

EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA PATOGENICIDAD DE *ASCHERSONIA ALEYRODIS* WEBBER SOBRE ALGUNOS INSECTOS PLAGA DE INTERÉS ECONÓMICO

Alexis A. Hernández Mansilla,¹ Carmen Rosón Álvarez,² Caridad Daquinta Rico² y Roberto Trujillo Morgado²

¹ Centro Meteorológico Provincial. Calle Marcial Gómez 401, esq. a Estrada, Ciego de Ávila, Cuba, c.e.: ahmansilla@meteo.fica.inf.cu y ahmansilla@yahoo.es

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera Central Extremo Oeste, Ciego de Ávila, Cuba

RESUMEN

Con el objetivo de conocer la patogenicidad de *Aschersonia aleyrodis* Webber sobre *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Toxoptera aurantii* y *Pseudococcus nipae*, plagas de interés agrícola, se realizaron pruebas en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Ciego de Ávila a partir de aislamientos del hongo, obtenidos de conidiomas presentes en hojas de naranjo Valencia (*Citrus sinensis* L.) colectadas en la Empresa de Cítricos Ceballos. Los insectos a prueba se colectaron en campos de cultivos de papa, tomate, cítricos y guayaba; se inocularon mediante aspersión de una suspensión a concentración de $1,4 \times 10^9$ esp/mL. Los resultados de evaluaciones mostraron que *M. persicae* y *A. gossypii* presentaron los porcentajes más altos de mortalidad con 80% para el primero y un rango entre 82 y 84% en el segundo, ambos casos con diferencias significativas respecto al testigo sin tratamiento. El efecto sobre *P. nipae* y *T. aurantii* solo alcanzó valores de 40 y 7%. Se demostró que *M. persicae* y *A. gossypii* resultan sensibles ante *A. aleyrodis*, lo que admite pensar en las posibilidades de utilización de un biopreparado de este entomopatógeno para el manejo de estas plagas.

Palabras clave: *Aschersonia aleyrodis*, patogenicidad, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Toxoptera aurantii*, *Pseudococcus nipae*

ABSTRACT

In order to know the pathogenicity of *Aschersonia aleyrodis* Webber on *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Toxoptera aurantii* and *Pseudococcus nipae*, a scientific work was realized in Plant Health Laboratory of Ciego de Ávila Province, from fungus isolations of conidioms presents in leaves of Valencia orange tree (*Citrus sinensis* L.), collected in the Citric Enterprise of Ceballos. The test insects were collected in fields of tomato, citrus and guava; they were inoculated by aspersion with a suspension of 1.4×10^9 spores/mL of concentration. Results showed that *M. persicae* and *A. gossypii* presented the highest percentages of mortality with 80% for the first one and a range between 82 and 84% for the second one, both cases with significant differences respect to the control without treatment. The effect on *P. nipae* and *T. aurantii* reached small values of 40 and 7% respectively. There was demonstrated that *M. persicae* and *A. gossypii* showed to be sensitive to *A. aleyrodis*, so it admits to think about the possibilities of utilizing a bio compound of this entomopathogen to manage these pests.

Key words: *Aschersonia aleyrodis*, pathogenicity, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Toxoptera aurantii*, *Pseudococcus nipae*

INTRODUCCIÓN

El control biológico alcanza en la actualidad un gran auge dentro de la agricultura ecológica como medida complementaria de una amplia ventaja, por no generar efectos secundarios, como resistencia y contaminación [Kolmans y Vásquez, 2002]. Las tendencias actuales en Cuba se enfocan hacia la lucha por alcanzar una agricultura sostenible, que presupone la óptima utilización de diversos métodos técnicamente efectivos, económicamente viables y compatibles con el ambiente [Fernández-Larrea, 1997], dentro de los que la lucha biológica tiene una participación preponderante.

