

Soğanlı Süs Bitkilerinde *Penicillium* Soğan Çürüklüğü (*Penicillium corymbiferum*) Hastalığına Karşı Bazı Fungisitlerin *in vitro* Etkililiğinin Belirlenmesi

Özden SALMAN 

Nuh BOYRAZ 

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya
ozdensalman@selcuk.edu.tr

Öz

Penicillium soğan çürüklüğü (*Penicillium corymbiferum*), depo koşullarında soğanlı süs bitkilerinde verim kayıplarına neden olan önemli hastalıklardan biridir. Hastalık mekanik olarak gören soğanların dış yüzeyinden giriş yaparak uygun nem ve sıcaklıkta hızla çoğalmaktadır. Son yıllarda özellikle marketlere pazarlanan çiçek soğanlarında *Penicillium* soğan çürüklüğü hastalığının sorun meydana getirdiği gözlemlenmiştir. Ülkemizde soğanlı süs bitkilerinde bu hastalığa (*Penicillium corymbiferum*) karşı ruhsatlı bir fungusit bulunmamaktadır. Bu çalışmada ülkemizde soğanlı süs bitkisi üretimi yapan firmaların fungusit ihtiyacını karşılamak amacıyla, 7 farklı fungusit (thiram, iprodione, tolchlofos methyl, carbendazim, imazalil, kresoxim methyl ve azoxystrobin) 1, 3, 10, 30, 100 ve 300 µg/ml ya da µl/ml dozlarında kullanılarak *in vitro* koşullarda *Penicillium corymbiferum*'a karşı etkililiği araştırılmıştır. Denemede *P. corymbiferum*'un P-2 izolatu kullanılmış ve ED₅₀ değeri imazalil için <1 olup denemede kullanılan en etkili fungusit olarak belirlenmiştir. Kullanılan fungusitlerin etkililiği %17-100 arasında değişmiştir ve imazalili (%100), iprodione (%83) ve thiram (%64) takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Penicillium corymbiferum*, fungusit, ED₅₀, soğan çürüklüğü, süs bitkisi

Determination of *in vitro* Effectiveness of Some Fungicides against *Penicillium* Bulb Rot (*Penicillium corymbiferum*) Disease in Ornamental Bulbous Plants

Abstract

Penicillium bulb rot (*Penicillium corymbiferum*) is one of the important diseases that cause yield losses in bulbous ornamental plants under storage conditions. The disease penetrates through the outer surface of the mechanically damaged onions and rapidly at the appropriate humidity and temperature. In recent years, *Penicillium* bulb disease has been observed to be a problem especially in flower bulbs marketed to the markets. In our country, there is no licensed fungicide against *Penicillium* bulb rot disease (*Penicillium corymbiferum*) in ornamental plants with bulbs. In this study, 7 different fungicides (thiram, iprodione, tolchlofos methyl, carbendazim, imazalil, kresoxim methyl and azoxystrobin) and their 1, 3, 10, 100 and 300 µg/ml or µl/ml doses were tested against *Penicillium corymbiferum in vitro* conditions. P-2 isolate of *Penicillium corymbiferum* was used in the experiment and ED₅₀ value for imazalil was <1 determined as the most effective fungicide used in the experiment. The efficacy of the fungicides used ranged from 17-100%, followed by imazalil (100%), iprodione (83%) and thiram (64%).

Keywords: *Penicillium corymbiferum*, fungicide, ED₅₀, bulb rot, ornamental

Giriş

Yüzyıllar önce estetik amaçlarla ve sevgi göstergesi olarak kullanılmaya başlanan çiçek, zaman içerisinde kentlerin peyzaj alanlarında yer alarak, birçok ülkenin ekonomik kalkınmasında önemli bir sektör haline gelmiştir (Korkut ve ark., 1995). Süs bitkilerinin estetik açıdan çevreyi göz alıcı hale getirmelerinin yanı sıra, erozyonun önlenmesi, tozun ortadan kaldırılması, hava ve gürültü kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olmaları gibi

