

KONYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN DEĞİŞİK LALE SOĞANLARINDA PENİCİLLİUM SPP. ENFEKSİYONU VE KİMYASAL MÜCADELESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA¹

Ayşe YAŞAR²

Nuh BOYRAZ³

² Fertil Kimya Sanayi İç ve Dış Tic. Ltd. Şti., Konya

³ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kampüs/Konya

ÖZET

Değişik tür lale soğanlarındaki *Penicillium spp.* enfeksiyonunu ve bazı kimyasalların *Penicillium spp.* enfeksiyonuna karşı etkilerini belirlemek için bu çalışma yürütülmüştür. Bu amaçla 2001 ve 2002 yıllarında 22 farklı lale çeşidi soğanlarının *Penicillium spp.* ile enfektelilik oranını ve hastalık şiddetini saptamak için depo sürveyi yapıldı. Aynı zamanda bazı kimyasalların *Penicillium spp.* izolatlarına karşı etkililikleri *in vitro* ve *in vivo* koşullarında araştırıldı.

Her bir lale çeşidi için tesadüfen seçilen 100 lale soğanı üzerinde yapılan değerlendirmede, 2001 yılında *Penicillium spp.* ile enfekteli soğan oranı % 8.04 , 2002 yılında % 8.36 olarak saptanmıştır. İki yıllık genel ortalama ise % 8.20 olarak bulunmuştur. 2001 yılında lale soğanlarındaki hastalık şiddeti ortalama % 3.33 iken , 2002 yılında % 4.43 olarak saptanmıştır. İki yıllık genel ortalama göre hastalık şiddeti % 3.38 olarak bulunmuştur. İki yılın değerlerine göre hastalık şiddeti en yüksek olan çeşitler, *Leen Van der Mark*, *Marry Krissmis*, *Salmon Parrot* ve *Flaming Parrot* 'tur.

In vitro koşullarında *Penicillium spp.* izolatları iprodione karşı en hassas bulunurken, benomyl'e karşı en dayanıklı bulunmuştur. *In vivo* çalışmalarında ise *Penicillium sp.* izolatına karşı en yüksek etki thiram ile elde edilmiştir. Thiram'ı iprodione takip etmiştir.

Anahtar kelimeler : Lale, kimyasal mücadele, *Penicillium spp.*

A RESEARCH ON PENICILLIUM SPP. INFECTION ON SEVERAL TULIP BULBS GROWN IN KONYA CONDITIONS AND IT'S CHEMICAL CONTROL

ABSTRACT

This study was conducted for determination *Penicillium spp.* infection on several tulip bulbs and effects some chemicals against *Penicillium spp.* infection. For this purpose, storage survey was realized for determination rate of infection with *Penicillium spp.* and severity of disease on bulbs of 22 different tulip variety in 2001 and 2002. And also effectiveness of some chemicals was investigated against *Penicillium spp.* isolates *in vitro* and *in vivo* conditions.

At the evaluation on 100 bulbs that randomly chosen for each tulip variety, While the ratio of infected bulb with *Penicillium spp.* was determined as 8.04 % in 2001, this ratio was found as 8.36 % in 2002. General average was determined as 8.20 %. While disease severity on tulip bulbs was determined as average 3.33 % in 2001, it was determined as average 4.43 % in 2002. Disease severity according to general average of two years was found as 3.38 %. According to values of two years, the highest disease severity was seen on *Leen Van der Mark*, *Marry Krissmis*, *Salmon Parrot* and *Flaming Parrot* tulip varieties.

In vitro conditions, while *Penicillium spp.* isolates are found the most susceptible against iprodione, they were found the most resistance against benomyl. *In vivo* studies, the highest effect was obtained with thiram against *Penicillium sp.* isolate. Iprodion followed thiram

Key Words: Tulip, chemical control, *Penicillium spp.*

GİRİŞ

Süs bitkileri pek çok ülkede ekonomiye katkı sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir. Gelişmiş ülkeler yanında gelişmekte olan bazı Afrika, Asya, Güney Amerika ülkeleri, uygun ekoloji ve ucuz işgücü imkanlarını süs bitkileri üretiminde kullanarak önemli ölçüde ihracat geliri elde etmektedir. Rabo Bank / Hollanda'nın tahminlerine göre dünyada süs bitkileri ticaret hacmi 50 milyar \$ civarındadır. Türkiye potansiyel olarak uygun ekolojiye, deneyimli üreticilere ve ihracatçılara sahip olmasına rağmen kesme çiçek üretimi ve ihracatı istenen seviyede gelişmemiştir. İhracat 15 yılda ancak 13.5 milyon \$ düzeyine çıkabilmiştir (Anonymous, 2001).

