

Örtüaltı yetiştiriciliğinde hıyar kök çürüklüğü hastalığına (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) karşı *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2'nin etkisinin belirlenmesi

Seral YÜCEL¹

Tahsin AY¹

Ayşegül ÇOLAK¹

SUMMARY

Effect of *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2 to control root rot disease (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) of cucumber in protected crops

In this study fungicide effect of biological agent *Trichoderma harzianum*, was tested against to root rot disease (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) infectious on cucumber grown in greenhouses. The experiments were carried out in plastic greenhouses belong to individual growers in 2 districts of Mersin in 2008.

3 dosages of *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2 (Rootshield Granules), (550, 650, 750 g/m³) were applied to planting mix of the seedlings. Colonization of the roots by *T. harzianum* on growing seedlings were provided along a month. Following the application, seedlings were transplanted in naturally infested greenhouses of the growers. The success of the application were evaluated 2 months after the transplanted seedlings. Uprooted plants were controlled for the infections occurred by the root rot disease. There found c. 60% of effect against disease incidence comparing to the control plots which have no application. However, no statistical difference were found at 650 and 750 g/m³ dosages of *T. harzianum*.

Key words: Cucumber root rot, biological fungicide, *Trichoderma harzianum*

ÖZET

Bu çalışmada serada yetiştirilen hıyar bitkilerinde önemli verim kayıplarına yol açan kök çürüklüğü hastalığına (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) karşı *Trichoderma harzianum* içeren biyolojik fungusitin etkisi testlenmiştir. Denemeler 2008 yılında Mersin ilinin 2 beldesinde üreticiye ait plastik seralarda yürütülmüştür.

Biyolojik fungusitin , *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2 etkili maddeli Rootshield Granules, 3 dozu (550, 650, 750 g/m³) fide harcına

¹ Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana

Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 09.02.2009

uygulanarak 1 ay boyunca gelişen fide köklerini kolonize etmesi sağlanmış ve patojenlerle doğal olarak bulaşık üretici serasına dikim yapılmıştır. Dikimden yaklaşık 2 ay sonra kökler sökülerek hastalık değerlendirilmesi yapılmıştır. Biyolojik fungusitin 650 ve 750g/m³ dozlarının uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar arasında istatistiki bir farklılık bulunmamış ve uygulama yapılmayan parsellere göre hastalık çıkışında yaklaşık %60 etki sağlandığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hıyar kök çürüklüğü, Biyolojik fungusit, *Trichoderma harzianum*

GİRİŞ

Türkiye’de örtüaltı sebze yetiştiriciliği 46.000 ha alanda ve 4.5 milyon ton olarak bildirilmektedir (Anonim 2007). Sebzeler arasında üretimi en fazla olan domatesi (9.8 milyon ton), karpuz (5.5 milyon ton), biber (1.8 milyon ton) ve hıyar (1.7 milyon ton) izlemektedir.

Seralarda her yıl üst üste aynı ürünün yetiştirilmesi sonucu topraklar biyolojik olarak kirlenmekte ve dikim öncesi herhangi dezenfeksiyon yöntemi uygulanmadığında dikim sonrası fide ve bitki ölümleri önemli kayıplara yol açmaktadır. Toprak kökenli patojenlerin (*Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp. vd.) neden oldukları kök ve kök boğazı çürüklüğü, yanıklık, solgunluk belirtileri oluşturan hastalıkları önlemek amacıyla sera toprağının güneş enerjisi ile ısıtılarak (solarizasyon) kısmen dezenfekte edilmesi ve sağlıklı fidelerin dikilmesi önerilmektedir (Yücel ve ark. 2007a,b). Patojenlere karşı antagonist etkisi belirlenen *Trichoderma* spp. funguslarının fide harcına uygulanarak gelişen fide köklerini kolonize etmesi sağlanmaktadır. *Trichoderma* spp.’nin en önemli antagonistik özelliğinin hiperparazitizm olduğu ayrıca bitkilerde dayanıklılığı uyarması, köklerdeki mikroflora kompozisyonunu değiştirmesi, besin maddesi alımını arttırması ve kök gelişimini teşvik etmesi gibi etkilerinin de olduğu bildirilmektedir (Harman 2006, Howell 2003). *Trichoderma* spp.’nin sistemik dayanıklılığı uyardığı da yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Hanson 2000).

