

Efecto de *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & W. Gams cepa VL-01 sobre *Myzus persicae nicotianae* Blackman (Hemiptera: Aphididae) en condiciones de laboratorio

Effect of *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & W. Gams strain VL-01 ON *Myzus persicae nicotianae* Blackman (Hemiptera: Aphididae) in laboratory trials

María A. Martínez¹✉, Marbelys del Toro¹, Adayakni Sánchez¹, Frank Rodríguez², Jersys Arevalo¹

¹ Dirección de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apdo 10, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

² Universidad de Pinar del Río, Facultad de Agronomía. Pinar del Río, Cuba.

RESUMEN: Para evaluar el efecto de la cepa VL-01 del hongo entomopatógeno *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & W. Gams sobre los últimos dos instares de *Myzus persicae nicotianae* Blackman, se realizaron ensayos de laboratorio mediante el método de aspersión, utilizando tres concentraciones del hongo y un tratamiento control. Se demostró que la mayor mortalidad de *M. persicae* se produjo entre las 48 y 72 horas de la aplicación a la concentración de 1×10^9 conidios ml^{-1} , mientras que la esporulación del hongo en cámara húmeda se manifestó entre los dos y tres días.

Palabras clave: Áfido, Control biológico, Hongo entomopatógeno

Abstract: The effect of the strain VL-01 of the entomopathogenic fungus *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & W. Gams on mortality of the last two instars of *Myzus persicae nicotianae* Blackman was evaluated in laboratory trials by using the spraying method. Three concentrations of the fungus and a control treatment were used. The highest mortality in *M. persicae* was produced between 48 and 72 hours after spraying with the fungal concentration of 1×10^9 conidia ml^{-1} . Sporulation in the moist chamber occurred between two and three days of fungal growth.

Keywords: Aphid, Biological control, Entomopathogenic fungus

Los áfidos constituyen un conjunto de insectos muy extenso y, debido a sus características biológicas e impacto económico en los cultivos, se consideran en todo el mundo como uno de los grupos entomológicos más importantes, desde el punto de vista agronómico. Estos pueden ocasionar diferentes tipos de daños a los cultivos, pero los de mayor significación son los indirectos, al transmitir virus fitopatógenos que provocan disminución

en los rendimientos y calidad de las semillas (1,2,3,4).

En los sistemas de producción de algunas hortalizas y cultivos de exportación, como el tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), la problemática con estos insectos constituye una limitante para el desarrollo óptimo de las plantas. En Cuba, en áreas tabacaleras de la provincia Pinar del Río, se reconoce a *Myzus persicae* como una de las plagas en este cultivo. Sin embargo, se conoce

✉ Autor para correspondencia: María A. Martínez. E-mail: maria@censa.edu.cu

Recibido: 4/12/2016

Aceptado: 4/2/2017

que existen formas adaptadas y no adaptadas de *M. persicae* en el tabaco que coexisten en las mismas regiones; la forma adaptada se nombra *Myzus persicae* ssp. *nicotianae* Blackman (5). Para esta especie se informa que existen dos subespecies, *Myzus persicae persicae* (Sulzer) y *Myzus persicae nicotianae* Blackman (6); ambas representan un peligro potencial por la rapidez con que crecen sus poblaciones y por la no detección temprana de la plaga, debido a que cuando se observa la infestación, generalmente, su presencia ya es demasiado alta para introducir con éxito los enemigos naturales (7).

Una de las vías para solucionar el problema es a través del uso de ciertos plaguicidas, pero, generalmente, los áfidos son resistentes o el plaguicida empleado no es compatible con el control biológico y la polinización a través de insectos. Esto motivó la necesidad de emplear una alternativa biológica (4).

Los hongos entomopatógenos constituyen el grupo de mayor importancia en el control biológico de insectos, en particular *L. lecanii* que infecta naturalmente áfidos y escamas en los trópicos y subtrópicos y tiene la capacidad de crear epizootias cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables (8).

En Cuba se reconocen las potencialidades de la cepa VI 01 como agente de control biológico (9,10). Teniendo en cuenta que uno de los áfidos más frecuentes y abundantes es *M. persicae* (7), se seleccionó en el presente estudio con el objetivo de conocer el efecto de la cepa VI-01 del hongo entomopatógeno *L. lecanii* sobre esta especie de áfido en el cultivo del tabaco.

Para ello se empleó una población de *M. persicae nicotianae*, proveniente de una cría establecida en condiciones de laboratorio sobre posturas de tabaco. Se usaron tres concentraciones (Tratamientos): 1×10^7 , 1×10^8 y 1×10^9 conidios. ml^{-1} de la cepa VI-01 de *L. lecanii* y un tratamiento control, al cual se le asperjó agua estéril.

Sobre placas Petri de 5 cm de diámetro se vertió una capa fina de agar agua, sobre la cual se dispuso una hoja de tabaco y sobre la

superficie abaxial de ella se colocaron, de forma individual y por cada tratamiento, 10 individuos de los últimos instares de *M. persicae nicotianae* con siete repeticiones. Después de la aplicación, las placas se incubaron a 25°C y HR de 70 ± 10 % en una incubadora FRIOCELL.

