Control biológico

CONTROL DE HONGOS FITOPATÓGENOS DEL SUELO EN SEMILLEROS DE TABACO CON *TRICHODERMA HARZIANUM*

Marusia Stefanova,[1] Ileana Sandoval,[1] María L. Martínez,[2] Irma Heredia,[3] Maria D. Ariosa[4] y Raquel Arévalo[5]

[1] *Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5a. B y 5a. F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, c.e.: mstefanova@inisav.cu*
[2] *Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera La Coloma, Km 2½, San Juan y Martínez, Pinar del Río*
[3] *Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera Maleza, Km 2½, Santa Clara, Villa Clara*
[4] *Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera Del Jíbaro, Km 2½, Sancti Spíritus*
[5] *Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Figueredo 508 esq. a Línea, Bayamo, Granma*

RESUMEN

Los hongos del suelo, entre ellos las especies Phytophthora nicotianae *y* Rhizoctonia solani*, se consideran los causantes principales de las pérdidas en la producción de plántulas de tabaco en Cuba. En semilleros de cuatro provincias se utilizó el producto biológico a partir del hongo antagónico* Trichoderma harzianum*, cepa A-34, aislada de la rizosfera de plantas de fríjol. En la provincia de Villa Clara no se registró la presencia de* damping off *en las áreas protegidas con el bioagente. En Pinar del Río y Gramma apareció* P. nicotianae *de forma ligera en canteros, después del período óptimo para el transplante, y en la provincia de Sancti Spíritus se detectaron focos ligeros de* R. solani *en cuatro de los veinte semilleros bajo la protección biológica. La aplicación deficiente del producto y la selección inadecuada de las áreas fueron las causas principales en los casos donde aparecieron las afectaciones. Los resultados muestran la eficacia de* T. harzianum *en el control de los hongos del suelo en la fase de semillero, donde además incrementa la resistencia de las plántulas. El agente biológico es compatible con los plaguicidas recomendados en el tabaco, lo cual permite su incorporación en el sistema de producción y protección fitosanitaria integrada del cultivo.*

Palabras clave: *suelo, hongos fitopatógenos, Trichoderma harzianum*

ABSTRACT

The soil fungi, which include Phytophthora nicotianae *and* Rhizoctonia solani*, are considered the principal cause of tobacco seedlings lost in Cuba. Biological product of* Trichoderma harzianum *was used for their control in seedbeds of four provinces where tobacco is produced. There was no damping-off in the fields protected with the bio-agent, in Villa Clara province.* P. nicotianae *appeared slighly in Pinar del Río and Granma, after the optimum period for transplantation; and light outbreaks of* R. solani *were detected in Sancti Spíritus province, in 4 of 20 seedbeds where the biological product was applied. A deficient application of the bio-product and a bad selection of the areas caused the apparition of affectations in four mentioned cases. Results obtained showed the efficacy of* T. harzianum *for the control of soil fungi in tobacco seedbeds, in addition the resistant of the seedlings increased. Biological agent is compatible with pesticides recommended to tobacco crop, and permits its incorporation into the production system and integrates phytosanitary protection of the crop.*

Key words: *soil, phytopatgen fungii, Trichoderma harzianum*

INTRODUCCIÓN

El tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), importante cultivo tradicional cubano, es afectado por diversos hongos fitopatógenos, foliares y del suelo. De estos últimos, las especies *Phytophthora nicotianae* y *Rhizoctonia solani* se consideran unas de las principales causantes de las pérdidas en la producción de plántulas. Para su control se emplean medidas legales, fitosanitarias, físicas y de control químico. La desinfección de los suelos para semilleros de tabaco se realiza con bromuro de metilo, fumigante de mayor empleo a nivel mundial, cuya alta toxicidad y efecto negativo sobre la capa de ozono demanda la búsqueda de alternativas efectivas, entre ellas el control biológico con microorganismos antagónicos para reducir su consumo [Miller, 1996].

Las especies del género *Trichoderma* han merecido la atención máxima como microorganismos antagónicos controladores de fitopatógenos fúngicos del suelo. A partir de 1990 se realizaron diversos estudios de prospección de cepas promisorias, mecanismos de acción, compatibilidad con agroquímicos, parámetros de reproducción y aplicación que permitieron la incorporación del hongo antagónico *Trichoderma harzianum* a las

medidas para combatir los patógenos fúngicos del suelo en diversos cultivos, incluyendo al tabaco [Stefanova y Sandoval, 1995; Stefanova, 1997].

