	161	3054	31	206	149	2471	75	513	179	2661	153	2595
Prochloraz 60g/100m ²	39	339	150	2726	42	466	134	2849	65	436	127	2900	60	582	137	2065	137	2635
Benomyl 240g/100m ²	51	389	155	2892	67	579	114	2531	69	551	103	2449	58	532	139	3138	128	2752
K(+)	98	831	116	2308	76	687	97	2155	83	553	117	2486	84	550	124	2384	114	2333
K(-)	-	-	247	4112	-	-	251	4205	-	-	256	4200	-	-	174	2878	232	3848

Çizelge 4.8 *Cladobotryum dendroides*'te mantar verimine göre fungusitlerin % etkinliği ve istatistiki sınıflamaları

Fungisitler	Ortalama Mantar verimi (g)	T*	Y*	Fungisitlerin % Etkinliği
Chlorothalonil 220g/100m ²	2964	BC		41.65
Prochloraz-Mn 120g/100m ²	3073	B	B	48.78
Prochloraz 120g/100m ²	2693	BC	BC	23.76
Prochloraz-Mn 60g/100m ²	2595		BC	17.29
Prochloraz 60g/100m ²	2635		BC	19.93
Benomyl 240g/100m ²	2752	BC		27.66
K (+)	2333	C	C	0.00
K(-)	3848	A	A	-

T: Tam fungusit dozlarına göre istatistiki değerlendirme yapılan sütun

Y: Yarı fungusit dozlarına göre istatistiki değerlendirme yapılan sütun

*Duncan's Multiple Range Test p:0.05

Çizelge 4.8'e göre tam fungusit dozları uygulandığında elde edilen ürün miktarı istatistiki açıdan incelenmiştir. Buna göre K(-) en fazla ürün miktarı ile bir grup oluşturmuş, prochloraz-Mn'in 120g/100m² dozu, chlorothalonil 220g/100m², prochloraz 120g/100m² ve benomyl 240g/100m² dozlarının oluşturduğu grup ile K(-) arasında yer almış, K(+) ise en az ürün miktarı ile en son grubu oluşturmuştur.

Yarı fungusit dozları uygulandığında elde edilen ürün miktarı istatistiki açıdan yine Çizelge 4.8'den incelendiğinde K(-) en fazla ürün miktarı ile ilk grubu oluşturmuş, prochloraz-Mn'in 120g/100m²'lik dozu, prochloraz 120g/100m², prochloraz-Mn 60g/100m², prochloraz 60g/100m² dozlarının oluşturduğu grup ile K(-) arasında yer almış, K(+) ise yine en az ürün miktarı ile en son grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.8'de *C. dendroides*'e ait parsellerden elde edilen ortalama mantar verimi ve mantar verimine göre fungusitlerin % etkinlikleri de hesaplanmıştır. Hastalıklı sporoforlar hastalık etmeninin miselleri ile örtüldüğünden, hem bunların içleri boşalmakta ve erimekte hem de hastalık etmeninin miselial örtüsü altından çıkarılmaları

her zaman mümkün olamamaktadır. Bu yüzden hastalıklı sporoforların ağırlıkları ve adetleri sağlıklı olarak belirlenememiştir, dolayısı ile fungusitlerin % etkinlikleri sadece mantar verimi baz alınarak hesaplanmıştır. Buna göre fungusitlerin etkinliği yüksekten düşüğe doğru prochloraz-Mn 120g/100m² için % 48.78, chlorothalonil 220g/100m² için % 41.65, benomyl 240g/100m² için % 27.66, prochloraz 120g/100m² için %23.76, prochloraz 60g/100m² için % 19.93, ve prochloraz-Mn 60g/100m² için %17.29 olarak bulunmuştur. Fungisitlerin tümünün etkinlikleri %50'nin altında kalmıştır, bu da kimyasal savaş açısından başarısızlık olarak yorumlanmaktadır.

Fungisitlerin etkilerini tek tek ele aldığımızda en yüksek etki düzeyi %48.78 ile prochloraz-mn 120g/100m² dozundan elde edilmiştir. Fletcher (1983) prochloraz-Mn'in *Cladobotryum*'a karşı kullanılmasını tavsiye etmiştir. Fletcher (1993) ise İngiltere'de *C. dendroides*'in prochloraz-Mn'e karşı dayanıklılık oluşturmaya başladığını belirtmiş olsa da görülen bu düşük etki düzeyinin, fungusite fungusun tolerans kazanmasından kaynaklandığı düşünülmemektedir, çünkü aynı izolatla yapılan *in vitro* çalışmada bir dayanıklılığa rastlanmamıştır (Çizelge 4.4).

C. dendroides'e karşı *in vivo*'da etki düzeyi en yüksek 2. fungusit (%41.65) chlorothalonil 220g/100m² dozunda bulunmuştur. Damgacı ve ark. (1996) yaptığı çalışmada ise chlorothalonil'in etkinliği %50 olarak tesbit edilmiştir, bulduğumuz değer, araştıracının bulduğu değerle oldukça yakındır. Ancak kimyasal savaşım açısından düşünüldüğünde etki düzeyinin yetersiz olduğu görülmektedir.

