

**Akdeniz bölgesi seralarında sebzelerde zarar yapan  
Kurşuni küf (*Botryotinia fuckeliana* 'De Bary' Whetzel)  
hastalığına karşı biyolojik mücadele olanakları üzerinde  
araştırmalar**

İsmail ULUKUŞ<sup>1</sup>

Ş. Ali AKTEKE<sup>1</sup>

Hülya DAMDERE<sup>1</sup>

Oya DEVELİER<sup>1</sup>

**SUMMARY**

**Researches on biological control possibilities against gray mold  
(*Botryotinia fuckeliana* 'De Bary' Whetzel) that is harmful to  
greenhouse vegetables in the Mediterranean region**

The studies had been carried out during 1985-1992 in Antalya Citrus Research Institute. *Botryotinia fuckeliana* isolates were obtained from different vegetables and they were cross inoculated to wounded sites on eggplant, pepper, tomato, bean and squash. PF.10 was determined as the most virulent isolate. Then 30 fungistatic soil samples were obtained from 109 soil samples that were collected from the vegetable growing areas of Adana, İçel and Antalya provinces. The soil samples were placed on PDA with the fungus and the fungistatic soil samples were chosen according to the inhibition zone formed on this medium. From these soil samples 48 bacteria, 13 Actinomycetes and 31 fungi were obtained which showed antagonistic effect on the pathogen. As a result of dual culture experiments done with these antagonists in vitro: the actinomycet isolate number AA. 11/98, the bacterium isolate number AB.27/59 (*Bacillus subtilis*) and the fungus isolate number AF.1 (*Trichoderma viride*) showed the highest effect against the pathogen. These antagonists didn't caused infection on the roots or aerial parts of tomato, pepper, eggplant and cucumber.

In 1989 experiments were carried out on eggplants at greenhouse conditions. It was found out that AB.27 isn't effective against the disease while as AF.1 has 29% and

---

<sup>1</sup> Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü - Antalya  
Yazının Yayın Kuruluna geliş tarihi (Received) : 14.6.1995

AA.11 has 10 % preventive effect on the disease. At a second experiment carried out again on eggplant with AF.1 (*T.viride*), 28 and 24% effect were obtained.

In 1992 *T.viride* was applied with 0.5% malt extract to faba bean in greenhouse and acclimated room. In greenhouse conditions there wasn't adequate pathogen infection but 33.3 and 20.8% effect were obtained. In climatized room, all of the control and antagonist treated plants were infected and there wasn't any difference between them. The spore suspensions of the antagonists and pathogen were used at all of the treatments. The spore concentration of the antagonist suspensions were as follows: *T.viride*; 107 -108 spore/ml, *B.subtilis*; 5x10-4x10 cell/ml, actinomycetes; 4x105-1.6x108 spore/ml. The spore concentration of the pathogen suspension was 3x105-1.6x107 spor/ml.

**Key words:** Gray mold, *Botryotinia fuckeliana*, biological control.

## ÖZET

Çalışma 1985-1992 yıllarında Antalya Narenciye Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Değişik sebze türlerinden elde edilen *Botryotinia fuckeliana* 'De Bary' Whetzel izolatları ile patlıcan, biber, domates, fasulye ve kabak bitkilerinde çapraz inokulasyon testleri yapılarak en patojen izolat (PF.10) saptanmıştır. Sonra Adana, İçel ve Antalya illerinden toplanan 145 adet toprak örneğinden 30 adet fugistatik toprak elde edilmiştir. Bunlardan 48 adet bakteri, 13 Aktinomiset, 31 adet fungus izolatu patojene karşı antagonist olarak bulunmuştur.

Bu antagonistlerle yapılan in vitro ikili etkileşim testleri sonucunda AA.11/98 no'lu aktinomiset, AB.27/59 no'lu bakteri (*Bacillus subtilis*) ve AF.1 no'lu fungus (*Trichoderma viride*) patojene karşı en yüksek etkiyi göstermişlerdir. Bu antagonistler domates, biber, patlıcan ve hıyar bitkilerinin kök ve toprak üstü organlarına bulaştırıldıklarında hastalık oluşturmamışlardır.

1989 Yılında sera koşullarında patlıcan üzerinde yapılan denemelerde: AB.27 no'lu bakteri hastalığa karşı etkili olmamıştır. AF.1 no'lu fungus %29, AA.11 no'lu aktinomiset %10 koruyucu etki göstermiştir. Yine patlıcan üzerinde AF.1 (*T.viride*) ile yapılan başka denemede %28 ve 24 etki elde edilmiştir.

1992 Yılında sera ve iklim odasında baklalar üzerinde *T.viride* %0.5 malt özü ile birlikte uygulanmıştır. Sera koşullarında yeterli hastalık çıkışı olmamakla birlikte %33.3 ve %20.8 lik bir etki elde edilmiştir. İklim odası koşullarında ise hem tanımlanmış, hem de antagonist uygulanan bitkilerin tümü hastalanmış ve aralarında fark bulunamamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kurşuni küf, *Botryotinia fuckeliana*, biyolojik mücadele.

