

## Alternativa para el manejo de *Trialeurodes vaporariorum* Westwood en tomate orgánico en Uruguay

A. RODRÍGUEZ DOS SANTOS, E. M. DEL POZO NÚÑEZ

A partir de insectos micosados de la especie *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, encontrados en tomate orgánico en invernaderos en Uruguay, se obtuvieron varios aislamientos de hongos entomopatógenos. Los ensayos preliminares con siete de estos aislamientos mostraron una alta virulencia de los mismos, con porcentajes de mortalidad superiores a 70 %. Al evaluar el efecto de concentraciones de  $10^7$ - $10^9$  conidios.ml<sup>-1</sup> de dos aislamientos, VI-003 de la especie *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas y Pf-001 de la especie *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown et Smith, la mortalidad varió de 49.30 a 92.11% en el primero y de 17.26 a 91.46% en el segundo demostrándose un marcado efecto de la concentración y la potencialidad de ambos aislamientos como agentes de control de la mosca blanca. En condiciones de producción de tomate orgánico en invernáculo, donde se realizaron aplicaciones del aislamiento Pf-001 se evaluó la población de formas inmaduras de la mosca blanca en el período del 22 de septiembre de 1998 al 4 de febrero de 1999 se encontró que dichas poblaciones disminuyeron de 40-50 individuos por hoja a menos de 10. Se demostró que en tomate orgánico en invernaderos en el sur de Uruguay se pueden aplicar hongos entomopatógenos con potencial para ser utilizados como agentes de control biológico de la mosca blanca en los invernaderos.

A. RODRÍGUEZ DOS SANTOS y E.M. DEL POZO NÚÑEZ. Universidad Agraria de la Habana, Cuba.

**Palabras clave:** Hongos entomopatógenos, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii*, tomate, agricultura orgánica.

### INTRODUCCIÓN

Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) son consideradas en el mundo como las principales plagas en condiciones de cultivo protegido (LANDA *et al.*, 1994). Son insectos muy polífagos y cosmopolitas, que se multiplican sobre un gran número de plantas herbáceas (SOTO, 1997), extendiéndose por la mayor parte de las regiones de clima templado o cálido (LACASA y CONTRERAS, 1995). Entre las moscas blancas, la de

los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* West. constituye, en Uruguay, una de las principales plagas del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y otros cultivos hortícolas protegidos.

Las condiciones de cultivo de los invernaderos ofrecen temperaturas óptimas para el crecimiento, la reproducción y la sobrevivencia de esta plaga en los meses de invierno, siendo más notoria la actividad y los daños cuando se incrementa la temperatura (fines de agosto y septiembre) (BERNAL y

BUENAHORA, 1996). Las dificultades para controlarla radican, básicamente, en su corto ciclo de vida, su gran potencial reproductivo, el elevado número de generaciones al año, el amplio rango de hospedantes, su ubicación en el envés de la hoja y la gran capacidad para desarrollar resistencia a los insecticidas (SOTO, 1997).

En sistemas de producción de tomate orgánico en invernaderos en Uruguay, las explosiones de *T. vaporariorum* poblacionales han provocado, según el año, hasta la pérdida total de la producción por lo que se hace necesario buscar alternativas de control más adecuadas que se puedan incluir en programas de Manejo Ecológico de Plagas, como es el empleo de agentes de control biológico (LANDA *et al.*, 1994; VIDAL *et al.*, 1997).

Dentro de los agentes de control biológico, los hongos entomopatógenos son considerados de gran valor para controlar plagas en agricultura (Roberts, 1989; Tanada y Kaya, 1993), y han resultado ser inocuos al medio ambiente, las personas y los animales (Goettel y Jhonson, 1992). Los hongos son los patógenos de insectos que más frecuentemente se han aislado de mosca blanca, con más de 20 especies reportadas, incluyendo los géneros *Verticillium*, *Aschersonia*, *Paecilomyces* y *Beauveria* (HELYER *et al.*, 1992; TANADA y KAYA, 1993; LANDA *et al.*, 1994; Meeke *et al.*, 1994). Dentro de las especies más estudiadas por su efectividad en el control de moscas blancas se destacan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil., *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas y *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) BROWN *et SMITH*.