Benomyl 240 g/100m² dozunda ele alındığında *in vivo* denemedeki 3. etkili fungusit (%27.66) olarak görülmektedir. Ancak bu düzey oldukça yetersizdir. Fletcher ve ark. (1983) ise *C. dendroides*'i benomyl'in kontrol ettiğini belirtmektedir. Damgacı ve ark. (1996) ise 1.5 a.i./m² dozunda benomyl'in %74 etkinlik sağladığını bildirmektedir. Ancak bu doz denemede kullandığımız dozdan fazladır. Ancak resistant ırkların oluşumu ve örtü toprağında benomyl'in çok çabuk degrade olması bu fungusitin etkinliğini düşürmektedir. Fungisitinin yüzeyden spreyleme şeklinde uygulanmasında etkinliğin düşük olma sebebi olabilir. Fletcher ve ark. (1976) fungusitin spreyleme şeklinde yüzeysel uygulamasının fungusit oranında geçici bir artışa sebep olduğunu bildirmektedir. Benomyl'in toprak örtümünden 3 gün sonra uygulanması, fungus inokulasyonunun ise benomyl uygulamasından 7 gün sonra yapılmıştır, bu 7 günlük

sürenin fungusitin etkinliğini azaltacak kadar uzun olabileceği düşünülmektedir. Benomyl, Örümcek Ağı hastalığına karşı en yaygın olarak kullanılan fungusittir, her ne kadar flaş aralarında kullanılması tavsiye edilmemekte ise de yaptığımız gözlemlerde bu fungusitin özellikle flaş aralarında kullanıldığı görülmüştür, çünkü Örümcek Ağı hastalığı genel olarak 1.flaştan sonra karşımıza çıkmakta, üreticilerde hastalık ortaya çıkmadan koruyucu ilaçlama yapmaktadırlar. Ancak fungusitin benzimidazole grubundan olması ve hasat ile son ilaçlama arasındaki sürenin diğer sebzelerde 14 gün olması bununda kültür mantarı için çok uzun sayılabilecek bir süre olması ayrıca bu grup fungusitlerin hücre DNA'sında mutasyonlara yol açtığı bilinmesi kültür mantarı gibi hasattan sonra çok hızlı tüketilen besinlerde kullanımının büyük dikkat gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Bora ve ark. (1996) Benlate kullanımına ilk hasattan 5 gün önce son verilmesi gerektiği, benomyl'in Hollanda'da etki süresinin 5 gün, kabul edilebilir maksimal kalıntı miktarı 10mg/kg olduğunu bildirmektedirler.

Prochloraz'ın 120g/100m² dozu denemede %23.76 etkinlik göstererek 4. sırada yer almıştır. Bu etki düzeyi söz konusu fungusit için kimyasal savaş açısından oldukça düşüktür. Zaayen (1983) topraklamadan 9 gün sonra spreyleme şeklinde 3g/m² dozunda prochloraz uygulamasının *C. dendroides*'i kontrol ettiğini bildirmektedir, ancak denemede uyguladığımız doz 0.54 a.i./m²'dir, bu da araştırmacının uyguladığı dozdan oldukça düşüktür. Yurtdışında *C. dendroides*'e ruhsatlı bu fungusitin tek aplikasyon şeklindeki uygulandığı dozda bu olmaktadır. Daha yüksek dozlarda fungusitin uygulanması etkinliği arttırabilir ancak artacak olan rezidü miktarı kültür mantarında çok önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Prochloraz'ın 60g/100m² dozu ise denemede %19.93 etkinlik göstermiş ve 5. sırada yer almıştır. Bu etki düzeyide oldukça düşüktür. Ancak aynı fungusitin 120 g/100m²'lik dozu ile karşılaştırıldığında istatistiki olarak bir fark görülmemektedir.

Prochloraz-Mn'in 60g/100m² dozu ise %17.29'luk etki düzeyi ile en son sırada yer almıştır. Bu etki düzeyi ile 120g/100m²'lik dozu ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiki olarak önemli derecede fark görülmektedir. Prochloraz'ın 60g/100m² dozu ile aralarında istatistik olarak bir miktar fark görülmektedir.

In vitro denemede de kullanılan *C. dendroides*'e ait C114 izolatına fungusitlerin etkileri Şekil 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24'de gösterilmiştir.



Şekil 4.17 *C. dendroides*'e ait C114 izolatına benomyl'in 240g/100m² dozunda etkisi



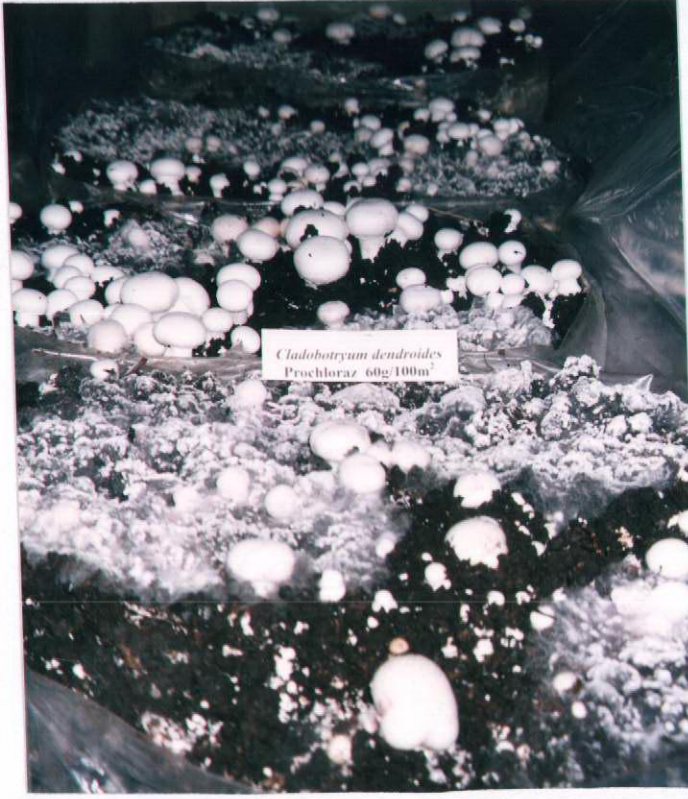
Şekil 4.18 *C. dendroides*'e ait C114 izolatına prochloraz-Mn'in 120 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.19 *C. dendroides*'a ait C114 izolatına prochloraz-Mn'in 60 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.20 *C. dendroides*'e ait C114 izolatına prochloraz'ın 120 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.21 *C. dendroides*'e ait C114 izolatına prochloraz'ın 60 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.22 *C. dendroides*'e ait C114 izolatına chlorothalonil'in 220 g/100m² dozunda etkisi