## GİRİŞ

Antalya, İçel ve Adana illeri örtü altı sebze yetiştiriciliğinde ülkemizin en önemli merkezlerindedir. Bu üç il Türkiye sebze üretiminin yaklaşık 1/6'ini vermektedir (Anonymous, 1990). Seraların nemli ve sıcak olması bazı hastalıkların önemli birer sorun haline gelmesine neden olmaktadır. Bu hastalıklardan birisi de *Botryotinia fuckeliana* 'De Bary' Whetzel, daha çok bilinen adıyla *Botrytis cinerea* Pers. adlı fungus tarafından oluşturulan kurşuni küf hastalığıdır.

Toprak habitantı olan bu fungus uygun koşullarda (20-40°C sıcaklık ve yüksek nem) hastalık oluşturur. Çeşitli kültür bitkilerinin bütün organlarında çürümeler yapar (Karahan, 1971). Fungus, domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak, fasulye, çilek, soğan, marul, enginar, bakla, havuç, kuşkonmaz, ayçiçeği, üzüm, incir, turunçgiller, badem, kayısı, erik, kiraz, şeftali, armut, ayva, palmye, begonya, sardunya, kaktüs, gül gibi birçok bitkide hastalık oluşturmaktadır (Türkmenoğlu, 1953; Karaca, 1968; Karahan, 1971; Yüccer ve Karaca, 1978; Sezgin ve ark., 1981).

Bu hastalığın ilaçla savaşımı zordur. Nemli (1979) domates kaynaklı 9 *B.cinerea* izolatından dayanıklı bulunan 4'ünün 1800 ppm benomyl içeren PDA ortamında bile gelişip sporulasyona geçebildiğini, Benlate uygulanmış domates bitkilerinde dayanıklı izolatların hiç ilaç uygulanmamışçasına patojenisite gösterdiklerini, buna karşılık duyarlı izolatların belirti oluşturmadıklarını bildirmektedir. Gullino ve ark. (1981) ise 100-1000 ppm'lik minimum engelleyici yoğunluğa sahip olan dicarboksimidlere dayanıklı ırkların benzimidazollere de dayanıklı olduklarını ve bunların duyarlı olan ırklar kadar virulent olduklarını tespit etmiş bulunmaktadırlar. Güney sahillerimizdeki seralardan elde ettikleri *B.cinerea* izolatları üzerinde çalışılan Delen ve Yıldız (1982), 12 izolattan 6 tanesinin 1.5 mg/ml (1500 ppm) carbendazim içeren ortamda gelişebildiğini, bazı izolatlarının da mancozeb ve thiram'a duyarlılıklarının azaldığını bildirmektedir.

*B.cinerea*'nın ilaçlı savaşımı başarılı olsa bile çok ilaç kullanıldığından hem çevre kirlenmekte, hem de çiftçilerimize yüksek mali külfet yüklenmektedir. Bu nedenle geliştirilecek uygun bir biyolojik mücadele yöntemi çok önem kazanmaktadır.

## MATERYAL VE METOT

### A. Virülensi en yüksek *B.fuckeliana* izolatının tespit edilmesi

Adana, İçel ve Antalya seralarından farklı bitkilerden hastalık örnekleri toplanmıştır. Patojen bitkiden MLTA (Corn Meal Agar, Oxoid CM 103) agar üzerinde doğrudan spor ekilerek izole edilmiştir. Virulens testleri, izolatlar önce izole edildikleri bitkilere bulaştırılarak, sonra da bunların en patojenleri diğer bitkiler üzerinde bulaştırılarak yapılmıştır. İnokulasyonlarda PDA (200 g patates,

15 g dextrose, 16 g agar, 1000 ml su) ortamında geliştirilen 3 günlük kültürler kullanılmıştır. İnokulasyonlar fidelerin tepe kesitlerine kültür diskleri bırakma yöntemiyle yapılmıştır. Sıcaklık 22-25°C olarak belirlenmiştir. Değerlendirme, inokulasyon noktasından geriye doğru uzanan lezyonların ölçümüyle yapılmıştır. Gövde de uzunluğuna en fazla çürümeye yapan izolat en virulent kabul edilmiştir.

## **B. Antagonistlerin tespit edilmesi**

Toprak örnekleri illerin ilçe ve köylerindeki seralar ve çevresinden toplanmıştır. Gidilen her yerleşim biriminden 3 toprak örneği alınmıştır. Fungistatik toprakların belirlenmesi için petri kaplarında hazırlanan PDA ortamlarında 4 cm ara ile 0.5 cm çaplı delikler açılmıştır. Bu deliklere %10'lu toprak süspansiyonlarından birer damla damlatılarak deliklerin karşısına da patojen fungus ekilip 25°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Patojen petri kabını doldurduktan sonra delikler çevresinde oluşan engelleme zonlarına göre fungistatik topraklar belirlenmiştir.