birçok yararı vardır (Baiyewu ve ark., 2005). Soğanlı kesme çiçek yetiştiriciliğinde, tohumla üretim daha çok yeni çeşitler elde etmek amacıyla kullanılırken, üretim genellikle soğanlarla yapılmaktadır (Anonim, 2015). Soğanlı bitki ticareti ile uğraşan işletmeler, ana bitkinin aynısını sağlamak ve bol miktarda üretim yapmak için soğanlar ile üretim yöntemini kullanmaktadırlar (Anonim, 2012). Bu nedenle üretim amacıyla kullanmak üzere yetiştirilen soğanların sağlıklı olması oldukça önemlidir (Gümrükçü ve Gölükçü, 2014). Soğanlı süs bitkilerinde hasat sonrasında görülen en önemli hastalıklarından biri olan *Penicillium* spp. mavi yeşil renkte konidi üretmektedir. Etmen soğanların mekanik olarak zarar gördüğü yüzeylerden giriş yapmakta ve hastalık açısından uygun depo koşullarında şiddetli enfeksiyonlara neden olmaktadır (Anonymous, 2013).

Konya’da Türkiye'nin en büyük soğanlı bitkiler üretim alanına sahip özel bir firma faaliyet göstermektedir. Firma 180 da alanda farklı tür ve çeşitlerde soğanlı, yumru ve çok yıllık çiçek üretimi yapmaktadır. Firma, çiçek soğanlarını *Penicillium* spp.’ye karşı korumak amacıyla, depoya almadan önce 1500 ml/100 l olacak şekilde Hollanda’dan temin ettiği ticari adı Securo (300 g/l folpet ve 100 g/l pyraclostrobine) olan fungusiti kullanmaktadır. İlaç 15 dakika daldırma usulüyle uygulanmaktadır. Ülkemizde soğanlı süs bitkilerinde *Penicillium*’a karşı ruhsatlı bir ilaç mevcut değildir. Bu çalışmada firmanın fungusit ihtiyacının karşılayabilmek amacıyla ülkemizde ruhsatlı bazı etken maddelerin depo koşullarında soğanlı süs bitkilerinde sorun oluşturan *Penicillium corymbiferum*’a karşı etkililiğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Daha önceki yıllarda *Penicillium* çürümesini kontrol etmek için lale soğanları benomyl ile muamele edilmekteydi. Ancak yapılan izolasyonlarda bazı *Penicillium* izolatlarının benomyle dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular sonucunda çiçek soğanları üzerinde hasat sonrası *Penicillium*’dan kaynaklı hastalıkların kontrol edilmesinde alternatif yolların kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir (Smid ve ark., 1995).

Cai-xia ve ark. (2006) zambak soğanlarında mavi çürüklüğü önlemek amacıyla kresoxim methyl kullanmışlardır. Zambak soğanlarına *Penicillium cyclopium* inoküle edilmiştir. 25-100 mg/l konsantrasyonlarında kresoxim methyl ile muamele edilen bu soğanlarda hastalık gelişiminin azaldığı belirlenmiştir. İlacın en etkili dozunun 50 mg/l olduğu, 100-125 mg/l konsantrasyonları kullanıldığında ise soğanlarda çeşitli zararların meydana geldiği belirlenmiştir.

Ondrušková (1985), *Penicillium*’a karşı iprodione ve tribütiltinoksit’in farklı konsantrasyonlarını denemiştir. Her bir uygulama için lale soğanları 5 °C’de 30 dakika süreyle ilaçlı suya daldırılmıştır. Çalışma sonucunda her iki etken maddenin de *Penicillium*’a karşı kullanılabileceği ve aynı zamanda etken maddelerin yüksek konsantrasyonda kullanılmasının lale kökleri ve çiçeklenme üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinin de olmadığı belirlenmiştir. İlaçlarla muamele edilen lale soğanlarının çiçek kalitesi bakımından muamele edilmeyenlere göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Prince ve ark. (1987) lale soğanlarını paketlenme öncesinde daldırma yoluyla prochloraz, etaconazole ve captan’ın toz formülasyonu ile muamele etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda *Penicillium* spp.’den kaynaklanan çürümenin azaldığı ve bunun yanı sıra soğanlarda kök gelişiminin ve çiçeklenmenin de olumlu yönde etkilendiğini belirlemişlerdir.