Türkiye bazı süs bitkilerinde (karanfil, gül, glayöl, gerbea) üretim bakımından belli bir seviyeye ulaşmışken, bazı süs bitkilerinde (örneğin lüle)'de arzu edilen seviyeye ulaşamamıştır. Bunun da en büyük

nedeni özellikle soğanlı, yumru ve rizumlu kesme çiçek türlerinde üretim materyali olarak dışa bağımlılıktır. Lüle bilindiği gibi soğanla üretilen bir bitkidir. Ülkemizde de lüle üretiminin belli bir seviyeye getirilmesi her şeyden önce yeterli miktarda üretim materyalinin olmasına bağlıdır. Bunun sağlanmasıyla hem üretim materyali karşılığı yurt dışına milyonlarca dolarlık döviz çıkışı önlenmiş olacak, hem de kesme çiçek yetiştiriciliğinde de lüle gerekli yerini alacaktır. İşte lülede üretim materyali olarak dışa bağımlılığı azaltmak için gerek devlet kuruluşları ve gerekse özel teşebbüsler girişimlerde bulunmuştur. Bu gün Türkiye için tek üretici konumundaki firma Konya'nın Çumra ilçesinde faaliyette bulunmaktadır. Söz konusu Türkiye'nin ihtiyacı kadar lale soğanı üretim kapasitesine sahip olan firma ürettiği soğanları yurtiçinde lüle çiçeği yetiştirmek amacıyla faaliyet gösteren üreticilere satmaktadır. Ve böylece bu işletme sayesinde üreticilerin pek çoğu üretim materyali (lüle soğanı) bakımından dışa bağımlılıktan kurtulmuş ve milyonlarca dolar dövizin yurtdışına çıkışı engellenmiştir.

¹ Ayşe YAŞAR'ın 03.03.2004 tarihinde kabul edilen Yüksek Lisans çalışmasının bir kısmıdır.

Böyle bir faydalı bitkisel üretim faaliyeti belli bir süre sonra özellikle yeni lale çeşitlerinin de üretime alınmalarıyla beraber bazı bitki koruma sorunları ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu zararların başında da lale soğanlarının depoda muhafazaları aşamasında görülen *Penicillium* soğan çürüklüğü gelmektedir. Değişik yazarlar *Penicillium* spp.'lerin lale soğanlarında enfeksiyona neden olduklarını ve özellikle uygun olmayan depolama koşullarında kayıpların daha fazla olabileceğini rapor etmişlerdir (Flynn, 1999, Brickell, 1999, Öge, 1997, Saaltink, 1971). Depolanan lale soğanlarındaki fungusları saptamak amacıyla Polanya'da yürütülen bir çalışmada % 35.26- % 43.78 oranında *Penicillium* spp.'nin varlığı saptanmıştır (Piwoni, 2000). Bazı koşullarda vernalizasyona tabi tutulan lale soğanlarının hasat ve depolama sırasında yapılan bazı işlemler sonucu şiddetli şekilde zarar gördükleri ve bununda soğanlarda çürüklükle sonuçlanacak şekilde şiddetli olarak *Penicillium* saldırısına neden olduğu bildirilmiştir (Ondruskova, 1986).

Thiabendazole ve benomyl'in iris, lale ve nergizdeki *Fusarium oxysporum* çürüklüğünü etkili bir şekilde kontrol ettiği ve optimum sonuçların soğanların sökülmesinden 48 saat sonra en az 1000 ppm'lik solüsyona, 20 °C de 30 dakika daldırılmasıyla elde edildiği ve ilaç muamelesine tabi tutulan soğanlar için uygun depolamasının *Penicillium corymbiferum* çürüklüğünün kontrolü için esas olduğu kaydedilmiştir (Gould ve Miller 1971). Lale soğanlarının dikiminden önce 30 dakika süreyle % 0.15 ve % 0.3'lük dozundaki iprodione, % 0.2 ve % 0.05'lik dozundaki tributyltinokside daldırılması sonucu yüksek dozlarda *Penicillium*'a karşı çok daha iyi etkinin elde edildiği saptanmıştır (Ondruskova, 1986).

Depolama süresince lale soğanlarında fungusid uygulaması ve sıcaklık arasındaki etkileşimi belirlemek için yapılan çalışmada, depolamadan önce 25.5 °C de % 0.25 dozundaki Germisan (civalı bileşik) solüsyonuna 12 cm ebadındaki lale soğanlarının 1 saat süreyle daldırılması hastalıklar açısından temiz en yüksek kalitede çoğaltım materyalinin teminini sağladığı, 8-10 cm ebadındaki soğanların yine aynı sıcaklıkta % 0.5'lik Heryl (tetra methyl thiram disülfid =TMTD) ile muamelesinin en iyi sonuç verdiği rapor edilmiştir (Valaskova, 1971).

Duineveld ve Beijersbergen (1975) zambak, iris, lale ve glayölden izole etmiş oldukları *Penicillium* spp. izolatlarının 1250 ppm benomyl içeren besi ortamlarında hızlı bir şekilde geliştiklerini, laleden izole edilen *Fusarium oxysporum*'un izolatlarının ise besi

ortamında benomyl'in artan konsantrasyonlarına karşı hassas olduklarını saptamışlardır.