En el presente trabajo se exponen los resultados en la extensión del biocontrol en cuatro provincias tabacaleras del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

El producto biológico se obtuvo por los métodos bifásicos establecidos en los Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) de cada una de las provincias a partir de la cepa A-34 de *T. harzianum*, aislada de la rizosfera de plantas de fríjol. En la provincia de Pinar del Río el bioproducto se aplicó a 13 305 canteros de tabaco, y en Villa Clara a 558,7 ha de tres empresas tabacaleras. En Sancti Spíritus el biocontrol se extendió a 248 ha correspondientes a 20 semilleros en los municipios de Cabaiguán, Taguasco y Jatibonico, y en la provincia de Granma fueron trataron 11 495 canteros instalados en áreas nuevas, pero en una zona con antecedentes de infección alta por *P. nicotianae*. Se aplicó una primera dosis en la siembra y otra aproximadamente a los quince días con la retirada del cobertor, y se cumplió con las demás medidas fitosanitarias orientadas para el cultivo en esta etapa. Se determinó la presencia de hongos del suelo (complejo *damping off)* en los canteros hasta que finalizó la recolecta de las plántulas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los canteros tratados en la empresa San Luis, en la provincia de Pinar del Río, fundamentalmente los situados en las localidades de La Soledad y San Benito, con antecedentes de infección por *P. nicotianae* en años anteriores, solamente se detectó la enfermedad de forma ligera en una vega de 700 canteros a los cincuenta y cinco días, pasado el período óptimo para las plántulas. En las áreas no protegidas con el bioagente se registró afectación por *P. nicotianae* de forma ligera, media e intensa. Los canteros tratados con *T. harzianum* de las empresas San Juan y Pinar del Río no mostraron daños por el hongo (*Fig. 1*).

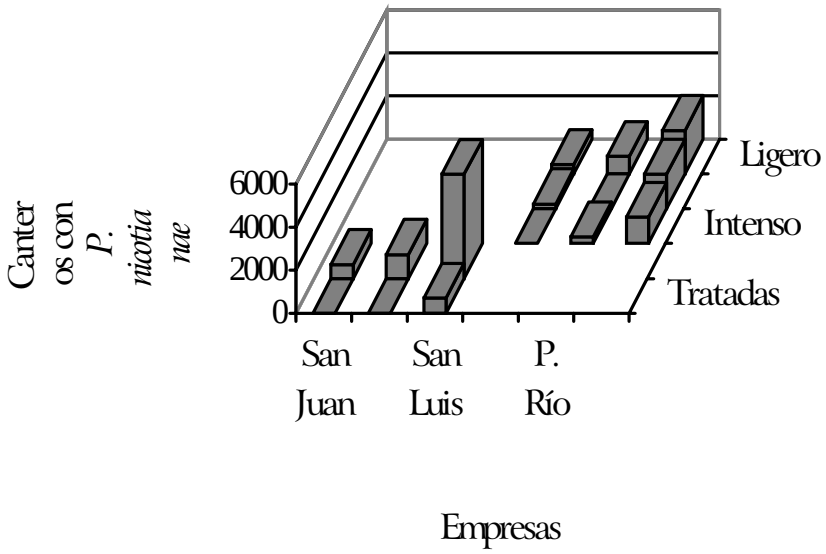

Figura 1. Efectividad de *Trichoderma harzianum* en el control de *P. nicotianae* en los semilleros de tabaco en la provincia de Pinar del Río.

En la empresa El Hoyo, del municipio de Manicaragua en la provincia de Villa Clara, la cual trató todas sus áreas, se obtuvieron los mejores resultados en todo el territorio tabacalero sin que se registraran focos de afectación por patógenos fúngicos. En las restantes empresas, a pesar de que las condiciones climáticas no eran favorables para la enfermedad, aparecieron afectaciones en las áreas donde no se aplicó el producto biológico. En la empresa La Estrella se registró un total de 934 canteros y 104 con índice de ataque intenso en la empresa de Suministros Agropecuarios (*Fig. 2*).