İris’in (*Iris hollandica* Hoog) Ideal ve Blue Star çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada iris soğanlarında *Penicillium corymbiferum* enfeksiyonunun görülme oranının soğan yüzeyindeki yaralara bağlı olarak arttığı belirlenmiştir. Aynı çalışmada etilen veya ethephon ile muamele edilen soğanların *Penicillium corymbiferum*’un gelişimi üzerine

hiçbir etkisinin olmadığı hatta ethephon ile muamele edilen Blue Star çeşidinde yaralı soğanlarda enfeksiyon oranını daha da arttırdığı belirlenmiştir (Doss ve ark., 1989).

Son yıllarda söz konusu firmanın marketlere pazarladığı ve market ortamında özellikle lale soğanlarında *Penicillium*'dan kaynaklı problemlerin artış gösterdiği gözlemlenmiş ve tüketicilerin de bu yöndeki şikâyetleri artmaya başlamıştır. Bu araştırma lale, sümbül ve nergis soğanlarında depo şartlarında sorun oluşturan *Penicillium corymbiferum*'a karşı *in vitro* koşullarda bazı fungusitlerin etkililiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Fungisitlerin etkililiğini belirlemek için, 2017-2018 yılında yapılan çalışmada depoda en yaygın tür olarak belirlediğimiz *Penicillium corymbiferum*'a ait bir izolat seçilmiştir. Toplamda 7 farklı etken madde (thiram, iprodione, tolchlofos methyl, carbendazim, imazalil, kresoxim methyl ve azoxystrobin) denenmiştir. Fungisitler 1; 3; 10; 30; 100 ve 300 µg/ml ya da µl/ml dozlarında kullanılmıştır (Yaşar ve Boyraz, 2004). Fungisit etkililiğinin belirlenmesi amacıyla kullanılan Czapek Yeast Extract Agar (CYA) 121 °C'de 15 dakika boyunca steril edilmiş ve 45°C' ye kadar soğutulmuştur. Her bir fungusit önce 100 ml steril saf su içerisinde çözülmüştür ve soğutulan besiyerlerine 100 ml'ye 1 ml olacak şekilde eklenerek, son konsantrasyonda belirlemiş olduğumuz dozlar elde edilmiştir. Kontrol petrilinde ise fungusit yerine aynı miktarda steril saf su eklenmiştir. PDA ortamında geliştirilen izolatlarla ait kolonilerin en genç kısımlarından cork-borer'le alınan diskler (çaplardan cork borer ile keserek çıkardığımız parçanın çapı çıkarılmıştır) Czapek Yeast Agar ortamına inoküle edilmiştir. Her bir petriye 3 adet olacak şekilde yerleştirilmiş, inokülasyon sonrasında petrilere 22 °C'deki inkübatöre konarak 7 gün sonra kolonilerin çapları ölçülmüştür. Fungisitlerin %'de etkisi Abbott (1925) formülü kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca koloni ölçüm verilerine göre ED₅₀ (miselyal gelişmeyi %50 engelleyen doz) ve MIC (miselyal gelişmenin engellendiği en düşük doz) değerleri saptanarak ilaçların *Penicillium corymbiferum*'a karşı etkililikleri belirlenmiştir.

$$E = (K - M / K) \times 100$$

Burada;

E= %'de etki

K= Kontrolün Koloni Çapı

M= Muamelenin Koloni Çapı

Daha sonra elde edilen veriler üzerinde istatistiksel analizler yapılmıştır. Log probit analizi yapılarak ED₅₀ değerleri hesaplanmıştır. Koloni çapları üzerinde istatistiksel analiz yapılmıştır. İstatistiksel analizler ANOVA programı kullanılarak Tukey testi uygulanmıştır.

