

Comunicación corta

PRODUCCIÓN DE NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS EN EL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA PARA LA MONTAÑA EN CUBA¹

M. García*, Yarila Rodríguez*, Daile Cabrera*, Lucila Gómez y Mayra G. Rodríguez****

*Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria para la Montaña (CNRFM), Buey Arriba, Granma, Cuba.

**Grupo Plagas Agrícolas. Dirección de Protección de Plantas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: cnrfm@enet.cu, mrguez@censa.edu.cu

RESUMEN: Los nematodos entomopatógenos de los géneros *Heterorhabditis* y *Steinernema* constituyen eficientes agentes de control biológico de insectos. En Cuba se han estudiado y desarrollado diversas cepas de *Heterorhabditis* spp., los que se han empleado con éxito en el manejo de plagas. En el año 2005, personal del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) transfirió la tecnología de reproducción de nematodos entomopatógenos sobre *Galleria mellonella* y la cepa nativa HC1 de *Heterorhabditis bacteriophora* al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria para la Montaña (CNRFM) para su evaluación en el manejo de la broca del café (*Hypotenemus hampei* Ferrari). En los primeros tres meses se produjeron siete lotes de nematodos entomopatógenos, donde a partir del lote No. 4, se logró obtener una media de 190 000 JI larva⁻¹, valor muy cercano al potencial reproductivo real de la cepa. En cuanto a la viabilidad (% de vivos), a partir del lote No. 2 el valor estuvo cercano al 90%. Como expresión de una exitosa transferencia el CNRFM produjo más de 291 millones de JI de *H. bacteriophora* cepa HC1. Los JI producidos mostraron ser patogénicos contra estadios larvales de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), *Diaphania hyalinata* (L.) y *Manduca sexta* (L.) donde presentaron un 100% de mortalidad a las 48 horas.

(Palabras clave: *Heterorhabditis bacteriophora*; *Hypotenemus hampei*; café)

ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE PRODUCTION AT THE NATIONAL PHYTOSANITARY REFERENCE CENTER FOR THE MOUNTAIN IN CUBA

ABSTRACT: The entomopathogenic nematodes belonging to *Heterorhabditis* and *Steinernema* genera are efficient biological control agents for insects. Several strains of *Heterorhabditis* spp. have been studied and developed in Cuba, and they have been used successfully in pest management. In 2005, specialists from the National Center for Animal and Plant Health (CENSA) transferred the technology for mass rearing of entomopathogenic nematodes on *Galleria mellonella* to the National Phytosanitary Reference Center for the Mountain (CNRFM), and the native strain HC1 of *Heterorhabditis bacteriophora* was used to be evaluated in coffee berry borer (*Hypotenemus hampei* Ferrari) management. Seven batches of entomopathogenic nematodes were produced in the first three months and mean yields of 190 000 IJ larvae⁻¹ were obtained since batch No. 4, a value very close to the real productive potential of the strain. In relation to the viability (% of live juveniles), it was close to 90% since batch No. 2. As an indicator of a successful technology transfer, the specialists from CNRFM produced more than 291 millions of infestive juveniles (IJ) of the strain HC1 of *H. bacteriophora*. The IJ produced showed to be pathogenic to larvae of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), *Diaphania hyalinata* (L.) and *Manduca sexta* (L.) with 100% mortality at 48 hours.

(Key words: *Heterorhabditis bacteriophora*; *Hypotenemus hampei*; coffee)

¹ Proyecto: Producción y utilización de nematodos entomopatógenos en el manejo de la Broca del Café (*Hypotenemus hampei*). CENSA-CNRFM. Financiado por el Ministerio de la Agricultura, Cuba.

Los nematodos entomopatógenos de los géneros *Heterorhabditis* y *Steinernema* constituyen eficientes agentes de control biológico de insectos (2). En Cuba se han estudiado y desarrollado cepas de *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar (7), *Heterorhabditis indica* Poinar (1), entre otras, los que se han empleado con éxito en el manejo de plagas de hortalizas, cítricos, boniato, banano, arroz y otros cultivos (6).

Muchos de esos cultivos se desarrollan hoy en las zonas montañosas de Cuba como parte del Programa Nacional de Agricultura Urbana, cuya finalidad es suministrar alimentos a los pobladores de estas áreas, donde se produce además la mayor parte del café.