Entre los hongos entomopatógenos, *Aschersonia aleyrodis* Webber es un biorregulador de elevada efectividad en diferentes cultivos agrícolas. Fransen (1987)

y Castellá (1998) lo sitúan como un patógeno de *Trialeurodes vaporariorum* (West.) en invernaderos, donde produce una mortalidad de 95%. Ramakers y Samson (1984) lograron una excelente efectividad sobre aleyródidos mediante tratamientos en invernaderos con un insecticida biológico, al igual que Meekes *et al.* (1994) en ensayos de laboratorio lograron una infección superior a 90%. Messias (1992) señala su empleo en el control de plagas de hortalizas, mientras que Yasnosh y Tabatadze (1997) informaron que este biorregulador es efectivo en los cultivos de té y otras plantas de la costa caucásica del Mar Negro. También Ibrahim (1996) demostró que biopreparados de este hongo resultaron efectivos sobre de ninfas de

Aleurodicus dispersus Russell en el cultivo de la guayaba, donde esta plaga alcanzó un nivel de parasitismo de 48% mediante tratamientos con suspensiones a concentraciones de 10^8 esp/mL. Todas estas referencias indican la alta posibilidad de su utilización como bioplaguicida, después de comprobar su capacidad entomopatógena sobre plagas de interés económico en el país, por lo que el objetivo del presente trabajo consiste en conocer la patogenicidad de *A. aleyrodis* sobre *Myzus persicae* Sulzer, *Aphis gossypii* (Glover), *Toxoptera aurantii* (Boyer) y *Pseudococcus nipae* (Mask), plagas de importantes afectaciones en los cultivos de cítricos, guayaba, papa y tomate.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se efectuó en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Ciego de Ávila a partir de un ais-

lamiento de *A. aleyrodis* procedente de conidiomas de hojas de naranjo Valencia (*Citrus sinensis* L.) muestreadas en la Empresa de Cítricos Ceballos, de Ciego de Ávila.

En la selección de las plagas de insectos por probar se tuvo en cuenta no solo la relevancia económica, sino la similitud en el orden y familia, por lo que se seleccionaron las especies *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae) y *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae), que afectan papa (*Solanum tuberosum*) y tomate (*Lycopersicon esculentum*), así como pulgón pardo del naranjo (*Toxoptera aurantii* Boyer), plaga de cítricos y guayaba, y *Pseudococcus nipae* (Mask) (Hemiptera: Pseudococcidae), plaga de la guayaba. Los insectos colectados se exponen a continuación:

Insectos colectados	Cultivo	Lugar	Municipio
<i>M. persicae</i>	Papa	ECV Juventud Heroica	Venezuela
<i>A. gossypii</i>	Tomate, variedad Aro	CPA 26 de Julio Organopónico El Rabanito	1 de Enero Ciego de Ávila
<i>T. aurantii</i>	Cítricos, variedad naranjo Valencia	UBPC El Tesón	Ciego de Ávila
<i>P. nipae</i>	Guayaba	Casa de visita de la ECV La Cuba	Baraguá

Para la realización de las pruebas se colectaron 200 insectos que fueron minuciosamente revisados bajo microscopio estereoscopio (16 X) a fin de confirmar la no existencia de parasitismo. Se dividieron en grupos de 25 y se colocaron sobre papel de filtro estéril en placas de Petri de 9 cm, sobre los que fueron asperjados 100 mL de una suspensión del hongo a concentración de $1,4 \times 10^9$ esp/mL. Igual número de insectos se tomó como testigo para cada especie y se asperjó con 100 mL de agua destilada estéril; para ambos tratamientos se utilizó un atomizador manual. Posteriormente se incubó en cuarto climatizado con temperatura de 26 ± 2 °C durante 15 días bajo un régimen de luz, con lámparas fluorescentes de 40 W a intervalos de 8 h de luz y 16 de oscuridad. En este período se suministraron hojas frescas de los cultivos referenciados como alimento.

En evaluaciones con frecuencia de tres días se contabilizaron los insectos muertos y se le determinó el porcentaje de mortalidad. Los cadáveres se desinfectaron con agua destilada estéril y alcohol a 70% durante un

minuto en cada solución; luego fueron colocados en cámara húmeda para posteriormente realizar el reaislamiento del hongo y confirmar su patogenicidad. En el desarrollo de estos ensayos se empleó la metodología que establece la NC 72-02 (1993) y se calculó la virulencia.

Los valores porcentuales de mortalidad se procesaron mediante transformación de $\arcsen \sqrt{x}$ y se analizaron mediante una prueba de t de Student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la acción patógena de *A. aleyrodis* sobre *M. persicae* se muestran en la Fig. 1. Este entomopatógeno logró ejercer 80% de mortalidad de insectos inoculados, valor significativamente superior al testigo sin tratamiento, lo que demuestra la capacidad patogénica de *A. aleyrodis* sobre *M. Persicae*, resultado que permite tener criterio de la posibilidad de su utilización como biocontrol de esta plaga.

