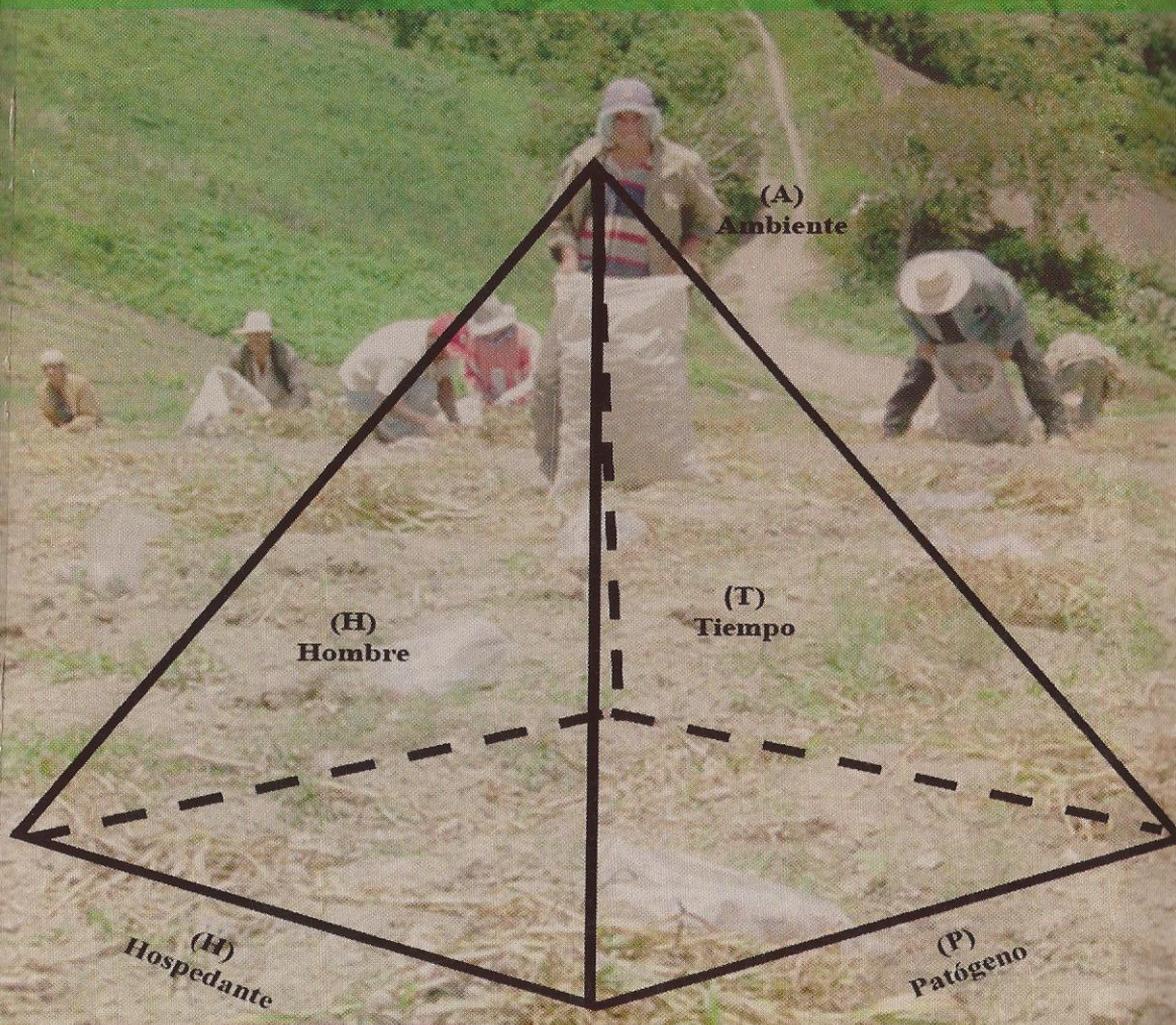


MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS (Principios y aplicaciones)



Dilcia Ulacio Osorio
(Editora)

Manejo integrado de las enfermedades de las plantas (Principios y aplicaciones)

Coordinación editorial: Dilcia Ulacio Osorio

Corrección y edición: Dilcia Ulacio Osorio, María Jiménez Tamayo, Anolaima Delgado Foucault, Juan Pineda Pérez, Helen Pérez Pivat, Manuel Milla Pino

Diagramación: Mary Angélica Morillo (Fundación CIEPE)
Apoyo al diseño: Paulimar Angulo Ulacio

Fotografía y diseño de cubierta: Dilcia Ulacio Osorio

Foto de portada: Productores en Agua Negra, municipio Jiménez en el estado Lara, cosechando ajo y el esquema del tetraedro de la enfermedad

Foto contraportada: zona de Agua Negra, municipio Jiménez sembrada con ajo.