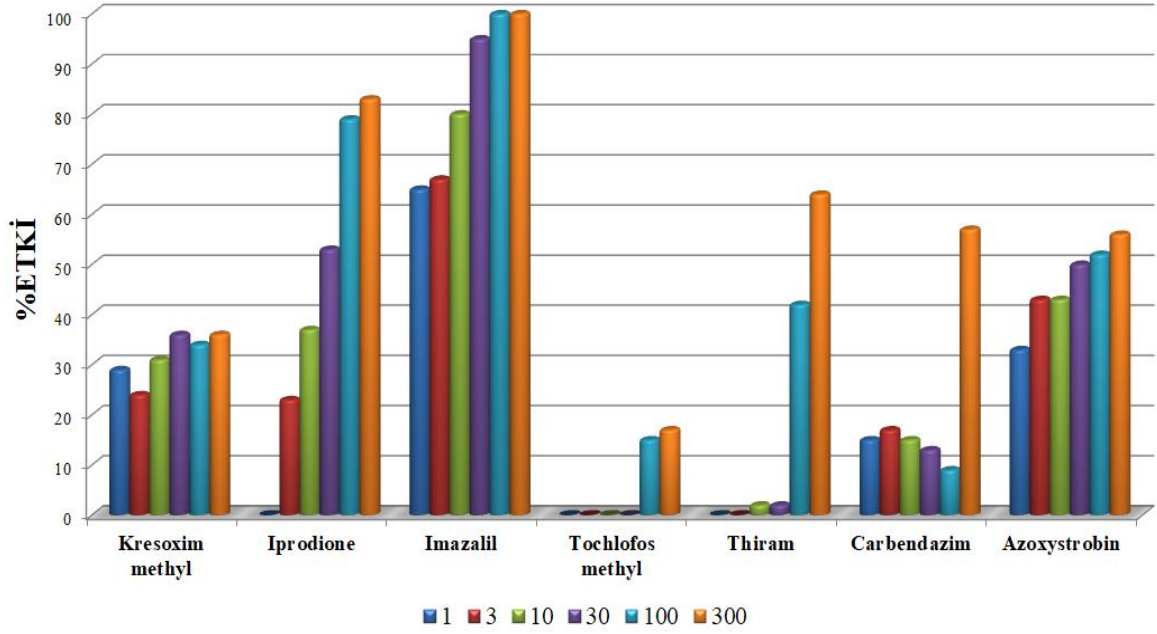
Bulgular ve Tartışma

Lale soğanlarından depo surveyinde alınan örneklerden izole edilen P-2 nolu *Penicillium corymbiferum* izolatı üzerinde 7 fungusitin patojenin miselyal gelişimi üzerine etkileri testlenmiştir. Kullanılan bu fungusitlerin dozlarına bağlı olarak koloni çaplarında farklılıklar gözlemlenmiş ve dozun artmasıyla birlikte koloni çaplarının azaldığı veya tamamen engellendiği gözlemlenmiştir. ED₅₀ ve MIC değerlerine ait veriler Çizelge 1'de verildiği gibidir. 7 farklı fungusitin % etki ve koloni çapları ile ilgili veriler ise Çizelge 2'de görüldüğü gibidir.

İmazalil'in P-2 izolatına % etkisi %65-100 arasında değişmektedir. Denenen fungusitler içerisinde 1 µg/ml veya 1 µl/ml dozunda en etkili olan, %65 etki gösteren imazalildir. İmazalilin bu dozda uygulanması sırasında kontrol petriyelerinin koloni çapı 40 mm ölçülürken, 1 µg/ml dozundaki petriyelerde koloni çapı 14 mm olarak ölçülmüştür. Bu fungusit koloni çapını azaltmasının yanı sıra spor gelişimini de engellemiştir. Doz artışına bağlı olarak koloni çapı azalmış ya da tamamen engellenmiştir. 1 µl/ml dozunda koloni çapı 14 mm iken, 100 µl/ml konsantrasyonda miselyal gelişimi tamamen engellenmiştir. ED₅₀ değeri <1 µl/ml olarak tespit edilmiştir. İmazalil'in MIC değeri, 100 µl/ml olup, istatistiki verilere göre de denemede kullanılan en etkili fungusit olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde soğanlı süs bitkilerinde *Penicillium* sp.'nin kimyasal mücadelesi ile ilgili çok az sayıda araştırma yapılmıştır. Ancak belirtilen fungusitlerin etkililiği farklı bitkilerde hasat sonrası hastalıklar açısından araştırılmıştır. Elma ve armutlarda hasat sonrası görülen hastalıklar üzerine yapılan bir çalışmada, *Penicillium expansum*'un miselyal gelişiminin %100 engellendiği doz imazalil için 10 µg/ml olarak bulunmuştur (Karabulut, 1998).

