



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**SERA SEBZELERİNDEN ELDE EDİLMİŞ *BOTRYTIS CINEREA*
İZOLATLARININ ANILINOPYRIMIDINE, PHENYLPYRROLE,
HYDROXYANILIDE VE DICARBOXIMIDE FUNGİSİTLERE
DUYARLILIĞI**

FİLİZ ZETEROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Antakya/HATAY
HAZİRAN-2012**

**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SERA SEBZELERİNDEN ELDE EDİLMİŞ *BOTRYTIS CINEREA*
İZOLATLARININ ANILINOPYRIMIDINE, PHENYLPYRROLE,
HYDROXYANILIDE VE DICARBOXIMIDE FUNGİSİTLERE
DUYARLILIĞI**

**FİLİZ ZETEROĞLU
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Prof. Dr. Şener KURT danışmanlığında hazırlanan bu tez, 12/06/2012 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Şener KURT
Başkan

Prof. Dr. Yeşim AYSAN
Üye

Doç. Dr.E. Mine SOYLU
Üye

Bu tez, Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No:04Y0109

Not: Bu tezde özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

İÇİNDEKİLER	III
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. Çalışmada kullanılan fungusitler	21
3.1.2. Çalışmada kullanılan besi ortamları.....	22
3.2. Metod	22
3.2.1. <i>B. cinerea</i> ' nın örneklenmesi, izolasyonu ve saklanması	22
3.2.2. <i>B. cinerea</i> izolatlarının seçilen fungusitlere karşı <i>in vitro</i> duyarlılık denemeleri	23
3.2.2.1. Konidial çimlenme denemesi.....	23
3.2.2.2. Miselyal gelişim denemesi.....	24
3.2.2.3. Veri analizleri.....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	26
4.1. <i>B. cinerea</i> izolatlarının toplanması ve izolasyonu	26
4.2. <i>In vitro</i> koşullarda bazı fungusitlerin <i>B. cinerea</i> izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmelerine etkileri	28
4.2.1. <i>B. cinerea</i> izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine fenhexamid' in etkileri	28
4.2.2. <i>B. cinerea</i> izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine cyprodinil' in etkileri.....	30
4.2.3. <i>B. cinerea</i> izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine fludioxonil' in etkileri	31

4.2.4. <i>B. cinerea</i> izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine cyprodinil+fludioxonil karışımının etkileri.....	33
4.2.5. <i>B. cinerea</i> izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine iprodione' un etkileri.....	34
4.2.6. <i>B. cinerea</i> izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine pyrimethanil' in etkileri.....	36
4.2.7. Denemeye alınan fungusitlere karşı <i>B. cinerea</i> izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmesi yönünden duyarlılık profilleri.....	37
4.3. Sera sebze türlerinden toplanan <i>B.cinerea</i> izolatlarının farklı fungusitler için hesaplanan ortalama EC ₅₀ değerlerinin dağılımı	41
4.4. <i>B. cinerea</i> izolatlarının farklı fungusitler için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun frekans dağılımları	45
4.5. Fungisitlerin ayırıcı konsantrasyonlarına göre <i>B. cinerea</i> izolatlarının fenotipik analizleri	52
4.6. <i>B.cinerea</i> izolatlarında çapraz direnç modelleri.....	54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKLAR	59
TEŞEKKÜR.....	65
ÖZGEÇMİŞ	66
EKLER.....	67
Ek 1. Fenhexamid' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm).....	67
Ek 2. Fenhexamid' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)	68
Ek 3. Cyprodinil' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm).....	69
Ek 4. Cyprodinil' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)	70
Ek 5. Fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm).....	71
Ek 6. Fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)	72

EK7. Cyprodinil +fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm)	73
EK8. Cyprodinil +fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%).....	74
EK9. Iprodione' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm).....	75
EK10. Iprodione' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)	76
EK11. Pyrimethanil' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm)	77
EK12. Pyrimethanil' in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%).....	78
EK13. Farklı üretim alanlarından elde Edilmiş <i>B. cinerea</i> izolatlarının miselyal gelişiminin fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, cyprodinil+fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil'e karşı duyarlılıkları	79
EK14. Farklı üretim alanlarından elde Edilmiş <i>B. cinerea</i> izolatlarının konidial çimlenmesinin fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil,cyprodinil+fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil'e karşı duyarlılıkları.....	81
EK15. Farklı üretim alanlarından elde edilmiş <i>B. cinerea</i> izolatlarının ayırıcı EC ₅₀ konsantrasyonuna göre fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, cyprodinil+fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil'e karşı duyarlılıkları.....	83

ÖZET

**SERA SEBZELERİNDEN ELDE EDİLMİŞ *BOTRYTIS CINEREA*
İZOLATLARININ ANILINOPYRIMIDINE, PHENYLPYRROLE,
HYDROXYANILIDE VE DICARBOXIMIDE FUNGİSİTLERE DUYARLILIĞI**

Akdeniz Bölgesi' nde 2007 ve 2009 yılları arasında sera sebzelerinden 104 *Botrytis cinerea* izolatu, anilinopyrimidine fungusitler pyrimethanil and cyprodinil, hydroxyanilide fungusit fenhexamid, phenylpyrrole fungusit fludioxonil ve dicarboximide fungusit iprodione'a karşı duyarlılıklarını belirlemek için toplanmıştır. *B. cinerea*' nın temsili 40 tek spor izolatu, *in vitro* koşullarda seçilmiş fungusitlerin farklı konsantrasyonlarında MEA ortamında hem miselyal gelişim hem de konidial çimlenme yönünden test edilmiştir.

Çalışma sonucunda fungusun 8 izolatu, konidial çimlenme açısından fenhexamid'e karşı azalan bir duyarlılık ortaya koymuştur. Ayrıca, sörvey yapılan Mersin, Antalya ve Hatay illerindeki sera sebzelerinde *B. cinerea* tarafından cyprodinil+ fludioxonil karışımına direnç gelişimi saptanmamıştır. Hem miselyal gelişimi hem de konidial çimlenmeyi engelleyen %50 etkili konsantrasyonların (EC₅₀) ortalama değerleri, cyprodinil+ fludioxonil karışımı için 0.01 ve 0.03 µgmL⁻¹ arasında olmuştur. Iprodione' un ortalama EC₅₀ değerleri, *B. cinerea*' nın miselyal gelişimi için 0.78 ve 1.37 µgmL⁻¹ arasında ve konidial çimlenme için 3.32 ve 4.74 µgmL⁻¹ arasında olmuştur. Pyrimethanil' in ortalama EC₅₀ değerleri, *B. cinerea*' nın miselyal gelişimi için 0.007 ve 0.009 µgmL⁻¹ arasında ve konidial çimlenme için 0.003 ve 0.006 µgmL⁻¹ arasında olmuştur.

B. cinerea izolatlarının fenhexamid yönünden fenotipik olarak analizlerinde, 40 izolatu'nun %65' i miselyal gelişme için azalan duyarlılık gösterirken, %20' si konidial çimlenme için azalan duyarlılık ortaya koymuştur. Test edilen *B. cinerea*'nın 40 izolatu arasında Hatay ve Antalya'dan birer izolat, cyprodinil+ fludioxonil karışımına dirençli fenotip olmuştur. Ek olarak, 13 izolat, miselyal gelişim yönünden iprodione' a, 32' si sadece konidial çimlenme yönünden dirençli fenotipler olarak saptanmıştır. Bunlardan 6' sı, sadece fenhexamid' e, biri ise iprodione, fenhexamid ve cyprodinil+ fludioxonil' e aynı anda direnç göstermiştir.

Denemeye alınan fungusitler arasında *B. cinerea*' nın hiçbir izolatında pyrimethanil' e karşı direnç gelişimi gözlenmemiştir. Test edilen fungusitlerden iprodione ve fenhexamid arasında zayıf bir pozitif çapraz direnç belirlenmiştir.

2012, 83 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Botrytis cinerea*, iprodione, fenhexamid, pyrimethanil, cyprodinil, fludioxonil

ABSTRACT

**SENSITIVITY OF *BOTRYTIS CINEREA* ISOLATES FROM GREENHOUSE
VEGETABLES TO ANILINOPYRIMIDINE, PHENYLPYRROLE,
HYDROXYANILIDE VE DICARBOXIMIDE FUNGICIDES**

One hundred four isolates of *Botrytis cinerea* were collected from greenhouse vegetables between 2007 and 2009 in the Mediterranean Region to determine the sensitivity to the aniliniopyrimidine fungicides pyrimethanil and cyprodinil, the hydroxyanilide fungicide fenhexamid, the phenylpyrrole fungicide fludioxonil, and the dicarboximide fungicide iprodione. Representative forty single-spore isolates of *B. cinerea* were *in vitro* tested in different concentrations of selected fungicides on MEA medium for both mycelial growth and conidial germination.

Results of the study showed that eight isolates reduced sensitivity to fenhexamid for conidial germination of the fungus. Moreover, the development of resistance to cyprodinil+fludioxonil mixture by *B. cinerea* was not detected in greenhouse vegetables in Mersin, Antalya and Hatay provinces surveyed. Mean values of 50% effective concentrations (EC_{50}) of inhibiting both mycelial growth and conidial germination were between 0.01 and 0.03 $\mu\text{g mL}^{-1}$ for cyprodinil+ fludioxonil. The mean EC_{50} values of iprodione were between 0.78 and 1.37 $\mu\text{g mL}^{-1}$ for mycelial growth, and between 3.32 and 4.74 $\mu\text{g mL}^{-1}$ for conidial germination of *B. cinerea*. The mean EC_{50} values of pyrimethanil were between 0.007 and 0.009 for mycelial growth and between 0.003 and 0.006 $\mu\text{g mL}^{-1}$ for conidial germination.

In phenotypical analysis of *B. cinerea* isolates for fenhexamid, 65% of forty isolates had the reduced sensitivity for mycelial growth while 20% had the reduced sensitivity for conidial germination. Among 40 isolates of *B. cinerea* tested, one isolate from both Hatay and Antalya was resistant phenotype to cyprodinil+ fludioxonil. In addition, 13 were resistant phenotype to iprodione for mycelial growth, 32 were resistant ones only for conidial germination. Of these, 6 were resistant only to fenhexamid one was simultaneously resistant to iprodione, fenhexamid and cyprodinil+ fludioxonil.

Among all fungicides tested, none of *B. cinerea* isolates were found to be resistant to pyrimethanil. A weak positive cross resistance relationship was found between fenhexamid and iprodione fungicides tested.

2012, 83 pages

Key Words: *Botrytis cinerea*, iprodione, fenhexamid, pyrimethanil, cyprodinil, fludioxonil

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MEA	M alt E xtract A gar
PDA	P atates D ekstroz A gar
MM	M inimal M edium
QoI	Q uinone O utside I nhibitors
DMI	D emethylation I nhibitor
MIC	M inimum I nhibitor C oncentration
mg	Miligram
ml	Mililitre
µg	Mikrogram
EC ₅₀	Miselyal gelişmeyi veya spor çimlenmeyi %50 oranında azaltan etkili konsantrasyon

ÇİZELGELER DİZİNİ

	SAYFA
Çizelge 3.1. Denemeye alınan fungusitler ve bazı özellikleri.....	21
Çizelge 4.1. Farklı sera sebzelerinden elde edilen <i>B. cinerea</i> izolatlarına ait bazı özellikler.....	26
Çizelge 4.2 Akdeniz Bölgesi' nde örtüaltı sebze alanlarından elde edilmiş <i>B. cinerea</i> izolatlarının fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil' in farklı konsantrasyonlarındaki miselyal gelişim ve konidi çimlenmelerine göre hesaplanan EC ₅₀ değerleri.....	39
Çizelge 4.3. Akdeniz Bölgesi'nde farklı sebze üretim alanlarından toplanan <i>B. cinerea</i> izolatlarının fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil'e karşı EC ₅₀ değerlerinin dağılımı	42
Çizelge 4.4. Denemeye alınan fungusitlerin ayırıcı konsantrasyonları esas alınarak <i>B. cinerea</i> izolatlarının fenotipik karakterizasyonları	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

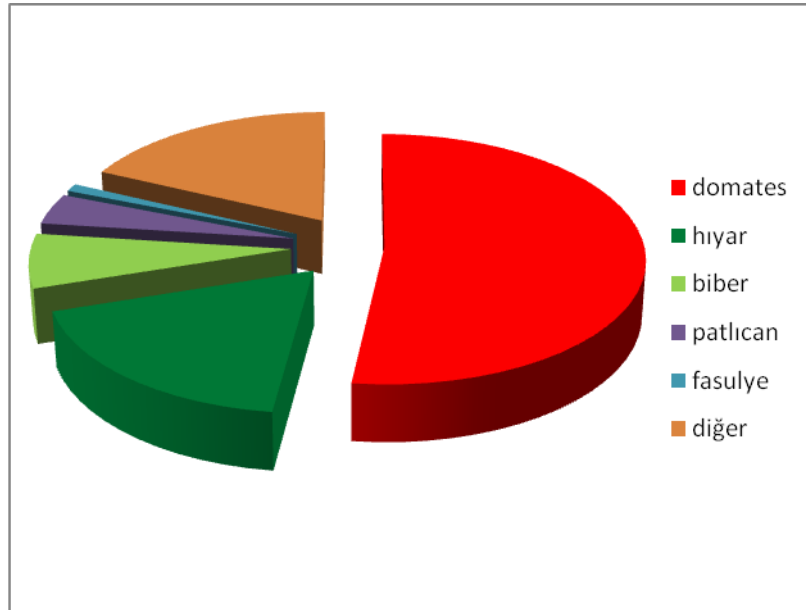
SAYFA

Şekil 1.1. Türkiye’ de örtü altı sebze bitkilerinin ürünlere göre dağılımı.....	1
Şekil 1.2. <i>B. cinerea</i> ’ nın farklı sebze bitkilerinde neden olduğu kurşuni küf hastalığının tipik belirtileri. (A,B,C domates; D, E patlıcan; F biber; G fasulye; H, I hıyar).	3
Şekil 4.1. <i>B. cinerea</i> izolatlarının fenhexamid’ in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmeleri (%).....	29
Şekil 4.2. Cyprodinil’ in farklı konsantrasyonlarında <i>B. cinerea</i> izolatlarının ortalama miselyal gelişimi (mm) ve konidi çimlenmesi (%).....	31
Şekil 4.3. <i>B. cinerea</i> izolatlarının fludioxonil’ in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmesi (%).....	32
Şekil 4.4. <i>B.cinerea</i> izolatlarının cyprodinil+fludioxonil’ in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmesi (%).....	34
Şekil 4.5. <i>B. cinerea</i> izolatlarının iprodione’ in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmesi (%).....	35
Şekil 4.6. <i>B. cinerea</i> izolatlarının pyrimethanil’ in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmesi (%).....	36
Şekil 4.7. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş <i>B. cinerea</i> izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin fenhexamid için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC ₅₀) frekans dağılımları	46
Şekil 4.8. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş <i>B. cinerea</i> izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin cyprodinil için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC ₅₀) frekans dağılımları	47
Şekil 4.9. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş <i>B. cinerea</i> izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin fludioxonil için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC ₅₀) frekans dağılımları	48
Şekil 4.10. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş <i>B. cinerea</i> izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin cyprodinil +fludioxonil için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC ₅₀) frekans dağılımları	49

- Şekil 4.11. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin iprodione için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC_{50}) frekans dağılımları50
- Şekil 4.12. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin pyrimethanil için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC_{50}) frekans dağılımları51
- Şekil 4.13. *B. cinerea* izolatlarında fenhexamid, cyprodinil+fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil fungusitlerine karşı çapraz duyarlılık55

1. GİRİŞ

Türkiye’ de yaklaşık 25 milyon ha tarım alanı bulunmakta ve bunun % 30’ luk kısmını (802 bin ha), örtü altı ve açık alanda sebze üretimi oluşturmaktadır. Bu alanın ise % 20’ si, Akdeniz Bölgesi’ nde yer almaktadır. Ülkemizde toplam sebze üretimi yaklaşık 26 milyon ton olup, bunun yaklaşık %5’ i örtü altında gerçekleşmektedir. Örtü altı sebze üretiminin %80’ lik bölümü ise, Akdeniz Bölgesinden sağlanmaktadır. Ürün dağılımına bakıldığında Türkiye’ deki örtü altı sebze üretiminin %52’ si domates; %18’ i hıyar; %7’ si biber; %4’ ü patlıcan; %1’ i fasulye ve kalan %18’ i diğer sebzelerden oluşmaktadır (Şekil 1.1). Örtü altı toplam domates üretiminin %80’ i; hıyarın %67’ si; biberin %96’ sı; patlıcanın %92’ si ve fasulyenin %71’ i Akdeniz Bölgesinden karşılanmaktadır. Bu bölgede ise en geniş üretim alanı Antalya ilinde olup, Türkiye’ deki sera domates üretiminin %70’ i bu alanda gerçekleşmektedir (TUIK, 2010).



Şekil 1.1. Türkiye’ de örtü altı sebze bitkilerinin ürünlere göre dağılımı

Akdeniz Bölgesi seralarında görülen en ciddi sorun *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. (telemorf evresi *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetz)’ nin neden olduğu kurşuni küf hastalığı olup, kış dönemi boyunca ısıtma yapılmayan plastik örtülü seralarda özellikle

domates meyvelerinde şiddetli kayıplara yol açmaktadır (Yıldız ve ark., 1998). Uygun koşullar altında bu hastalıktan dolayı toplam verimde ortaya çıkan kaybın, %30- 35 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Bourbos ve Skoudridakis, 1987). Domates, biber, patlıcan, fasulye ve hıyar gibi bitkilerin parankima dokusunda sulanma ve çökme şeklinde başlayan yumuşak çürüklüğün gri bir misel kitlesiyle hızlı bir şekilde ortaya çıkması, hastalığın yapraklar ve meyveler üzerindeki en belirgin özelliğidir (Şekil 1.2). Pek çok meyve ve sebzede enfeksiyon, yaygın olarak birbirine bitişik yaşlı çiçeklerde başlar ve hastalık, daha sonra yumuşak çürüklük olarak bitişikteki büyümekte olan meyvelere yayılır. Patojen, konidi veya misel ve uzun süreli olarak bitki artıklarında sklerot halinde canlılığını sürdürebilir.

B. cinerea, birçok bitki materyali üzerinde yaşar ve tüm dünyada 200' den fazla konukçu bitkide hastalık oluşturan nekrotrofik bir yaşam biçimine sahip hava kökenli bir patojendir. Bu fungusun makro konidileri, enfekteli konukçu bitki dokuları üzerinde koyu renkli dallanmış konidioforlar üzerinde oluşturulur. Hifsel dalların uç kısımları, ince duvarlı olup blastospor adı verilen elips şeklinde çok çekirdekli, çok sayıda konidi oluşturmak için tomurcuklanırlar. Rüzgârla kolayca koparak etrafa dağılan konidiler, meyve sineği *Drosophila melanogaster* ve diğer vektör böceklerle de taşınabilmektedir. Uninucleate mikro konidiler, doğrudan miselyumdan çıkan veya çimlenen makro konididen oluşan fialid demetleri ile oluşturulur. Mikro konidilerin çimlenme yeteneğine sahip olduğu ifade edilmesine karşın bu konuda henüz bir netlik bulunmamaktadır. Bunların büyük olasılıkla eşeyli çoğalmada spermatium olarak görev yaptıkları belirtilmektedir. Sklerotlar, enfekteli dokunun yüzeyinde oluşturulur ve etmen kışı bu formda geçirir. İlkbaharda sklerotlar, makro konidi demeti oluşturmak için veya çok daha az görülen şekli ile apotesyum oluşturmak için gelişme gösterirler (Webster ve Weber, 2007; Williamson ve ark., 2007).



Şekil 1.2. *B. cinerea*'nin farklı sebze bitkilerinde neden olduğu kurşuni küf hastalığının tipik belirtileri. (A,B,C domates; D, E patlıcan; F biber; G fasulye; H, I hıyar).

B. cinerea, farklı enfeksiyon biçimlerine ve inokulum kaynağı olarak farklı konukçulara sahip olması nedeniyle mücadelesi güç bir patojendir (Williamson ve ark., 2007). *B. cinerea* fungusitlere çok çabuk dirençli ırklar oluşturabilmekte ve bu nedenle de mücadelesi önem taşımaktadır (Courderchet, 2003; Leroux, 2004; Delen, 2006). Günümüzde *B. cinerea* ile mücadelede, tek yer engelleyici benzimidazole ve dicarboximide fungusitleri içine alan birkaç fungusit ile birlikte inokulumun azaltılması ve nem düzeyi ile yaprak ıslaklılığını azaltan çevresel modifikasyon uygulamalarını birleştiren entegre bir yaklaşım önerilmektedir (LaMondia ve Douglas, 1997).

Biyolojik mücadele kapsamında seralarda *B. cinerea*’ ya karşı *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*, *Streptomyces lydicus* gibi biyolojik etmenlerin tek başına veya fungusitlerle dönüşümlü olarak kullanılması, bu hastalıkla mücadelede önerilen alternatif yöntemlerden birisidir (Anonim, 2009).

Kurşuni küf hastalığının kimyasal mücadelesi için 1970’ den önce kullanılan fungusitlerin hepsi, koruyucu etkiye sahip çok yer engelleyici özellikte olmasına karşın, 1960’ ların sonunda tek yer engelleyici fungusitlerin piyasaya girmesinden sonra *B. cinerea* gibi patojen fungusların fungusitlere direnç geliştirmesi, önemli bir sorun olarak ortaya çıkmıştır (Brent, 1995). Daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda, özellikle dicarboximide ve benzimidazole gibi etki yerine özelleşmiş fungusitlerin, etmenin şiddetini azaltmakta etkili oldukları (Beever ve ark., 1989; Gullino ve ark., 1989); ancak bu fungusitlerin sürekli ve yoğun kullanılmaları sonucunda etmenin dirençli ırk oluşturması nedeniyle, etmene karşı etki düzeylerinin giderek azaldığı belirlenmiştir (Johnson ve ark., 1994; Leroux ve ark., 1999). Ayrıca, *B. cinerea*’ nın mücadelesinde kullanılan yeni gruplara ait fungusitlere karşı etmenin dirençli ırklarının da olduğu belirtilmiştir (Hilber ve Hilber- Bodmer, 1998; Baroffio ve ark., 2003; Courderchet, 2003). Patojen fungus *B. cinerea* çok çekirdekli, heterokaryotik, patojenik ve saprofitik özelliklerinden dolayı populasyon yapısında sıklıkla değişiklik göstermektedir. Akdeniz Bölgesinde örtü altı sebze üretim alanlarında uzun yıllar yapılan inceleme ve gözlemler doğrultusunda, patojen populasyonunda genetik değişimlerin sıklıkla ortaya çıktığı yönünde bulgulara rastlanmaktadır.

Pestisitlere karşı direnç gelişimi; aynı tür içerisinde yer alan bireylerin büyük çoğunluğuna letal olduğu kanıtlanmış olan ilaçların dozlarını, patojen populasyonlarının

tolere edebilme yeteneğinin gelişmesi olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, fungusit direnç gelişimi, bir fungusun bir funguside karşı azalan duyarlılığı ile sonuçlanan kararlı ve kalıtsal bir olay olarak ifade edilebilmektedir. Bu bağlamda, çapraz ve çoklu direnç kavramlarından söz edilmektedir. Çapraz direnç, sadece bir fungusitin seleksiyonunun bir sonucu olarak bir populasyonun, iki veya daha fazla fungusite karşı farklı duyarlılık düzeyleri göstermesidir. Çoklu direnç ise, fungusun iki veya daha fazla pestisite karşı aynı anda veya ardışık bir şekilde maruz kalması ile oluşur (Stenersen, 2004). Direnç olayı, tek veya çoklu gen mutasyonlarından kaynaklanabilir. Fungisit, duyarlı izolatları etkili bir şekilde kontrol edemediğinde dirençli izolatlar, uzun süre fungusit kullanımının yarattığı seleksiyon basıncı altında patojen populasyonlarda baskın hale geçebilir (Ma ve Michailides, 2005).

B. cinerea, yoğun sporulasyonu olan, hızla ve kolayca yayılabilen, tüm hücrelerinde çoğunlukla heterojen karakterde çok sayıda çekirdek içeren, büyük morfolojik değişkenlik ile metabolik ve genetik çeşitliliğe sahip bir fungus olarak nitelendirilmektedir. Bu özellikler, patojen ile savaşımı hem güçleştirmekte hem de fungusitlere karşı duyarlılıklarının hızla azalabilmesine yol açmaktadır (Dekker, 1982; Gullino, 1992; Topolovec- Pintarić, 2009). Heterokaryotik, haploit ve ipliksi bir özelliğe sahip olan *B. cinerea* populasyonları, fungusite direnç gelişimi için seleksiyon basıncı yaratan tek yer engelleyici fungusitlere sıklıkla maruz bırakılmaktadır. Bunlardan benzimidazole ve dicarboximide grubu fungusitler, *B. cinerea*’ ya karşı uzun yıllar yoğun olarak kullanılmış ve bu alanlarda patojenin, fungusitlere karşı direnç geliştirdiği saptanmıştır (Elad ve ark., 1995; Yourman ve Jeffers, 1999).

Her iki fungusit sınıfına karşı patojenin geliştirdiği direnç sorunları, Türkiye, İsrail, İtalya, ABD ve Japonya gibi ülkelerdeki birçok örtü altı ve açık alanda yetiştirilen konukçu kültür bitkilerinde tanımlanmıştır (Pappas ve ark., 1979; Gullino ve Garibaldi, 1981; Katan, 1982; Beever ve Brien, 1983; Takeuchi ve Nagai, 1984; Moorman ve Lease, 1992; Delen ve ark., 1984, 1985). 1970’ li yıllarda Benzimidazole grubuna karşı direnç sorunu ortaya çıktıktan sonra dicarboximide’ ler, yaygın olarak kullanılan fungusit grubu olarak kaydedilmiştir (Bollen ve Scholten, 1971; Miller ve Fletcher, 1974; Fletcher ve Scholdfield, 1976; Pepin ve MacPherson, 1982). Ülkemizde 1983 yılında ruhsatlanmış olan dicarboximide’ lere karşı *B. cinerea* izolatlarının geliştirdiği ilk direnç oluşumu, Ege Bölgesinde saptanmıştır (Delen ve ark., 1985). Bununla birlikte

B. cinerea izolatlarının, captan, maneb ve thiram gibi çok yer engelleyici koruyucu fungusitlere tolerant olduğu belirlenmiştir (Delen ve ark., 1984, 1985, Delen ve Özbek, 1992; Delen ve Tosun, 1996; Delen ve ark.,1999).

Yunanistan' ın değişik bölgelerinde ve farklı sera bitkilerinde 1981 yılından beri dicarboximide' lere (iprodione, vinclozoline ve procymidone) orta düzeyde ve benzimidazole' lere (benomyl, carbendazim ve thiophanate- methyl) yüksek düzeyde dirençli *B. cinerea* ırkları saptanmıştır (Pappas, 1982; Panayotakou ve Malathrakis, 1983). İspanya' da seralarda çoklu fungusit direncine ilişkin olarak yürütülen bir çalışmada, *B. cinerea* popülasyonlarında hem benzimidazole hem de dicarboximide fungusitlere karşı yüksek frekansta dirençli ırkların ortaya çıktığı belirtilmiştir (Raposo ve ark.,1996). Çin' de ise 1990' lı yılların sonunda, ilk kez benzimidazole ve dicarboximide grubu fungusitlere karşı *B.cinerea*' nın direnç geliştirdiği kaydedilmiştir (Kang ve ark., 2000). Bu direnç oluşumu nedeni ile dichlofluanid gibi geniş spektrumlu fungusitler, 1983-1989 yılları arasında dicarboximide' lere alternatif olarak önerilmiştir. Daha sonra 1989 yılında Türkiye, İsrail, Fransa, İtalya, İspanya ve Yunanistan' da carbendazim+ diethofencarb karışımı fungusit, daha önceki yıllarda kurşuni küfe karşı kullanılan fungusitlerin yerini almıştır (Delen ve Özbek, 1992; Katan ve ark., 1989; Faretra ve ark., 1989; Leroux ve Moncomble, 1994; Raposo ve ark.,1994; Pappas, 1997).

Direnç gelişimi yönünden yüksek risk taşıyan bir patojen olan *B. cinerea*' ya karşı fungusitlerin yaygın ve sıklıkla kullanımı, Türkiye ve diğer birçok ülkede bu fungusitlerin her birine dirençli *B. cinerea* ırklarının seleksiyonuna ve baskın duruma geçmesine neden olmuştur. Bu fungusitlere karşı geliştirilen direnç sorunu, bu konudaki araştırmaların alternatif etki mekanizmalarına sahip etkili fungusitler konusunda yoğunlaşmasına yol açmıştır (Petsikos- Panayotarou ve ark., 2003). Son zamanlarda *B. cinerea*' ya etkili ve yeni kimyasal fungusit grupları olan anilinopyrimidine, phenylpyrrole, hydroxyanilide ve dicarboximide olarak tanımlanan botrytisitler (sadece *Botrytis* popülasyonlarına etkili fungusitler) geliştirilmiş olup bunlar, ülkemizde tüm sera alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Delen ve ark., 2004; Anonim, 2009).

Anilinopyrimidine' ler (pyrimethanil, cyprodinil ve mepanipyrim), koruyucu ve biraz tedavi edici etkiye sahip geniş spektrumlu bir fungusit olup, çim tübü uzaması ve

miselyal gelişimi engelleyerek etkili olurlar. Anilinopyrimidine grubu üyesi olan cyprodinil' e karşı *B. cinerea*, ciddi bir direnç riskine sahiptir (Köller, 1999). Bu bileşik ülkemizde, 1997 yılından bu yana elma ve armutta karaleke ve monilya hastalıklarına karşı ruhsatludur (Anonim, 2009). Farklı ülkelerde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda *B. cinerea*'nın, anilinopyrimidine grubundan cyprodinil' e karşı yüksek ve zayıf direnç gösteren ırklarının varlığı ortaya konmuştur (Forster ve Staub, 1996; Hilber ve Hilber-Bodmer, 1998; Leroux ve ark., 1999; Baroffio ve ark., 2003).

Birçok *Pseudomonas* türü tarafından üretilen bir antibiyotik olan pyrrolnitrin'den elde edilen bir grup olan phenylpyrrole' ler, belirli bir bölgeye özelleşmiş ve sistemik olmayan koruyucu fungusitlerdir. Bunlar, spor çimlenmesi, çim tüpü uzaması ve miselyal gelişimi engellerler. Bu grup içerisinde yer alan fludioxonil' e karşı *B. cinerea* populasyonlarında dirençli fenotiplerin ortaya çıktığı bildirilmiştir (Vignutelli ve ark., 2002; Baroffio ve ark., 2003; Li ve Xiao, 2008). Ülkemizde 2004 yılından bu yana patateste siğil hastalığına (*Rhizoctonia solani*) karşı ruhsatlı olan bu fungusit, anilinopyrimidine grubundan cyprodinil ile karışım halinde 1997 yılından beri kurşuni küfe ve monilya hastalıklarına karşı ruhsatludur (Anonim, 2009).

Hydroxyanilide grubunda yer alan fenhexamid, bu grubun ilk ve şu ana kadar tek temsilcisidir (Debieu ve ark., 2001). Bir sterol olan ergosterolün üretimini, çim tüpü uzamasını ve miselyal gelişimini engelleyen bu bileşik, lokosistemik (translaminar) bir etkiye sahiptir (Rosslenbroich ve Stuebler, 2000; Debieu ve ark., 2001). Özellikle leotiomycetes sınıfına giren bitki patojeni funguslara karşı etkili olan bu bileşik, ergosterol biyosentezi sırasında C-4 demetilasyon enzim kompleksinde yer alan 3-ketoreductase enzimini engeller (Fillinger ve ark., 2008). İsviçre, Yunanistan ve Çin'de yapılan çalışmalarda (Baroffio ve ark., 2003; Ziogas ve ark., 2003; Myresiotis ve ark., 2007; Zhang ve ark., 2007), doğal olarak fenhexamid'e direnç gösteren *B. cinerea* izolatlarının bulunduğu ve bu bileşiğin tek başına kullanıldığı durumda, pratik olarak potansiyel bir direnç riskine sahip olduğu kaydedilmiştir. Son yıllarda Şili ve Güney Amerika' da bağ alanlarında ilk kez *B. cinerea*'nın fenhexamid'e karşı dirençli izolatlarının geliştiği bildirilmiştir (Esterio ve ark., 2007). Bu bileşik, 2000 yılından bu yana kurşuni küfe karşı ruhsatludur (Anonim, 2009).