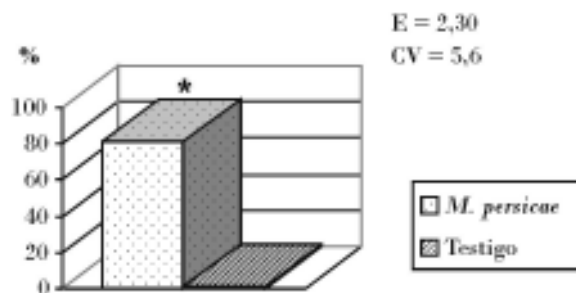


Figura 1. Mortalidad de *M. persicae* con tratamiento de *A. aleyrodis*.

Es de destacar que *M. persicae* es una plaga muy importante por su actividad vectorial como transmisor de virus. Tanto en Ciego de Ávila como en el resto del país el cultivo de la papa constituye uno de los de mayor repercusión económica, y resulta sensible a

sufrir afectaciones por esta plaga de no ser controlada eficientemente, situación que justifica la búsqueda de nuevos elementos para su control, y donde *A. aleyrodis* puede convertirse en uno que ha de tenerse en cuenta.

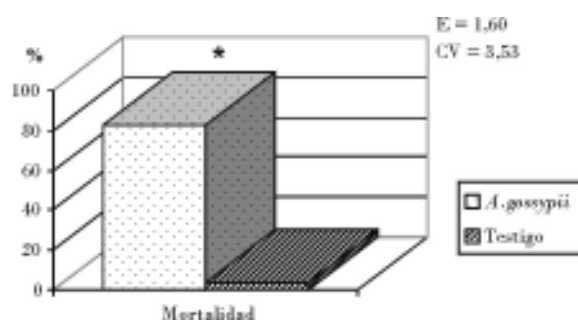


Figura 2. Mortalidad de *A. gossypii* con tratamiento de *A. aleyrodis* (CPA 26 de Julio).

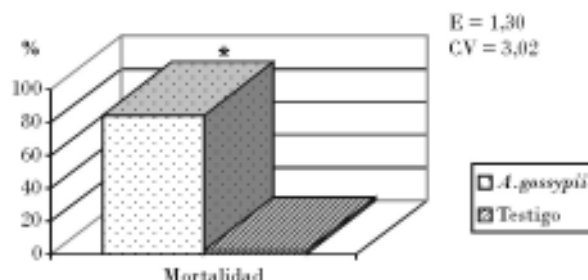


Figura 3. Mortalidad de *A. gossypii* con tratamiento de *A. aleyrodis* (organopónico El Rabanito).

El parasitismo de *A. aleyrodís* sobre *A. gossypii* se muestra en las Figs. 2 y 3. En ellas se observan mortalidades de 82 y 84% de los áfidos tratados procedentes del cultivo del tomate de áreas de la CPA 26 de Julio y del organopónico El Rabanito, respectivamente. Estos porcentajes resultan valores aceptables ante inoculaciones realizadas con suspensiones a concentraciones de 10^9 esp/mL. En cuanto al control de esta plaga, se plantea que el uso

combinado de los productos biológicos *B. thuringiensis* (cepa LBT 13), *V. lecanii*, conjuntamente con otros biorreguladores como arácnidos, coccinélidos, syrphidos y otros, se logra una disminución de *Aphis gossypii*, que implica alcanzar niveles superiores de producción en este cultivo [Licor *et al.*, 1996], por lo que puede resultar ventajosa la combinación con tratamientos de biopreparados de *A. aleyrodís*.

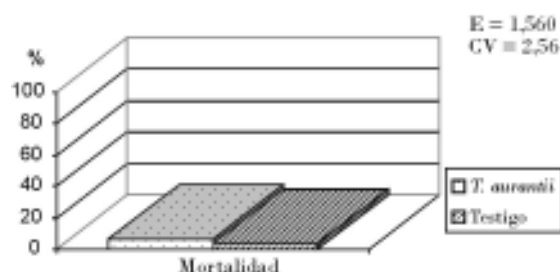


Figura 4. Mortalidad de *T. aurantii* con tratamiento de *A. aleyrodís*.