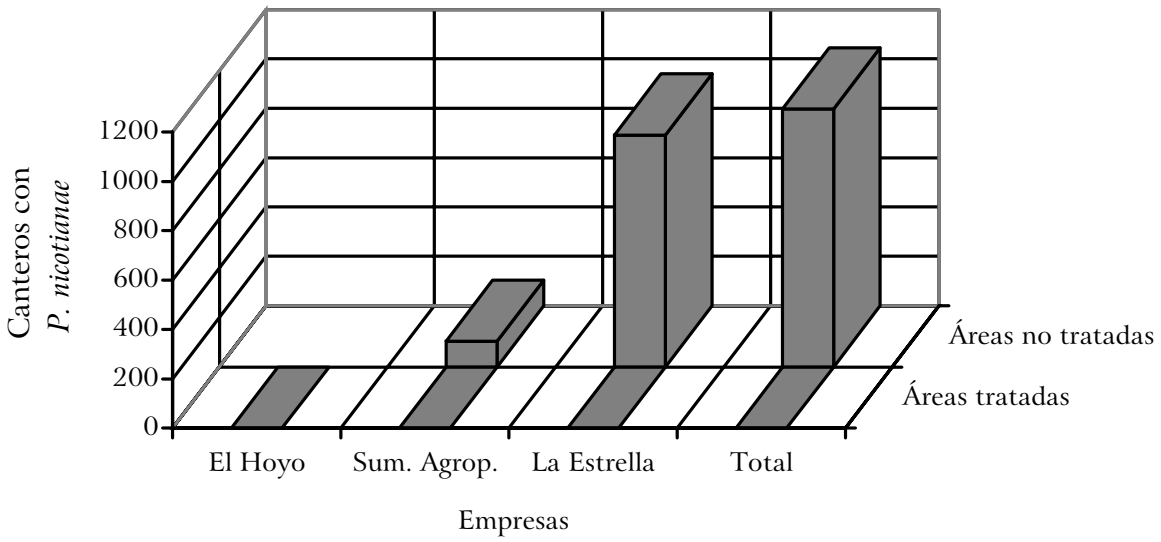

Figura 2. Efectividad de *Trichoderma harzianum* en semilleros de tabaco en la provincia de Villa Clara.

En la provincia de Sancti Spíritus se detectaron focos ligeros por *R. solani* en cuatro de los veinte semilleros bajo tratamiento y en plántulas pasadas de fecha. La causa fundamental fue la aplicación deficiente del bioproducto. En la provincia de Granma se determinó la presencia de *P. nicotianae* en 518 canteros donde las aplicaciones se realizaron fuera de fecha.

El análisis comparativo de las áreas tratadas con propamocarb, bromuro de metilo y el bioproducto en Pinar del Río, señaló que en suelos con niveles de infección bajo, el efecto de *T. harzianum* es comparable con el de propamocarb aplicado al suelo. En áreas con infección por *P. nicotianae* alta y media el biocontrol reduce su incidencia desde 30 hasta 60%. El bromuro de metilo aplicado al suelo elimina el inóculo presente, pero no protege posteriormente el cultivo de las infecciones secundarias, lo que ocurre cuando se aplica el agente biológico (*Tabla*).

Los casos donde el bioproducto no tuvo la efectividad esperada, se debieron fundamentalmente a su aplicación deficiente y a la ubicación inadecuada de las áreas de semillero en zonas de riesgo, lo cual demuestra la importancia de cumplir con las indicaciones de uso y con las medidas fitosanitarias establecidas para esta fase del cultivo.

Numerosos autores han informado la eficacia de *T. harzianum* contra los hongos patógenos del suelo en diversos cultivos, y su actividad como antagonista se atribuye al micoparasitismo, producción de antibióticos y enzimas hidrolíticas [Quarles, 1993; Lorito *et al*., 1993; Ghisalberti and Sivasithamparan, 1991; Sivan y Chet, 1989].

En el caso particular del tabaco, el hongo antagónico fue señalado como agente potencial contra el *damping-off* y las pudriciones radicales por *Phytophthora* spp., *Pythium* spp. y *R. solani* [Branhanbahatt *et al.*, 1989; Cole y Zvengyika, 1988]. En Zimbabwe y Filipinas se utilizan productos biológicos de *T. harzianum* en semilleros de tabaco con el mismo propósito [Miller, 1996].

Las variedades cubanas de tabaco con resistencia a *P. nicotianae* y *R. solani*, como Habana-2000 y Habana-Vuelta Arriba [Espino, 1996; Espino *et al*., 1998] son susceptibles ante el ataque de los patógenos en la fase de plántulas. El empleo del hongo antagónico en los semilleros ofrece protección y a su vez incrementa la resistencia del cultivo en esta fase fenológica.

En los estudios de compatibilidad realizados en semilleros de tabaco se comprobó que *Trichoderma* spp. permanece en el suelo durante la etapa bajo el efecto de los tratamientos con los plaguicidas recomendados en el cultivo. El fertilizante inorgánico –fórmula para tabaco– y las mezclas de los elementos inorgánicos con turba se consideraron igualmente compatibles [Muiño *et al.*, 2001], lo cual permite la inclusión del bioagente en el sistema de producción y protección fitosanitaria integrada del cultivo.