Etkililik açısından imazalili takiben iprodione ve thiram gelmektedir. Bu etken maddelerin P-2 izolatının miselyal gelişimi üzerine % etkisi sırasıyla %0-83 ve %0-64 arasında değişmektedir. Iprodione'un ED₅₀ değeri 10-30 µg/ml değerleri arasında belirlenmiş iken, thiram'ın ED₅₀ değeri 100-300 µg/ml arasındadır. Bu etken maddelerin MIC değerleri ise >300 µg/ml olarak belirlenmiştir. Yaşar ve Boyraz (2004)'in yapmış oldukları bir çalışmada lale soğanlarında *Penicillium* spp. izolatlarının en duyarlı olduğu fungusitin iprodione olduğunu ve MIC değerinin 30-100 µg/ml arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca saksı koşullarında *Penicillium* sp.'ye karşı en etkili fungusitin thiram olduğu bildirilmiştir. Carbendazim uygulamasının etkililiği %9-57 arasında değişmektedir. 1-100 µg/ml dozları arasında fungusitin etkililiği ile ilgili önemli bir fark bulunmazken, 300 µg/ml dozunda %57 olarak belirlenmiştir. Carbendazim'in ED₅₀ değeri 100-300 µg/ml arasındadır. MIC değeri ise >300 µg/ml olarak belirlenmiştir. Koka ve ark., (2018) domatesten izole edilen *Penicillium expansum*'a karşı bazı fungusitlerin antifungal aktivitesi üzerine yaptıkları çalışmada, carbendazimin farklı konsantrasyonlarda (125 ppm, 250 ppm, 500 ppm ve 1000 ppm) miselyal gelişimi %89.80-100 oranında engellediğini saptamışlardır. Azoxystrobin'in P-2 izolatı üzerine etkililiği uygulanan dozlara bağlı olarak %33-56 arasında değişmiştir. Kontrolün koloni çapı 46 mm iken, 300 µl/ml konsantrasyonda ise 20 mm olarak ölçülmüştür. Azoxystrobin'in ED₅₀ değeri, 10-30 µl/ml, MIC değeri ise >300 µl/ml olarak belirlenmiştir. Akıncı (2011), turuncgillerde *Penicillium digitatum*'a karşı bazı fungusitlerin etkililiklerini belirlemiştir. Bu çalışmada *Penicillium digitatum* izolatlarının azoxystrobin'e karşı %46.87'sinin 0.03-0.1 µl/ml arasında %34.37'sinin ise 0.1-0.3 µl/ml arasında %12.5'inin 0.01-0.03 µl/ml arasında, %6.25'inin 0.3-1 µl/ml arasında olduğunu ve azoxystrobinin *in vitro*, *in vivo* ve soğuk depo koşullarında etkili olmadığını belirlemiştir. Kresoxim methyl P-2 izolatına karşı çok etkili olmayıp % etki değeri, %24-36 arasında değişmektedir. Doz artışıyla birlikte koloni çaplarında azalma olsa istenen düzeyde bir etki sağlanamamıştır. 30-300µg/ml dozlarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. ED₅₀ değeri >300 µg/ml olarak, MIC değeri de >300 olarak belirlenmiştir. Cai-xia ve ark. (2006) zambak soğanlarında *Penicillium cyclopium* 'a karşı kresoxim methyl kullanmışlardır. 25-100 mg/l konsantrasyonlarında kresoxim methyl ile muamele edilen bu soğanlarda hastalık gelişiminin azaldığı ve ilacın en etkili dozunun 50 mg/l olduğu belirlenmiştir.

Tochlofos methyl'in P-2 izolatına etkisi %0-17 arasında değişmiştir. Kullanılan fungusitler içerisinde en az etkililiği bu fungusit göstermiştir. İlacın 1-10 µg/ml dozları arasında etkili olmadığı gözlemlenmiştir. En yüksek doz olarak uygulanan 300 µg/ml'de ise %17 etki gösterdiği saptanmıştır. ED₅₀ değeri >300 µg/ml, MIC değeri ise yine >300 µg/ml olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Denemede kullanılan etken maddelerin farklı konsantrasyonlarının *Penicillium corymbiferum*'un P-2 izolatının miselyal gelişmesini engelleme oranları

Sonuç

Araştırmada lale, nergis ve sümbülden yapılan izolasyonlarda 7 farklı fungusitin 1, 3, 10, 30, 100 ve 300 µg/ml ya da µl/ml dozlarının en sık görülen *Penicillium corymbiferum*'a karşı etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda söz konusu patojene karşı en etkili bulunan fungusit imazalil olarak belirlenmiş ve 30-100 µl/ml dozlarında miselyal gelişimi tamamen engellediği tespit edilmiştir. Imazalil'i iprodione takip etmekte olup, toehlofos methyl'in etkisi yok denecek kadar azdır ve istatistiki olarak toehlofos methyl, thiram ve carbendazim aynı grup içerisinde yer almaktadır. Depolanacak olan çiçek soğanları depoya alınmadan önce denememizde en etkili ilaç olarak belirlenen imazalil gibi fungusitlerle muamele edilip, daha önce steril edilmiş depolara alınmalıdır.

