

Cría masiva de nematodos entomopatógenos para el control de insectos plagas

Ligia Carolina Rosales¹
Mayra G. Rodríguez H.²
Roberto Enrique²
Liliana Puente³
Johangel García⁴

¹Investigadora. ³Técnico Asociado a la Investigación.

⁴Ingeniero contratado. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. INIA

²Investigador. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), San José de las Lajas, Cuba.

Los nematodos son animales microscópicos muy abundantes en el planeta. Son organismos no segmentados y generalmente en forma de gusano. Muchos son parásitos de animales, plantas y del hombre. Un grupo de ellos son parásitos o patógenos de insectos.

Los nematodos entomopatógenos (NEPs) ejercen su acción sobre diferentes insectos, ingresan a su organismo causándoles la muerte. Los estadios infectivos denominados Juveniles Infectivos (JI) (Figura 1), portan en su tracto digestivo bacterias patógenas que son las responsables de la muerte del insecto por septicemia.



Figura 1. Juveniles Infectivos de nematodos entomopatógenos.

Los nematodos penetran dentro del insecto generalmente a través de los orificios naturales (boca, ano y espiráculos). Dentro del insecto, los nematodos liberan las bacterias, las que se reproducen y que a su vez producen toxinas, lo cual, provoca la muerte de los insectos entre 48 a 72 horas. Los nematodos, se alimentan, maduran y se reproducen dentro de estos tejidos degradados por las

bacterias. Los insectos muertos por la acción de este complejo nematodo-bacteria cambian su color original y toman diferentes coloraciones desde el gris al marrón oscuro.

Los nematodos entomopatógenos han sido utilizados exitosamente en el control biológico de diversas plagas agrícolas, tales como: gusanos cortadores, polillas, broca del café, picudos, gusano blanco, chinches, escamas, candelilla. Este control ocurre de forma natural en el campo, el hombre toma estas poblaciones de nematodos y los reproduce para aumentar su cantidad, y luego liberarlos nuevamente en el campo y lograr así ejercer mayor control sobre la plaga seleccionada. Esto permite disminuir el uso de plaguicidas, los cuales generalmente causan problemas de contaminación tanto al cultivo, como al hombre y al ambiente en general. Diversas especies de estos nematodos son reproducidas y comercializadas en el mundo como exitosos agentes de control biológico.

Cría artesanal de nematodos entomopatógenos

Una de las formas de reproducirlos en grandes cantidades es utilizando como sustrato algún insecto que sea fácil de reproducir masivamente en el laboratorio. En muchos países, así como en nuestro país, es utilizada la polilla de la cera (*Galleria mellonella*) (Lepidoptera:Pyralidae). De cada larva de polilla, se pueden obtener hasta 200.000 juveniles infectivos de nematodos entomopatógenos aproximadamente.

A continuación se describe una sencilla metodología de cría de la polilla de la cera y del nematodo:

Establecimiento de la cría de polilla de la cera

<p>Adultos hembras y machos son colocados en frascos de vidrio de cuatro litros (carameleros) para la cópula. Se les colocan abanicos de papel parafinado para que coloquen allí sus huevecillos, que luego serán colectados para ser colocados en un frasco con dieta nueva.</p>	
<p>En un envase de plástico o vidrio bien limpio y seco, de cuatro litros de capacidad, se colocan aproximadamente 300 gramos de dieta * y 0,5 gramos de huevos de <i>Galleria</i>. La colecta de huevecillos se hace con un pincel para no dañarlos.</p>	
<p>Allí se dejan crecer las larvas, cuidando de refrescar la dieta agregando cada tres días miel de abeja en la superficie de la misma. Los envases deben taparse o untar los bordes con grasa de carro o vaselina, para evitar el escape de las larvas.</p>	
<p>Cuando las larvas alcanzan un peso aproximado de 200 gramos están listas para ser usadas en la reproducción masiva de los nematodos.</p>	

* Ingredientes dieta: una parte de afrecho, dos partes de alimento engorde de animales (VITALIN®) finamente molido y miel de abeja. Todo mezclado hasta obtener consistencia suave.

Reproducción de nematodos entomopatógenos

Se forran envases de vidrio con papel de filtro o absorbente y se colocan dentro 100 a 150 larvas de la polilla de la cera.