La Fig. 4 muestra los bajos índices de mortalidad de *T. aurantii* (Boyer), vector del virus de la tristeza de los cítricos, bajo inoculaciones de *A. aleyrodís*. Este entomopatógeno solo provocó la muerte de 7% de los individuos del ensayo, por lo que se descarta su uso contra esa plaga. Esto coincide con el comportamiento del parasitismo natural de este microorganismo sobre esta plaga que, de acuerdo con resultados de evaluaciones de campo, no se observó la existencia de *T. aurantii* parasitados por *Aschersonia* spp.

Al respecto, Wolcott (1990) documentó que durante dos años logró un control casi total de este insecto por medio del hongo *Acrostalagmus albus*, especies predatoras y parásitos que reducen a niveles muy bajos la población de la plaga en Puerto Rico, y señala que las especies predatoras fundamentales son los coccinélidos *Cycloneda sanguinea* Csy. y *Chylochorus stigma*, larvas de *Baccha parvicornis* Loew y *Baccha clavata* F. (Syrphidae), y neurópteros como larvas de *Chrysopa* sp. (Chrysopidae). Se plantea además que el parásito *Lysiphlebus testaceipes* (Cress) (Braconidae) ejerce buen control sobre este áfido. Mandina y Pérez (1991) informaron la utilización de los entomófagos y entomopatógenos en los cítricos, en condiciones de temperaturas máximas menores de 33°C y mínimas superiores a 20°C. Con temperaturas medias mayores de 25°C y precipitaciones intensas se logra establecer un control natural efectivo de *T. aurantii* en Cuba.

En estudios realizados en la Estación Experimental de Cítricos Jagüey Grande, de Matanzas, por Izquierdo (1985), fue demostrado que entre los factores bióticos que más afectan las poblaciones de esta plaga están los predadores y parásitos, y que estos son suficientes para mantener niveles bajos de *T. aurantii*, siempre que se haga una buena utilización y cuidado de ellos, por lo que no es necesario recurrir a tratamientos químicos. Entre los organismos benéficos no se especifica la actividad de *A. aleyrodís* sobre esta plaga, pero la realización de tratamientos con este entomopatógeno pueden resultar ventajosos por el efecto indirecto que se produce al regular sus hospederos, que obliga el desplazamiento de otros organismos biorreguladores menos competitivos hacia esta plaga.

La mortalidad de *Pseudococcus nipae* (Mask) solamente alcanzó 40% (Fig. 5). Estos índices son bajos, pero en comparación con lo obtenido sobre *T. aurantii* son más alentadores. No obstante, este resultado no demuestra una actividad patógena eficiente sobre *P. nipae*. Debe además señalarse que resultó similar al resultado de las observaciones de las colectas de insectos realizadas, en las que no se detectaron insectos parasitados de forma natural por *Aschersonia* spp. Por tanto, se confirma que estos hongos no ejercen un marcado parasitismo sobre *P. nipae*.

Se plantea que *P. nipae* es atacada por *Scymnus bahamensis* Csy. (Coccinellidae), *Pseudoaphycus utilis*

Timb. y el parásito interno *Lobodiplosis pseudococcis* Felt. (Cecidomyiidae), así como que este insecto puede ser parasitado por los hongos entomopatógenos *V. lecanii*, *Empusa fresenii* y *Botritis rileyi* durante el

período húmedo del año [Peña *et al.*, 1996]. Al igual que en el caso de *T. aurantii* no se encontraron referencias de la actividad patógena de *A. aleyrodís* sobre este insecto.

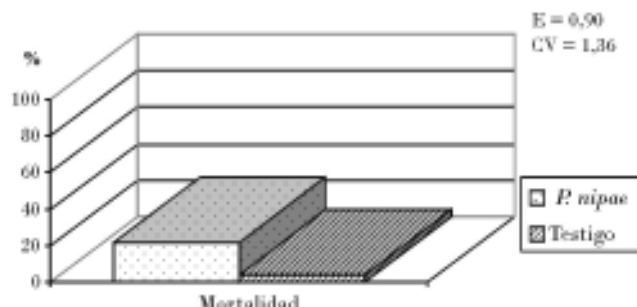


Figura 5. Mortalidad de *P. nipae* con tratamiento de *A. aleyrodís*.

El comportamiento de virulencia y patogenicidad de *A. aleyrodís* muestra que *M. persicae* y *A. gossypii* (Hemiptera: Aphididae) son sensibles, lo que indica que la utilización de un biopreparado de este entomopatógeno puede llegar a tener posibilidades de empleo en los cultivos de papa, tomate y pimiento, donde estas plagas son abundantes y dañinas.

