

## Bağlardan izole edilen kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) izolatlarının bazı fungusitlere duyarlılıkları üzerinde araştırmalar <sup>1</sup>

A. Alev BURÇAK<sup>2</sup>

Nafiz DELEN<sup>3</sup>

### SUMMARY

#### Investigation on the sensitivities of some fungicides against gray mold (*Botrytis cinerea* Pers.) isolates isolated from vineyard

*Botrytis cinerea* isolates were collected from the vineyards in Manisa and Bursa in 1994-1996. Susceptibility of these 17 isolates against procymidone (Sumisalex 50), iprodione (Rovral 50 WP), imazalil (Magnate 50 EC), carbendazim (Derosal 50 WP), myclobutanil (Systhane 12 E) was evaluated in terms of ED<sub>50</sub> ( a dosage by which mycial growth was inhibited at 50 level )

According to the ED<sub>50</sub> data most of the isolates were found to be sensitive to these fungicides (ED<sub>50</sub> <1.0 µg/ml ). The reaksiyon of 14 isolates to procymidone, 15 isolates to iprodionisolates to imazalil and myclobutanil, 2 isolates to carbendazim was sensitive (ED<sub>50</sub><1.0 µg/ml), 1 isolates to procymidone, 2 isolates to iprodion was slightly (ED<sub>50</sub> 1.0-10.0µg/ml), 2 isolates of procymidone, 1 isolates of carbendazim was intermediately (ED<sub>50</sub> 10.0-100.0 µg/ml) and 14 isolates to carbendazim was highly resistant (ED<sub>50</sub>>100.0 µg/ml).

**Key words:** Vineyard, *Botrytis cinera*, fungicide, sensitivity

### ÖZET

1994 - 1996 yıllarında Manisa ve Bursa illerindeki bağlardan toplanan örneklerden toplam 17 tane *Botrytis cinerea* Pers. izolatu elde edilmiştir.Bu

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

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

<sup>3</sup> E.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Bornova/İZMİR

Makalenin Yayın Kuruluna geliş tarihi (Received): 30.11.2000

izolatların procymidone (Sumiscelex 50), iprodione (Rovral 50 WP), imazalil (Magnate 50 EC), carbendazim (Derosal 50 WP), myclobutanil (Systhane 12 E)'e duyarlılık düzeyleri ED<sub>50</sub> (miselyal gelişimi %50 engelleyici doz) değerleri saptanmıştır.

ED<sub>50</sub> değerlerine göre 17 izolatın büyük çoğunluğu bu fungusitlere duyarlı bulunmuştur. Procymidon'a 14 izolat, iprodion'a 15 izolat, imazalil ve myclobutanil'e 17 izolat ve carbendazim'e 2 izolat duyarlı (ED<sub>50</sub> <1.0 µg/ml), 1 izolat procymidon'a, 2 izolat iprodion'a düşük seviyede (ED<sub>50</sub> 1.0-10.0µg/ml), 2 izolat procymidon'a, 1 izolat carbendazim'e orta seviyede (ED<sub>50</sub> 10.0-100.0 µg/ml), 14 izolat carbendazim'e yüksek seviyede dayanıklı (ED<sub>50</sub> >100.0 µg/ml) olarak bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Bağ, *Botrytis cinerea*, fungusit, duyarlılık

## GİRİŞ

Ülkemiz için üzüm, gerek iç ve gerekse dış tüketim açısından önemli bir üründür ve bu üründe nitel ve nicel kayıplara yol açan pek çok sorunla karşı karşıyadır. Bunlardan kurşuni küf çürüklüğü (*Botrytis cinerea* Pers.) doğrudan ürünü etkilediğinden, önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Kurşuni küf hastalığının savaşımında da diğer tüm konularda olduğu gibi kimyasal savaşım ağırlık kazanmaktadır. Bitki korumada yoğun ve bilinçsiz pestisit kullanımı etmenlerin ve zararlıların pestisitlere karşı dayanıklılık, kazanmasına yol açabilmektedir. Pestisitlere duyarlılık azalışı veya dayanıklılık 1960'lı yıllardan itibaren gündeme gelmiştir. Özellikle etki yeri spesifik olan (tek yer engelleyici) sistemik fungusitlerin belli düzeylerde dayanıklılık riskine sahip olabilmeleri uygulama açısından da bir sorundur.

Dayanıklılık, bir patojenin bir fungusitten giderek daha az etkilenmesi, yani duyarlılığının azalmasıdır. Olay genetiksel olarak idare edilmektedir ve genellikle geriye dönüşümsüz bir reaksiyondur. Tek yer engelleyici fungusitlerin fungal organizmada dayanıklılık açısından riskleri çok yer engelleyici fungusitlere oranla oldukça yüksektir (Georgopoulos, 1982).

Ülkemizde bu hastalığa karşı dicarboximide, sulfamide, imidazole ve anilinopyrimidine gurubu fungusitlerden procymidone, iprodione, dichlofluanid, imazalil, pyrimethanil, tolulfluanid, cyprodinil+fludioxinil, etkili maddeleri ile *Trichoderma harzianum*'u içeren bir biopreparat ruhsatludur (Anonymous, 1998).

Bu çalışmada bağlardan *B.cinerea* izolatlarının toplanması ve seçilen fungusitlere duyarlılık düzeylerinin saptanması hedeflenmiştir. Dicarboximide gurubu fungusitlerden procymidone ve iprodione, imidazol gurubu fungusitlerden imazalil bu konuda ruhsatlı oldukları için seçilmiştir. Benzimidazole gurubu

fungisitlerden carbendazim bu konuda ruhsatlı olmamasına rağmen üretici tarafından kullanıldığı bilindiğinden çalışmaya dahil edilmiştir (Erkan ve ark., 1997). Çalışmaya alınan diğer bir fungusit de, triazole grubu fungusitlerden myclobutanil'dir. Türkiye'de bağlarda küllemeye (*Uncinula necator*) karşı ruhsatlıdır. Bu fungusitin gurubu, etki mekanizması, etkili olduğu funguslar düşünülerek ve yapılan ön testlerde elde edilen bulgular nedeniyle çalışmaya dahil edilmesi uygun görülmüştür. Nitekim ergosterol biyosentezini engelleyen fungusitlerin bir bölümünün *Botrytis* spp.'ye karşı kullanılabilir etkiye sahip oldukları Reinecke ve ark.(1986), tarafından yapılan bir çalışmada da bildirilmektedir.