Bir diğ er grup olan dicarboximide' ler, histidine- kinaz sinyal iletim yol ağı ile etkileşime geçerek antifungal etki gösterirler ve son yıllarda Japonya' da birkaç farklı tarladan elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarında, bir dicarboximide fungusit olan iprodione' a karşı direnç durumunun ortaya çıktığı bildirilmiştir (Banno ve ark., 2008). Bu fungusit, ülkemizde 1987 yılından beri *B. cinerea*, *Sclerotinia laxa* ve *Alternaria alternata*' ya karşı ruhsatlıdır (Anonim, 2009).

Akdeniz Bölgesi'nde Antalya, Mersin, Adana ve Hatay illerini içine alan sahil şeridinde sürdürülen örtü altı sebze yetiştiriciliğinde *B. cinerea*' nın tek yer engelleyici bu fungusitlere karşı duyarlılığı ve fungusitlerin yararlılığı konusunda yeni ve yeterli bilgiler mevcut değildir. Bölgede bu fungusitlerin *B. cinerea*' ya karşı yaygın ve geniş çapta kullanımı devam etmektedir (Delen ve ark., 2000). Bu çalışmanın amaçları:

- (1) Akdeniz Bölgesi seralarında *B. cinerea* populasyonlarında seçilmiş fungusitlere karşı direnç durumunun olup olmadığını belirlemek,
- (2) Dicarboximide, hydroxyanilide, anilinopyrimidine ve phenylpyrrole grubu fungusitlere karşı sera *B. cinerea* izolatlarının duyarlılık düzeyini ve dağılımlarını yıl ve lokasyona göre belirlemektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Pappas ve ark. (1979), *Botrytis cinerea*'nın iprodione, procymidone ve vinclozolin'e duyarlılığını araştırmışlardır. Daha önce iprodione kullanılmış ve benomyl'e duyarsız izolatlar ile inokule edilmiş çileklerden vinclozolin, procymidone ve iprodione'a duyarsız *B. cinerea* izolatları elde edilmiştir. Dicarboximide grubundan bu fungusitler miselyal büyümeyi engellememiş, ancak duyarlı izolatlarda konidiyal çimlenmeyi yaklaşık %65 oranında azalttığı saptanmıştır. Iprodione'a karşı duyarsız izolatların vinclozolin, procymidone, quintozone, dicloron ve benomyl'e de duyarsız oldukları belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda izolatların benomyl duyarsızlığı korunmuştur ve quintozone ile dicloron'a direnç gözlenmiştir.

Delen ve ark. (1984), Türkiye'nin güney ve güneybatı bölgelerinde 30 farklı seradan hıyar, biber, domates, patlıcan, marul ve glayöl bitkilerinden *B. cinerea* izolatlarını toplamışlar ve *in vitro* koşullarda bunların MM (Minimal Medium) ortamında fungusitlere duyarlılıklarını incelemişlerdir. Carbendazim direnci, 24 seranın 2' sinde görülmüş ve bu izolatların çoğunluğunda EC₅₀ (miselyal gelişimi %50 engelleyen yoğunluk) değeri, 100 mg/ml' den büyük bulunmuştur. Ayrıca mancozeb' de EC₅₀ değeri 30 mg/ml' den büyük, procymidone için ise EC₅₀ değeri, bir izolat hariç 1 mg/ml' den düşük bulunmuştur.

Delen ve ark. (1985), Türkiye' de 2 yıl boyunca turfanda sebzelerde *B. cinerea* üzerindeki dicarboximide grubuna giren önemli fungusitlerin etkinlik kaybını önleme amaçlı stratejiler geliştirmek ve fungusun evrimini gözlemek için bir çalışma yapmışlardır. Sörvey yapılan seralardan toplanmış örneklerdeki diençli konidilerin ortaya çıkış sıklığı MM ortamında analiz edilmiş ve izolatların her birinin ED₅₀ (miselyal gelişimi %50 engelleyen doz) ve MIC (Minimum inhibitör konsantrasyon) değerleri saptanmıştır. *B.cinerea* izolatlarında dicarboximide' e karşı direnç oluşumu, 1983 yılında toplanan 300 örneğin birinde saptanırken 1984' te, 340 izolatın 2' sinde gözlenmiştir. Buna karşılık bu örneklerde dirençli konidilerin frekansı %1' den az bulunmuştur. Ayrıca dicarboximide grubuna giren fungusitlere karşı çapraz bir direncin ortaya çıktığı saptanmıştır.

Delen ve Özbek (1992), Ege ve Akdeniz bölgelerinde sebze ve süs bitkisi seralarında yaptıkları çalışmada, *B. cinerea* izolatlarında fungusit kombinasyonlarını ve

bazı fungusitlerin etkinliğini araştırmışlardır. Fungisitlere duyarlı 37 izolattan seçilen 5 tanesi, *in vitro* denemelere alınmışlardır. Seçilen bu fungusitlerin sürekli uygulanmaları sonucunda, patojen popülasyonunun büyük bir kısmında benzimidazole, dicarboximide ve captan fungusitlerine direnç gözlenmiştir. Ayrıca 5 izolattan 2 tanesinde benzimidazole ve dicarboximide' lere duyarlılık gözlenirken 2 izolatta duyarlılık azalması saptanmıştır. Bu izolatlardan 1 tanesi dicarboximide' e duyarlı iken, benzimidazole' e duyarlılığın azaldığı gözlemlenmiştir. *In vitro* denemelerde ve sera çalışmalarında tebucanazole+ tolyfluanid, tebucanazole+ dichlofluanid, diethofencarb+ carbendazim ve dichlofluanid, en etkili fungusitler olarak tespit edilmişlerdir. Öte yandan fosetyl- al fungusidinin ise, konukçuda direnç tepkisini uyardığı saptanmıştır.

Elad ve ark. (1992), İsrail' de 12 bölgede yer alan 15 farklı serada yetiştirilen hıyar, domates ve çilek bitkilerinden toplanan *B. cinerea* izolatlarının benzimidazole, dicarboximide ve diethofencarb fungusitlerinde çoklu direnç durumlarını araştırmışlardır. Bunlar içerisinde benzimidazole ve dicarboximide gruplarına karşı direnç sıklıkla saptanmıştır. Carbendazim+ diethofencarb' a karşı *B. cinerea* izolatlarında direnç, 12 bölgenin 8' inde görülmüştür. Dirençli bu izolatlar içerisinde benzimidazole' e 6, dicarboximide' e 4, N- phenycarbamate' a 7 izolat dirençli bulunurken 3 izolatta her 3 fungusit grubuna direnç belirlenmiştir.

Abou Jawdah ve Itani (1994), Lübnan' da önemli domates üretim alanlarını temsil eden sahil şeridi boyunca kurulmuş olan farklı domates seralarında görülen *B. cinerea* izolatlarının, benomyl, dicarboximide ve diclofluanid fungusitlerine karşı direnç geliştirdiklerini saptamışlardır.

Johnson ve ark. (1994), Amerika' da yabani böğürtlen, fasulye, ahududu, şaraplık üzüm ve çilek bitkilerinden topladıkları *B. cinerea* izolatlarının benzimidazole, benomyl ve dicarboximide vinclozolin fungusitlerine karşı direnç durumlarını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda *B. cinerea* izolatlarında benomyl' e %52, vinclozolin' e %17 ve her iki fungusite karşı % 16 oranında direnç oluşumu saptanmıştır.

Elad ve ark. (1995), Akdeniz' de domates seralarında *B. cinerea* ' nın mücadelesi konusunda bir çalışma yürütmüşlerdir. İsrail' de ve Kuzey İtalya' da 1989- 1992 yılları arasında domates seralarından toplanan *B. cinerea* izolatları ile gerçekleştirilen denemede, bütün seralarda, dicarboximide' e karşı direnç geliştiren popülasyonun bulunduğu bildirilmiştir. Buna karşılık dicarboximide iprodione veya procymidone

fungisitlerini tek başına uygulamanın kurşuni küf hastalığını %40- 88 arasında baskıladığı vurgulanmıştır. Ayrıca, thiram ile dichlofluanid veya tebuconazole karışımları da yaklaşık %84 oranında etkili bulunmuştur. Aynı şekilde hastalığın gelişiminin engellenmesi, tebuconazole+ dichlofluanid ve carbendazim+ diethofencarb karışımları ile de sağlanmıştır.

Forster ve Staub (1996), bağda *B. cinerea*’ ya karşı phenylpyrrole fludioxonil ve anilinopyrimidine cyprodinil fungisitlerinin kullanımını araştırmışlardır. *B. cinerea*’ da direnç riski, referans dozu belirleyerek ve birkaç yıl çeşitli deneme alanlarında bu 2 fungusite karşı *Botrytis* duyarlılığını izleyerek değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada 5 yıl boyunca deneme alanının tümünde fludioxonil’ e duyarlılıkta herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Öte yandan 4 yıl boyunca izlenen cyprodinil’ de ise *B. cinerea*’ nın 482 izolatından 2’ sinde duyarlılık azalması saptanmıştır. Anilinopyrimidine’ lere duyarlılık azalması ise 5 yıldan sonra yüksek oranda gerçekleşmiştir. Daha sonra *Botrytis* çürüklüğünün cyprodinil+ fludioxonil karışımı ile mücadelesi mükemmel sonuç vermiştir. Bununla beraber, fludioxonil ve cyprodinil arasında hiçbir çapraz direnç gözlenmemiştir.

Hilber ve Schüepp (1996), *in vitro* koşullarda *Botryotinia fuckeliana*’ nın anilinopyrimidine’ lere duyarlılıklarını belirlemek için cyprodinil’ in katı agar ortamında fungusun miselyal büyümesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, *B. cinerea*’ nın Fransa ve İsviçre’ de çilek ve üzümde toplanmış sırasıyla 50 ve 60 izolatını kullanmışlardır. Cyprodinil, mepanipirim ve pyrimethanil’ in 4 kez üst üste uygulandığı alandan elde edilen 20 izolatta %50 düzeyinde bir duyarlılık azalışı saptanmıştır. Bununla birlikte anilinopyrimidine fungisitleri arasında çapraz direnç de bulunmuştur.

Raposo ve ark. (1996), İspanya’ da 49 sebze serasından toplanan *B. cinerea* izolatlarında benzimidazole, dicarboximide ve N- phenylcarbamate grubu fungisitlere karşı direnç durumunu araştırmışlardır. Benzimidazole, dicarboximide ve N-phenylcarbamate gruplarında direnç, sırasıyla carbendazim, procymidone ve diethofencarb fungisitlerinde her bir izolat için ayrı ayrı test edilmiştir. Toplanan 261 izolattan %28’ i hem benzimidazole’ e hem de dicarboximide’ lere duyarlı, %15’ i benzimidazole’ lere dirençli ve dicarboximide’ lere duyarlı, %8’ i benzimidazole’ lere duyarlı ve dicarboximide’ lere dirençli, %46’ sı benzimidazole’ lere ve dicarboximide’

lere dirençli bulunmuştur. Ek olarak, *B. cinerea*'nın 3 izolatının carbendazim, procymidone ve diethofencarb' a karşı direnç geliştirdikleri saptanmıştır.

La Mondia ve Douglas (1997), Connecticut' ta serada yetiştirilen domates, çilek ve birçok süs bitkilerinden elde edilen *B. cinerea* izolatlarının benzimidazole ve dicarboximide' lere duyarlılıklarını araştırmışlardır. Connecticut' ta 6 serada enfekteli bitkilerden *B. cinerea* izole edilmiştir. Benzimidazole benomyl ve thiophanate- methyl ve dicarboximide vinclozolin ve iprodione fungusitlerine duyarlılık, 45 izolat ile PDA (potato dextrose agar) ortamında belirlenmiştir. *B. cinerea* izolatlarından fungusitlere dirençli olanları, her sera denemesi için ayrı ayrı test edilmiştir. Sonuçta, benzimidazole direncinin dicarboximide direncinden daha yaygın olduğu gözlenmiştir. Öte yandan, 19 izolatta hem benzimidazole hem de dicarboximide' e karşı direnç belirlenmiştir.

Pappas (1997), Yunanistan' da sera bitkilerindeki *B. cinerea* populasyonlarında fungusit direnç gelişimini araştırmıştır. Farklı bitkilerden toplanmış *B. cinerea* izolatları, dicarboximide iprodione ve benzimidazole carbendazim fungusitlerine duyarlılıkları bakımından farklı gruplara ayrılmışlardır. Bazı *B. cinerea* izolatları, her iki fungusite karşı düşük direnç düzeyine sahip olurken, phenylcarbamate grubundan diethofencarb fungusitine karşı duyarsız bulunmuştur. Ayrıca birçok izolatın carbendazim' e karşı yüksek direnç geliştirdikleri gözlenmiştir. Bu izolatlar, diethofencarb' a negatif çapraz direnç göstermiştir. Bazı izolatlar ise dichlofluanid' e duyarlılık azalması sergilemiştir.

Delen ve ark. (1998), 1995- 1998 yılları arasında Ege ve Akdeniz Bölgesi domates seralarında *B. cinerea* izolatlarını toplamışlardır. Bu çalışmada, *B. cinerea* izolatlarının imazalil, prochloraz ve tebuconazole' e direnç kazanabilme potansiyelleri *in vitro*' da araştırılmıştır. Bunun için izolatlar sürekli fungusitlerin artan dozlarıyla test edilmiş ve duyarlılıkları incelenmiştir. Bu fungusitlerin artan dozlarına alınan izolatlar, orijinal izolatlarıyla karşılaştırıldığında duyarlılık düzeylerinin azaldığı tespit edilmiştir.

Delen ve ark. (1999), seralarda yetiştirilen sebze ve süs bitkilerinde *B. cinerea* izolatlarının captan, thiram ve mancozeb fungusitlerine tepkilerini araştırmışlardır. 1980' lerden bu yana yürütülen çalışmalar, bazı *B. cinerea* izolatlarının thiram, captan ve mancozeb' e daha az duyarlı hale geldiğini göstermektedir. Ama 1998' de toplanan izolatların ED₅₀ ortalama değerleri, 1984- 1986 yılları arasında toplanan izolatlara göre daha yüksek olmuştur. 1989' da thiram ve mancozeb duyarlılıkları farklı olan 11 izolat sürekli fungusit içermeyen ortama aktarılmış, sonuçta bunlardan çoğunda duyarlılığın

arttığı gözlenmiştir. 1994- 1995 yıllarında toplanan 13 izolat ise, 10 kez fungusit içermeyen ortama aktarılmış ama yaklaşık yarısında duyarlılık artışı gözlenmemiştir.

Leroux ve ark. (1999), Fransa' nın üzüm bağlarından izole edilen *Botrytinia fuckeliana* (*B. cinerea*)' da fungusitlerin çapraz dirençlerini araştırmışlardır. İzolatlar, Fransa' nın 5 farklı vadisindeki bağlardan, 1993- 1997 yılları arasında hasattan sonra toplanan hastalıklı üzüm meyvelerinden izole edilmişlerdir. Bunlar içinden 2 tanesinin, benzimidazole carbendazim ve thiabendazole' e karşı dirençli tip olduğu saptanmıştır. 1 tipte ise diethofencarb, diphenylamine ve dicloran' a karşı negatif çapraz direnç bulunmuştur. Dicarboximide iprodione, procymidone ve vinclozolin' lere karşı en dirençli olan türler, aromatik hidrokarbon fungusitlere (örn. chloroneb, dicloran, tolclofos- methyl) karşı zayıf dirençli bulunmuş fakat bunların, phenylpyrrole fenpiclonil ve fludioxonil' e karşı duyarlı oldukları saptanmıştır. Ancak diğer bazı dicarboximide' e dirençli türlerde, direnç ya dicarboximide' lerle sınırlı olarak kalmış ya da phenylpyrrole' lere göre (cyprodinil ve mepanipyrim) 3 tane dirençli fenotip görülmüştür. Çapraz direnç modeline göre, 2 fenotip bu çoklu fungusit dirençli türleri içinde karakterize edilmiştir.

Yourman ve Jeffers (1999), Güney Carolina Bölgesi'nde, 1996 ve 1997 yıllarında 35 serada yetiştirilen süs bitkilerinden *B. cinerea*' nın 325 izolatını toplamışlardır. İzolatlar, thiophanate- methyl (benzimidazole) ya da vinclozolin (dicarboximide)' de konidi çimlenmesi ve miselyal gelişme için değerlendirilmiştir. Çalışmada; tüm izolatların %81 oranında thiophanate- methyl' e ve %69 oranında da vinclozolin' e direnç geliştirdikleri saptanmıştır. Her iki fungusite duyarlılık oranı %17 iken, her iki fungusite direnç oranı %67 olmuştur. Bununla birlikte sadece thiophanate- methyl' e direnç %14 ve sadece vinclozolin' e direnç %2 oranında gerçekleşmiştir. Örneklem için izolat toplanan 35 seradan 33' ünde, en az 1 fungusite karşı direnç görülmüştür.

Delen ve ark. (2000), spesifik etkiye sahip olmayan bazı fungusitlerde *B. cinerea* izolatlarının duyarlılığındaki varyasyonu araştırmışlardır. Farklı duyarlılıklarıyla izolatların özelliklerini öğrenmek için yapılan bu çalışmada captan, thiram ve mancozeb' li seralardan farklı yıllarda toplanan *B. cinerea* izolatlarının duyarlılıkları *in vitro* ortamda test edilmiştir. Bu çalışmaya ve gözlemlere göre, spesifik etkili olmayan birçok fungusitin, seralardan alınan bazı izolatların kontrolünde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca düşük duyarlılığın devamını belirlemek için, düşük duyarlı izolatlar

fungisit içermeyen agar ortamında 10- 16 kez transfer edildikten sonra duyarlılıkları için tekrar değerlendirilmişlerdir. Sonuçta; captan ile duyarlılığı azalmış 13 izolattan 5 izolat; thiram ile duyarlılığı azalmış 12 izolattan 4 izolat; mancozeb ile duyarlılığı azalmış 14 izolattan 4 izolat, yeteneklerini kaybetmemişlerdir. Bazı izolatların duyarlılıklarının azalması kolayca artmıştır.

Kalamarakis ve ark. (2000), Yunanistan’ da, benzimidazole-phenylcarbamate karışımı ve benzimidazole ve/veya dicarboximide’ lere dirençli *B. cinerea* izolatlarına karşı yeni çıkan geniş spektrumlu fluazinam’ ın etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmada, carbendazim ve diethofencarb karışımına karşı dirençli *B. cinerea* izolatları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; *in vitro*’ da fluazinam, çoklu direnç sergileyen *B. cinerea* izolatlarına karşı yüksek etkili bulunmuştur. Ama benomyl ve iprodione fungisitleri, benzimidazole ve dicarboximide’ e dirençli olan izolatları kontrol etmede etkili olamamıştır. Ayrıca, carbendazim+ diethofencarb karışımı, benzimidazole’ lere orta dirençli *B. cinerea* türlerinde yetersiz kalmıştır.

Ziogas ve Kalamarakis (2001), Yunanistan’ da *B. cinerea*’ nın fludioxonil’ e dirençli yabani tip ve temsili mutantlarının uyum parametreleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, fludioxonil’ e karşı dirence yol açan mutasyonun, yüksek osmolariteye duyarlılık, büyüme oranı, konidyal çimlenme ve çim tübü uzaması gibi bazı uyumluluk göstergesi karakteristikleri etkileyebildiği veya etkileyemediği ortaya konmuştur.

Latorre ve ark. (2002), Şili’ nin sofralık üzümünde anilinopyrimidine fungisitlerine karşı *B. cinerea*’ nın dirençli türlerinin oluşumunu araştırmışlardır. Anilinopyrimidine grubundan olan cyprodinil uygulaması, sofralık üzüm bağlarında yılda 2 büyüme sezonu esnasında fungisit dozu 4 katına kadar arttırılarak denendiği halde kontrol altında tutmakta başarısız olmuştur. Ortaya çıkan direnç, cyprodinil’ in *in vivo*’ daki duyarlılık kaybı ile tamamen ilişkili bulunmuştur. *B. cinerea*’ nın dirençli izolatları, anilinopyrimidine, mepanipyrin ve pyrimethanil fungisitlerine çapraz direnç göstermişlerdir.

Baroffio ve ark. (2003), İsviçre’ de *Botryotinia fuckeliana*’ nın mücadelesinde kullanılan anilinopyrimidine cyprodinil, phenylpyrrole fludioxonil ve hydroxyanilide fenhexamid fungisitlerini incelemişlerdir. Farklı dönemlerde farklı ilaç grupları ile gerçekleştirilen çalışmada, direnç gelişimini önleyici stratejinin bir parçası olarak her yıl

1 uygulama yapılmıştır. Erken direnç tespit etme sistemi kurarak uzun vadeli gözlem başlatmayı amaçlayan araştırmada, toplam 2400 civarında izolat denemeye alınmıştır. Çalışma sonucunda, anilinopyrimidine cyprodinil' de etkinliğin önemli şekilde azaldığı ve izolatların %54' ünün anilinopyrimidine' lere direnç geliştirdiği saptanmıştır. 7 yıllık gözlem esnasında, bir izolatın phenylpyrrole fludioxonil' e duyarlılığında az miktarda azalma görüldüğü bulunmuştur. Hydroxyanilide fenhexamid' e direnç, 1997- 1998 yılları arasında bulunmamış ama 1999- 2001 döneminde fenhexamid' e dirençli izolatların sayısı, %100 oranında artmıştır. Sonuç olarak, bu çalışmada *B. fuckeliana*' nın alt populasyonlarında cyprodinil ve fenhexamid direncinin önemli artışlar gösterdiği, ancak fludioxonil ve cyprodinil karışımının ve fenhexamid' in etkinliğinin devam ettiği gözlenmiştir.

Delen ve ark. (2003), domates seralarında *B. cinerea*' ya ruhsatlı bazı fungusitlere karşı patojenin duyarlılığını *in vitro* koşullarda saptamayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda *B. cinerea* izolatlarının, iprodione' a ve doğal olarak da diğer dicarboximide' lere sürekli duyarlılıklarını kaybetmekte oldukları saptanmıştır. Etki yeri spesifik olmayan fungusitlerden captan' a karşı izolatların duyarlılıklarında bir azalış kaydedilmiştir. Thiram' da ise 1995 yılına kadar *B. cinerea* izolatlarının duyarlılıklarında bir azalma sürerken, 1995' ten 1998' e doğru bu duyarlılıklarda artış görülmüştür. Prochloraz+ folpet' in etkinliğine bakıldığında ise, direnç geliştirme riski çok düşük olmasına karşın, karışım halinde bile olsa imidazole grubu fungusitlere karşı, *B. cinerea* izolatlarında duyarlılık azalması olduğu gözlenmiştir. Çalışmada tüm izolatların cyprodinil+ fludioxonil' e çok duyarlı bulunmuş olmasına rağmen, *Botrytis* savaşımında çok dikkatli kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Öte yandan, fenhexamid' e karşı tüm izolatlar duyarlı bulunmuşlardır.

Lennox ve Spotts (2003), armut meyvesinde *B. cinerea* populasyonunun benzimidazole ve dicarboximide fungusitlerine karşı duyarlılığını araştırmışlardır. *B. cinerea* populasyonunda thiabendazole ve iprodione için ortalama EC₅₀ değerleri, sırasıyla 0.66 ve 0.56 mg/lt olarak saptanmıştır. Yüksek düzeydeki thiabendazole direnci (EC₅₀>100 mg/ lt), meyve bahçelerinden alınan izolatlarda %0.2; benomyl uygulaması yapılan bahçelerden alınan izolatlarda %9.33 ve benomyl uygulaması yapılan bahçelerde kontrol amaçlı uygulama yapılmayan ağaçlardan alınan izolatlarda %2.67 olarak bulunmuştur.

Petsikos-Panayotarou ve ark. (2003), Yunanistan seralarında diğer botrytisitlere dirençli *B. cinerea* izolatlarının, cyprodinil ve pyrimethanil' e tepkilerini *in vitro* ve *in vivo* koşullarda araştırmışlardır. Buna göre, pyrimethanil veya cyprodinil arasında ve benomyl, iprodione veya carbendazim+ diethofencarb fungusitleri arasında çapraz direnç gözlenmemiştir. *In vitro*' da anilinopyrimidine fungusitlerinin ikisinde de, benzimidazole' lere ve/veya dicarboximide' lere direncin türlerine karşı ve diethofencarb' ta türlerin duyarlılığına karşı etkileri araştırılmıştır. Anilinopyrimidine' lerin önleyici uygulamaları, *B. cinerea* türleri ile inokule edilmiş meyveleri korumuş ve pyrimethanil' in etkinliği ise 6 uygulamadan sonra azalmıştır. Pyrimethanil' in hastalığın başlamasını geciktirdiği fakat enfeksiyon oranını azaltmadığı bulunmuştur.

Sholberg ve ark. (2003), elmalarda *B. cinerea* tarafından neden olunan hasat sonrası çürüklük üzerine cyprodinil' in hasat öncesi uygulanmasının etkilerini araştırmışlardır. *Botrytis*' in 32 izolatının kullanıldığı çalışmada, cyprodinil' in ortalama EC₅₀ değerleri çok duyarlı izolatlar için 0.002 µg/ml, daha az duyarlı bazı izolatlar için 0.03 µg/ml' den fazla ve gala çeşidine ait 1 izolat için duyarlılık EC₅₀ değerleri, 0.095 µg/ml olarak oldukça düşük düzeyde tespit edilmiştir. Cyprodinil' in 1999 yılında myclobutanil veya metiram ile karışımının, olgunlaşmış meyve üzerinde *Botrytis* spp' nin enfeksiyonunu oldukça azalttığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, 1998' de cyprodinil' in hasat sonrası uygulamalarının, elma meyvelerini 3 ay süre ile kurşuni küften koruduğu belirtilmiştir. Ertesi yıl hasattan 2- 3 hafta önce yapılan cyprodinil uygulamalarının, meyvelerdeki hastalık lezyon çaplarını azalttığı ifade edilmiştir.

Ziogas ve ark. (2003), *B. cinerea*' da fenhexamid' e karşı kalıtsal direnç riskini araştırmışlardır. Bunun için Yunanistan' daki domates seralarından toplanan izolatları kullanmışlardır. Çalışmada, N- methyl- N- nitrosoguanidine (MNNG) ile kimyasal mutagenesisten sonra fenhexamide' e orta ya da yüksek dirençli olan 2 fenotip elde edilmiş ve EC₅₀ değerlerini esas alarak direnç faktörleri, sırasıyla 460- 570 ve 10- 15 olarak bulunmuştur. Fenhexamid' e yüksek veya orta dereceli dirençli izolatlarda meydana gelen mutasyonların, benzimidazole benomyl, phenylpyridinamine fluazinam, anilinopyrimidine cyprodinil, guanidine iminoctadine' in mutant türlerinin duyarlılığını etkilemediği gözlenmiştir. Her iki fenotipik sınıfa ait fenhexamid' e dirençli izolatların uyumluluk parametreleri üzerine yapılan çalışma göstermiştir ki bu mutasyonlar, yüksek osmolariteye duyarlılığı ve miselyal gelişimi etkilememiştir. Ancak sporulasyon,

konidiyal çimlenme ve sklerot üretimi gibi diğer bazı karakteristik özelliklerin bir veya birkaçını etkilediği saptanmıştır. Sera koşullarında hıyar fidelerinde yapılan patojenisite denemelerinde, fenhexamid' e son derece dirençli izolatların virülensinin yüksek olduğu ve fenhexamid' in yüksek konsantrasyonlarının bile etkisiz olduğu tespit edilmiştir.

Delen ve ark. (2004), Türkiye' nin güney ve güneybatı bölgelerinde seralardan toplanan domateslerdeki *B. cinerea* izolatlarının belirli bölgeye etkili dicarboximide procymidone veya iprodione; DMI (demethylation inhibitor) anilinopyrimidine imazalil, pyrimethanil, cyprodinil; phenylpyrrole fludioxonil; hydroxyanilide fenhexamid fungusitlerine duyarlılıklarını araştırmışlardır. Ayrıca fludioxonil+ cyprodinil karışımı da denemeye alınmıştır. Çalışma sonucunda, dicarboximide' lere 1983 yılında sadece 1 izolatta duyarlılık görülmüş ancak 2004 yılında izolatların %11.4' ünde duyarlılık azalması belirlenmiştir. DMI' lerde duyarlılığa bakıldığında ise 2000 yılında sadece 1 izolatta duyarlılık azalması görülmüştür. Anilinopyrimidine pyrimethanil' de 2000 yılında izolatların %6.1' i, 2003' te %60' ı, 2004' te %49.9' u dirençli bulunurken, cyprodinil' e bakıldığında 2003' te %43.6' sında, 2004' te ise %10.3' ünde direnç tespit edilmiştir. Fludioxonil, fludioxonil+ cyprodinil ve fenhexamid' e tüm izolatların duyarlı olduğu saptanmıştır. Fungisitler arasında herhangi bir çapraz direnç gözlenmemiştir.

Moyano ve ark. (2004), İspanya'da 47 seradan toplanan *B. cinerea* izolatlarının fungusit duyarlılıklarını karşılaştırmışlardır. İlk olarak, 1992 yılında pyrimethanil'e duyarlı ve dirençli izolatlar için iki farklı dağılım elde edilmiş ve duyarlı ile dirençli izolatlar arasında büyüme veya sporlanma açısından anlamlı olmayan farklılıklar ortaya çıkmıştır. 2000 yılında ise toplanan 307 izolat, benzimidazole carbendazim, dicarboximide procymidone, N-phenylcarbamate diethofencarb ve anilinopyrimidine pyrimethanil' e karşı *B. cinerea'* nin direnç frekanslarını tahmin etmek için ayırıcı dozlar kullanarak *in vitro'* da denemeler yapılmıştır. Toplanan 307 izolatın %90' ı benzimidazole' e, %77' si dicarboximide' lere ve %23' ü N- phenylcarbamate' lere karşı direnç gösterirken, 165 izolatın %12' si anilinopyrimidine' lere dirençli bulunmuştur. Sörvey yapılan seraların herbirinde dicarboximide ve benzimidazole' lere karşı çapraz dirençli izolatlar bulunmuştur ve bunlar, populasyonun %65.8' ini oluşturmuştur. Mevcut populasyonun %14' ü dicarboximide, benzimidazole ve N-phenylcarbamate' lara dirençli bulunmuştur.

Köycü (2007), bağlarda kurşuni küf hastalığı etmeni *B. cinerea*' nın kullanılan fungusitlere karşı duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi ve kimyasal mücadelesi üzerine araştırmalar yapmıştır. Bu çalışmada, Trakya Bölgesi' nde hasat döneminde şaraplık ve sofralık üzümlerden izole edilen *B. cinerea* izolatlarının dicarboximide procymidone; anilinopyrimidine cyprodinil ve pyrimethanil; hydroxyanilide fenhexamid; imidazole imazalil; phenylpyrrole fludioxonil; pthalimide captan; triazole hexaconazole, penconazole, tebuconazole, triadimenol ve myclobutanil' e duyarlılıklarını araştırmıştır. İzolatların %100' ü cyprodinil' e duyarlılık gösterirken, % 100' ü ise captan, myclobutanil ve triadimenol' e karşı direnç göstermişlerdir.

