

NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS: CONTROL BIOLÓGICO DE INSECTOS PLAGA DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

Estudios realizados en INIA Quilamapu con aislamientos nativos de nematodos entomopatógenos han mostrado promisorios resultados en el control de especies como capachito de los frutales, cabrito del duraznero y el gorgojo de los invernaderos.

Loreto Merino M.

Ingeniera agrónoma
lmerino@inia.cl

Andrés France I.

Ingeniero agrónomo, PhD.
INIA Quilamapu



Foto 1. Individuo juvenil infectivo de nematodo entomopatógeno.

Los nematodos entomopatógenos (NEP) corresponden a gusanos microscópicos habitantes del suelo. Poseen la habilidad de alimentarse de insectos valiéndose para esto de una asombrosa asociación con una bacteria simbiote de la cual se alimentan y que a su vez transportan e inoculan como una verdadera "inyección biológica".

Los nematodos entomopatógenos reúnen atributos que les otorgan un interesante potencial como agentes de control biológico: poseen un amplio rango de insectos huéspedes, son hábiles para buscar y perseguir larvas e insectos en el suelo, causan rápida mortali-

dad de ellos, tienen facilidad para ser reproducidos masivamente y para ser aplicados, resultan seguros para los organismos que no son su objetivo y para el medioambiente.

Los géneros de nematodos entomopatógenos más utilizados en el control biológico de insectos son *Steinernema*, del cual se conocen 24 especies, y *Heterorhabditis*, con ocho especies conocidas.

Ciclo de vida

Los nematodos tienen un ciclo de vida que incluye el huevo, cuatro estados juveniles y adulto. Los nematodos juveniles esperan en el suelo la llegada de sus huéspedes, normalmente una larva, para saltar sobre ellos o perseguirlos siguiendo la gradiente de dióxido de carbono proveniente de su respiración y penetrar a través de las aberturas naturales o directamente, por la cutícula. Una vez dentro del insecto, los nematodos liberan la bacteria que portan en el intestino hacia la hemolinfa del insecto. De esta

forma, los nematodos actúan como vectores, transportando e inoculando la bacteria. Las células bacterianas proliferan y ocasionan la muerte del insecto huésped dentro de 24 a 48 horas. Junto con invadir la hemolinfa, los nematodos segregan sustancias que inhiben la actividad del sistema inmunológico del insecto y proporcionan, por lo tanto, las condiciones iniciales para el desarrollo de la bacteria. Dentro del hospedero pueden producirse dos o tres generaciones del nematodo, y cuando los nutrientes se acaban, emergen los juveniles infectivos que llevan la bacteria. Migran en cantidad de 150.000 ó más desde la larva muerta, buscando otro hospedero para recomenzar el ciclo (figura 1).

Potencial de control

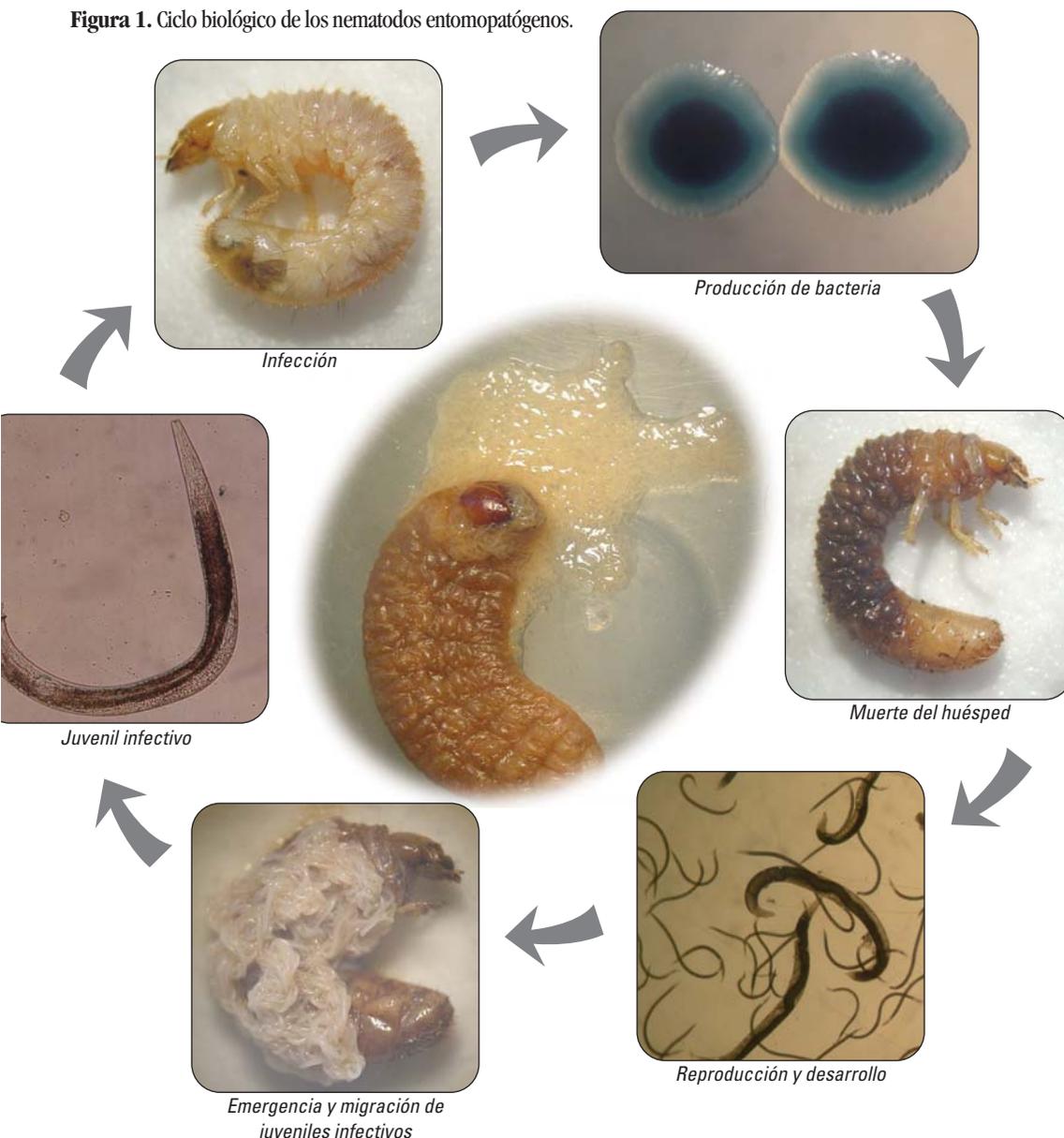
Estudios realizados en INIA Quilamapu con aislamientos nativos de nematodos entomopatógenos han mostrado promisorios resultados en el control de especies como capachito de los frutales (*Asynonychus cervinus*), cabrito del duraznero (*Aegorhinus superciliosus*) y el gorgojo de los invernaderos (*Otiorhynchus sulcatus*), todas especies que poseen estados larvales que habitan en el suelo alimentándose de raicillas y causando un severo daño a la planta. En el caso del cabrito del duraznero, el insecto horada la raíz principal, introduciéndose en ella y causando la muerte de la planta. El hábitat de estas especies dificulta