Procymidone, koruyucu ve tedavi edici bir fungusittir. Bağlarda ve seralarda özellikle *Botrytis*'e karşı etkilidir. İprodione, koruyucu ve tedavi edici özelliği olan bir fungusittir. Funguslarda miselyum gelişimi ve spor çimlenmesini engellemektedir. Özellikle *Botrytis* türlerine karşı etkilidir. İmazalil koruyucu ve tedavi edici özellikleriyle sistemik bir fungusittir. Ergosterol biosentezini engeller. Sebze, meyve ve turunçgillerde hastalık etmeni olan birçok fungusa ve özellikle benzimidazole'lere dayanıklılık kazanmış olan funguslara karşı etkilidir (Anonymous, 1994). Carbendazim meyve ve sebzelerdeki patojenlerin çoğunu kontrol eden sistemik bir fungusittir. Myclobutanil de funguslarda ergosterol biyosentezini engelleyen, meyve ve bağda çeşitli hastalıklara karşı yüksek etkiye sahip, sistemik bir fungusittir (Perrot, 1987; Orpin ve ark, 1986).

Bu çalışma 1994-1998 yılları arasında yürütülmüştür.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, 1994-1996 yıllarında Manisa ve Bursa illerindeki bağlardan izole edilen toplam 17 *B.cinerea* izolatu (Çizelge 1) ile procymidone (Sumiselex 50), iprodione (Rovral 50 WP), imazalil (Magnate 50 EC), carbendazim (Derosal 50 WP), myclobutanil (Systhane 12 E) aktif maddelerini içeren preparatlar kullanılmıştır.

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.

**ÇİZELGE 1.** 1994-1996 yılları arasında elde edilen *B.cinerea* izolatlarının ilçelere ve yıllara göre dağılımı

İl	İlçe	İzolat sayısı		
		1994	1995	1996
Manisa	Alaçşir	1	2	2
	Sarıgöl	-	-	3
Bursa	İznik	6	3	-
Toplam		7	5	5

Bu örnekler, önce kese kağıdı içine daha sonra da polietilen torbalara konularak etiketlenip buz kutusunda laboratuvara getirilmiştir. Enfekteli kısımlardan alevden geçirilmiş steril bir bisturi yardımıyla 5-10 mm'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. Petriler 1 hafta boyunca 20 °C'de 12 saat aydınlıkta inkübe edilmiştir (Delen ve ark., 1986). Yapılan kontrollerde saf gelişen koloniler, geliştikleri petrilere olduğu gibi 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).

Elde edilen izolatların tür düzeyinde tanılamaları yapılmıştır. Tanılamada, izolatların koloniyal gelişmeleri, konidi özellikleri, izole edildikleri konukçu kısımları dikkate alınmıştır (Harvis, 1977).

İzolatların miselyal gelişimine fungusitlerin engelleyicilik düzeylerinin saptanmasında MM besiyerinde, 20°C sıcaklıkta ve karanlıkta geliştirilen 24-30 saat yaşlı kültürler kullanılmıştır. Çalışmalarda toplam 17 *B.cinerea* izolatı yer almıştır. Ayrıca bu denemelerde laboratuvar koşullarında 5 etkili maddeyi içeren fungusitlerin her birinin, ön çalışmalarımız sonucu saptanan 0 (kontrol), 1, 3, 10, 30, 100, 300 µg/ml'lik dozları ile çalışılmıştır. Fungisitlerin 1, 3, 10, 30, 100, 300 µg/ml'lik doz serileri %99'luk etil alkolde çözülerek (Georgopoulos, 1976), sterilizasyon sonrası 60°C'ye kadar soğutulmuş MM besiyerine karıştırılmıştır. Fungisit içeren MM besiyeri, sterilize edilmiş her petriye 14 ml gelecek biçimde dağıtılmıştır. Testlerin homojenliği açısından, tüm dozları içeren her petri kabına eşit yoğunlukta alkol isabet etmesine özellikle dikkat edilmiştir.

Denemelere alınan izolatların her biri belirlenen beş fungusitin kontrol dahil 7 farklı dozunda testlenmiştir. Denemeler her fungusit ve izolat kombinasyonu için 2'şer petri ve her petriye 3'er miselyum diski konularak 6 tekerrürlü

olarak açılmıştır. Laboratuvar koşullarında yürütülen tüm denemeler tesadüf parsellerine uygun biçimde kurulmuş ve dozlar etkili madde olarak verilmiştir.

*B.cinerea* karanlıkta spor oluşturmadığından (Harvis, 1977), *B.cinerea*'nın MM besiyerinde ve karanlıkta geliştirilmiş, 24-30 saat yaşlı kültürlerinin çevrelerinden, cork-bohrer ile alınan 4 mm çaplı diskleri, fungusitlerin yukarıdaki dozlarını içeren ve içermeyen (kontrol) petrilere, miselyal yüzeyi besi ortamına gelecek şekilde, inokule edilmişlerdir. Petriler 20°C sıcaklıkta ve sporulasyona geçmemesi için karanlıkta inkubasyona bırakılmıştır. İnokulasyonu izleyen üçüncü gün kolonyal gelişmeler çap ölçümü biçiminde değerlendirilmiştir. Bu ölçüm değerlerinin tekrür ortalamasından yararlanarak, hesaplanan ED<sub>50</sub> (miselyal gelişimi %50 engelleyen doz) değerleri temel alınmış ve izolatların duyarlılık düzeyleri diğer bir ifadeyle fungusitlerin miselyal gelişimi engelleyicilik düzeyleri saptanmıştır. ED<sub>50</sub> değerleri kontrole göre yüzde gelişim değerlerinin log-probit kağıda uygulanmasıyla bulunmuştur (Beever et al., 1989).

