

## Laboratorio referencial de nematodos entomopatógenos del INIA

Los nematodos entomopatógenos (NEPs) son organismos benéficos que pueden ser utilizados con éxito en el control de algunas plagas agrícolas de interés, principalmente aquellas plagas que pasan una fase de su ciclo de vida en el suelo favoreciendo el encuentro nematodo-insecto. Los casos más exitosos son aquellos donde la fase susceptible de control se corresponde con los estadios inmaduros (larvas o ninfas), aunque se ha comprobado el parasitismo de los NEPs sobre pupas y adultos, y en menor proporción en huevecillos. Generalmente el control de estas plagas ha sido efectuado con productos químicos, a pesar de los conocidos problemas que causan, tanto al ambiente como a la salud humana y animal. Es por ello, que resulta muy interesante el auge nacional con respecto al área de los bioproductos.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas apoya y promueve activamente el uso de bioplaguicidas, con el fin de minimizar los daños ocasionados al medio ambiente y en concordancia con las nuevas políticas de Estado, que respalda con un sólido marco jurídico la adopción de nuevas tecnologías de bajo impacto ambiental, bajo una concepción agroecológica de producción de alimentos.

En el año 2007, a través del proyecto “Producción de nematodos entomopatógenos para el control de plagas agrícolas” y con la asesoría de los especialistas Mayra Rodríguez H. y Roberto Enrique, personal altamente calificado del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) de Cuba, se inicia el fortalecimiento del área de nematodos entomopatógenos en el laboratorio de nematología del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Figura 1), ubicado en Maracay, estado Aragua. Las

Ligia Carolina Rosales<sup>1</sup>  
Zoraida Suárez H.<sup>1</sup>  
Anna Maselli<sup>1</sup>  
Liliana Velázquez<sup>1</sup>  
Liliana Puente<sup>2</sup>  
Guillermo Briceño<sup>3</sup>  
Johangel García<sup>3</sup>  
Pedro Morales<sup>1</sup>  
Ezequiel Rangel<sup>1</sup>  
Efraín Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Investigadores. <sup>2</sup>Técnico Asociado a la Investigación. <sup>3</sup>Ingenieros contratados.  
INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas  
crosales@inia.gob.ve

múltiples actividades realizadas en el marco de este proyecto, han permitido consolidar la plataforma tecnológica de investigación y desarrollo de estos microorganismos en el país y la incorporación al equipo de trabajo de nematología, especialistas de diversas disciplinas que han apoyado tanto el trabajo de campo y las investigaciones básicas de laboratorio, como el posterior análisis de los resultados.

Las poblaciones de NEPs se han caracterizado molecular, morfológica morfométrica, biológica y patogénicamente, apoyados en los estándares internacionales establecidos para estos organismos. Además, se efectúan estudios sobre la bacteria simbiote, lo cual repercutirá en un futuro cercano en las investigaciones básicas sobre el establecimiento de la cría masiva a gran escala de las cepas de nematodos por fermentación líquida.



Figura 1. Fachada del Laboratorio Referencial de Nematodos Entomopatógenos del INIA - CENIAP, Maracay estado Aragua.

Desde el año 2007, con la participación del personal de la unidad de protección vegetal del INIA-CENIAP, se aislaron varias poblaciones nativas de NEPs provenientes de varios estados de Venezuela.

Las poblaciones aisladas de nematodos provenientes de las muestras de suelo, fueron reproducidas utilizando larvas de la polilla de la cera, *Galleria mellonella* (Lepidoptera, Pyralidae), como sustrato, las cuales son criadas masivamente en el laboratorio. Se obtienen en promedio 10.000 larvas semanales. (Figura 2).



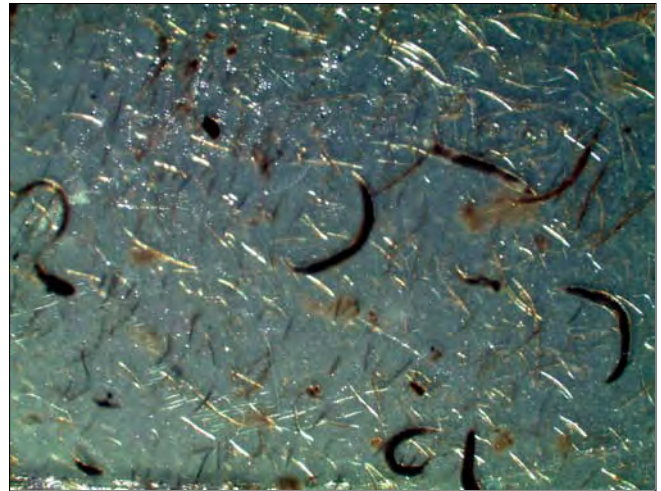
**Figura 2.** Larvas de polilla de la cera (*Galleria mellonella*) parasitadas por nematodos entomopatógenos.