Plagas de los órdenes Lepidoptera, Homoptera y Coleoptera afectan estos cultivos en las montañas de la Sierra Maestra, Escambray, Sierra de los Órganos, otras zonas, y para su manejo se comienzan a introducir agentes de control biológico que han sido empleados con éxito en zonas llanas.

El Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria para la Montaña (CNRFM) tiene como uno de sus objetivos, la introducción de tecnologías de reproducción masiva de agentes de control biológico para su adecuación y transferencia a Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) de las montañas.

En marzo del 2005, personal del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) introdujo la tecnología de reproducción de nematodos entomopatógenos sobre *Galleria mellonella* L. (7) y la cepa nativa HC1 de *H. bacteriophora* para su uso en el combate de plagas en diversos cultivos y su evaluación en el manejo de la broca del café (*Hypotenemus hampei* Ferrari). La tecnología se adecuó a las condiciones de este centro, empleando como unidad para la inoculación a tarrinas y como cámaras de mantenimiento para los juveniles infestivos (JI) colectados, cabinas diseñadas en el CNRFM, elaboradas con madera y mallas antiáfidos, lo que permitió mantener el recobrado de nematodos sin contaminación. Las larvas de último instar de *G. mellonella* empleadas en el proceso productivo fueron suministradas por el CREE Mabay, Granma.

A los lotes de nematodos producidos entre abril y junio del 2005, se les determinaron como parámetros de calidad: coloración de los cadáveres de *G. mellonella*, potencial reproductivo, porcentaje de viabilidad y patogenicidad sobre diversas plagas *in vitro*, según los parámetros establecidos para esta cepa por Sánchez (7).

En el periodo evaluado se produjeron siete lotes de nematodos entomopatógenos, constatándose en

cada uno la presencia de coloración parda rojiza oscura en las larvas parasitadas, lo que constituye la coloración característica en los insectos muertos por la acción de esta cepa (7) (Fig. 1).

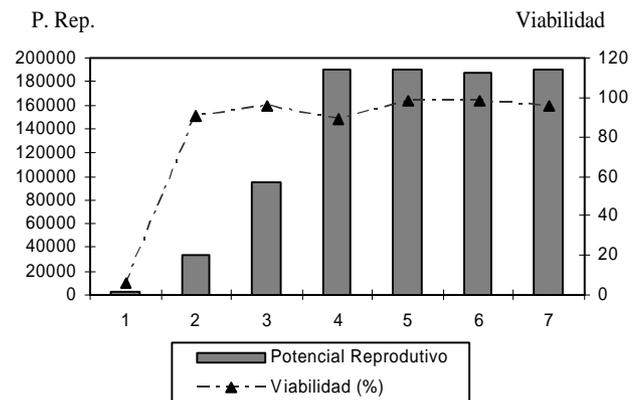


FIGURA 1. Parámetros de control de calidad evaluados a cada lote./ *Quality control parameters evaluated to each batch.*

Según Sánchez (7), el potencial reproductivo que refleja el número de JI producidos por larva de *G. mellonella* de unos 200 mg de peso, es de 200 000 a 250 000 JI larva⁻¹. Como se puede apreciar, este parámetro fue muy bajo en los lotes del 1 al 3, lo que se debe a errores en la manipulación; aspecto lógico al inicio de un trabajo como este, donde se requiere de habilidades que se adquieren con el trabajo práctico. Como se observa, a partir del lote 4, este valor alcanza los 190 000 JI larva⁻¹, valor muy cercano al potencial real de la cepa.

La viabilidad (% de vivos) es un parámetro fundamental en la evaluación de la calidad de los lotes de nematodos entomopatógenos (3,5). La cuantificación de los nematodos vivos en cada lote es un aspecto vital, pues de ello depende la dosis (de 0.1 a 1 millón JI m⁻²) a aplicar por los productores. Como se puede observar en la figura 1, solo en el lote No. 1, este parámetro fue muy bajo (6%), mientras que a partir del lote No. 2, este valor estuvo cercano al 90%.

En solo tres meses de trabajo, el colectivo del CNRFM produjo más de 291 millones de JI de *H. bacteriophora* cepa HC1, con recobrados totales por lote que se reflejan en la Figura 2.

Los JI producidos mostraron ser patogénicos en experimentos en condiciones de laboratorio contra diferentes plagas, donde los estadios larvales de *Spodoptera frugiperda*, *Diaphania hyalinata* y *Manduca sexta* presentaron un 100% de mortalidad a las 48 horas.