Se prepara una solución con infectivos juveniles del nematodo, a partir de la cepa conservada en el laboratorio, y se añaden a los frascos sobre el papel absorbente. Los envases se tapan y se colocan en estantes o sobre mesas.



Se mantienen bajo observación para detectar el cambio de color de las larvas de la polilla de la cera, que indica la muerte de las larvas debido al parasitismo de los nematodos.



Se seleccionan cuidadosamente las larvas muertas y se lavan con agua destilada. Se colocan en placas de Petri forradas con papel filtro y se incuban de seis a doce días.



Al observar la emergencia de los primeros infectivos juveniles, se colocan en envases de emergencia o recolección.



Se colectan los juveniles infectivos y se colocan dentro de bolsitas de plástico junto con una esponja de goma espuma y cerradas herméticamente. Mantener en lugares frescos hasta su uso.



La efectividad de estos organismos puede ser vista al recorrer el campo y observar la plaga muerta, entre 24 y 72 horas luego de aplicados los nematodos. Las dosis que se emplean son generalmente de 0,1 a un millón de JI x metro cuadrado o área bajo la copa de plantas como cafeto o cítricos.

En el mundo se comercializan más de tres decenas de productos cuyo "ingrediente activo" son especies/ cepas de nematodos entomopatógenos que son aplicadas primordialmente para plagas agrícolas.

Es importante destacar que:

- Los nematodos deben ser utilizados tan pronto como sea posible luego de su adquisición, para evitar su deterioro.
- Los nematodos deben estar **vivos** para poder ejercer su función de controlador biológico, se debe tener cuidado en el transporte y almacenaje. No se deben exponer directamente a la luz del sol u otras fuentes de calor.
- Deben ser trasladados en cavas de anímate.
- Pueden guardarse en la parte baja de su refrigerador por un máximo de dos meses. El almacenamiento prolongado puede causar la muerte.

Recomendaciones antes de su aplicación

- Los tratamientos preventivos con nematodos entomopatógenos no son efectivos ya que son parásitos obligados y la plaga debe estar presente en el campo. Por ello, un buen monitoreo del cultivo, permitirá hacer la aplicación desde el momento que aparece la plaga.
- Para disminuir los gastos, es aconsejable hacer las aplicaciones cuando las plagas poseen niveles bajos de poblaciones, por lo que la vigilancia y el monitoreo debe ser constante.
- Es recomendable que el extensionista y el productor estén seguros de la viabilidad de los nematodos adquiridos, antes de su utilización. Se puede chequear la bolsita con una lupa de campo o lente de aumento, para asegurarse que estén vivos.
- Las aplicaciones deben ser a primera hora de la mañana o después de las 4:30 pm.

- Son fácilmente aplicables con los equipos estándar como asperjadoras, mochilas o bombas de espalda o con el riego. Sin embargo se debe cuidar que el agua no supere los 30°C.
- Pueden ser aplicados junto a otros agentes de control biológico como el hongo *Beauveria bassiana* y otras sustancias como el producto cubano **FitomaS-E**.
- Las aplicaciones siguientes pueden hacerse a los focos que quedan en el campo y no a toda la extensión del campo.

Los nematodos entomopatógenos son agentes de control biológico seguros para el hombre, animales y las plantas, con su uso se contribuye al restablecimiento del equilibrio ecológico y, por ende, a elevar la calidad de vida de las comunidades agrícolas y de los consumidores.

Bibliografía consultada

- Bedding, R. and Akhurst R. 1975. A simple technique of the parasitic rhabditoid nematode in soil. *Nematologica* 21: 109.
- Grewal, P. and Peters, A. 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.
- Rodríguez, M. y Rosales, L. 2007. Nematodos entomopatógenos: Generalidades. Aspectos de su reproducción, uso en campo y efectividad como agentes de control biológico. CD Curso "Manejo Integrado de Plagas Agrícolas II", para especialistas venezolanos del MAT. Octubre 16 al 30/2007.
- Rosales, L. y Suarez H. 1999. Nematodos entomopatógenos: I. Generalidades. *Fonaiap Divulga* 63. pp: 6-9.
- Rosales, L. y Suarez, H. 1999. Nematodos entomopatógenos: II. Usos y aplicaciones. *Fonaiap Divulga* 64. pp:9-12.
- Rosales, L.; Rodríguez, M.; Salazar, S.; Bautista, L.; Peteira, B.; Suárez, H.; 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.
- Stock, P. y 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. Pp. 105- 118.