

Susceptibilidad de *Homoeosoma electellum* (Hulst) a nematodos entomopatógenos

Arahis Cruz Limonte (1), Horacio Grillo Ravelo (2), Ubaldo Alvarez Hernández (2), Edilberto Pozo Velázquez (2), Roberto Valdés Herrera (2) y Marlen Cárdenas Morales (2)

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara.

(2) Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara.

E-mail: arahiscl@uclv.edu.cu

E-mail: edilbertopv@uclv.edu.cu

RESUMEN. *Homeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera; Pyralidae), constituye la principal plaga del girasol en Cuba por lo que son necesarios estudios bioecológicos que permitan trazar estrategias para su control. Por ello se evaluó la susceptibilidad de esta especie a los nematodos entomopatógenos *Heterorhabditis indica* cepa P₂M en condiciones de laboratorio. La concentración de 250 nematodos/larva provocó la muerte al 100 % de las larvas de *H. electellum* a las 72 h después de inoculadas. En cada cadáver del insecto emergieron $1\,417 \pm 83$ nematodos ij₃, con un coeficiente de multiplicación de 5,67. Se demostró que este insecto es susceptible a los nematodos entomopatógenos en estas concentraciones.

Palabras clave: *Heterorhabditis indica*, *Homoeosoma electellum*, nematodos entomopatógenos.

ABSTRACT. *Homeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera; Pyralidae), is the main pest of the sunflower in Cuba for that bioecological studies that allow to trace strategies for their control are a necessity. The susceptibility was evaluated from this species to the nematode entomopathogen *Heterorhabditis indica* strain P₂M under laboratory conditions. The concentration of 250 nematodes/larvae caused the death to 100 % of the larvae from *H. electellum* to the 72 hours after inoculated. In each cadaver of the insect was counted 1417 ± 83 nematode ij₃ that emerged, with a coefficient of multiplication of 5,67. *H. electellum* is susceptible to the nematode entomopathogen in these concentrations.

Keywords: *Heterorhabditis indica*, *Homoeosoma electellum*, entomopathogen nematodes.

INTRODUCCIÓN

La polilla del girasol, *Homeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera; Pyralidae) está presente en México, en todo el territorio de los Estados Unidos, Canadá, Nebraska, Guatemala, las Bermudas y Cuba. Es considerada como la plaga más devastadora para el cultivo. (Berubé, 2002)

En Cuba, este insecto es considerado como el principal causante de los bajos rendimientos del cultivo y limita la siembra a la época de primavera.

Para el control de esta plaga se utilizan métodos de diagnóstico, trampas de luz e insecticidas químicos. (Díaz-Zorita *et al.*, 2003)

Hopper and Wilde (2002) señalan que el uso de insecticidas puede reducir los daños causados

por *H. electellum*, pero no es efectivo después que sus larvas penetran en las cabezas del girasol. La aplicación de los mismos requiere la adopción de una serie de precauciones para preservar la salud del hombre y del agroecosistema, en especial la de las abejas y otros polinizadores que contribuyen con la polinización de las flores del girasol y otras especies de plantas.

Los nematodos entomopatógenos son de reciente uso en la agricultura en comparación con otros métodos de control biológico (Georgis and Manwiler, 1994; Rosales *et al.*, 1999). Su utilidad práctica para el control de numerosos insectos plagas, la relativa rapidez con que causan la muerte a los insectos hospedantes (24-48 horas) y la alta variabilidad de su acción, hacen de ellos un buen agente de control biológico. (Arteaga *et al.*, 1994; Certis, 2003)

Por todo ello se decidió evaluar la susceptibilidad de las larvas de *H. electellum* a *Heterorhabditis indica* cepa P₂M en condiciones de laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Patología de Insectos del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas; en el período comprendido entre septiembre de 2004 y mayo de 2005.

Para determinar la susceptibilidad de *H. electellum* ante los nematodos entomopatógenos se empleó la especie *Heterorhabditis indica* (cepa P₂M). Los conteos de nematodos se realizaron con un microscopio estereoscopio. Se emplearon las fórmulas expuestas por Woodrig and Kaya (1988):

$$S = N * \frac{1}{M} * (x + 1)$$

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 suspensión inicial.

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

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 suspensión.

De una suspensión con una concentración de 250 i₃/mL se aplicó una dosis de 1 mL/larva *H. electellum* sobre un papel de filtro humedecido que cubría el fondo de una placa de Petri de 10

cm de diámetro. Sobre este papel se colocó la larva y se realizaron 20 réplicas de este ensayo. El control estuvo conformado por 20 larvas, a las que se les suministró en las placas de Petri 1 mL de agua estéril en el papel de filtro y el alimento de la misma manera que a las inoculadas con los nematodos.