Efectividad de tratamientos químicos y biológicos contra *P. nicotianae* en semilleros de tabaco en Pinar del Río

Localidad	Tratamiento	Afectación (%)	Infección del suelo (%)
Carril 1	*Trichoderma*	0	Muy bajo
Carril 2	*Trichoderma*	0	
Carril 2	Propamocarb	0	
Cuatro Caminos	*Trichoderma*	0	
La Soledad	*Trichoderma*	0	
La Soledad	Propamocarb	0	
Briones Montoto	*Trichoderma*	0	
Briones Montoto	Propamocarb	0	
Verbena	*Trichoderma*	0	
La Pulla	*Trichoderma*	0	
Consolación del Sur	Bromuro de metilo + *Trichoderma*	0	Bajo
Consulación del Sur	Bromuro de metilo	32,4	
Pinar del Rio	Bromuro de metilo	28,8	
Virginia	*Trichoderma*	39,8	Medio
Luengo	*Trichoderma*	73,9	Alto
Villa Rosa	Propamocarb	15	
Coloma	Propamocarb	0	

CONCLUSIONES

- El producto biológico a partir de *T. harzianum* aplicado en los semilleros de tabaco protege al cultivo de *P. nicotianae, R. solani* y otros hongos del complejo *damping-off* en suelos con muy bajo y bajo nivel de infección.
- Para obtener una buena eficacia se recomienda el empleo del biocontrol dentro de las medidas de manejo integrado de plagas en el cultivo.

REFERENCIAS

Branhanbahatt, A. B.; A. N. Mukhopadhyay; K. K. Patel: «*Trichoderma harzianum* a Potential Biocontrol Agent for Tobacco Damping-off», *Res. Journal* 13(2):170-172, 1989.

Cole, J. S.; Z. Zvengyika: «Integrate Control of *Rhizoctonia solani* and *Fusarium solani* in Tobacco Transplants with *Trichoderma harzianum* and Triadimenolx», *Plant Pathology* 37:271-277, 1988.

Espino, E. M.: *Newly Developed Varieties*, Cuban Cigar Tabacco, TFH Publications, 1996, pp 37-54.

Espino, E. M. *et al*.: *Origen, características y uso agrícola de las variedades*, Instructivo Técnico para el Cultivo del Tabaco, Sedagri/ Agrinfor, MINAGRI, La Habana, 1996, pp.7-18.

Ghisalberti, E. L.; K. Sivasithamparan: «Antifungal Antibiotics Produced by *Trichoderma* spp.», *Soil Biol. and Biochem.* 23 (11):1011-1020, 1991.

Lorito, M.; G. E. Harman; C. K. Hayes; R. M. Broadway; A. Tronsmo; S. L. Woo; Di. A. Pietro: «Chitinolytic Enzymes Produced by *Trichoderma harzianum*: Antifungal Activity of Purified Endochitinase and Chitobiosidase», *Phytopatology* 83:302-307, 1993.

Miller, M.: Methyl *Bromide: Technical and Economic Feasibility of Replacing in Developing Countries. Canada, E.U. Triends of the corth, (Case studies in Zimbalive, Thailand and Chile),* 1996.

Muiño, Berthalina; Mercedes Saens; Marusia Stefanova; Ángela Porra; I. Díaz: «Compatibilidad de *Trichoderma* spp. con plaguicidas y fertilizantes en el cultivo del tabaco», *Fitosanidad* 5 (2):3-9, 2001.

Quarles, W.: «Alternatives to methyl bromide: *Trichoderma* seed treatments», *IPM Practitioner*, XV (9):1-7, 1993.

Sivan, A.; I. Chet: «The Possible Role of Competition Between *Trichoderma harzianum* and *Fusarium oxysporum* on Rhizosphere Colonization», *Phytopathology* 79:198-203, 1989.

Stefanova, Marusia; Ileana Sandoval: «Efectividad de biopreparados de *Trichoderma* spp. en el control de hongos fitopatógenos de suelo», Boletín Técnico no. 2, CID-INISAV, 1995.

Stefanova, Marusia: «Biopreparados de *Trichoderma*: una forma de lucha efectiva contra patógenos fúngicos del suelo», *Agricultura Orgánica*, nos. 2 y 3, agost.-dic., 1997, pp 22-24.