

## Üzümlerden izole edilen kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) izolatlarına bazı fungusitlerin etkileri üzerinde araştırmalar<sup>1</sup>

A. Alev BURÇAK<sup>2</sup>

Nafiz DELEN<sup>3</sup>

### SUMMARY

#### Investigations on the effectiveness of some fungicides against gray mold (*Botrytis cinerea* Pers.) isolates isolated from grapes

*Botrytis cinerea* is especially known as the fungal cause of bunch rot of grapes and can lead to high economic losses. Different fungicides have been used to control the disease. In this study, the effectiveness of some fungicides against *Botrytis cinerea* isolates that collected from the vineyards in İzmir, Manisa and Bursa in 1994-1996 on grapes have been determined under laboratory conditions. Chemical control of gray mold was tested on the grape berries. The fungicides sprayed were procymidone (Sumislex 50), iprodione (Rovral 50 WP), imazalil (Magnate 50 EC), carbendazim (Derosal 50 WP), myclobutanil (Systhane 12 E). The grape berries were amended with three different concentrations of fungicides. The suspensions of conidia of *B.cinerea* containing  $5 \times 10^5$  conidia/ml were applied to the surface of each berry after the berries dried and incubated at 21°C for 7 days. Evaluation was done weekly. Fungicides were effective on grape except carbendazim.

**Keywords:** Grapes, *Botrytis cinerea*, fungicides, effectiveness

### ÖZET

*Botrytis cinerea*, üzümelerde salkım çürüklüğünün nedeni olarak bilinir ve büyük ekonomik kayıplara neden olur. Bu hastalığın kontrolünde çeşitli fungusitler kullanılmak-

<sup>1</sup> “Bağlardan İzole Edilen Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Pers.) İzolatlarına Bazı Fungisitlerin Etkililikleri ve Kalıntı Açısından Değerlendirilmeleri “ isimli Doktora tezinin bir bölümüdür.

<sup>2</sup> Ziraat Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Yenimahalle-Ankara

<sup>3</sup> E.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İzmir  
Makalenin Yayın Kurulu'na geliş tarihi (Received): 29.7.2001

tadır. Bu çalışma ile, 1994-1996 yıllarında İzmir, Manisa ve Bursa'daki bağ alanlarından toplanan *B.cinerea* izolatlarına bazı fungusitlerin etkilikleri laboratuvar şartlarında saptanmıştır. Çalışmalar üzümler üzerinde yapılmıştır ve bu çalışmalarda procymidone (Sumisclex 50), iprodione (Rovral 50 WP), imazalil (Magnatec 50 EC), carbendazim (Derosal 50 WP), myclobutanil (Systhane 12 E) kullanılmıştır. Üzüm taneleri üzerine fungusitlerin üç farklı konsantrasyonu bir el pülverizatörü ile püskürtülmüştür. Püskürtülen fungusit konsantrasyonlarının üzüm üzerinde kuruması beklendikten sonra, *B.cinerea*'nın  $5 \times 10^5$  hücre/ml'lik konidi süspansiyonu kuruyan üzüm taneleri üzerine uygulanmıştır. Daha sonra bu üzümler 21°C'de 7 gün süresince inkubasyona bırakılmış, 7 gün sonunda değerlendirilmeler yapılmıştır. Carbendazim dışında diğer fungusitler etkili bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm, *Botrytis cinerea*, fungusit, etki

## GİRİŞ

Ülkemizde bağların en önemli fungal hastalıklarından biri de kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.)'tür. Bu hastalık, elverişli koşullarda bitkinin tüm yeşil kısımlarında görülse de daha sık olarak salkım ve tanelerde zarar yapar. Hastalık ilerledikçe salkım ve taneler gri renkte bir küf tabakasıyla kaplanır. Taneler çatlar, çok ileri devrede buruşur ve meşinleşmiş gibi bir hal alır. Hastalık olgunlaşmış salkımlarda direkt olarak mahsul kaybına neden olduğundan, mücadele yapılmadığı takdirde ürün kaybı %70-90 olabilmektedir. Fungusun üzüm, çiçek ve tanelerden herhangi bir belirti görülmeden de izole edildiği bildirilmektedir (Pearson, 1986; Lucas ve ark., 1992; Pearson ve Austin, 1994; Anonymous, 1995).

Benzimidazole (thiophanate-methyl, carbendazim, benomyl) ve dicarboximide (vinclozolin, procymidone, iprodione) gurubu fungusitlerin, *Botrytis* spp.'ye karşı etkili olduğu bildirilmektedir (Pearson, 1986).