## SONUÇLAR

1994-1996 Yıllarında bağ alanlarından elde edilen *B.cinerea* izolatlarının, denemeye alınan 5 fungusitin çeşitli dozlarındaki miselyal gelişimleri dikkate alınarak saptanan ED<sub>50</sub> değerleri Çizelge 2'de gösterilmiştir.

**ÇİZELGE 2.** İzolatların miselyal gelişimlerine göre saptanan ED<sub>50</sub> değerleri (µg/ml)

İzolatlar	Fungisitler				
	P	İp	İm	C	M
İz <sub>1/94</sub>	<1	<1	<1	>300	<1
İz <sub>2/94</sub>	<1	<1	<1	<1	<1
İz <sub>3/94</sub>	<1	<1	<1	>300	<1
İz <sub>4/94</sub>	<1	<1	<1	>300	<1
İz <sub>5/94</sub>	<1	<1	<1	>300	<1
İz <sub>6/94</sub>	<1	<1	<1	> 300	<1
İz <sub>7/95</sub>	<1	<1	<1	>300	<1
İz <sub>8/95</sub>	4,7	<1	<1	67,5	<1
İz <sub>9/95</sub>	<1	<1	<1	>300	<1
Λ <sub>1/94</sub>	13	1,35	<1	130	<1

Çizelge 2'nin devamı

İzolatlar*	Fungisitler**				
	P	İp	İm	C	M
A <sub>2/95</sub>	17,5	1,6	<1	>300	<1
A <sub>3/95</sub>	<1	<1	<1	<1	<1
A <sub>4/96</sub>	<1	<1	<1	120	<1
A <sub>5/96</sub>	<1	<1	<1	>300	<1
S <sub>1/96</sub>	<1	<1	<1	260	<1
S <sub>2/96</sub>	<1	<1	<1	136	<1
S <sub>3/96</sub>	<1	<1	<1	220	<1

\* A: Alaşehir İz: İznik S: Sarıgöl

\*\* P: Procymidone İp: İprodione İm: İmazalil C: Carbendazim M: Myclobutanil

Çizelge 3 incelenecek olursa; izolatların sırasıyla, imazalil ile myclobutanil, iprodione ve procymidone'a oldukça duyarlı oldukları görülmektedir. Nitekim, tüm *B.cinerea* izolatlarının imazalil ve myclobutanil için saptanan ED<sub>50</sub> değerleri 1µg/ml'den küçükken, iprodione için izolatların %100'ü <1-3 µg/ml arasında, procymidone için ise, saptanan ED<sub>50</sub> değerlerinin %100'ü <1-30 µg/ml arasında yer almıştır.

*B.cinerea* izolatlarının fungusitlere karşı duyarlılık düzeylerini daha iyi bir şekilde ortaya koyabilmek ve fungusitler arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla Çizelge 3'deki verilerden hareket ederek, 3 yıl boyunca elde edilen tüm izolatların (toplam 17) her fungusit için saptanan ED<sub>50</sub> değerlerinin yüzde dağılımları ise Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4 incelenecek olursa; izolatların iprodione, procymidone, özellikle de imazalil ve myclobutanil'e oldukça duyarlı oldukları görülmektedir. Nitekim tüm *B.cinerea* izolatlarının imazalil ve myclobutanil için saptanan ED<sub>50</sub> değerleri 1µg/ml'den küçükken, iprodione için izolatların %94.4'ü, <1-3 µg/ml arasında, procymidone için ise, saptanan ED<sub>50</sub> değerlerinin %100'ü <1-30 µg/ml arasında yer almıştır. Bu arada izolatların procymidone'a duyarlılık açısından dalgalanma göstermesi oldukça ilginçtir. Çizelge 4'de de özetlendiği gibi izolatların %82.3'ünün ED<sub>50</sub> değeri 1 µg/ml'dan küçük iken, ED<sub>50</sub> değeri 1-3 µg/ml arasında olan izolat saptanmamıştır. Oysa, izolatların %5.9'unun ED<sub>50</sub> değeri 3-10 µg/ml olmasına karşın, %11.8'inin ED<sub>50</sub> değeri 10-30 µg/ml arasında bulunmuştur. Diğer yandan izolatların az bir bölümü (%11.8'i) carbendazim'e duyarlı iken, izolatların büyük bir bölümünün (%82.3'ü) ED<sub>50</sub> değerinin 100 µg/ml'nin çok üzerinde olduğu saptanmıştır. Bu bulgular carbendazim'in *B.cinerea*'nın miselyal gelişimi

engelleyicilik düzeyinin diğer fungusitlere göre oldukça düşük olduğu ve patojenin diğer fungusitler kadar carbendazim'e duyarlı olmadığı kanısını uyandırmaktadır.

