

Susceptibilidad de *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) (Coleoptera; Curculionidae) a una cepa nativa de nematodos entomopatógenos

Susceptibility of *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) (Coleoptera; Curculionidae) a native strain of entomopathogenic nematodes

Gregg Evans, Roberto Valdés Herrera, Marlen Cárdenas Morales, Mairin Largo Mederos, Timoteo Alizar Saavedra y Edilberto Pozo Velázquez[±].

Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní, km 5 ½, Santa Clara, V. Clara, CP: 54830.

[±]Email: edilbertopv@uclv.edu.cu

RESUMEN. *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) es uno de los insectos que más daño causa a los cultivos de plátanos y bananos. Su control es limitado al empleo de productos químicos que se introducen en el suelo donde habita. Una alternativa de control sobre este insecto lo constituyen los nematodos entomopatógenos. Se determinó la susceptibilidad de *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) a la cepa nativa CIAP-DEY-6 de *Heterorhabditis* sp. Los insectos se colectaron en campos de plátano durante los meses de diciembre de 2007 a mayo de 2008 y sometidos a un período de cuarentena y alimentados con pseudotallos de plátano. Los experimentos se llevaron a cabo en el laboratorio de Patología de Insectos del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP). Se colocaron (5 individuos) en placas de Petri de 18 cm de diámetro sobre un papel de filtro y posteriormente fueron inoculados con 10 000 nematodos/mL; aplicándose 3 mL por cada placa. Se evaluaron a los 5 y 10 días luego de la aplicación. Se contó con 20 repeticiones y un control. Se les realizó una necropsia al 30 % de los cadáveres y se verificó la penetración de los infestivos juveniles. Las trampas tipo canoa capturaron un 96.28 % de *M. hemipterus*. Los adultos de *M. hemipterus sericeus* son susceptibles a la cepa nativa de nematodos entomopatógenos CIAP-DEY-6. A los 10 días provocaron la muerte al 100 % de los adultos de *M. hemipterus sericeus*.

Palabras clave: Control biológico, *Heterorhabditis* sp., *Metamasius hemipterus sericeus*, nematodos entomopatógenos.

ABSTRACT. *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) is one of the most damaging insect cause to crops of bananas and plantains. Their control is limited to the employment of chemical products that are introduced in the soil where it inhabits. A possible means of control on this insect constitutes the entomopathogenic nematodes. Susceptibility of *M. hemipterus sericeus* L. was determined to the native strain CIAP-DEY-6 of *Heterorhabditis* sp. The insects were collected in fields of bananas during the months of December 2007 to May of the 2008 and subjected to a period of quarantine and fed with banana pseudostem. The experiments were carried out in the laboratory of Pathology of Insects of the Center of Agricultural Researchs (CIAP). They were placed (5 individuals) in Petri dishes of 18 cm diameter on a filter paper and inoculated with 10 000 nematodes/mL; being applied 3 mL by each dish. They were evaluated to the 5 and 10 days after the application. It had 20 replicates and a control. Underwent necropsy at 30% of the cadavers and verified the penetration of the juvenile infective. The traps type canoe captured 96.28% of *M. hemipterus*. The adults of *M. hemipterus sericeus* are susceptible to the native strain of entomopathogenic nematode CIAP-DEY-6. At 10 days killed to 100% of the adults of *M. hemipterus sericeus*.

Keywords: Biological Control, *Heterorhabditis* sp., *Metamasius hemipterus sericeus*, entomopathogenic nematodes.

INTRODUCCIÓN

La producción masiva de *Musa* en los últimos años, a pesar de mostrar un incremento de más de 95,4 millones de toneladas desde el 2003 (Suárez *et al.*, 2003), se ha visto afectada por el ataque

de gran cantidad de especies de insectos y enfermedades, estimándose pérdidas que oscilan entre el 30 % y el 50 % de los rendimientos en el cultivo. (FAO, 1999)

Las plagas de insectos que viven en el suelo y realizan su daño al verdadero tallo en plátanos y bananos, son de las más difíciles y costosas de combatir, a través de productos químicos, además de que ellas provocan orificios por donde entran microorganismos causantes de enfermedades.