Para descartar otros factores que hayan provocado mortalidad, ajenos al hongo, se utilizó la mortalidad corregida (MC) según la fórmula de Abbott (11). La mortalidad se evaluó a las 24, 48 y 72 horas posteriores a la aplicación y se registró el número de individuos muertos, los que se separaron y se desinfectaron con hipoclorito de sodio (0,5 %) y agua destilada estéril; se colocaron en cámara húmeda previamente esterilizada para comprobar, posteriormente, si la muerte fue provocada por la acción del entomopatógeno (virulencia).

Para comparar los tratamientos en cada momento evaluado, se empleó un ANOVA simple y los datos se transformaron previamente en $\arcsen\sqrt{x}$. Las medias se compararon mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan ($p \leq 0.05$) a través del paquete estadístico Infostat versión 2.0. Las imágenes se obtuvieron con una cámara Cannon 12.1 mega pixel.

La mortalidad de *M. persicae nicotianae* se evidenció a partir de las primeras 24 horas de haberse asperjado el hongo, sin diferencias significativas entre los tratamientos, aunque con bajos porcentajes, mientras que en el tratamiento control no se produjo mortalidad. A partir de este momento se produjo un incremento en todos los tratamientos, incluido en el tratamiento control, el cual mostró diferencias significativas con el resto de los tratamientos y donde se observaron los valores más bajos de la mortalidad en las diferentes horas de exposición (Fig. 1).

Tanto a las 48 como a las 72 horas se evidenciaron diferencias significativas entre las concentraciones de *L. lecanii* evaluadas. A las 48 horas se produjo un alto porcentaje de mortalidad en los áfidos al aplicar 1×10^9 conidios. ml^{-1} , cercana a la mortalidad que se

obtuvo a las 72 horas en la concentración de 1×10^8 conidios. ml^{-1} . Sin embargo, el 100 % de mortalidad se obtuvo a las 72 horas en el tratamiento de 1×10^9 conidios. ml^{-1} (Fig. 1), ratificando la acción entomopatógena de esta cepa.

Se conoce que *L. lecanii* es un patógeno que aparece frecuentemente sobre áfidos y escamas en las regiones tropicales y subtropicales (12), pero también se informó que infesta, de forma natural, poblaciones de insectos plagas de varios órdenes, entre los cuales se encuentran *Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera* y sobre ácaros (13).

A partir de las 48 horas de asperjado el microorganismo, se observaron cambios en el comportamiento del áfido (desorientación) y de color, presentando manchas oscuras sobre el tegumento. Finalmente, después de la muerte de los insectos las hifas recubrieron los cadáveres con un micelio de un halo blanco algodonoso (Fig. 2), síntomas que se corresponden con lo descrito para este hongo.

Este hongo provoca en los insectos pérdida de sensibilidad, descoordinación de movimientos y parálisis; queda momificado

cuando muere y puede, además, presentar en determinadas ocasiones zonas de pigmentación localizadas que se corresponden con sitios de penetración de los conidios en el tegumento. Es necesario acotar que la invasión de los tejidos, por parte del micelio del hongo, transcurre entre 2 y 3 días hasta causar la muerte del insecto y que, durante el proceso de invasión del hongo, se produce una gran variedad de metabolitos tóxicos (14).

La esporulación del hongo, en cámara húmeda, se manifestó entre los 2 y 3 días. El micelio del hongo emergió a través de los intersegmentos del cuerpo de los áfidos y luego lo cubrió totalmente. Se confirmaron las estructuras típicas del hongo como las fiálides verticiladas y conidios en falsas cabezas (15).

La cepa de *L. lecanii* empleada en este estudio evidenció un buen control sobre *M. persicae nicotianae* en condiciones de laboratorio; se debe continuar con los estudios que incluyan la evaluación en campo y frente a otras especies de áfidos presentes en los cultivos hortícolas, con vistas a proponer su uso como alternativa más limpia para el ambiente y para el hombre.