Myresiotis ve ark. (2007), sebzelerden izole edilmiş *B. cinerea* izolatlarında anilinopyrimidine, phenylpyrrole, hydroxyanilide, benzimidazole ve dicarboximide fungusitlerine karşı direnç durumunu araştırmışlardır. Yunanistan' ın Girit adasındaki 18 seradaki sebze bitkilerinden *B. cinerea*' nın 55 izolatu toplanmıştır. Bu izolatlar, anilinopyrimidine grubundan pyrimethanil ve cyprodinil; hydroxyanilide grubundan fenhexamid; phenylpyrrole grubundan fludioxonil; dicarboximide' lerden iprodione fungusitlerine karşı duyarlılık yönünden denemeye alınmıştır. Araştırmanın sonuçları, benzimidazole ve dicarboximide' e karşı, sırasıyla % 61.8 ve % 18 düzeylerinde dirençli izolatların varlığını göstermiştir. Pyrimethanil ve cyprodinil için sırasıyla % 49.1 ve % 57.4 frekanslarında direnç gözlenmiştir. Ayrıca 1 izolat, hiçbir phenylpyrrole fungusitine direnç göstermediği halde hydroxyanilide grubundan fenhexamid fungusitine dirençli bulunmuştur. Kullanılan 55 izolatin 13'ü sadece carbendazim' e ve 6'sı sadece anilinopyrimidine' lere karşı dirençli bulunurken, 3'ü benzimidazole ve dicarboximide'e, 17'si benzimidazole ve anilinopyrimidine'e, 6'sı dicarboximide ve anilinopyrimidine'e, biri benzimidazole, dicarboximide ve anilinopyrimidine'e ve biri anilinopyrimidine ve hydroxyanilide gruplarına karşı direnç göstermiştir. Öte yandan kullanılan izolatlardan 8'i, tüm fungusitlere karşı duyarlı olarak kaydedilmiştir.

Zhang ve ark. (2007), sebze seralarında *B. cinerea*' nın fenhexamid ve DMI' lara karşı duyarlılığını araştırmışlardır. Çalışma için 2004- 2006 yılları arasında, Çin' deki 2 bölgeden *B. cinerea*' nın 228 izolatını karakterize etmişlerdir. İzolatlar, farklı yaş ve bölgelerde benzer duyarlılık göstermişlerdir. Duyarlılıkları miselyal büyümenin inhibisyonu için ortalama EC_{50} değerleri, 1.07 (± 0.11) ve konidi çimlenmenin inhibisyonu için 0.42 (± 0.05) $\mu g/L$ olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, fenhexamid'

in tek başına uygulanırsa direnç için potansiyel riske sahip olduğunu göstermiştir. Negatif çapraz direnç, doğal olarak dirençli izolatların % 90' ında fenhexamid ve tebuconazole arasında gözlenmiştir.

Korolev ve ark. (2009), İsrail' de 21 alanda, seralardaki hıyar, domates, patlıcan, biber, çilek, lisianthus bitkilerinden 268 izolat ve üzüm, roscus bitkilerinden 444 izolat olmak üzere toplam 712 izolatta *B. cinerea*' nın fungusit direncini araştırmışlardır. *B. cinerea* izolatları PDA' da anilinopyrimidine, hydroxyanilide, phenylpyridinamine, phenylpyrrole, benzimidazole ve dicarboximide fungusitlerine direnç için denemeye alınmıştır. Benzimidazole ve dicarboximide' e direnç, sırasıyla % 27 ve % 37, pyrimethanil' e ise % 3 oranında ortaya çıkmıştır. Fludioxonil ve fenhexamid' e direnç sıklığı % 0.2 iken, fluazinam' a güçlü bir dirençle karşılaşılmamıştır. İzolatların % 30' u sadece bir fungusite dirençli bulunurken, kalan kısmı aynı anda 2 ya da daha fazla fungusite karşı direnç göstermiştir. Çalışma sonucunda 24 farklı direnç fenotipleri tespit edilmiştir. Ayrıca seralarda direnç durumu, açık alanlara göre daha sıklıkla gözlenmiştir.

Topolovec- Pintarić (2009), Hırvatistan' da yaptığı çalışmada şarap alanlarında *B. cinerea*' nın yeni botrytisitlere karşı direnç riskini araştırmıştır. Arazi denemeleri sonucunda etki düzeyi, cyprodinil+ fludioxonil' de % 90.7; pyrimethanil' de % 84.2; ve fenhexamid' de % 83.8 olarak belirlenmiştir. Ek olarak etki, dicarboximide' lerden iprodione' da % 54.3 ve vinclozoline' de % 48.8 olarak belirlenmiştir. İki yıl boyunca incelenen *B. cinerea* sporları, pyrimethanil, cyprodinil ve fenhexamid' e karşı *in vitro* koşullarda verdikleri tepkilere göre 3 biyotipe ayrılmıştır. İzolatların pek çoğu duyarlılık veya düşük düzeyde direnç göstermişlerdir. Her iki yılda fungusitlere karşı son derece dirençli ırklar bulunmuştur.

Zhang ve ark. (2009), Çin' in doğusundaki sebze seralarında *B. cinerea*' nın değişik fungusitlere karşı tepkisini karşılaştırmışlardır. 2003- 2005 yılları arasında 337 *B. cinerea* izolatu seradan toplanmıştır. Düşük oranda chlorothalonil direnci saptanmış ve bu dirençli izolatlarda captan ve thiram arasında çapraz direnç gözlenmiştir. Bunun yanında benzimidazole' e karşı yüksek direnç görülmüştür. Ayrıca, benzimidazole ve diethofencarb' e karşı çift yönlü direnç görülmüştür. Dicarboximide' e karşı direnç düşük seviyede olmuştur.

Bardas ve ark. (2010), SDHI (Succinate Dehydrogenase Inhibitors)' ler, QoI (Quinone Outside Inhibitors)' ler ve diğer kimyasal fungusit gruplarına karşı kivi meyvesinde *B. cinerea*' nin çoklu direncini araştırmışlardır. Fungusun 3 bölgeden toplanan 76 tek spor izolatu, SDHI' den boscalid fungusiti; QoI' den pyraclostrobin; anilinopyrimidine' den cyprodinil; hydroxyanilide' den fenhexamid; phenylpyrrole' den fludioxonil; dicarboximide' den iprodione ve benzimidazole' den carbendazim' e karşı duyarlılıkları açısından test edilmiştir. Boscalid ve pyraclostrobin' e karşı 1 bölgede tüm isolatlar direnç göstermiş, diğer 2 bölgede ise duyarlı olmuştur. Fenhexamid ve fludioxonil fungusitlerine dirençli izolat bulunmamıştır. Kalan fungusitlerde duyarlılık tespitleri toplam 8 direnç fenotiplerini ortaya çıkarmıştır.

Hou ve ark. (2010), propamidine için *B. cinerea*' nin duyarlılığı test etmişlerdir. Propamidine *B. cinerea*' nin duyarlılığı için 41 izolat belirlenmiştir. 10 direnç mutanı elde edilmiştir. Ebeveyn türleri ile karşılaştırıldığında 10 propamidine direnç mutantlarının tümü *in vitro*' da miselyal gelişmede, sporlanmada, spor çimlenmesinde ve patojenisitede azalma göstermişlerdir.

Esterio ve ark. (2011), fenhexamid için *B. cinerea*' nin Şili' deki bağlardan toplanan 43 izolatta konidial çimlenme ve koloni gelişimini inceleyerek duyarlılığını araştırmışlardır. Fungusun bu isolatlarından 15 tanesi fenhexamid' e yüksek dirençli, 5 tanesi orta dirençli olarak saptanmıştır. İzolatlardan 23 tanesinin fenhexamid' e karşı duyarlı olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışmada kullanılan fungusitler

Çalışmada kullanılacak olan fungusitler (Çizelge 3.1); hydroxyanilide sınıfından fenhexamid (Teldor SC 500, %50 aktif madde, Bayer CropScience, Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti., İstanbul), anilinopyrimidine ve phenylpyrrole sınıfından cyprodinil +fludioxonil (Switch 62.5 WG, %37.5+%25 aktif madde, Syngenta Tarım San. Tic. A.Ş., İzmir), (cyprodinil+fludioxonil karışımının tam performansını ortaya koyabilmek açısından cyprodinil (Chorus 50 WG, %50 aktif madde, Syngenta Tarım San. Tic. A.Ş.. İzmir) ile ülkemizde *B. cinerea*’ ya ruhsatlı olmayan fludioxonil (Celest 100 FS, %9.35, Syngenta Tarım San.Tic. A.Ş.. İzmir) de denemeye alınmıştır.

Çizelge 3.1. Denemeye alınan fungusitler ve bazı özellikleri

Etkili Madde Adı ve Oranı	Kimyasal Grup	Ticari Adı	Firması	Form
Cyprodinil,%50	anilinopyrimidine	Chorus 50	Syngenta	WG
Fludioxonil, 100g/l	phenylpyrrole	Celest Max 100	Syngenta	FS
Cyprodinil+fludioxonil, %37.5+%25	anilinopyrimidine ve phenylpyrrole	Switch 62,5	Syngenta	WG
Fenhexamid,500g/l	hydroxyanilide	Teldor 500	Bayer CropScience	SC
Pyrmethanil, %30	anilinopyrimidine	Mytos	Bayer CropScience	SC
Iprodione, %50	dicarboxamide	Rovral 50	Bayer CropScience	WP

Ayrıca, dicarboxamide sınıfından pyrimethanil (Mytos SC, Bayer Crop Science, Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti., İstanbul) ve yine aynı sınıftan iprodione (Rovral 50 WP Bayer Crop Science, Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti., İstanbul), denemelerde yer almıştır. Fungisitler, fungisidal aktivitelerinin korunması ve uzun süreli saklanması için karanlıkta 15°C’ de depolanmıştır.

3.1.2. Çalışmada kullanılan besi ortamları

Laboratuvarda yürütülecek olan denemelerde, malt ekstrakt agar (MEA; malt extract 20g^L⁻¹ ve agar 15g^L⁻¹, 1 lt saf su) ortamı kullanılmıştır. Tüm fungusit konsantrasyonları, µgm^L⁻¹ olarak ifade edilmiştir. Solventlerin konsantrasyonu, gelişim ortamı ve kontrolde %1’i geçmemiştir. Kontrolle karşılaştırıldığında %50’ den daha az etkilenen izolatlar, dirençli olarak kabul edilmiştir. Ayrıca toplanan *B. cinerea* izolatları kullanılıncaya kadar PDA (patates dekstroza agar) ortamında 4°C’ de saklanmıştır.

Fungisit dozları ve duyarlılık düzeyleri değerlendirilirken fungusitlerin özellikleri birinci derecede dikkate alınmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. *B. cinerea*’nın örneklenmesi, izolasyonu ve saklanması

2007-2009 yılları arasında Akdeniz Bölgesinde Antalya, Mersin ve Hatay illerinde örtüaltında yetiştirilen domates, patlıcan, hıyar, biber ve fasulye bitkilerinde sorun olan kurşuni küf hastalığı etmeni *B. cinerea*’yı izole etmek için bitkilerin dal, yaprak, ve meyvelerinden oluşan hastalıklı kısımlarından en az 10 örnek seçilmiştir. Örneklem, bölgede son üç yıl boyunca anilinopyrimidine ve dicarboximide grup fungusitlerin sezon başına 2-3 püskürtme uygulaması şeklinde uygulandığı; diğer grup fungusitlerin ise birbirini takip eden 5 uygulamanın yapıldığı seralarda genellikle Kasım-Mart ayları arasında sürdürülmüştür. Bu çalışmada bu şartlarda toplanan toplam 40 izolat kullanılmıştır.

Enfekteli bitki dokularından *B. cinerea*' yı izole etmek için hastalık belirtilerini gösteren bitki parçaları, ayrı ayrı temiz polietilen torbalara konmuş ve bir buz kutusu içerisinde laboratuara getirilmiştir. Laboratuarda bitki parçaları, bol miktarda konidi elde etmek için steril saf su ile nemlendirilmiş Whatman No.1 filtre kağıdı içeren steril, 90-mm çapında cam petriler içerisine yerleştirilmiştir. Bu nem çemberi, laboratuvar koşullarında (22-25°C) konidiler gözleninceye kadar 2-5 gün tutulmuştur. Petrilerde gelişen miseller, %2'lik su agarı içeren petrilere aktarılmış ve 22°C' de 6 saat inkube edilmiştir. Sadece tek bir konidi içeren agar parçaları, mikroskop altında (10-20 x) incelendikten sonra, buradan alınıp 150 mg/L chloramphenicol veya 500mg/L streptomisin sülfat içeren PDA ortamına aktarılmıştır. Petri kaplarında gelişen miselyum, PDA içeren eğik agarda 4°C ve kağıt kültürde - 80°C' de saklanmıştır.

3.2.2.B. *cinerea* izolatlarının seçilen fungusitlere karşı *in vitro* duyarlılık denemeleri

3.2.2.1.Konidiyal çimlenme denemesi

Seçilen fungusitlerin *B. cinerea*' nın konidi çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek için, cyprodinil (0, 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 5.0, 10.0 $\mu\text{g mL}^{-1}$), fludioxonil (0, 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1 ve 5 $\mu\text{g mL}^{-1}$), cyprodinil+ fludioxonil (0, 0.001, 0.005, 0.01, 0.05, 0.1 ve 0.3 $\mu\text{g mL}^{-1}$), fenhexamid (0, 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 5.0 ve 10.0 $\mu\text{g mL}^{-1}$), pyrimethanil (0, 0.001, 0.002, 0.004, 0.006, 0.008 ve 0.01 $\mu\text{g mL}^{-1}$), iprodione (0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 4.0, 6.0 ve 8.0 $\mu\text{g mL}^{-1}$) içeren stok fungusit süspansiyonlarının uygun hacimleri gelişme ortamına eklenmiştir. Her biri 10 ml MEA içeren petri kaplarına 10 μl konidi süspansiyonu damla halinde pipetle damlatılmıştır. Tüm denemeler, ayrı petri kaplarında tekrar olacak şekilde her bir konsantrasyon için her bir izolatın 3 tekrarını içermiştir. Ayrıca fungusit uygulanmamış 3 tekrarlı kontrol petri kapları oluşturulmuştur. Konidi süspansiyonlarının sıvısı, agar yüzeyinden absorbe edilinceye kadar petri kapları, steril kabin içinde açık bırakılmış ve daha sonra konidileri çimlenmeye bırakmak için petri kapları, karanlıkta 20°C' de 14-18 saat bekletilmiştir.

Çimlenme oranı, bir konidinin en az 3 katı uzunluğa sahip ve normal görünümlü çim tüpleri içeren 100 konidi sayılarak belirlenmiştir (Yourman ve Jeffers, 1999).

3.2.2.2. Miselyal gelişim denemesi

Çalışmada kullanılacak fungusitlerin bir seri konsantrasyonlarını içeren katı besi ortamlarında radyal gelişmeyi ölçerek miselyal gelişimin engellenme oranı belirlenmiştir. *B. cinerea*'nın tüm fungusitlere duyarlılığını belirlemek için malt extract agar (MEA) kullanılmıştır. Her bir fungusitin belirli konsantrasyonları, 50 °C'ye soğutulmuş MEA ortama karıştırılmış ve petrilere (15x100mm) dökülmüştür. Kontrol olarak herhangi bir fungusit içermeyen MEA kullanılmıştır. PDA üzerinde 3 gün süreyle *B. cinerea*'nın PDA'da 72 saat süresince aktif olarak geliştirilmiş kolonilerinin kenarlarından kesilmiş 5 mm çapındaki miselyal diskleri mantar delici yardımı ile alınmış ve yaklaşık 10 ml MEA içeren petri kaplarının orta kısmına miselyal kısım alta gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Kültürler, karanlıkta 20°C'de 3-7 gün süre ile inkube edilmiştir. Bu süre boyunca ortalama koloni çapları ölçülerek günlük radyal gelişme hesaplanmıştır. Her bir izolat için yapılan deneme, her bir fungusit konsantrasyonu için farklı zamanlarda 3 kez tekrarlanmıştır.

3.2.2.3. Veri analizleri

B. cinerea'nın her bir izolatının EC₅₀ değeri (spor çimlenmesi veya miselyal gelişimi %50 oranında azaltan etkili konsantrasyon), SAS (JMP, SAS Institute, Cary, NC) istatistik programı ile log₁₀ fungusit konsantrasyonuna karşı gelişimin engellenme oranı üzerinden regrasyon analizi yapılarak hesaplanmıştır. Ayrıca her bir fungusit ve lokasyon için hesaplanan ortalama EC₅₀ değerlerini kullanarak direnç faktörü belirlenmiştir. Bunun için en yüksek EC₅₀ değerinin, ortalama EC₅₀ değerine oranı, her bir örnek için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Fungisit konsantrasyonları µg etken madde (e.m.) mL⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

Direnç düzeyinin frekansı, daha önceki çalışmalarla belirlendiği gibi (Raposo ve ark., 1996; Hilber ve Hilber-Bodmer, 1998; Yourman ve Jeffers, 1999; Myresiotis ve

ark., 2007), ayırıcı EC_{50} değerleri (fenhexamid için $0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$, cyprodinil için $0.03\mu\text{gmL}^{-1}$, fludioxonil için $0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$, cyprodinil+fludioxonil için $0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$, pyrimethanil için $0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$, iprodione için $1 \mu\text{gmL}^{-1}$) esas alınarak hesaplanmıştır. Duyarlıyı dirençli izolatlardan ayırmaya yarayan kategoriler; cyprodinil’e dirençli ($EC_{50} \geq 0.03 \mu\text{gmL}^{-1}$), fludioxonil’e dirençli ($EC_{50} \geq 0.1\mu\text{gmL}^{-1}$), fenhexamid’e dirençli ($EC_{50} \geq 0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$), cyprodinil+fludioxonil’ e dayanıklı ($EC_{50} \geq 0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$), pyrimethanil’ e dayanıklı ($EC_{50} \geq 0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$), iprodione’ e dayanıklı ($EC_{50} \geq 1 \mu\text{gmL}^{-1}$) olarak kullanılmıştır. Ayırıcı konsantrasyondan daha yüksek EC_{50} değerine sahip olan izolatlar, dirençli olarak değerlendirilip, farklı fenotiplere ayrılmıştır. Test edilen fungusit çiftleri arasındaki çapraz direnç ilişkisini belirlemek için SAS istatistik yazılım programı kullanarak korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. EC_{50} değerleri, analiz edilmeden önce $\log_{10}$ değerlerine dönüştürülmüştür. Daha sonra bu değerler üzerinden linear regrasyon analizleri gerçekleştirilmiştir (Myresiotis ve ark., 2007).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. *B. cinerea* izolatlarının toplanması ve izolasyonu

Örtü altı sebze yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Antalya, Mersin ve Hatay illerinin farklı ilçelerinde, sera bitkilerinde kurşuni küf hastalığına neden olan *B. cinerea*' ya ait izolatları toplamak amacıyla, 2007- 2009 yılları arasında sörvey çalışması yapılmıştır. Sörvey sırasında bölgede, kurşuni küf hastalığının yaygın olduğu domates, hıyar, biber, fasulye ve patlıcan bitkilerinin dal, yaprak ve meyvelerinden etmeni izole etmek için hastalıklı bitki örnekleri toplanmıştır. Yapılan izolasyonlar sonucu toplam 104 *B. cinerea* izolatu elde edilmiş ve bu fungal popülasyonu temsil edecek şekilde, 40 izolat seçilerek denemeye alınmıştır. Çalışmada yer alan *B. cinerea* izolatlarının elde edildiği yer, yıl ve konukçu bitkiler ile ilgili bilgiler, Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı sera sebzelerinden elde edilen *B. cinerea* izolatlarına ait bazı özellikler

İZOLAT İSMİ	BİTKİ	ORGAN	İLÇE/BELDE	İL	YILI
Bc2	Domates	Yaprak	Samandağ	Hatay	2007
Bc3	Domates	Meyve	Samandağ	Hatay	2007
Bc4	Domates	Meyve	Samandağ	Hatay	2007
Bc5	Domates	Dal	Samandağ	Hatay	2007
Bc6	Domates	Meyve	Samandağ	Hatay	2007
Bc7	Domates	Meyve	Samandağ	Hatay	2007
Bc10	Domates	Meyve	Samandağ	Hatay	2007
Bc11	Domates	Meyve	Samandağ	Hatay	2007
Bc13	Domates	Dal	Samandağ	Hatay	2007
Bc15	Hıyar	Meyve	Yeşilovacık	Mersin	2007
Bc19	Patlıcan	Meyve	Tekeli/Bozyazı	Mersin	2007
Bc20	Patlıcan	Meyve	Tekeli/Bozyazı	Mersin	2007
Bc23	Patlıcan	Dal	Gazipaşa	Antalya	2007
Bc24	Patlıcan	Dal	Gazipaşa	Antalya	2007
Bc25	Patlıcan	Dal	Gazipaşa	Antalya	2007

Çizelge 4.1' in devamı

Bc26	Fasulye	Meyve	Gazipaşa	Antalya	2007
Bc27	Hıyar	Meyve	Yeni Taşkent	Mersin	2008
Bc28	Hıyar	Yaprak	Yeni Taşkent	Mersin	2008
Bc31	Hıyar	Yaprak	Yeni Taşkent	Mersin	2008
Bc35	Hıyar	Yaprak	Yeni Taşkent	Mersin	2008
Bc38	Hıyar	Meyve	Yeni Taşkent	Mersin	2008
Bc42	Hıyar	Meyve	Yeni Taşkent	Mersin	2008
Bc43	Hıyar	Meyve	Yeni Taşkent	Mersin	2008
Bc47	Hıyar	Yaprak	Yeni Taşkent	Mersin	2008
Bc55	Domates	Meyve	Kumluca	Antalya	2008
Bc58	Hıyar	Meyve	Finike	Antalya	2008
Bc59	Hıyar	Meyve	Finike	Antalya	2008
Bc60	Biber	Dal	Finike	Antalya	2008
Bc62	Biber	Dal	Finike	Antalya	2008
Bc67	Hıyar	Meyve	Kumluca	Antalya	2008
Bc69	Hıyar	Meyve	Kumluca	Antalya	2008
Bc72	Patlıcan	Dal	Kumluca	Antalya	2008
Bc76	Hıyar	Meyve	Demre	Antalya	2008
Bc81	Hıyar	Yaprak	Demre	Antalya	2008
Bc84	Biber	Dal	Demre	Antalya	2008
Bc94	Domates	Dal	Demre	Antalya	2008
Bc96	Patlıcan	Dal	Aksu	Antalya	2008
Bc97	Hıyar	Meyve	Manavgat	Antalya	2008
Bc98	Patlıcan	Dal	Manavgat	Antalya	2008
Bc100	Domates	Meyve	Samandağ	Hatay	2009

B. cinerea'nin 40 izolatının 16 tanesi hıyar, 12' si domates, 8' i patlıcan, 3' ü biber ve bir tanesi fasulye bitkisinden elde edilmiştir. Bölgede sörvey yapılan illere göre temsili izolatların dağılımı incelendiğinde; Antalya' dan 19, Mersin' den 11 ve Hatay' dan 10 izolat kullanılmıştır.

Denemede kullanılan *B. cinerea* izolatlarının yıllara göre dağılımında; 40 izolatın %40' ı 2007, %57.5' i 2008 ve %2.5' i 2009 yılında elde edilmiştir.

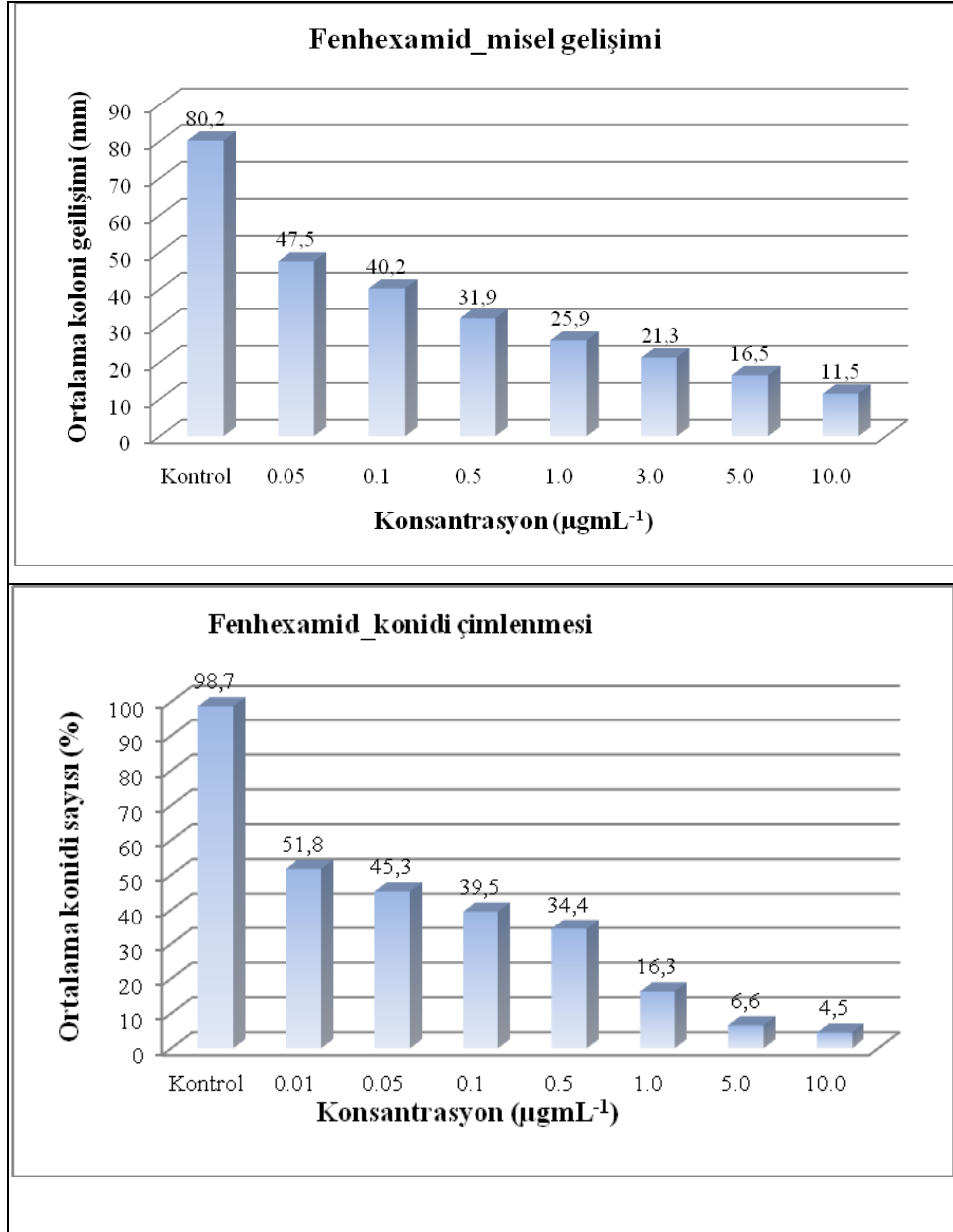
4.2. *In vitro* koşullarda bazı fungusitlerin *B. cinerea* izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmelerine etkileri

Farklı etki mekanizmalarına sahip 6 fungusite ait ticari preparatların, *in vitro* 'da *B. cinerea* 'nın misel gelişmesi ve konidi çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek için, fungusitlerin farklı konsantrasyonları kullanılarak fungusun izolatlarının duyarlılık düzeyleri belirlenmiştir.

4.2.1. *B. cinerea* izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine fenhexamid' in etkileri

Bu aşamada, fenhexamid' in 0.0, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 3.0, 5.0 ve 10.0 $\mu\text{g mL}^{-1}$ konsantrasyonlarında, *B. cinerea* 'nın 40 izolatının koloni gelişimlerinin duyarlılıkları incelenmiştir (Şekil 4.1).

Çalışma sonucunda fenhexamid' in 1.0 $\mu\text{g mL}^{-1}$ konsantrasyonunda fungusun ortalama miselyal gelişimi, 25.9 mm olmasına karşın, konsantrasyon 10 katı arttırıldığında bu gelişme, 11.5 mm olarak kaydedilmiştir. Kontroldeki ortalama fungal koloni gelişimi ile kıyaslandığında en düşük konsantrasyonda yaklaşık %60, en yüksek konsantrasyonda ise, %14 oranında bir gelişme olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak, artan fenhexamid konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama miselyal gelişimlerinin giderek azalma gösterdiği, ancak en yüksek konsantrasyonda, fungusun hala miselyal gelişime devam ettiği gözlenmiştir.



Şekil 4.1. *B. cinerea* izolatlarının fenhexamid' in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmeleri (%)

Fenhexamid' in benzer konsantrasyonlarının *B. cinerea*' nın ortalama konidi çimlenmesine etkileri incelendiğinde (Şekil 4.1), 0.01 ile 0.5 $\mu\text{g mL}^{-1}$ konsantrasyonları arasında fungus konidilerinin çimlenme oranında belirgin bir farklılık görülmemiştir. Fungusitin 0.5 $\mu\text{g mL}^{-1}$ konsantrasyonunda ortalama % 34.4 oranında çimlenme görülmesine rağmen, konsantrasyon 2 katına çıkarıldığında (1.0 $\mu\text{g mL}^{-1}$) konidi çimlenmesi, yaklaşık % 50 oranında azalma göstermiştir. Fungusitin en yüksek 10.0

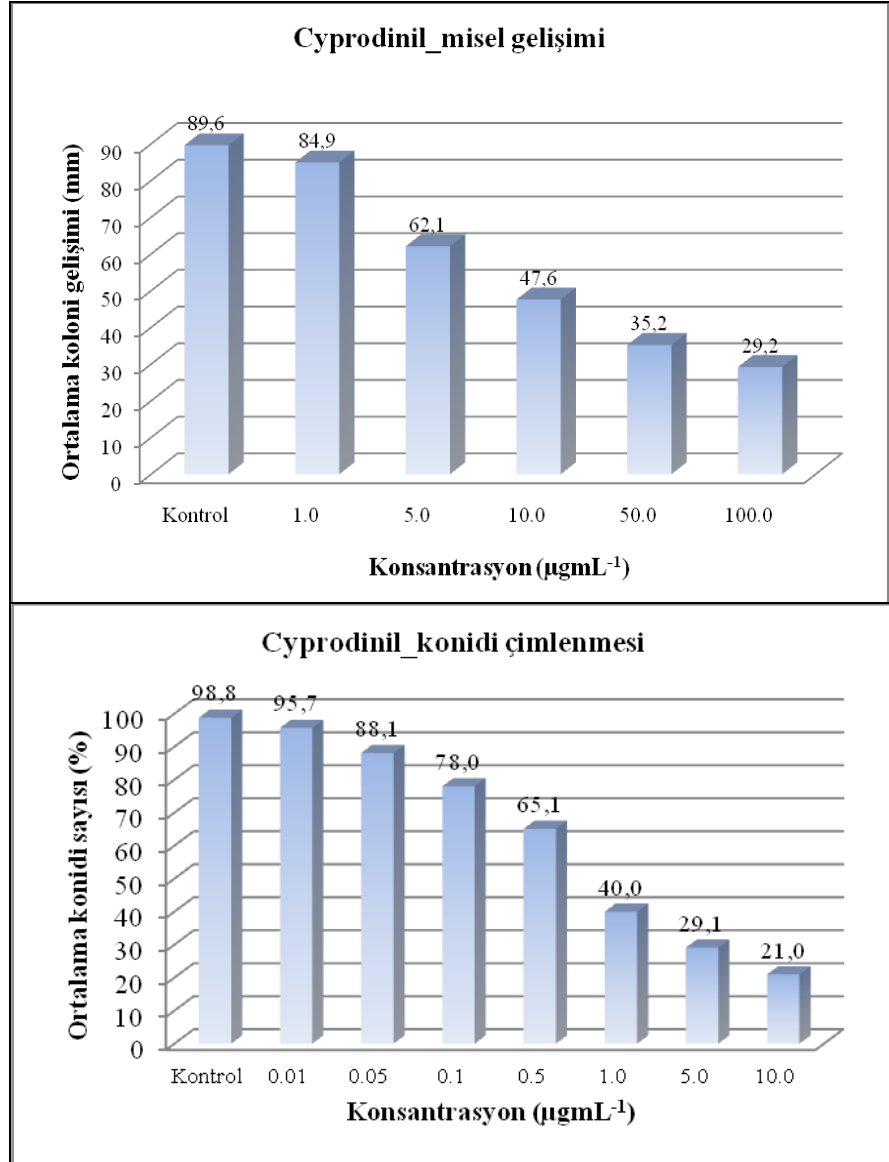
μgmL^{-1} konsantrasyonunda ise ortalama konidi çimlenmesinin, %4.5 oranında devam ettiği saptanmıştır.

4.2.2.B. *cinerea* izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine cyprodinil' in etkileri

Cyprodinil, *B. cinerea* için ruhsatlı olmayan bir madde olmasına rağmen, ruhsatlı olarak kullanılan cyprodinil+ fludioxonil karışımında bulunmasından dolayı çalışmaya dahil edilmiştir.