Son yıllarda *B.cinerea*'ya karşı yeni etkili maddelerin kullanılması ve özellikle anilinopyrimidine gurubu fungusitlerin *B.cinerea*'ya etkililikleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Leroux ve Gredt, 1995; Milling ve Richardson, 1995; Hilber ve Schuepp, 1996; Forster ve Staub, 1996). Loeffler ve Hayes (1992), ergosterol biosentezini engelleyen fungusitlerden fenarimol, fenpropimorph, imazalil, prochloraz, propiconazole ve triadimenol'ün *B.cinerea*'ya oldukça etkili olduğunu ortaya koymuştur. Antagonistik bir fungus olan *Trichoderma harzianum*'un *B.cinerea*'ya karşı kullanılması ile ilgili araştırmalar da 90'lı yılların ikinci yarısından itibaren yoğunluk kazanmaya başlamıştır (Pearson ve Gohen, 1994; Cohen ve ark., 1996; Esterio ve ark., 1996; Latorne ve ark., 1996).

Bu çalışmada, procymidone ve iprodione, imazalil, carbendazim ve myclobutanil yer almıştır. Seçilen fungusitlerin laboratuvar şartlarında üzümlerden izole edilen *B.cinerea* izolatlarına etkililik durumlarının ortaya konması amaçlanmıştır. Procymidone, iprodione ve imazalil bağda *B.cinerea*'ya karşı ruhsatlıdır (Anonymous, 1998). Carbendazim ve myclobutanil söz konusu hastalığa karşı

bağda ruhsatlı değildir. Ancak carbendazim'in bağlarda *B.cinerea*'ya karşı yoğun kullanımı söz konusudur. Myclobutanil ise külemeye karşı ruhsatlıdır. Kimyasal yapısı ve gurubu nedeniyle myclobutanil'in *B.cinerea*'ya da etkili olabilmesi söz konusudur. Eğer böyle bir sonuç elde edilirse, bu iki önemli hastalığın kimyasal savaşımını kombine edebilme yönünde ilk adımın atılabileceği düşünülerek, myclobutanil'in de denenmesi uygun bulunmuştur. Bu çalışma 1994-1998 yıllarında yürütülmüştür.

## MATERYAL ve METOT

Çalışmanın ana materyallerini 1994-1996 yılları arasında Bursa ve Manisa illerindeki üzümlerden izole edilen toplam 17 *B.cinerea* izolatu (Çizelge 1) ve procymidone (Sumiscelex 50), iprodione (Rovral 50 WP), imazalil (Magnate 50 EC), carbendazim (Derosal 50 WP), myclobutanil (Systhane 12 E) aktif maddelerini içeren preparatlar oluşturmuştur.

**ÇİZELGE 1.** 1994-1996 Yıllarında elde edilen *B.cinerea* izolatların ilçelere göre dağılımı

İl	İlçe	İzolat sayısı		
		1994	1995	1996
Manisa	Alaşehir	1	2	2
	Sarıgöl	-	-	3
Bursa	İznik	6	3	-
<b>Toplam</b>		<b>7</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**ÇİZELGE 2.** Denemelerde kullanılan preparatlar, etkili maddeleri ve dozları

Ticari adı	Gurubu	Etkili madde adı ve oranı (%)	Dozu (ppm, etkili madde)		
Sumiscelex 50 WP <sup>1</sup>	Dicarboximide	Procymidone, 50	375 <sup>4</sup>	187.5 <sup>5</sup>	93.75 <sup>6</sup>
Rovral 50 WP <sup>1</sup>	Dicarboximide	İprodione, 50	375 <sup>4</sup>	187.5 <sup>5</sup>	93.75 <sup>6</sup>
Magnate 50 EC <sup>1</sup>	İmidazole	İmazalil, 50	150 <sup>4</sup>	75 <sup>5</sup>	37.5 <sup>6</sup>
Derosal 50 WP <sup>2</sup>	Benzimidazole	Carbendazim, 50	375 <sup>4</sup>	187.5 <sup>5</sup>	93.75 <sup>6</sup>
Systhane 12 E <sup>3</sup>	Triazole	Myclobutanil, 12.5	18.75 <sup>4</sup>	9.38 <sup>5</sup>	4.69 <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Bağda *B.cinerea*'ya ruhsatlı.

<sup>2</sup> Bağda *B.cinerea*'ya ruhsatlı değil.

<sup>3</sup> Bağda külemeye karşı ruhsatlı.

<sup>4</sup> Teknik Talimatta tavsiye edilen doz.

<sup>5</sup> Teknik talimatta tavsiye edilen dozun yarısı.

<sup>6</sup> Teknik talimatta tavsiye edilen dozun dörtte biri.

Fungisitlerin *B.cinerea* izolatlarına etkililik durumlarını ortaya koymak için yapılan çalışmalarda kullanılan hiç ilaçlanmamış yaş üzüm örnekleri, 1996 yılında Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü bağ sahasından elde edilmiştir.

Tüm denemelerde MM besiyeri (glucose 20g, asparagine 1.5g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 1g, MgSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O 0.5g, FeCl<sub>3</sub> 0.1g, yeast extract 1g, difco bacto agar 20 g, 1 l distile su, sterilizasyondan sonra 0.3g streptomycin sulfate) kullanılmıştır (Delen ve Özbek, 1992). Hazırlanan besiyeri 1.5 atmosfer basınç altında 20 dakika otoklavda tutularak sterilize edilmiştir.