En estos casos el componente químico agrava dichos costos, pues deben aplicarse para que consigan penetrar al suelo con una buena humedad, lo que incrementa la probabilidad de contaminación de las aguas subterráneas. (Rosales y Suárez, 1998)

Metamasius hemipterus sericeus (L.) y (*Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera; Curculionidae) son los insectos-plagas de mayor relevancia en el cultivo. De ellos *C. sordidus* ha sido siempre el de mayor incidencia; sin embargo, *M. hemipterus sericeus*, actualmente en algunos lugares de Centro y Sur América así como en las Indias Occidentales, se ha convertido en la plaga más importante. (Boscán y Godoy, 1988)

Guzmán (2001) encontró que el 90 % de los picudos que se encontraron afectando al cultivo en Colombia, pertenecían al género *Metamasius*. En Perú, *M. hemipterus* se considera un insecto que causa bajos rendimientos en el cultivo (Coahuila, 2004) y en Venezuela se considera como una plaga de creciente importancia en las plantaciones de musáceas. (González, 2004)

Un posible medio de control de *M. hemipterus* lo constituyen los nematodos entomopatógenos (*Heterorhabditis* spp. y *Steinernema* spp.) los cuales son capaces de atacar a un amplio rango de insectos hospedantes, que habitan en el suelo. (Rosales y Suárez, 1998; Marrero, 2003 y Rodríguez *et al.*, 2009)

Numerosas investigaciones se han realizado respecto a la aplicación de los nematodos entomopatógenos contra los insectos plagas de importancia económica. Es por todo ello que es necesario, entonces, realizar estudios que permitan determinar la susceptibilidad que presenta *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) a la cepa CIAP-DEY-6 del nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis* sp. y las colectas de *M. hemipterus sericeus* en campos de plátanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se llevaron a cabo en el laboratorio de Patología de Insectos del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), ubicado en la Universidad Central de Las Villas. Se colectaron insectos en estado adulto de la especie *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) (Coleoptera; Curculionidae) conocida como picudo rayado del plátano en campos de plátano del cultivar FHIA-21, pertenecientes a la Cooperativa 28 de Octubre ubicada en la localidad de San Antonio, municipio de Santa Clara, durante los meses de diciembre de 2007 a mayo de 2008. Para la colecta de los mismos se emplearon trampas de tipo de canoa revisándose las mismas a las 24 horas de colocadas en el campo durante 6 días.

Los picudos colectados y llevados al laboratorio fueron sometidos a un período de cuarentena para garantizar que no estuvieran parasitados o enfermos. De esta forma se evita que insectos enfermos o parasitados sean sometidos a ensayos y así descartar esta posibilidad.

Los insectos se alimentaron con pseudotallos de plátano según la metodología expuesta por Rosales y Suárez (1998). Luego de este período se emplearon en los ensayos.

En la determinación de la susceptibilidad a nematodos entomopatógenos de *M. hemipterus sericeus* se empleó la cepa CIAP-DEY-6 (Pozo *et al.*, 2003), del género *Heterorhabditis*, aislada de un suelo pardo con carbonato cercano al lugar de colectas de los picudos y se siguió el procedimiento de acuerdo a lo sugerido por Bedding (1990).

La cepa fue aislada por el método sugerido por Bedding and Akhurst (1975), donde se emplearon larvas del V instar de *Galleria mellonella* L. Una vez aislada y conservada esta cepa se multiplicó a través de *G. mellonella*, para obtener infestivos juveniles suficientes para estos ensayos.

Para el cálculo de las concentraciones empleadas en las suspensiones de nematodos aplicadas horas antes del ensayo según lo orientado por Kaya y Stock (1997); se emplearon las fórmulas deducidas por Woodring y Kaya (1988):

$$S = N \times \frac{1}{M} \times (X + 1)$$

Donde:

N= Número de nematodos observados por conteo bajo el microscopio.

M= Número de mililitros en que se llevó a cabo el conteo.

X+1= Factor de dilución.

S= Concentración (nematodos/mL.) de la solución inicial.