Cyprodinil' in $1.0 \mu\text{gmL}^{-1}$ konsantrasyonda, fungusun ortalama misel gelişiminin kontroldeki gelişime yakın düzeyde olduğu kaydedilmiştir. Konsantrasyon 10 katına çıkarıldığında miselyal gelişme, yaklaşık %56 oranında azalma göstermiştir. Fungusitin en yüksek konsantrasyonunda ($100.0 \mu\text{gmL}^{-1}$), misel gelişiminin devam ettiği ve etkinin %32.6 seviyesinde olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2).

Öte yandan aynı fungusite karşı *B. cinerea*' nın konidi çimlenmesinin, misel gelişimine göre daha düşük konsantrasyonlarda etkilendiği gözlenmiştir (Şekil 4.2). Bu nedenle konidi çimlenmesinde, misel gelişime göre cyprodinil' in daha düşük konsantrasyonları denemeye alınmıştır. Fungusitin seçilen en düşük $0.01 \mu\text{gmL}^{-1}$ konsantrasyonunda, fungusun konidi çimlenmesinde kontrole yakın düzeyde ortalama konidi sayısı saptanmıştır. Sözü edilen konsantrasyon 50 kat arttırıldığında ($0.5 \mu\text{gmL}^{-1}$), konidi çimlenmesi kontrole oranla %65 oranında azalma göstermiştir. Bununla birlikte denemede kullanılan en yüksek konsantrasyonda, konidi çimlenmesinin devam ettiği belirlenmiştir.

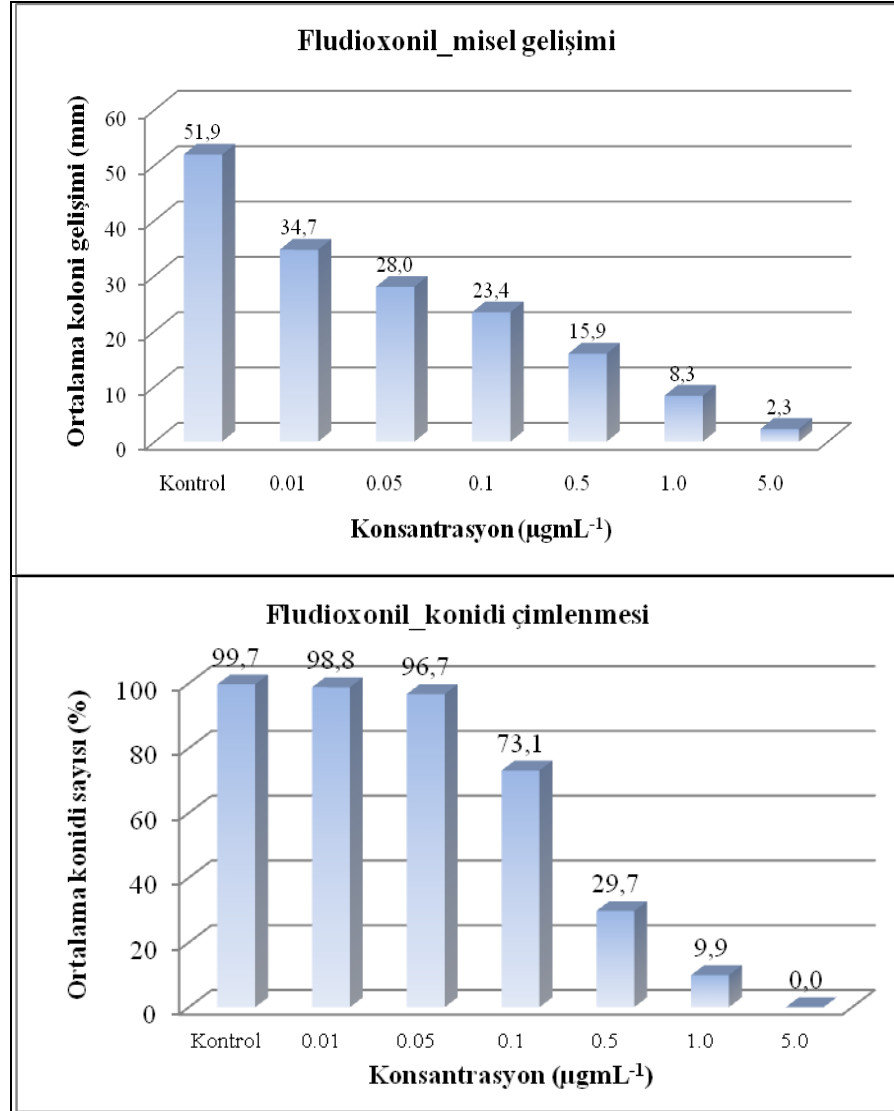


Şekil 4.2. Cyprodinil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama miselyal gelişimi (mm) ve konidi çimlenmesi (%)

4.2.3. *B. cinerea* izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine fludioxonil' in etkileri

Fludioxonil' de en düşük konsantrasyon olan $0.01 \mu\text{g mL}^{-1}$ de fungusun ortalama miselyal gelişimi 34.7 mm olarak saptanırken, konsantrasyon 10 kat arttığında misel gelişimi %50' nin altına düşmüştür. Fungusitin konsantrasyonu, $5 \mu\text{g mL}^{-1}$ 'ye çıkartıldığında ortalama koloni gelişimi, sadece 2.3 mm düzeyinde olmuştur. Sonuçta,

miselyal gelişim artan konsantrasyonlara bağlı olarak düzenli bir azalma göstermiştir. Konsantrasyon daha da artırıldığı takdirde, fungusun miselyal gelişiminin tamamen engellenebileceği beklenmelidir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *B. cinerea* izolatlarının fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmesi (%)

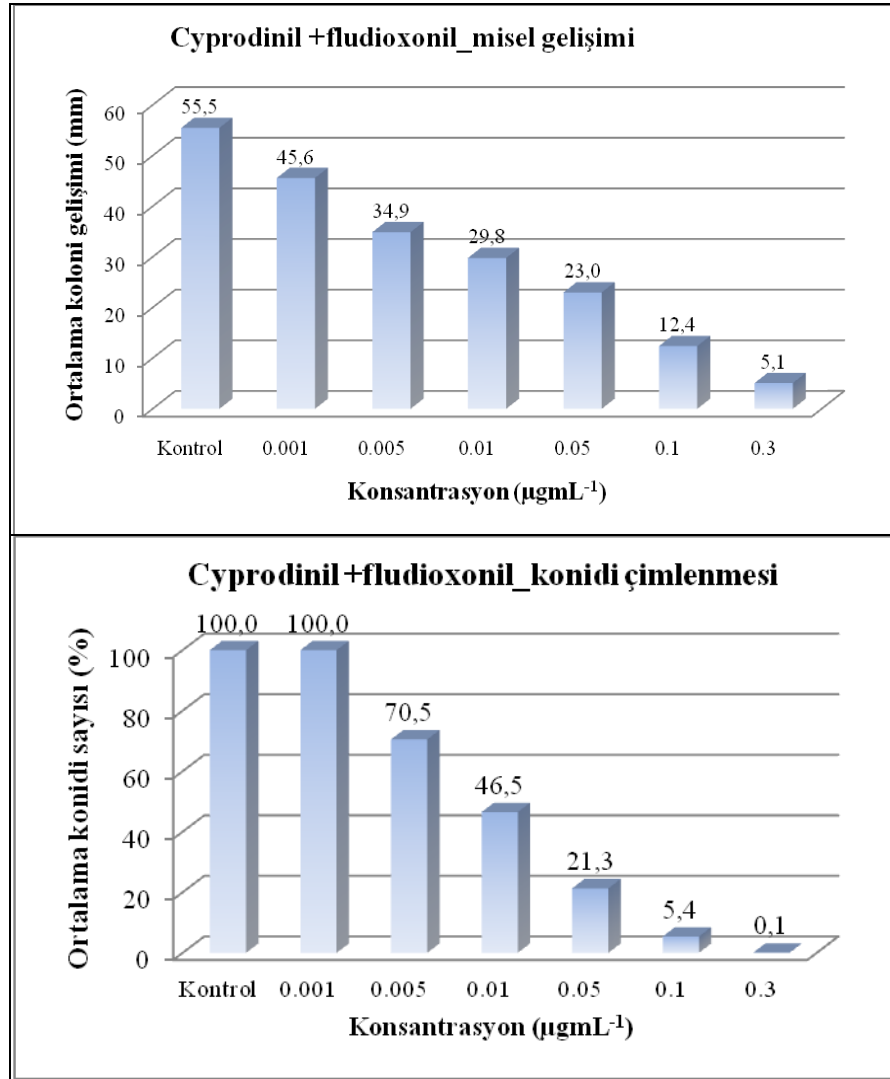
Fludioxonil' in aynı konsantrasyonlarında *B. cinerea*' nin ortalama konidi çimlenmesi (%) incelendiğinde, düşük konsantrasyonlarda (0.01 ve 0.05 $\mu\text{g mL}^{-1}$) çimlenme oranının kontrole yakın değerlerde olduğu gözlenmiştir. Konsantrasyon 0.5 $\mu\text{g mL}^{-1}$ den itibaren arttırıldığında ise fungusun, ortalama konidi çimlenmesinde

önemli bir azalış saptanmıştır. En yüksek konsantrasyonda ($5 \mu\text{g mL}^{-1}$) ise, herhangi bir konidi çimlenmesi kaydedilmemiştir (Şekil 4.3). Bu nedenle, cyprodinil+fludioxonil karışımında fungisidal etkinliğin, büyük oranda fludioxonil' den kaynaklandığı görülmektedir.

4.2.4.B. *cinerea* izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine cyprodinil+fludioxonil karışımının etkileri

Cyprodinil+ fludioxonil' e karşı fungusun ortalama miselyal gelişimi en düşük konsantrasyonda ($0.001 \mu\text{g mL}^{-1}$), kontrole oranla %18 düzeyinde bir azalma kaydedilmiştir. Fungusitin konsantrasyonu 10 kat artırıldığında ($0.01 \mu\text{g mL}^{-1}$), ortalama miselyal gelişimi yaklaşık %46 düzeyinde bir azalma göstermiştir. En yüksek konsantrasyonda ($0.3 \mu\text{g mL}^{-1}$) ortalama koloni gelişimi, 5.1 mm olarak saptanmıştır. Ayrıca, fungusitin konsantrasyonu arttıkça misel gelişiminin giderek azalma gösterdiği görülmektedir (Şekil 4.4).

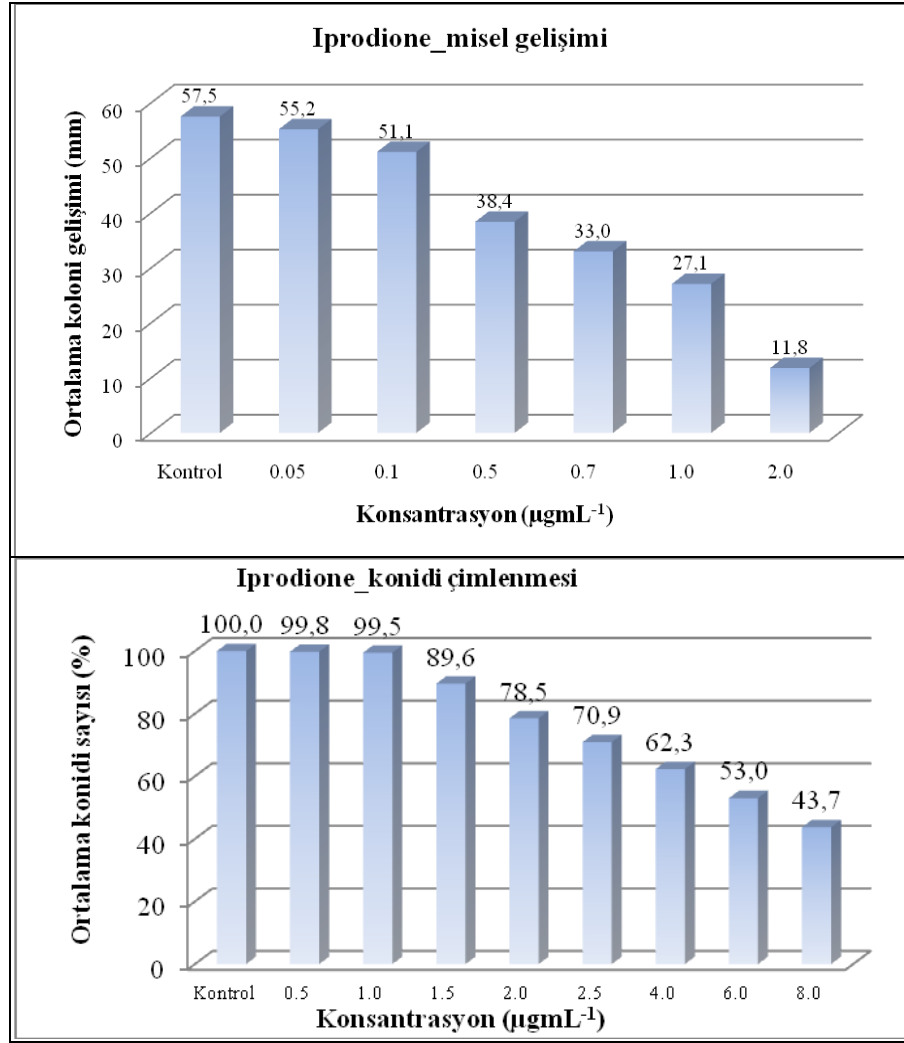
Fungusitin aynı konsantrasyon serilerini kullanarak fungusun konidiyal çimlenmesi yönünden duyarlılıkları incelendiğinde, en düşük konsantrasyonda ($0.001 \mu\text{g mL}^{-1}$) kontroldeki gelişmeye eşdeğer bir çimlenme düzeyi gerçekleşmiştir. Diğer taraftan konsantrasyon 10 kat artırıldığında ($0.01 \mu\text{g mL}^{-1}$) ortalama konidi çimlenmesinde, yaklaşık %50 düzeyinde bir azalma olduğu kaydedilmiştir. En yüksek konsantrasyonda ise ortalama konidi çimlenmesi, sadece %0.1 oranında görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre cyprodinil+ fludioxonil' in, fungusun misel gelişimi ile karşılaştırıldığında, spor çimlenmesine etkisinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4.*B.cinerea* izolatlarının cyprodinil+fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmesi (%)

4.2.5.B. *cinerea* izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine iprodione' un etkileri

Iprodione'un düşük konsantrasyonlarında *B. cinerea'* nın ortalama miselyal gelişimi, fungusit uygulaması yapılmamış kontrole oranla önemli bir değişiklik göstermemiştir (Şekil 4.5). Fungusitin konsantrasyonları arttıkça, fungusun ortalama misel gelişimi de buna bağlı olarak azalış göstermiştir. Bununla beraber iprodione konsantrasyonu 20 kat artırıldığında ($1.0 \mu\text{g mL}^{-1}$), fungusun ortalama miselyal gelişiminde kontrole oranla yaklaşık % 50 oranında azalma belirlenmiştir.



Şekil 4.5. *B. cinerea* izolatlarının iprodione' in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmesi (%)

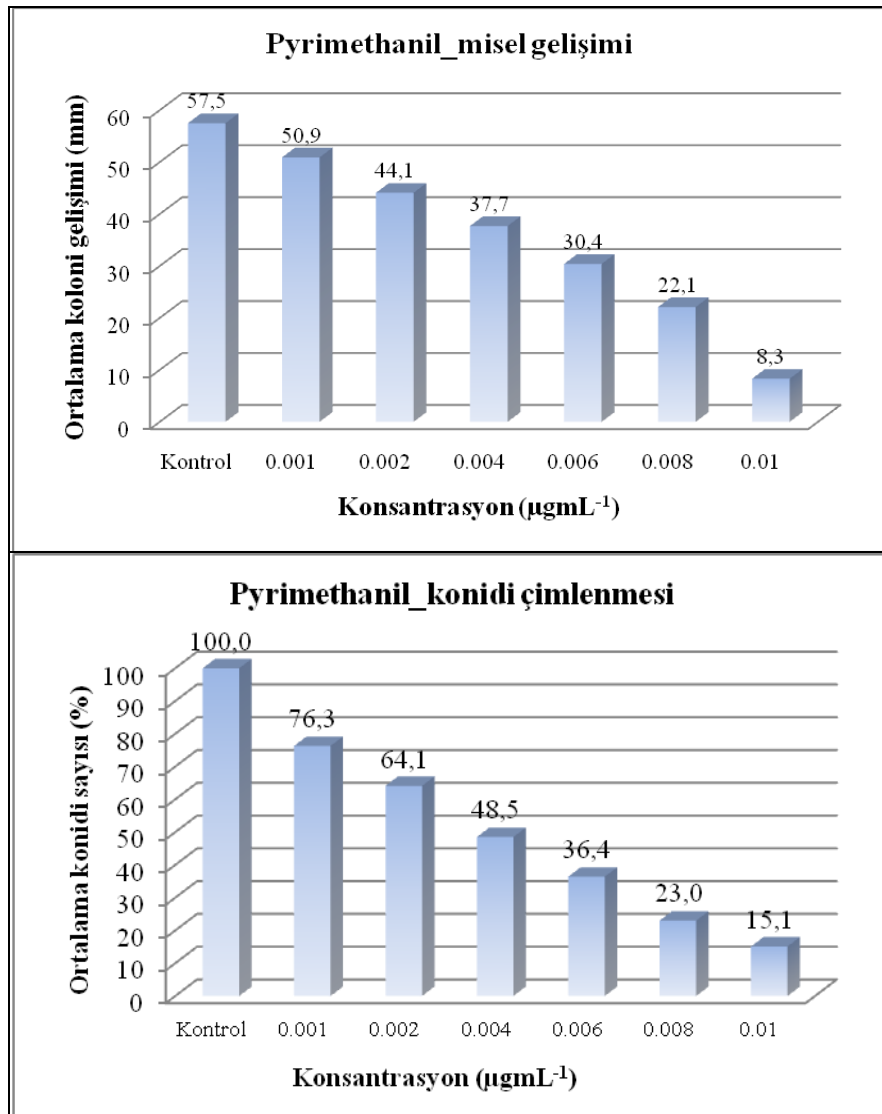
Iprodione' un fungusun konidi çimlenmesine etkisi ele alındığında, genel olarak çimlenme oranı, miselyal gelişime göre daha yüksek konsantrasyonlarda engellenebilmiştir. Bu nedenle, miselyal gelişimdekinden daha yüksek konsantrasyonlar uygulanmıştır. Buna göre fungusun ortalama konidi çimlenmesinin engellenme oranı, 6.0 ve 8.0 $\mu\text{g mL}^{-1}$ konsantrasyonlarında %50 seviyesine yakın bulunmuştur.

Diğer bir ifadeyle fungusun ortalama koloni gelişimi ile karşılaştırıldığında, miselyal gelişimin en yüksek konsantrasyonunda (2.0 $\mu\text{g mL}^{-1}$), kontrole oranla miselyal gelişim yaklaşık %80 oranında engellenirken, aynı konsantrasyonda konidi çimlenmesinde yaklaşık %21 oranında engellenme kaydedilmiştir.

Bu bulgulardan iprodione etken maddeli fungusitin, fungusun konidi çimlenmesine göre miselyal gelişime etkisinin daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 4.5).

4.2.6.B. *cinerea* izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmeleri üzerine pyrimethanil' in etkileri

Pyrimethanil uygulamasında konsantrasyon artışına paralel olarak, fungusun ortalama misel gelişimin azaldığı gözlenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6.B. *cinerea* izolatlarının pyrimethanil' in farklı konsantrasyonlarındaki ortalama miselyal gelişimleri (mm) ve konidi çimlenmesi (%)

B. cinerea'nın miselyal gelişimi, $0.001 \mu\text{g mL}^{-1}$ konsantrasyonda ortalama 50.9 mm olarak gözlenirken; konsantrasyon sadece 10 kat arttırıldığında fungusun ortalama miselyal gelişiminin, 8.3 mm ile %86 oranında engellendiği belirlenmiştir. Sonuçta kontroldeki değere oranla, önemli bir azalma saptanmıştır.

Aynı fungusitin farklı konsantrasyon serisinde fungusun ortalama konidi çimlenmesi incelendiğinde (Şekil 4.6), konsantrasyon artışıyla orantılı olarak konidiyal çimlenmede azalma olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte en yüksek konsantrasyonda ($0.01 \mu\text{g mL}^{-1}$), fungusun konidi çimlenmesinde yaklaşık %85 oranında bir azalma olduğu kaydedilmiştir. Sonuç olarak, pyrimethanil etken maddesinin fungusun hem miselyal gelişimine hem de konidi çimlenmesine etkili olduğu saptanmıştır.

4.2.7. Denemeye alınan fungusitlere karşı *B. cinerea* izolatlarının misel gelişimleri ve konidi çimlenmesi yönünden duyarlılık profilleri

Hatay ilinde domates bitkilerinden elde edilmiş olan *B. cinerea* izolatlarının misel gelişimlerinin fenhexamid için gösterdikleri EC_{50} değerleri, ayırıcı konsantrasyon olarak belirlenmiş olan $0.1 \mu\text{g mL}^{-1}$ EC_{50} değerine dayanarak incelendiğinde, *B. cinerea*'nın 6 izolatında duyarlılık azalışı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2). Aynı ayırıcı konsantrasyona bağlı olarak Mersin ilinde *B. cinerea*'nın, hıyar ve patlıcan bitkilerinden elde edilmiş izolatlarının 9'unda; öte yandan, Antalya' da farklı konukçulardan izole edilmiş *B. cinerea* izolatları arasında 11 izolatın fenhexamid' e duyarlılığının azalmaya başladığı belirlenmiştir. Sörvey yapılan tüm iller esas alındığında, fungusun konidi çimlenmesi yönünden hesaplanan EC_{50} değerleri, toplam 8 izolatta fenhexamid' e karşı duyarlılık azalışının olduğu saptanmıştır.

Cyprodinil+ fludioxonil karışımında yer alan fungusitlerin etkileri ayrı ayrı incelendiğinde, izolatların miselyal gelişimi üzerine cyprodinil için hesaplanan EC_{50} değerleri, fludioxonil' e göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak her iki fungusit yönünden konidi çimlenmesi için hesaplanan EC_{50} değerleri karşılaştırıldığında, bu değerlerin birbirine yakın olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Fludioxonil için ayırıcı konsantrasyon olarak belirlenen $0.1 \mu\text{g mL}^{-1}$ EC_{50} değeri esas alındığında misel gelişimi yönünden *B. cinerea*'nın toplam izolatlarının 10' unda

duyarlılıkta azalma saptanmıştır. Fludioxonil için belirlenen en yüksek EC_{50} değerlerine, fungusun konidial çimlenmesinde rastlanmıştır. Denemede kullanılan toplam *B. cinerea*'nın 40 izolatu arasında Bc6, Bc20 ve Bc72'nin fludioxonil için hem miselyal gelişme hem de konidial çimlenmede, en yüksek EC_{50} değerlerine sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2).

B. cinerea izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmesinde cyprodinil+ fludioxonil karışımının etkileri incelendiğinde, EC_{50} değerleri açısından henüz bir duyarlılık azalışına rastlanmamıştır. Bununla birlikte genel olarak konidial çimlenmede EC_{50} değerleri, miselyal gelişime göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Iprodione için *B. cinerea* izolatlarının gösterdiği tepkiler açısından ayırıcı konsantrasyon olarak $1.0\mu\text{g mL}^{-1}$ esas alındığında fungusun, misel gelişimi yönünden iprodione' a karşı önemli ölçüde direnç geliştirdiği belirlenmiştir. Ayrıca *B. cinerea*'nın misel gelişiminde 13 ve konidial çimlenmede 32 izolatının direnç göstermeye başladığı saptanmıştır. Özellikle Mersin' de örtü altı yetiştirilen hıyar ve patlıcan bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının büyük bir çoğunluğu, oldukça yüksek düzeyde EC_{50} değerlerine sahip olmuştur. Fungusun konidial çimlenmesi açısından ise denemede kullanılan *B. cinerea* izolatlarının hemen hemen tümü, misel gelişimine göre çok daha yüksek EC_{50} değerleri göstermişlerdir (Çizelge 4.2).

B. cinerea'nın 40 izolatının illere göre dağılımı değişmeksizin pyrimethanil için miselyal gelişmede belirlenen EC_{50} değerleri, konidial çimlenme için hesaplanan EC_{50} değerlerinden çoğunlukla daha yüksek bulunmuştur. Pyrimethanil için daha önceden belirlenen ayırıcı konsantrasyon olarak $0.1\mu\text{g mL}^{-1}$ göz önüne alındığında; fungusun miselyal gelişiminde ve konidial çimlenmesinde belirlenen EC_{50} değerlerinin, ayırıcı konsantrasyonun üzerinde olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Denemede hesaplanan bu EC_{50} değerleri, seçilen fungusitlere karşı *B. cinerea* popülasyonlarında duyarlılığı gözlemek ve değerlendirmek için sınır değer olarak kullanılabilir.

Çizelge 4.2 Akdeniz Bölgesi’ nde örtüaltı sebze alanlarından elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil’ in farklı konsantrasyonlarındaki miselyal gelişim ve konidi çimlenmelerine göre hesaplanan EC₅₀ değerleri

İl	İzolat	Konukçu	Fenhexamid		Cyprodinil		Fludioxonil		Cyprodinil+fludio.		Iprodione		Pyrimethanil	
			Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi
Hatay	BC2	Domates	1.54	0.006	64.909	0.245	0.177	0.222	0.00	0.004	0.005	10.097	0.008	0.007
	BC3	Domates	0.078	0.009	40.167	1.781	0.084	0.622	0.011	0.01	0.550	4.696	0.007	0.004
	BC4	Domates	0.533	0.027	35.360	0.249	0.081	0.528	0.005	0.012	1.795	8.551	0.007	0.001
	BC5	Domates	0.105	0.022	51.992	0.956	0.045	0.477	0.009	0.027	0.862	2.812	0.02	0.002
	BC6	Domates	0.006	0.012	97.096	0.48	0.530	0.243	0.002	0.008	1.455	4.996	0.007	0.008
	BC7	Domates	0.103	0.03	20.701	0.616	0.074	0.071	0.025	0.005	0.751	4.779	0.006	0.002
	BC10	Domates	0.132	0.006	23.117	0.308	0.069	0.173	0.019	0.005	0.632	1.697	0.007	0.001
	BC11	Domates	0.302	0.229	15.938	0.925	0.127	0.353	0.092	0.007	0.893	3.838	0.006	0.001
	BC13	Domates	0.088	0.008	27.991	1.67	0.044	0.165	0.003	0.008	0.574	1.763	0.001	0.002
	BC100	Domates	0.083	1.543	53.681	6.782	0.081	0.283	0.159	0.009	0.857	1.476	0.024	0.005
Mersin	BC15	Hıyar	0.119	0.011	18.886	4.849	0.026	0.199	0.013	0.021	0.355	1.993	0.006	0.007
	BC19	Patlıcan	0.067	0.789	9.126	7.477	0.207	0.37	0.099	0.014	2.845	0.00	0.007	0.001
	BC20	Patlıcan	0.128	0.019	48.684	0.397	0.406	0.644	0.006	0.009	2.228	4.215	0.008	0.007
	BC27	Hıyar	0.111	0.027	21.945	0.091	0.037	0.689	0.005	0.065	0.729	0.00	0.005	0.002
	BC28	Hıyar	0.859	1.147	8.826	0.844	0.055	1.043	0.014	0.017	1.406	0.00	0.004	0.002
	BC31	Hıyar	0.714	0.004	16.732	0.562	0.112	0.113	0.038	0.014	0.702	1.742	0.003	0.006
	BC35	Hıyar	0.121	0.001	31.672	0.147	0.040	0.099	0.059	0.005	1.950	8.312	0.007	0.001
	BC38	Hıyar	0.118	0.031	7.872	2.961	0.003	0.106	0.015	0.005	0.467	0.00	0.005	0.001
	BC42	Hıyar	0.409	0.002	10.059	0.168	0.036	0.213	0.012	0.018	1.848	0.00	0.009	0.004
	BC43	Hıyar	0.054	0.809	55.947	0.62	0.035	0.095	0.018	0.013	1.302	11.945	0.006	0.002
	BC47	Hıyar	0.317	0.698	50.205	0.813	0.025	0.077	0.008	0.009	1.246	8.295	0.018	0.006

Çizelge 4.2' nin devamı

Antalya	BC23	Patlıcan	0.881	1.628	32.093	0.455	0.055	0.502	0.032	0.043	0.578	11.189	0.007	0.004
	BC24	Patlıcan	0.233	0.002	32.080	0.728	0.062	0.262	0.006	0.017	0.511	9.194	0.007	0.005
	BC25	Patlıcan	0.296	0.004	18.826	0.263	0.031	0.089	0.003	0.006	1.066	6.247	0.008	0.001
	BC26	Fasulye	0.047	0.012	27.494	0.637	0.023	0.241	0.013	0.01	1.205	2.519	0.008	0.007
	BC55	Domates	2.870	0.007	42.504	0.214	0.035	0.246	0.017	0.006	0.786	4.303	0.001	0.004
	BC58	Hıyar	0.927	0.007	21.245	0.968	0.070	0.144	0.008	0.025	0.152	4.335	0.008	0.001
	BC59	Hıyar	0.048	0.007	8.169	0.841	0.041	0.148	0.013	0.004	0.511	10.522	0.006	0.005
	BC60	Biber	0.019	0.007	17.749	0.789	0.045	0.184	0.020	0.033	0.800	14.336	0.011	0.001
	BC62	Biber	0.109	0.008	11.899	0.583	0.020	0.089	0.005	0.009	1.666	2.202	0.006	0.001
	BC67	Hıyar	0.052	0.017	0.906	5.946	0.004	0.091	0.106	0.006	0.429	3.656	0.002	0.015
	BC69	Hıyar	0.985	0.005	33.109	10.038	0.062	0.141	0.023	0.007	0.985	0.00	0.007	0.024
	BC72	Patlıcan	0.038	0.008	5.824	0.747	0.802	0.223	0.009	0.049	0.783	4.757	0.007	0.007
	BC76	Hıyar	0.117	0.018	21.437	4.54	0.251	0.149	0.040	0.009	0.482	1.641	0.009	0.015
	BC81	Hıyar	0.053	0.059	23.670	3.349	0.135	1.679	0.006	0.022	0.739	0.00	0.008	0.004
	BC84	Biber	0.746	0.008	18.742	0.216	0.071	0.187	0.007	0.012	0.564	9.252	0.009	0.008
	BC94	Domates	0.083	0.001	6.622	3.095	0.053	1.184	0.073	0.033	1.371	0.00	0.005	0.002
	BC96	Patlıcan	0.100	0.01	30.388	2.372	0.037	0.483	0.012	0.008	0.507	2.59	0.003	0.011
	BC97	Hıyar	0.172	0.295	14.002	0.219	0.019	0.641	0.025	0.007	0.938	1.514	0.004	0.004
	BC98	Patlıcan	0.027	0.026	11.898	6.43	0.130	0.502	0.009	0.027	0.713	1.828	0.009	0.003

4.3. Sera sebze türlerinden toplanan *B.cinerea* izolatlarının farklı fungusitler için hesaplanan ortalama EC₅₀ değerlerinin dağılımı

Farklı sebze türlerinden izole edilen *B. cinerea* izolatlarının fenhexamid' e karşı miselyal gelişim açısından gösterdikleri ortalama EC₅₀ değerleri 0.27- 0.41µgmL⁻¹ arasında iken, konidi çimlenmesi açısından gösterdikleri ortalama EC₅₀ değerleri, 0.11- 0.32µgmL⁻¹ arasında saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Fenhexamid için duyarlılık azalışını belirleyen EC₅₀ değerinin $\geq 0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$ olduğu göz önünde bulundurulduğunda, ciddi bir duyarlılık azalışının olduğu gözlenmiştir.

Fenhexamid, *B. cinerea*' nın gelişimini engellemede güçlü, yüksek ve koruyucu bir aktiviteye sahip bir fungusittir. Uygun bir toksikolojik profil ve çevresel davranış ile bu fungusit kolayca parçalanır. Elde ettiğimiz bulgularla uyumlu olan çalışmalarda (Leroux ve ark., 1999; Leroux ve ark., 2000), Fransa' da bağ alanlarında %10'luk bir frekansla hydroxylanilide'e dirençli *B. cinerea* ırklarının bulunduğu ve günümüze kadar tümünün duyarlı olduğu bildirilmiştir.