*B.cinerea* izolatlarını elde etmek için Bursa, Manisa illerindeki bağlardan, güdümlü örneklemeye göre üzüm çeşidi, ekoloji ve hasat zamanı göz önüne alınarak hastalık belirtisi gösteren yaş üzüm örnekleri toplanmıştır. Örnek alma, hastalığın en yoğun görüldüğü eylül ve ekim aylarında yapılmıştır.

Bu örnekler, önce kese kağıdı içine daha sonra da polietilen torbalara konularak etiketlenip buz kutusunda laboratuvara getirilmiştir. Enfekteli kısımlardan alevden geçirilmiş steril bir bistüri yardımıyla 5-10mm'lik parçalar, hastalıklı ve sağlıklı dokuyu içerecek şekilde kesilmiştir. Kesilen parçalar %0.1'lik NaClO içinde 2-3 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulduktan sonra, steril destile suda durulanmış, daha sonra steril bir pens yardımıyla 9 mm çaplı ve içinde 14 ml MM besiyeri bulunan petrilere izolasyonlar yapılmıştır. Petrilere 1 hafta boyunca 20°C'de 12 saat aydınlıkta inkübe edilmiştir (Delen ve ark., 1986). Yapılan kontrollerde saf gelişen koloniler fungusitsiz ve MM besiyeri içeren tüplere aktarılmıştır. İzolatlar ortam yüzeyini tamamen kapladıktan sonra, her izolatın bir tekrarı +4°C'de, bir tekrarı da steril sıvı parafin ilave edilmiş tüplerde oda sıcaklığında saklanmıştır (Delen ve ark., 1984).

Bu çalışmada spor yoğunluğu, sıcaklık, nem, uygulama biçimi gibi faktörler çok etkili olduğundan, literatürlerde verilen bilgiler derlenerek oluşturulan bir çok yöntem denenmiştir. Bu denemelerde daha önce tanılaması yapılmış üç *B.cinerea* izolatı ve iki fungusit kullanılmıştır. Denenen yöntemler aşağıda verilmiştir.

**Metot -1:** Beyaz straforlar 25 üzüm tanesini yerleştirebilecek boyutlarda (21 x 8 cm) kesilmiş ve tabanca havaya ile her straforun üzerine üzüm tanelerinin tek tek yerleştirebileceği yuvalar hazırlanmıştır. Bu yuvalara, çeşme suyunun altında yıkanmış, sapları yaklaşık 0.5 cm uzunluğunda kesilmiş üzüm taneleri sapları aşağıya gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Spor süspansiyonu vermeden önce, steril bir iğne yardımıyla üzüm taneleri, yaklaşık 0.2 mm derinlikte olacak şekilde, birinci karakterde üzüm taneleri 1 kez, ikinci karakterde 2 kez, üçüncü karakterde ise 3 kez delinmiştir.

Straforlara yerleştirilen bu üzümlerin üzerine aşağıda belirtildiği şekilde farklı spor süspansiyonları değişik miktarlarda verilmiştir.

- *B.cinerea*'nın 10<sup>5</sup> spor/ml'lik spor süspansiyonundan 100 µl (Thomas ve ark., 1988) bir otomatik mikro pipetle her taneye tek tek verilmiştir.

- *B.cinerea*'nın  $10^5$  spor/100 $\mu$ l'lik spor süspansiyonu hazırlanarak, 100 $\mu$ l (Thomas ve ark., 1988) otomatik pipetle her taneye verilmiştir.

- *B.cinerea*'nın  $10^5$  spor/20 $\mu$ l 'lik spor süspansiyonu hazırlanarak, 20  $\mu$ l (Marois ve ark., 1987) otomatik mikro pipetle her taneye verilmiştir.

**Metot - 2:** Yaş üzüm salkımları en az 20 tane içecek şekilde çilkimlere ayrılmıştır. Bu şekilde hazırlanan örnekler yaklaşık beş dakika çeşme suyunun altında tutularak yıkanmış ve ıslak çilkimler kuruyana kadar beklenmiştir. Her izolat ve her fungusit dozu için en az 20 tane içeren üç tekerrür hazırlanmıştır. Yukarıda anlatıldığı şekilde hazırlanıp, strafoların üzerine yerleştirilen üzüm tanelerinin üzerine aşağıda belirtildiği şekilde farklı spor süspansiyonları değişik miktarlarda verilmiştir.

- *B.cinerea*'nın  $10^5$  spor/20 $\mu$ l'lik spor süspansiyonu hazırlanarak her taneye 20  $\mu$ l (Marois ve ark., 1987) otomatik mikro pipetle verilmiştir. Spor süspansiyonu vermeden önce her tanenin üzeri steril bir iğne ile 1mm delinmiştir.

- Aynı yoğunluktaki spor süspansiyonu yaralanmamış üzümlere el pülverizatörü yardımıyla püskürtülmüştür.