**ÇİZELGE 3.** *B.cinerea* izolatlarının ED<sub>50</sub> değerlerine göre dağılımı

Yıl	Fungisitler	İzolat sayısı	İzolatların ED <sub>50</sub> değerleri 'ne göre dağılımı						
			<1	1-3	3-10	10-30	30-100	100-300	>300
1994	Procymidone	7	6	0	0	1	0	0	0
	İprodione	7	6	1	0	0	0	0	0
	İmazalil	7	7	0	0	0	0	0	0
	Carbendazim	7	1	0	0	0	0	1	5
	Myclobutanil	7	7	0	0	0	0	0	0
	Procymidone	5	3	0	1	1	0	0	0
	İprodione	5	4	1	0	0	0	0	0
1995	İmazalil	5	5	0	0	0	0	0	0
	Carbendazim	5	1	0	0	0	1	0	3
	Myclobutanil	5	5	0	0	0	0	0	0
	Procymidone	5	5	0	0	0	0	0	0
	İprodione	5	5	0	0	0	0	0	0
1996	İmazalil	5	5	0	0	0	0	0	0
	Carbendazim	5	0	0	0	0	0	4	1
	Myclobutanil	5	5	0	0	0	0	0	0

**ÇİZELGE 4.** 1994-1996 Yıllarında toplanan tüm izolatların ED<sub>50</sub> değerlerine göre oransal dağılımları (%)

Fungisitler	ED <sub>50</sub> değerleri (µg/ml)'ne göre izolatların dağılımı (%)						
	<1	1-3	3-10	10-30	30-100	100-300	>300
Procymidone	82.3	0.0	5.9	11.8	0.0	0.0	0.0
İprodione	88.2	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
İmazalil	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Carbendazim	11.8	0.0	0.0	0.0	5.9	29.4	52.9
Myclobutanil	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## TARTIŞMA ve KANI

Ülkemiz için üzüm, gerek iç ve gerekse dış tüketim açısından önemli bir üründür. Üzüm ve üzümünden elde edilen ürünler değişik şekilde tüketime sunulmaktadır. Ülke bağıcılığı; yetiştiricilikten hastalık ve zararlılara uzanan, üründe nitel ve nicel kayıplara yol açan pek çok sorunla karşı karşıyadır. Bunlardan *B.cinerea*'nın neden olduğu kurşuni küf çürüklüğü doğrudan ürünü etkilediğinden, olgunlaşmış salkımlarda direkt olarak mahsul kaybına neden olmakta ve mücadele yapılmadığında, büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Kurşuni küf (*B.cinerea*)'ün savaşımında, kültürel bazı önlemlerin alınması önerilmekte ise de, diğer konularda olduğu gibi kimyasal savaşım ağırlık kazanmaktadır. Özellikle, son yıllarda yaş üzümün pazar açısından daha cazip hale gelmesi nedeniyle, üreticiler bu hastalığın oluşturduğu kayıpları en aza indirebilmek için yoğun ilaçlamalar yapmaktadır. Yoğun ve bilinçsiz pestisit kullanımı başta kalıntı problemi olmak üzere, hastalık etmenlerinin ve zararlıların pestisitlere dayanıklılık kazanması gibi pek çok sorunun da ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Fungisitlerde duyarlılık azalışı veya dayanıklılık, kimyasal savaşımı olumsuz yönde etkileyen sorunların başında gelmektedir.

Bu çalışmada, bağlardan *B.cinerea* izolatlarının toplanması ve seçilen fungusitlere duyarlılık düzeylerinin saptanması gerçekleştirilmiştir. Çizelge 1'de de belirtildiği gibi 1994–1996 yıllarında Bursa ve Manisa illerindeki bağlardan izole edilen toplam 17 *B.cinerea* izolatu kullanılmıştır. Elde edilen izolatların seçilen fungusitlere duyarlılık düzeyleri saptanmıştır.

Miselyumun duyarlılık düzeylerini belirlemek amacıyla testlenen 17 *B.cinerea* izolatının, miselyum gelişimini %50 engelleyen doz ( $ED_{50}$ ) değerlerine göre imazalil, myclobutanil, iprodione ve procymidone'a (Çizelge 3) oldukça duyarlı oldukları görülmektedir. Tüm *B.cinerea* izolatlarının imazalil ve myclobutanil için saptanan  $ED_{50}$  değerleri 1  $\mu\text{g/ml}$ 'den küçük iken, iprodione'da izolatların %88.2'sinin 1  $\mu\text{g/ml}$ 'den küçük, %11.8'inin ise <1-3  $\mu\text{g/ml}$ , procymidone da ise, izolatların hepsinin  $ED_{50}$  değerlerinin 0-30  $\mu\text{g/ml}$  arasında yer alması (Çizelge 4) *B.cinerea* izolatlarının adı geçen fungusitlere duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır.

İzolatların procymidone'a duyarlılıkları incelendiğinde (Çizelge 4); izolatların  $ED_{50}$  değerlerinin %82.3'ünün 1  $\mu\text{g/ml}$ 'den küçük, %5.9'unun 3-10  $\mu\text{g/ml}$ , %11.8'inin ise 10-30  $\mu\text{g/ml}$  arasında yer aldığı görülmektedir.  $ED_{50}$  değeri 1-3  $\mu\text{g/ml}$  arasında olan izolat ise saptanmamıştır. Bu bulgular irdelendiğinde izolatların procymidone'a duyarlılık açısından bir dalgalanma gösterdiği belirlenmektedir. Bilindiği gibi, *B.cinerea* heterokaryotik bir yapıya sahiptir (Kosuge ve Hewitt, 1964; Caten ve Jinks, 1966). Patojenin miselyal hücreleri ve sporları farklı karakterdeki çok sayıda çekirdeği içerebilmektedir. Bunun sonucunda da tek spor kültüründen elde edilen koloniler, yani başka bir ifadeyle izolatlar farklı özellikler taşıyabilmektedir (Hansen ve Smith, 1932). İzolatların farklı karakterdeki



hücrelerden oluşması çalışmamızda da görüldüğü gibi, heterojen sonuçların ortaya çıkmasının nedenidir. Bu güne kadar yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Delen ve ark.(1986), tarafından bildirilen ve *B.cinerea* izolatlarının captan ve dichlofluanid'e duyarlılıkları ile ilgili bir çalışmada laboratuvar testlerinde, miselyal gelişimin ve spor çimlenmesinin yükselen dozlarla paralel biçimde engellenmediği saptanmıştır. Aynı durumun saksı denemeleri için de söz konusu olduğu belirtilmiştir. Daha önce sebze seralarından elde edilen *B.cinerea* izolatları ile yapılan bir çalışmada da heterojen sonuçların elde edildiği aynı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Delen ve ark., 1985).