İsviçre' de bağ alanlarında *B. cinerea*' nın anilinopyrimidine, phenylpyrrole ve hydroxylanilide fungusitlere karşı direnç durumlarının uzun süreli olarak gözlemlendiği bir başka çalışmada (Baroffio ve ark., 2003), *B. cinerea* popülasyonlarının fenhexamid'e karşı tamamen dirençli olduğu bulunmuştur. Ancak bu direnç oluşumunun fungusitin tarla performansını etkilemediği ifade edilmiştir. Buna karşılık Yunanistan' ın Girit adasında sera sebzelerinden elde edilen *B. cinerea* izolatlarının, farklı fungusit sınıflarına ait kimyasallara karşı direnç durumlarının araştırıldığı bir çalışmada (Myresiotis ve ark., 2007), fenhexamid'e karşı azalan bir duyarlılık gözlenmemiştir. Bununla beraber denemeye alınan izolatların hemen hemen tümünün dar bir duyarlılık dağılımı ve bir izolatın, $0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$ EC₅₀ değeri gösterdiği bildirilmiştir. Benzer bir başka çalışmada (Bardas ve ark., 2010), kivi meyvelerinden izole edilip denemeye alınan *B. cinerea*' nın 76 izolatı arasında hem fludioxonil hem de fenhexamid'e karşı dirençli izolat bulunamamıştır. Mevcut çalışmanın sonuçları gösteriyor ki birkaç farklı fungusite karşı aynı anda direnç geliştiren *B. cinerea* ırklarının seleksiyonunun, bu patojenle başarılı bir şekilde mücadelede ciddi bir sorun oluşturabileceğini göstermiştir.

Çizelge 4.3. Akdeniz Bölgesi'nde farklı sebze üretim alanlarından toplanan *B. cinerea* izolatlarının fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil'e karşı EC₅₀ değerlerinin dağılımı

		Fenhexamid					
İl	İzolot Sayısı	Misel gelişimi			Konidi çimlenmesi		
		EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE	EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE
Hatay	10	0.006-1.54	0.30	0.16	0.006-1.54	0.19	0.07
Mersin	11	0.05-0.86	0.27	0.11	0.001-1.15	0.32	0.08
Antalya	19	0.02-2.87	0.41	0.09	0.001-1.63	0.11	0.08
		Cyprodinil					
İl	İzolot Sayısı	Misel gelişimi			Konidi çimlenmesi		
		EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE	EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE
Hatay	10	15.94-97.1	43.1	0.195	0.25-6.78	1.40	0.06
Mersin	11	7.87-55.95	25.5	0.18	0.09-7.48	1.72	0.07
Antalya	19	0.91-42.5	19.9	0.16	0.21-10.04	2.23	0.07
		Fludioxonil					
İl	İzolot Sayısı	Misel gelişimi			Konidi çimlenmesi		
		EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE	EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE
Hatay	10	0.044-0.53	0.13	0.11	0.071-0.62	0.31	0.15
Mersin	11	0.003-0.41	0.09	0.13	0.08-1.04	0.33	0.30
Antalya	19	0.004-0.80	0.10	0.14	0.09-1.68	0.38	0.27
		Cyprodinil+fludioxonil					
İl	İzolot Sayısı	Misel gelişimi			Konidi çimlenmesi		
		EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE	EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE
Hatay	10	0.002-0.16	0.03	0.22	0.004-0.03	0.01	0.51
Mersin	11	0.005-0.10	0.03	0.21	0.005-0.07	0.02	0.43
Antalya	19	0.003-0.11	0.03	0.22	0.004-0.05	0.02	0.40
		Iprodione					
İl	İzolot Sayısı	Misel gelişimi			Konidi çimlenmesi		
		EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE	EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE
Hatay	10	0.005-1.8	0.84	0.11	1.48-10.10	4.47	0.29
Mersin	11	0.36-2.85	1.37	0.11	1.74-11.95	3.32	0.28
Antalya	19	0.15-1.67	0.78	0.11	1.51-14.3	4.74	0.30
		Pyrimethanil					
İl	İzolot Sayısı	Misel gelişimi			Konidi çimlenmesi		
		EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE	EC ₅₀ aralığı	Ortalama	±SE
Hatay	10	0.001-0.02	0.009	0.86	0.001-0.008	0.003	0.61
Mersin	11	0.003-0.02	0.007	0.01	0.001-0.007	0.003	0.69
Antalya	19	0.001-0.01	0.007	0.80	0.001-0.02	0.006	0.66

Cyprodinil' e karşı fungusun miselyal gelişiminde ortalama EC_{50} değerleri, 19.9-43.1 $\mu\text{g mL}^{-1}$ arasında ve konidi çimlenmesi açısından ortalama EC_{50} değerleri, 1.72-2.23 $\mu\text{g mL}^{-1}$ aralığında belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

B. cinerea' nın fludioxonil için hesaplanan ortalama EC_{50} değerleri; miselyal gelişim için 0.09-0.13 $\mu\text{g mL}^{-1}$ arasında ve konidi çimlenmesi için ise, 0.31- 0.38 $\mu\text{g mL}^{-1}$ arasında saptanmıştır. Fludioxonil' e karşı *B. cinerea*' da ayırıcı konsantrasyonun üzerinde değerler bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Cyprodinil+ fludioxonil karışımının fungusun misel gelişiminde ortalama EC_{50} değerlerinin, 0.03 $\mu\text{g mL}^{-1}$ ve konidi çimlenmesinde, 0.01-0.02 $\mu\text{g mL}^{-1}$ arasında olduğu belirlenmiştir. Hatay, Mersin ve Antalya illerinden *B. cinerea* izolatlarının EC_{50} değerleri birbirine yakın bulunmuş ve popülasyonu temsil eden izolatların tümünde, cyprodinil+ fludioxonil' e duyarlılık azalışının korunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

B. cinerea, yüksek genetik değişkenlik, bol miktarda sporulasyon, neden olduğu hastalığın çok döngülü yapısı, geniş konukçu dizisi ve başarılı bir mücadele için çok fazla sayıda fungusit uygulaması gerektirmesinden dolayı yüksek seviyede direnç gelişim riski taşıyan bir patojendir. Geçmişten bugüne bu patojenle ilişkili olarak çok ciddi fungusit gelişim sorunları ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte anilinopyrimidine, phenylpyrrole ve hydroxyanilide sınıflarını içine alan, yeni geliştirilmiş fungusitlerin hemen hemen tümü, direnç gelişim olasılıkları ile karşı karşıya kalmaktadır. Serada yetiştirilen domates, biber ve patlıcandan elde edilmiş *B. cinerea*' nın 55 tek spor izolatının duyarlılığı, son zamanlarda kurşuni küf hastalığının mücadelesinde kullanılan fungusitlere denenmiştir (Myresiotis ve ark., 2007). Bu çalışmada, fludioxonil'e karşı azalan bir duyarlılık gözlenmemiştir. Elde ettiğimiz bulgularla uyumlu olarak mevcut bilgilere göre, tarlada *B. cinerea*' nın fludioxonil'e karşı direnç geliştirdiğine ilişkin raporlar bulunmamaktadır. *B. cinerea*' nın geliştirdiği bu direncin, poligenik olmasından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Vignutelli ve ark., 2002; Ziogas ve ark., 2005; Myresiotis ve ark., 2007).

B. cinerea izolatlarının iprodione' a karşı miselyal gelişim açısından gösterdikleri ortalama EC_{50} değerleri, 0.78- 1.37 $\mu\text{g mL}^{-1}$ arasında bulunurken, konidi çimlenmesi yönünden ortalama EC_{50} değerlerinin, 3.32- 4.74 $\mu\text{g mL}^{-1}$ arasında olduğu gözlenmiştir. Misel gelişimi ve konidial çimlenme yönünden Mersin ve Antalya illerindeki sera alanlarında mevcut *B. cinerea* popülasyonunda, önemli seviyede duyarlılık azalışı

saptanmıştır. Iprodione' un ayırıcı konsantrasyonu olan $1.0 \mu\text{gmL}^{-1}$ EC_{50} değeri esas alındığında, misel gelişimi için duyarlılık azalışının sınır değerde olduğu, konidi çimlenmesi yönünden ise direnç kazandığı belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

B. cinerea, direnç gelişimi yönünden yüksek risk taşıyan bir patojen olduğundan sürekli seleksiyonla, doğal populasyonların uyumluluğu hızlandırılabilir (Brent ve Hollomon, 1988). Mevcut çalışmada elde ettiğimiz bulgularla uyumlu olarak Güneydoğu İspanya' da seralardan toplanan *B. cinerea*' nın iprodione'a karşı dirençli izolatlarının EC_{50} değerleri, $1.6-4.3 \mu\text{gmL}^{-1}$ arasında değişiklik göstermiştir. Bu izolatlar, sörveylenmiş ticari seraların herbirinde hem benzimidazole'ler hem de dicarboximide'lere karşı dirençli bulunmuşlardır. İzolatların aynı zamanda üçlü direnç geliştirdiğinin ortaya çıkarılması, bu direncin hızla geliştiğinin göstergesi olarak kabul edilmiştir (Raposo ve ark., 1996). Bir başka çalışmada (Myresiotis ve ark., 2007), dicarboximide'e dirençli izolatların tümünün, iprodione'a karşı düşük direnç gösterdiğini ve miselyal gelişim için EC_{50} değerinin, $1-1.5 \mu\text{gmL}^{-1}$ arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular, elde ettiğimiz sonuçlarla örtüşmektedir. Bir başka çalışmada (Esterio ve ark., 2011), dicarboximide'lere karşı *B.cinerea*' nın direnç geliştirdiği ve bunun, fungusitlerin tekrarlı ve üst üste kullanımlarından kaynaklandığı, özellikle hava koşullarının kurşuni küfün gelişimi açısından son derece uygun olduğu bölgelerde daha belirgin olduğu belirtilmiştir. Buna karşılık kurşuni küfün mücadelesinde son 5 yıldır dicarboximide'lerin kullanıldığı Çin' in doğu bölgesinde dicarboximide' lere karşı son derece dirençli *B. cinerea* izolatları saptanmamıştır (Zhang ve ark., 2009).

Fungusun pyrimethanil' e karşı misel gelişimi için ortalama EC_{50} değerleri, $0.007-0.009 \mu\text{gmL}^{-1}$ arasında değişirken, konidi çimlenmesi için ortalama EC_{50} değerleri, $0.003-0.006 \mu\text{gmL}^{-1}$ arasında belirlenmiştir. Ayırıcı konsantrasyon olan $0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$ EC_{50} değeri esas alındığında; fungal populasyonun her iki gelişim parametresi açısından EC_{50} değerlerinin, ayırıcı konsantrasyonun altında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

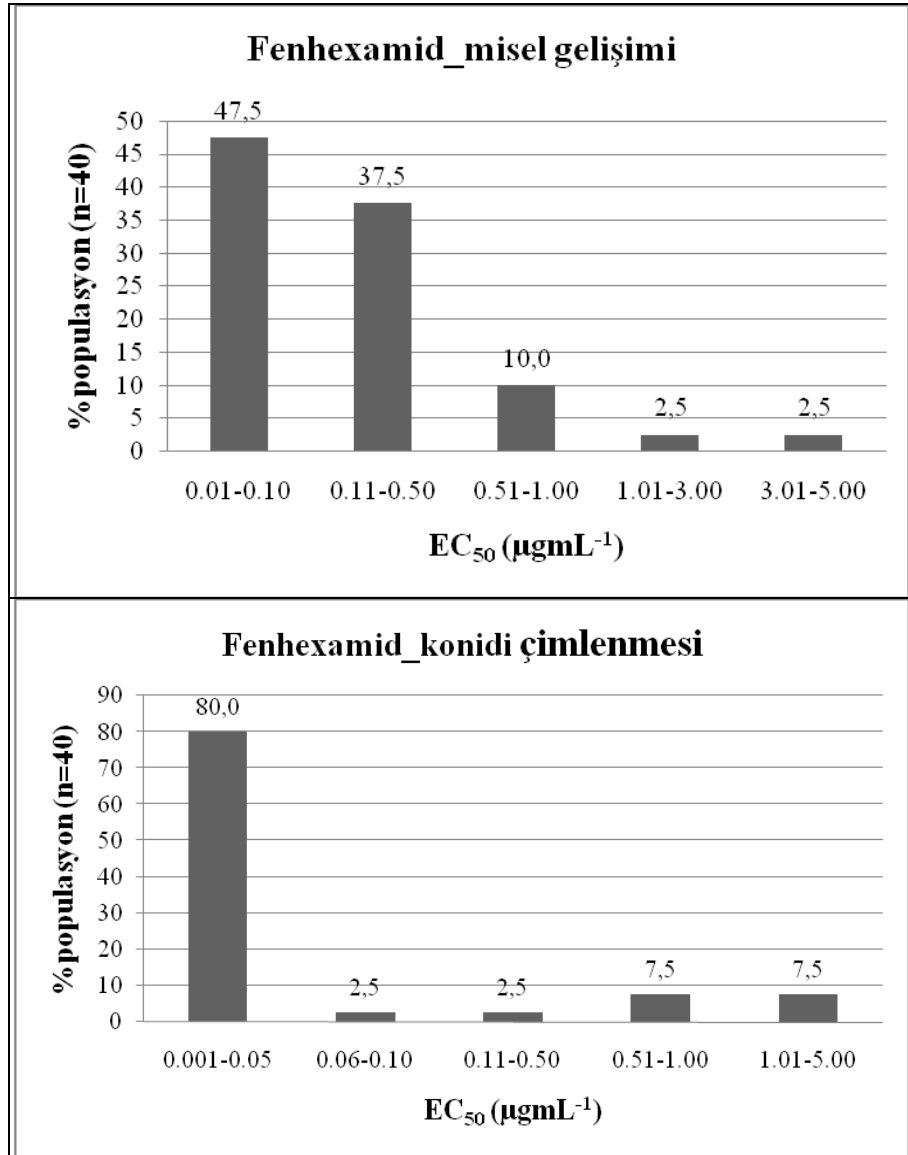
Anilinopyrimidine fungusitler pyrimethanil ve cyprodinil, esas olarak *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişimini azaltan ve çim tübü uzamasını engelleyen bir etkiye sahiptir (Hilber ve Schüepp, 1996; Leroux, 1996). Sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* populasyonlarında anilinopyrimidine' e karşı direnç oluşumu konusunda yapılan çalışmada (Myresioites ve ark., 2007), anilinopyrimidine' lerin 7 yıl boyunca

kullanımından sonra cyprodinil ve pyrimethanil'e karşı, sırasıyla %57 ve 49 oranında patojenin direnç seviyesi yüksek alt popülasyonunun geliştiği belirlenmiştir. Ayrıca, anilinopyrimidine'e karşı geliştirilen direncin tek gen mutasyonu ile kontrol edildiği vurgulanmıştır (Hilber ve Hilber-Bodmer, 1998; Chapeland ve ark., 1999; Babij ve ark., 2000; Myresioites ve ark., 2007).

Çin' in bazı bölgelerinde kurşuni küfün mücadelesinde 2000 yılından bu yana kullanılan pyrimethanil' e karşı *B. cinerea* izolatlarının duyarlılık eşiği, $0.17 \mu\text{gmL}^{-1}$ olarak bulunmuştur (Zhang ve ark., 2007). Bu fungusitin uygulanmasından en az 3 yıl sonra 2003 yılında pyrimethanil'e karşı direnç gelişimi olduğu saptanmıştır. Anilinopyrimidine'e karşı hızlı direnç oluşumu, monogenik direnç durumunun seleksiyonla yıkıldığını göstermiştir. Bu bulgular, elde ettiğimiz sonuçlardan farklılık gösterse de diğer bölgelerden çalışmalarla (Leroux ve ark., 2002; Baroffio ve ark., 2003) uyum içerisindedir.

4.4. *B. cinerea* izolatlarının farklı fungusitler için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun frekans dağılımları

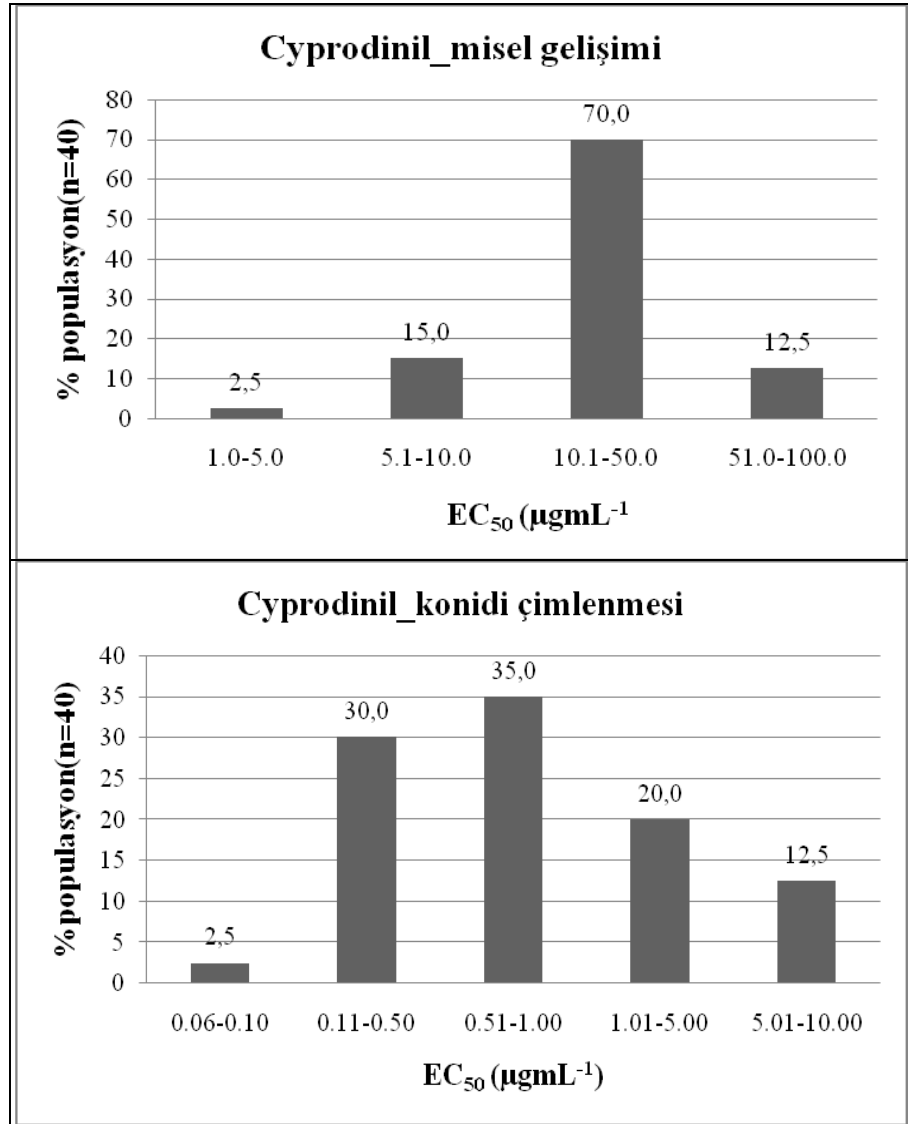
Fenhexamid için *B.cinerea'* nın EC_{50} değerlerinin 5 farklı frekans aralığında dağılımları incelendiğinde (Şekil 4.7); izolatların %80' inin konidial çimlenmesini, $0.001-0.05 \mu\text{gmL}^{-1}$ konsantrasyon aralığında gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.7. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidiyal çimlenmelerinin fenhexamid için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC₅₀) frekans dağılımları

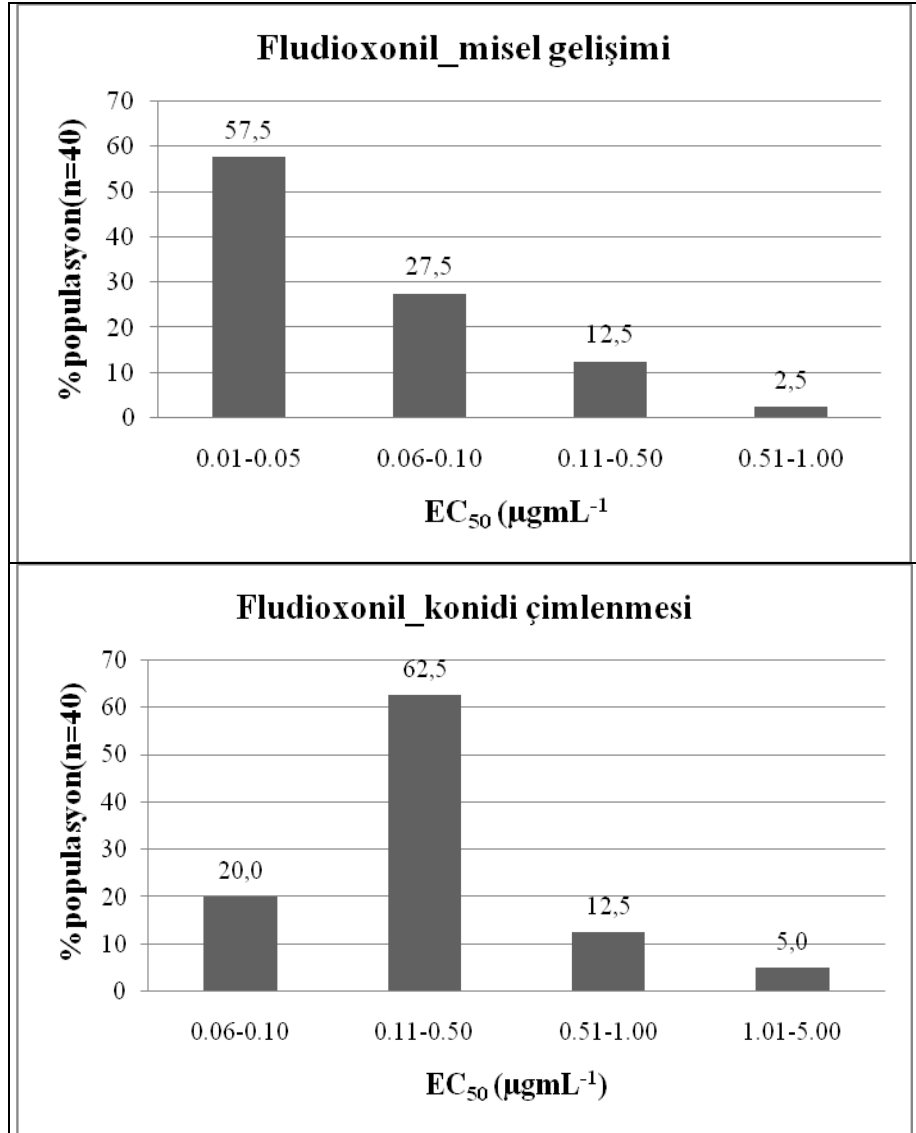
Öte yandan denemeye alınan izolatların % 85' inin, 0.5 µgmL⁻¹ EC₅₀ değerinin altında hem misel gelişimi hem de konidiyal çimlenme gösterdiği belirlenmiştir.

Cyrodinil için *B. cinerea*' nın misel gelişimi açısından izolatların %82.5' i, 10-100 µgmL⁻¹ EC₅₀ değerleri arasında bulunurken, konidi çimlenmesinde izolatların %85' i, 0.1-5.0 µgmL⁻¹ arasında EC₅₀ değerlerine sahip olmuştur (Şekil 4.8).



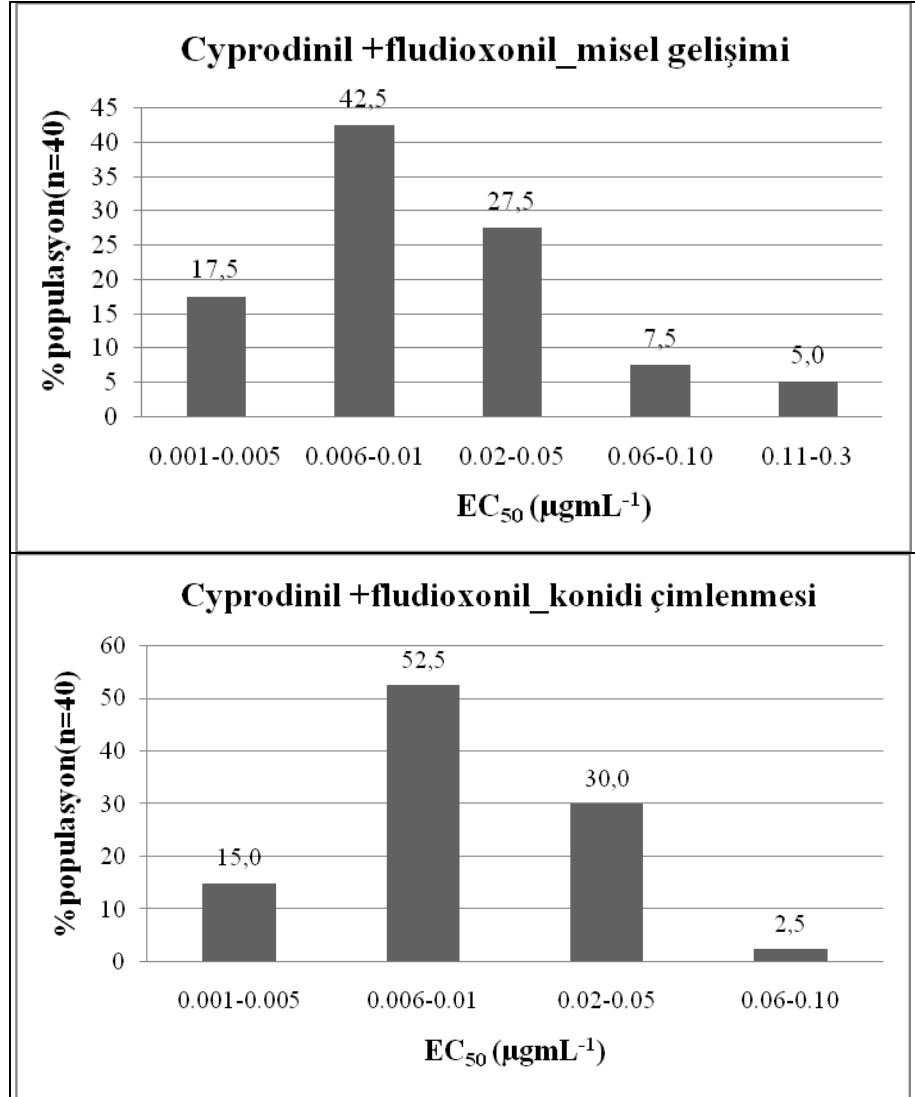
Şekil 4.8. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin cyprodinil için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC₅₀) frekans dağılımları

Fludioxonil için ise *B. cinerea*'nın miselyal gelişimi açısından izolatların %97,5' i $0.01-0.50 \mu\text{g mL}^{-1}$ EC_{50} aralığında bulunurken, konidial çimlenmede izolatların %95' i $0.06-1.0 \mu\text{g mL}^{-1}$ EC_{50} aralığında yer almıştır (Şekil 4.9).



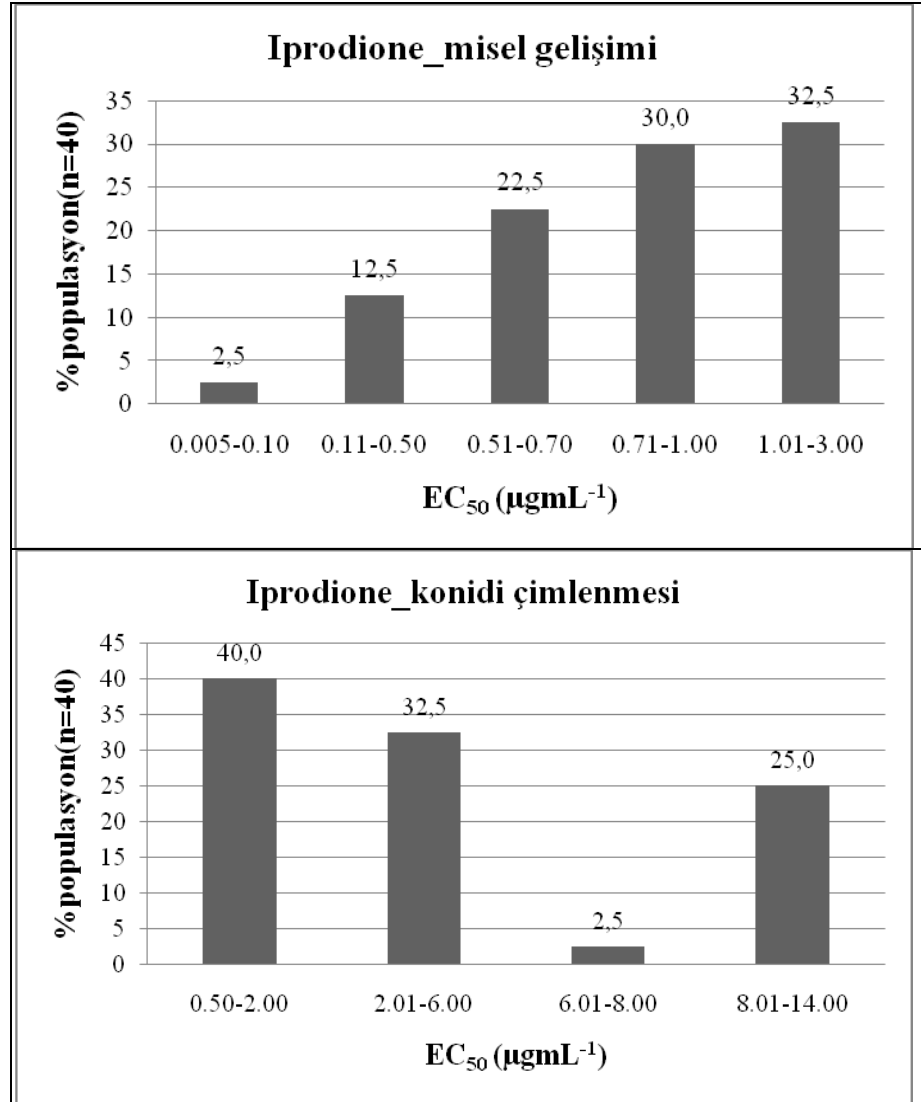
Şekil 4.9. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin fludioxonil için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC_{50}) frekans dağılımları

Cyprodinil+ fludioxonil karışımı yönünden *B. cinerea*'nın 40 izolatının misel gelişimi için populasyon dağılımı incelendiğinde; izolatların %70' i 0.006- 0.05 $\mu\text{g mL}^{-1}$ arasındaki EC_{50} değerlerine sahip olmuştur (Şekil 4.10). Konidi çimlenmesinde ise aynı frekans aralığında izolatların %82.5' i yer almıştır.



Şekil 4.10. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin cyprodinil +fludioxonil için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC_{50}) frekans dağılımları

Iprodione yönünden *B. cinerea*' nin 40 izolatının EC_{50} değerlerinin frekans dağılımı incelendiğinde (Şekil 4.11), misel gelişimi yönünden izolatların %85' inin 0.51- 3.00 EC_{50} aralığında olduğu bulunmuştur.