Apoyo institucional :

Unidad Territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado Yaracuy (Fundacite-Yaracuy).

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto estado Lara

Fundación CIEPE. San Felipe estado Yaracuy.

Impresión: Rótulo ediciones
(Fundación cultural Independencia, Edo Yaracuy.

Hecho el depósito de ley
Depósito legal: N° IF0542013630618
ISBN: N° 978-980-12-6434-7

Primera edición: Julio, 2013

CONTENIDO

Pag

Introducción	9
Presentación	11
Autores	15
Dedicatoria.....	17
Agradecimientos	18
I.- Control o manejo fitopatológico	19
Tema 1. El control biológico en Venezuela. Antecedentes y desarrollo. J. Pineda Perez	21
Tema 2. ¿Control o manejo?: evolución conceptual. D. Ulacio Osorio y J. Pineda Perez.....	34
Tema 3. La inducción de resistencia y su relación con el manejo de las enfermedades de las plantas. M. Jiménez Tamayo	48
II. <i>Trichoderma</i> spp: uso y avances en la protección de las Plantas.	63
Tema 1. Concentración, dosis, momento y frecuencia de aplicación de <i>Trichoderma</i> spp. Estudio de casos D. Ulacio Osorio, H. Perez Pivat y M. Jimenez Tamayo....	65
Tema 2. Inducción de resistencia y crecimiento de las plantas en el patosistema Ajo-Pudrición blanca. Caso <i>Trichoderma</i> vs Bion®. M.. Jiménez Tamayo y A. Arcia Montezuma.....	77
III. Extractos vegetales: Usos y beneficios dentro del MIC	107
Tema 1. Concentración, dosis, momento y frecuencia de aplicación de los extractos vegetales. Estudio de casos. D. Ulacio Osorio	109
Tema 2. Los extractos vegetales: ¿promotores de crecimiento e inductores de resistencia en las plantas? M.. Jiménez Tamayo y D. Ulacio Osorio	130

AUTORES

Anolaima Delgado Foucault

Doctora en Economía Agraria de la Universidad Politécnica de Madrid, España MSc. e Ingeniero Agrónomo Mención Desarrollo Rural de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Profesora Titular del Decanato de Agronomía de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Área: Economía Agrícola, Análisis de Circuitos Agroalimentarios y Sistemas no tradicionales de financiamiento agrícola, Manejo de riesgos agrícolas, modelos de programación, proyectos y economía de los recursos naturales. Correo: anolaimadelgado@ucla.edu.ve

Asdrúbal Arcia Montezuma

PhD. y MSc. en genética de la resistencia a plagas y enfermedades de la Universidad de North Carolina, USA. Ing. Agrónomo de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Profesor Titular (jubilado activo) e Investigador de la UCV, Miembro del Instituto de Agronomía y Estación Experimental (EXPERTA) de la UCV. Área: Mejoramiento vegetal y control biológico. Correo: arcia.asdrubal@gmail.com

Dilcia Milagro Ulacio Osorio.

Dra en Ciencias, Programa Fitopatología del Colegio de Postgraduados, México. MSc. en Fitopatología de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Venezuela. Ing. Agrónomo de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), Venezuela. Presidenta de la Unidad Territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en el estado Yaracuy (2011-2013). Profesora Titular e Investigadora de la UCLA. Área: Epidemiología agrícola vegetal y Manejo Integrado de los Cultivos. Correo: dilciau@ucla.edu.ve

Helen Pérez Pivat.

MSc en Agronomía e Ing. Agrónomo de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Profesora Instructora e Investigadora de la UCV.