Şekil 4.23 Yalnızca *C. dendroides*'e ait C114 izolatının inokule edildiği kontrol torbalarının (K(+)) genel görünüşü



Şekil 4.24 *C. dendroides* inokulasyonu ve fungusit uygulaması yapılmamış kontrol torbalarının (K(-)) genel görünüşü

Şekil 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24'de de görüldüğü gibi, Çizelge 4.8'da elde edilen verilere uyumlu olarak K(-)'de *C. dendroides*'e ait miselial yapı görülmemekte, fungusitlerinin etkinliklerinin oldukça düşük olması sebebi gerek K(+) ve gerekse kendi aralarındaki etki farkı belirgin şekilde görülememektedir. Hastalık belirtilerinin fungusitli torbalarda ve K(+) da aynı gün görülmeleride fungusitlerin yeterli etkiye sahip olmadığını mantar verimine göre yapılan değerlendirmeler yanısıra gözlemsel olarakta desteklemektedir.

Bölümümüz imkanları kullanılarak yapılan bu çalışma *M.perniciosa*'ya karşı fungusit etkinliklerinin araştırıldığı ülkemizde yapılan ilk araştırma, *C. dendroides* için ise 2. araştırmadır.

In vivo denemede kullanılan tüm fungusitlerin *M.perniciosa*'ya karşı etkileri incelendiğinde kimyasal savaş açısından her ne kadar yeterli olmasa da tüm fungusitlerin etkinliği benomyl dışında %66.16 ile %79.69 arasında olmuştur. Denemede, fungusitlerin 1989 yılında İngiltere'de ruhsatlı olan dozları kullanılmıştır. Ancak ülkemizde fungusitlerin flaş arası uygulamalarının sağlıklı yapılmadığını, akşam fungusitlerin uygulanıp, sabah mantar hasadının yapıldığını görmekteyiz. Kültür mantarında hasat ile tüketim arasındaki süre, kültür mantarının fizyolojik olarak çabuk bozunmasından dolayı çok kısa olduğundan zamanlaması yanlış olan fungusit uygulamaları, yüksek dozdaki uygulamalarla beraber insan sağlığı için tehlikeli olabilirler. Bu yüzden denemede fazla rezidü riskine girmek için sadece tavsiye edilen dozlar denenmiş ve flaş arası uygulamalar yapılmamıştır. Bazı araştırmacılarında belirttikleri gibi daha yüksek dozların kullanılması ve flaş arası uygulamaların hastalığın daha iyi kontrolünü sağlayacağı düşünülmektedir. Denemede kullanılan fungusitler arasında birbirine çok yakın iki etkili madde prochloraz, prochloraz-Mn ve bunların yarım dozları denenmiştir. Özellikle prochloraz ülkemizde buğdaygillerde kök ve kökboğazı hastalıklarına karşı kullanılan bir fungusittir ancak *M. perniciosa*'ya karşı etkili olması sebebi ile kültür mantarı üreticileri tarafından yoğun kullanılmaktadır. Prochloraz-Mn ise ülkemizde bulunmamakta ve fiyatı itibarı ile prochloraz'dan çok daha pahalıdır. Ancak son ilaçlama ile hasat arasındaki süre ise, prochloraz-Mn'de 2gün olduğundan prochloraz'a göre çok daha güvenlidir. Denemede bu iki fungusitin *M. perniciosa*'ya karşı etkinlikleri araştırılmış, prochloraz'ın 120g/100m² dozunda %79.69,

prochloraz-Mn'in 120g/100m² dozunda ise %74.58 olarak etkinlikleri tesbit edilmiştir. Etki düzeyinin birbirine yakın olduğu ve bu şartlarda kısa bozunma süresine sahip prochloraz-Mn'in kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Bundan dolayı bu fungusitin ülkemize getirilip, *M. pernicioso*'ya karşı ruhsat almasının gerekli olduğu görülmektedir. Bu iki fungusitinde yarım dozlarının (60g/100m²) etkinlikleri değerlendirildiğinde prochloraz'ın %66.16, prochloraz-Mn'in ise %70.95 olduğu görülmektedir. Bu etkinlik düzeyi ile prochloraz'ın 120g/100m²'lik dozu, 60g/100m²'lik dozundan farklılık göstermektedir. Bu düşünüldüğünde *M. pernicioso* için prochloraz-Mn'in 60g/100m² uygulamasının en uygun olacağı çünkü 120g/100m²'lik uygulamalarla arasında verim açısından istatistiki bir fark bulunmamaktadır.

Chlorothalonil'de, *M. pernicioso*'ya karşı denenen fungusitler içinde en iyi kontrolü (%74.92) sağlayanlardan biri olmuştur. Bu fungusitinde ilk uygulamadan sonraki 15.günde ikinci bir uygulaması ruhsatlı ise de daha önce ilaç kalıntıları ile ilgili belirtilen endişelerden dolayı flaş arasına denk gelen ikinci fungusit uygulamaları yapılmamıştır. Yine bu fungusitinde kalıntı süresinin 1 gün olması daha güvenli kullanımını sağlamaktadır. Prochloraz-Mn'in bulunmasının zor olduğu durumlarda yerine chlorothalonil'in kullanılması önerilebilir.

Benomyl ise *M. pernicioso*'ya karşı denenen fungusitler içinde en başarısız (%45.12) olanı olarak görülmüştür. Uzun yıllardır *M. pernicioso*'ya karşı özellikle yurtdışında kullanılmıştır. Hastalığın bu fungusite dayanıklı ırklar oluşturduğu yurtdışındaki pekçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir, ancak *in vitro* denemede, *in vivo*'da kullandığımız izolatta benomyl'e dayanıklılık tesbit edilmemiştir. Bu etki azlığının rezistans ile açıklanması mümkün görülmemektedir, ancak benomyl'in örtü toprağında çabuk degrade olması ve uygulama zamanının da diğer fungusitlerden 4 gün önce olması benomyl'in yeterli etkiyi göstermeme sebepleri arasında sayılabilir. Ayrıca benomyl'in mantar hasadından en geç 5 gün önce kullanılmış olması gereği bu fungusitin flaş arası uygulamalarda kullanımını sınırlamaktadır.