Para calcular esta cantidad de nematodos por larva se aplica la fórmula siguiente (Woodring y Kaya, 1988):

$$A = \frac{D \times C}{B}$$

Donde:

A= Mililitros de la suspensión de concentración conocida para ser diluida.

B= Número de nematodos/mL de la suspensión que va a ser diluida.

C= Volumen final que se necesita calcular.

D= mililitros de agua a añadir a la nueva dilución.

Lo que se necesita calcular es el valor de C, y se obtiene por despeje.

Luego del período de cuarentena se colocaron (5 individuos) en placas de Petri de 18 cm de diámetro sobre un papel de filtro y posteriormente fueron inoculados con 10 000 nematodos/mL; aplicándose 3 mL por cada placa.

Las evaluaciones se realizaron a los 5 y 10 días luego de la aplicación. Se contó con 10 repeticiones dejando una placa como control a la que se le aplicaron 3 mL de agua destilada estéril.

Los insectos que murieron por la acción de los nematodos, mostraron los síntomas característicos de la muerte por la acción de los rhabditidos del género *Heterorhabditis*, coincidiendo con los referidos por Rosa *et al.* (2000). Al 30 % de estos se les realizó una necropsia. Se disectaron los cadáveres en solución salina estéril bajo el microscopio estereoscopio para verificar la penetración de los infestivos juveniles y la comprobar de la muerte de los mismos debido a la acción de los nematodos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las trampas tipo canoa para la atracción de los picudos del plátano se colectaron *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) y *Cosmopolites sordidus* (Germar) (*Coleoptera*; *Curculionidae*).

Se aprecia que las colectas de *M. hemipterus sericeus* superaron desde 10 hasta 37,50 veces las de *C. sordidus*, con un 96,28 % del total de insectos colectados (Tabla 1), lo que coincide con lo descrito por Boscán y Godoy (1988), Guzmán (2001), Coahuila (2004) y González (2004), quienes refieren el desplazamiento que está especie esta realizando sobre *C. sordidus*.

Tabla 1. Insectos colectados en áreas dedicadas al cultivo del plátano

No. De Colectas	<i>M. hemipterus</i>	<i>C. sordidus</i>	Total
1	20	2	22
2	77	5	82
3	75	2	77
4	184	6	190
5	78	3	81
6	162	5	167
Total	596	23	619
%	96,28	3,72	100

Al examinar bajo el estereoscopio el agua con que se lavaron los insectos, se encontró gran cantidad de infectivos vivos sobre la superficie de los mismos, coincidiendo con lo señalado por Forschler and Gardner (1991) y Quintero (2003) al confirmar la atracción de los *ij₃* hacia el insecto y su vialidad a los 10 días post-inoculación. Al realizar la prueba de necrosis, se comprobó que los nematodos se encontraban en el cadáver del insecto, observándose una primera generación hermafrodita y una segunda de hembras y machos, característica que presentan estos organismos cuando existe abundancia de alimento. Lo que en este caso es muy beneficioso para implementar un sistema de control basado en NEPs sobre esta plaga debido a que puede infestarse y morir en lugares diferentes, lo que facilita la diseminación de estos nematodos en el campo de plátano.

Las pruebas de susceptibilidad a adultos de *M. hemipterus sericeus* mostraron que estos insectos son susceptibles a los nematodos

entomopatógenos, y a la Cepa CIAP-DEY-6, donde sus ij_3 fueron capaces de provocar la muerte de los adultos antes de transcurridos 10 días después de la inoculación. (figura 1)