Área: Micología y control biológico de enfermedades de las plantas.
Correo: helenpivot@gmail.com

Juan Pineda Pérez

MSc en Fitopatología e Ing. Agrónomo de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Profesor Titular e Investigador del Postgrado de Agronomía de la UCLA. Área: Control Biológico y Ecología de los Fitopatógenos. Correo: jpineda@ucla.edu.ve

Manuel Milla Pino

Dr. en Ciencias Agrícolas y MSc en Estadística de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Dr. *Honoris Causa* de la Universidad Santiago Antunez de Mayolo, Perú. Ingeniero Agrícola de la Universidad de los Andes (ULA). Profesor Titular del Instituto Universitario de Tecnología de Yaracuy (IUTY), Profesor colaborador del Postgrado de Agronomía de la UCLA, Vice-rector Académico de la Universidad Experimental de Yaracuy (Comisión de servicio). Área: Estadística y Diseño de Experimentos. Correo: memilla22@yahoo.com.mx

María Auxiliadora Jiménez Tamayo

Dra en Ciencias Agrícolas de la Universidad Central de Venezuela (UCV), MSc en Fitopatología de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Licenciada en Biología de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Profesora Asociada e Investigadora de la UCLA. Área: Control biológico y Fisiología y bioquímica de la interacción hospedante-patógeno. Correo: majimenez@ucla.edu.ve

CAPÍTULO II

TRICHODERMA SPP.: USO Y AVANCES EN LA PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS

El presente tema aborda las estrategias basadas en los hongos que utilizan *Trichoderma* spp. como agentes de *T. harzianum*, *T. reesei* y considerando algunas experiencias en el control de patógenos y las enfermedades que causan. Se ha demostrado que la eficiencia y el éxito de estrategias biológicas para el control o manejo de las enfermedades de las plantas, está relacionada no sólo con la cantidad y la viabilidad del inoculo de un patógeno, sino también con la concentración, dosis, frecuencia y frecuencia de aplicación de estas prácticas, más aun cuando un patosistema tiene sus particularidades. No obstante, no es fácil discernir estos aspectos, principalmente cuando se trata de la manipulación de organismos microbianos, por lo que no existe una receta estándar.

Tal como fue discutido en el V Congreso Mundial de Trichoderma, celebrado en Costa Rica en 1988, se debe sustituir la palabra "bioplaguicida" por el de "bioregulador" para referirse específicamente a *Trichoderma*, como una estrategia para "regular" (limitar) la acción de los hongos patógenos de las plantas. Esta conclusión no fue una frase

TEMA 1.

CONCENTRACIÓN, DOSIS, MOMENTO Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE *Trichoderma* SPP. ESTUDIO DE CASOS.

Dilcia Ulacio Osorio
Helen Pérez Pivat
María Jiménez Tamayo

El presente tema centrará su atención en uno de los antagonistas más exitosos: *Trichoderma* spp, con énfasis en *T. harzianum*, analizando y considerando algunas experiencias en el control de patógenos y las enfermedades que causan. Se ha demostrado que la eficiencia y el éxito de estrategias biológicas para el control o manejo de las enfermedades de las plantas, está relacionada no solo con la cantidad y la viabilidad del inóculo de un patógeno, sino también con la concentración, dosis, momento y frecuencia de aplicación de estas prácticas, más aún cuando cada patosistema tiene sus particularidades. No obstante, no es fácil dilucidar estos aspectos, principalmente cuando se trata de la manipulación de organismos antagonistas, por lo que no existe una receta estándar.

Tal como fue discutido en el V Congreso Mundial de *Trichoderma*, celebrado en Costa Rica en 2008, se debe sustituir la palabra biofungicida por el de bioregulador para referirse específicamente a *Trichoderma*, como una estrategia para “regular” (limitar) la acción de los hongos patógenos de las plantas. Esta conclusión no fue una frase

lanzada al vacío; es producto de las discusiones realizadas por diferentes investigadores del área y los resultados obtenidos en investigaciones de Yedidia (1999), Howell *et al.* (2003), Benítez *et al.* (2004) y Harman *et al.* (2004), entre otros, sobre los mecanismos de acción de este antagonista no solo en los hongos, sino también en las plantas que logra proteger (ver Tema 2 de este capítulo).