**Metot - 3:** Yaş üzüm salkımları en az 20 tane içecek şekilde çilkimlere ayrılmıştır. Bu şekilde hazırlanan örnekler yaklaşık beş dakika çeşme suyunun altında tutularak yıkanmış ve %1 NaClO içeren suyun içinde yaklaşık 2 dakika tutularak yüzeysel dezenfeksiyon yapılmıştır (Thomas ve ark., 1988). Daha sonra tekrar çeşme suyunun altında yaklaşık beş dakika yıkanmış ve ıslak üzümlerin kuruması beklenmiştir. Üç tekerrürlü olarak yapılan denemelerde her tekerrürde en az 20 taneli çilkim kullanılmıştır. *B.cinerea* izolatından  $5 \times 10^5$  spor/ml yoğunlukta hazırlanan ve içine %0.25'lik agram ilave edilen spor süspansiyonları el pülverizatörü yardımıyla ilaçlı ve kontrol karakterlerindeki üzüm tanelerinin yüzeyini kaplayacak fakat akmayacak şekilde püskürtülmüştür. İşlem sırasında üzüm tanelerine yaralama işlemi yapılmamıştır.

Yukarıda anlatılan yöntemlerle hazırlanan tane ve çilkimler spor süspansiyonları verildikten sonra, strafoların üzerinde plastik tepsilere yerleştirilmiştir. Yüksek orantılı nem sağlayabilmek için, plastik tepsilerin üzerine yaklaşık 1cm yüksekliğinde steril destile su konmuştur (Marois ve ark., 1987). %95-97 düzeyindeki orantılı nemin muhafaza edilebilmesi için tepsilerin üstleri şeffaf streç film ile kaplanmış ve tepsinin etrafına ince ve yuvarlak lastik geçirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan tepsiler, hastalık gelişimini sağlamak için 21°C'deki inkübatöre konmuş ve 7 gün süresince her gün kontrol edilerek, 7 gün sonra da hastalık gelişimi yönünden değerlendirilmiştir (Thomas ve ark., 1988).

Denemede kullanılan izolatlar MM besiyerinde ve spor gelişimini teşvik etmek için 12 saat aydınlıkta ve 12 saat karanlıkta 1 hafta süreyle 20°C'de geliştirilmiştir. İnokulum hazırlamak için her petriye %0.25 agram içeren steril destile su ilave edilmiş ve steril bir bagetle yayılarak spor süspansiyonu hazırlanmıştır. Spor

süspansiyonunu misellerden arındırmak için 3 cm çapında, 10 mikron büyüklüğünde gözeneklere sahip alt alta konulan iki elekten süzülerek steril bir erlene alınmıştır. Bu süspansiyondan mikro pipetle 5'er µl alınarak 2 lamel (20x20mm) yüzeyine konmuş, ışık mikroskobunda 40x objektif altında spor sayımları yapılmış ve hedeflenen spor sayısı elde edilinceye kadar steril destile su ile seyreltilmiştir.

Yukarıda anlatılan şekilde hazırlanan üzümlere spor süspansiyonu uygulanmadan önce Çizelge 2'de verilen 5 fungusitin belirtilen 3 farklı dozuyla el pülverizatörü yardımıyla ilaçlanmıştır. Fungisit dozlarının hazırlanması sırasında damlamayı ve yıkanmayı önlemek için %0.25'lik agral, yayıcı ve yapıştırıcı olarak kullanılmıştır (Marois ve ark., 1987). Kontrol üzüm örneklerine de aynı dozda agral içeren su püskürtülmüştür. Kullanılan birinci doz, carbendazim dışındaki fungusitlerin bağdaki resmi kullanım önerisidir (Anonymous, 1998). Carbendazim'de verilen birinci doz ise *B.cinerea*'nın taksonomik olarak yakın akrabası (Karaca, 1979) *Sclerotinia laxa* için yapılan resmi öneridir (Anonymous, 1998). Testlerde kullanılan ikinci ve üçüncü dozlar ise önerilere göre, 1/2 ve 1/4 oranlarında düşürülmüş dozlardır. İlaçlanan üzümlerde püskürtülen fungusitlerin kuruması için yaklaşık 3-4 saat beklenmiştir. Daha sonra üzüm tanelerine hazırlanan spor süspansiyonları verilmiş, daha önce belirtildiği şekilde konup hazırlanmış ve 21°C'deki inkübatöre yerleştirilmiştir. İnkübatöre yerleştirilen üzümler her gün kontrol edilmiş ve yedi gün sonra değerlendirilmiştir. Değerlendirmede üzüm taneleri tek tek hasta, sağlam diye sayılmış, kontrole göre yüzde hastalık oranı bulunmuştur. Saptanan yüzde hastalık oranları üzerinden Abbot formülünden yararlanarak fungusitlerin yüzde etkileri hesaplanmıştır. Fungisitlerin etkililik durumlarını ortaya koyabilmek için; fungusitler yüzde etkililiklerine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Daha sonra da fungusitler arasındaki farklılığın ortaya daha iyi konması amacıyla Duncan testi uygulanmıştır.