Foto 2. Adulto y larvas parasitadas con aislamientos nativos de nematodos entomopatógenos de pololito dorado, *Sericoides viridis*, (izquierda) y de cabrito del duraznero, *Aegorhinus superciliosus* (derecha).

FOTO: ERNESTO CISTERNAS; INIA REMEHUE.

Figura 1. Ciclo biológico de los nematodos entomopatógenos.



GLOSARIO

Hemolinfa: líquido circulatorio de los artrópodos, moluscos, etc., análogo a la sangre de los vertebrados. Puede ser de diferentes colores o incluso incolora y contiene células sanguíneas de diferentes tipos y funciones.

Simbiosis: vida en común, que puede ser permanente, de dos o más organismos distintos mediante una asociación estrecha, la cual es ventajosa tanto para el hospedador como para el huésped. A los organismos participantes se les llama simbiosiontes.

Vector: organismo capaz de transmitir un agente infeccioso a otros individuos que no lo portan.

la utilización de productos químicos para su control. En cambio, los nematodos entomopatógenos tienen la ventaja de poder moverse a través del agua libre en el suelo, alcanzando lugares inaccesibles por otros medios de control.

Actualmente se encuentran en desarrollo investigaciones para el control de especies como la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*), cuncunilla negra de las praderas (*Dalaca pallens*) y especies del complejo de larvas de gusanos blancos. Los resultados obtenidos a la fecha confirman el potencial y aplicabilidad de los nematodos capaces de reducir las poblaciones de estos insectos.

Diversidad de NEP en Chile

Aunque en Chile el uso de esta estrategia de control es aún poco conocida, el potencial de nuestro país como fuente de nematodos entomopatógenos es interesante. Chile se caracteriza por poseer una amplia variabilidad de climas y tipos de suelos, donde existen sectores con condiciones extremas, como los desiertos y salares en el norte, así como humedales y glaciares en el sur. En esta diversidad natural es donde se han establecido microorganismos entomopatógenos adaptados a una amplia variedad de condiciones de tempe-

raturas, salinidad, alcalinidad, humedad, altitud, etc.

A partir del año 2006, el programa de patología que impulsa el Centro Tecnológico de Control Biológico de INIA Quilamapu (CTCB), inició un programa de colecta e identificación de organismos entomopatógenos, con el financiamiento de la Fundación Darwin (DEFRA-UK) y en conjunto con investigadores de CABI UK, ambas instituciones del Reino Unido. El objetivo es recolectar, seleccionar e identificar organismos de control biológico de plagas agrícolas que se encuentran a lo largo del país, con especial interés en los hongos y nematodos entomopatógenos.

Las prospecciones realizadas desde noviembre de 2006 han permitido obtener 1.200 muestras de suelo, a partir de las cuales se han logrado 97 nuevos aislamientos de NEP. Ya se identificó el primer aislamiento como correspondiente a una especie nueva del género *Steinernema*, colectado desde el Parque Nacional Isla Magdalena, Puerto Cisnes, Región de Aysén. El proyecto continuará con la identificación molecular de los aislamientos y su evaluación sobre el control de plagas agrícolas de importancia económica, complementando los estudios ya existentes en INIA y generando nuevas líneas de investigación, como son la síntesis de productos naturales y biológicamente activos con aplicación potencial en la agricultura.