Diğer ülkelerde lalede görülen hastalıklar ve bunların mücadelesine yönelik pek çok çalışma yapılmasına rağmen, ülkemizde lale hastalıkları üzerine yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak son yıllarda ülkemizde üretimi gittikçe artan diğer bir soğanlı bitki olan gladiolün hastalıkları üzerinde bazı çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmalardan biri Sezgin ve ark.(1984) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar üretim materyalleriyle taşınan hastalıkları saptamak amacıyla, depolardan aldıkları gladiol soğan örneklerinden *Fusarium* spp., *Curvularia* sp., *Botrytis* sp., *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., ve *Rhizoctonia* sp. funguslarını izole etmişlerdir.

Sezgin ve Türkoğlu(1984) depolarda gladiollerde zarar yapan etmenlerin *F.oxysporum* f.sp. *gladioli*, *Botrytis gladioli*, *B. gladiolorum*, *B.cinerea*, *Penicillium funiculosum*, *P.gladioli*, *Curvularia turfollii*, *Sclerotium gladioli* olduğunu saptamışlardır.

Yeniğün (1993) İzmir ve çevresindeki gladiol yetiştiriciliği yapılan seralarda soğanla taşınan fungal hastalıklar ve kimyasal savaşmaları üzerine yaptığı çalışmada gladiol soğanlarından yapılan izolasyonlar sonunda *F.oxysporum*, *F. solani*, *Penicillium* spp., *Alternaria* sp. ve *Rhizoctonia solani* etmenlerinin izole edildiğini, *in vitro* koşullarda yapılan ilaç etkinliği çalışmalarında *F.oxysporum* izolatlarına en yüksek etkinliği benomyl'in gösterdiğini, *Penicillium* spp. izolatlarına karşı ise iprodion ve thiram'ın etkili olduğunu, saksı koşullarında yaptığı ilaç denemelerinde ise *F. oxysporum* izolatlarına karşı *in vitro* çalışmalarında olduğu gibi yine benomyl'in en yüksek etkiyi sağladığını, *Penicillium* spp. izolatlarına karşı ise thiram'ın daha etkili bulunduğunu tespit etmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2001 - 2003 yıllarında Konya-Çumra koşullarında yetiştirilen ve Hollanda kaynaklı 22 farklı lâl çeşidin de yapılmıştır.

Lâl soğanlarındaki *Penicillium* spp.'inin izolasyonu ve bunların üretilmesi için patates dekstroz Agar (PDA) kullanıldı. PDA ortamında *Penicillium* spp. izolatlarının hızlı sporasyonu nedeni ile koloni çaplarının ölçümü olanaksız hale gelmektedir. Bu nedenle *in vitro* ilaç denemelerinde *Penicillium* spp.'nin sporlanmasını geciktirerek koloni ölçümünü kolaylaştıran Czapek Yeast Extract Agar, besiyeri kullanılmıştır (Ramirez, 1982).

Çizelge 1. *Penicillium* spp.'den Kaynaklanan Soğan Enfeksiyonuna Karşı Kullanılan Fungusidler

Etkili Madde Adı ve Yüzdesi	Formülasyon	Preparat Adı	Firması
Benomyl 50	WP	Benlate Fungicide	Du Pont
Thiram 80	WP	Pomarsol Forte	Bayer
Captan 50	WP	MRK Captan	Cansa
Iprodione 50	WP	Rovral	Rhone-Poulenc
Mancozeb 80	WP	Sakozeb M-45	Safa

Penicillium spp.'den kaynaklanan soğan çürüklüğüne karşı kimyasal mücadele denemelerinde kullanılan fungusidler hakkında bilgiler Çizelge 1'de özetlenmiştir.

Ayrıca *in vivo* denemelerinde kullanılan toprağın ve deneme alanının sterilizasyonu için %98 methylbromide + % 2 Chloropicrin(Mebrom) kullanılmıştır.

Saksı denemelerinde, 1/3 oranında bahçe toprağı, 1/3 oranında kum, 1/3 oranında organik gübre karışımından elde edilen ve methyl-bromide ile sterilize edilen toprak kullanılmıştır (Yıldız, 1990).

Lâle soğanlarındaki *Penicillium* spp.'nin enfeksiyonunu saptamak için lale soğanları söküldükten yaklaşık 1-1.5 ay sonra depoda kontrol edilmiştir. Her bir lâle çeşidinden tesadüfen seçilen 5 kasadan her birinden rastgele 20 soğan alınmak üzere toplam 100 soğan üzerinde sayımlar yapılmıştır.