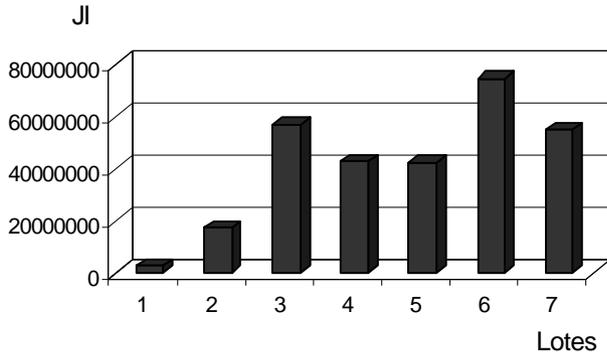


FIGURA 2. Recobrados totales en JI por lote producido entre abril - junio, 2005./ *Total of Infestive Juveniles produced in each batch between April - June, 2005.*

Estas plagas han sido manejadas con efectividad con el empleo de nematodos entomopatógenos (4,7). Son comunes en los cultivos de la zona, por lo que contar con una nueva alternativa biológica para su manejo constituye un elemento importante para el sistema de sanidad vegetal del municipio.

Las producciones obtenidas y la calidad de los JI cosechados apoyan el planteamiento de que el CNRFM asimiló satisfactoriamente la tecnología de reproducción de nematodos entomopatógenos utilizando *G. mellonella*, lo que le permitirá acompañar al CENSA en la capacitación y transferencia de dicha tecnología a los CREE del MINAG que así lo requieran.

AGRADECIMIENTOS

A Yusney Borrero y Yosney Campo, del CNRFM por el apoyo en el trabajo técnico. Agradecemos la valiosa colaboración de Roberto Enrique (CENSA), en la transmisión de sus experiencias en el trabajo con nematodos entomopatógenos durante la preparación del personal del CNRFM y la Universidad de Granma.

REFERENCIAS

1. Fernández, E.; Lovaina, A.; González, Yirina y Gómez, Maylén (2004): *Desarrollo y evaluación de una tecnología para la reproducción a gran escala de nematodos entomopatógenos por cultivo artificial*. Informe Final de Proyecto. Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria, Cuba. 66pp. (Depositado en Ministerio de Ciencia y Tecnología, Cuba).
2. Gaugler, R. (2002): *Entomopathogenic Nematology*. R. Gaugler (Ed.). CABI Publishing. 388 pp.
3. Grewal, P.S. (1999): Production, Formulation and Quality. En: *Procc. of Workshop Optimal Use of Insecticidal Nematodes in Pest Management*. S. Polavarapu (Ed.) New Brunswick, New Jersey, USA. Pp. 15-24.
4. Koppenhofer, A. y Kaya, H.K. (2002): Entomopathogenic nematodes and insect pest management.. En: *Microbial Biopesticides*. O. Koul y Dhaliwal, G.S (Eds.). Taylor and Francis Group. London - New York. Pp. 277-305.
5. Miller, R. (2002): Entomopathogenic nematode Total Quality Management. En: *Quality Control for Mass Reared Arthropods*. N. C: Leppla, K. A. Bloemmm, R. F. Luck (Eds.). Procc. of the Eight and Ninth Workshops of IOBC Working Group of Quality Control Mass Reared Arthropods. Pp. 51-57.
6. Rodríguez, Mayra G; Sánchez, Lourdes; Enrique, R.; García, M.; Gómez, Lucila; Rodríguez, Yarila; Borrero, Y.; Martínez, María A. (2006): Desarrollo y uso de nematodos entomopatógenos del género *Heterorhabditis* para el manejo de plagas en Cuba. En: *IV Congreso Internacional de Control Biológico*. Mayo 31 a Junio 2. Palmira, Colombia. CD Memoria. Pp. 20.
7. Sánchez, Lourdes (2002): *Heterorhabditis bacteriophora* HC1. Estrategia de desarrollo como agente de control biológico de plagas insectiles. *Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Agrícolas*. UNAH, La Habana. Cuba. 100 pp. (Documento de los fondos de depósito en Centro Nacional de Derecho de Autor, Cuba. CENDA 09613-2002).

(Recibido 28-6-2006; Aceptado 13-3-2007)