El éxito del control microbiológico con hongos entomopatógenos requiere cuidado y apropiada selección de las especies y aislamientos más adecuados (JENKINS *et al.*, 1998). Los bioensayos de laboratorio juegan un rol fundamental en la determinación de las especies y aislamientos a utilizar, así como también en la determinación de calidad de la preparación del hongo (LANDA *et al.*, 1994).

En Uruguay no existen antecedentes sobre el empleo de hongos entomopatóge-

nos, por lo que la ausencia de agentes de control biológico motivaron la realización de este trabajo con el objetivo de obtener y evaluar aislamientos locales de hongos entomopatógenos para el control de *T. vaporariorum* en tomate orgánico en invernaderos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Obtención de los aislamientos.** Durante dos años se realizaron muestreos en predios de producción orgánica e integrada, en cultivos de tomate y frijol verde (*Phaseolus vulgaris*) en diferentes localidades, procediendo luego al aislamiento del agente causal a partir de insectos micosados, mediante la técnica de transferencia del cadáver del insecto atacado (GOETTEL E INGLIS, 1997), utilizando Sabouraud Dextrosa Agar (SDA) como sustrato de aislamiento. Una vez obtenidos y purificados los aislamientos, se realizaron microcultivos y cultivos en colonias gigantes sobre el mismo sustrato para su caracterización e identificación.

**Bioensayos.** Se realizaron dos ensayos. En el primero se evaluó la patogenicidad de los aislamientos obtenidos, mientras que en el segundo se evaluó el efecto de tres concentraciones (C1, C2 y C3) de dos de los aislamientos.

Para obtener una población de moscas blancas (*T. vaporariorum*) se colocaron hojas de tomate de cultivos orgánicos fuertemente infestadas dentro de un pequeño invernáculo mantenido a la temperatura ambiente en el interior de un laboratorio de la Estación Experimental de INIA, Tacuarembó. Dicho invernáculo contenía 200 plantas de tomate en su fase inicial de desarrollo, las cuales al cabo de tres meses presentaban una abundante población de estados ninfales del insecto.

Las suspensiones de conidios se obtuvieron barriendo con un pincel fino colonias de los hongos sobre SDA, incubadas durante 20 días a 25 °C y con un régimen de oscuridad constante. La concentración de las suspen-

siones se determinó mediante una cámara de Neubauer.

Para el bioensayo de patogenicidad con los diferentes aislamientos se eligieron, para cada aislamiento, cuatro hojas de tomate en buen estado sanitario, con 4 folíolos cada una y presencia homogénea de ninfas de mosca blanca, quitando huevos y larvas del primer instar, totalizando 2000 ninfas evaluadas (250 ninfas/aislamiento).

Las hojas seleccionadas se sumergieron durante un minuto en una suspensión de  $10^9$  conidios. $\text{ml}^{-1}$  de los diferentes aislamientos, se dejaron secar por una hora, se colocaron en frascos erlenmeyer con agua y se cubrieron con una bolsa de nylon transparente para su conservación y el mantenimiento de una humedad relativa alta, en condiciones ambientales del laboratorio.

A los cinco días de la aplicación de la suspensión conidial se realizó la evaluación individual de cada ninfa bajo microscopio estereoscópico, determinando la mortalidad de ésta a través del cambio de sus características (color, brillo, tamaño) y la presencia de crecimiento de micelio.

En el segundo ensayo se utilizó una metodología similar para evaluar el efecto de tres concentraciones ( $10^9$ ,  $10^8$  y  $10^7$  conidios. $\text{ml}^{-1}$ ) de los aislamientos VI-003 de la especie *Verticillium lecanii* y Pf-001 de la especie *Paecilomyces fumosoroseus*, sobre ninfas del segundo instar en adelante. A los 10 días se realizó la evaluación individual de cada ninfa bajo microscopio estereoscópico.

Para ambos ensayos se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Los datos de porcentaje de mortalidad fueron transformados según la expresión  $\arcsen(p)^{1/2}$ , y se procesaron mediante un análisis de varianza comparándose las medias mediante la Dócima de Rango Múltiple de Duncan.