Çizelge 1. *Penicillium corymbiferum*'un P-2 izolatının ED₅₀ değerlerine göre fungusitlere duyarlılıkları ve bazı etkili maddelerin MIC değerleri

Fungisit	Bazı etkili maddelerin MIC değerleri	<i>Penicillium corymbiferum</i> 'un P-2 izolatının ED ₅₀ değerlerine (µg/ml veya µl/ml) göre fungusitlere duyarlılıkları						
		<1	1-3	3-10	10-30	30-100	100-300	>300
Kresoxim methyl	>300	-	-	-	-	-	-	x
Carbendazim	>300	-	-	-	-	-	x	-
Thiram	>300	-	-	-	-	-	x	-
Azoxystrobin	>300	-	-	-	x	-	-	-
Imazalil	100	x	-	-	-	-	-	-
Iprodione	>300	-	-	-	x	-	-	-
Tochlofos Methyl	>300	-	-	-	-	-	-	x

Çizelge 2. Denemede kullanılan fungusitlerin dozlara bağlı olarak koloni çaplarındaki değişimler ve % etkileri

Dozlar µg/ml veya µl/ml	Kresoxim methyl		Iprodione		Imazalil		Tochlofos methyl		Thiram		Carbendazim		Azoxystrobin	
	Koloni çapı (mm)	% Etki	Koloni çapı (mm)	% Etki	Koloni çapı (mm)	% Etki	Koloni çapı (mm)	% Etki	Koloni çapı (mm)	% Etki	Koloni çapı (mm)	% Etki	Koloni çapı (mm)	% Etki
1	29	29	43	0	14	65	41	0	45	0	39	15	31	33
3	31	24	33	23	13	67	45	0	44	0	38	17	26	43
10	28	31	27	37	8	80	41	0	41	2	39	15	26	43
30	26	36	20	53	2	95	37	7.5	41	2	40	13	23	50
100	27	34	9	79	0	100	34	15	24	42	42	9	22	52
300	26	36	7	83	0	100	33	17	15	64	20	57	20	56
Kontrol	41		43		40		40		42		46		46	

Çizelge 3. Denemede kullanılan fungusitlerin miselyal gelişim üzerine etkisi ve istatistiksel veriler

İlaçlar	Dozlar (µg/ml veya µl/ml)								Genel
	Kontrol	1	3	10	30	100	300		
Kresoxim Methyl	40.50±4.09 ^{OS}	29.00±3.50 ^{IS}	31.17±1.47 ^{JS}	28.50±2.17 ^{SI}	25.50±1.87 ^{IP}	26.67±1.00 ^{IR}	22.83±4.75 ^{GM}	29.17±6.02 ^C	
Iprodione	42.83±4.02 ^{QS}	42.67±5.24 ^{OS}	33.33±9.54 ^{KS}	26.83±6.97 ^{IQ}	20.33±2.34 ^{FK}	9.33±2.81 ^{CE}	6.83±0.98 ^C	26.02±14.61 ^B	
Imazalil	40.33±6.25 ^{OS}	14.33±3.45 ^{EG}	12.50±1.38 ^{DF}	7.50±1.87 ^{CD}	2.33±1.97 ^B	0.00±0.00 ^A	0.00±0.00 ^A	11.00±13.54 ^A	
Tochlofos Methyl	42.17±3.43 ^{QS}	41.17±6.18 ^{OS}	45.17±1.72 ^S	40.67±4.18 ^{OS}	36.67±3.01 ^{MS}	34.00±5.29 ^{LS}	32.67±3.67 ^{KS}	38.93±5.76 ^D	
Thiram	41.83±5.85 ^{PS}	45.17±1.47 ^S	43.83±1.33 ^{RS}	41.17±2.93 ^{OS}	41.50±2.07 ^{PS}	24.33±3.01 ^{NH}	14.67±0.52 ^{EH}	36.07±11.33 ^D	
Carbendazim	45.83±2.93 ^S	39.17±10.21 ^{NS}	38.00±6.84 ^{NS}	38.83±5.08 ^{NS}	40.33±9.09 ^{NS}	41.50±8.34 ^{OS}	19.67±9.99 ^{FI}	37.62±10.69 ^D	
Azoxystrobin	45.83±2.93 ^S	31.17±5.12 ^{JS}	26.50±3.56 ^{IQ}	25.67±6.12 ^{IO}	23.00±4.43 ^{GM}	22.00±2.97 ^{GL}	20.00±6.33 ^{FJ}	27.74±9.25 ^C	
Genel	42.76±4.58 ^F	34.67±11.35 ^E	32.93±11.41 ^{DE}	29.88±11.95 ^D	27.10±13.58 ^C	22.55±13.79 ^B	16.67±11.07 ^A	29.51±13.81	