Çalışmamızda iki etkili madde (procymidone ve iprodione) ile yer alan dicarboximide gurubu fungal hücrede nükleer fonksiyonları, hücre duvarı sentezini ve diğer biyosentez olaylarını etkilemektedir. *Botrytis* generusu fungusların dayanıklı izolatlarının laboratuvar denemelerinde kolaylıkla elde edildikleri, son yıllarda tarlada da dayanıklılık oluşumunun belirlendiği rapor edilmektedir. Dicarboximide'lere karşı dayanıklılık ilk kez kuzey Avrupa bağ bölgelerinde görülmüştür. Daha sonra da çeşitli ülkelerde bağlarda *B.cinerea*'nın dicarboximide'lere karşı dayanıklılık kazandığı ortaya konmuştur (Leroux ve Gredt, 1981).

Beever ve Brien(1983) tarafından yürütülen bir çalışmada, Yeni Zelanda'da 18 konukçudan *B.cinerea* izolatların toplanmıştır. Toplanan bu izotatlardan bağdan ve çilekten elde edilenlerde dicarboximide'lere dayanıklılık bulunmuştur. Kredics ve Enisz(1987), dicarboximide ve benzimidazole gurubu için izolatları ED<sub>50</sub> değerleri 1.0 µg/ml ise duyarlı, 1.0-10.0 µg/ml arasında ise düşük dayanıklı, 10.0-100,0 µg/ml arasında ise orta, 100.0 µg/ml'den büyük ise yüksek dayanıklı olarak sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre çalışmamızda yer alan toplam 17 izolat değerlendirildiğinde; dicarboximide gurubu fungusitlerden procymidone'a 14 izolatın duyarlı, 1 izolatın düşük dayanıklı, 2 izolatın ise orta dayanıklı, iprodione'a 15 izolatın duyarlı, 2 izolatın ise düşük dayanıklı olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmada *B.cinerea* izolatlarından dicarboximide gurubu fungusitlere (procymidone ve iprodione) yüksek dayanıklı izolat saptanmamıştır. Her iki fungusit birlikte değerlendirildiğinde, %85.29 gibi bir oranla duyarlı izolatlar çoğunlukta yer almıştır. Düşük dayanıklı izolat oranı %8.82 olurken, orta dayanıklı izolatlar ise %5.9 olmuştur.

Erkan ve ark. (1997) tarafından, üzümde kurşuni küf çürüklüğü etmeni *B.cinerea* izolatlarının bazı fungusitlere duyarlılıkları üzerinde yapılan bir çalışmada, 1993 ve 1994 yıllarında elde edilen toplam 33 izolatın duyarlılık düzeyleri saptanmıştır. Dicarboximide gurubundan vinclozolin'e 25 izolat duyarlı, 8 izolat düşük dayanıklı, iprodione'a 28 izolat duyarlı, 5 izolat düşük dayanıklı, procymidone'a 29 izolat duyarlı, 4 izolat düşük dayanıklı olarak saptanmıştır. Bu çalışmada da, duyarlı izolatlar çoğunlukta bulunmuş, az sayıda izolat düşük düzeyde dayanıklı olmuş ve yüksek düzeyde dayanıklı izolat ise bulunamamıştır.

Dicarboximide gurubunda yüksek düzeyde dayanıklı ırkların doğada nadir olarak ortaya çıkmaları bu ırkların düşük virulensliklerine, düşük düzeyde

dayanıklı ırkların doğada daha sık rastlanmaları da bu ırkların virülensliklerinin nispeten iyi olmasına bağlanmaktadır. Böylece genellikle dicarboximide gurubu fungusitlerin uygulandığı yerlerde düşük seviyede dayanıklı ırklar bulunmakta, bu durum da *B.cinerea*'nın kontrolünde başarısızlığa neden olmamaktadır. Ayrıca bu fungusitlerin kullanılmadığı durumlarda da düşük seviyede dayanıklı olarak tespit edilen populasyonlar düşme eğilimi göstermektedir (Beever ve ark., 1989).

Bu bilgiler ışığında çalışmanın yürütüldüğü bağ alanlarında, bu fungusitlere karşı duyarlılık azalışının şimdilik önemli boyutlarda olmadığı ortadadır. Ancak, Erkan ve ark. (1997), tarafından yapılan çalışma ve bu çalışma dikkate alındığında duyarlılık azalışının yıllara göre artışı da dikkat çekici bir husustur. Erkan ve ark.(1997)'nin bildirdiği çalışmada 1993–1994 yıllarında bağlardan elde edilen izolatların iprodione'a %84.8'i duyarlı, %15.2'si düşük dayanıklı, procymidona %87.9'u duyarlı, %12.1'i düşük dayanıklı olarak saptanmışken, bu çalışmada 1994–1996 yıllarında bağlardan elde edilen izolatların iprodione'a %88.2'sinin duyarlı %11.8'i düşük dayanıklı, procymidone'a %82.3'ü duyarlı, %5.9'u düşük dayanıklı, %11.8'i ise orta dayanıklı olarak saptanmıştır. Bu verilere göre, iprodione'a karşı duyarlılık durumunda önemli bir değişiklik saptanmaz iken, procymidone'da duyarlı ve düşük dayanıklı izolat sayısında azalma görülmüştür. Erkan ve ark.(1997) bu fungusite orta dayanıklı izolat saptamamışken, bu çalışmada izolatların %11.8'i orta dayanıklı bulunmuştur. Bir başka araştırma sonucunda elde edilen bulgular bizim elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir. 1983'de Yeni Zelanda'da yapılan bir çalışmada bağlardan toplanan 649 izolatın 150'si dicarboximide'lere düşük düzeyde dayanıklı olarak saptanmıştır (Beever and Brien, 1983). 1985'de tekrarlanan bir çalışmada dicarboximide gurubu fungusitlere dayanıklı *B.cinerea* izolatlarının yaygınlığının %23.1'den, %55 düzeyine yükseldiği bildirilmektedir (Beever ve ark., 1989). Bu sonuçlar, dicarboximide gurubu fungusitlerin devamlı kullanılması durumunda hızla duyarlılık azalışının oluşabileceğine dikkat çekmektedir.