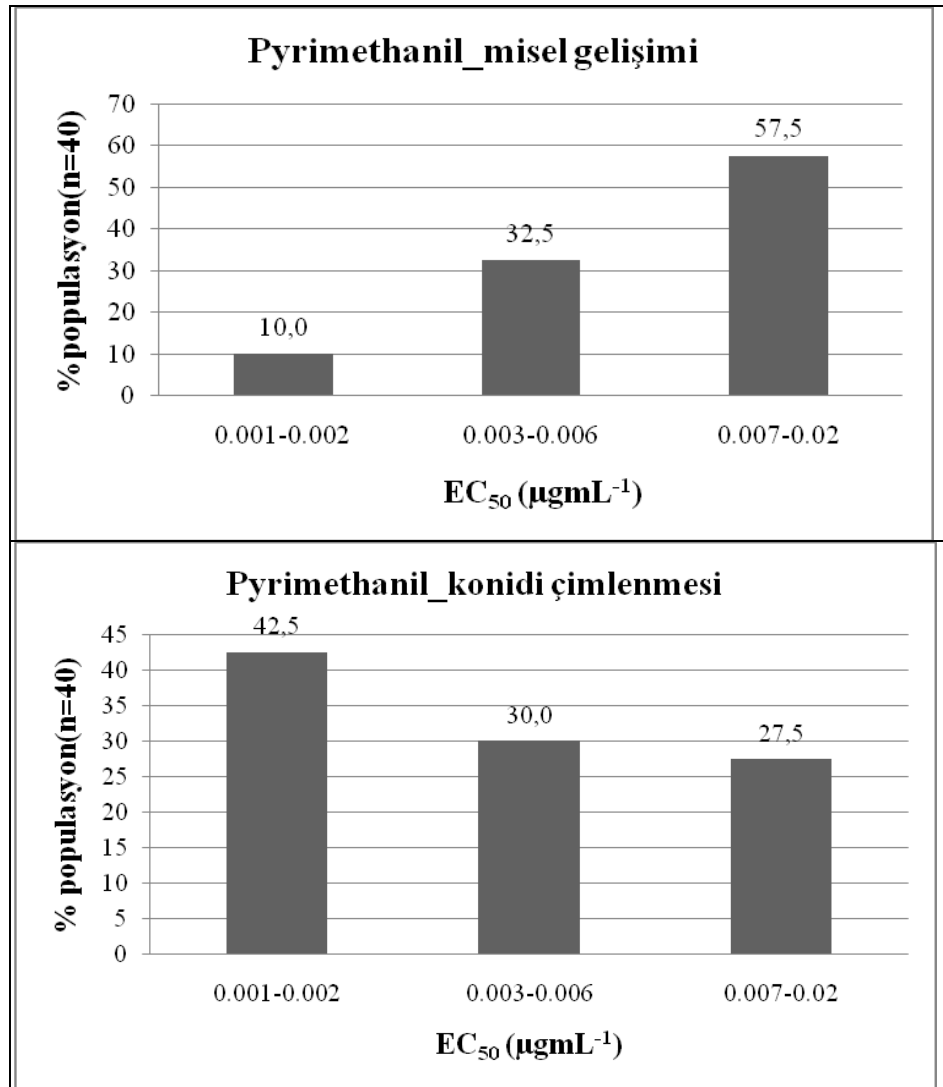


Şekil 4.11. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin iprodione için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC_{50}) frekans dağılımları

Bu aşamada en yüksek frekans aralığında izolatların %32.5' i, iprodione'a dirençli fenotipler olarak tanımlanabilir. Fungusun konidial çimlenmesinde iprodione için hesaplanan EC_{50} değerleri değerlendirildiğinde, izolatların %72.5' inin 0.50- 6.00

$\mu\text{g mL}^{-1}$ aralığında olduğu ve bunların büyük bir çoğunluğunun dirençli fenotip özelliği taşıdığı belirlenmiştir. Bununla birlikte izolatların %25' inin, 8.01-14.00 $\mu\text{g mL}^{-1}$ EC_{50} frekansına sahip olduğu saptanmıştır. Sonuçta, iprodione' a karşı misel gelişimde EC_{50} değerleri, en düşükten başlayarak en yüksek frekans aralığına doğru giderek artış göstermiştir.

Pyrimethanil' e karşı *B.cinerea*' nin 40 izolatının EC_{50} değerlerinin, ferkans aralığının artışına bağlı olarak izolat sayılarının da artış gösterdiği ve izolatların %57.5' inin, en yüksek frekans aralığında (0.007- 0.02 $\mu\text{g mL}^{-1}$) yer alan EC_{50} değerlerine sahip duyarlı fenotipler olduğu saptanmıştır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Akdeniz Bölgesi örtüaltı sebze bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmelerinin pyrimethanil için hesaplanan %50 etkili konsantrasyonunun (EC_{50}) frekans dağılımları

Aynı fungusite karşı fungusun konidial çimlenmesindeki EC_{50} değerlerinin populasyon dağılımı incelendiğinde; misel gelişimine göre zıt yönde bir dağılımın olduğu ortaya çıkmıştır. Pyrimethanil için *B. cinerea* izolatlarının konidial çimlenmede %72.5' i ve misel gelişiminde %42.5' i, aynı frekans aralıklarında ($0.001-0.006 \mu\text{gmL}^{-1}$) duyarlı fenotip sınıfında yer almıştır.

4.5. Fungisitlerin ayırıcı konsantrasyonlarına göre *B. cinerea* izolatlarının fenotipik analizleri

B. cinerea izolatlarının hydroxyanilide fungisit fenhexamid' e karşı duyarlılığı, fenhexamid' in ayırıcı $0.1 \mu\text{gmL}^{-1}$ konsantrasyonuna dayanarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Denemeye alınan 40 izolatın %65'i, miselyal gelişim açısından fenhexamid' e karşı azalan bir duyarlılık gösterirken, fungusun izolatlarının %20' sinin, aynı fungusite karşı konidial çimlenme yönünden dirençli fenotip sınıfında yer aldığı saptanmıştır.

Anilinopyrimidine cyprodinil ve phenylpyrrole fludioxonil karşısına *B. cinerea*' nın konidial çimlenmesi, yüksek düzeyde duyarlılık göstermiştir (Çizelge 4.4). Toplam 40 izolat arasında, sadece Hatay ve Antalya'dan birer *B.cinerea* izolatı, cyprodinil+fludioxonil karışımına karşı dirençli fenotipler olarak bulunmuştur.

Denemeye alınan iprodione için 40 *B.cinerea* izolatı arasında 13'ü miselyal gelişme, 32' si konidial çimlenme yönünden, $1.0 \mu\text{gmL}^{-1}$ ayırıcı EC_{50} konsantrasyonundan daha yüksek değerlere sahip bulunmuş ve iprodione'a dirençli fenotipler olarak kabul edilmişlerdir. Bu izolatlar içinde 6 tanesi fenhexamid ve 1 tanesi iprodione, fenhexamid ve cyprodinil+ fludioxonil fungisitlerine karşı aynı anda direnç göstermişlerdir (Çizelge 4.4).

Çalışmada kullanılan anilinopyrimidine fungisitlerden pyrimethanil için EC_{50} değerlerinin dağılımı incelendiğinde; pyrimethanil' in fungusun her iki gelişim parametresi üzerinde ters ilişkili olarak etkili olduğu bulunmuştur. Denemeye alınan 40 izolatın hiçbirisi, hem miselyal gelişme hem de konidial çimlenme yönünden ayırıcı konsantrasyon olan $0.03 \mu\text{gmL}^{-1}$ EC_{50} değerinden daha yüksek bir değere sahip olmamıştır (Çizelge 4.4). Diğer bir ifadeyle *B.cinerea*' nın hiçbir izolatı, pyrimethanil' e karşı direnç geliştirmemiştir.

Çizelge 4.4. Denemeye alınan fungusitlerin ayırıcı konsantrasyonları esas alınarak *B. cinerea* izolatlarının fenotipik karakterizasyonları

İl	İzolat	Konukçu	Fenhexamid		Cypro.+fludio.		Iprodione		Pyrimethanil	
			Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi
Hatay	BC2	Domates	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC3	Domates	-	-	-	-	-	+	-	-
	BC4	Domates	+	-	-	-	+	+	-	-
	BC5	Domates	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC6	Domates	-	-	-	-	+	+	-	-
	BC7	Domates	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC10	Domates	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC11	Domates	+	+	-	-	-	+	-	-
	BC13	Domates	-	-	-	-	-	+	-	-
	BC100	Domates	-	+	+	-	-	+	-	-
Mersin	BC15	Hıyar	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC19	Patlıcan	-	+	-	-	+	-	-	-
	BC20	Patlıcan	+	-	-	-	+	+	-	-
	BC27	Hıyar	+	-	-	-	-	-	-	-
	BC28	Hıyar	+	+	-	-	+	-	-	-
	BC31	Hıyar	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC35	Hıyar	+	-	-	-	+	+	-	-
	BC38	Hıyar	+	-	-	-	-	-	-	-
	BC42	Hıyar	+	-	-	-	+	-	-	-
	BC43	Hıyar	-	+	-	-	+	+	-	-
	BC47	Hıyar	+	+	-	-	+	+	-	-
Antalya	BC23	Patlıcan	+	+	-	-	-	+	-	-
	BC24	Patlıcan	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC25	Patlıcan	+	-	-	-	+	+	-	-
	BC26	Fasulye	-	-	-	-	+	+	-	-
	BC55	Domates	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC58	Hıyar	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC59	Hıyar	-	-	-	-	-	+	-	-
	BC60	Biber	-	-	-	-	-	+	-	-
	BC62	Biber	+	-	-	-	+	+	-	-
	BC67	Hıyar	-	-	+	-	-	+	-	-
	BC69	Hıyar	+	-	-	-	-	-	-	-
	BC72	Patlıcan	-	-	-	-	-	+	-	-
	BC76	Hıyar	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC81	Hıyar	-	-	-	-	-	-	-	-
	BC84	Biber	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC94	Domates	-	-	-	-	+	-	-	-
	BC96	Patlıcan	+	-	-	-	-	+	-	-
	BC97	Hıyar	+	+	-	-	-	+	-	-
	BC98	Patlıcan	-	-	-	-	-	+	-	-

+ : dirençli fenotip; - : duyarlı fenotip

4.6. *B.cinerea* izolatlarında çapraz direnç modelleri

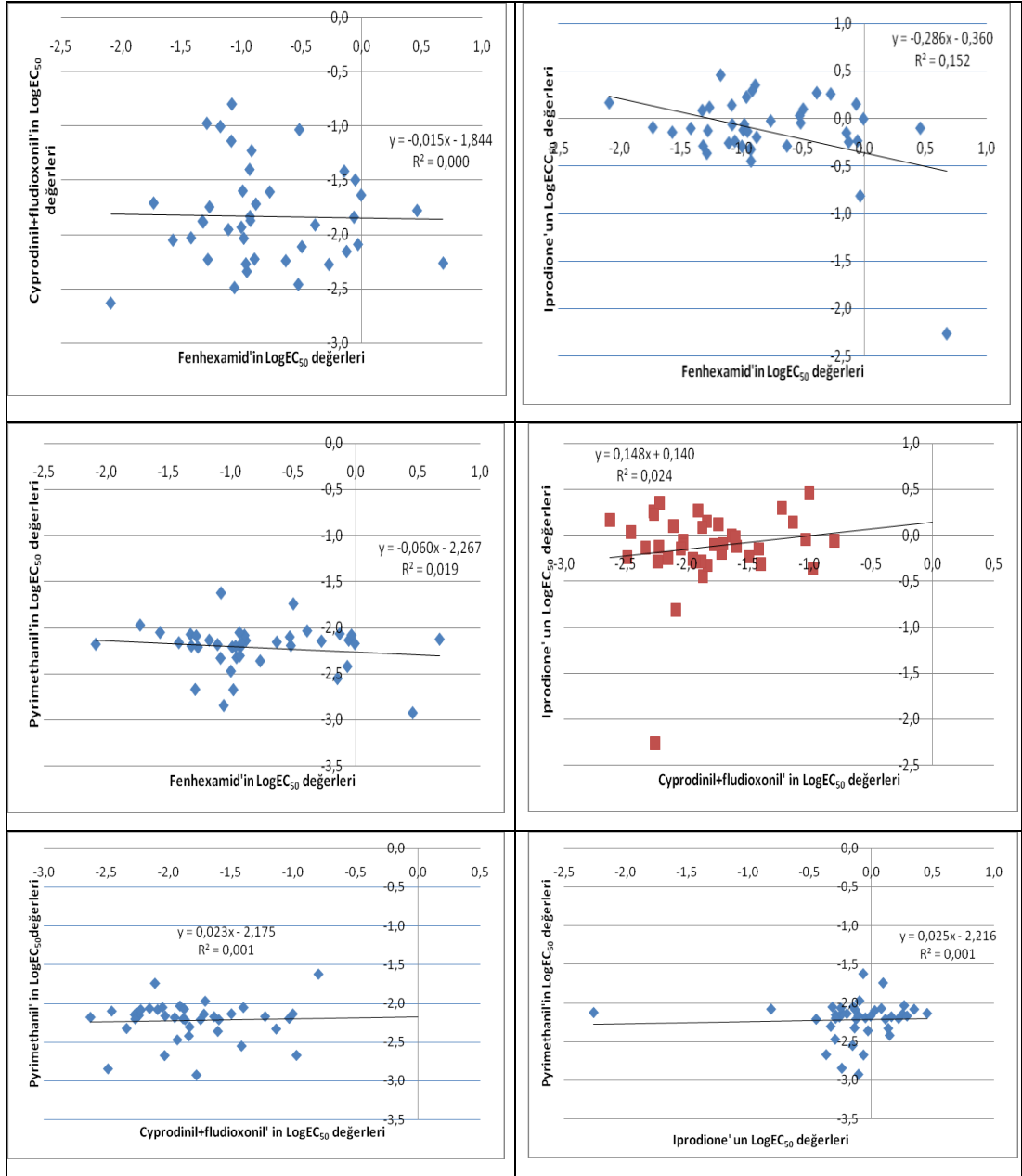
Her bir fungusite karşı *B. cinerea* izolatlarının duyarlılığı, diğer fungusitlere karşı duyarlılık yönünden ilişkilendirilmiştir. Bunun için logaritmik dönüşüm yapılmış EC₅₀ değerleri arasında korelasyonlar kurulmuş ve lineer regrasyonla analizleri gerçekleştirilmiştir. Eşleştirme yapılan tüm fungusitler arasındaki korelasyon katsayılarını içeren veriler, Şekil 4.13' te görülmektedir.

Şekil 4.13'te de görüldüğü gibi, dicarboximide iprodione ve hydroxyanilide fenhexamid fungusitleri arasındaki duyarlılığın korelasyon katsayısı, 0.15 ($P < 0.05$) düzeyinde bir değere sahip olmuştur. Bu durum, 2 fungusit arasında düşük düzeyde pozitif bir çapraz direnç durumunun olduğunu göstermektedir.

Denemeye alınan diğer tüm fungusitler arasındaki çapraz duyarlılık sonuçları, 0.00-0.15 arasında değişen korelasyon katsayısı (R^2) ile 4 fungusitin EC₅₀ değerleri arasında, zayıf regrasyon ilişkilerinin varlığını ortaya koymuştur. Elde ettiğimiz bulgularla uyumlu olarak fenhexamid'e duyarlılık ile anilinopyrimidine'lere duyarlılık arasında önemli bir korelasyon gözlenmemiştir (Ziogas ve ark., 2005; Myresiotis ve ark., 2007). Öte yandan phenylpyrrole ve dicarboximide'ler arasında da çapraz direnç gözlenmemiştir (Leroux ve ark., 1992; Hilber ve ark., 1995; Forster ve Staub, 1996).

Anilinopyrimidine, dicarboximide, benzimidazole ve hydroxyanilide fungusitlere karşı *B. cinerea* izolatlarının duyarlılığı incelendiğinde, bunlar arasında pozitif çapraz direncin olmadığı ve herhangi bir korelasyonun bulunmadığı bildirilmiştir (Heye ve ark., 1994; Forster ve ark., 1995; Petsikos-Panayotarou ve ark., 2003; Ziogas ve ark., 2003; Myresiotis ve ark., 2007).

Şili'de farklı duyarlılık düzeylerine sahip ve çoklu direnç özelliği gösteren *B. cinerea* izolatlarının fenotipik ve genetik karakterizasyon çalışmasında (Esterio ve ark., 2011), fenhexamid'e dirençli izolatların benzimidazole ve dicarboximide fungusitlere de direnç gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca, fenhexamid'e karşı direnç gösteren izolatlatlarda en az 6 farklı nokta mutasyonları bulunmuştur.



Şekil 4.13. *B. cinerea* izolatlarında fenhexamid, cyprodinil+fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil fungusitlerine karşı çapraz duyarlılık

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ülkemizin Akdeniz Bölgesi' ndeki sera sebzelerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarında hydroxyanilide fenhexamid, dicarboximide iprodione, phenylpyrrole fludioxonil, anilinopyrimidine cyprodinil ve pyrmethanil fungusitlerinin duyarlılığı araştırılmıştır. Bu amaçla seralarda sebze yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Antalya, Mersin ve Hatay illeri ve ilçelerinde sörvey çalışmaları yapılarak kurşuni küf hastalığına neden olan *B. cinerea*' ya ait izolatlar domates, hıyar, patlıcan, fasulye ve biber bitkilerinden elde edilmiştir. Toplanan bu izolatlardan temsili olarak 40 tanesi *in vitro*' da fungusit içermeyen ve farklı konsantrasyonlarda fungusit eklenmiş MEA ortamında miselyal gelişim ve konidi çimlenmesi yönünden incelenmiştir.

Mersin ilinde *B. cinerea*' nın, hıyar ve patlıcan bitkilerinden elde edilmiş 9 izolatının ve Antalya' dan izole edilmiş 11 izolatının fenhexamid' e duyarlılığının azalmaya başladığı belirlenmiştir. İller esas alındığında, fungusun konidi çimlenmesi yönünden 8 izolatı, fenhexamid' e karşı duyarlılık azalışı göstermiştir.

Cypodinil+ fludioxonil karışımları yönünden konidi çimlenmesi için hesaplanan EC₅₀ değerleri karşılaştırıldığında, bu değerlerin birbirine yakın olduğu bulunmuştur. *B.cinerea* izolatlarının miselyal gelişim ve konidial çimlenmesinde cyprodinil+ fludioxonil karışımına karşı henüz bir duyarlılık azalışına rastlanmamıştır.

Iprodione için *B. cinerea* izolatlarının, misel gelişiminde 13 ve konidial çimlenmede 32 izolatının direnç göstermeye başladığı saptanmıştır. Özellikle Mersin' de örtü altı yetiştirilen hıyar ve patlıcan bitkilerinden elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının büyük bir çoğunluğu, oldukça yüksek düzeyde EC₅₀ değerlerine sahip olmuştur.

B. cinerea' nın 40 izolatının pyrimethanil için miselyal gelişimde belirlenen EC₅₀ değerleri, konidial çimlenme için hesaplanan EC₅₀ değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

B.cinerea izolatlarının farklı fungusitler için hesaplanan ortalama EC₅₀ değerlerinin dağılımına göre, fenhexamid için ciddi bir duyarlılık azalışının olduğu gözlenmiştir. Cyprodinil+ fludioxonil karışımının fungusun misel gelişiminde ortalama EC₅₀ değerlerinin, 0.03µgmL⁻¹ ve konidi çimlenmesinde, 0.01-0.02 µgmL⁻¹ arasında

olduğu belirlenmiştir. Bölgedeki *B. cinerea* izolatlarının tümünün, cyprodinil+fludioxonil' e duyarlılık azalışının korunduğu saptanmıştır.

B. cinerea izolatlarının iprodione' a karşı miselyal gelişim açısından gösterdikleri ortalama EC_{50} değerleri, 0.78- 1.37 μgmL^{-1} arasında bulunurken, konidi çimlenmesi yönünden ortalama EC_{50} değerlerinin, 3.32- 4.74 μgmL^{-1} arasında olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, iprodione yönünden misel gelişimi için duyarlılık azalışının sınır değerinde, konidi çimlenmesi yönünden ise direnç kazandığı belirlenmiştir. Fungusun pyrimethanil' e karşı misel gelişimi için ortalama EC_{50} değerleri, 0.007- 0.009 μgmL^{-1} arasında değişirken, konidi çimlenmesi için ortalama EC_{50} değerleri, 0.003- 0.006 μgmL^{-1} arasında belirlenmiştir.

B. cinerea izolatları fenotipik olarak analiz edildiğinde, 40 izolatın %65'i, miselyal gelişim açısından fenhexamid' e karşı azalan bir duyarlılık gösterirken, %20'sinin, konidial çimlenme yönünden dirençli fenotip sınıfında yer aldığı saptanmıştır.

Anilinopyrimidine cyprodinil ve phenylpyrrole fludioxonil karşısına *B. cinerea*'nın konidial çimlenmesi, yüksek düzeyde duyarlılık göstermiştir. Toplam 40 izolat arasında, sadece Hatay ve Antalya'dan birer *B.cinerea* izolatı, cyprodinil+fludioxonil karışımına karşı dirençli fenotipler olarak bulunmuştur.

Denemeye alınan iprodione için 40 *B.cinerea* izolatı arasında 13' ü miselyal gelişme, 32' si konidial çimlenme yönünden, iprodione'a dirençli fenotipler olarak kabul edilmişlerdir. Bu izolatlar içinde 6 tanesi fenhexamid ve 1 tanesi iprodione, fenhexamid ve cyprodinil+ fludioxonil fungusitlerine karşı aynı anda direnç göstermişlerdir. *B. cinerea*'nın hiçbir izolatı, pyrimethanil' e karşı direnç geliştirmemiştir.

B. cinerea izolatlarında çapraz direnç durumları incelendiğinde, dicarboximide iprodione ve hydroxyanilide fenhexamid fungusitleri arasındaki duyarlılığın korelasyon katsayısı, 0.15 ($P < 0.05$) düzeyinde bir değere sahip olmuştur. Bu durum, 2 fungusit arasında düşük düzeyde pozitif bir çapraz direnç durumunun olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma sonucu elde edilen sonuçlar ışığında sera sebzelerinde *B. cinerea* ile savaşmada fungusitlere karşı dayanıklılığın oluşumunu engellemek için aşağıda belirtilen noktalar önerilebilir;

- ✓ Seralarda iyi havalandırma yapılarak sıcaklık ve orantılı nemin kontrol altında tutulması, sık dikimden kaçınmak, hastalıktan etkilenmiş bitkilerin sökülüp imha

edilmesi, dengeli gübreleme yapılması, hasattan sonra sklerotların toprağa karışmasını önlemek amacıyla bitki artıklarının toplanması gibi kültürel önlemler dikkate alınmalıdır.

- ✓ Seralar kontrol altında tutularak *B. cinerea* ile mücadeleye zamanında, geç kalınmadan başlanılmalıdır. Tavsiye edilen dozun üstünde ve sık uygulamalardan kaçınılmalıdır.
- ✓ Iprodione etken maddesinin yoğun olarak kullanıldığı yerlerde, özellikle Mersin ilinde, sebze seralarında *B. cinerea* mücadelesinde anilinopyrimidine ya da hydroxyanilidine grubundan fungusitlere yer verilmelidir.
- ✓ Seralarda pratik direnç gelişim riskini belirlemek için *B. cinerea* popülasyonlarının fenhexamid'e duyarlılığının azalışı uzun süreli olarak gözlenmelidir. Fenhexamid uygulanan örtü altı sebze üretim alanında fungusitlerin etkinlik süresini uzun süreli görebilmek için uygun bir direnç yönetim stratejisi ortaya konmalıdır.
- ✓ Akdeniz Bölgesi'nde *B. cinerea* için önerilen fungusitler sırasıyla pyrimethanil, fenhexamid, fludioxonil+ cyprodinil ve iprodione mücadele planına alınabilir.

KAYNAKLAR

- Abou Jawdah and Y., Itani, H. 1994. Resistance of *Botrytis cinerea* isolates to fungicides used in Lebanon. **9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası, Aydın, Türkiye** p. 373.
- Anonim. 2009. Ruhsatlı Bitki Koruma Ürünleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tavsiye El Kitabı, Ankara.
- Babij, J., Zhu, Q., Brain, P., and Hollomon, D. W. 2000. Resistance risk assessment of cereal eyespot, *Tapesia yallundae* and *Tapesia acuformis*, to the anilinopyrimidine fungicide, cyprodinil. **European Journal of Plant Pathology** 106:895-905.
- Banno, S., Fukumori, F., Ichiishi, A., Okada, K., Uekusa, H., Kimura, M., Fujimura, M. 2008. Genotyping of benzimidazole-resistant and dicarboximide-resistant mutations in *Botrytis cinerea* using Real-time polymerase chain reaction assays. **Phytopathology** 98: 397-404.
- Bardas, G.A., Veloukas, T., Koutita, O. and Karaoglanidis, G.S. 2010. Multiple resistance of *Botrytis cinerea* from kiwifruit to SDHIs, Qols and fungicides of other chemical groups. **Pest Management Science** 66:967-973
- Baroffio, C.A., Siegfried, W., and Hilber, U.W. 2003. Long-term monitoring for resistance of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidine, phenylpyrrole, and hydroxylanilide fungicides in Switzerland. **Plant Disease** 87:662- 666.
- Beever, R.E., and Brien, H.M.R. 1983. A survey of resistance to the dicarboximide fungicides in *Botrytis cinerea*. **New Zealand Journal of Agricultural Research** 26: 391-400.
- Beever, R. E., Laracy, E. P., Pak, H. A. 1989. Strains of *Botrytis cinerea* resistant to dicarboximide and benzimidazole fungicides in New Zealand vineyards. **Plant Pathology** 38:427-437.
- Bollen, G.J., and Scholten, G. 1971. Acquired resistance to benomyl and some other systemic fungicides in a strain of *Botrytis* in cyclamen. **Netherlands Journal of Plant Pathology** 77: 83-90.
- Bourbos, V.A., and Skoudridakis, M.T. 1987 (in Greek). Diseases and pests of greenhouse tomato. **Ed. E.A. Athens** Vol. 1., pp. 160.
- Brent, K.J., Hollomon, D.W., 1988. Fungicide resistance: The assessment of risk. In: **FRAC Monograph** No.2 (pp. 1-48). Global Crop Protection Federation, Brussels.
- Brent, K.J. 1995. Fungicide resistance in crop pathogens: How can it be managed? **FRAC Monograph** No. 1. Int. Group Natl. Assoc. Manufactur. **Agrochemical Product (GIFAP), Brussels.**
- Chapeland, F., Fritz, R., Lanen, C., Gredt, M., and Leroux, P. 1999. Inheritance and mechanisms of resistance to anilinopyrimidine fungicides in *Botrytis cinerea* (*Botryotinia fuckeliana*). **Pesticide Biochemistry and Physiology** 64:85-100.
- Courderchet, M. 2003. Benefits and problems of fungicide control of *Botrytis cinerea* in vineyards of champagne. **Vitis** 42:165-171.
- Debieu, D., Bach, J., Hugon, M., Malosse, C., and Leroux, P. 2001. The hydroxylanilide fenhexamid, a new sterol biosynthesis inhibitor fungicide efficient against the plant pathogenic fungus *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*). **Pest Management Science** 57:1060-1067.

- Dekker, J. 1982. Counter measures for avoiding fungicide resistance. In: Fungicide resistance in crop protection (eds. J. Dekker, S.G. Georgopoulos) **Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, The Netherlands**. pp. 177-186.
- Delen, N. 2006. Kurşuni küf hastalığı etmeni *Botrytis cinerea*'nın bağdaki epidemiyolojisi ve savaşımı. **Başak Tarım Dergisi** 4:68-72.
- Delen, N., Koplay, C., Yıldız, M., Gungor, N., Kinay, P., Yıldız, F., and Coskuntuna, A. 2004. Sensitivity in *Botrytis cinerea* isolates to some fungicides with specific mode of action. **XIII. International Botrytis Symposium, 25-31 October, Antalya, Turkey** p111.
- Delen, N., Maraite, H., and Yıldız, M. 1985. Sensitivity of *Botrytis cinerea* to dicarboximides in Turkey. **Quaderni Della Scuola di Specializzazione in Viticoltura ed Enologia Università di Torino** 9: 278-279.
- Delen, N., and Ozbek, T. 1992. Effectiveness of some fungicides and fungicide combinations on *Botrytis cinerea* isolates. In: **Recent Advances in Botrytis research** (eds. By K. Verhoeff, N.E. Malathrakakis and B. Williamson). **Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, The Netherlands** pp. 238-241.
- Delen, N. and Tosun, N. 1996. Reduced sensitivity in *Botrytis cinerea* to thiram and mancozeb. **XIth International Botrytis Symposium programme and book of abstracts, Wageningen, The Netherlands** pp. 31.
- Delen, N., Tosun, N., Yıldız, Z., Köycü, N. D. 1998. *Botrytis cinerea* izolatlarının bazı DMI'ü fungusitlere duyarlılığı. **Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, 21-25 Eylül, Ankara** s:437-442.
- Delen, N., Tosun, N., Yıldız, Z., and Momol, M.T. 1999. Variable responses of *Botrytis cinerea* isolates to captan, thiram and mancozeb in greenhouse crops. **Abstract Published in Phytopathology** 89 (Supplement): s20.
- Delen, N., Tosun, N., Yılmaz, O. and Yıldız, Z. 2000. Variation in the sensitivities of *Botrytis cinerea* isolates to some fungicides with non- specific mode of action. **XIIth International Botrytis Symposium, July, 3- 7 2000 Reims, France** p64.
- Delen, N., Yıldız, M., Koplay, C., Kinay, P., Coşkuntuna, A., Yıldız, F. 2003. Sebze seralarında kurşuni küf hastalığı ile kimyasal savaşım açısından *Botrytis cinerea*'nın bazı fungusitlere duyarlılığı konusunda çalışmalar. **Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Hasat Yayınları** s:568-569.
- Delen, N., Yıldız, M. and Maraite, H., 1984. Benzimidazole and dithiocarbamate resistance of *Botrytis cinerea* on greenhouse crops in Turkey. **Mededelingen Faulkteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent** 49: 153-161.
- Elad, Y., Gullino, M.L., Shtienberg, D., and Aloï, C. 1995. Managing *Botrytis cinerea* on tomatoes in greenhouses in the Mediterranean. **Crop Protection** 14: 105-109.
- Elad, Y., Yunis, H. and Katan T. 1992. Multiple fungicide resistance to benzimidazole, dicarboximides and diethofencarb in field isolates of *Botrytis cinerea* in Israel. **Plant Pathology** 41:41-46.
- Esterio, M., Auger, J., Ramos, C., Garcia, H. 2007. First report of fenhexamid resistant isolates of *Botrytis cinerea* on grapevine in Chile. **Plant Disease** 91 (6): 768.
- Esterio, M., Ramos, C., Walker, A-S., Fillinger, S., Leroux, P. and Auger, J. 2011. Phenotypic and genetic characterization of Chilean isolates of *Botrytis cinerea* with different levels of sensitivity to fenhexamid. **Phytopathologia Mediterranea** 50:414-420.

- Faretra, F., Pollastro, S., and DiTonno, A.P. 1989. New natural variants of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) coupling benzimidazole-resistance to insensitivity toward the N-phenylcarbamate diethofencarb. **Phytopathologia Mediterranea** 28: 98-104.
- Fillinger, S., Leroux, P., Auclair, C., Barreau, C., Al Hajj, C., Debieu, D., 2008. Genetic analysis of fenhexamid-resistant field isolates of the phytopathogenic fungus *Botrytis cinerea*. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy** 52: 3933-3940.
- Fletcher, J.T., and Scholdfield, S.M. 1976. Benomyl tolerance in isolates of *Botrytis cinerea* from tomato plants. **Annals of Applied Biology** 82: 529-536.
- Forster, B., Heye, U., Pillonel, C. And Staub, T., 1995. Methods to determine the sensitivity to cyprodinil, a new broad-spectrum fungicide, in *Botrytis cinerea*. **Proc.11th Symposium Reinhardsbrunn**, Modern Fungicides and Antifungal Compounds (In press).
- Forster, B., and Staub, T. 1996. Basis for use strategies of anilinopyrimidine and phenylpyrrole fungicide against *Botrytis cinerea*. **Crop Protection** 15: 529-537.
- Gullino, M. L. 1992. Chemical control of *Botrytis* spp. In: *Recent advances in Botrytis Research* (eds. By K. Verhoeff, N.E. Malathrakakis and B. Williamson) **Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, The Netherlands**. pp. 217- 222.
- Gullino, M. L., Aloï, C., Garibaldi, A. 1989. Influence of spray schedules on fungicide resistant populations of *Botrytis cinerea* Pers. on grapevine. **Netherlands Journal of Plant Pathology** 95 Supplement 1:87-94.
- Gullino, M. L. and Garibaldi A. 1981. Competition *in vitro* and *in vivo* between strains of *Botrytis cinerea* Pers. sensitive and resistant to dicarboximides.(abstr.). **Netherlands Journal of Plant Pathology** 87: 243.
- Heye, U. J., Speich, J., Siegle, H., Steinemann, A., Forster, B., Knauf-Beiter, G., Herzog, J., and Hubele, A. 1994. CGA 219417: A novel broad-spectrum fungicide. **Crop Protection** 13:541- 549.
- Hilber, U.W., and Hilber-Bodmer, M. 1998. Genetic basis and monitoring of resistance of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidines. **Plant Disease** 82: 496- 500.
- Hilber, U. W. and Schüepp, H. 1996. A reliable method for testing the sensitivity of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidines *in vitro*. **Pesticide Science** 47:241-247.
- Hilber, U. W., Schwinn, F.J. and Schüepp, H. 1995. Comparative resistance patterns of fludioxonil and vinclozolin in *Botryotinia fuckeliana*. **Journal Phytopathology** 143: 423-428.
- Hou, J., Gao, Y.-n., Feng, J., Ma, Z., Zhang, X. 2010. Sensitivity of *Botrytis cinerea* to propamidine: *in vitro* determination of baseline sensitivity and the risk of resistance. **European Journal of Plant Pathology** 128: 261-267.
- Johnson, K. B., Sawyer, T. L., Powelson, M. L. 1994. Frequency of benzimidazole and dicarboximide resistant strains of *Botrytis cinerea* in Western Oregon small fruit and snap bean plantings. **Plant Disease** Vol. 78 No.6, s:572-578.
- Kalamarakis, A. E., Petsikos-Panayotarou, N., Mavroidis, B. and Ziogas, B. N. 2000. Activity of fluazinam against strains of *Botrytis cinerea* resistant to benzimidazoles and/or dicarboximides and to a benzimidazole- phenylcarbamate mixture. **Journal Phytopathology** 148:449-455.