Kaynaklar

- Abbott, W. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol*, 18(2), 265-267.
- Akıncı, Y. (2011). *Turunçgillerde yeşil küf çürüklüğü etmenine (Penicillium digitatum (Pers.) Sacc) karşı yeni fungusitlerin ve mum kombinasyonlarının etkililikleri üzerine araştırmalar*. (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Anonim, (2012). *Doğal çiçek soğanları*. <http://dogalciceksoganlari.blogspot.com/>:
- Anonim, (2015). *Türkiye'de lalenin adı: ASYA LALE*. <https://www.plantdergisi.com/turkiye-de-lalenin-adi-asya-lale.html>
- Anonymous, (2013). *Blue mold rot*. https://ag.purdue.edu/btny/ppdl/Pages/POTW_old/4-15-13.html:
- Baiyewu, R. Amusa, N., Olayiwola, O. (2005). Survey on the use of ornamental plants for environmental management in southwestern Nigeria. *Res. J. Agric. Biol. Sci*, 1: 237-240.
- Cai-xia, W. Yang, B., Yong-hong, G. (2006). Control of blue mould on lily bulbs inoculated with *Penicillium cyclopium* by kresoxim methyl. *Journal of Gansu Agricultural University*, 5, 026.
- Doss, R. P. Cascante, X. M., Chastagner, G. A. (1989). The influence of infection with *Penicillium corymbiferum* on the forcing performance of wounded or unwounded bulbs of iris cultivars 'Ideal' and 'Blue Star'treated with ethylene or ethephon. *Scientia horticulturae*, 39(2), 161-166.
- Gümrükçü, E., Gölükçü, Ş. B. (2014). Fungal and bacterial diseases on ornamental plants. *Dergi Park Akademik*, 22(2), 10-19.
- Koka, J.A., Bhat, M.Y., Wani, A.H., Malik, A.R., Wani, T.A., Parveen, S., 2018. Management of postharvest fungal rot of tomato (*Lycopersicon esculentum*) in Kashmir valley, India. *International Journal of Advance Research in Science and Engineering*, 7(4), 1967-1976.
- Karabulut, O. A. (1998). *Bursa ili elma ve armutlarında hasat sonrası görülen fungal kaynaklı hastalıklar üzerinde araştırmalar*. (Doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Korkut, A. Yıldırım, T. Görür, G., Çakmak, S. (1995). *Türkiye'de süs bitkileri tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri*. Ziraat Bank. Yayınları (26), 697-714.
- Ondrušková, L. (1985). *Chemical control of Penicillium sp. on tulip bulbs used for forcing*. IV International Symposium on Flower Bulbs 177, 493-496.
- Prince, T. Herner, R., Stephens, C. (1987). Fungicidal control of infection by *Penicillium* spp. of precooled tulip bulbs in a modified atmosphere package. *Plant disease (USA)*, 71(4), 307-311.
- Smid, E. J., de Witte, Y., Gorris, L. G. (1995). Secondary plant metabolites as control agents of postharvest *Penicillium* rot on tulip bulbs. *Postharvest Biology and Technology*, 6(3-4), 303-312.
- Yaşar, A., Boyraz, N. (2004). Konya koşullarında yetiştirilen değişik lale soğanlarında *Penicillium* spp. enfeksiyonu ve kimyasal mücadelesi üzerine bir araştırma. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 18(34), 87-93.