**Ensayo en invernáculo.** Este ensayo se desarrolló durante los meses de septiembre de 1998 a febrero de 1999, en un predio, ubicado en la localidad de San Bautista, Departamento de Canelones, sur de Uruguay. Este

predio se encuentra desde el año 1995 certificado bajo las normas de producción orgánica. Tiene una superficie total de 78 ha, dedica 55 ha a ganadería y 12 ha de horticultura, de las cuales 1,1 ha están en cultivo protegido.

Como unidad experimental se tomó un invernáculo de 12 por 35 m, cultivado de tomate cultivar Alambra, con un total de 990 plantas. Las prácticas de manejo fueron las comunes al resto del predio: manejo de la rotación (el cultivo anterior fue lechuga), fertilización orgánica (con estiércol de ganado compostado), manejo de la biodiversidad a través de cultivos intercalados (frijol, lechuga, maíz y flores), bordes empastados (con alta población de leguminosas tales como trébol blanco y rojo), transplante de plántulas en buen estado fisiológico y sanitario, desarrollados sobre sustrato de buena calidad (compost de lombriz). El almácigo del cultivo se realizó en la primera quincena de agosto, realizándose el transplante en la primera quincena de septiembre. La cosecha comenzó a fines de noviembre y se extendió hasta el mes de febrero obteniéndose un total de 4655 kg de tomate, con un promedio de 4,7 kg/planta.

Para garantizar la cantidad de inóculo necesaria para realizar la validación el hongo fue reproducido sobre arroz, en bolsas de polipropileno. Se realizaron 6 aplicaciones en total del aislamiento Pf-001 de *Paecilomyces fumosoroseus*, que comenzaron el 22 de septiembre y continuaron cada 15 días al inicio y más espaciadas a partir de noviembre. Se aplicó una suspensión conidial de concentración  $5 \times 10^7$  conidios. $\text{ml}^{-1}$ , garantizando una dosis de  $10^{12}$  conidios. $\text{ha}^{-1}$ .

Se determinó la densidad poblacional del insecto en diferentes momentos (22/9/1998, 22/10/1998, 26/11/1998, 15/12/1998 y 4/2/1999). La metodología utilizada fue conteo en hojas, para lo cual se colectó un folíolo en cada nivel de la plantas elegidas (20) al azar, siguiendo la diagonal dentro del invernáculo. Los folíolos colectados fueron colocados en bolsas de nylon y llevados al

laboratorio. Con la ayuda de un microscopio estereoscópico se contó el número total de individuos presentes en cualquiera de sus estadios, excepto adultos.

Para determinar la causa principal de disminución de la población de moscas blancas presentes en el cultivo se procedió a extraer individuos del insecto y colocarlos en una cámara húmeda, observando cinco días después bajo un microscopio estereoscópico la presencia de micelio sobre el insecto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Aislamientos obtenidos.** Del material obtenido en los muestreos realizados se purificaron siete aislamientos de distintas especies de hongos entomopatógenos de *T. vaporariorum* (Cuadro 1). Lo anterior demuestra que en los cultivos orgánicos, en invernaderos de la zona experimental, existen las condiciones adecuadas para la aparición de estos hongos en forma natural. Los aislamientos corresponden a tres especies reconocidas como patógenas de moscas blancas, y que en mayor o menor grado han sido utilizadas como agentes de control de las mismas (HELYER *et al.*, 1992; TANADA y KAYA, 1993; LANDA *et al.*, 1994; MEEKES *et al.*, 1994).

**Patogenicidad de los aislamientos.** Para ambos ensayos, el análisis estadístico mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En el Cuadro 2 se presentan los resultados de la evaluación de los siete aislamientos. Como puede observarse, todos

mostraron un marcado efecto patogénico sobre los estados inmaduros de *T. vaporariorum*, con un porcentaje de mortalidad superior al 78%. Los resultados demostraron la existencia de variabilidad específica e intra-específica en cuanto a la patogenicidad sobre la mosca blanca. La mayor mortalidad se obtuvo con aislamientos de *Verticillium lecanii*, (93.5% para el VI-003 y 78.70% para el VI-001). Aislamientos de las tres especies probadas mostraron porcentajes de mortalidad superiores al 90%, demostrándose la potencialidad de dichas especies como agentes de control biológico.