Dicarboximide'lerde patojenlere dayanıklılık kazanma riskinin orta düzeyde olduğu bilinmektedir. Bu grup fungusitler arasında çapraz dayanıklılığın (Penrose ve ark., 1985) olduğu da düşünülürse, sorunun önemi daha da artmaktadır.

Bütün veriler irdelendiğinde, bu gün için önemli boyutlarda görülmeyen duyarlılık azalışının, bu grup fungusitlerin bir strateji oluşturulmadan kullanılması durumunda tehlikeli boyutlara ulaşabileceği kanısını uyandırmaktadır.

Çalışmaya alınan imidazole gurubu fungusitlerden imazalil, ergosterol biyosentezini engelleyen sistemik bir fungusittir. Özellikle benzimidazole gurubu fungusitlere dayanıklılık kazanmış olan funguslara karşı etkili olduğu bildirilmektedir (Anonymous, 1994). Bu çalışmada imazalil'e duyarlılık düzeyleri, elde edilen izolatların hepsinde ED<sub>50</sub> değeri 1 µg/ml'den küçük olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar irdelendiğinde, bu fungusitin *B.cinerea* izolatlarına karşı duyarlılık azalışının olmadığı görülmektedir.

Literatür çalışmalarında imazalil'in *B.cinerea*'ya duyarlılık azalışı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Turunçgillerde *Penicillium spp.*'nin imazalil'e duyarlılık azalışı ile ilgili yapılan çeşitli araştırmaların (Tadco ve ark, 1988; Daveve ark., 1990; Bus, 1992) sonucunda çok düşük dayanıklı ırklara laboratuvar koşullarında rastlansa bile, turunçgilden elde edilen izolatların hepsinin imazalil'e duyarlı olduğu saptanmıştır. Bu bulgular elde ettiğimiz sonuçları destekler niteliktedir. Nitekim bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü ergosterol biyosentezi engelleyicilerinin dayanıklılık riski, duyarlılığı azalmış hastalık etmeninin doğaya uyumunun azalması nedeniyle, çok düşüktür.

*B.cinerea* izolatlarının fungusitlere karşı duyarlılık düzeyini ortaya koymak için izolatların miselyal gelişimlerine göre saptanan ED<sub>50</sub> değerleri incelendiğinde, myclobutanil'e izolatların %100'ünün ED<sub>50</sub> değerinin 1µg/ml'den küçük olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle bu izolatların tümü myclobutanil'e duyarlıdır. Nitekim Delen ve Özbek(1992) tarafından bildirilen bir çalışmada, myclobutanil'in *B.cinerea*'ya etkili olarak saptandığı belirtilmektedir. Myclobutanil ile ilgili yapılan literatür çalışmalarında, *B.cinerea*'nın myclobutanil'e duyarlılık azalışı ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmaya alınan diğer bir fungusit, benzimidazole gurubu fungusitlerden carbendazim'dir. Carbendazim'in *B.cinerea*'nın miselyal gelişimini engelleyicilik düzeyi incelendiğinde, 2 izolatın ED<sub>50</sub> değerinin 1 µg/ml'den küçük, 1 izolatın 30-100 µg/ml, 5 izolatın 100-300 µg/ml arasında, 9 izolatın ise 300 µg/ml'den büyük olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Kredics ve Enisz (1987) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre bu izolatların %11.8'i duyarlı, %5.9'u orta dayanıklı, %82.3'ü ise yüksek dayanıklı olarak nitelendirilebilir. Bu bulgular carbendazim'in *B.cinerea*'nın miselyal gelişimi engelleyicilik düzeyinin çalışmada yer alan diğer fungusitlere göre oldukça düşük olduğu kanısını uyandırmakta ve *B.cinerea* izolatlarının bu fungusite karşı oldukça önemli oranda duyarlılık azalışı gösterdiği saptanmaktadır.

Benzimidazole gurubu fungusitlerin, 1970'lerin başında dayanıklılığın gelişmesine eğilimli olduğu ortaya çıkmıştır. 1973'de İsviçre'de bağlarda kullanımından iki yıl sonra bağların çoğunda *Botrytis*'in benzimidazole gurubu fungusitlerle kontrolünde sorunlar olduğu tespit edilmiştir (Schücpp ve Küng, 1981). Benzer durum Avrupa'da üzüm yetiştirilen diğer bölgelerde de gözlenmiştir (Leroux ve Clerjeau, 1985). Daha sonra gerek bağlarda, gerekse sebze ve süs bitkilerinde benzimidazole'lere karşı dayanıklılığın geniş alanlarda meydana geldiği bildirilmiştir (Gullino ve Garibaldi, 1986). Yeni Zelanda'da yapılan bir araştırmada, bağlardan elde edilen izolatların hemen hemen hepsi carbendazim'e dayanıklı (EC<sub>50</sub> 100 µg/ml'den büyük) olarak tespit edilmiştir (Beever ve Brien, 1983). İtalya'da araştırmaya alınan tüm bağlarda benzimidazole'lere *B.cinerea*'nın dayanıklılık kazandığı saptanmıştır (Gullino ve Garibaldi, 1985). Türkiye'de bu konuda daha önce de belirtildiği gibi Erkan ve ark. (1997) tarafından bir çalışma yapılmış ve bağlardan elde edilen 33 izolatın benzimidazole gurubu fungusitlerden

carbendazim'e karşı duyarlılık düzeyleri ED<sub>50</sub> ve MIC değerleri temel alınarak saptanmıştır. Carbendazim'de bir izolatın ED<sub>50</sub> değeri 10-100 µg/ml arasında, 2 izolatın ise 100 µg/ml'den büyük bulunmuştur. Diğer tüm izolatların ED<sub>50</sub> değerleri 1 µg/ml'den küçük olarak saptanmıştır. Diğer bir deyişle izolatların %91'i duyarlı, %3'ü orta dayanıklı, %6'sı ise yüksek dayanıklı olarak değerlendirilmiştir.