- Kang, L.J., Zhang, X.F., Wang, W.Q., Ma, Z.Q., and Ma, Z.G. 2000. Estimation of fungicide-resistance and fitness of *Botrytis cinerea*. **Chinese Journal of Pesticide Science** 2: 39- 42.
- Katan, T. 1982. Resistance to 3,5- dichlorophenyl-N-cyclic imide ('dicarboximide') fungicides in the gray mould pathogen *Botrytis cinerea* on protected crops. **Plant Pathology** 31: 133- 141.
- Katan, T., Y. Elad and H. Yunis, 1989. Resistance to diethofencarb (NPC) in benomyl-resistant field isolates of *Botrytis cinerea*. **Plant Pathology** 38:86- 92.
- Korolev, N., Mamiev, M., Zahavi, T. and Elad, Y. 2009. Resistance fungicides among *Botrytis cinerea* isolates from tomato and other hosts in Israel. **Acta Horticulturae** 808:367-375.
- Köller, W. 1999. Chemical approaches to managing plant pathogens. In **Handbook of Pest Management J.R. Ruberson, ed. Marcel Dekker Inc., New York** p. 337-366
- Köycü, N. D. 2007. Bağlarda kurşuni küf hastalığı etmeni (*Botrytis cinerea* Pers Ex. Fr.)' nin kullanılan fungusitlere karşı duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi ve kimyasal mücadelesi üzerine araştırmalar. **Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi.**
- LaMondia, J.A., and Douglas, S.M. 1997. Sensitivity of *Botrytis cinerea* from Connecticut greenhouses to benzimidazole and dicarboximide fungicides. **Plant Disease** 81: 729- 732.
- Latorre, B. A., Spadaro, I., Riojaba, M. E. 2002. Occurrence of resistant strains of *Botrytis cinerea* to anilinopyrimidine fungicides in table grapes in Chile. **Crop Protection** 21: 957-961.
- Lennox, C. L. and Spotts, R.A. 2003. Sensitivity of populations of *Botrytis cinerea* from pear-related sources to benzimidazole and dicarboximide fungicides. **Plant Disease** 87:645-649.
- Leroux, P., 1996. Recent developments in the mode of action of fungicides. **Pesticide Science** 47:191-197.
- Leroux, P., 2004. Chemical control of *Botrytis* and its resistance to chemical fungicides. *Botrytis: Biology and control* (Editörler: Elad, Y., Williamson, P., Tudzynski, P., Delen, N.). **Kluwer Academic Publishers London** s:195-222.
- Leroux, P., Chapeland, F., Arnold, A., and Gredt, M., 2000. New cases of negative cross-resistance between fungicides, including sterol biosynthesis inhibitors. **Journal of General Plant Pathology** 66: 75-81.
- Leroux, P., Chapeland, F., Desbrosses, D., and Gredt, M. 1999. Patterns of cross-resistance to fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) isolates from French vineyards. **Crop Protection** 18: 687- 697.
- Leroux, P., Fritz, R., Debieu, D., Albertini, C., Lanen, C., Bach, J., Gredt, M., and Chapeland, F. 2002. Mechanisms of resistance to fungicides in field strains of *Botrytis cinerea*. **Pest Management Science** 58:876-888.
- Leroux, P., Lanen, C., Fritz, R., 1992. Similarities in the antifungal activities of fenpiclonil, iprodione and tolclofos-methyl against *Botrytis cinerea* and *Fusarium nivale*. **Pesticide Science** 36:325-329.
- Leroux, P. and Moncomble, D. 1994. Resistance of *Botrytis cinerea* to dicarboximides, benzimidazoles and phenylcarbamates in the Champagne vineyards. In: *Fungicide Resistance*. pp. 267- 270. eds. Heaney, S., Slawson, D., Hollomon, D.W., Smith, M., Russel, P.E. and Parry, D. W. **BCPC Monograph** No:60.

- Li, H.X. and Xiao, 2008. Characterization of fludioxonil-resistant and pyrimethanil-resistant phenotypes of *Penicillium expansum* from apple. **Phytopathology** 98: 427-435.
- Ma, Z., and Michailides, T.J. 2005. Advances in understanding molecular mechanisms of fungicide resistance and molecular detection of resistant genotypes in phytopathogenic fungi. **Crop Protection** 24: 853- 863.
- Miller, M.W., and Fletcher, J.T. 1974. Benomyl tolerance in *Botrytis cinerea* isolates from glasshouse crops. **Transactions of the British Mycological Society** 62: 99-103.
- Moorman, G.W., and Lease, R.J. 1992. Benzimidazole- and dicarboximide-resistant *Botrytis cinerea* from Pennsylvania greenhouses. **Plant Disease** 76: 477-480.
- Moyano, C., Gomez, V., Malgarejo, P. 2004. Resistance to pyrimethanil and other fungicides in *Botrytis cinerea* populations collected on vegetable crops in Spain. **Journal of Phytopathology** 152:484-490.
- Myresiotis, C.K., Karaoglanidis, G.S., and Tzavella-Klonari, K. 2007. Resistance to *Botrytis cinerea* isolates from vegetable crops to anilinopyrimidine, phenylpyrrole, hydroxylanilide, benzimidazole, and dicarboximide fungicides. **Plant Disease** 91: 407- 413.
- Panayotakou, M., and Malathrakis, N.E. 1983. Resistance of *Botrytis cinerea* to dicarboximide fungicides in protected crops. **Annals of Applied Biology** 102: 293-299.
- Pappas, A.C. 1982. Inadequate control of grey mould on cyclamen by dicarboximide fungicides in Greece. **Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz** 89: 52-58.
- Pappas, A.C. 1997. Evolution of fungicide resistance in *Botrytis cinerea* in protected crops in Greece. **Crop Protection** 16: 257- 263.
- Pappas, A.C, Cooke, B.K. and Jordan, V.W.L. 1979. Insensitivity of *Botrytis cinerea* to iprodione, procymidone and vinclozolin and their uptake by the fungus. **Plant Pathology** 28:71-76.
- Pepin, H.S., and MacPherson, E.A. 1982. Strains of *Botrytis cinerea* resistant to benomyl and captan in the field. **Plant Disease** 66: 404- 405.
- Petsikos-Panayotarou, N., Markellou, E., Kalamarakis, A. E. 2003. *In vitro* and *in vivo* activity of cyprodinil and pyrimethanil on *Botrytis cinerea* isolates resistant to other botryticides and selection for resistance to pyrimethanil in a greenhouse population in Greece. **European Journal of Plant Pathology** 109:173-182.
- Raposo, R., Delcan, J., Gomez, V., and Melgarejo, P. 1996. Distribution and fitness of isolates of *Botrytis cinerea* with multiple fungicide resistance in Spanish greenhouses. **Plant Pathology** 45: 497- 505.
- Raposo, R., Delcan, J., and Melgarejo, P. 1994. Multiple fungicide resistance in *Botrytis cinerea* from commercial greenhouse in southern Spain. **Proceedings of Brighton Crop Protection Conference-Pests and Diseases** BCPC, Surrey, UK. pp 493-498
- Rosslenbroich, H.-J., and Stuebler, D. 2000. *Botrytis cinerea*- history of chemical control and novel fungicides for its management. **Crop Protection** 19: 557-561.
- Sholberg, P. L., Bedford, K., Stokes, S. 2003. Effect of preharvest application of cyprodinil on postharvest decay of apples caused by *Botrytis cinerea*. **Plant Disease** 87:1067-1071.

- Stenersen, J. 2004. Chemical pesticides, mode of action and toxicology. **Pesticides toxicology Chemical CRC Press** p. 193.
- Takeuchi, T., and Nagai, Y. 1984. Variability of strains of *Botrytis cinerea* resistant to dicarboximide fungicides. **Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.** 50:273-275.
- Topolovec-Pintarić, S., 2009. Resistance risk to new botryticides in *Botrytis cinerea* Pers.:Fr. in winegrowing areas in Croatia. **Journal of Plant Diseases and Protection** 116 (2): 73-77.
- TUIK. 2010. www.tuik.gov.tr
- Vignutelli, A., M. Hilber- Bodner and U. W. Hilber, 2002. Genetic analysis of resistance to the phenylpyrrole fludioxonil and the dicarboximide vinclozalin in *Botryotinia fuckeliana*. **Mycological Research** 106: 329- 335.
- Webster, J. and Weber, R.W.S. 2007. Introduction to Fungi. **Cambridge University Press, Third Edition** pp. 434-439.
- Williamson, B., Tudzynski, B., Tudzynski, P., and van Kan, J.A.L., 2007. *Botrytis cinerea*: the cause of grey mould disease. **Molecular Plant Pathology** 8: 561-580.
- Yourman, L.F., and Jeffers, S.N. 1999. Resistance to benzimidazole and dicarboximide fungicides in greenhouse isolates of *Botrytis cinerea*. **Plant Disease**. 83:569-575.
- Zhang, C-Q., Hu, J-L., Wei, F-L., Zhu, G-N. 2009. Evolution of resistance to different classes of fungicides in *Botrytis cinerea* from greenhouse vegetables in eastern China. **Phytoparasitica** 37:351-359.
- Zhang, C.Q., Zhu, J-W., Wei, F-L., Liu, Shao-Y., and Zhu, Guo-N. 2007. Sensitivity of *Botrytis cinerea* from greenhouse vegetables to DMIs and fenhexamid. **Phytoparasitica** 35(3): 300-313.
- Ziogas, B. N., Kalamarakis, A. E. 2001. Phenylpyrrole fungicides: Mitotic instability in *Aspergillus nidulans* and resistance in *Botrytis cinerea*. **Journal Phytopathology** 149:301-308.
- Ziogas, B.N., Markoglou, A.N., and Malandrakis, A.A. 2003. Studies on the inherent resistance to fenhexamid in *Botrytis cinerea*. **European Journal of Plant Pathology** 109:311-317.
- Ziogas, B. N., Markoglou, A. N., and Spyropoulou, V. 2005. Effect of phenylpyrrole resistance mutations on the ecological fitness of *Botrytis cinerea* and their genetical basis in *Ustilago maydis*. **European Journal of Plant Pathology** 113:83-100.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında fikirleriyle bana yol gösteren bilgi birikimi ile çalışmalarına ışık tutan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Şener KURT'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca her türlü laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan arkadaşlarım Aslı SABUNCUGİL ve Ziraat Yüksek Mühendisi Remziye İNCEKARA' ya çok teşekkür ederim.

Her koşulda desteklerini hissettiğim, motivasyon kaynağım sevgili dostlarıma ve nişanlıma çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük katkıya sahip, yıllar yılı hiç değişmeyen ilgileri ile hayatımın her adımında yanımda olan sevgili ailemin her üyesine ayrı ayrı maddi ve manevi desteklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Hatay' ın Antakya ilçesinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Antakya' da, lise ve üniversite eğitimimi Ankara' da tamamladım. 1996 yılında Mısır Tanta Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde staj eğitimimi yaptım. 1998 yılı Güz döneminde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünden mezun oldum.

2007 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladım.

EKLER

Ek 1. Fenhexamid' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm)

İzolat No.	Konsantrasyonlar							
	Kontrol	0,05	0,10	0,50	1,00	3,00	5,00	10,00
Bc2	83,3	57,5	57,5	55,0	55,3	51,7	42,0	39,3
Bc3	88,3	41,5	40,0	38,0	24,8	5,7	4,0	0,0
Bc4	70,0	47,0	45,0	36,7	18,7	17,0	14,3	14,0
Bc5	90,0	56,0	46,0	23,0	21,0	18,3	18,0	9,3
Bc6	74,2	25,0	22,2	18,0	15,7	8,3	7,2	6,2
Bc7	90,0	50,0	49,0	27,0	17,7	14,7	6,3	3,3
Bc10	85,0	48,7	45,0	32,7	30,7	30,3	27,7	25,0
Bc11	90,0	56,3	55,0	37,7	36,7	35,3	32,2	8,5
Bc13	90,0	42,0	40,0	40,0	30,5	13,7	0,0	0,0
Bc15	70,0	40,0	34,0	31,3	18,7	15,7	10,7	7,3
Bc19	75,0	36,0	35,0	20,0	14,7	12,7	0,0	0,0
Bc20	82,5	56,0	35,0	35,0	19,2	4,3	4,3	3,7
Bc23	73,3	40,0	40,0	40,0	53,5	49,0	34,3	0,0
Bc24	70,0	42,0	37,0	33,0	28,3	25,0	25,0	16,3
Bc25	75,0	50,0	43,0	33,0	33,0	20,7	19,3	18,3
Bc26	90,0	40,0	38,3	26,7	26,3	25,0	12,3	0,0
Bc27	77,5	43,7	42,3	25,0	16,0	13,0	11,3	0,0
Bc28	67,5	57,0	57,0	55,0	31,0	26,7	23,7	21,7
Bc31	83,3	54,2	54,2	54,2	48,7	45,0	23,3	0,0
Bc35	77,5	46,0	43,0	24,7	23,3	21,0	20,0	19,7
Bc38	70,0	48,0	26,0	25,3	25,0	24,0	14,7	14,0
Bc42	72,0	57,5	36,7	28,0	27,7	26,0	26,7	23,3
Bc43	90,0	45,0	15,7	25,3	13,3	12,7	9,3	8,0
Bc47	70,0	55,0	42,3	26,0	23,7	18,7	16,0	12,0
Bc55	70,0	52,0	48,0	45,0	41,0	33,0	31,7	30,0
Bc58	90,0	57,5	57,5	55,0	40,3	37,7	36,3	32,7
Bc59	90,0	41,7	36,0	28,7	22,0	18,3	13,3	0,0
Bc60	88,3	36,7	33,7	30,0	29,3	28,0	17,0	10,0
Bc62	90,0	55,0	46,0	30,0	19,7	16,3	16,0	13,7
Bc67	90,0	50,0	37,7	31,0	26,0	25,7	21,3	20,3
Bc69	60,0	48,0	34,0	32,3	30,7	25,3	22,7	20,3
Bc72	90,0	47,0	38,0	31,7	30,7	28,7	24,7	22,3
Bc76	90,0	55,0	44,0	30,0	29,3	18,7	16,3	13,3
Bc81	90,0	43,0	41,3	36,0	24,2	21,0	19,0	15,0
Bc84	90,0	55,0	53,0	50,0	15,7	11,3	10,7	8,3
Bc94	90,0	54,3	42,7	24,7	24,3	21,0	18,3	18,0
Bc96	70,0	45,0	31,3	23,0	13,0	10,0	8,8	8,0
Bc97	60,0	46,3	30,7	16,0	18,7	9,7	0,0	0,0
Bc98	86,7	33,3	28,3	23,0	16,3	14,0	2,7	0,0
Bc100	57,5	43,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Ek 2. Fenhexamid' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)

Konsantrasyonlar								
İzolat No.	Kontrol	0,01	0,05	0,1	0,5	1,0	5,0	10,0
Bc2	100,0	35,7	24,3	21,7	11,3	3,3	0,0	0,0
Bc3	97,0	44,3	34,3	23,3	21,3	14,3	3,3	2,0
Bc4	98,0	53,7	43,3	37,7	31,7	20,3	7,7	5,0
Bc5	100,0	50,3	45,7	35,7	33,3	17,0	5,7	3,7
Bc6	100,0	44,3	38,0	37,3	35,7	11,0	7,7	5,7
Bc7	100,0	52,0	50,0	38,0	34,3	20,7	5,7	4,3
Bc10	100,0	39,0	33,0	22,7	12,0	7,0	2,7	2,0
Bc11	97,0	82,0	68,0	58,3	54,3	22,7	8,3	7,7
Bc13	97,0	45,7	32,0	28,0	17,0	12,3	8,0	5,7
Bc15	100,0	45,7	37,0	29,7	24,0	9,0	3,0	3,3
Bc19	100,0	92,7	83,7	81,0	78,0	35,5	20,0	12,7
Bc20	98,0	46,3	42,7	34,0	30,7	6,3	2,7	0,7
Bc23	100,0	100,0	85,3	77,0	67,7	56,0	32,0	31,0
Bc24	100,0	30,7	18,7	18,7	15,0	10,7	8,7	4,0
Bc25	87,0	29,3	21,7	21,7	21,0	3,0	1,7	1,0
Bc26	100,0	46,3	35,0	28,0	22,0	9,7	1,7	1,7
Bc27	98,0	50,0	49,0	36,0	34,3	10,0	5,7	2,7
Bc28	100,0	100,0	88,7	86,7	81,7	50,0	15,0	15,0
Bc31	100,0	37,0	35,3	25,7	17,0	20,3	5,7	3,0
Bc35	100,0	23,0	21,7	21,0	19,3	3,7	1,0	1,0
Bc38	100,0	56,7	48,0	35,7	31,3	19,3	5,7	3,3
Bc42	100,0	24,7	22,0	21,3	20,3	3,7	0,7	0,3
Bc43	100,0	100,0	93,0	86,7	77,0	34,7	13,3	5,7
Bc47	100,0	96,3	87,0	82,0	77,3	31,7	10,7	8,3
Bc55	79,0	28,0	24,7	20,0	17,7	1,7	0,0	0,0
Bc58	98,0	35,0	33,0	27,3	20,0	4,3	0,7	0,3
Bc59	100,0	35,0	34,0	31,3	26,7	3,7	3,0	1,0
Bc60	100,0	37,0	34,0	31,0	27,0	6,3	3,0	2,0
Bc62	100,0	45,7	40,0	35,0	25,0	13,7	5,0	4,3
Bc67	100,0	47,0	41,7	38,3	35,0	20,3	8,3	4,7
Bc69	100,0	31,3	31,7	30,7	27,0	4,7	2,7	0,3
Bc72	98,0	39,0	35,3	29,3	26,3	9,0	3,7	3,3
Bc76	100,0	46,0	45,3	34,3	31,7	6,0	4,3	1,7
Bc81	100,0	62,7	54,3	47,0	37,7	16,0	6,7	2,7
Bc84	100,0	36,7	34,0	32,3	30,0	6,3	2,3	0,0
Bc94	100,0	23,0	22,0	20,3	15,7	3,0	0,3	0,3
Bc96	100,0	47,0	34,0	21,7	21,0	10,3	1,7	1,7
Bc97	100,0	76,3	70,0	65,0	53,7	36,3	19,0	12,0
Bc98	100,0	56,7	47,0	34,0	24,7	18,0	10,3	4,7
Bc100	100,0	100,0	94,7	95,0	90,0	61,7	14,7	10,0

Ek 3. Cyprodinil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm)

Konsantrasyonlar						
İzolat No.	Kontrol	1	5	10	50	100
Bc2	90,0	90,0	76,3	61,7	47,3	44,3
Bc3	90,0	90,0	76,0	53,7	41,0	36,3
Bc4	90,0	90,0	55,3	47,3	44,3	40,0
Bc5	80,0	80,7	57,7	50,3	43,3	35,3
Bc6	90,0	90,0	90,0	88,3	70,3	67,7
Bc7	84,0	80,0	66,0	35,0	31,7	26,3
Bc10	90,0	89,0	59,0	46,7	35,0	31,7
Bc11	90,0	88,3	54,0	46,7	28,7	23,3
Bc13	90,0	90,0	70,0	49,0	34,0	32,7
Bc15	90,0	69,7	65,7	52,0	32,7	26,3
Bc19	90,0	86,7	40,0	31,3	27,3	23,0
Bc20	90,0	90,0	89,2	63,3	42,7	34,0
Bc23	90,0	85,7	70,7	67,7	35,3	26,7
Bc24	90,0	90,0	73,8	50,3	35,0	35,0
Bc25	90,0	90,0	62,7	38,0	33,0	27,3
Bc26	90,0	90,0	72,3	44,3	34,3	33,3
Bc27	90,0	90,0	60,0	45,0	33,7	30,7
Bc28	90,0	74,3	39,7	34,3	32,3	31,7
Bc31	90,0	79,7	45,0	44,0	38,0	32,3
Bc35	90,0	90,0	65,3	54,7	38,3	33,0
Bc38	90,0	90,0	36,7	35,3	19,0	14,3
Bc42	90,0	87,7	55,7	30,3	23,7	14,0
Bc43	90,0	90,0	89,0	74,0	44,3	34,7
Bc47	90,0	90,0	90,0	68,3	44,0	31,7
Bc55	90,0	90,0	76,0	63,3	42,7	32,3
Bc58	90,0	90,0	52,7	49,7	34,7	29,7
Bc59	90,0	87,0	49,7	24,7	20,3	16,7
Bc60	90,0	90,0	59,0	39,7	31,7	27,0
Bc62	90,0	80,0	56,0	37,7	31,3	18,3
Bc67	90,0	50,0	24,3	19,7	17,0	14,3
Bc69	90,0	90,0	62,7	53,3	43,0	32,7
Bc72	90,0	74,0	43,0	25,0	23,7	21,7
Bc76	90,0	75,0	63,0	55,3	33,0	27,7
Bc81	90,0	85,7	68,7	50,0	42,3	19,0
Bc84	90,0	87,3	62,7	45,7	35,7	20,0
Bc94	90,0	69,7	54,0	32,0	20,7	13,7
Bc96	90,0	90,0	74,0	53,3	35,7	30,0
Bc97	90,0	77,0	50,7	37,0	35,3	31,3
Bc98	90,0	87,7	39,0	37,3	30,7	29,0
Bc100	90,0	90,0	86,7	70,5	40,0	38,3

Ek 4. Cyprodinil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)

İzolat No.	Konsantrasyonlar							
	Kontrol	0,01	0,05	0,1	0,5	1,0	5,0	10,0
Bc2	100,0	93,3	68,7	57,3	43,7	21,7	18,7	13,0
Bc3	95,0	94,0	93,3	90,0	89,7	39,7	28,7	16,0
Bc4	100,0	88,0	75,0	66,3	47,7	19,3	9,3	9,3
Bc5	100,0	100,0	95,0	93,0	75,0	38,0	13,0	10,7
Bc6	100,0	95,0	82,0	74,0	55,7	28,3	17,0	13,3
Bc7	100,0	94,0	86,0	76,3	63,7	29,3	22,0	13,0
Bc10	100,0	98,0	82,3	66,3	39,0	19,7	16,3	8,7
Bc11	100,0	98,0	95,0	87,3	70,0	32,3	22,3	14,3
Bc13	98,0	95,0	95,0	95,0	66,0	43,3	35,7	23,7
Bc15	100,0	100,0	100,0	100,0	90,0	74,0	63,7	25,3
Bc19	100,0	100,0	100,0	92,7	82,7	71,0	62,3	46,3
Bc20	100,0	94,0	94,0	94,0	94,0	93,7	93,3	87,3
Bc23	100,0	100,0	88,0	70,0	50,0	22,7	17,0	13,7
Bc24	100,0	100,0	100,0	85,0	60,0	26,0	15,3	14,7
Bc25	100,0	97,3	88,3	57,7	40,0	17,3	8,3	7,7
Bc26	100,0	100,0	89,7	73,7	65,0	26,7	23,0	10,3
Bc27	100,0	86,7	55,3	45,0	30,0	13,3	5,3	3,3
Bc28	100,0	100,0	100,0	75,0	65,0	39,0	19,7	13,3
Bc31	100,0	95,0	90,3	76,0	61,3	30,3	14,7	10,7
Bc35	95,0	90,7	71,3	43,7	32,0	7,7	5,7	5,3
Bc38	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	61,3	36,0	22,3
Bc42	92,3	89,3	67,7	50,0	29,3	9,7	8,0	5,3
Bc43	100,0	100,0	79,3	66,0	57,0	42,7	23,3	15,3
Bc47	100,0	98,0	94,0	88,0	63,3	29,3	27,7	27,3
Bc55	85,0	76,7	68,3	35,0	27,0	23,7	19,0	12,7
Bc58	100,0	100,0	100,0	98,0	82,0	34,7	25,7	16,7
Bc59	90,0	96,0	84,7	75,0	66,0	26,7	18,0	12,0
Bc60	95,0	84,0	75,0	57,3	52,0	25,7	19,3	16,0
Bc62	100,0	95,7	88,0	72,3	45,0	29,0	27,7	21,3
Bc67	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	59,0	28,7
Bc69	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	83,3	69,7	66,3
Bc72	100,0	97,0	80,0	74,3	65,0	44,7	30,0	28,7
Bc76	100,0	100,0	100,0	95,0	85,0	67,3	44,3	43,7
Bc81	100,0	100,0	90,0	86,3	68,0	52,7	42,7	22,7
Bc84	100,0	79,7	73,3	56,0	36,0	10,3	3,3	2,7
Bc94	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	73,3	37,0	14,7
Bc96	100,0	100,0	100,0	91,7	83,7	52,7	39,7	25,3
Bc97	100,0	92,0	74,0	58,0	46,7	15,3	10,7	8,3
Bc98	100,0	100,0	100,0	100,0	92,3	70,3	55,0	47,0
Bc100	100,0	100,0	100,0	100,0	87,0	59,7	56,0	43,3

Ek 5. Fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm)

İzolat No.	Konsantrasyonlar						
	Kontrol	0,01	0,05	0,1	0,5	1	5
Bc2	57,5	57,5	46,7	29,7	27,7	0,0	0,0
Bc3	55,0	34,7	31,7	29,3	24,7	13,7	0,0
Bc4	50,8	39,7	25,7	21,0	15,3	13,3	11,7
Bc5	50,0	33,0	23,3	23,0	10,7	9,0	0,0
Bc6	50,8	43,0	35,0	34,7	30,0	18,3	14,7
Bc7	57,5	40,2	35,7	29,3	22,0	0,0	0,0
Bc10	46,2	29,7	23,7	22,7	18,3	14,3	0,0
Bc11	49,2	42,7	31,0	24,3	16,7	12,7	0,0
Bc13	50,8	28,7	25,7	23,0	19,7	11,3	0,0
Bc15	47,8	26,0	23,7	15,7	9,3	0,0	0,0
Bc19	45,8	41,7	30,3	21,7	16,7	14,0	11,0
Bc20	57,5	55,0	38,3	31,0	28,3	22,7	16,7
Bc23	52,5	31,0	28,3	24,3	18,7	15,0	0,0
Bc24	49,2	30,7	26,0	21,0	18,0	17,7	10,3
Bc25	47,5	27,0	21,7	20,7	12,3	0,0	0,0
Bc26	51,7	25,7	23,0	20,0	15,3	0,0	0,0
Bc27	55,0	40,0	26,0	20,0	0,0	0,0	0,0
Bc28	54,2	31,3	29,0	26,0	19,7	15,7	0,0
Bc31	57,5	44,0	39,3	33,7	25,7	0,0	0,0
Bc35	36,7	25,0	20,7	14,3	0,0	0,0	0,0
Bc38	57,5	16,7	15,0	15,0	13,0	0,0	0,0
Bc42	55,0	35,3	28,3	23,7	0,0	0,0	0,0
Bc43	55,0	30,3	27,3	23,3	16,0	13,0	0,0
Bc47	50,0	28,0	20,0	18,7	15,3	14,7	0,0
Bc55	50,0	28,0	25,7	21,0	16,0	0,0	0,0
Bc58	42,7	26,3	25,3	22,7	17,7	5,0	0,0
Bc59	55,8	36,7	24,3	19,3	19,7	16,0	0,0
Bc60	57,5	36,0	27,7	27,3	14,3	10,0	0,0
Bc62	50,8	27,7	20,0	16,0	0,0	0,0	0,0
Bc67	57,5	15,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bc69	52,5	39,0	28,7	25,3	14,7	0,0	0,0
Bc72	45,8	46,7	45,0	29,0	20,0	19,3	17,7
Bc76	55,0	41,7	38,7	36,0	30,0	22,7	0,0
Bc81	48,3	44,2	31,0	21,3	16,7	14,0	0,0
Bc84	54,2	38,7	29,0	28,7	15,7	8,7	0,0
Bc94	50,0	29,0	26,7	25,7	16,7	11,3	9,7
Bc96	57,5	34,0	25,0	28,0	15,7	5,3	0,0
Bc97	50,8	29,3	16,7	14,0	0,0	0,0	0,0
Bc98	49,2	38,7	35,0	29,0	24,7	0,0	0,0
Bc100	57,5	41,3	31,0	28,0	20,0	16,0	0,0

Ek 6. Fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)

İzolat No.	Konsantrasyonlar						
	Kontrol	0,01	0,05	0,1	0,5	1,0	5,0
Bc2	100,0	88,0	87,7	83,5	24,3	16,3	0,0
Bc3	100,0	100,0	100,0	94,3	59,0	0,0	0,0
Bc4	100,0	100,0	100,0	93,7	63,3	13,0	0,0
Bc5	100,0	100,0	100,0	100,0	14,7	0,0	0,0
Bc6	100,0	98,0	96,0	73,0	32,3	7,3	0,0
Bc7	100,0	91,7	75,0	34,3	0,0	0,0	0,0
Bc10	100,0	100,0	100,0	75,3	8,7	0,0	0,0
Bc11	100,0	100,0	96,7	79,7	57,7	3,3	0,0
Bc13	100,0	98,0	98,0	35,3	30,0	13,7	0,0
Bc15	100,0	100,0	99,3	82,3	11,3	0,0	0,0
Bc19	100,0	100,0	100,0	97,3	31,0	0,0	0,0
Bc20	100,0	100,0	100,0	88,3	64,3	0,0	0,0
Bc23	100,0	100,0	100,0	100,0	54,0	0,0	0,0
Bc24	98,7	99,3	96,7	58,3	49,7	7,3	0,0
Bc25	93,7	93,0	90,0	25,3	20,3	0,0	0,0
Bc26	98,0	92,0	85,7	80,3	42,0	0,0	0,0
Bc27	100,0	100,0	100,0	71,0	65,0	19,3	0,0
Bc28	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,7	0,0
Bc31	100,0	100,0	100,0	50,7	0,0	0,0	0,0
Bc35	99,3	97,7	90,3	49,0	0,0	0,0	0,0
Bc38	100,0	100,0	93,7	56,7	0,0	0,0	0,0
Bc42	100,0	100,0	100,0	94,3	4,0	0,0	0,0
Bc43	100,0	100,0	96,3	43,0	0,0	0,0	0,0
Bc47	100,0	100,0	95,0	13,7	0,0	0,0	0,0
Bc55	100,0	100,0	100,0	97,7	5,0	0,0	0,0
Bc58	100,0	100,0	100,0	72,0	3,3	0,0	0,0
Bc59	100,0	100,0	99,0	63,7	8,7	0,0	0,0
Bc60	100,0	100,0	98,7	74,7	13,3	0,0	0,0
Bc62	99,3	98,0	86,3	39,7	19,3	0,0	0,0
Bc67	100,0	99,0	95,7	37,7	0,0	0,0	0,0
Bc69	100,0	100,0	100,0	73,7	2,3	0,0	0,0
Bc72	100,0	99,3	96,7	83,7	20,0	0,0	0,0
Bc76	100,0	97,3	95,0	62,7	13,0	0,0	0,0
Bc81	100,0	100,0	100,0	98,0	93,0	91,3	0,0
Bc84	100,0	100,0	94,7	74,0	18,0	0,0	0,0
Bc94	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,0	0,0
Bc96	100,0	100,0	100,0	100,0	21,7	0,0	0,0
Bc97	100,0	100,0	100,0	73,0	68,7	45,3	0,0
Bc98	100,0	100,0	100,0	100,0	54,0	0,0	0,0
Bc100	100,0	100,0	100,0	95,7	15,7	0,0	0,0