## SONUÇLAR

Üzümlerden izole edilmiş olan *B.cinerea* izolatlarına fungusitlerin laboratuvar koşullarındaki etkililiklerini saptamak amacıyla, metotta anlatıldığı gibi farklı yöntemler denenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, üzümlerde fungusitlerin etkililiklerinin saptanması, üçüncü metot kullanılarak yapılmıştır. İnokulasyondan 7 gün sonra yapılan değerlendirmeye göre fungusitlerin etkililikleri Çizelge 4'de özetlenmiştir. Fungisitler her üç dozda etkililiklerine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve daha sonra Duncan testi uygulanmıştır.

Çizelge 4 incelendiğinde, *B.cinerea* izolatlarına imazalil, myclobutanil, iprodione ve procymidone'un yalnızca en yüksek dozlarının değil, aynı zamanda daha düşük olan diğer iki dozlarının bile carbendazim'in aynı dozlarına oranla daha etkili olduğu görülmektedir. Hatta carbendazim'in en yüksek dozunun etkililiği, procymidone, imazalil ve myclobutanil'in yarı dozlarının etkililiğinden daha az olmuştur.

**ÇİZELGE 4.** Fungisitlerin dozlarına göre *B.cinerea* izolatlarına laboratuvar koşullarındaki etkililikleri

Fungisitler	Dozlar*	Etki(%)
Procymidone	1	91.08 ± 1.42 a** (80.28 - 98.47)
	2	62.80 ± 3.27 b (17.12 - 75.03)
	3	31.13 ± 2.05 de (12.28 - 4.85)
Ipradione	1	92.95 ± 1.27 a (81.68 - 93.37)
	2	62.59 ± 2.39 b (44.66 - 76.20)
	3	32.81 ± 3.58 de (0.8 - 55.36)
İmazalil	1	92.80 ± 1.09 a (84.04 - 97.23)
	2	67.67 ± 1.88 b (53.88 - 78.89)
	3	40.91 ± 2.16 cd (29.25 - 55.43)
Carbendazim	1	43.31 ± 3.40 c (15.81 - 69.47)
	2	25.57 ± 2.72 e (0.0 - 40.24)
	3	11.59 ± 2.54 f (0.0 - 31.72)
Myclobutanil	1	90.28 ± 1.23 a (81.87 - 98.32)
	2	58.61 ± 2.67 b (33.15 - 73.84)
	3	23.17±3.87 e (0.0 - 46.95)

**p<0.05**

\* 1 : Normal doz      2: Yarı doz      3: Çeyrek doz

\*\* Ayrı harf alan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Sonuç olarak fungusitlerin laboratuvar koşullarında üzüm üzerindeki etkililikleri gerek sayısal gerekse istatistiksel açıdan incelendiğinde, procymidone, iprodione, imazalil ve myclobutanil *B.cinerea* izolatlarına karşı üç dozda da birbirlerine yakın etkililiklerde olmalarına karşın, carbendazim'in izolatlara daha düşük etkililik düzeyine sahip olduğu açıkça görülmektedir.

## TARTIŞMA ve KANI

Bu çalışmada Çizelge 1'de de belirtildiği gibi 1994–1996 yılları arasında Bursa ve Manisa illerindeki bağlardan izole edilen toplam 17 *B.cinerea* izolatu kullanılmıştır. Seçilen fungusitlerin (Çizelge 2) üzümelerde *B.cinerea* izolatlarına etkililikleri saptanmıştır.

Bağlarda *B.cinerea* talimatında dicarboximide gurubundaki fungusitlerden procymidone'un önerilen dozunda (375 µg/ml) etkililik ortalama %91.08, yarı dozda (187.5 µg/ml) %62.80, en düşük dozda ise (93.75 µg/ml), %31.13 olarak saptanmıştır. Çalışmada yer alan dicarboximide gurubundan iprodione'un etkililiği ise, bağlarda *B.cinerea* talimatında önerilen dozunda (375 µg/ml) %92.95, yarı dozda (187.5 µg/ml) %62.59, en düşük dozda (93.7µg/ml) ise %34.81 olarak bulunmuştur. Her iki etkili madde için her üç dozda da elde edilen değerler birbirine yakındır ve istatistiksel olarak değerlendirildiğinde de (Duncan testi,  $p>0.01$ ) aynı guruba girdikleri görülmektedir.

Dicarboximide gurubu (procymidone ve iprodione) fungusitlerin *Botrytis* spp.'ye karşı etkili olduğu ve 1970'li yıllardan beri kullanıldığı bilinmektedir (Pearson, 1986). Nitekim Yugoslavya'da, bağlarda *B.cinerea*'nın kontrolünde bazı fungusitlerin etkililikleri araştırıldığında, en etkili fungusitlerin dicarboximide gurubunda yer aldığı saptanmıştır. Benzer bulguların değişik ülkelerde yapılan araştırmalar sonucunda da elde edildiği bildirilmektedir (Siegfried ve Schüepp, 1980; Nicollina ve ark., 1980; Angello, 1982; Pearson, 1982; Nair ve ark., 1987; Scopes ve Stables, 1988).