**Antagonistlerin izolasyonu:** Seçilen 30 adet toprakla çalışılmıştır. Bakteriler NA (Nutrient agar yeast extract (Oksoid L21) 3 g, Bacto-peptone (Difco 0118-01) 5 g, NaCl 5 g, Agar No 1 20 g, damıtık su 1000 ml) ortamı üzerinde izole edilmiştir. pH 7.2 ye ayarlanmıştır.

Aktinomisetler, Williams (1971)'in bildirdiği "Küster and Williams" ortamıyla izole edilmişlerdir. Bu ortam Botrytis gelişmesine uygun olmadığından ortama C kaynağı olarak %0.5 dextrose eklenmiştir. Funguslar RBA (Cooke Rose Bengal Agar, Difco, 070301-9) ortamı üzerinde yapılmış olup, seçiciliğini artırmak için ortama litre başına 30 mg streptomycin sülfat eklenmiştir. Toprak örneklerinden hazırlanan %1, 0.1, 0.01'lik süspansiyonlar ekilip 25°C'de 48 saat bu ortamda geliştirilmişlerdir. Sonra aynı petrilere patojen ekilip tekrar inkübasyona alınmışlardır. 5-7 gün sonra oluşan engelleme zonlarına göre antagonistler izole edilmişlerdir. En yüksek antagonizm gösteren etmenler PDA ortamında 25°C'de yapılan ikili etkileşim testleriyle elde edilmişlerdir. Tanık petrilerdeki patojenin agar plağı tam kapladığı 5. günde ölçümler yapılmıştır. Antagonistin engellenmesi aşağıdaki formülle bulunmuştur. Bu ölçümlerde bunların antibiyosis etkileri belirlenmiş, hiperparazit etkileri saptanmamıştır.

$$\text{Yüzde engelleme} = \frac{A - B}{A}$$

**A :** Tanık petrideki patojen koloni yarıçapı (mm)

**B :** Antagonistli petrideki patojen koloni yarıçapı (mm)

Aktinomisetlerdeki etki Reddi ve Rao (1971)'nin kullanıldığı ölçülere göre belirlenmiştir. Yani 11-20 mm'lik engelleme zonu çok kuvvetli, 6-10 mm'lik zon kuvvetli, 1-5 mm'lik zon orta etki kabul edilmiştir.

### **C. Antagonistlerin sebze türlerine patojenisiteleri**

Domates (Süper marmande), biber (Çarliston), patlıcan (Aubergine F1) ve Hıyar (Dere) bitkileri kullanılmıştır. Bitkilerin tepeleri ve yaprak sapları kesilerek yara inokulasyonu yapılmıştır. Kök inokulasyonları saksı toprağına kültürler parçalanıp karıştırılarak yapılmıştır.

### **D. Antagonistlerle sera şartlarında en uygun biyolojik mücadele yönteminin belirlenmesi**

Çalışmalar serada saksılara ve yere dikilen patlıcan, domates ve bakla bitkileri üzerinde yürütülmüştür.

Patlıcan bitkisi üzerinde ilk çiçeklenme döneminde yapılan 1. denemede 3 muamele (AF.1 no'lu *T.viride*, AA.11 no'lu aktinomiset, AB 27 no'lu *B.subtilis*) + 1 tanık ve her parselde 2 bitki kullanılmıştır. Önce antagonist sporları, 24 saat sonra da patojen sporları püskürtülmüştür. 30.3.1989 tarihinde başlatılan antagonist uygulaması birer hafta ara ile 10 kez uygulanmıştır. Patojen uygulamasına 3. antagonist püskürtmeden sonra başlanılmıştır. Antagonistlerin spor yoğunlukları AF.1:  $1.0 \times 10^8 - 6.4 \times 10^7$  spor/ml, AA.11:  $4 \times 10^5 - 1.6 \times 10^8$  spor/ml, AB.27:  $5.6 \times 10^7 - 4.5 \times 10^8$  hücre/ml arasında, patojen  $3.6 \times 10^5 - 4.10$  spor/ml arasında değişmiştir. Değerlendirme, hastalanan çiçek ve meyve sayılarının sağlamlarla karşılaştırılması ile yapılmıştır. Patlıcan bitkisi ile yapılan 2. denemede antagonist olarak sadece *T.viride* ve birinci denemede kullanılan yöntem kullanılmıştır.

Domates bitkisinde 1990 yılında deneme 3 karakterli (AF.1 + AA.11 + patojen) ve 6 tekerrürlü olarak yapılmıştır. İlk antagonist uygulaması meyveler ceviz iriliğini aldığı zaman başlatılmıştır, 24 saat sonra da patojen püskürtülmüştür. Spor yoğunlukları AF.1:  $1.1 \times 10^7 - 9.9 \times 10^7$ , AA.11:  $1.0 \times 10^5 - 3.3 \times 10^7$ , Patojen  $1.7 \times 10^5 - 2.4 \times 10^6$  arasında olmuştur.