Se utilizó esta concentración a partir del criterio señalado por Woodring and Kaya (1988) y Lobaina (1999) quienes exponen que las concentraciones óptimas para provocar una muerte segura a las larvas del lepidóptero deben ser de 200 a 250 n/larva.

Las larvas se mantuvieron por un espacio de 30 minutos y luego fueron retiradas y colocadas individualmente en placas de Petri similares con un papel de filtro humedecido con agua esterilizada y se les suministró alimento diario consistente en capítulos de girasol.

Las orugas de *H. electellum* se encontraban en el IV y V instares larvales.

A partir de las 20 horas se realizó la observación para detectar las muertes provocadas por la acción de estos nematodos, según lo referido por Woodrig and Kaya, 1988.

A los 4 días se les realizó una necrosis al 25 % de las larvas muertas para conocer si la muerte realmente se debió a la presencia de nematodos entomopatógenos. Con el resto se esperó a los 9 días para colocarlos en Puente o Método White, para que las generaciones de nematodos salieran del hospedante y poder observar entonces si se cumplía el ciclo de los mismos y los i₃ emergían del hospedante por este método. (Woodrig and Kaya, 1988)

Todos los resultados obtenidos a través de las investigaciones realizadas en este trabajo fueron analizados mediante el paquete estadístico STATGRAPHIS plus 4.1 para Windows.

Para la comparación general se aplicó un proceso de análisis de varianza simple (ANOVA) y el Kruskal-Wallis para la comparación de los valores que no presentaron homogeneidad de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las pruebas de susceptibilidad de *H. electellum* a nematodos entomopatógenos *H. indica* cepa P₂M en condiciones de laboratorio indicaron que la concentración de 250 nematodos/larva (n/larva) fue efectiva al provocar la muerte al 100 % de las

larvas a las 72 horas después de la inoculación, las cuales cambiaron su coloración que se tornó a pardo oscuro (Figura 1a y 1b). Lo anterior coincide con Evans (2004) quien señaló que a partir de las 24 y hasta las 72 horas es el tiempo efectivo para que los nematodos entomopatógenos le ocasionen la muerte al hospedante, según la especie.



Figura 1a



Figura 1b

Pozo (2000 y 2001) expuso que esta concentración actúa de manera efectiva sobre las larvas del pirálido *Diaphania hyalinata* (L.), y las muertes ocurrían entre las 20 y las 48 horas después de inoculado.

Estos resultados evidenciaron una susceptibilidad de las larvas de IV y V instar de *H. electellum* para la cepa P₂M de *H. indica*.

En la Figura 2 se observa que el tratamiento control no presentó mortalidad. La no presencia

de ningún individuo muerto es evidencia de que la cría de laboratorio tomada para este experimento se encontraba saludable y confirma la susceptibilidad de estas larvas a los nematodos entomopatógenos. Los resultados de las disecciones en las larvas, a los 4 días después de inoculadas, evidenciaron que los nematodos se encontraban vivos en el interior del cadáver del insecto y la presencia de hembras gigantes. Esto coincide con lo expuesto por Quintero (2003).

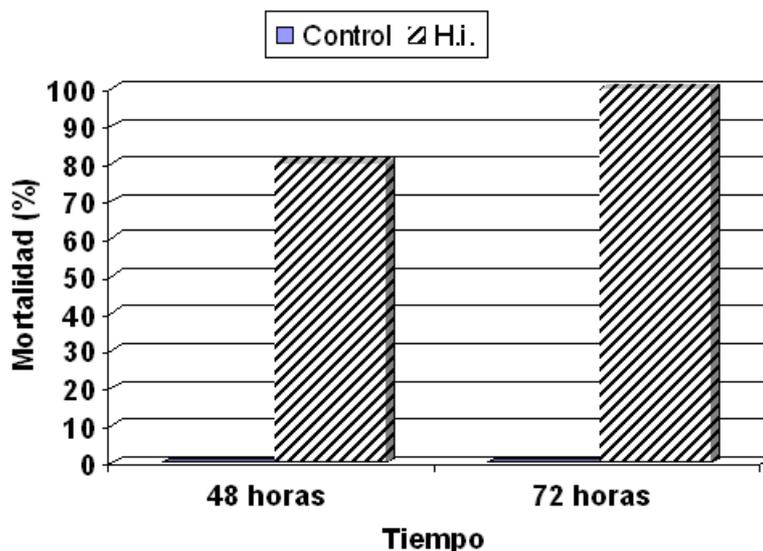


Figura 2. Susceptibilidad de *H. electellum* a *H. indica*

Al ser colocados los insectos en Puente o White para evaluar la producción de ij_3 se observó que éstos emergieron de todos los cadáveres a partir del quinto día (Figura 3), lo cual puede estar dado por la poca disponibilidad de alimento en las larvas. La recuperación de nematodos de los insectos depende, en gran medida, del tiempo que tengan para alimentarse, desarrollarse y reproducirse dentro del cadáver, para lo que requieren, aproximadamente, de 9 a 12 días después de la muerte del insecto (Evans, 2004). No obstante, Ehler (2001) refiere que cuando el alimento escasea dentro del hemocele del insecto, los nematodos no continúan reproduciéndose, sino que emigran del mismo en búsqueda de otro hospedante.