Aynı bölgede 1993 ve 1994 yıllarında toplanan izolatlar ile yapılan çalışmada sonuçlar yukarıda belirtilmiş iken, yaptığımız bu çalışmada 1994 ve 1996 yılları arasında aynı bölgeden toplanan izolatlarla elde edilen sonuçlara göre %90.9 olan duyarlı izolat oranı %5.9'a, %3.0 olan orta dayanıklı izolat oranı %5.9'a, %6 olan yüksek dayanıklı izolat oranının ise %88.2'ye yükseldiği görülmektedir. Bu benzimidazole'lere dayanıklılığın nasıl hızla arttığını gösteren gerçekten ilginç bir sonuçtur. Bağlarda benzimidazole gurubu fungusitlerin ruhsatlı olmasa bile çalışmanın yapıldığı yıllarda yoğun kullanıldığını ortaya koymaktadır.

Benomyl'in parçalanma ürünü ve carbendazim'in yapısını oluşturan methyl benzimidazole carbamate'in funguslara mutagenik etkisi, duyarlılık azalışında önemlidir. Bu etki, fungusitin fungal hücrede mitoz bölünme sırasında oluşan iğ iplikçiklerindeki mikrotubilleri oluşturan protein yapısındaki tubulinin oluşmasını engelleme şeklindedir. Benzimidazole gurubu fungusitlere (benomyl, carbendazim, thiabendazole) karşı patojenlerin dayanıklılık kazanma riski yüksektir ve popülasyon içinde  $1.3 \times 10^{-5}$ - $8.5 \times 10^{-6}$  olasılıkla dayanıklı bireyler bulunabilmektedir (Davidse, 1982). Bu grup fungusitlerin yüksek seleksiyon basınçları, düşük düzeyde dayanıklı ve duyarlı bireylerin selekte olmasına ve dayanıklı popülasyonunun hızla oluşmasına neden olabilmektedir. Bütün bu bulgular irdelendiğinde ülkemizde de saptanan yüksek düzeydeki dayanıklılık, anlaşılabilir nitelikte olmaktadır.

Sonuç olarak; bu çalışmada elde edilen bulgular tekrar gözden geçirildiğinde; *B.cinerea* izolatlarının procymidone ve iprodione'a uygulamada henüz sorun oluşturacak düzeyde dayanıklılık kazanmadıkları, ancak duyarlılık azalışlarının uygulamada sorun yaratabilecek dayanıklılık düzeyine doğru yükselme eğilimi gösterdiği anlaşılmaktadır. Dicarboximide gurubu fungusitlerinin yaygın olarak kullanılmasının devam etmesi, bu fungusitlerin seleksiyon basınçlarının da etkisiyle kısa sürede dicarboximide'lere dayanıklı popülasyonun pratikte sorun yaratacak düzeye ulaşmasına neden olabilecektir. Önümüzdeki yıllarda bu konu ile ilgili daha fazla sayıda izolatla çalışmaların yapılması daha kesin sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır. Bu nedenlerle kurşuni küf hastalığının savaşımında; etmenin dayanıklı popülasyonunun oluşumunu engellemek veya en azından geciktirmek amacıyla, fungusitlerin uygun programlar çerçevesinde kullanılması gerekmektedir. Bu amaçla oluşturulacak programlarda aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır.

1. Hastalıklarla mücadelede kültürel önlemler çok önemli bir yer tuttuğundan, titizlikle ve tekniğine uygun şekilde *B.cinerea* açısından da yerine getirilmelidir. Bu nedenle, asmalarda güncülenme ve havalanmayı

temin etmek için iyi bir yaprak ve dal seyreltmesi yapılmalıdır. Aşırı azotlu gübre kullanımından kaçınılmalıdır. Yaş olarak pazarlanacak üzümler sonbaharda fazla geciktirilmeden hasat edilmeli ve SO<sub>2</sub> gazı ile fümige edilerek soğuk hava deposuna yerleştirilmelidir. Asmalar, üzümlerin olgunluk mevsiminde fazla sulanmamalıdır, fazla çiftlik gübresinden ve aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır. Kültürel önlemlerin başarıyla uygulanması inokulum potansiyelini azaltıp, konukçuyu daha dayanıklı hale getireceğinden kimyasal savaşımın başarısı da artacaktır.

2. Bağlarda külleme ve salkım güvesi mücadelesi mutlaka yapılmalıdır.
3. Savaşım programlarında yer alan ilaçlamalarda aynı etki mekanizmasına sahip fungusitler ard arda kullanılmamalıdır. Etki mekanizması farklı fungusitlerin dönüşümlü kullanılmaları, dayanıklılık oluşumunu geciktirecektir.
4. Mümkün olduğunca ilaçlı mücadeleden daha ziyade biyolojik kontrole ağırlık verilmelidir. Ülkemizde 1997 yılında *Trichoderma harzianum*'u içeren bir biopreparat ruhsat almıştır. Bu preparatın dayanıklılık oluşum riskinin azalmasına da neden olabileceği göz önüne alınarak kullanılması teşvik edilmelidir.