Bu çalışma ile, üzümelerde *B.cinerea*'nın kontrolünde dicarboximide gurubu fungusitlerle (procymidone ve iprodione) talimatta önerilen dozlarda olduğu kadar, yarı dozlarda bile elde edilen etkililik kayda değer derecede yüksektir. Fransa'da bağlardan elde edilen *B.cinerea* izolatlarında procymidone ve vinclozoline'e düşük seviyede dayanıklılık tespit edilmesine rağmen, fungusitlerin etkililiğinde herhangi bir azalma tespit edilmediği bildirilmektedir (Leroux ve Gredt, 1981).

Çalışmada yer alan diğer bir fungusit olan imazalil'in üç farklı dozunun üzümelerde *B.cinerea* izolatlarına etkililiği araştırılmıştır. Bağlarda *B.cinerea* talimatında imazalil'in önerilen dozunda (150µg/ml), etkililiğin ortalama %92.80, yarı dozda (75 µg/ml) %67.67, en düşük dozda (37.5 µg/ml) ise %40.91 olarak saptanmıştır.

İmazalil bağlarda *B.cinerea*'ya karşı 1996 yılında ruhsat almış bir etkili maddedir. Üzüm üzerinde *B.cinerea*'ya etkililiği oldukça yüksektir. Yarı dozda bile etkililiğin %53.88 ile 78.89 arasında değişmesi ve ortalama olarak %67.67 olması etkililik yüksekliğinin bir göstergesidir. Nitekim imazalil'in *B.cinerea*'ya etkililiği ile ilgili Loeffler ve Hayes(1992) tarafından yapılan bir çalışmada, *B.cinerea*'nın imazalil'e oldukça hassas olduğu bildirilmiştir.



Myclobutanil çalışmaya alınan diğer bir fungusittir ve farklı dozlarının üzümelerde *B.cinerea* izolatlarına etkililiği araştırılmıştır. Myclobutanil'in külleme-ye karşı ruhsatlı olduğu dozda (18.75 µg/ml), üzümelerde *B.cinerea* izolatlarına etkililiği ortalama %90.28, yarı dozda (9.38 µg/ml) etkililiği ortalama %58.61, en düşük dozda ise (4.69 µg/ml) ortalama %23.17 olmuştur.

Myclobutanil'in ruhsatlı olduğu doz ve hatta yarı dozdaki etkililiği (%) göz önüne alınırsa, bu etkili maddenin *B.cinerea*'ya etkili olduğu rahatlıkla söylenebilir. Bir çalışmada çiçeklenmede salkımların fungusitlerle korunmasının captan, mancozeb gibi dicarboximide olmayan fungusitlerin kullanılarak sağlandığı ve bu fungusitlerin kullanılmasıyla bağların birçok önemli patojenlerine karşı diğer mücadele programları ile *B.cinerea* mücadelesinin entegre edilebileceği bildirilmektedir (Northover, 1987). Bir başka çalışmada ise, bağlarda mildiyö mücadelesinin *B.cinerea*'ya etkili (folpet, fosetyl-al vb.) fungusitlerle yapılmasının *B.cinerea* mücadelesinde başarıyı önemli ölçüde arttıracığı bildirilmiştir (Leroux, 1995). Bu bilgiler ışığında çalışmamızda yer alan myclobutanil'in *B.cinerea*'ya karşı etkili bulunmasının daha da önemli olduğu düşünülmektedir.

Carbendazim, çalışmada kullanılan diğer bir etkili maddedir. Ülkemizde *Sclerotinia laxa*'ya karşı ruhsatlıdır. Carbendazim'in *B.cinerea* izolatlarına üzüm üzerindeki etkililiğinin, *S.laxa*'nın teknik talimatında önerilen dozunda (375 µg/ml) ortalama %43.31, yarı dozda (187.5 µg/ml) %25.57, en düşük dozda (93.75 µg/ml) ise %11.59 olduğu görülmektedir. Carbendazim'in önerilen dozunda bile etkililik %44.36 ile diğer fungusitlerin yarı dozlarından daha düşüktür. Aslında carbendazim'in dahil olduğu benzimidazole gurubu fungusitler, bağlarda *B.cinerea* mücadelesinde ilk olarak kullanılan ve kullanıldığında yüksek etkisi olan bir guruptur. Nitkim 1982'de Arjantin'de yapılan bir çalışmada, bağlarda *B.cinerea*'nın kontrolünde carbendazim, benomyl, thiophanate-methyl ve dichlofluanid'in denendiği ve en iyi kontrolün carbendazim'den elde edildiği bildirilmiştir (Nome ve ark., 1982).