Concentración y dosis de aplicación de *Trichoderma spp.*

Las experiencias acumuladas de algunos investigadores en la aplicación del control biológico para contrarrestar hongos patógenos de plantas en Venezuela, específicamente con el uso de *Trichoderma harzianum*, han demostrado que 1×10^{12} unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro de producto o por gramo de peso seco, representaría la concentración estándar a ser aplicada en campo, tomando en cuenta que al disolverlo en el tanque de preparación, el mismo va a disminuir, normalmente entre 10^8 a 10^6 UFC. En Colombia, se ha mencionado que las formulaciones, bien líquidas o sólidas, deben tener como mínimo 1×10^7 UFC (Biocontrol, 2004). En Cuba, donde se produce *Trichoderma* de forma artesanal, la concentración de UFC de *T. harzianum*, en su presentación líquida es de 2 a 3×10^8 conidios mL^{-1} y en la sólida alcanza 2 a 3×10^9 conidios g^{-1} (Fernández-Larrea, 2001). En México, algunos productos biológicos comerciales a base de *Trichoderma* en presentación líquida, contienen 4×10^6 esporas viables mL^{-1} de producto (SEHUSA, 2005).

Sin embargo, las concentración de las UFC de *Trichoderma*, no es lo único a tomar en cuenta para el éxito de la bioregulación en hongos u otros parásitos, como el caso de los nematodos (Gómez, 2009). Otro aspecto importante lo representa la dosis de aplicación.

La dosis a aplicar de *T. harzianum* en condiciones de umbráculo o campo (semilla y suelo) está estrechamente vinculada no solo con la concentración del producto, sino también con la cantidad que se comercializa o se suministra (bien en presentación sólida o líquida). En Venezuela, algunos laboratorios comerciales, como INSUBIOL, tienen presentaciones sólidas (esporas puras) de 30 g. con una concentración de 1×10^{12} UFC/dosis, recomendando una dosis (30g.) por cada 20 k de semilla, cuando se trata de maíz o ajo o por cada 50 k de semillas, cuando son pequeñas como la de ajonjolí (en todos estos casos debe usarse un surfactante) o una dosis por cada 100 m. de semillero. Así mismo en campo, las recomendaciones pueden alcanzar hasta 8 dosis ha^{-1} (en un ciclo) dependiendo del cultivo, cubriendo las labores de preparación del suelo, transplante (si es el caso), desmalezado, aporque y riego.

Otras empresas como AGROBICA producen *T. harzianum* como polvo mojable en envases de 30 g., con una concentración de 5×10^{11} conidios viables más metabolitos secundarios, recomendando un envase por cada 500 m^2 de semilleros o por cada dos sacos de sustratos (bandejas). Para semillas de ajo y papa, por ejemplo, recomiendan un envase por cada 200 L. de agua, sumergiendo las

semillas por 2 a 5 min. y para campo hasta tres envases ha^{-1} , para cubrir las labores desde el transplante.

No obstante, las investigaciones en umbráculo y campo han demostrado que las concentraciones y las dosis pueden variar, dependiendo de cada situación en particular y del manejo que tenga cada producto, principalmente cuando se deben tratar altas densidades de inóculo de un patógeno. Investigaciones realizadas por Ulacio *et al.* (2011) en suelos altamente infestados con esclerocios de *Sclerotium cepivorum* (entre 30 y 270 k^{-1} de suelo) sembrados con ajo en condiciones de campo, determinaron que 7 dosis de 15 g. de esporas puras (Producto Subiol®: 1×10^{12} conidios/dosis, de la empresa Insubiol) aplicados a 40 m^2 de parcela (en 10 L de agua en cada oportunidad), no lograron detener la reproducción de esclerocios del hongo, resultando 55% de incidencia de pudrición blanca; no obstante, esta intensidad de daño fue 30% menor que la observada en una parcela en la cual no se aplicó el antagonista y donde la enfermedad alcanzó 79%.

