



CTCB
Centro Tecnológico de
Control Biológico

InnovaChile
CORFO

INFORMATIVO 2

CENTRO TECNOLÓGICO DE CONTROL BIOLÓGICO

NEMÁTODOS ENTOMOPATÓGENOS: Eficiente apuesta en el control biológico de plagas



Foto 1. Nemátodos entomopatógenos: Hembra adulta (en el centro) e individuos juveniles.

La conservación del medioambiente y el aumento de las restricciones en mercados internacionales en la utilización de pesticidas químicos ha potenciado la búsqueda de alternativas biológicas para el manejo de plagas. En Chile, el Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB), recoge estas necesidades y orienta, así, su investigación. Una de sus líneas de investigación es el control biológico de insectos utilizando nemátodos entomopatógenos.

¿QUÉ SON LOS NEMÁTODOS ENTOMOPATÓGENOS?

Son gusanos pertenecientes a una gran familia presente en la mayoría de los ecosistemas terrestres y acuáticos (desde desiertos hasta suelos polares). Varían en tamaño desde varios metros (los que habitan

Loreto Merino M. Ingeniero agrónomo.
Investigadora INIA-CTCB

Andrés France. Ingeniero agrónomo, Ph.D
Investigador INIA-CTCB

en el interior de una ballena) hasta fracciones de milímetros. A estos últimos corresponden los nemátodos entomopatógenos que poseen la capacidad de alimentarse de insectos.

Los nemátodos entomopatógenos reúnen atributos que los hace potentes agentes de control biológico, ya que pueden buscar y perseguir a sus presas en el suelo. Poseen un amplio rango de insectos huéspedes a quienes les causa la muerte en breve tiempo. Al interior de éstos logran una fácil y masiva reproducción, con lo cual garantizan el efecto controlador de esos insectos.

Manipulados por el hombre como controladores de plagas, no presentan peligro durante su aplicación y no son dañinos para otros insectos, ni para el medioambiente. La aplicación se realiza en forma inundativa, transportados a través de la agua y aplicada normalmente al suelo.

¿CÓMO ACTÚAN?

La vida de los nemátodos se inicia con el huevo, le siguen cuatro estadios juveniles, de los cuales el tercero es el infectivo.

En su etapa juvenil los nemátodos esperan en el suelo la llegada de sus huéspedes, normalmente una larva para saltar sobre ella o seguirla siguiendo el rastro de CO₂ de su respiración, y penetrando a través de las



Los géneros de nemátodos entomopatógenos más utilizados en el control biológico de insectos son *Steinernema*, del cual se conocen 24 especies, y *Heterorhabditis* con 8 especies conocidas.

aberturas naturales de la larva o directamente por la cutícula.

En el interior, los nemátodos liberan la bacteria que portan en el intestino y con la cual mantiene una relación de simbiosis (ambos son beneficiados) hacia la hemolinfa o sangre del insecto. Actuando como vectores, transportan e inoculan la bacteria como una verdadera "inyección biológica". Tras esto, la bacteria se multiplica, ocasionando la muerte del insecto huésped dentro de 24 a 48 horas. Por su parte, la bacteria crea un ambiente favorable en el interior del cadáver para el desarrollo del nemátodo, descomponiendo la hemolinfa y adecuando una dieta al nemátodo. Dentro del insecto huésped pueden producirse dos o tres generaciones y luego emergen los juveniles infectivos.

Cuando los nutrientes se acaban, los nemátodos migran masivamente desde la larva muerta, llevando consigo la bacteria y buscando otros hospedadores para recomenzar el ciclo (Foto 2).

CONTROL BIOLÓGICO CON NEMÁTODOS ENTOMOPATÓGENOS

Estudios realizados en INIA Quilmapu con aislamientos nativos de nemátodos entomopatógenos, muestran promisorios resultados en el control de capachitos de los frutales (*Asynonychus cervinus*) con 90% de control en larvas, cabrito del duraznero (*Aeghorinus superciliosus*) y gorgojo de los invernaderos (*Otiorynchus sulcatus*) ambos con un 100% de control de las larvas todas las cuales habitan el suelo y se alimentan de raicillas, causando un severo daño, pudiendo causando la muerte de la planta. La ubicación de estas larvas torna casi imposible la utilización de productos químicos para su control.

En ese escenario, los nemátodos 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 realiza investigación para controlar la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*), cuncunilla negra de las praderas (*Dalaca pallens*) y especies del complejo de larvas de gusanos blancos.

Chile se caracteriza por poseer una amplia variabilidad de climas y suelos, de esta diversidad natural resultan microorganismos entomopatógenos adaptados a una amplia variedad de condiciones de temperatura, salinidad, alcalinidad, humedad, altitud, etc. A partir del año 2006, con el financiamiento de la fundación Darwin (DEFRA-UK) y en conjunto con investigadores de CABI (Inglaterra), el Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB) de INIA Quilmapu inició un programa de colecta e identificación de organismos entomopatógenos. El objetivo de esta iniciativa era recolectar, seleccionar e identificar organismos de control biológico de plagas agrícolas presentes en el país, con especial interés en los hongos y nemátodos entomopatógenos. Estas colectas han permitido obtener 101 nuevos aislamientos de nemátodos entomopatógenos, habiéndose identificado la primera especie nueva, colectada en el Parque Nacional Isla Magdalena, en la Región de Aysén.

El siguiente paso del proyecto es la identificación molecular de los aislamientos y su evaluación sobre plagas agrícolas de importancia económica, todo ello en el interés de determinar su efectividad como controlador biológico de plagas agrícolas y entregarlo a empresas privadas para su comercialización en el mercado.

Los nemátodos entomopatógenos han reportado altos niveles de control sobre distintos insectos plaga de importancia económica, como el complejo de gusanos blancos, pololo verde (*Hylamorpha elegans*), pololo café (*Phytoloema herrmanni*) pololo dorado (*Sericoides viridis*). También se han reportado sus efectos en el control de hormigas, trips, gusanos cortadores, polillas, y grillos.



Foto 2. Miles de nemátodos entomopatógenos abandonan una larva de cabrito del duraznero (*Aeghorinus nodipennis*) que ya se encuentra totalmente parasitada.