En cada cadáver del insecto emergieron $1\ 417 \pm 83$ nematodos ij_3 , resultando un coeficiente de multiplicación de 5,67. Pozo (2001), señala que los rendimientos en ij_3 cuando utilizaron *D. hyalinata* como hospedante fueron de hasta 200 mil cuando transcurrieron 12 días por la metodología de Puente o White.

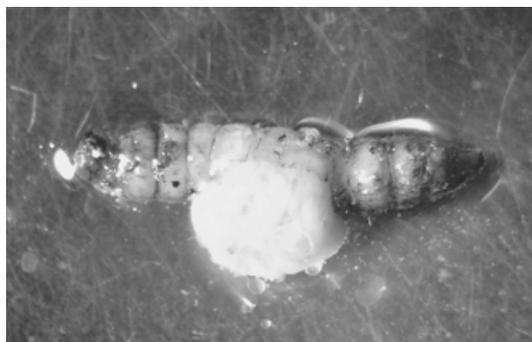


Figura 3. Nematodos entomopatógenos, saliendo del cuerpo de *H. electellum* a los 11 días después de inoculado

CONCLUSIONES

1. La concentración de 250 ij_3 /larvas fue efectiva al provocar la muerte al 100 % de las larvas de *H. electellum* a las 72 h después de inoculadas.
2. En cada cadáver del insecto emergieron $1\ 417 \pm 83$ nematodos ij_3 , resultando un coeficiente de multiplicación de 5,67.

BIBLIOGRAFÍA

Arteaga, E.; E. Fernández y T. Vázquez (1994): Los nematodos entomopatógenos. Situación actual y perspectivas, III Simposio Internacional de Zoología, Ciudad de La Habana.

Berubé, C. (2002): Sunflowers moth Insects of economic importance in Canada and British Columbia. <http://wlapwww.gov.bc.ca> (Consultado: octubre, 2003).

Certis (2003): Productos a base de nematodos insecticidas para la protección del cultivo, en <http://www.certis.com.mx/nematode.html>. (Consultado: mayo, 2004).

Díaz-Zorita, M.; G. A. Duarte y Eleonora Plante (2003): El cultivo de girasol. ASAGIR.

Ehlers, R. (2001): "Mass production of entomopathogenic nematodes for plant protection". *Applied Microbiological Biotechnology* (56): 623-633.

Evans, G. (2004): Nematodos entomopatógenos (*Heterorhabditis* spp.), una alternativa para el control del picudo rayado del plátano (*Metamasius hemipterus sericeus* L.) (Coleoptera; Curculionidae), Trabajo de Diploma.

Georgis, R. and S.A. Manwiler (1994): "Entomopathogenic nematodes. A developing biological control technology", in *Agricultural Zoology Reviews*. Ed. K. Evans, pp. 63-94.

Hopper, J and G. E. Wilde (2002): Egg laying behavior of *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Pyralidae) on heads of sunflowers. Kansas State University, Department of Entomology, 123 Waters Hall, Manhattan, K.S.

Lobaina, A. A; Virginia Calzadilla y Felicia Piedra (1999): "Estudio preliminar del control de *Spodoptera frugiperda* con nematodos entomopatógenos", *FITOSANIDAD* 3(1): 81-82.

Pozo, E. (2000): Bionomía de *Diaphania hyalinata* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) y lucha biológica. Tesis presentada para optar por el título de Doctor en Ciencias Agrícolas, UCLV.

Pozo, E. (2001): Empleo de nematodos entomopatógenos para el control de *Diaphania hyalinata* (L.) en

Cuba. I Conferencia sobre Desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad Agrocentro-2001.

Quintero, Maria Paulina (2003): Comparación en laboratorio de la patogenicidad de tres especies nativas de nematodos entomopatógenos (RHABDITIDA) sobre larvas de tercer instar de *Phyllophaga menetriesi* (Blanchard) (Coleptera: Scaranaeidae), Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Bióloga. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Programa Académico de Biología, Santiago de Cali.

Rosales, L. C.; Zoraida Suárez; R. Navos y V. Tellechea (1999): "Nematodos entomopatógenos: II. Uso en control biológico". *FONAIAP Divulga.* (64): 9-12.

Woodring, J. L. and Kaya (1988): Steinernematidae and Heterorhabditidae nematodes: a handbook of biology and techniques, 19 pp, Arkansas, Estados Unidos, Arkansas. Agricultural Experiment Station.

Recibido: 12/06/2006

Aceptado: 16/07/2006