Bu çalışmada, hıyarda kök çürüklüğü hastalığına (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) karşı Hasel Tarım Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti. firmasına ait *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2 etkili maddeli Rootshield Granules biyolojik fungusitinin etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneme, Mersin ili Yenitaşkent ve Yenice beldelerinde Mart 2008’de toprak kökenli patojenler (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) ile bulaşık olduğu belirlenen 2 üretici serasında yürütülmüştür.

Bu çalışmada uygulanan deneme metoduna göre denenerek ruhsat almış bir biyopreparat bulunmadığı için değerlendirme kontrol parsellerine göre yapılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 karakter (Denenen biyolojik preparatın 3 dozu ve kontrol) 5 tekrar olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılacak fideler için tohum ekimi 09.04.2008 tarihinde Zara F1 çeşidi hıyar tohumları kullanılarak yapılmıştır. Tohumlar üzerinde 216 fide çukuru bulunan taşıyıcı strafordaki viyollere ekilmiştir. Her bir strafor için gerekli olan fide harcı miktarı 0,0049 m³ olarak belirlenmiştir.

Biyolojik etkinliği testlenecek olan *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2 aktif maddeli Rootshiel Granules miktarları her doz için hesaplanmış, hassas terazide tartılarak hazırlanmıştır.

750 g/m³ dozu için 3,68 g
650 g/ m³ dozu için 3,19 g
550 g/ m³ dozu için 2,70 g Rootshiel Granules her bir viyol için ayrı ayrı tartılmıştır.

Fidelikte bir viyol için gerekli olan fide harcı bir leğen içinde Rootshiel Granules ile karıştırılarak viyollere doldurulmuş ve hıyar tohumları ekilmiştir.

Hastalıkla bulaşık olduğu belirlenen hıyar bitkilerinin söküldüğü sera toprağında parselasyon yapılmış ve her parselde yaklaşık 30 hıyar fidesi dikilmiş ve bir parselden 25 bitki değerlendirilmeye alınmıştır. Denemede kullanılan ilaçlar ve dozları Çizelge 1' de verilmiştir.

Üç haftalık Zara F1 çeşidi hıyar fideleri 30.04.2008 tarihinde sera toprağına dikilmiştir. Hıyarda kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığının ilk belirtileri dikimden yaklaşık 7 hafta sonra görülmeye başlamış, kontrol parsellerinde hastalık oranının %20 ve üzerinde olduğu 20.06.2008 tarihinde değerlendirme yapılmıştır. Hastalık oranları (%) belirlenerek, Abbott formülüne göre uygulamaların yüzde etkileri bulunmuş ve Duncan testine göre değerlendirilmiştir.

ÇİZELGE 1. Hıyarda kök çürüklüğü hastalığına karşı plastik sera koşullarında Yenitaşkent/Mersin'de denemeye alınan preparat ve dozları

İlacın Ticari Adı/ Firması	Etkili madde adı ve yüzdesi	Formülasyonu	Dozu g/m ³
Rootshield Granules/ Hasel Tarım Ürünleri San. Ve Tic. Ltd. Şti.	<i>Trichoderma harzianum</i> rifai KRL AG2 (active ingredient %1,15) 1.0x10 ⁷ cfu/g	Granül	550 650 750

SONUÇLAR

Değerlendirmede hıyarda görülen kök çürüklüğü hastalığı belirtileri gösteren bitkilerden yapılan izolasyon sonucu *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani* saptanmıştır.

Hıyar bitkileri ile ilgili sayım sonuçları, bulunan hastalık oranları ve ilacın farklı dozlarının etkileri Çizelge 2 ve 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Rootshield Granules'ün 550, 650, 750 g/m³ dozlarının etkileri (%) sırasıyla ortalama 41.0, 59.3, 61.5 olarak bulunmuştur. Rootshield Granules'ün uygulandığı hıyar bitkilerinin kök gelişiminin uygulama yapılmayan bitkilere göre daha iyi olduğu alınan örneklerde gözlenmiştir.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi Rootshield Granules'ün 550, 650, 750 g/m³ dozlarının etkileri (%) sırasıyla ortalama 42.3, 58.0, 59.6 olarak bulunmuştur.