Domates bitkisinde 1991 yılında, tek antagonistle 3 karakter [Tanık+AF.1+ (AF1+katkı)] ve 6 tekerrürlü olarak deneme kurulmuştur. Katkı olarak spor süspansiyonu içerisine %0.5 dextrose ve %0.1 peptone katılmıştır. Antagonist uygulamasından 2 gün sonra patojen uygulanmıştır. Spor yoğunlukları AF.1:  $3.4 \times 10^7 - 9.4 \times 10^7$ , Patojen  $3.0 \times 10^6 - 1.6 \times 10^7$  spor/ml olmuştur.

Serada bakla bitkisinde, baklanın çiçeklenme döneminde denemeler yapılmıştır. Deneme 3 karakter [Tanık + AF.1+ (AF.1+katkı)] ve 6 tekerrürlü olarak kurulmuştur. %0.5 malt özü eklenmiştir. Antagonist uygulamasından 2 gün sonra patojen püskürtülmüştür. Değerlendirmeler aşağıda verilen 0-5 skalasına göre yapılmıştır.

Değerlendirmede kullanılan 0-5 sıklası :

- 0 : Bitki sağlam
- 1 : Bitkinin %50'si hasta
- 2 : Bitkinin %10'u hasta
- 3 : Bitkinin %25'i hasta
- 4 : Bitkinin %5'i hasta
- 5 : Bitkinin %50'den fazlası hasta

Aynı çalışmalar yine bakla bitkisi ile iklim odasında Tanık + AF.1 olarak 2 karakterli ve 10 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

## SONUÇLAR

### A. Virülensi en yüksek *B.fuckeliana* izolatının tespit edilmesi

Sürvey ve izolasyon çalışmaları sonunda domatesten 37, biberden 10, patlıcandan 13, fasulyeden 12, hıyardan 4, kabaktan 2, maruldan ve çilekten 1'er olmak üzere 80 izolat elde edilmiştir. Bu isolatlar yine elde edildikleri bitki üzerinde testlendiklerinde patlıcanda F.26, domateste F.31, biberde F.37, fasulyede F.41, kabakta F.49 ve hıyarda F.69 en virulent olmuşlardır. Sonra bu isolatlar diğer türler üzerinde testlendiklerinde F.26 no'lu patlıcan izolatı ile F.69 no'lu hıyar izolatı tüm sebze türlerinde en yüksek hastalanmayı göstermiştir.

### B. *B. fuckeliana*'ya antagonist etmenlerin tespit edilmesi

Sürveylerle 109 toprak örneği toplanmıştır. Bu topraklarda *B.fuckeliana*'nın gelişmesi testlendiğinde 15 toprak zayıf, 17 toprak orta derecede, 13 toprakta kuvvetli engelleme göstermiştir. Bu topraklardan elde edilen antagonistlerin dökümü Çizelge 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 1, 2 ve 3'de görüleceği gibi 30 toprak örneğinden 48 adet bakteri, 13 adet aktinomiset, 31 adet fungus elde edilmiştir. Bu antagonistlerin etki derecelerini saptamak için PDA üzerinde 25°C'de ikili etkileşim testleri yapılmıştır. Bu çalışmada 10.5 mm ile en geniş inhibisyon zonunu AA.13/81 no'lu aktinomiset oluşturmuş, bunu 10.3 mm ile AA.11/98 ve 9.8 mm ile AA.4/5 no'lu isolatlar izlemişlerdir.

İkili etkileşim testleri fungus ve bakterilerle de aynı koşullarda yapılmıştır. Bakterilerden sekizinci gün sonunda en fazla etkiyi 14 mm engelleme zonuyla AB.27/59 no.lu bakteri, sonra 13.3 mm zonla AB.21/32 no'lu bakteri göstermiştir. Funguslarda ise tanığa göre antibiyosis etkisiyle patojen gelişmesindeki % gerileme hesaplanmıştır. Buna göre 5. gün sonunda en fazla geriletmeyi %67.13 olarak AF.6/3, sonra %66.57 ile AF.1 ve %66.01 ile PF.3 yapmıştır.

### C. Antagonistlerin sera bitkilerine patojenisiteleri

Antagonistler bitkilerde hastalık oluşturmamıştır.