En la misma investigación anterior, para el siguiente ciclo de siembra, en el cual se mejoró agronómicamente el cultivo y se aumentó la dosis de *T. harzianum* a 30 g. en las dos primeras aplicaciones y 60 g. hasta los 105 dds, se observó que el inóculo viable del patógeno disminuyó entre el inicio y el final del ciclo, en comparación con la parcela no tratada donde se detectó un aumento de la población del hongo y, aunque la cantidad de enfermedad se mantuvo igual que en el

ciclo anterior, el rendimiento del ajo aumentó de 2300 k ha^{-1} en el primer ciclo a 8900 k ha^{-1} , en el segundo ciclo. Para investigadores como Zavaleta-Mejía (2003), cuando se realiza un manejo integrado, el foco de atención no debe ser el patógeno, sino el hospedante, siendo el interés, la obtención de rendimientos redituables (sustentables) a pesar de la presencia de dicho patógeno.

Jiménez *et al.* (2012) utilizaron 1×10^5 UFC mL^{-1} de una cepa natural de *T. koningiopsis* y 1×10^6 conidios mL^{-1} de *T. harzianum* a través de los productos Subiol® y Tricobiol®, aplicando entre 1,7 y 2 g. por cada 10 L de agua en 16 m^2 , en cada caso, en un suelo naturalmente infestado con un promedio de 18,2 esclerocios de *S. cepivorum* k^{-1} de suelo. En este ensayo los tratamientos con el antagonista lograron menos de 6% de pudrición blanca, en comparación con el testigo que alcanzó 14% y rendimientos equivalentes a 6250 y 6468,7 k ha^{-1} , en comparación con un testigo que alcanzó 4910,7 k ha^{-1} .

Por otra parte, Pérez Pivat (2008) aplicando 3,9 g. de *T. harzianum* en 10 plantas de tomate (0,3 g por cada litro de agua, aplicando 100 mL/planta) encontró en condiciones de umbráculo, que concentraciones de 1×10^2 , 1×10^4 y 1×10^6 UFC del antagonista/g. (tomado del Producto Tricobiol® de la empresa AGROBICA), controló completamente la marchitez ocasionada por *Fusarium oxysporum* f.s. *lycopersici* (10^6 conidios mL^{-1} de agua, utilizando 10 mL por planta). Así mismo, para el control de la pudrición basal

inducida por *Sclerotium rolfsii* (10 esclerocios/planta), las concentraciones de *T. harzianum* de 1×10^2 y 1×10^4 , fueron las que resultaron con 0% de plantas enfermas. Estos resultados indican que se pueden lograr resultados efectivos, aún a bajas concentraciones de *T. harzianum*, al menos a pequeña escala.

Momento y frecuencia de aplicación de *Trichoderma* spp.

El momento y la frecuencia de aplicación de *T. harzianum*, no son menos importantes dentro de los aspectos a tomar en cuenta para el éxito del control de los fitopatógenos por parte de *T. harzianum*. Indudablemente que la aplicación debe darse cuando el suelo se encuentre húmedo y preferiblemente al atardecer o muy temprano en la mañana. Es importante mantener el producto bajo condiciones óptimas, evitando altas temperaturas, hasta el momento de su aplicación.

Desde el punto de vista epidemiológico, el momento y la frecuencia de aplicación de *T. harzianum* pueden establecerse en función de la predisposición de la planta ante el ataque de los patógenos, alrededor de la cual ocurrirán los mayores picos de infección; para ello, se debe tener conocimiento no solo de las etapas fenológicas del cultivo y el ciclo biológico del patógeno bajo estudio, sino también de las condiciones ambientales predominantes durante el ciclo. No obstante, la revisión de literatura especializada, principalmente trabajos publicados del comportamiento de las enfermedades a través del

tiempo, son referencias importantes para la aplicación oportuna de *T. harzianum* y otras estrategias biológicas.

La investigación realizada por Ulacio *et al.* (2011) anteriormente mencionada determinó que *T. harzianum* aplicado a la semilla de ajo y cada 15 días hasta los 90 días después de la siembra (dds) lograron limitar la enfermedad a menos de 20% de incidencia hasta los 103 dds; posterior a este tiempo, aumentó progresivamente hasta alcanzar 55% de daño, resultando un rendimiento de 2300 k ha^{-1} similar al testigo (2500 k ha^{-1}). No obstante, en un segundo ciclo al prolongar las aplicaciones y duplicar la dosis a 30 g. (a los 30 y 60 dds) y 60 g. (a los 75, 90 y 105 dds) se logró que las plantas que escaparon a la enfermedad, resultaran con un rendimiento de 8900 k ha^{-1} , muy superior al testigo que alcanzó 3900 k ha^{-1} .