ÇİZELGE 2. Yenitaşkent /Mersin'de plastik serada hıyarda kök çürüklüğü (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) hastalığı oranları ve *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2'nin farklı dozlarının etkileri

Doz (g/m ³)	Tekrar	Hasta bitki sayısı	Hastalık oranı (%)	Etki (%)	Ortalama etki (%)
Rootshield Granules 550	1	8	32.0	33.3	41.0 a*
	2	7	28.0	36.3	
	3	6	24.0	53.8	
	4	5	20.0	44.4	
	5	5	20.0	37.5	
Rootshield Granules 650	1	5	20.0	58.3	59.3 b
	2	5	20.0	54.5	
	3	3	12.0	76.9	
	4	5	20.0	44.4	
	5	3	12.0	62.5	
Rootshield Granules 750	1	5	20.0	58.3	61.5 b
	2	4	16.0	63.6	
	3	4	16.0	69.2	
	4	3	12.0	66.6	
	5	4	16.0	50.0	
Kontrol	1	12	48.0		
	2	11	44.0		
	3	13	52.0	-	-
	4	9	36.0		
	5	8	32.0		

* Aynı harfle gösterilen etkiler arasında (Duncan testi %5 seviyesinde) farklılık önemli değildir.

ÇİZELGE 3. Yenice /Mersin’de plastik serada hıyarda kök çürüklüğü (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) hastalığı oranları ve *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2’nin farklı dozlarının etkileri

Doz (g/m ³)	Tekrar	Hasta bitki sayısı	Hastalık oranı (%)	Etki (%)	Ortalama etki (%)
Rootshield Granules 550	1	5	20.0	44.4	42.3 a*
	2	5	20.0	44.4	
	3	5	20.0	28.5	
	4	5	20.0	44.4	
	5	3	12.0	50.0	
Rootshield Granules 650	1	4	16.0	55.5	58.0 b
	2	4	16.0	55.5	
	3	3	12.0	57.1	
	4	4	16.0	55.5	
	5	2	8.0	66.6	
Rootshield Granules 750	1	3	12.0	66.6	59.6 b
	2	4	16.0	55.5	
	3	4	16.0	42.8	
	4	3	12.0	66.6	
	5	2	8.0	66.6	
Kontrol	1	9	36.0		-
	2	9	36.0		
	3	7	28.0		
	4	9	36.0		
	5	6	24.0		

* Aynı harfle gösterilen etkiler arasında (Duncan testi % 5 seviyesinde) farklılık önemli değildir.