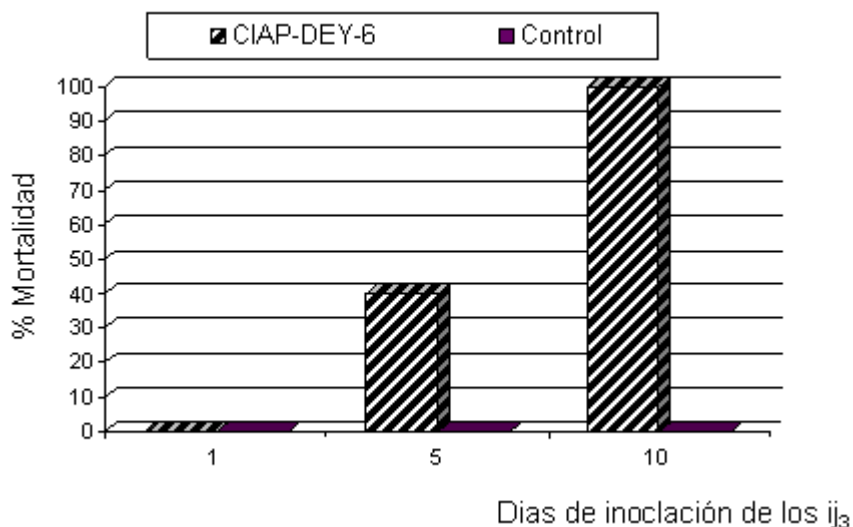


Figura 1. Susceptibilidad de adultos de *M. hemipterus sericeus* a las cepa nativa CIAP-DEY-6 de nematodos *Heterorhabditis* sp.

El tratamiento control no evidenció muerte alguna, confirmándose la no presencia de entomopatógenos en los insectos empleados en el experimento.

La respuesta a la susceptibilidad de los insectos adultos que poseen además un sistema inmune desarrollado en comparación con el estado inmaduro reflejó que a partir del quinto día se aceleró la acción de los nematodos hasta un 100 % al décimo día.

CONCLUSIONES

1. Las trampas tipo canoa capturaron un 96,28% de *M. hemipterus* y el resto de *C. sordidus*.
2. Los adultos de *M. hemipterus sericeus* son susceptibles a la cepa nativa de nematodos entomopatógenos CIAP-DEY-6.
3. A los 10 días provocaron la muerte al 100 % de los adultos de *M. hemipterus sericeus*.

Georgis *et al.* (2006) señalan que un buen control de insectos del suelo, como los gusanos blancos (Coleoptera; Scarabaeidae) es cuando provocan la muerte de más del 70 %, aspecto que para los adultos de la especie llegó al máximo control permisible.

Esto es debido a que los Coleópteros presentan una estructura fuertemente esclerosada y se limita la acción del complejo nematodo-bacteria para causar la muerte del insecto, lo que coincide con lo expuesto con autores como: Glaugler *et al.* (1994) y Koppenhöfer y Fuzy (2003) sobre escarabajos de suelos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bedding, R. A. & R. J. Akhurst: A simple technique for the detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil. *Nematologica* 21: 189-110, 1975
2. Bedding, R.A.: An overview of inset-parasitic and entomopathogenic nematodes. Pp. 1-10. En *Nematodes and the Biological Control of Insect Pests*. R. Bedding; R. Akhurst; H. Kaya (Eds.) CSIRO, East Melbourne, Australia, 1990.
3. Boscán, N. y F. Godoy: Épocas de indecencia de *Cosmopolites sordidus* y de *Metamasius hemipterus* en dos huertos de musáceas en el estado Aragua, 1988. En sitio Web: www.redpav-fpolar.info.ve/entomol/v10-2/v1002a08.html, Consultado: 15 de abril de 2008.