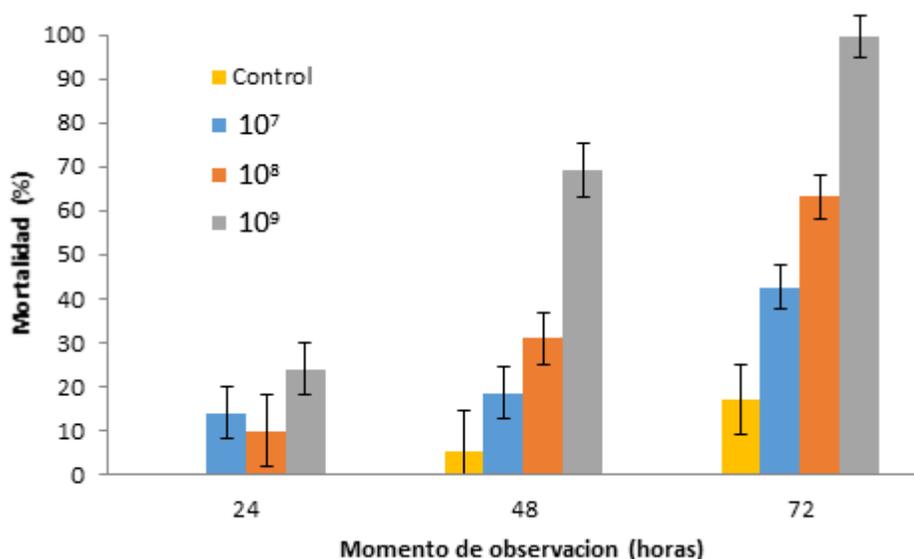


FIGURA 1. Mortalidad corregida de *M. persicae nicotianae* provocada por diferentes concentraciones de *L. lecanii* cepa VL-01. / Corrected mortality of *Myzus persicae nicotianae* at different concentrations of *L. lecanii* strain VL-01.



FIGURA 2. Hifas de *L. lecanii cepa* VL-01 recubriendo el cadáver de *M. persicae nicotianae* a las 72 horas de haberse asperjado el hongo sobre los insectos. / Hyphas of *L. lecanii* strain VL-01 covering the body of *Myzus persicae nicotianae* after 72 hours of being sprayed.

REFERENCIAS

1. Srinivasan R, Hall DG, Cervantes FA, Alvarez JM, Whitworth J L. Strain specificity and simultaneous transmission of closely related strains of a *Potyvirus* by *Myzus persicae*. *Journal of Economic Entomology*. 2012; 105 (3):783-790.
2. Quiñones M, Martínez Y, Arana F, Martínez MA, Zamora L, Miranda I, Zerbini FM. Coexistencia de potyvirus y begomovirus en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum* L.) en Cuba. *Rev. Protección Veg.* 2013; 28 (1): 36-44.
3. Wosula EN, Davis JA, Clark CA, Smith TP, Arancibia RA, Musser FR, Reed JT. The role of aphid abundance, species diversity, and virus titer in the spread of sweet potato Potyviruses in Louisiana and Mississippi. *Journal Plant Disease*. 2013; 97(1):53-61.
4. Lefort F, Fleury D, Fleury I, Coutant C, Kuske S, Kehrlí P, Maignet P. Pathogenicity of Entomopathogenic Fungi to the Green Peach aphid *Myzus persicae* Sulzer (Aphididae) and the European Tarnished Bug *Lygus rugulipennis* Poppius (Miridae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 2014; 24(2):379-386.
5. Eastop VF, Blackman RL. Some new synonyms in Aphididae (Hemiptera: Sternorrhyncha). *Zootaxa*. 2005; 1089:1-36.
6. Vučetić A, Petrović-Obradović O, Stanisavljević L Ž. The morphological variation of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) from peach and tobacco in Serbia and Montenegro. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 2010; 62(3):767-774.
7. Martínez MA, Ceballos MV, Suris MC, Duarte LM y Baños, HL. Áfidos y sus parasitoides en sistemas urbanos de producción de hortalizas en Cuba. *Rev. Colomb. Entomol.* 2013; 39 (1):13-17.
8. Carballo M, Guharay F. Control biológico de plagas agrícolas. 1ra ed. Serie Técnica Manual Técnico/CATIE. Nicaragua. 2004, No.53:224p.
9. González E, Surís M. Selección *in vitro* de aislamientos promisorios de *Lecanicillium lecanii* Zare y Gams) para la lucha biológica de *Hemileia vastatrix* (Berk. Et BR.) *Rev. Protección Veg.* 2007; 22 (2): 128-130

10. Arévalo J, Sánchez A, González E, Montes de Oca N, Hidalgo L. Evaluation of solid state fermentation in bags for mass production of the strain VC-01 of *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Zare & Gams. Rev. Protección Veg. 2008; 23(2): 135.
11. Abbott S. Method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology. 1925; 18 (2); 265–267.
12. Jackson D, Zemenick K, Huerta G. Occurrence in the soil and dispersal of *Lecanicillium lecanii*, a fungal pathogen of the green coffee scale (*Coccus viridis*) and coffee rust (*Hemileia vastatrix*). Tropical and Subtropical Agroecosystems. 2012; 15: 389-401.
13. Shinde SV, Patel KG, Purohit MS, Pandya JR, Sabalpara AN. *Lecanicillium lecanii* (Zmm.) Zare and Gams an important biocontrol agent for the management of insect pests – a review Agri. Review. 2010; 31 (4): 235-252
14. Cloyd R. The Entomopathogen *Verticillium lecanii*. [On line] 2004. Disponible en: <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf612.html>-<http://www.laverlam.com.co/espanol/Agri cola/agricultura.htm>. Acceso 20- 9- 2015.
15. Zare R, Gams W. A revision of *Verticillium* section Prost rata. IV. The genera *Lecanicillium* and *Simplicillium* gen. nov. Nova Hedwigia. 2001; 73: 1-50.