Se analizaron 18 poblaciones aisladas nativas de diferentes zonas del país, (Amazonas, Aragua, Carabobo, Mérida, Táchira, Sucre y Yaracuy), las cuales conforman actualmente la colección inicial o cepario nativo del laboratorio, además de tres cepas de referencia internacional. Cada uno de los aislamientos colectados se mantiene adecuadamente *in vivo* y en montajes permanentes.

Actualmente, la reproducción *in vitro* de nematodos entomopatógenos con fines experimentales alcanza un nivel de producción aproximado de 187 millones de nematodos semanales.

Los nematodos en estadio infeccioso juvenil (IJ) (Figura 3), provenientes de esta reproducción masiva, son utilizados para las pruebas de pato-

genicidad, realizadas principalmente en cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*); mosca de la fruta (*Anastrepha obliqua*) (Figura 4); gorgojo de la batata (*Elasmopalpus* sp.); gorgojo del plátano (*Cosmopolites sordidus*); broca del café (*Hypothenemus hampei*) y la polilla del repollo (*Plutella xylostella*), obteniendo resultados prometedores cercanos a 100% de mortalidad *in vitro* en todos los casos.



**Figura 3.** Juveniles infectivos de nematodos entomopatógenos, es la fase del ciclo de vida que transcurre en el suelo y que es patogénica al insecto.



**Figura 4.** Adulto de mosca de la fruta (*Anastrepha* sp), parasitado por nematodos entomopatógenos.



Para el almacenamiento de estos nematodos entomopatógenos se utilizan esponjas de goma espuma, colocadas dentro de bolsas plásticas herméticas, con una concentración de 1.000.000 de IJ en cada una. Allí se mantienen almacenados a una temperatura de 11°C hasta por seis meses.

Paralelo a estos trabajos de investigación básica y con el apoyo de la unidad de sistemas de producción agrícola del CENIAP, se realizaron estudios de campo para analizar aspectos sociales, con el fin de conocer las variables que influyen en el éxito de la introducción de un nuevo bioproducto en las comunidades agrícolas. Mediante la aplicación de encuestas se hizo un primer estudio de las comunidades, se identificaron los productores líderes que estarían dispuestos a trabajar con la nueva tecnología y fueron seleccionados para realizar las pruebas de eficacia. Se realizó una caracterización de los sistemas de producción en los cuales se encontraron cepas promisorias de nematodos para el control de plagas. Adicionalmente, se incluyó un componente educativo dirigido a estudiantes, investigadores, técnicos, productores y público en general.

Actualmente, se están iniciando pruebas de eficacia y validación con productores, para analizar el comportamiento de las cepas a nivel de campo.



**Figura 5.** Equipo de trabajo del Laboratorio Referencial de Nematodos Entomopatógenos del INIA CENIAP, Maracay edo. Aragua.

Se considera que el laboratorio concentre las actividades relacionadas con el desarrollo de tecnologías asociadas a estos organismos, para luego transferirlas al centro de producción de bioinsumos del INIA o de otras instituciones públicas o privadas, garantizándoles la calidad de la cepa.

Se espera que el laboratorio referencial de nematodos entomopatógenos del INIA, se consolide a nivel nacional como un centro de soporte y consulta para todas aquellas instituciones que desarrollen actividades relacionadas a estos organismos.

### Bibliografía consultada

- Bedding, R.; Akhurst, R. 1975. A simple technique of the parasitic rhabditoid nematode in soil. *Nematologica* 21: 109.
- Grewal, P. and A. Peters. 2006. Formulation and quality. In: *Nematodes as biocontrol agents*, Edited by: Grewal, P., Ehlers R.U. and D.I Shapiro-Ilan, 2006. *Nematodes as biocontrol agents*. Cabi Publishing. pp: 79 – 90
- Rosales, L., Bautista, L., Rodríguez, M., Suárez, Z., Enrique, R. y Puente. L. 2007. Detección de Nematodos entomopatógenos en Venezuela. En; *Resúmenes XX Congreso de Entomología*, 21 al 28 de julio, San Cristóbal, Venezuela.
- Rosales, L., Rodríguez, M., Suárez H., Z., Enrique, R., Puente, L. 2007. Nematodos entomopatógenos en Venezuela. Situación actual y perspectivas. En *Resúmenes: IV Congreso Internacional de Biotecnología y Agricultura*, 7 al 12 mayo, Cayo Coco, Cuba
- Rosales L.; Rodríguez M.; Salazar S.; Bautista L.; Petiera B., Suárez H.Z., Enrique R., Puente L. y Centeno F. 2008. Investigación en nematodos entomopatógenos desarrollada en el instituto nacional de investigaciones agrícolas, Venezuela. *Revista Digital INIA HOY* N° 3, agosto-septiembre-octubre.
- Rosales L., Velázquez, L., Rodríguez H., Suárez H. 2008. Perspectiva social de la nematología agrícola en Venezuela. *Revista Digital INIA HOY* N° 3, agosto-septiembre-octubre.
- Stock, P. Camino, N. 1996. Nematodos entomopatógenos. En *Microorganismos Patógenos empleados en el control microbiano de insectos plaga*. R. E. Lecuona. (Ed.). Talleres Gráficos Mariano Mas, Buenos Aires. Argentina.