**ÇİZELGE 1.** PF.10 no.lu *Botryotinia* sp.'ye karşı antagonist etkili bakteriler ile bunların elde edildiği topraklar

Kod No	Bakterilerin elde edildiği toprak	Kod No	Bakterilerin elde edildiği toprak
AB. 1	- (d)	AB. 25	48 Erdemli/İçel (a)
AB. 2	- (d)	AB. 26	58 Erdemli/İçel (b)
AB. 3	3 Merkez/Adana (c)	AB. 27	59 Erdemli/İçel (c)
AB. 4	3 Merkez/Adana (c)	AB. 28	60 Erdemli/İçel (a)
AB. 5	5 Merkez/Adana (b)	AB. 29	60 Erdemli/İçel (a)
AB. 6	5 Merkez/Adana (b)	AB. 30	68 Gülnar/İçel (a)
AB. 7	5 Merkez/Adana (b)	AB. 31	68 Gülnar/İçel (a)
AB. 8	5 Merkez/Adana (b)	AB. 32	69 Gülnar/İçel (a)
AB. 9	5 Merkez/Adana (b)	AB. 33	73 Anamur/İçel (b)
AB. 10	10 Merkez/Adana (a)	AB. 34	81 Gazipaşa/Antalya (a)
AB. 11	13 Yumurta/Adana (a)	AB. 35	88 Alanya/Antalya (c)
AB. 12	14 Yumurta/Adana (c)	AB. 36	92 Kaş/Antalya (a)
AB. 13	15 Yumurta/Adana (a)	AB. 37	99 Finike/Antalya (b)
AB. 14	20 Tarsus/İçel (b)	AB. 38	104 Merkez/Antalya (b)
AB. 15	20 Tarsus/İçel (b)	AB. 39	95 Kaş/Antalya (c)
AB. 16	25 Tarsus/İçel (a)	AB. 40	106 Merkez/Antalya (b)
AB. 17	25 Tarsus/İçel (a)	AB. 41	- (d)
AB. 18	26 Tarsus/İçel (a)	AB. 42	- (d)
AB. 19	27 Tarsus/İçel (b)	AB. 43	104 Merkez/Antalya (b)
AB. 20	27 Tarsus/İçel (b)	AB. 44	5 Merkez/Adana (b)
AB. 21	32 Merkez/İçel (b)	AB. 45	58 Erdemli/İçel (b)
AB. 22	32 Merkez/İçel (b)	AB. 46	98 Kumluca/Antalya (a)
AB. 23	34 Merkez/İçel (a)	AB. 47	98 Kumluca/Antalya (a)
AB. 24	34 Merkez/İçel (a)	AB. 48	101 Merkez/Antalya (a)

a : Sera toprağı

b : Sera dışı kültür alanlarından alınmış toprak

c : Ekilmeyen kır toprağı

d : Toprak dışı kaynaklar

**ÇİZELGE 2.** PF.10 no'lu *Botryotinia* sp.'ye karşı antagonist etkili funguslar ile bunların elde edildiği topraklar

Kod No	Fungusların elde edildiği toprak	Kod No	Fungusların elde edildiği toprak
AF. 1	- (d)	AF. 17	42 Merkez/İçel (b)
AF. 2	- (d)	AF. 18	48 Erdemli/İçel (a)
AF. 3	- (d)	AF. 19	58 Erdemli/İçel (b)
AF. 4	- (d)	AF. 20	58 Erdemli/İçel (b)
AF. 5	- (d)	AF. 21	69 Gülnar/İçel (b)
AF. 6	3 Merkez/Adana (c)	AF. 22	69 Gülnar/İçel (b)
AF. 7	10 Merkez/Adana (a)	AF. 23	88 Alanya/Antalya (c)
AF. 8	15 Yumurta/Adana (c)	AF. 24	88 Alanya/Antalya (c)
AF. 9	16 Yumurta/Adana (a)	AF. 25	89 Kaş/Antalya (a)
AF. 10	19 Tarsus/İçel (a)	AF. 26	99 Finike/Antalya (b)
AF. 11	21 Tarsus/İçel (c)	AF. 27	73 Anamur/İçel (b)
AF. 12	26 Tarsus/İçel (a)	AF. 28	73 Anamur/İçel (b)
AF. 13	27 Tarsus/İçel (b)	AF. 29	92 Kaş/Antalya (a)
AF. 14	27 Tarsus/İçel (b)	AF. 30	16 Yumurta/Adana (a)
AF. 15	28 Merkez/İçel (a)	AF. 31	48 Erdemli/İçel (a)
AF. 16	42 Merkez/İçel (b)		

a : Sera toprağı

b : Sera dışı kültür alanlarından alınmış toprak

c : Ekilmeyen kır toprağı

d : Toprak dışı kaynaklar

**ÇİZELGE 3.** PF.10 no.lu *Botryotinia* sp.'ye karşı antagonist etkili aktinomisetler ile bunların elde edildiği topraklar

Kod No	Aktinomisetlerin elde edildiği toprak	Kod No	Aktinomisetlerin elde edildiği toprak
AA.1	19 Tarsus/İçel (a)	AA.8	48 Erdemli/İçel (a)
AA.2	89 Kaş /Antalya (a)	AA.9	60 Erdemli/İçel (a)
AA.3	5 Merkez/Adana (b)	AA.10	98 Kumluca/Antalya (a)
AA.4	5 Merkez/Adana (b)	AA.11	98 Kumluca/Antalya (a)
AA.5	16 Yumurtalık/Adana (a)	AA.12	101 Merkez/Antalya (a)
AA.6	16 Yumurtalık/Adana (a)	AA.13	81 Gazipaşa/Antalya (a)
AA.7	5 Merkez/Adana (b)		