CONCLUSIONES

- *A. aleyrodís* ejerció una alta mortalidad de 80% sobre *Myzus persicae* (Sulzer) y de 82 a 84% sobre *Aphis gossypii* (Glover) con diferencias significativas ante el testigo sin tratamiento.
- *A. aleyrodís* mostró poca actividad patógena sobre *P. nipae* y *T. aurantii*, con 40 y 7% de mortalidad respectivamente.
- Existe una marcada patogenicidad de *A. aleyrodís* sobre *M. persicae* y *A. gossypii*, por lo que un biopreparado de este entomopatógeno tiene posibilidades de empleo en la protección de los cultivos de papa, tomate y pimiento.

REFERENCIAS

- Castellá, M.: «Efectividad de los hongos entomopatógenos *Verticillium lecanii* y *Beauveria bassiana* sobre ninfas de *Bemisia* sp. en condiciones de laboratorio», VI Simposio Internacional de Sanidad Vegetal en la Agricultura Tropical, Santa Clara, Cuba, 24-26 de junio de 1998.
- Fernández-Larrea, Orietta: «Actualidad y perspectivas en la producción e investigación de bioplaguicidas. Situación en Cuba», V Encuentro Nacional Científico-Técnico de Bioplaguicidas, La Habana, 22 -23 de octubre de 1997, pp. 9-15.
- Fransen, J. J.: Control of Greenhouse Whitefly, *Trialeurodes vaporariorum*, by the Fungus *Aschersonia aleyrodís*. Integrated Control in Glass House», Budapest, Bulletin *SROP* (France) 10(2):57-61, 1987.
- Ibrahim, Y.: «Infectivity of the Spiralling Whitefly *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleurodidae) by the Entomopathogenic Fungus *Aschersonia placenta* Berk. and Br. Malaysian», *Applied Biology* 25 (1):13-17, 1996.
- Izquierdo, R.: «Estudio de predadores y parásitos de *Toxoptera aurantii*», Informe técnico, Estación Experimental de Cítricos Jagüey Grande, Matanzas, Cuba, 1985.
- Kolmans, E.; D. Vásquez: «Manual de agricultura ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. Programa agroecológico campesino a campesino, Colaboración Oxfm Solidaridad de Bélgica y la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños, 2002.
- Licor, L.; A. López; A. Hernández; L. Villazón; J. Alejo: «Manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa en la provincia de Ciego de Ávila», XIV Encuentro Científico-Técnico de Bioplaguicidas, Forum de Ciencia y Técnica, Expo Cree, La Habana, 16 de octubre de 1996.
- Mandina, N.; F. Pérez: «Estudio de la dinámica poblacional de *Toxoptera aurantii* (Boyer)», VI Reunión del Instituto de Investigaciones de Cítricos y Otros Frutales, La Habana, 1991.
- Meekes, E. T.; J. J. Fransen; J. C. Van Lenteren: «The Use of Entomopathogenic Fungi for the Control of Whiteflies. Mededelingen Faculteit Landbouwkundige, *Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit* 59 (2A):371-377, 1994.
- Messias, C. L.: Utilizacao de fungos entomopatogenicos para o controle biologico das pragas agrícolas. Ciclo de palestras sobre controle biológico de pragas, 2. Campinas. Anais. Campinas: Fundacao Cargill, 1992, pp. 111-125.
- Norma Cubana 72-02: «Métodos de ensayo. Biotecnología agrícola. Biopreparados entomopatógenos», 1993.

- Peña, H.; J. A. Díaz; Teresa Martínez: *Fruticultura tropical*, 2a. parte, Ed. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, 1998.
- Ramakers, P. M. J.; R. A. Samson: *Aschersonia aleyrodis*, a Fungal Pathogen of Whitefly. Application as a Biological Insecticide in Glasshouses», Research, Inst. For Plant Protection. Wageningen (Holanda) 97(1):1-8, 1984.
- Wolcott, J.: «Los insectos en los frutales de Puerto Rico», IV Jornada Científica de Frutales, Río Piedras, Puerto Rico, 1990.
- Yasnosh, V.; E. Tabatadze: «Fungi of the Genus *Aschersonia* (*Deuteromycetes*), a New Entomopathogen of Armoured Scale Insect in the Republic of Georgia», *Mikologiya-i-Fitopatologiya* 31(6):59-63, 1997.