Los resultados obtenidos para el aislamiento Bb-001 corroboran los encontrados por KASPEROVICH y SOLOVEI (1992) y STIRMANOVA (1994), quienes reportaron valores de efectividad hasta de un 98% con *B. basiana* en el control de *T. vaporariorum*. Con relación a *V. lecanii* se han reportado resultados muy similares (PINNA, 1992; KIRK *et al.*, 1993; LANDA *et al.*, 1994; LI *et al.*, 1996). Los resultados obtenidos con los aislamientos de *P. fumosoroseus* también coinciden con lo reportado por diferentes autores, como KIRK *et al.*, (1993); LANDA *et al.*, (1994), SOSNOWSKA y PIATKOWSKI (1995), BOLCKMANS *et al.*, (1995), STERK *et al.*, (1996) y Veire *et al.*, (1996), quienes obtuvieron buenos resultados con este entomopatógeno en el control de ninfas y adultos de *T. vaporariorum* en condiciones de laboratorio y campo (invernáculo), afectando hasta un 90% la población de dicha mosca blanca.

En la Figura. 1 se muestran los resultados del segundo ensayo. Para ambos aisla-

Cuadro 1. Aislamientos obtenidos sobre mosca blanca en las localidades muestreadas

| Aislamiento | Cultivo | Localidad  | Año | Hongo                            |
|-------------|---------|------------|-----|----------------------------------|
| Pf-001      | Tomate  | Canelones  | 98  | <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> |
| Pf-002      | "       | "          | 99  | " "                              |
| VI-003      | "       | "          | 98  | <i>Verticillium lecanii</i>      |
| VI-002      | "       | "          | "   | " "                              |
| Bb-001      | Frijol  | Tacuarembó | 99  | <i>Beauveria sp.</i>             |
| VI-001      | Tomate  | "          | "   | <i>V. lecanii</i>                |
| VI-004      | "       | Montevideo | "   | "                                |

Cuadro 2. Patogenicidad de aislamientos nativos sobre *T. vaporariorum* (% de mortalidad) (\*)

| AISLAMIENTOS | MEDIAS | MEDIAS TRANSFORMADAS |
|--------------|--------|----------------------|
| VI-003       | 93.50  | 1.324 a              |
| VI-002       | 89.09  | 1.243 ab             |
| PF-002       | 88.78  | 1.235 ab             |
| PF-001       | 91.94  | 1.283 ab             |
| Bb-001       | 91.02  | 1.276 ab             |
| VI-001       | 78.70  | 1.092 c              |
| VI-004       | 84.08  | 1.161 bc             |
| TESTIGO      | 4.37   | 0.203 d              |
| CV (%)       |        | 7.67                 |
| ES x         |        | 0.042***             |

(\*) Medias con letras iguales no difieren significativamente, según la Dócima de Rango Múltiple de Duncan (p = 0.05).

mientos, se observa un efecto de la concentración de conidios sobre la mortalidad de las formas juveniles de la mosca blanca, siendo más evidente en el caso de Pf-001. Como se aprecia, las dos concentraciones mayores para ambos aislamientos tuvieron

un comportamiento muy similar, a la vez que difirieron de las concentraciones menores para estos últimos. En este último caso, también se manifestó diferencia entre los aislamientos. Los resultados de este ensayo corroboran lo hallado en el anterior, sobre