a : Sera toprağı

b : Sera dışı kültür alanlarından alınmış toprak

c : Ekilmeyen kır toprağı

d : Toprak dışı kaynaklar



**ÇİZELGE 4.** Patlıcanlara antagonist uygulaması sonuçları (1.deneme)

	Karakterler																			
	AF.1					AA.11					AB.27					TANIK				
	H	ST	H	S	TÜ	HT	S	H	S	TÜ	HT	S	H	S	TÜ	H	S	H	S	TÜ
15.5.89	15	-	1	15	1.7	29	-	1	8	1.0	40	-	1	14	1.7	20	-	0	6	1.1
22.5.98	43	-	1	11	1.0	52	-	1	11	1.0	52	-	3	9	1.1	45	-	1	10	0.9
29.5.98	7	-	0	11	1.1	28	-	0	17	1.8	18	-	0	7	0.6	19	-	0	5	0.4
05.6.89	4	35	0	34	2.0	14	43	1	43	3.2	23	59	0	37	2.2	22	39	2	23	1.3
Toplam	69	35	2	71	6.0	$\frac{12}{3}$	43	3	79	7.0	$\frac{13}{3}$	59	4	67	5.7	$\frac{10}{6}$	39	3	44	3.8

HT : hasta tomurcuk, , ST : sağlam tomurcuk, HM : hasta meyve, SM : sağlam meyve, TÜ : toplam ürün

#### D. Antagonistlerle sera koşullarında en uygun biyolojik mücadele yönteminin belirlenmesi

**Patlıcan üzerinde yapılan denemeler:** İlk denemede hastalık oluşumları mayıs başında başlamış, fakat kontrole uygun sporulasyonlara mayıs ortasında ulaşmıştır. Birer hafta ara ile 4 sayımı yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'deki veriler değerlendirildiği zaman 4 sayımın toplamı üzerinden AF.1'de hastalık oranı %40.1 ve etki %29.40; AA.11'de hastalık oranı %50.8, etki %10.56; AB.27'de hastalık oranı %52.1, etki %8.27 olarak bulunmuştur. Tanıkta ise hastalık oranı %56.8 olarak belirlenmiştir.

Son sayım dikkate alındığı zaman; hasta tomurcuk ve meyve toplamı itibariyle AF.1'de hastalık oranı %10.3, etki %71.47; AA.11'de hastalık oranı %24.6, etki %31.86; AB.27'de hastalık oranı %28.1, etki %22.6'dır. Tanıkta hastalık oranı %36.1'dir. Son sayımda meyve esas alındığı zaman; AF.1 de hastalık oranı %2.7, etki %57.8; AA 11'de hastalık oranı %3.7, etki %42.2; AB.27'de hastalık oranı %6.3, etki %1.6'dır. Tanıkta hastalık oranı %6.4 dür. Verim dikkate alındığı zaman toplam meyve oranı AF.1'de %56.9, AA 11'de %84.3 ve AB.27'de ise %49.7 artırmıştır.

İkinci deneme kontrolsüz üretim serasında yapıldığından havaların sıcak gitmesi nedeniyle enfeksiyon koşulları oluşmamış ve yeterli hastalanma görülmemiştir.

**Domates bitkisinde yapılan çalışmalar:** Denemenin kurulduğu sera kontrollü olmadığı için 2 yıl üst üste yapılan çalışmalardan sonuç alınamamıştır.

**Bakla bitkilerinde yapılan çalışmalar:** Serada yapılan çalışmaların sonucu Çizelge 5, iklim odasında yapılan çalışmaların sonucu ise Çizelge 6'te verilmiştir.

**ÇİZELGE 5.** Bakla bitkisine serada *T. viride* uygulamasının Kurşumi küf (*B. fuckeliana*) hastalığına etkisi

Karakterler	Tekerrürde hastalık indeksi						Ort.	Etki (%)
	I	II	III	IV	V	VI		
<b>1. program</b> (7 gün arayla 7 uygulama)	0.69	0.45	0.44	0.48	0.50	0.33	0.48	33.3
<b>2 . program</b> (14 gün arayla 4 uygulama)	0.53	0.44	0.67	0.73	0.44	0.58	0.57	20.8
<b>Tanık</b>	0.78	0.98	0.73	0.78	0.58	0.47	0.72	-

**ÇİZELGE 6.** Bakla bitkisine iklim odasında *T. viride* uygulamasının Kurşuni küf hastalığına etkisi

Karakterler	Tekerrürde hastalık indeksi										Ort. indeks	Etki (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
7 gün ara ile 7 uygulama	4.11	3.37	3.55	4.44	3.00	1.77	2.44	2.11	2.77	2.44	3.00	Yok
Tanık	3.00	3.33	2.66	3.11	3.11	2.33	3.33	3.00	2.22	2.55	2.86	-

Çizelgelerin incelenmesinden anlaşılacağı üzere, serada düşük oranda hastalık çıkışı olmuş, %33.3 ve 20.8 gibi etkiler elde edilmiştir. İklim odasında ise yüksek hastalık çıkışı olmuş, fakat etki elde edilememiştir.

## TARTIŞMA VE KANI

Fungistatik bulunan 13 topraktan elde edilen değişik antogonistleri incelersek, fungistatik etkinin kaynağının genellikle mikrobiyal olduğu anlaşılır. Bora ve ark.(1982), Ege bölgesinde yaptıkları çalışmada topraklardaki fungistatik etkinin kaynağının mikrobiyal olduğunu bildirmişlerdir.