Herbir çeşitten tesadüfen seçilen 100 soğanın her biri ayrı ayrı *Penicillium* spp.'nin enfeksiyonu bakımından incelenmiştir. Soğanların hepsinde hem makroskopik hem de mikroskopik gözlemlere göre değerlendirmeler yapılmıştır. *Penicillium* spp.'ye bağlı bozulmalarda soğanlar makroskopik olarak yumuşama, renk değişimi, soğan kabuk yüzeyinde veya katmanlarında yeşil renkli fungal koloniyal gelişme vb. belirtiler bakımından değerlendirilmiştir. Ayrıca yukarıda sıraladığımız tipte belirti gösteren soğanlardan bol miktarda örnekler alınarak polietilen torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Bunlar da başlangıçta mikroskopik incelemeler yapılmıştır. Daha sonra da bunlardan Warcup(1958)'e göre izolasyonlar yapılmıştır. Tüm bu incelemeler sonucunda yapılan değerlendirmeler sonucu hastalıkla bulaşık soğan oranı ile hastalık şiddeti yüzde olarak verilmiştir. Hastalık şiddeti Sezgin ve ark. (1984)'nin geliştirdiği ve tarımımızdan modifiye edilen aşağıdaki 0-4 skalasına göre Tawsend-Heuberger formülü yardımıyla hesaplanmıştır.

Skala Değeri	Hastalık Tarifi
0	Soğan sağlam, lezyon ve çürüme yok
1	Soğanın 1/4'ünde lezyon ve çürüme var
2	Soğanın 2/4'ünde lezyon ve çürüme var
3	Soğanın 3/4'ünde lezyon ve çürüme var
4	Soğanın 4/4'ünde lezyon ve çürüme var

Elde edilen izolatların lâlelerde patojen olup, olmadığını saptanmasında Sezgin ve ark. (1984)'dan yararlanılarak toprağa bulaştırma yöntemi kullanılmıştır.

Fungusidler *Penicillium* izolatlarına etkililiği *in vitro* ve *in vivo* koşullarında gerçekleştirilmiştir. *In vivo* çalışmaları saksı ve depo denemeleri şeklinde yürütülmüştür. *In vitro*'da izolatların ilaçlara duyarlı-

lıklarının belirlenmesi denemelerinde, çizelge 1' de belirtilen tüm fungusidler 1; 3; 10; 30; 100 ve 300 µg/ml dozları kullanılmıştır. Fungusid dozları, fungusid özellikleri gözönüne alınarak Delen ve ark. (1984)'dan yararlanılarak saptanmıştır. Besi ortamına katılacak fungusitlerin hazırlanması, besiy ortamına ilavesi ve izolatların bu ortamlara aktarılması Özbek(1989)'a göre yapılmıştır.

İnokule edilen petriyeler 22 °C'deki inkubatöre konmuş ve bir hafta bekletildikten sonra koloni çapları ölçülmüştür. Değerlendirmeler de son ölçüm verilerine göre ED₅₀ (miseliyal gelişmeyi % 50 engelleyen doz) ve MIC (miseliyal gelişmenin engellendiği en düşük doz) değerleri saptanarak ilaçların fungal etmenlere karşı etkililikleri ortaya konmuştur.

In vivo'da fungusidler etkinliği denemelerinde patojenisite testlerinde en yüksek virülens gösteren Lvm-001/5 nolu *Penicillium* spp. izolatu kullanılmıştır. Saksılara Lvm-001/5 nolu *Penicillium* spp. izolatının inokulasyonu ve sakasılara fungusit uygulaması (Sezgin ve Ark.,1984;Yenigün,1993)'e göre yapılmıştır.

Saksı denemelerinde *in vitro* sonuçları dikkate alınarak, *Penicillium* spp.'ye karşı iprodione, thiram, captan, iprodione+thiram, iprodione+captan, captan+thiram'ın önerilen dozları denenmiştir.

Saksı koşullarında kullanılan *Penicillium* sp. izolatuına karşı yine aynı fungusidler etkililikleri depo koşullarında da araştırılmıştır. 16.11.2003 tarihinde sağlıklı olarak seçilen Golden Apeldoorn soğanları methyl bromide ile fumige edilmiş deneme alanına 50+120 gr e.m/100 litre dozundaki benomyl+thiram karışımına 15 dakika süre ile daldırıldıktan sonra her sıraya 15-20 soğan gelecek şekilde 10 sıra halinde dikilmişlerdir. Dikimden sonra soğanların çıkışları ve bitki gelişimleri gözlenmiştir. Tüm vejetasyon süresince bitki gelişimleri simptomatolojik olarak takip edilmişlerdir. Hasat olgunluğuna gelen lâle soğanları hasat edilmişlerdir. Hasat edildikten 48 saat sonra çok sağlıklı görülen soğanlardan her bir tekerrür için 20'şer adet olacak şekilde yeterli sayıda soğan seçilmiştir. Seçilen soğanların dip kısımlarından fungal penetrasyonun kolay olabilmesi için bu kısımdaki kabuk tabakası hafifçe tırnakla kaldırılmıştır. Daha sonra soğanlar 20'şer adetlik partilere ayrılarak gözenekli file tipi özel ambalajlara alınmışlardır. Özel ambalajlarda hazırlanan her bir soğan partisi ayrı ayrı 15'er dakika süreyle izolatuın 10⁶ spor/ml yoğunluğunda hazırlanan spor süspansiyonlarına daldırılarak bekletilmiştir.