Gerek *M. pernicioso*'ya ve gerekse *C. dendroides*'e karşı tüm fungusitler yüzeyden spreyleme şeklinde uygulanmışlardır, bunların örtü toprağına içirme biçimindeki uygulamaları veya uygulama zamanları değişmesine rağmen örtü toprağı

kompost üzerine örtülmeden toprağa karıştırma şeklindeki uygulamaları fungusitlerin etkinliklerini değiştirebileceği gözden uzak tutulmamalıdır.

In vivo'da kullanılan tüm fungusitlerin uygulama yapılan dozlarda *C. dendroides*'e karşı etkileri incelendiğinde, tümünün etkilerinin çok düşük ve yetersiz kaldığı görülmektedir. K(+) ile fungusit uygulanan parsellerde aynı zamanda hastalık belirtilerinin görülmesi, kullanılan fungusitlerin hastalığın çıkışında bir gecikme oluşturmadıkları, ancak K(+)'ya göre mantar veriminde bir miktar artış sağlamaları sebebi ile hastalığın şiddetini azaltıcı yönde etkileri olduğu söylenebilir. *C. dendroides*'e karşı kullanılan fungusitlerin hepsi *M. pernicioso*'ya karşı aynı yöntemle uygulanmıştır, ancak *M. pernicioso*'ya karşı görülen etkinlik düzeyi *C. dendroides*'te belirlenememiştir. Bu durumda ya bu fungusitlerin tümünün *C. dendroides*'e karşı etkisiz oldukları ya da uygulama yönteminde değişiklik yapılması gerektiği söylenebilir. Bununla fungusitlerin kullanım dozlarının yükseltilmesi, uygulama zamanlarında değişiklik yapılması ve aplikasyon sayısının artırılması ile mümkün olabileceği düşünülmektedir. Aplikasyon sayısının artırılması direkt olarak flaş arası fungusit uygulamalarını gündeme getirmektedir. Hastalık etmeninin, *M. pernicioso*'dan farklı olarak üreticilerde özellikle 1.flaştan sonra görülmesi ve sporları ile çok hızlı yayılması flaş arası uygulamaların, özellikle koruyucu uygulamaların yapılmasının zorunlu olduğunu göstermektedir. Flaş arası uygulamalarda bozunma süresi en kısa olan fungusitlerin seçilmesi gerekmektedir. Denemede kullanılan prochloraz-Mn ve chlorothalonil en yüksek etkinliği sağlayan iki fungusittir, bu fungusitlerin bozunma süreleride oldukça kısadır, bundan dolayı bu fungusitlerin *C. dendroides*'e karşı kullanılması ve daha sonra yapılacak çalışmalarda bu fungusitlere özel bir önem verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre *M. pernicioso* (Islak kabarcık) ve *C. dendroides* (Örümcek ağı) fungusları ile savaşmada örtü toprağına, toprak örtümünden sonraki 7. gün, prochloraz 120 g/100m² dozunda kullanılmalıdır. Böylece her iki hastalık için en azından 1.flaşa kadar kontrol sağlanacaktır. 1.flastan hemen sonra ise son ilaçlama ile mantar hasadı arasındaki sürenin 1 gün olduğu bildirilen chlorothalonil 220 g/100m² dozunda uygulanmalı ve hasat sonuna kadar hastalıklara karşı kontrol sağlanmalıdır.

Bundan sonra yapılacak araştırmalarda en azından flaş arası fungusit uygulamalarının kaldırılmasına gayret gösterilmelidir. Bu amaçla başlangıçta uygulanacak olan fungusit dozları yükseltmeli ve hastalıkları kontrol oranları, mantarlarda fitotoksisite oluşturup oluşturmadıkları ve fungusitlerin kalıntı miktarları hassasiyetle incelenmelidir. Ancak esas arzu edilenin ise kùltür mantarı üretiminde hiç pestisit kullanılmamasıdır. Bu yüzden biyolojik savaş çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- ADIE, B.A.T. ve H.M.GROGAN. 2000. The Liberation of Cobweb (*Cladobotryum mycophilum*) Conidia within A Mushroom Crop. *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Van Griensven (ed), 2000 Balkema, Rotterdam. 2:595-600
- ANONİM, 2000. The e-UK Pesticide Guide 2000. CAB Publishing. British Crop Protection Council, UK.
- BARNETT, H.L. ve B.B.HUNTER. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Fourth Edition. APS Press. The American Phytopathological Society. 3340 Pilot Knob Road St. Paul, MN 55121-2097. U.S.A. 240p.
- BECH, K. ve C.R. RASMUSSEN. 1967. Experiments with Soil Disinfectants For Casing Material and Their Effect on Yield. The 6th International Congress on Mushroom Science, Amsterdam, May 31 to June 3, 1965. Wageningen Centre for Agricultural Publications and Documentation, 1967. p.515-521
- BECH, K., B.D.JACOBSEN ve G.KOVACS. 1982. Investigations On The Spread Of *Mycogone pernicioso* And *Verticillium fungicola* Two Pathogenic Fungi Of The Cultivated Mushroom. *Tidsskrift for Planteavl*, 86:141-150
- BECH, K., B.D. JACOBSEN ve G.KOVACS. 1989. Investigations on the influence of temperature on growth and spore formation of *Mycogone pernicioso* and *Verticillium fungicola*, two pathogenic fungi of cultivated mushroom. *Mushroom Science XII. Proceedings of The 12th International Congress on The Science and Cultivation of Edible Fungi*, Braunschweig, Germany, September, 1987. 1989, 739-751.
- BEHR, H.C. 1999. The Mushroom Market Under a Magnifying Glass; Production, Market Trends, Consumption. *Review of Plant Pathology* 10(1):440
- BHATT, N. ve R.P.SINGH. 2000. Chemical and Biological Management of Major Fungal Pathogens of *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach. *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Van Griensven (ed), 2000 Balkema, Rotterdam, Vol:2, p.587-593
- BORA, T., S. TOROS ve H.ÖZAKTAN. 1996. Kültür Mantarı Hastalıkları Zararlıları ve Savaşımı. Afa Matbaacılık, Cemal Nadir Sk. No:16, Cağaloğlu-İstanbul. 137s.
- BORA, T., H.ÖZAKTAN ve M.ATMACA. 1998. Önemli Kültür Mantarı Hastalıklarıyla Biyolojik Savaşta Bazı Fluoresent *Pseudomonas* İzolatlarının Kullanılması Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye VIII.Fitopatoloji Kongresi* (21-25 Eylül 1998, Ankara) Bildirileri. s.139-142
- BORA, T. ve H.ÖZAKTAN. 2000. Biological Control of Some Important Mushroom Diseases in Turkey by Fluorescent Pseudomonads. *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Van Griensven (ed), 2000 Balkema, Rotterdam, Vol:2, p.689-693
- BOZTOK, K. 1990. Mantar Üretim Tekniği. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova/İzmir, 168s.