İkili etkileşim çalışmalarında en yüksek etkiyi AA.13/81, AA.11/98 ve AA.4/5 no'lu izolatlar göstermiştir (9.8-10.5 mm). Bu değerlendirmeye göre AA.13/81, AA.11/98 ve AA.4/5 no'lu izolatların biyolojik mücadele çalışmalarında materyal olarak kullanılabilir kadar kuvvetli antagonistler olduğu anlaşılmaktadır. Aktinomisetlerden yararlanarak biyolojik mücadele yöntemi geliştirme girişimleri daha çok toprak funguslarına yöneltilmiş bulunmaktadır (Arsunaroo, 1970; Reddi and Rao, 1971; Stevenson, 1956). Botryotinia fuckeliana aktinomisetler gibi bir toprak habitantı olduğundan bu patojene karşı geliştirilebilecek biyolojik mücadele yönteminde toprak uygulaması da düşünülmelidir.

Bakterilerle yapılan ikili etkileşim testlerinde ilk 4 günde görülen engelleme zonu ve dolayısıyla etkinlik sıralaması sekizinci günde değişmiştir. Fakat bu değişim AB.27 ve AB.21'de çok az olmuştur. Bu nedenle etkili bakteri seçiminde sekizinci gün esas alınmıştır. Reddi ve Rao (1971)'nin gruplandırılmasını da dikkate alarak sekizinci gün sonunda 3 mm'nin üzerinde engelleme zonu göstererek etkili bulunan bakteriler AB.27/59, AB.21/32, AB.17/25, AB.12/5, AB.40/106, AB.25/48 dir.

Funguslarla yapılan ikili testlerde AF.613, AF.1, AF.3, AF.12/26, AF.4, AF.24/88, AF.22/73, AF.2 ve AF.20/69 no'lu antagonistler patojenin koloni gelişmesini %60 ve daha fazla geriletmişlerdir. Bunlar patojene göre daha hızlı bir

gelişme göstermişlerdir. Bu durum in vivo'da biyolojik mücadele bakımından istenilen bir durumdur.

Kurşuni küf hastalığına karşı patlıcanlar üzerinde yapılan ilk çalışma sonucunda en etkili antagonistin AF.1 (*T.viride*) olduğu görülmüştür. Meyvelerin hastalanmasına göre yapılan denemede *B.subtilis* (AB.27)'in etkisi yok denecek kadar düşük çıkmıştır. Ancak tanıkta hastalık çıkışının azlığı bizi yanıltabilir.

Antagonistlerin meyve verimi üzerine olan olumlu etkileri hastalığı azaltmalarına göre daha yüksek olmuştur. Bunun nedeni, patojen, kurumuş taç yapraklardan penetrasyon yaptığından (Baker and Cook, 1974) meyve tomurcuklarını hastalandırarak verimi doğrudan etkilemesidir. Böylece çiçek taç yapraklarında hastalığın kontrolü meyve verimini arttırmaktadır. Çiçek enfeksiyonlarını önlemek verim artışı için çok önemli olmaktadır. AA.11 no'lu aktinomiset hastalık oranını ancak %10 azaltabilirken verimde büyük bir artış sağlamıştır.

*T.viride*'nin etkinliği %28-29 olup, bu etki kurşuni küf hastalığı ile mücadele yönünden tek başına yeterli olmaktan uzaktır. Nitekim Bisiach ve ark.(1985) asmalarda çiçeklenmeden başlayarak 4-6 tatbikatta verilen *T.viride* konidi süspansiyonlarının kurşuni küf hastalığını azalttığını, fakat uygulanacak biyolojik mücadelenin hastalığı önlemek için şimdilik ayrı bir seçenek olarak teklif edilemeyeceğini bildirmektedirler. Dubos ve ark.(1978)'nin çalışmaları ise daha ümit vericidir. Bunlar asmalarda değişik gelişme dönemlerinde *T.viride*'nin 106-108 spor/ml'lik preparasyonlarını uyguladıklarında %70'e varan kontrol sağlamışlardır. Dört gelişme döneminde 108 spor/ml yoğunlukta en yüksek etkiyi elde etmişlerdir. Bu da spor yoğunluğu artırılarak uygun dönemler seçilirse etkinin artırılabilceğini göstermektedir.

İkinci denemede, iki farklı uygulama arasında hastalık oranları bakımından önemli farklılık çıkmazken, verim yönünden fark görülmüştür. İlk denemede 10 uygulamaya karşı ikinci denemede 3-5 uygulama ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu da fazla uygulamanın etkinliği arttırmadığını göstermektedir. Sonuç olarak patlıcanlarda yapılan uygulamaların bir biyolojik mücadele yöntemi önermeye yetmediği görülmüştür.