Süspansiyondan çıkarılan lâle soğanları iklim odasında 24 °C'de ve % 70 nisbi nemde fungusların soğanlarda kolonize olması için 5 gün süre ile muhafaza edilmişlerdir. Daha sonra bu soğanlar denemeye alınan fungusitlerin pratikte önerilen dozlarında hazırlanan solüsyonlara 15 dakika süreyle daldırılmışlardır. Kontrol olarak değerlendirilecek soğanlar ise fungusid içermeyen suda aynı sürede bekletilmiştir. İlaç solüsyonlarından çıkarılan soğanlar depoya alınmışlar ve 2

ay süreyle takip edilmişlerdir. İkinci ayın sonunda soğanlardaki hastalıklı alanlar üzerinden Sezgin ve ark. (1984)'nin kullandığı skala kullanılarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Hastalık şiddetleri 0-4 skalasına göre Tawsend-Heuberger formülü yardımıyla hesap edilirken, fungusidlerin etkinliği Abbott formülüne göre hesaplanmıştır

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Depo Koşullarında Lale Soğanlarında *Penicillium* spp. Enfeksiyonu

2001 ve 2002 yıllarında Konya-Çumra'da tarla şartlarında yetiştirilen 22 farklı Lale çeşidinin soğanlarında depolama esnasında gözlenen *Penicillium* spp. enfeksiyonunun oranı ve hastalık şiddeti Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. 2001 Yılı Depo Surveyinde Değişik Lâle Soğanlarındaki *Penicillium* spp. İle Enfekteli Soğan Oranları ve Hastalık Şiddetleri

Çeşit	Kontrol Edilen Soğan Sayısı	<i>Penicillium</i> spp. İle Enfekteli Soğan Oranı (%)	Hastalık Şiddeti (%)	Gruplar
1. Marry Krissmis	100	18	8.75	a
2. Salmon Parrot	100	21	8.50	ab
3. Leen Van der Mark	100	17	7.25	abc
4. Flaming Parrot	100	16	7.00	abc
5. Golden Apeldoorn	100	14	5.25	bcd
6. Prominice	100	12	5.00	cde
7. Angeliq	100	9	4.50	cdef
8. Gander	100	4	2.50	defg
9. Rosario	100	8	2.50	defg
10. Cassini	100	6	2.25	defg
11. Lucky Strike	100	8	2.25	defg
12. Negrita	100	9	2.25	defg
13. Yokohoma	100	7	1.75	efg
14. Mirjoran	100	6	1.50	fg
15. White Dream	100	6	1.50	fg
16. Kingsblood	100	3	1.25	fg
17. Monte Carlo	100	5	1.25	fg
18. Rococo	100	4	1.00	g
19. Red Riding Hood	100	2	0.5	g
20. Kees Nelis	100	2	0.5	g
21. Arma	100	0	0.0	g
22. Capri	100	0	0.0	g
Toplam	2200	8.04 (Ort.)	3.33 (Ort.)	P:0.05 (LSD)

Çizelge 3'e bakıldığında 2002 yılında yapılan surveyde lâle soğanlarının ortalama % 8.36'sının *Penicillium* spp'lerle enfekteli olduğu görülmektedir. En fazla enfekteli soğan oranı % 23 ile Leen Van der Mark'ta, en düşük %2 ile Arma ve Capri'de tespit edilmiştir. Kees Nelis çeşidinin de ise enfeksiyona rastlanmamıştır. En fazla enfekteli soğan oranı Leen Van der Mark'la beraber, sırasıyla Salmon Parrot, Prominice, Marry Krissmis çeşit-

Çizelge 2'ye bakıldığında 2001 yılı depo surveyinde lâle soğanlarının ortalama % 8.04'ünün *Penicillium* spp. ile enfekteli, hastalık şiddetinin de ortalama % 3.33 olduğu görülmektedir. *Penicillium* spp'lerle enfekteli soğan oranı % 21'le en fazla Salmon Parrot'ta, en düşük % 2 ile Kees Nelis ve Red Riding Hood'ta tespit edilmiştir. Enfekteli soğan oranı bakımından Salmon Parrot'u sırasıyla % 18, %17, % 16'lık oranlarla Marry Krissmis, Leen van der Mark ve Flaming Parrot takip etmiştir. Hastalık şiddeti bakımından en yüksek hastalık şiddeti % 8.75 ile Marry Krissmis'de saptanırken, bunu sırayla % 8.50 ve % 7.25'lik oranlarla Salmon Parrot ve Leen Van der Mark takip etmiştir. En düşük hastalık şiddeti ise % 0.5'lik oranla Kees Nelis'de saptanmıştır.

rinde tesbit edilmiştir. Hastalık şiddeti bakımından Çizelge 3 incelendiğinde ortalama hastalık şiddetinin % 4.43 olduğu, hastalık şiddeti en fazla olan çeşitlerin % 11, % 7.25 ve % 7.00'lık oranlarla sırasıyla Leen Van der Mark, Salmon Parrot ve Flaming Parrot olduğu anlaşılmaktadır. *Penicillium* spp. ile enfekteli soğan oranı ve hastalık şiddeti bakımından genel ortalama değerleri sırasıyla % 8.20 ve % 3.38 olarak bulunmuştur.