- CHANTER, D.O., D.G.GANDY, M.H.EBBEN, W.M.MORGAN, C.R.WORTHING, P.M.SMITH, D.PRICE ve D.M.SPENCER. 1974. Microbiology 1973 Annual Report of The Glasshouse Crops Research Institute, p.105-114
- DAMGACI,E., S.E.IŞIK ve M.YÜREKTÜRK. 1996. Örümcek Ağı (*Cladobotryum dendroides* (Bull. ex Merat) W. Gams and Hoozemans) Hastalığına Karşı Uygun İlaçlama Zamanının ve Etkili İlaçların Saptanması. 5. Türkiye Yemeklik Mantar Kongresi (5-7 Kasım 1996, Yalova) Bildirileri. s.274-286
- DAR,G.M. 1998a. Studies on Dispersal of Cobweb Disease of Cultivated White Button Mushroom. *Review of Plant Pathology* 77(11):1313
- DAR,G.M. 1998b. Nutritional Changes in Cultivated Mushroom (*Agaricus bisporus*) During Growth and Pathogenesis. *Review of Plant Pathology* 77(3):346
- DAR,G.M. ve P.K.SETH. 1992a. Factors Influencing Cobweb Disease of *Agaricus bisporus* Caused by *Cladobotryum dendroides*. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology*.22(2):178-181
- DAR,G.M. ve P.K.SETH. 1992b. Germination of *Cladobotryum dendroides* Spores Causing Cobweb Disease of *Agaricus bisporus*. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology*, 22(2):192
- DAR,G.M. ve P.K.SETH. 1992c. Some Preliminary Studies on *Cladobotryum dendroides* Causing Cobweb Disease of Cultivated Mushroom. *Plant Disease Research*. 7(1):83-86.
- DAR,G.M. ve P.K.SETH. 1994. Determination of Thermal Sensitivity of *Cladobotryum dendroides* A Major Pathogen of *Agaricus bisporus* Mushroom. *Review of Plant Pathology*, 73(6):588
- DIPROSE,M.F., G.H.EVANS ve S.W.R.COX. 1988. Soil partial sterilisation by dielectric heating. Engineering advances for agriculture and food. *Proceedings of the 1938-1988 Jubilee Conference of the Institution of Agricultural Engineers*. Cosponsored by the Fellowship of Engineering , Robinson College , Cambridge , 12-15 September , 1988. p.363-364
- DUBEY,J.K., V.P.SHARMA, S.K.PATYAL ve A.NATH. 1994. Persistence of Carbendazim on White Button Mushroom, *Agaricus bisporus*. *Mushroom Research* 3(2):81-82
- EICKER, A. 1984. A Report On The Use Of Thiabendazole For The Control Of Fungal Pathogens Of Cultivated Mushrooms. *South African Journal of Botany*, 3(3):179-183
- EICKER, A. 1987. A report on the use of prochloraz-manganese complex for controlling of major fungal pathogens of the cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*) in South Africa. *South African Journal of Botany*. 53(5):345-348
- FEKETE,K. ve J.KUHN. 1967. Bekämpfung Von *Verticillium* und *Mycogone*. Mushroom Science VI. Proceedings of The First Scientific Symposium on The Cultivated Mushroom, Wageningen, May 28 and 29, 1965 and *The Sixth International Congress on Mushroom Science*, Amsterdam, May 31 to June 3, 1965. Wageningen Centre for Agricultural Publications and Documentation. 1967. p.485-506