Domatesler üzerinde yapılan çalışmalarda etkiyi artırabilmek amacı ile antagonistler bazı katkı maddeleriyle birlikte verilmiştir. Yeterli oranda hastalığın çıkmaması nedeniyle 1990 ve 1991 yıllarında yürütülen bu çalışmalardan sonuç alınamamıştır.

1992 Yılında baklalar üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar 1989 yılında serada patlıcanlar üzerinde yürütülen çalışmalardan alınan sonuçların hemen hemen aynıdır. Baklalarla iklim odasında yapılan çalışmalarda ise *T.viride*'den hiç etki elde edilememiştir. Bu sonucun çıkmasında iklim odasının koşullarının etkili olduğu sanılmaktadır.

Sonuç olarak; çalışmalarda kullanılan antagonistlerin çoğu organik maddece zengin topraklardan elde edilmişlerdir. Bu nedenle kültür toprakları organik maddece zenginleştirilmeli, zorunlu olmadıkça toprak dezenfeksiyonu yapılmamalıdır. Bitkilerin toprak üstü organlarında görülen hastalıklara karşı biyolojik mücadele yapmak güç olmakla birlikte; antagonistler genellikle bitki ve çevre için zararlı olmadığından, bunlarla biyolojik mücadele çalışmaları sürdürülmesi ve bu projede elde edilen antagonistlerin yeni projelerde denenmesi uygun olacaktır .

## LİTERATÜR

- Anonymous, 1990. Tarımsal Yapı ve Üretim 1988. DİE, Ankara
- Arsunaruo, 1970. Biological Control of Cotton Wilt II. In Effects of Antagonists on the Pathogen *Fusarium vasinfectum* Atk. Porc. Ind. Acad. Sci., **B,74**
- Baker, K.F. and R.J.Coqk, 1974. Biological Control of Plant Pathogeas, W.II.Freeman and Co., San Francisco
- Bisiach, M., G.Minervini, A.Vercesi and F. Zerbetto, 1985. Research on Protection Against *Botrytis* in Viticulture Using Microbial Competitors. Ricerche Sulla Difera Antibotritica in Viticultura Mediante Competitori Microbici Dif del.Piante **8(4):429-439** [Rev.Plant Path. **65(9):492**]
- Bora,T., M.Yıldız, C.Akıncı ve Y.Nemli, 1982. Batı Ege'nin Nemli Topraklarında Solgunluk Hastalıkları Açısından Fungistasis Araştırmalar. Doğa, **6:127-135**
- Delen,N. and M.Yıldız, 1982. Fungicide Resistance of Some Fungal Pathogens Isolated From Greenhouses in Turkey. J.Turkish Phytopath. **11( 1-2 ):33-40.**
- Dubos, B., J. Bult, Y. Bugaret et D.Verdu, 1978. Possibilities D'utilisation du *Trichoderma viride* Pers. Comme Moyen Biologique de lutte Contre la Pouriture Grise (*Botrytis cinerea* Pers. et L'excoriose (*Phomopsis viticola* Saec.) de la Vigne. Comptes Rendus des Séances de Academie d'Agricultura de France. **64(14):1159-1168** [Rev.Plant Path. **58(6):2878**].
- Gullino, M.L., M.L.Romano, A.Garibaldi, 1981. Ceppi di *Botrytis cinerea* Pers. Resistanti ai Dicarbossimidici e ai Benzimidazolici in Culture di Pomodoro in Serra (Abst.) Difem delle Pornte **6:361-366** [Rev.Plant Path., 1983, **63(4):129**].
- Karaca, İ., 1968. Sistematik Bitki Hastalıkları, Cilt 3 "Ascomycetes" E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No.217, Bornova, İzmir.
- Karahan, O.,1971. Sebze Hastalıkları ve Mücadele Usülleri. Ayyıldız matbaası, Ankara
- Nemli, Y., 1979. Bazı Fungisitlerin *Verticillium dahliae* Klep ve *Botrytis cinerea* Pers.'nin Domates İzolatlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Ege Ü.Z.F. Derg., **16:175-184.**
- Reddi, G.S. and A. J. Rao, 1971. Antagonism of Soil Actinomyccetes to Some Soilborne Plant Pathogens Fungi. Indian Phytopath. **24 : 649-657**
- Sezgin, E., A.Karacıoğlu, M.Esentepe and E.Onan. 1981. Determination of Fungal Diseases on the Commercially Grown Ornamental Plants in Aegean Region J.Turkish Phytopath **10(1):53-61.**

- Stevenson, I.L., 1956. Antibiotic Activity of Actinomycetes in Soil and Their Controlling Effects on Root Rot of Wheat.
- Türkmenoğlu, Z.,1953. Güllerde Gonca Çürüklüğü (*Botrytis cinerea* Pers.) Bit.Kor.Bült. **5**:34-36
- William, S.T., 1971. Methods in Microbiology Vol. 4 (Ed. C. Booth). Academic Press, London.
- Yüceer, M. and İ. Karaca, 1978. Investigations on Sunflower Diseases in Thrace, Their Rate of Existance, Their Fungal Pathogens and Their Pathogenicities. J. Turkish Phytopath **7**(1):39-50.