Çizelge 3. 2002 Yılı Depo Surveyinde Değişik Lâle Soğanlarındaki *Penicillium* spp ile Enfekteli Soğan Oranları ve Hastalık Şiddetleri

Çeşit	Kontrol Edilen Soğan Sayısı	<i>Penicillium</i> spp. İle Enfekteli Soğan Oranı (%)	Hastalık Şiddeti (%)	Gruplar
1. Leen Van der Mark	100	23	11.00	a
2. Salmon Parrot	100	16	7.25	b
3. Flaming Parrot	100	12	7.00	bc
4. Prominice	100	16	6.75	bcd
5. Lucky Strike	100	12	6.50	bcde
6. Marry Krissmis	100	13	6.25	bcde
7. Yokohoma	100	12	5.75	bcdef
8. Angelique	100	11	4.00	defg
9. Rosario	100	5	3.75	defgh
10. Golden Apeldoorn	100	8	3.50	efgh
11. Monte Carlo	100	8	2.75	fghij
12. Negrita	100	7	2.25	ghij
13. Cassini	100	7	2.00	ghij
14. Rococo	100	8	1.75	ghij
15. Mirjoran	100	4	1.50	ghij
16. White Dream	100	6	1.50	ghij
17. Kingsblood	100	6	1.25	ghij
18. Red Riding Hood	100	3	1.25	hij
19. Arma	100	2	1.0	ij
20. Gander	100	3	0.5	ij
21. Capri	100	2	0.5	ij
22. Kees Nelis	100	0	0.0	j
Toplam	2200	8.36 (Ort.)	4.43 (Ort.)	P: 0.05 (LSD)
Genel Toplam (2001 + 2002)	4400	8.20 (Gn. Ort.)	3.38 (Gn. Ort.)	

Patojenisite Testi

İzolasyon çalışmaları sonucu elde edilen izolatlardan seçilen izolatlarla gerçekleştirilen patojenisite denemesinin sonuçları Çizelge 4'de özetlenmiştir.

Çizelge 4. Lâle Soğanlarından İzole Edilen *Penicillium* spp.'inin Patojenisite Testi

İzolat İsmi	İzolat No	Hastalık Şiddeti (%)
<i>Penicillium</i> spp.	Lvm-001/5	75.05
	Ls-002/3	60.30
	Rs-002/3	58.50
	Wd-001/4	35.00
	Sp-001/5	35.00

Çizelge 4 incelendiğinde izolatlar içinden seçilen 5 *Penicillium* spp. izolatının soğanlarda % 35.00 - %75.05 oranları arasında hastalığa neden oldukları ve en yüksek virulense Lvm-001/5 nolu izolatının sahip olduğu görülmektedir.

Fungisidlerin *Penicillium* spp. İzolatlarına Etkililiği**In Vitro'da Fungisidlerin Etkililiği**

Çizelge 5'de *Penicillium* spp. izolatlarının ED₅₀ değerlerine göre fungisidlere duyarlılıkları özetlenmiştir.

Penicillium spp. izolatlarının en duyarlı olduğu fungusid iprodione olarak saptanmıştır. Thiram'ın *Penicillium* spp. izolatlarına etkisi captan'la aynı düzeyde olmuştur. Benomyl *Penicillium* spp.'nin 4 izolatının, mancozeb ise bir izolatının gelişimini engellememiştir. Çizelge 5'deki değerlere bakıldığında *Penicillium* spp. izolatlarının iprodione karşı en duyarlı, benomyl'e karşı en dayanıklı olduklarını söylemek mümkündür.

Çizelge 6'ya bakıldığında izolatların çoğunun MIC değeri iprodion'un dışındaki diğer fungusidlerde 300 µg/ml'nin üstündedir. En düşük MIC değeri 30-100 µg/ml dozu aralığında Iprodione'de tespit edilmiştir.

In vivo'da Fungisidlerin Etkililiği**Saksı Koşullarında Fungisidlerin Etkililiği**

Saksı denemelerinde *Penicillium* sp. için *in vitro*'de en yüksek etkiyi gösteren 3 fungusid ve bu fungusidlerin ikili karışımlarının virülensi en yüksek olan izolata etkileri araştırılmıştır.

Çizelge 7'de *Penicillium* spp.'den en yüksek virulense (% 75.05) sahip olan Lvm-001/5 no'lu izolata fungusidlerin etkililikleri, hastalık şiddetleri ile istatistiksel grupları verilmiştir.