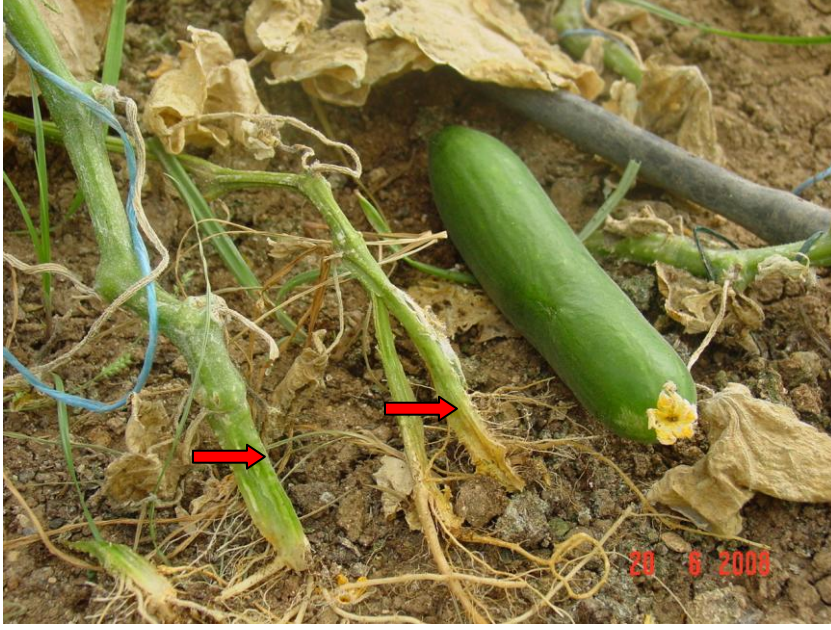
TARTIŞMA VE KANI

Bu çalışmada, hıyarda kök çürüklüğü (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) hastalığına karşı Rootshiel Granules’ün farklı dozlarının (550, 650, 750 g/m³) etkileri araştırılmıştır. Duncan grup testi sıralamasına göre ilacın farklı dozlarının hıyarda kök çürüklüğü hastalığına etkileri incelendiğinde, Rootshiel Granules isimli biyolojik preparatın 550 g/m³ dozunda %41.0 ve %42.3, 650 g/m³ dozunda %59.3 ve %58.0, 750 g/m³ dozunda %61.5 ve %59.6 oranında etkili olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre Rootshiel Granules preparatının 750 g/m³ dozu ile aynı etki grubuna giren 650 g/m³ dozunun hıyarda kök çürüklüğü hastalığına karşı fide harcına uygulanarak ve bu şekilde fide türüne bağlı 20-30 gün süreyle kökleri kolonize etmesi sağlanarak uygulanmasının uygun olduğu kanısına varılmıştır (Şekil 1, 2). Kanada Tarım Bakanlığının seralarda yetiştirilen sebzelere yönelik pestisit listelerinde Rootshiel Granules’ün hıyarda *Pythium*, *Rhizoctonia* ve *Fusarium*’a karşı 600 g/m³ oranında dikim harcına uygulaması önerilmektedir (Anonymous 2008). Ancak biyolojik preparatlarla yapılan mücadele entegre

mücadele içinde düşünölmelidir. Biyolojik preparatların etkisinin hastalık belirtileri ortaya çıktıktan sonra tedavi edici olmadığı, etkilerinin koruyucu olduğu bilinmektedir (Bora ve Özakıan 1998). Fidelerin dikileceği toprak bir önceki üründe toprak kökenli hastalıklar ile bulaşık ise yazın toprağın boş olduğu aylarda solarizasyon uygulamasının yapılması önerilmelidir. Hastalığın yoğunluğu az ise sadece solarizasyon uygulaması veya yaş sığır gübresi ile kombine edilerek uygulanması yeterli olmaktadır. Ancak hastalık çıkışı yoğun ise, ruhsatlı fumigantların azaltılmış dozları ile solarizasyon kombine edilerek uygulanmalıdır (Yücel et al. 2007b). Bu şekilde dezenfekte edilen sera topraklarına, biyolojik preparat uygulanmış sağlıklı fidelerin şaşırtılması entegre mücadeleye uygun olduğu için bu gibi açıklamaların etikette yer almasının yanında, teknik eleman ve üretici eğitimlerinde de vurgulanmasının uygun olduğu düşünölmektedir.

LİTERATÜR

- Anonim, 2007. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anonymous, 2008. OMAFRA (Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs), Supplement – Growing Greenhouse Vegetables.
- Bora, T. ve Özakıan, H. 1998. Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş. Ege Üniv. Ziraat Fak., İzmir, 203 s.
- Hanson, L. E., 2000. Reduction of Verticillium Wilt Symptoms in Cotton Following Seed Treatment with *Trichoderma virens*. The Journal of Cotton Science 4, 224-231.
- Harman, G. E. 2006. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. Phytopathology 96, 190-194.
- Howell, C. R. 2003. Mechanisms Employed by *Trichoderma* Species in the Biological Control of Plant Diseases: The History and Evolution of Current Concepts. Plant Disease, Vol. 87 No. 1.
- Yücel, S., Elekçiođlu, İ. H., Can, C., Söğüt, M. A., Özarılandan, A. 2007a. Alternative Treatments to Methyl Bromide in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 31 (1): 47-53.
- Yücel, S., Özarılandan A., Çolak A., Ay T., Can, C. 2007b. Effect of Solarization and Fumigant Applications on Soilborne Pathogens and Root-knot Nematodes in Greenhouse-Grown Tomato in Turkey. Phytoparasitica 35(5): 450-456.



ŞEKİL 1. Kökleri sağlıklı (solda) ve kahverengileşmiş (sağda) hıyar bitkileri.



ŞEKİL 2. *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2'nin uygulandığı (sağda) ve uygulanmadığı (solda) hıyar bitkilerinin kök gelişimi farkı.