- FERRARI, R. 1971. *Xenylla welchi* Folsom (Collembola: Poduridae) Injurious to Cultivated Mushrooms of The Genus *Psalliota* Fr. *Redia*, 52:177-181
- FİDAN, Ü., T.BORA, H.ÖZAKTAN ve M.GÜMÜŞ. 1998. Kültür Mantarı Üretim Merkezlerinde Virus ve Islak Kabarcık Hastalıkları Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye VIII.Fitopatoloji Kongresi* (21-25 Eylül 1998, Ankara) Bildirileri. s.131-138
- FLEGG, P. 1993. Bubble-trouble. *The Mushroom Journal*, 519:22
- FLETCHER, J.T. ve D.J.YARHAM. 1976. The Incidence of Benomyl Tolerance in *Verticillium fungicola*, *Mycogone pernicioso* and *Hypomyces rosellus* in Mushroom Crops. *Annals of Applied Biology*, 84(3):343-353
- FLETCHER, J.T., E.I.MOUNTFIELD ve D.BUTLER. 1976. Benomyl Degradation in Mushroom Casing. *Mushroom Journal*, 39:72-73
- FLETCHER, J.T., G.CONNOLLY, E.I.MOUNTFIELD ve L.JACOPS. 1980. The Disappearance Of Benomyl From Mushroom Casing. *Annals of Applied Biology*, 95(1):73-82
- FLETCHER, J.T. 1981. The Control of Bubble Disease of *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach. *Mushroom Science XI. Proceedings of The 11th International Congress on The Cultivated of Edible Fungi*. Australia, 1981. Vol:2, p.597-604.
- FLETCHER, J.T. 1983. A new fungicide for mushrooms. *Mushroom Journal*, 129:336-337
- FLETCHER, J.T., M.J.HIMS ve R.J.HALL. 1983. The Control Of Bubble Diseases And Cobweb Disease Of Mushrooms With Prochloraz. *Plant Pathology*, 32(2):123-131
- FLETCHER, J.T. 1992. Mushroom Fungicides and Disease Control. *The Mushroom Journal*, 1992, February No: 506, p.19-21.
- FLETCHER, J.T. 1993. Update on Cobweb Disease (*Dactylium*). *The Mushroom Journal*, June 1993, No:522, p.19
- FLETCHER, J.T., B.JAFFE, S.MUTHUMEENAKSHI, A.E.BROWN ve D.M.WRIGHT. 1995. Variation in Isolates of *Mycogone pernicioso* and in Disease Symptoms in *Agaricus bisporus*. *Plant Pathology* 44(1):130-140.
- FLETCHER, J.T., P.F.WHITE ve R.H.GAZE. 1989. Mushrooms: Pest and Disease Control, Intercept, Andover, 174p.
- GANDY, D.G. ve D.M.SPENCER. 1974. Fungicide Tolerance and Its Implications. *MGA Bulletin*. December. No:24 p.468-470
- GANDY, D.G. ve D.M.SPENCER 1978. Fungicides For The Control Of *Mycogone pernicioso* (Magn.) The Cause Of Wet Bubble On The Cultivated Mushroom. *Scientia Horticulturae*, 8(4):307-313
- GANDY, D.G. 1979. Inhibition of *Mycogone pernicioso* Growth by *Aeremonium strictum*. *Transactions of the British Mycological Society*. 72(1):151-154

- GANNEY,G.W. ve P.ATKINS. 1972. The Use of Benomyl (Benlate) in Commercial Mushroom Production. *MGA Bulletin*. August 1972, No:272, p.348-352
- GAZE,R.H. ve J.T.FLETCHER. 1975. ADAS Survey of Mushroom Disease and Fungicide Use 1974/5. *Mushroom Journal*, 35:370-374
- GEA,F.J., A.PARDO, M.J.NAVARRO, J.PARDO ve T.J.ELLIOTT. 1995a. Mycoflora Related to The Mushroom Spawn. *Proceedings of The 14th International Congress*, Oxford, 17-22 September 1995, Science and Cultivation of Edible Fungi, Vol 2, 557-562.
- GEA,F.J., A.PARDO, M.J.NAVARRO ve J.PARDO. 1995b. Fungal Disease of Mushroom Culture From Castilla-La Mancha (Spain): Incidence of *Verticillium fungicola*. *Science and Cultivation of Edible Fungi*, 1995 Balkema, Rotterdam. Vol:2, p.643-651.
- GEIJN,J.VAN.DE. 1977. Practical Control of *Verticillium* and *Mycogone*. *Champignon*, 186:7-9
- GEIJN,J.VAN.DE. ve A.VAN.ZAAYEN. 1977. The Control of Bubble (*Verticillium fungicola* and *Mycogone pernicioso*). *Champignoncultuur*, 21(7):197-201
- GEIJN, J.VAN. DE. 1982. Fungal Diseases: Practice. *The Mushroom Journal*, 113:157-161
- GÖRE,M.E. ve T.BORA. 1998. Bazı Flouresent *Pseudomonas*'larla, Fungisitlerin ve Etkili Antifungal Bitkilerin *Papulospora byssina*'ya *In vitro* Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Çalışma. *Türkiye VIII.Fitopatoloji Kongresi* (21-25 Eylül 1998, Ankara) Bildirileri s.447-451
- GÜNAY,A., K.ABAK ve A.E.KOÇYİĞİT. 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Mantar Yetiştirme Cilt VI, Çağ Matbaası, Ankara, 245s.
- GÜNAY,A. 1995. Mantar Yetiştiriciliği. İlke Kitabevi Yayınları 22.Kültür Dizisi. 1.İlke Kitap ve Yayınevi, Karanfil Sk. 5/15. Kızılay/Ankara. 496s.
- HAN,Y.S., D.S.KIM, B.S.JUN ve K.C.SHIN. 1974. Some Factors Affecting Growth of *Mycogone pernicioso* Magn. Causing Wet Bubble in Cultivated Mushroom, *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. *Korean Journal of Mycology*, 2(1):1-6.
- HOANG,K.H. ve Y.H.HAN. 1981. Physiological and Ecological Properties and Chemical Control of *Mycogone pernicioso* Magn. Causing Wet Bubble in Cultivated Mushroom, *Agaricus bisporus*. *Mushroom Science XI. Proceedings of The 11th International Congress on The Cultivated of Edible Fungi*. Australia, 1981. Vol:2, p.403-425
- HOLLAND,D.M. ve R.C.COOKE. 1991. Nutrient depletion and sporulation in the wet a bubble pathogen *Mycogone pernicioso*. *Mycological Research*. 95(3):364-369.
- IŞIK, S.E., S.ERKEL, H.ÇETİN ve C. ERGUN. 1997. Mantar Yetiştiriciliği, Ekonomik Yönü, Değerlendirilmesi. TAV Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No:4 Yalova, 86s.