Yüksek etkililik göstermesine karşın benzimidazole gurubu fungusitlerin dayanıklılık oluşturma riskleri yüksektir. Ayrıca dayanıklı ırklar tespit edildikten sonra, bağlarda *Botrytis* kontrolünün tamamıyla kaybolduğu da çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Leroux ve Gredt, 1981; Pearson, 1982). Örneğin İsrail'de benzimidazole'lere dayanıklı ırkların bulunduğu bağlarda kurşuni küf'ün benomyl ile kontrol edilemediği, ama fenil carbamate+carbendazim karışımı ile kontrol edilebildiği bildirilmiştir (Elad ve ark., 1988). Benzimidazole gurubu fungusitlerin kullanılmaya başlandığı yıllarda, diğer yüksek etkili fungusitler olmadığından bu gurup tekrarlı olarak kullanılmış ve böylece dayanıklılık hızla gelişmiştir. Bazı istisnalar dışında birçok yerde kullanımı sınırlandırılmıştır (Delp, 1988; Gullino, 1992).

Gerek miselyal gelişimi engelleyicilik düzeyleri, gerekse üzüm üzerindeki etkililik durumları göz önüne alındığında, araştırmaya alınan fungusitler (procymidone, iprodione, imazalil, myclobutanil ve carbendazim) içerisinde carbendazim'den elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde hem rakamsal hem de istatistiksel

açından diğer fungusitlerden farklı bulunmuş, yani diğer dört fungusit gibi etkili bulunmamıştır.

Sonuç olarak; bu çalışmada elde edilen bulgular tekrar gözden geçirildiğinde; araştırmaya alınan fungusitlerin *B.cinerea*'ya etkililik düzeyleri laboratuvar şartlarında üzümlerde saptanmıştır. Procymidone, iprodione, imazalil ve myclobutanil'in *B.cinerea*'ya etkili, carbendazim'in ise düşük etkililikte olduğu belirlenmiştir.

## LİTERATÜR

- Agnello, A.V.,1982. Results of two- year trials for control of Grey mould on grapevine in Latium, Review of Plant Pathology, **61**(2): 66.
- Anonymous, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları (Cilt 3). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 410 s.
- Anonymous, 1998. Ruhsatlı Zirai Mücadele ilaçları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü.
- Boniface, J.C., 1982. Fungicides to control grey rot and methods of applying the treatments, EPPO Bulletin, **12**(2): 55-60.
- Cohen, A., Y.Elad, H.Abir, B.Balum and A.Barazani, 1996. Control of grapevine grey mould with Trichodex (*Trichoderma harzianum* T39). Botrytis Symposium Program and Book Abstracts, 23-27 June 1996, Wageningen.
- Delen, N., M.Yıldız, and H.Maraite, 1984. Benzimidazole and dithiocarbamate resistance of *Botrytis cinerea* on greenhouse crops in Turkey, Mededelingen in Viticulture ed Enologia Universita Torino, 9:278-279.
- Delen, N., M.Yıldız and S.Benlioğlu, 1986. *Botrytis cinerea* izolatlarını captan ve dichlofluanid'e duyarlılıkları üzerinde çalışmalar, TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Gurubu Toprak Patojenleri Araştırma Ünitesi, Proje No:10, 37 s.
- Delen, N. ve T.Özbek, 1992. Effectiveness of some fungicides and fungicide combinations on *Botrytis cinerea* isolates. Recent Advances in Botrytis Symposium. Heraklione, Creete, Greece. 5 - 10 April 1992. 238-241
- Delp, C.D., 1988. Resistance management strategies for benzimidazoles, in fungicide resistance in North America, (Ed. Delp, C.J). APS Press, St.Poul, MN, USA. 41-43.
- Elad, Y., E.Shabi and T.Katan, 1988. Negative cross resistance between benzimidazole and N phenyl carbamate fungicides and control of *Botrytis cinerea* on grapes, Plant Pathology, **37**(1): 141-147.
- Esterio, M., J.Auger, A.Droguett and G.Maturana, 1996. Evaluation of the efficacy of trichodex (*Trichoderma harzianum*) on *Botrytis cinerea* Pers. in table grape applied before and after Botrytis infection, Botrytis Symposium Programme and Book Abstracts, 23-27 June 1996. Wageningen.