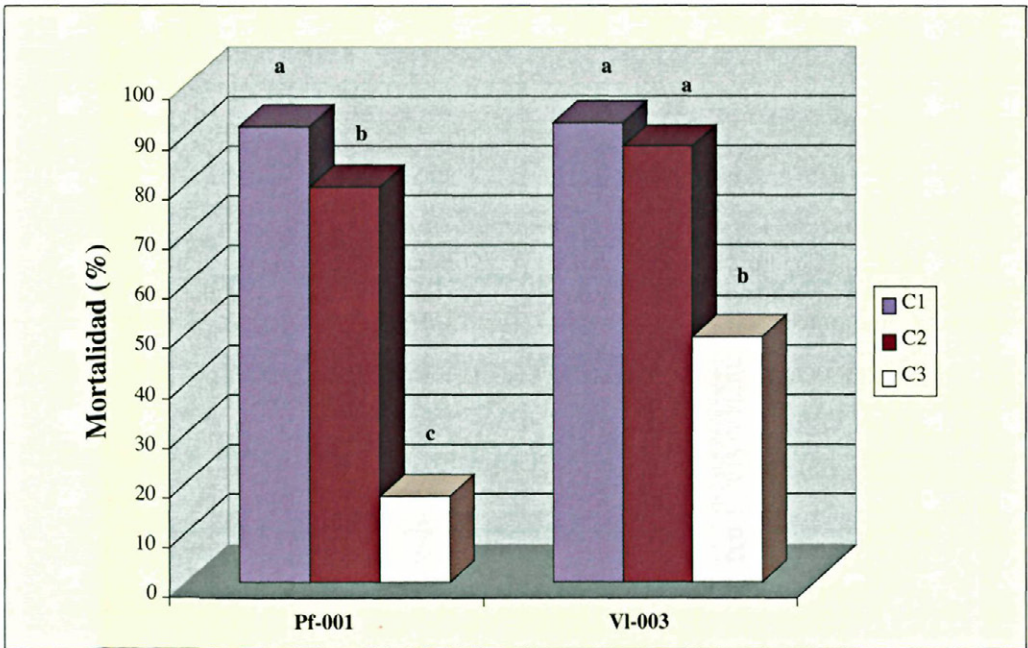


Figura 1. Efecto de distintas concentraciones de aislamientos de *V. lecanii* y *P. fumosoroseus* sobre *T. vaporariorum*.

la potencialidad de estos hongos como agentes de control de la mosca blanca.

**Eficacia en el control de *T. vaporariorum* en invernadero.** En la Figura 2 se muestra la evolución de la población de moscas blancas durante todo el ciclo del cultivo. Al comienzo del ciclo se observa una población alta de moscas blancas, cercana a 50 insectos/fofolo. Esta situación comienza a modificarse después de la tercera aplicación, o sea, un mes después que se inician las mismas. A partir de ese momento, las poblaciones comienzan a disminuir hasta alcanzar niveles inferiores a los 10 insectos/fofolo, a pesar del advenimiento de las condiciones ideales para la reproducción del insecto. Este comportamiento fue muy distinto al observado en aquellos invernaderos donde el control se hizo en la forma convencional.

La observación periódica de los cadáveres del insecto luego de su permanencia en condiciones de cámara húmeda, permitió

reconocer la sintomatología característica de la acción del hongo, su desarrollo micelial y sus estructuras reproductivas, lo que permite pensar que su acción fue la causante principal de la disminución de la población de la plaga.

Los resultados obtenidos en este ensayo corroboran la efectividad de *P. fumosoroseus* para el control de la mosca blanca en invernaderos, lo cual concuerda con lo indicado por KASPEROVICH y SOLOVEI (1992), KIRK *et al.* (1993), LANDA *et al.*, (1994); SOSNOWSKA y PIATKOWSKI (1995), Bolckmans *et al.*, (1995), STERKL *et al.*, (1996), y VEIRE *et al.*, (1996), quienes obtuvieron buenos resultados con este hongo en condiciones de invernáculo.

## CONCLUSIONES

En las condiciones de alta humedad relativa y temperaturas moderadas que predominan, en los invernáculos de producción