- JHUNE,C.S., G.P.KIM ve D.Y.CHA. 1991. Studies on The Chemical Control of *Mycogone perniciosa* Magn. in Cultivation of Mushroom *Agaricus bisporus* (Lang.) Sing. *Korean Journal of Mycology*, 19(1):85-90.
- KARMAN, M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluřu ve Deęerlendirilme Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mucadele ve Zirai Karantina Genel Mucdrluęu Yayınları. Mesleki Kitaplar Serisi. Bølge Zirai Mucadele Araştırma Enstitüsü İzmir-Bornova, 279s.
- KIM,G.P. 1975. The Toxicity of Benomyl and BCM to Some Edible Fungi and Pathogenic Organisms Causing Major Disease of *Agaricus bisporus*. Research Reports of The Office of Rural Development Soil Science, Fertilizer, *Plant Protection and Mycology*, 17:137-147
- KIM,G.P., Y.S.SEOK, G.C.SHIN ve Y.H.PARK. 1978. Studies On The Control Of *Mycogone perniciosa* Magn. In Cultivated Mushroom (*Agaricus bisporus* (Lange) Sing.). *Korean Journal of Mycology*. 6(1):9-14
- KIM,G.P., G.C.SHIN ve Y.H.PARK. 1979. Studies On The Tolerance Of *Mycogone perniciosa* Magn. To The Fungicide. *Research Reports Of The Office Of Rural Development Agricultural Sciences*, 21:33-38
- KIM,G.P. 1981. Studies On *Mycogone perniciosa* As Variable Strain In Cultivated Mushroom Of *Agaricus bisporus*. *Korean Journal of Mycology*, 9(2):93-97
- LILLO, E. 1997. Observation on The Host Preferences of *Pediculaster mesembrinae* (Canestrini). (Acarina: Siteroptidae). *Entomologica* 31:7-12.
- MARTIN,J.C. ve L.JACOBS. 1969. *Verticillium* and *Mycogone* Disease of The Mushroom. *MGA Bulletin*. Ocťober 1969. No:238, p.440-447
- MASZKIEWICZ,J. ve B.DYKI. 1988. Wet Bubble Disease of Mushroom (*Mycogone perniciosa* Magn.) Preliminary Description of Symptoms, The Causing Agent and The Influence of The Disease on The Yield. *Biuletyn Warzywniczy*. 32:177-187.
- MASZKIEWICZ, J. 1992. Suitability of Sporgon 50 WP and Fundazol 50 WP for Control of Mushroom Wetbubble Disease. *Biuletyn Warzywniczy*. 39:181-185.
- MCKAY,G.J., O.EGAN, E.MORRU ve A.E.BROWN. 1998. Identification of Benzimidazole Resistance in *Cladobotryum dendroides* Using A PCR-based Method. *Review of Plant Pathology* 77(9):1064
- MUNNS, P. 1975. The Pot Technique for Control of *Verticillium* and *Mycogone*. *Mushroom Journal*, 29:154-156
- NAIR,N.G. 1977. Observations on Three Important Disease of the Cultivated Mushroom in New South Wales *Plant Disease Survey*. 1975-1976, p30-32.
- NAIR,N.G. ve H.J.Baker.1977. Benzimidazole Fungicides Control Wet Bubble Disease in Mushrooms. *Agricultural Gazette of New South Wales*, 88(3):24-25
- NAIR,N.G. ve H.J.BAKER. 1978. Studies on the Control of Wet Bubble Disease of Mushrooms with Benzimidazoles. *Australian Journal of Agricultural Research*, 29(3):545-533

- NATH,A., V.P.SHARMA, J.K.DUBEY ve C.D.THAPA. 1994. Persistence of Mancozeb on White Button Mushroom, *Agaricus bisporus*. *Review of Plant Pathology* 73(8):651
- NEWMAN,R.H. ve M.SAVIDGE. 1969. Mancozeb Dust a Breakthrough in Mushroom Disease Control. *MGA Bulletin* April 1969 No:232, p.161-162
- NUTHUMEENAKKSHI,S., P.R.MILLS ve T.J.ELLIOTT. 1995. Detection and Differentiation of Fungal Pathogens of *Agaricus bisporus*. *Proceedings of The 14th International Congress*, Oxford, 17-22 September Science and Cultivation of Edible Fungi. Vol 2, 1995, 603-610.
- ÖZBEK, T. 1994. Turunçgil Meyvelerinde *Penicillium* Türlerinin Oluşturduğu Depo Çürüklüklerine Karşı Kimyasal Savaşım Olanakları Üzerine Araştırmalar *E.Ü Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Doktora Tezi*.
- RUSSELL, P. 1984. Sporgon on Mushrooms. *Mushroom Journal*, 141:298-300
- SETH,P.K., C.M.DAR ve K.GRABBE. 1989. Studies on *Cladobotryum dendroides* (Bull:Merat) W. Gams et. Hoozem, Causing Cobweb Disease of *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. And Its Control. *Mushroom Science XII. Proceedings of The 12th International Congress on The Science and Cultivation of Edible Fungi*, Braunschweig, Germany, September, 1987. 1989, Vol:2, p.711-723
- SHARMA,S.R. ve B.VIJAY. 1997. Prevalence and Interaction of Competitor and Parasitic Moulds in *Agaricus bisporus*. *Review of Plant Pathology*, 76(8):874
- SIEBERS,J. ve H.PARNEMANN. 1990. Investigations on the residue behaviour of prochloraz in cultivated mushroom after treatment against *Mycogone pernicioso* and *Verticillium fungicola* 10th communication on minor uses. *Machrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*. 42(10):156-157.
- SINGH,M., R.P.SINGH ve H.S.CHAUBE. 2000. Siderophore Producing Bacteria As Potential Biocontrol Agents of Mushroom Diseases. . *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Van Griensven (ed), 2000 Balkema, Rotterdam, p.577-585
- SISTO,D., S.FAGGIANO ve G.L.RANO 1997. *Mycogone pernicioso*, A Potential Threat For Cultivated Mushrooms in Southern Italy. *Petria*, 7(3):159-164.
- SIWULSKI,M. ve K.SOBIERASKI 1997. Effect of Chemical Agents for Plant Protection on Mycelium Growth and Fruit Body Formation in The Mushroom *Agaricus bisporus* (Lang.) Sing. *Review of Plant Pathology* 76(1):413-414
- SKOU,J.P., K.BECH ve K.LUNDSTEN 1974. Effects of Ionizing Irradiation on Mushroom as Influenced by Physiological and Environmental Conditions. *Radiation Botany*, 14:287-299
- STAMETS,P. ve J.S.CHILTON. 1984. The Mushroom Cultivator. Agarican Press, Washington, p.276-294
- STANEK,M. ve V.VOJTECHOUSKA. 1972. Tests On The Use Of Benomyl In Mushroom Cultivation. *Pestovani Zampionu Mykologicky Sbornik*, 9(1):17-23
- STOLLER, B.B. 1981. An Odourless, Non-volatile Formaldehyde Compound to Control *Verticillium* and *Mycogone* in Mushroom Beds. *The Mushroom Journal*, 107:387-391