4. Coahuila, R. P; L. Gil y J. J. Chávez: Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de plátano (*Musa* spp.) en el Alto Huallaga. Premio Fausto Cisneros, 2004. En sitio Web: http://www.lamolina.edu.pe/convencionentomologia/premio_fausto_cisneros.htm Consultado: 15 de abril de 2008.
5. FAO.1999. Food and agricultural organization of the United Nations. Data base results. En sitio web: [apps\fao.org\copyright.htm](http://apps.fao.org/copyright.htm).
6. Forschler, B. and W. Gardner: Concentration-mortality response, 1991.
7. Georgis R., A.M.Koppenhöfer, L. A. Lacey, G. Bélair, L. W. Duncan, P. S. Grewal, M. Samish, L. Tan, P. Torr, R. W. H. M. Van Tol: Successes and failures in the use of parasitic nematodes for pest control. *Biological Control* 38:103-123, 2006.
8. Gaugler R., Y. Wang, J. Campbell: Aggressive and evasive behaviors in *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae) larvae: Defenses against entomopathogenic nematode attack. *Journal of Invertebrate Pathology* 6:193-199, 1994.
9. González, J. M.: Eficacia de trampas para el control y estudios de dinámica poblacional de *Cosmopolites sordidus*. Informe de investigación. *Revista Manejo Integrado de Plagas*, 2004. En sitio Web: web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rmip57/art6-b.htm. Consultado: 25 de junio de 2008.
10. Guzmán, O. A.: Notas y Noticias Entomológicas. Publicación de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Ed. Francisco J; F. Posada; A. E. Bustillo; R. Cárdenas; I. Zenner. Volumen 29, No. 1 Enero-Marzo, 2001. En página Web: <http://www.insectariumvirtual.com/termiteiro/notas.htm>. Consultado: 25 de junio de 2008.
11. Kaya, H. and S. P. Stock: Techniques in Insect Nematology. pp 281-324 en: L. Lacey (ed.). Manual of techniques in insect pathology. Biological techniques series. Academic Press. Wapato. EE. UU.,1997
12. Koppenhöfer A.M. and E. M. Fuzy: *Steinernema scarabaei* for the control of white grubs. *Biological Control* 28:47-59, 2003.
13. Marrero, P. María: Nematodos Entomopatógenos (*Heterorhabditis* spp.) para el control de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Plutella xylostella* (Linnaeus.) y *Heliothis virescens* (Fabricius). Tesis presentada para aspirar al título de Master en Ciencias en Agricultura Sostenible. CIAP. 54pp., 2003.
14. Pozo Velázquez, E.; Diagmara López R. y Yaili, Martínez G.: Nuevos aislados de nematodos entomopatógenos en la región central de Cuba. *Centro Agrícola*, 30 (4):94-95, oct.-dic., 2003.
15. Quintero, María: Comparacion en laboratorio de la patogenicidad de tres especies nativas de nematodos entomopatógenos (Rhabditida) sobre larvas de tercer instar de *Phyllophaga menetriesi* (Blanchard) (Coleoptera: Scarabaeidae). Trabajo de diploma para optar al título de Bióloga. Cali. Colombia. 58 pp., 2003.
16. Rodríguez Daniela, Melissa Torres, Lidieth Uribe y Lorena Flores: Susceptibilidad de los estadios L2 y L3 de *Phyllophaga elenans* a una cepa nativa de *Heterorhabditis* sp. en condiciones de invernadero. *Agronomía Costarricense* 33(2):171-182, 2009. ISSN:0377-9424/www.mag.go.cr/rev_agr/inicio.htm
17. Rosa J.S., E. Bonfassi, J. Amaral, L. A. Lacey, N. Simoes, C. Laumond: Natural occurrence of entomopathogenic nematodos (Rhabditida: Steinernema, *Heterorhabditis*) in the Azores. *Journal of Nematology* 32:215-222, 2000.
18. Rosales A. L. C. y H. Z. Suarez: Nematodos entomopatógenos como posibles agentes de control del gorgojo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* (Germar 1824) (Coleoptera: Curculionidae). *Boletín de Entomología Venezolana* 13: 123-140, 1998.
19. Suárez, C; C. Carranza; J. Cedeño; R. Williams; M. Ellis; J. Alwang; G. Norton; W. Flowers; C. Triviño; K. Solís; D. Vera; C. Belezaca y R. Delgado: Development of IPM Programs for Plantain System in Ecuador, 2003.
20. Woodring, Jennifer L and H. Kaya: *Steinernema* and *Heterorhabditis* nematodes: A hand handbook of biology and Techniques. *Southerncoopers Bull* (331): 1-30, 1988.

Recibido: 19/diciembre/2008

Aceptado: 12/febrero/2009

Más de 35 años!!!

Centro Agrícola te invita



Si deseas publicar tus resultados
originales,

Esta es tu Revista....



Biología Vegetal
Sanidad Vegetal
Suelos y Biofertilizantes
Aleopatía y sustancias bioactivas
Fitotecnias de los cultivos

En formato de Artículos o Comunicaciones Breves

Contáctenos...

cagricola@uclv.edu.cu
<http://rca.fca.uclv.edu.cu>

ISSN (papel): 0253-5785 ISSN (on line): 2072-2001