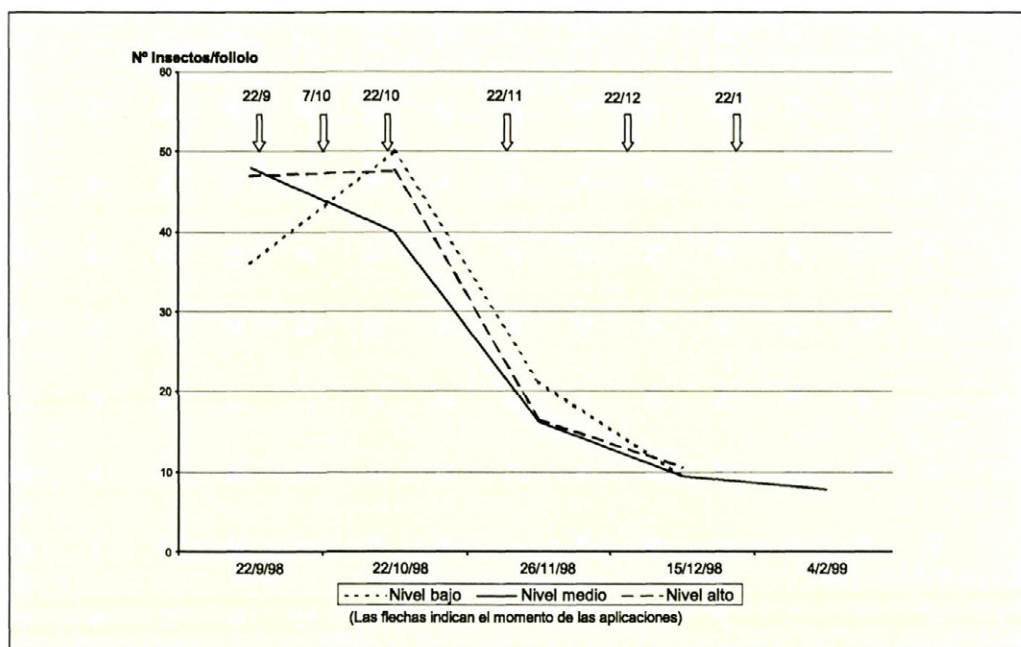


Figura 2. Población media de formas juveniles de *T. Vaporariorum* en tomate tratados con *Paecilomyces fumosoroseus*.

orgánica de tomate, en el Uruguay, es posible encontrar una gran variedad de hongos entomopatógenos, con variabilidad específica e intraespecífica en relación a su patogenicidad sobre *T. vaporariorum*.

Los resultados de este trabajo indican que de los siete aislamientos nativos, el VI-003 de *Verticillium lecanii* resalta por su alto grado de patogenicidad, seguidos por el Pf-001 de *Paecilomyces fumosoroseus* y el Bb-001 de *Beauveria bassiana*.

En condiciones de producción orgánica de tomate en invernaderos, el aislamiento Pf-001 de *P. fumosoroseus* produjo un control adecuado, manteniendo a la población de

mosca blanca en niveles que no afectaron la producción, lo que nos sugiere que el control biológico de la misma a través del uso de hongos entomopatógenos, representa una alternativa muy valiosa para Uruguay.

## AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay (INIA), a la Cooperación Alemana (GTZ), al Grupo de Productores Orgánicos Punto Verde y a la Asociación de Productores Orgánicos de Uruguay (APODU).

## ABSTRACT

RODRÍGUEZ DOS SANTOS, A. y E.M. DEL POZO NÚÑEZ. 2003. Alternative for the management of *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, in organic tomato at Uruguay. Bol. San. Veg. Plagas, 29: 211-218.

Several isolates from entomopathogenic fungi were obtained from dead nymphs of the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, found on protected organic tomato at the South of the Uruguay. Preliminary assays with seven of these isolates showed high virulence, with mortality percents greater than 70 %. When the effect of concentrations of 107-109 conidia.ml<sup>-1</sup> of two isolates, VI-003 from *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas and Pf-001, from *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown and et Smith, was evaluated, mortality ranged from 49.30 to 92.11% in the first case, and from 17.26 to 91.46% in the second one, thus showing a marked effect of concentration and the potential of both isolates as control agents for whitefly. Under production conditions of organic tomato in greenhouses, where the isolate Pf-001 was applied, in the period from September 22, 1998 to February 4, 1999, the population of immature forms of whitefly decreased from 40-50 individuals per leaf to less than 10. It was shown that for organic tomato in greenhouses in the South of Uruguay, conditions are given for the natural action of entomopathogenic fungi, with potential to be used as control agents against the greenhouse whitefly.

**Key words:** Entomopathogenic fungi, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii*, tomato, organic agriculture

## REFERENCIAS

- BERNAL, R., J. BUENAHORA. 1996. Variedades y sanidad de tomate bajo invernadero. INIA, Salto Grande. Programa de Horticultura. Serie Actividades de Difusión, 116:23-28.
- BOLCKMANS, K., G. STERK, J. EYAL, B. SELS, W. STEPMAN. 1995. PreFeRal, *Paecilomyces fumosoroseus* strain Apopka 97, a new microbial insecticide for the biological control of whiteflies in greenhouses. Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent, 60:707-711.