- SZALAY,E.K., L.APONYI ve J.GYORFY. 1982. Pathogens Of Fruitin Bodies Of Cultivated Mushrooms. *Novenyvedelem*, 18(5):222-229
- TAN,Q., L.WANG ve J.M.WANG. 1994. Study on Biological Characteristics of *Mycogone pernicioso* Magn. *Acta Agriculturae Shangai*. 10(4):23-26.
- TU,C.C. ve Y.M.LIAO. 1989. Major Disease of Cultivated Mushroom and Their Control in Taiwan. *Biuletyn Warzywniczy*. p.615-626.
- UMAR, M.H. ve L.J.L.D.VAN GRIENSVEN. 2000. Gross and Microscopic Anatomy of *Agaricus bisporus* in health and Disease. *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Van Griensven (ed), 2000 Balkema, Rotterdam, Vol:1, p.121-127
- VLIET, M. VAN DER. 1959. Some Observations About Diseases on Mushroom Farms in Holland. *Mushroom Science IV. The proceedings of The 4th International Conference on Scientific Aspects of Mushroom Growing* 18-26 July, 1959. Held at The Veterinary and Agricultural College Copenhagen. p.484-487
- WU,J.F., Y.ZHI, J.Q.YU, L.D.LIU, J.H.YANG, D.M.CHEN, H.M.YAO, J.C.HUANG ve Z.GU. 1995. Controlling Mushroom Brown Rot Disease Caused by *Mycogone pernicioso* Magn. by Fumigating Casing Soil with Formalin. *Acta-Agriculturae Shangai*. 11(2):47-50.
- WU,J.F., Y.ZHI, S.Z.KANG, D.M.CHEN, J.C.HUANG ve H.M.YAO. 1996. Study on Biological Characters and The Control of *Mycogone pernicioso* Magn.*Acta-Phytophylacica Sinica*. 23(3):235-240.
- YOU,C.H., G.C.SHIN ve Y.H.PARK. 1978 Selection Of A New Mushroom Strain, No.703 And Suitable Methods For Its Culture. *Research Reports of the Office of Rural Development, Soil Science, Fertilizers, Plant Protection and Microbiology*, 20:119-128
- YOO,S.J. ve G.C.SHIN. 1980. Studies on The Benomyl Resistance of Oyster Mushroom (*Pleurotus* spp.). *Review of Plant Pathology* 65(3):169
- YOU,C.H., M.D.BYUN, Y.H.PARK ve G.C.SHIN. 1981. Studies On The Development Of A New Strain No. 705 *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. *Korean Journal of Mycology*, 9(3):133-139
- ZAAYEN,A.VAN. 1978. The Control Of Wet Bubble Disease (Of Musrooms) Caused by *Mycogone pernicioso*. *Champignoncultuur*, 22(3):79-81
- ZAAYEN, A.VAN. 1982. Fungal Literature and Research. *The Mushroom Journal*, 113:149-157
- ZAAYEN,A.VAN. ve J.C.J.VAN.ADRICHEM. 1982. Prochloraz For Control Of Fungal Pathogens Of Cultivated Mushrooms. *Netherlands Journal of Plant Pathology*, 88(5):203-213
- ZAAYEN,A.VAN. 1983. Prochloraz (Sporgon) A New Fungicide in Mushroom Culture. *Champignoncultuur*, 27(4):163-167
- ZHI,Y., S.Z.KANG, J.F.WU. 1995. A Preliminary Report on The Pathogen of Wetbubble. *Journal of Shangai Agricultural College.*, 13(2):129-134.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Bölüm Başkanımız Sayın Prof.Dr.Necati BAYKAL'a, Tez Danıőmanım Sayın Doç.Dr.Himmet TEZCAN'a, Ege Üniversitesi Öğretim Üyelerinden Sayın Prof.Dr.Tayyar BORA ve Doç.Dr.Hatice ÖZAKTAN'a ve kültür mantarı yetiştiriciliği yapabilmemiz için teknik destek sağlayıp yetiőtiricilik konusundaki tecrübesini bizimle paylaőan Sayın Çetin ÖZBAYRAM'a, araştırmada mantar üretimi sırasında topraklama, sulama vb. işlemlerde yardımcı olan Bölümümüz Öğrencilerinden Sayın Gökhan KURDAL ve Haydar YALÇIN'a teőekkürü borç biliyorum.

Kadir İLHAN

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Bursa'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Bursa'daki çeşitli okullarda bitirdi. 1992 yılında uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne girerek 1997 yılında mezun oldu, aynı yıl aynı üniversitede Yüksek Lisans Eğitimine başlayarak Araştırma Görevlisi kadrosuna atandı. 2,5 yıl Araştırma Görevlisi olarak hizmet ettikten sonra 2000 yılı sonunda görevinden ayrılarak Antalya'da Zirai ilaç bayii olarak çalışmaya başlamıştır.