EK7. Cyprodinil +fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm)

İzolat No.	Konsantrasyonlar						
	Kontrol	0.001	0.005	0.01	0.05	0.1	0.3
Bc2	57,5	40,8	32,7	28,0	10,0	0,0	0,0
Bc3	57,5	43,3	34,0	27,3	24,0	21,0	0,0
Bc4	50,8	38,7	23,7	22,0	15,0	0,0	0,0
Bc5	57,5	44,2	31,0	28,0	23,0	15,0	0,0
Bc6	57,5	30,7	26,0	20,0	11,3	0,0	0,0
Bc7	57,5	52,5	44,7	33,0	27,7	22,0	0,0
Bc10	57,5	45,0	30,0	28,3	26,0	21,3	20,0
Bc11	57,5	48,0	42,3	37,5	32,0	29,3	22,7
Bc13	43,3	25,0	22,3	20,3	0,0	0,0	0,0
Bc15	57,5	55,0	32,7	29,3	19,7	15,3	0,0
Bc19	57,5	44,0	40,3	36,0	33,0	30,0	22,7
Bc20	50,0	39,3	25,0	24,0	11,3	0,0	0,0
Bc23	57,5	39,2	35,7	30,0	28,0	25,3	22,0
Bc24	50,0	41,2	23,3	21,3	12,0	0,0	0,0
Bc25	47,5	30,0	20,0	19,3	15,0	0,0	0,0
Bc26	57,5	42,7	39,7	34,0	20,0	17,7	0,0
Bc27	50,0	44,7	22,3	20,3	18,0	10,0	0,0
Bc28	57,5	45,0	38,0	30,0	25,0	20,0	0,0
Bc31	57,5	48,0	38,0	30,0	28,0	25,0	20,0
Bc35	57,5	55,0	50,0	40,8	29,3	25,0	15,0
Bc38	57,5	45,8	42,3	32,0	21,7	15,0	0,0
Bc42	57,5	50,0	40,0	30,7	25,7	0,0	0,0
Bc43	57,5	50,0	38,3	30,0	29,3	18,0	0,0
Bc47	57,5	40,8	34,3	30,0	25,0	0,0	0,0
Bc55	57,5	51,7	40,0	33,0	21,3	15,3	0,0
Bc58	49,2	45,7	26,0	23,7	12,0	0,0	0,0
Bc59	57,5	52,5	40,7	36,5	18,0	0,0	0,0
Bc60	57,5	57,5	35,0	30,7	27,3	18,0	0,0
Bc62	47,5	41,7	18,7	17,7	12,0	0,0	0,0
Bc67	57,5	55,0	50,8	45,8	34,3	30,0	20,0
Bc69	57,5	48,3	31,7	28,0	26,7	22,0	18,7
Bc72	57,5	45,0	35,3	30,0	26,0	0,0	0,0
Bc76	57,5	55,0	46,7	38,0	34,3	26,3	0,0
Bc81	49,2	42,0	21,0	20,0	14,7	0,0	0,0
Bc84	57,5	45,0	30,7	26,7	21,7	0,0	0,0
Bc94	57,5	51,7	48,3	34,7	35,3	28,7	16,7
Bc96	57,5	45,0	32,3	30,0	27,7	15,0	0,0
Bc97	57,5	55,0	49,2	39,3	35,0	0,0	0,0
Bc98	57,5	39,3	35,3	32,7	30,0	0,0	0,0
Bc100	57,5	55,0	49,2	44,7	34,3	30,0	28,0

EK8. Cyprodinil +fludioxonil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)

İzolat No.	Konsantrasyonlar						
	Kontrol	0.001	0.005	0.01	0.05	0.1	0.3
Bc2	100,0	100,0	19,3	6,0	0,0	0,0	0,0
Bc3	100,0	100,0	57,3	45,7	23,7	7,0	0,0
Bc4	100,0	100,0	56,3	47,0	31,0	18,7	0,0
Bc5	100,0	100,0	100,0	75,3	38,7	0,0	0,0
Bc6	100,0	100,0	66,3	39,7	12,0	0,0	0,0
Bc7	100,0	100,0	45,0	7,0	0,0	0,0	0,0
Bc10	100,0	100,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bc11	100,0	100,0	48,7	30,7	22,7	6,3	0,0
Bc13	100,0	100,0	45,3	39,0	24,3	8,7	0,0
Bc15	100,0	100,0	86,3	64,0	32,3	15,3	0,0
Bc19	100,0	100,0	84,7	50,3	25,3	0,0	0,0
Bc20	99,3	100,0	67,0	43,7	9,0	0,0	0,0
Bc23	100,0	100,0	100,0	84,7	50,0	20,7	0,0
Bc24	100,0	100,0	92,3	80,3	10,0	0,0	0,0
Bc25	100,0	100,0	35,7	31,3	23,3	6,3	0,0
Bc26	100,0	100,0	85,3	38,3	11,0	0,0	0,0
Bc27	100,0	100,0	100,0	95,3	74,7	21,7	0,0
Bc28	100,0	100,0	95,0	54,3	25,7	0,0	0,0
Bc31	100,0	100,0	91,3	41,0	23,3	5,3	0,0
Bc35	100,0	100,0	32,7	30,0	13,7	0,0	0,0
Bc38	100,0	100,0	47,0	25,3	0,0	0,0	0,0
Bc42	100,0	100,0	100,0	46,3	29,3	5,0	0,0
Bc43	100,0	100,0	76,3	51,0	20,7	8,0	0,0
Bc47	100,0	100,0	53,7	52,0	16,7	7,0	0,0
Bc55	100,0	100,0	48,0	22,7	14,7	12,3	0,0
Bc58	100,0	100,0	91,3	78,3	41,0	0,0	0,0
Bc59	100,0	100,0	44,0	31,3	11,7	0,0	0,0
Bc60	100,0	100,0	100,0	80,7	32,7	19,0	0,0
Bc62	100,0	100,0	59,3	35,3	28,3	0,0	0,0
Bc67	100,0	100,0	57,0	22,3	6,3	0,0	0,0
Bc69	100,0	100,0	64,7	35,7	0,0	0,0	0,0
Bc72	100,0	100,0	100,0	100,0	26,0	0,0	0,0
Bc76	100,0	100,0	63,7	47,0	12,3	0,0	0,0
Bc81	100,0	100,0	81,3	80,0	40,0	0,0	0,0
Bc84	100,0	100,0	100,0	29,3	16,0	3,3	0,0
Bc94	100,0	100,0	95,3	58,3	43,7	34,3	4,3
Bc96	100,0	100,0	79,3	15,7	13,0	8,7	0,0
Bc97	100,0	100,0	72,3	22,7	0,0	0,0	0,0
Bc98	100,0	100,0	86,3	85,0	39,0	7,3	0,0
Bc100	100,0	100,0	78,3	39,3	10,7	0,0	0,0

EK9. Iprodione' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm)

	Konsantrasyonlar						
İzolat No.	Kontrol	0,05	0,1	0,5	0,7	1,0	2,0
Bc2	57,5	57,5	57,5	46,7	38,7	31,7	17,3
Bc3	57,5	55,0	45,3	31,3	30,0	27,7	0,0
Bc4	57,5	55,0	55,0	52,0	45,0	34,7	25,0
Bc5	57,5	57,5	49,0	36,0	29,7	26,0	20,0
Bc6	57,5	57,5	57,5	50,0	46,3	40,0	20,0
Bc7	57,5	57,5	57,5	40,0	33,3	22,7	0,0
Bc10	57,5	57,5	57,5	29,7	25,7	23,7	0,0
Bc11	57,5	55,0	46,3	41,0	33,7	26,7	15,7
Bc13	57,5	50,0	45,7	40,3	31,3	25,0	0,0
Bc15	57,5	55,0	36,3	30,0	23,0	16,7	0,0
Bc19	57,5	54,2	47,0	45,3	41,3	34,3	31,7
Bc20	57,5	55,0	50,0	41,0	40,0	37,3	30,0
Bc23	57,5	55,0	50,0	35,3	27,7	24,0	0,0
Bc24	57,5	57,5	57,5	20,0	20,0	20,0	0,0
Bc25	57,5	55,0	50,0	42,3	33,3	28,7	20,0
Bc26	57,5	57,5	39,7	37,0	35,0	30,0	25,0
Bc27	57,5	55,0	50,0	45,0	40,0	20,0	0,0
Bc28	57,5	46,0	41,0	37,7	35,0	30,0	24,3
Bc31	57,5	57,5	55,0	29,3	25,0	25,0	15,0
Bc35	57,5	57,5	57,5	57,5	55,0	38,0	32,0
Bc38	57,5	55,0	45,0	36,3	23,7	17,0	0,0
Bc42	57,5	57,5	57,5	55,0	55,0	45,0	26,7
Bc43	57,5	57,5	57,5	50,0	45,0	40,0	15,0
Bc47	57,5	57,5	57,5	44,0	39,3	35,0	20,0
Bc55	57,5	55,0	45,0	34,7	30,0	25,0	19,3
Bc58	57,5	35,0	30,0	24,0	22,7	20,0	0,0
Bc59	57,5	57,5	57,5	20,0	20,0	20,0	0,0
Bc60	57,5	57,5	50,0	35,0	32,0	25,7	15,0
Bc62	57,5	55,0	53,0	50,0	43,7	30,7	25,0
Bc67	57,5	53,7	45,0	30,0	23,3	20,0	0,0
Bc69	57,5	57,5	57,5	50,3	28,0	24,7	18,3
Bc72	57,5	55,0	49,7	45,0	35,7	30,0	0,0
Bc76	57,5	57,5	57,5	20,0	17,7	15,0	0,0
Bc81	57,5	57,5	57,5	29,3	26,7	25,0	15,0
Bc84	57,5	57,5	57,5	25,0	23,0	20,0	0,0
Bc94	57,5	53,0	50,0	45,0	35,0	30,0	24,0
Bc96	57,5	55,0	49,3	34,3	25,0	18,0	0,0
Bc97	57,5	51,0	48,0	40,0	33,0	28,5	16,7
Bc98	57,5	57,5	55,0	37,3	31,7	25,3	0,0
Bc100	57,5	57,5	57,5	45,0	38,7	28,3	0,0

EK10. Iprodione' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)

İzolat No.	Konsantrasyonlar								
	Kontrol	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	4,0	6,0	8,0
Bc2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,3	79,0
Bc3	100,0	90,7	82,0	79,7	78,7	73,3	61,3	36,3	0,0
Bc4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,3
Bc5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	62,0	9,3	0,0	0,0
Bc6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,3	61,3	41,0	16,3
Bc7	100,0	100,0	100,0	100,0	94,3	80,0	77,3	33,7	8,7
Bc10	100,0	100,0	96,7	75,0	14,7	10,0	4,0	0,0	0,0
Bc11	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,3	33,7	17,7	8,7
Bc13	100,0	100,0	100,0	61,3	37,7	31,0	29,3	0,0	0,0
Bc15	100,0	100,0	100,0	73,0	56,7	25,0	0,0	0,0	0,0
Bc19	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bc20	100,0	100,0	100,0	88,0	76,3	67,7	54,3	35,3	23,7
Bc23	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	96,7	88,7	71,7
Bc24	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,7	74,3
Bc25	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,3	77,0	61,3	0,0
Bc26	100,0	100,0	100,0	68,7	65,3	50,0	42,0	17,3	0,0
Bc27	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bc28	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bc31	100,0	100,0	100,0	57,0	36,7	34,0	23,3	11,3	4,7
Bc35	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7
Bc38	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bc42	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bc43	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	91,3
Bc47	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,7
Bc55	100,0	100,0	100,0	96,0	87,3	73,7	64,7	25,0	3,3
Bc58	100,0	100,0	100,0	92,7	73,7	66,3	63,3	29,3	0,0
Bc59	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	97,0	92,3	76,3
Bc60	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,0	93,3	89,7	77,0
Bc62	100,0	100,0	100,0	77,0	54,7	44,0	10,3	0,0	0,0
Bc67	100,0	100,0	100,0	96,0	74,7	36,7	52,0	36,7	16,3
Bc69	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bc72	100,0	100,0	100,0	100,0	53,7	53,7	49,7	47,0	46,0
Bc76	100,0	100,0	100,0	53,0	22,3	14,7	0,0	0,0	0,0
Bc81	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bc84	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,3	92,0	72,3	65,7
Bc94	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bc96	100,0	100,0	100,0	93,3	83,7	59,0	0,0	0,0	0,0
Bc97	100,0	100,0	100,0	61,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bc98	100,0	100,0	100,0	90,7	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bc100	100,0	100,0	100,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EK11. Pyrimethanil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama miselyal gelişimleri (mm)

İzolat No.	Konsantrasyonlar						
	Kontrol	0,001	0,002	0,004	0,006	0,008	0,01
Bc2	57,5	57,5	49,2	47,5	38,3	30,0	15,0
Bc3	57,5	45,0	41,7	37,7	34,0	23,7	0,0
Bc4	57,5	57,5	47,0	37,7	31,0	18,3	0,0
Bc5	57,5	35,7	28,7	25,3	20,7	17,0	0,0
Bc6	57,5	57,5	52,0	47,3	33,0	19,3	0,0
Bc7	57,5	56,7	52,5	52,5	35,0	19,7	0,0
Bc10	57,5	45,0	42,3	40,0	34,3	20,0	0,0
Bc11	57,5	53,3	47,0	40,7	34,0	21,0	0,0
Bc13	57,5	30,0	25,3	20,3	18,0	18,0	0,0
Bc15	57,5	42,3	40,0	38,0	36,0	20,7	0,0
Bc19	57,5	57,5	57,5	49,7	38,0	24,7	15,0
Bc20	57,5	50,0	44,0	38,7	35,0	30,0	0,0
Bc23	57,5	57,5	50,0	46,7	39,3	26,7	15,7
Bc24	57,5	57,5	57,5	43,0	30,0	25,0	20,0
Bc25	57,5	49,3	39,0	35,0	31,3	24,3	15,0
Bc26	57,5	57,5	45,0	39,0	35,7	30,0	20,0
Bc27	57,5	50,0	40,3	30,0	26,7	22,0	16,0
Bc28	57,5	55,0	40,0	28,0	25,0	0,0	0,0
Bc31	57,5	50,7	33,3	27,0	17,3	0,0	0,0
Bc35	57,5	50,0	35,0	33,0	31,3	25,0	0,0
Bc38	57,5	52,0	42,0	30,0	24,3	17,7	0,0
Bc42	57,5	57,5	45,3	43,7	39,3	34,0	24,3
Bc43	57,5	55,0	51,7	38,0	30,0	20,7	0,0
Bc47	57,5	57,5	55,8	55,0	45,0	45,0	45,0
Bc55	57,5	27,3	20,7	18,0	0,0	0,0	0,0
Bc58	57,5	57,5	50,0	45,0	40,0	30,0	15,0
Bc59	57,5	57,5	42,3	36,0	30,0	28,0	0,0
Bc60	57,5	57,5	55,0	50,0	50,0	35,0	30,0
Bc62	57,5	55,0	50,0	32,0	27,7	23,0	15,0
Bc67	57,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bc69	57,5	57,5	51,7	43,0	32,7	24,7	0,0
Bc72	57,5	57,5	45,0	35,0	32,7	15,0	0,0
Bc76	57,5	57,5	49,0	44,0	40,0	35,0	15,0
Bc81	57,5	57,5	57,5	50,0	38,0	35,3	0,0
Bc84	57,5	51,7	48,0	43,0	38,0	30,0	0,0
Bc94	57,5	57,5	38,3	33,7	0,0	0,0	0,0
Bc96	57,5	39,3	35,0	26,3	15,7	0,0	0,0
Bc97	57,5	50,0	48,7	35,0	27,3	15,0	0,0
Bc98	57,5	57,5	53,3	36,0	30,7	30,0	21,3
Bc100	57,5	57,5	57,5	57,5	50,0	50,0	50,0

EK12. Pyrimethanil' in farklı konsantrasyonlarında *B. cinerea* izolatlarının ortalama konidi çimlenmeleri (%)

İzolat No.	Konsantrasyonlar						
	Kontrol	0,001	0,002	0,004	0,006	0,008	0,01
Bc2	100,0	97,7	90,3	85,0	71,3	19,3	6,7
Bc3	100,0	83,0	74,7	50,7	38,3	15,7	6,3
Bc4	100,0	58,7	35,0	20,7	19,0	12,3	12,7
Bc5	100,0	80,7	62,7	31,7	9,7	4,0	0,0
Bc6	100,0	91,7	81,0	72,3	54,7	32,0	14,3
Bc7	100,0	67,0	47,0	26,7	0,0	0,0	0,0
Bc10	100,0	25,3	15,3	9,3	3,0	0,0	0,0
Bc11	100,0	34,3	26,0	9,7	3,7	0,0	0,0
Bc13	100,0	83,3	52,0	20,3	13,3	0,0	0,0
Bc15	100,0	94,3	88,0	77,0	60,0	41,7	33,3
Bc19	100,0	35,7	23,3	17,7	14,0	7,3	0,0
Bc20	100,0	100,0	95,7	83,0	69,0	24,0	0,0
Bc23	100,0	81,0	71,3	54,7	24,0	20,7	13,3
Bc24	100,0	97,7	78,0	52,3	45,7	25,3	20,0
Bc25	100,0	52,3	43,3	34,0	26,3	10,0	0,0
Bc26	100,0	100,0	94,7	87,0	81,7	25,7	10,0
Bc27	100,0	70,7	54,7	32,7	28,3	26,7	27,7
Bc28	100,0	76,0	69,3	22,7	13,3	4,7	0,0
Bc31	100,0	98,3	83,7	72,0	51,7	22,0	10,3
Bc35	100,0	23,7	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Bc38	100,0	15,7	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Bc42	100,0	94,3	82,3	56,7	42,3	27,3	7,0
Bc43	100,0	74,7	58,3	28,3	0,0	0,0	0,0
Bc47	100,0	86,7	72,0	61,0	43,7	34,0	28,7
Bc55	100,0	96,7	82,3	64,7	31,7	9,0	0,0
Bc58	100,0	37,3	27,3	20,3	15,3	10,3	0,0
Bc59	100,0	82,7	75,3	60,7	46,0	35,0	27,3
Bc60	100,0	45,3	30,7	24,7	15,7	12,3	4,3
Bc62	100,0	43,7	25,3	18,7	13,7	5,7	0,0
Bc67	100,0	100,0	94,7	82,3	76,7	72,3	66,3
Bc69	100,0	100,0	96,3	93,3	85,0	83,0	80,0
Bc72	100,0	100,0	88,7	82,3	68,7	43,0	19,0
Bc76	100,0	100,0	94,7	79,7	72,7	70,0	68,7
Bc81	100,0	75,7	68,0	50,3	43,0	12,0	0,0
Bc84	100,0	93,0	84,3	75,7	66,0	50,7	9,0
Bc94	100,0	69,3	41,3	25,0	20,3	15,7	10,0
Bc96	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7
Bc97	100,0	97,3	77,3	49,0	25,3	19,3	16,7
Bc98	100,0	91,7	71,7	36,7	16,3	10,3	8,3
Bc100	100,0	95,3	86,3	70,7	45,7	18,7	5,7

EK13. Farklı üretim alanlarından elde Edilmiş *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişiminin fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, cyprodinil+fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil'e karşı duyarlılıkları

İl	İzolat	Konukçu	Fenhexamid		Cyprodinil		Fludioxonil		Cyprodinil+fludio.		Iprodione		Pyrimethanil	
			EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE
Hatay	BC2	Domates	4,720	0,049	64,909	0,168	0,177	0,147	0,005	0,272	0,005	0,272	0,008	0,797
	BC3	Domates	0,078	0,533	40,167	0,161	0,084	0,100	0,011	0,175	0,550	0,087	0,007	0,530
	BC4	Domates	0,533	0,059	35,360	0,128	0,081	0,098	0,005	0,268	1,795	0,083	0,007	0,821
	BC5	Domates	0,105	0,057	51,992	0,160	0,045	0,130	0,009	0,187	0,862	0,080	0,002	0,494
	BC6	Domates	0,008	0,072	97,096	0,553	0,530	0,087	0,002	0,254	1,455	0,091	0,007	1,136
	BC7	Domates	0,103	0,067	20,701	0,139	0,074	0,126	0,025	0,190	0,751	0,111	0,006	1,226
	BC10	Domates	0,132	0,050	23,117	0,133	0,069	0,109	0,019	0,149	0,632	0,107	0,007	0,544
	BC11	Domates	0,302	0,050	15,938	0,133	0,127	0,121	0,092	0,148	0,893	0,080	0,006	0,698
	BC13	Domates	0,088	0,065	27,991	0,149	0,044	0,109	0,003	0,360	0,574	0,084	0,001	0,491
	BC100	Domates	0,083	0,614	53,681	0,229	0,081	0,104	0,159	0,158	0,857	0,108	0,024	1,837
Mersin	BC15	Hıyar	0,119	0,063	18,886	0,117	0,026	0,166	0,013	0,212	0,355	0,094	0,006	0,512
	BC19	Patlıcan	0,067	0,082	9,126	0,117	0,207	0,101	0,099	0,145	2,845	0,081	0,007	1,285
	BC20	Patlıcan	0,128	0,073	48,684	0,222	0,406	0,084	0,006	0,292	2,228	0,080	0,008	0,579
	BC27	Hıyar	0,111	0,069	21,945	0,135	0,037	0,238	0,005	0,228	0,729	0,087	0,005	0,515
	BC28	Hıyar	0,859	0,060	8,826	0,105	0,055	0,102	0,014	0,179	1,406	0,078	0,004	0,767
	BC31	Hıyar	0,714	0,052	16,732	0,112	0,112	0,122	0,038	0,150	0,702	0,085	0,003	0,689
	BC35	Hıyar	0,121	0,055	31,672	0,147	0,040	0,265	0,059	0,171	1,950	0,115	0,007	0,534
	BC38	Hıyar	0,118	0,058	7,872	0,128	0,003	0,146	0,015	0,195	0,467	0,093	0,005	0,620
	BC42	Hıyar	0,409	0,054	10,059	0,133	0,036	0,205	0,012	0,242	1,848	0,120	0,009	0,639
	BC43	Hıyar	0,054	0,065	55,947	0,270	0,035	0,109	0,018	0,185	1,302	0,092	0,006	0,822
	BC47	Hıyar	0,317	0,060	50,205	0,250	0,025	0,112	0,008	0,215	1,246	0,084	0,018	1,088

EK 13'ün devamı

Antalya	BC23	Patlıcan	0,881	0,052	32,093	0,161	0,055	0,105	0,032	0,144	0,578	0,090	0,007	0,817
	BC24	Patlıcan	0,233	0,055	32,080	0,154	0,062	0,093	0,006	0,302	0,511	0,114	0,007	0,944
	BC25	Patlıcan	0,296	0,054	18,826	0,135	0,031	0,151	0,003	0,256	1,066	0,080	0,008	0,509
	BC26	Fasulye	0,047	0,059	27,494	0,147	0,023	0,139	0,013	0,185	1,205	0,078	0,008	0,625
	BC55	Domates	2,870	0,054	42,504	0,178	0,035	0,138	0,017	0,206	0,786	0,080	0,001	0,734
	BC58	Hıyar	0,927	0,047	21,245	0,132	0,070	0,125	0,008	0,335	0,152	0,090	0,008	0,795
	BC59	Hıyar	0,048	0,061	8,169	0,126	0,041	0,106	0,013	0,285	0,511	0,114	0,006	0,680
	BC60	Biber	0,019	0,053	17,749	0,133	0,045	0,116	0,020	0,200	0,800	0,082	0,011	1,050
	BC62	Biber	0,109	0,056	11,899	0,121	0,020	0,230	0,005	0,327	1,666	0,081	0,006	0,636
	BC67	Hıyar	0,052	0,051	0,906	0,103	0,004	0,395	0,106	0,166	0,429	0,092	0,002	0,672
	BC69	Hıyar	0,985	0,059	33,109	0,142	0,062	0,149	0,023	0,151	0,985	0,086	0,007	0,983
	BC72	Patlıcan	0,038	0,050	5,824	0,108	0,802	0,094	0,009	0,222	0,783	0,084	0,007	0,781
	BC76	Hıyar	0,117	0,054	21,437	0,123	0,251	0,092	0,040	0,188	0,482	0,126	0,009	0,748
	BC81	Hıyar	0,053	0,053	23,670	0,145	0,135	0,123	0,006	0,294	0,739	0,086	0,008	1,610
	BC84	Biber	0,746	0,060	18,742	0,139	0,071	0,120	0,007	0,236	0,564	0,112	0,009	0,659
	BC94	Domates	0,083	0,053	6,622	0,113	0,053	0,096	0,073	0,156	1,371	0,079	0,005	1,118
	BC96	Patlıcan	0,100	0,069	30,388	0,161	0,037	0,122	0,012	0,182	0,507	0,094	0,003	0,604
	BC97	Hıyar	0,172	0,090	14,002	0,111	0,019	0,255	0,025	0,256	0,938	0,079	0,004	0,663
	BC98	Patlıcan	0,027	0,074	11,898	0,116	0,130	0,129	0,009	0,200	0,713	0,097	0,009	0,714

EK14. Farklı üretim alanlarından elde Edilmiş *B. cinerea* izolatlarının konidiyal çimlenmesinin fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, cyprodinil+fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil'e karşı duyarlılıkları

İl	İzolat	Konukçu	Fenhexamid		Cyprodinil		Fludioxonil		Cyprodinil+fludio.		Iprodione		Pyrimethanil	
			EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE	EC ₅₀	±SE
Hatay	BC2	Domates	0,006	0,126	0,245	0,061	0,222	0,099	0,004	1,402	10,097	1,383	0,007	0,821
	BC3	Domates	0,009	0,085	1,781	0,068	0,622	0,153	0,01	0,233	4,696	0,092	0,004	0,453
	BC4	Domates	0,027	0,068	0,249	0,065	0,528	0,113	0,012	0,184	8,551	0	0,001	0,413
	BC5	Domates	0,022	0,071	0,956	0,066	0,477	0	0,027	0,302	2,812	0,429	0,002	0,574
	BC6	Domates	0,012	0,012	0,48	0,059	0,243	0,121	0,008	0,385	4,996	0,24	0,008	0,489
	BC7	Domates	0,03	0,068	0,616	0,058	0,071	0,279	0,005	1,653	4,779	0,229	0,002	0,626
	BC10	Domates	0,006	0,101	0,308	0,067	0,173	0,291	0,005	0	1,697	0,189	0,001	0,761
	BC11	Domates	0,229	0,064	0,925	0,06	0,353	0,108	0,007	0,246	3,838	0,278	0,001	0,69
	BC13	Domates	0,008	0,078	1,67	0,059	0,165	0,115	0,008	0,223	1,763	0,109	0,002	0,63
	BC100	Domates	1,543	0,071	6,782	0,07	0,283	0,234	0,009	0,445	1,476	0	0,005	0,625
Mersin	BC15	Hıyar	0,011	0,083	4,849	0,088	0,199	0,247	0,021	0,212	1,993	0,202	0,007	0,511
	BC19	Patlıcan	0,789	0,057	7,477	0,066	0,37	0,214	0,014	0,296	0	0	0,001	0,492
	BC20	Patlıcan	0,019	0,084	0,397	0,079	0,644	0,12	0,009	0,423	4,215	0,119	0,007	1,136
	BC27	Hıyar	0,027	0,075	0,091	0,082	0,689	0,089	0,065	0,43	0	0	0,002	0,364
	BC28	Hıyar	1,147	0,06	0,844	0,061	1,043	0,153	0,017	0,322	0	0	0,002	0,56
	BC31	Hıyar	0,004	0,077	0,562	0,061	0,113	0	0,014	0,282	1,742	0,093	0,006	0,615
	BC35	Hıyar	0,001	0,101	0,147	0,087	0,099	0,527	0,005	0,351	8,312	0	0,001	1,504
	BC38	Hıyar	0,031	0,072	2,961	0,088	0,106	0,793	0,005	0,797	0	0	0,001	1,744
	BC42	Hıyar	0,002	0,103	0,168	0,084	0,213	0,422	0,018	0,274	0	0	0,004	0,525
	BC43	Hıyar	0,809	0,066	0,62	0,056	0,095	1,12	0,013	0,254	11,945	2,508	0,002	0,652
	BC47	Hıyar	0,698	0,064	0,813	0,056	0,077	1,141	0,009	0,252	8,295	0	0,006	0,4

EK 14' in devamı

Antalya	BC23	Patlıcan	1,628	0,053	0,455	0,063	0,502	0	0,043	0,252	11,189	0,514	0,004	0,428
	BC24	Patlıcan	0,002	0,083	0,728	0,065	0,262	0,105	0,017	0,471	9,194	2	0,005	0,488
	BC25	Patlıcan	0,004	0,102	0,263	0,074	0,089	0,198	0,006	0,24	6,247	0,368	0,001	0,415
	BC26	Fasulye	0,012	0,09	0,637	0,06	0,241	0,111	0,01	0,474	2,519	0,108	0,007	1,079
	BC55	Domates	0,007	0,117	0,214	0,065	0,246	0,398	0,006	0,254	4,303	0,177	0,004	0,693
	BC58	Hıyar	0,007	0,099	0,968	0,067	0,144	0,514	0,025	0,266	4,335	0,14	0,001	0,462
	BC59	Hıyar	0,007	0,087	0,841	0,064	0,148	0,298	0,004	0,376	10,522	0,985	0,005	0,394
	BC60	Biber	0,007	0,084	0,789	0,058	0,184	0,227	0,033	0,254	14,336	0,356	0,001	0,431
	BC62	Biber	0,008	0,076	0,583	0,056	0,089	0,18	0,009	0,259	2,202	0,155	0,001	0,501
	BC67	Hıyar	0,017	0,066	5,946	0,191	0,091	0,844	0,006	0,554	3,656	0,113	0,015	0,628
	BC69	Hıyar	0,005	0,087	10,038	0,115	0,141	0,629	0,007	0,805	0	0	0,024	0,812
	BC72	Patlıcan	0,008	0,088	0,747	0,052	0,223	0,177	0,049	0	4,757	0,097	0,007	0,691
	BC76	Hıyar	0,018	0,08	4,54	0,067	0,149	0,201	0,009	0,36	1,641	0,175	0,015	0,593
	BC81	Hıyar	0,059	0,07	3,349	0,055	1,679	0,126	0,022	0,245	0	0	0,004	0,432
	BC84	Biber	0,008	0,085	0,216	0,08	0,187	0,187	0,012	0,391	9,252	0,389	0,008	0,518
	BC94	Domates	0,001	0,112	3,095	0,108	1,184	0,295	0,033	0,167	0	0	0,002	0,416
	BC96	Patlıcan	0,01	0,093	2,372	0,063	0,483	0	0,008	0,321	2,59	0,339	0,011	1,834
	BC97	Hıyar	0,295	0,055	0,219	0,068	0,641	0,077	0,007	1,21	1,514	0	0,004	0,519
	BC98	Patlıcan	0,026	0,071	6,43	0,081	0,502	0	0,027	0,24	1,828	0,481	0,003	0,539

EK15. Farklı üretim alanlarından elde edilmiş *B. cinerea* izolatlarının ayırıcı EC₅₀ konsantrasyonuna göre fenhexamid, cyprodinil, fludioxonil, cyprodinil+fludioxonil, iprodione ve pyrimethanil'e karşı duyarlılıkları

İzolat	Fenhexamid		Cyprodinil		Fludioxonil		Cypro.+fludio.		Iprodione		Pyrimethanil	
	Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi	Misel	Konidi
BC2	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-
BC3	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC4	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-
BC5	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC6	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
BC7	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
BC10	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC11	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-
BC13	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC100	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-
BC15	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC19	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
BC20	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
BC27	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
BC28	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
BC31	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-
BC35	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
BC38	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
BC42	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
BC43	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
BC47	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
BC23	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC24	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC25	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
BC26	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-
BC55	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC58	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC59	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC60	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC62	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
BC67	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-
BC69	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
BC72	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-
BC76	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-
BC81	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
BC84	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC94	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-
BC96	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC97	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-
BC98	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-