- GOETTEL. M. S., D.L. JOHNSON. 1992. Environmental impact and safety of fungal biocontrol agents. Biological control of locusts and grasshoppers: *Proceedings of a workshop held at the International Institute of Tropical Agriculture*, Cotonou, Republic of Benin, 29 April-May, 356-361.
- GOETTEL M.S., G.D. INGLIS. 1997. Fungi: Hyphomycetes. En: L.A. LACEY (Ed.) *Manual of Techniques in Insect Pathology*. Academic Press, New York. 213-249.
- HELYER N., G. GILL, A. BYWATER, R. CHAMBERS. 1992. Elevated humidities for control of chrysanthemum pests with *Verticillium lecanii*. *Pestic Sci Essex Elsevier Applied Science Publishers*, 36:373-379.
- JENKINS N.E., G. HEVIEFO, J. LANGEWALD, A.J. CHERRY, C.H. J. LOMER. 1998. Development of mass production technology for aerial conidia for use as mycopesticides. *Biocontrol News and Information*, 19:21N-31N.
- KASPEROVICH E.V., B.F. SOLOVEI. 1992. Factory manufactured *Verticillium* trial. *Zashchita Rastenii*, 9:22.
- KIRK A.A., L.A. LACEY, N. RODITAKIS, J.K. BROWN. 1993. The status of *Bemisia tabaci* (Hom: Aleyrodidae), *Trialeurodes vaporariorum* (Hom: Aleyrodidae) and their natural enemies in Crete. *Entomophaga*, 38:405-410.
- LACASA A., J. CONTRERAS. 1995. Las plagas. En: F. Nuez (Ed.). *El Cultivo del Tomate*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 385-467.
- LANDA Z., L.S. OSBORNE, J. EYAL. 1994. Standard in vivo bioassay to assess entomogenous fungi on whiteflies. *Jihoceska Universita, Zemedelska Faculta Ceska Budejovice Fytotechnicka Rada*, 11:3-11.
- LI G.X., Y.H. YAN, L.Y. WANG. 1996. The biology of eleven *Verticillium lecanii* isolates cultured with monospores and the comparison and selection of their pathogenicity against *Trialeurodes vaporariorum*. *Journal of China Agricultural University*, 1:83-88.
- MEEKES E.T.M., J.J. FRANZEN, J.C. VAN LENTEREN. 1994. The use of entomopathogenic fungi for the control of whiteflies. *Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent (Belgium)*, 59:371-377.
- PINNA M. 1992. Impiego di *Verticillium lecanii* (Zimm.) per il controllo biologico di *Aphis gossypii* (Glover) su cetriolo in coltura protetta. *Informatore Fito-patologico*, 4:56-58.
- ROBERTS D. W. 1989. World picture of biological control of insects by fungi. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, 84 Supl III: 89-100.
- SOSNOWSKA D., J. PIATKOWSKI. 1995. A new biological product for glasshouse whitefly control. *Ochroza Roslin*, 39:7-9.
- SOTO, A. 1997. *Requerimientos térmicos de Trialeurodes vaporariorum (Homoptera: Aleyrodidae) y de Encarsia formosa (Himenoptera: Aphelinidae), y parasitismo de ésta sobre la plaga*. Tesis doctoral. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- STERK G., K. BOLCKMANS, J. EYAL. 1996. A new microbial insecticide, *Paecilomyces fumosoroseus* strain Apopka 97, for the control of the greenhouse whitefly. *Brighton Crop Protection Conference: Pests and Diseases*. Brighton UK, 2 :461-466.
- STIRMANOVA N.I. 1994. New commercial forms of fungal preparation. *Zashchita Rastenii*, 9: 7-8.
- TANADA Y., H.K. KAYA. 1993. *Insect Pathology*. Academic Press, New York. 318-387.
- VEIRE M. VAN DE, D. DEGHEELE, J.C. VAN LENTEREN. 1996. Toxicity of the fungal *Paecilomyces fumosoroseus* strain Apopka 97 to the greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* and the parasitoid *Encarsia formosa*, and first results of a control experiment in glasshouse tomatoes. *Bulletin OILB-SROP*, 19:191-194.
- VIDAL C., L. A. LACEY, J. FARGUES. 1997. Pathogenicity of *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) against *Bemisia argentifolii* (Homoptera:Aleyrodidae) with a description of a bioassay method. *Journal of Economic Entomology*, 90: 765-772.

(Recepción: 8 julio 2002)

(Aceptación: 19 agosto 2002)