Çizelge 5. *Penicillium* spp. İzolatlarının ED₅₀ Değerlerine (µg/ml) Göre Fungisidlere Duyarlılıkları

Fungisid	ED ₅₀ Değerlerine Göre İzolatların Dağılımı						
	<1	1-3	3-10	10-30	30-100	100-300	>300
Benomyl	0	0	0	0	0	1	4
Thiram	0	0	0	2	2	1	0
Captan	0	0	0	1	2	2	0
Iprodione	0	1	3	1	0	0	0
Mancozeb	0	0	0	1	0	3	1

Çizelge 6. *Penicillium* spp. İzolatlarının MIC Değerlerine (µg/ml) Göre Fungisidlere Duyarlılıkları

Fungisid	MIC Değerlerine Göre İzolatların Dağılımı						
	<1	1-3	3-10	10-30	30-100	100-300	>300
Benomyl	0	0	0	0	0	2	3
Thiram	0	0	0	0	0	0	5
Captan	0	0	0	0	0	0	5
Iprodione	0	0	0	0	2	2	1
Mancozeb	0	0	0	0	0	0	5

Çizelge 7. Saksı Koşullarında *Penicillium* sp. (Lvm-001/5) İzolatına Fungisidlerin Etkililikleri, Hastalık Şiddetleri ve İstatistiksel Gruplar

Fungisid	Hastalık Şiddeti (%)	Gruplar	Fungisidlerin Etkinliği (%)
Thiram	51.66	A	34.63
Iprodione	58.33	B	26.31
Iprodione + Thiram	62.15	Bc	21.48
Iprodione + Captan	62.15	Bc	21.48
Captan + Thiram	63.68	Cd	19.55
Captan	67.63	D	14.68
Kontrol	79.16	E	-

P: 0.05 (LSD)

Çizelge 7'ye bakıldığında *Penicillium* sp. izolatına karşı en yüksek etki % 34.63'lük oranla thiram'da görülmektedir. Thiram'ı % 26.31'lik etkililikle iprodione takip etmektedir. En düşük etkiyi ise % 14.68'lik oranla captan göstermiştir. Fungisidlerin karışım şeklindeki uygulamasında elde edilen etki değerleri captan dışında, teker teker elde edilen etki

değerlerinden daha düşüktür. Captan'da ise tam tersi bir durum gözlenmiştir.

Depo Koşullarında Fungisidlerin Etkililiği

In vitro koşullarda etkililikleri izolatlara göre belirlenen fungisidler içerisinde seçilerek saksı denemelerinde kullanılan fungisidlerin depo koşullarında da etkililiklerini tespit etmek için yürütülen denemelerde elde edilen sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Depo Koşullarında *Penicillium* sp. (Lvm-001/5) İzolatına Fungisidlerin Etkililikleri, Hastalık Şiddetleri ve İstatistiksel Gruplar

Fungisid	Hastalık Şiddeti (%)	Gruplar	Fungisidlerin Etkinliği (%)
Thiram	56.36	A	31.47
Iprodione	65.60	B	20.24
Iprodione + Thiram	66.66	B	18.95
Iprodione + Captan	67.61	B	17.79
Captan + Thiram	71.41	C	13.17
Captan	73.01	C	11.23
Kontrol	82.25	D	-

P: 0.05 (LSD)

Çizelge 8'e bakıldığında *Penicillium* sp'ye en yüksek etki % 31.47 ile tek başına thiram uygulamasından elde edildiği anlaşılmaktadır. Thiram'ı % 20.24'lük etkililikle Iprodione takip etmiştir. En düşük etki de % 11.23 ile captan'da görülmüştür.

Değişik ülkelerde yapılan çalışmalarda lalelerde *Penicillium* soğan çürüklüğünün varlığından sıklıkla söz edilmektedir (Saaltink, 1971; Valaskova, 1971; Ondruskova, 1986; Piwoni, 2000). Ülkemizde lale soğanlarındaki hastalıklar üzerine yapılmış olan bir çalışmaya rastlamamakla birlikte diğer bir soğanlı süs

bitkisi olan gladiol soğanları üzerinde yapılan hastalık taramasında *Penicillium* soğan çürüklüğünün varlığı bildirilmiştir (Sezgin ve Türkoğlu, 1984; Yenigün, 1993). Lale ile birlikte diğer soğanlı süs bitkilerinde *Penicillium* spp. enfeksiyonlarının pek çok durumda ortaya çıkma olanakları söz konusu olabilir. Özellikle soğanların tarımsal işlemler esnasında mekanik olarak zedelenmesi ve bu durumdaki soğanların uygun olmayan sıcaklık koşullarında (yüksek sıcaklık) depolama süresi uzadıkça bu hastalıktan zarar gören soğan oranının da artması mümkündür. Nitekim Ondruskova (1986) bazı koşullarda soğuklamaya bırakılan lale soğanlarının hasat ve depolama sırasında yapılan bazı işlemler sonucu şiddetli şekilde zarar görebileceğini ve bunun da soğanlarda çürüklükle sonuçlanacak şekilde şiddetli olarak *Penicillium* enfeksiyonuna neden olabileceğini ve bu enfeksiyonun da depolama süresi uzadıkça hızlı bir şekilde artabileceğini rapor etmiştir.