- Forster, B., T.Staub, 1996. Basis for use strategies of anilinopyrimidine and phenylpyrrole fungicides against *Botrytis cinerea*, *Crop Protection*, **15**(6): 529-537.
- Gullino, M.L., 1992. Chemical control of *Botrytis* spp. Recent advances in *Botrytis* research. *Botrytis symposium*, Heraclion, Crete, Greece 5-10 April 1992. 217-222,
- Hilber, U. and H.Schuepp, 1996. A reliable method for testing the sensitivity of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidines in vitro, *Pesticide Science*, Chichester, West Sussex: John Wiley and Sons Limited. July, **47**(3): 241-247.
- Karaca, İ., 1979. Sistemik Bitki Hastalıkları (Ascomycetes), Ege Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 143, E.Ü. Matb., Bornova, 240 s.
- Latorne, B.A., E.Agosin, R.San Martin and G.S.Vasquez, 1996. Effectiveness of *Trigoderma harzianum* against *Botrytis* bunch rot of table grapes in Chile, XI<sup>th</sup> International *Botrytis* Symposium Programme and Book Abstracts, 23-27 June 1996, Wageningen.
- Leroux, P. and M.Gredt, 1981. Methode de detectione de la resistance de *Botrytis cinerea* Pers, aux fongicides, Apartir d'échantillons prelevés dans le vignoble, *Phytiatric Phytopharmacie*, **30**(1):57-68.
- Leroux, P., 1995. Progress and problems in the control of *Botrytis cinerea* in grapevine, *Outlook*, 6:13-19.
- Leroux, P. and Gredt, M., 1995. In vitro study of resistance to anilinopyrimidine fungicides in *Botrytis cinerea*, *Agronomy*, **15**(6): 367-370.
- Loeffler, R. S. T., Hayes, A. L., 1992. Effects of sterol biosynthesis inhibitor fungicides on growth and sterol composition of *Ustilago maydis*, *Botrytis cinerea* and *Pyrenophora teres*. *Pesticide Science*. **36**(1): 7-17
- Lucas, G.B., C.L.Campbell and L.T.Lucas, 1992. Introduction to plant diseases identification and management. 2<sup>nd</sup>. Edition, Chapman & Hall, New York.
- Marois J.J., A.M.Bledsoe, R.M.Bostock and, W.D.Gubler, 1987. Effects of spray adjuvants on development of *Botrytis cinerea* on *Vitis vinifera* berries. *Phytopathology*, **77**(8):1148-1151.
- Milling, R. J. and C.J.Richardson, 1995. Mode of action of anilino-pyrimidine fungicide pyrimethanil. 2. Effects on enzyme secretion in *Botrytis cinerea*. *Pesticide Science*. **45**(1): 43-48.
- Millou, J. and P.Morand, 1982. Sumiselex (procymidone) and control of grey mould grapevine. *EPPO Bulletin*. **12**(2): 75-79.
- Nair, N. G., Emmett, R. W., Parker F. E., 1987. Programming applications of dicarboximides to control bunch rot of grapes caused by *Botrytis cinerea*. *Plant Pathology*. **36**(2): 175-179.
- Nicollina, C., I.Roncador and G.Serafini, 1980. Effectiveness of several active ingredients and influence of application time on the control of grey mould on grapevine. *Esperienze e ricerche, stazione sperimentale agraria forestale di s.michele all'adige (1977/1978)* 7:121-145 [Review of *Plant Pathology*. 1980, **59**(10):145].

- Nome, S.F., J.O.Toranzo and D.L.Fischetti, 1982. Chemical control of grey mould on grapevines *Botrytis cinerea* Pers, in the Colonia Caroya, Cordoba province. 1:99-100, (Review of Plant Pathology. 1983, **69**(3):108.
- Northover, J.,1987. Persistence of dicarboximide - resistant *Botrytis cinerea* in Ontario vineyards. Canadian Journal of Plant Pathology, **10**:123-132.
- Pearson, R. C., 1982. Chemical control of *Botrytis cinerea* on grapes in New York (USA), EPPO Bulletin. **12**(2): 101-104.
- Pearson, R.C., 1986. Field evaluation of fungicides for control of diseases of grapes. (Ed.: Hickey, K., Methods for Evaluating Pesticides for Control of Plant Pathogens) The American Phytopathological Society, 312 p.
- Pearson, R.C. and C.G.Austin., 1994. Compendium of Grape Diseases, American Phytopathological Society, St. Poul, Minnesota, 55121 USA.
- Pearson R.C. and A.C.Gohen, 1994. Compendium of Grape Diseases, American Phytopathological Society, St. Poul, Minnesota, USA.
- Schüepp, H. und W.Siegfried, 1983. Die traubenfaule 1982 und die teilweise ungenügenden bekämpfungserfolge mit den dicarboximide-fungiziden, Schweizerische zeitschrift für obst und weinbau, 119: 61-70.
- Scopes N. and L.Stables, 1988. Pest and disease control handbook. 3<sup>rd</sup> Edition. British Crop Protection Council BCPC Registered Office, 20 Bridgeport road, Thornton Heath Surrey CR4 7QG, England, 732 pp.
- Siegfried, W. und H.Schüepp, 1980. Botrytis bekämpfung imazalil weinbau-Applikations technique, Schweizerische zeitschrift für obst und weinbau, **116**(15):388-394, [Review of Plant Pathology. 1981, **60** (3):133]
- Staub, T., 1991. Fungicide resistance: practical experience with antiresistance strategies and the role of integrated use. Annu. Rev. Phytopathology. **29**: 421-442.
- Thomas, C.S., J.J.Marois and J.T.English, 1988. The effects of wind speed, temperature, relative humidity on development of aerial mycelium and conidia of *Botrytis cinerea* on grape. Phytopathology. **78**(4):260-265.