Por su parte, en la investigación de Jiménez *et al.* (2012) trataron a la semilla de ajo con una cepa nativa de *T. koningiopsis* y de *T. harzianum* (Tricobiol® y Subiol®). Así mismo, los antagonistas se aplicaron a los 50, 75, 95 y 105 dds, con los resultados de incidencia de la pudrición blanca y el rendimiento, anteriormente mencionados.

Es importante destacar dos factores que influyen la acción del antagonista en los estudios anteriores: la densidad de esclerocios de *Sclerotium cepivorum* y la producción de exudados radicales que es mayor en la etapa de bulbificación de la planta (etapa de mayor predisposición del hospedante hacia el patógeno, normalmente entre 80 y 115 dds).

En la investigación de Pérez Pivat (2008) las concentraciones de *T. harzianum* utilizadas para el control de la marchitez ocasionada por *Fusarium oxysporum* f.s. *lycopersici* fueron aplicadas en semillero, en el transplante y hasta la semana 12 en las plantas de tomate; estos momentos y frecuencias de aplicación, controlaron completamente la enfermedad. Sin embargo, para el control de la pudrición basal inducida por *Sclerotium rolfsii*, la menor concentración de *T. harzianum* (1×10^2) resultó completamente efectiva al aplicarla solo en semillero y en el transplante del tomate, mientras que 1×10^4 fue necesario aplicarla además, hasta la semana 12 del desarrollo del cultivo para lograr 0% de plantas enfermas.

De esta manera, el logro de resultados exitosos con *T. harzianum* u otra especie, está en función de la densidad del inóculo presente y de mantener las aplicaciones desde el momento de la siembra hasta el final del ciclo de cultivo; no obstante, es importante realizar ensayos de campo, con diferentes densidades de inóculo de los patógenos, bajo diferentes condiciones ambientales a fin de establecer las concentraciones, dosis, momentos y frecuencias de aplicación del antagonista más adecuados para lotes comerciales, tomando en cuenta las particularidades de cada patosistema, requiriendo constantes evaluaciones.

Es sumamente necesario para el éxito del control biológico con *Trichoderma* spp, el adecuado manejo agronómico u hortícola del cultivo. Se debe tomar en cuenta que una planta mal nutrida y con

malas condiciones en su microambiente (malezas, falta de humedad, mala preparación de suelo, entre otros), difícilmente podrá aprovechar de manera eficiente los beneficios que le pueden proporcionar las estrategias biológicas. Esto último cobra mayor fuerza debido a que *Trichoderma* funciona como inductor de resistencia y promotor de crecimiento en las plantas, siempre y cuando crezcan en condiciones favorables.

Otra forma de aumentar la efectividad de *Trichoderma* spp es integrándolo en un plan de manejo con otras estrategias, principalmente en presencia de altas poblaciones de un patógeno. En este sentido, Pereira *et al.* (1996) comprobaron que la acción de este antagonista en *S. cepivorum* aumentó cuando se aplicó después de solarizar el suelo, incrementando el porcentaje de control del patógeno de 79% con solarización+vermicomposta a 98% con la aplicación posterior de *T. harzianum*.

Ortíz (2007) comprobó en condiciones de umbráculo que *T. harzianum* (producto Subiol®) incorporado simultáneamente con vermicomposta un mes antes de la siembra de semillas de caraota y aplicado a los 7, 15 y 30 días después de la siembra (2 g. por cada litro de agua/bandejas de 0,28 x 0,22 m), logró limitar la pudrición carbonosa inducida por *Macrophomina phaseolina* (550 escleroocios g^{-1} de suelo) por debajo de 28% de incidencia, al compararlo con un testigo y tratamientos con brócoli o gallinaza, que alcanzaron 38% de plantas muertas.