In vivo'da yapılan fungusid etkinliği denemelerinde *Penicillium* soğan çürüklüğüne karşı Thiram'ın daha etkili olduğu görülmüştür. Ancak sağlanan fungusid etkinliklerinin tek başına bu hastalıkla kimyasal mücadele için yeterli olamayacaklarını düşünmekteyiz. Çünkü en etkili olan fungusidin bile etkinlik oranı % 40'ı geçmemiştir. Bu durumda söz konusu hastalıkla mücadelede tek başına kimyasal mücadelenin etkili olamayacağını, ancak hastalığın gelişimini teşvik edecek yöndeki tarımsal uygulamalardan kaçınmaya yönelik kültürel mücadele yöntemlerine uyulması halinde bu hastalığın belli bir baskı altına alınabileceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Üretim (Süs Bitkileri) Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın no: DPT: 2645-653, Ankara.
- Brickell, C., 1999. Garden Pests and Diseases. The Royal Horticultural Society's Encyclopedia of practical Gardening Octopus Publishing Group Ltd., London P.191.
- Delen, N., M. Yıldız and H. Maraite, 1984. Benzimidazole and dithiocarbamate resistance of *Botrytis cinerea* on greenhouse crops in Turkey. Med. Fac. Landbauw: Rijksuniv Gent. 49/29., 153-161.
- Duineveld, T.H.:L.J and Beijersbergen, J.C.M., 1975. On the resistance to benomyl of fungi isolated from bulbs and corms. Acta Hort. (ISHS) 47:143-148
- Flynn, P., 1999. Bulbs : Plant Health Problems <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/hortnews>
- Gould, C.H.J. and V.L. Miller, 1971. Control of *Fusarium* and *Penicillium* Rots of Iris, Tulip and Narcissus with Thiabendazole and Benomyl 1. Acta Hort. (ISHS) 23: 178-186.
- Ondruskova, L., 1986. Chemical Control of *Penicillium* sp. on tulip bulbs used for forcing Acta Hort. (ISHS) 177: 493-496
- Öge, H.R., 1997. Çiçekler, Kaktüsler ve Etlî Bitkiler, Süs Bitkilerinin Bakımı, Hastalıkları ve Önleme Yöntemleri, İnkılap Kitapevi A.Ş. İstanbul. 336 sayfa.
- Özbek, T., 1989. Sebze Seralarında Kullanılan Oksin grubu bazı hormonların kurşunu küf hastalığının (*Botrytis cinerea* pers.) Gelişimine Etkileri. E.Ü.Z.F. Bitki Koruma Böl. Y. Lisans Tezi, Bornova.
- Piwoni, A., 2000. Grzyby Występujące Na Przechowywanych Cebulach Tulipana, Progress in Plant Protection, Vol. 40(2).
- Ramirez, C., 1982. Manual and atlas of the Penicillia. Elsevier Biomedical Press. Amsterdam, p. 15-17.
- Saaltink, G.J., 1971. The infection of bulbs by *Penicillium* sp. Acta Hort (ISHS) 23: 235-241
- Sezgin E., A. Karcıoğlu, M. Esentepe ve E. Onan, 1984. Ege Bölgesinde Ticari Amaçla Yetiştirilen Süs Bitkilerinde Görülen Hastalık Olanaklarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Bornova Bölge Zir. Müc. Arş. Enst., A- 1051023/1 no'lu proje
- Sezgin, E., T. Türkoğlu, 1984. Süs Bitkileri Üretim materyallerinde ve depolarda sorun olan hastalıklar ve bunlara karşı alınması gerekli önlemler. T.C. Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bornova Zir. Müc. Araş. Enst. Yıllığı C.2 sayı 2. s. 107-113.
- Valaskova, E., 1971. The Interaction of temperature and fungicides during the storage of tulip bulbs.
- Warcup, J.H., 1958. "Distribution and Detection of Root-Disease Fungi" plant pathology problems and progress (Ed). C.S. Hulton, G.W. Fulton, Helen Hart, SEA, Mc Callan The Reagents of the University of Wisconsin, 317-324.
- Yenigün, Ş., 1993. İzmir ve Çevresinde Gladiol Yetiştiriciliği Yapılan Seralarda Soğanla Taşınan Fungal Hastalıklar ve Kimyasal Savaşmaları Üzerinde Çalışmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bornova.
- Yıldız, F., 1990. Seralarda Yetiştirilen Sebzelerde *Botrytis cinerea* pers.'nin biyolojik kontrolü üzerindeki araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bornova.