## LİTERATÜR

- Anonymous, 1994. The Pesticide Manual (Incorporating The Agrochemical Handbook) Tenth Edition, Tomlin C. (Ed.), Crop Protection Publications 49 Downing Street, U.K. 1341p.
- Anonymous, 1998. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ruhsatlı Zirai Mücadele ilaçları.
- Beever, R.E. and H.M.Brien, 1983. A survey resistance to the dicarboximide fungicides in *Botrytis cinerea*, New Zealand Journal of Agricultural Research. **26**(3):391-400.
- Beever, R.E., E.Plaracy and H.A.Pak, 1989. Strains of *Botrytis cinerea* resistant to dicarboximide and benzimidazole fungicides in New Zealand vineyards, Plant Pathology. **39**: 427 - 437.
- Bus, V.G., 1992. ED<sub>50</sub> levels of *Penicillium digitatum* and *P.italicum* with reduced sensitivity to thiabendazole, benomyl and imazalil, Postharvest Biology and Technology. **1**(4):305-315.
- Caten, C.E. and L.J.Jinks, 1966. Heterokaryosis: Its significance in wild homotallic ascomycetes and fungi imperfecty, Trans. Br. Mycol. Sec., **49**:81-93.
- Dave, B., M.Sales, and M.Walia, 1990. Resistance of different strains of *Penicillium digitatum* to imazalil treatment in California citrus packing houses, Proceeding of the Florida state horticultural society. 102:178 179.

- Davidse, L.C., 1982. Benzimidazole compounds: selectivity and resistance, p: 60-70. In: J. Dekker and S. G. Georgopoulos (Ed.), Fungicide resistance in Crop Protection, Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 265 pp.
- Delen, N., Yıldız, M., Maraite, H., 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., H.Maraite and M.Yıldız, 1985. Sensitivity of *Botrytis cinerea* to dicarboximides in Turkey, Quad. Vitic. Enol. Univ. Torino, 9:272-289.
- Delen, N., M.Yıldız and S.Benlioğlu, 1986. *Botrytis cinerea* izolatlarının captan ve dichlofluanid'e duyarlılıkları üzerinde çalışmalar, TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Gurubu Toprak Patojenleri Araştırma Ünitesi, Proje No:10, 37s.
- Delen, N. ve T.Özbek, 1992. Effectiveness of some fungicides and fungicide combinations on *Botrytis cinerea* isolates, 238-241, Recent Advances in *Botrytis* Symposium,
- Erkan, M., T.Demir, S.Öz and N.Delen, 1997. Investigations on the sensitivities of Gray Mold (*Botrytis cinerea*) isolates on grapes against some fungicides, J.Turk. Phytopath., 26(2-3):87-96.
- Georgopoulos, S. G., 1976. The genetics and biochemistry of resistance to chemicals in plant pathogens, 53-59., Sym. Res. of Plant Path. To Chem. The Ame. Phy. Soc. 68<sup>th</sup> Ann. Meet., Gilpatrick, J. D. (Ed.) July 13, Kansas City, Missouri, 98 p.
- Georgopoulos, S. G., 1982. Genetical and biochemical background of fungicide resistance, 46-52, Fungicide Resistance in Crop Protection, Dekker, J. and Georgopoulos, G. (Eds.), Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 265 pp.
- Gullino, M.L. and A.Garibaldi, 1985. Resistance of *Botrytis cinerea* to benzimidazoles and dicarboximides: present situation on grapevine in Italy, OEPP/EPPO Bulletin, 15: 361-364.
- Gullino, M.L. and A.Garibaldi, 1986. Resistance to fungicides in *Botrytis cinerea*: present situation, Notiziario Malattie delle Piante, 107 : 63 - 71.
- Hansen, H.N. and R.E.Smith, 1932. The mechanism of variation in imperfect fungi: *Botrytis cinerea*, Phytopathology, 22:953 – 964.
- Harvis, W.R., 1977. *Botrytinia* and *Botrytis* species: taxonomy, physiology, and pathogenicity, Research Branch Canada Department of Agriculture, Monograph no.15, 195pp.
- Kosuge, T. and W.B.Hewitt, 1964. Exudes of grape berries and their effect on germination of conidia of *Botrytis cinerea*, *Phytopathology*, 54(2):167-172.
- Kredics, M. and J.Enisz, 1987. Fungicide resistance of *Botrytis cinerea* in the vineyards of lake Button area, Tap. Ber., Akad Landwirtsch - Wiss DDR. Berlin, 253, 36-366p.
- Leroux, P. and M.Gredt, 1981. Methode de detectione de la resistance de *Botrytis cinerea* Pers, aux fongicides, Apartir d' echantillons prelevés dans le vignoble, Phytatrie Phytopharmacie, 30(1):57-68.

- Leroux, P. and M.Clerjeau, 1985. Resistance of *Botrytis cinerea* Pers. and *Plasmopara viticola* (Ber. and Curt) Berl. and de Toni to fungicides in French vineyards, *Crop Prot.*, 4: 137-160.
- Orpin, C., A.Bauer, R.Bieri, J.M.Faugeron and G.Siddi, 1986. Myclobutanil, a broad-spectrum systemic fungicide for use on fruit, vines and wide range of other crops, *British Crop Protection Conference, Pest and Diseases*, 1:55 - 62.
- Penrose, L.J., W.Koffman and M.R.Nicholls, 1985. Field occurrence of vinclozolin resistance in *Monilia fructicola*, *Plant Pathology*, 34(2):228–234.
- Perrot, A.J., 1987. Myclobutanil a broad-spectrum systemic fungicide useable on several crops, *Mededelingen van de Faculties, Landbouwwetwenschappen, Rijksuniversiteit Gent*, 52(3a): 911-917.
- Reinecke, P., H.,Kaspers, H. Scheinpflug and G.Holmwood, 1986. BAY HWG 1608, a new fungicide for foliar spray and seed treatment against a wide spectrum of fungal pathogens, *Proceedings Brighton Crop Protection Conference*, 41-46p.
- Schüepp, H. and M.Küng, 1981. Stability of tolerance to MBC in populations of *Botrytis cinerea* in vineyards of northern and eastern Switzerland, *Canadian Journal of Plant Pathology* 3:180-181.
- Tadeo, J.L., M.T.Lafuente, J.J.Tuset and J.Garcia, 1988. Activity, residual levels and penetration of the fungicides thiabendazole, imazalil, prochloraz ve fenpropimorp in citrus fruits, *Investigation agrarian, production protection vegetables*, 3(1):99-100.