El éxito de *Trichoderma harzianum* combinado con un coctel de extractos vegetales fermentado (hojas de Tabaco [*Nicotiana tabacum*), Ortiga (*Urtica* sp), Barbasco (*Polygonum* sp), Zábila (*Aloe vera*) y Durazno (*Prunus persicae*)] a una concentración de 8% p/v en una parcela sembrada con ajo, infestada con *Sclerotium cepivorum* fue comprobado por Ulacio *et al.* (2011), al agregar al suelo, semanalmente desde los 15 hasta los 75 días de desarrollo del cultivo, 1,5 L de este coctel/tratamiento y aplicar *T. harzianum* a la semilla, a los 30, 60 días (30 g), 75 y 105 días (60 g.) después de la siembra, detectando una disminución del inóculo entre el inicio y el final del ciclo y una disminución de la velocidad de la enfermedad de moderadamente rápida al aplicar el antagonista solo a muy lenta al combinarlo con los extractos vegetales, siendo la incidencia final de la pudrición blanca (PB) de 7,5% y el rendimiento del ajo de 13903 k ha⁻¹, en comparación con la aplicación individual del antagonista que logró 55% y 8900 k ha⁻¹ de incidencia de PB y rendimiento de ajo, respectivamente.

Todos estos resultados, estimulan la investigación epidemiológica y de manejo con diversos patógenos y abren nuevos caminos para evaluar la compatibilidad entre *Trichoderma* spp y otras estrategias para determinar con la mayor exactitud, las condiciones de su aplicación. Sin embargo, el costo-control es muy importante; por lo que se deben diseñar planes que puedan ser manejados económicamente por el productor.

Bibliografía consultada

- Benítez, T.; A. Rincón; M. Limón y A. Codón. 2004. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. *International Microbiology* 7: 249-260.
- BIOCONTROL. 2004. La agricultura biológica. Colombia. www.controlbiologico.com
- Fernández L., O. 2001. Microorganismos antagonistas para el control fitosanitario. Avances en el fomento de productos fitosanitarios no sintéticos. *Manejo integrado de plagas*. 62: 96-100.
- Gómez, M.A. 2009. Estrategias de manejo del complejo *Fusarium oxysporum* y *Meloidogyne incognita* y su efecto en la incidencia de la marchitez y variables de producción de pimentón (*Capsicum annum* L.). Tesis de Maestría. Postgrado de Agronomía. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto-Venezuela.
- Howell, C. 2003. Mechanims employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. *Plant Diseases* 87: 4-10.
- Ortiz, D. 2007. Enmiendas orgánicas y *Trichoderma harzianum* Rifai como estrategias para el control de la pudrición basal (*Macrophomina phaseolina* Tassi (Goid.) en caraota (*Phaseolus vulgaris* L.). Trabajo especial de grado. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA). Barquisimeto-Venezuela.
- Pereira, J., G. Chaves, L. Zambolim, K. Matsuoka, R. Acuna, F. Do Vale y F. Do Vale. 1996. Control of *Sclerotium cepivorum* by the use of vermicompost, solarization, *Trichoderma harzianum* and *Bacillus subtilis*. *Summa-Phytopathologica* 22: 228-234 (CAB Abstracts 1996-1998/07).

Pérez P., H. 2008. Efecto de la dosis y el momento de aplicación de *Trichoderma harzianum* Rifai sobre el control de *Sclerotium rolfsii* Sacc. y de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv Rio Grande bajo condiciones *in vivo*. Tesis de Maestría. Universidad Central de Venezuela (UCV). Postgrado de Agronomía. Maracay-Venezuela. 116 p.

SEHUSA. 2005. Línea de productos. Agroinsumos bioracionales. Biocop T®. División SEHUSA Agrícola (DSA) Jalisco, México. Folleto informativo.

Ulacio, D., M. Jiménez y W. Perdomo. 2011. Epidemiología y manejo integrado de *Sclerotium cepivorum* Berk. en ajo en Carache, Trujillo, Venezuela. *Bioagro* 23(2): 105-114.

Yedidia, I., N. Benhamou e I. Chet. 1999. Induction of defense responses in cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*. *Applied and Environmental Microbiology*. 64: 1061 – 1070.

Zavaleta, E. 2003. Agricultura sustentable y manejo de enfermedades. *In:* 2-13 pp. E. Zavaleta, R. Rojas y D. Ochoa. (eds.). Manejo ecológico de enfermedades. Colegio de postgraduados. Instituto de fitosanidad. Montecillos. México. 114 p.