

Hongos Entomopatógenos BioINIA

Tecnología Limpia para el Control de Plagas Agrícolas

► **María Esperanza Sepúlveda**
Producción de Hongos Entomopatógenos
INIA - Quilamapu
mesepulve@inia.cl

Uno de los factores que más preocupa a productores y exportadores hortofrutícolas a la hora de hacer sus envíos a mercados externos, son las restricciones impuestas por algunos países en el uso de plaguicidas, especialmente en la producción de fruta fresca. Esta creciente exigencia requiere de soluciones que permitan obtener un producto atractivo y sin residuos químicos en su estructura.

En ese sentido, el trabajo en control biológico de plagas y enfermedades agrícolas y forestales desarrollado por INIA desde inicios de los años 70, permite tener hoy una completa gama de controladores naturales que reemplazan a los cada vez más resistidos productos químicos.

¿Qué es el Control Biológico? ◀

El control biológico consiste en la utilización de enemigos naturales (insectos, hongos, bacterias y virus) para mantener la población de otro organismo plaga bajo el nivel de daño económico. Constituye una estrategia eficiente para ser incorporada dentro de un programa de manejo integrado de plagas, pudiendo, además, ser utilizado tanto en agricultura orgánica como en agricultura convencional.

Los organismos más utilizados a través del tiempo han sido los insectos parasitoides (depositan sus huevos al



► Detalle de un insecto parasitado por un aislamiento del hongo *Beauveria* sp.

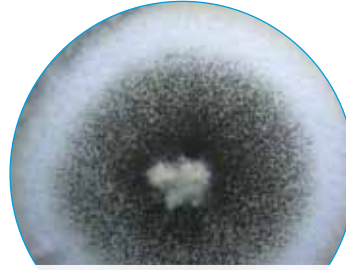




▶ Larva de insecto parasitado por un aislamiento del hongo *Metarhizium* sp.



▶ Larva de insecto parasitado por un aislamiento del hongo *Metarhizium* sp. (en estado más avanzado).



▶ *Metarhizium*.



▶ Chaquetas amarillas con HEP.

interior de los huevos de otras especies) y depredadores (se alimentan de otras especies). Sin embargo, existe un área igualmente efectiva y ventajosa conocida como "control microbiológico de insectos", que se basa en la utilización de microorganismos (bacterias, virus, protozoarios, nemátodos y hongos) para reducir las poblaciones de insectos plaga.

Dentro de este grupo destacan los hongos entomopatógenos (HEP), microorganismos capaces de infectar y provocar enfermedades en insectos, causándoles la muerte. Esta característica los convierte en una herramienta con gran potencial como agentes de control biológico, denominados "bioinsecticidas", destacándose los géneros *Beauveria* y *Metarhizium*.

El ciclo de los hongos entomopatógenos ◀

El proceso de infección de los HEP comienza cuando las conidias o esporas se adhieren al insecto. Luego, dependiendo de condiciones de humedad y temperatura, las conidias germinan sobre la cutícula (capa exterior del insecto), para posteriormente degradarla mediante procesos mecánicos y enzimáticos e ingresar al insecto por las partes blandas del mismo (espacios entre la cabeza y tórax, tórax y abdomen, y pliegues en las patas), para desarrollarse en su interior, colonizando distintos órganos. En ese proceso, el hongo produce toxinas que afectan principalmente el sistema muscular y excretor del insecto. Es en esta etapa donde pueden evidenciarse los primeros síntomas de la infección, puesto que los individuos modifican su conducta habitual, dejando de alimentarse y reproducirse. Del mismo modo, se afectan los mecanismos de defensa, permitiendo que el ciclo de la enfermedad siga avanzando.

Producto de la acción de las toxinas el insecto muere, siendo totalmente colonizado por el hongo, incluso en su exterior, produciendo nuevas conidias que se dispersarán en el ambiente y darán inicio a un nuevo ciclo si las condiciones ambientales son las adecuadas.

Principales características de los HEP ◀

Para que un hongo entomopatógeno pueda ser utilizado como agente de control biológico, debe cumplir previamente con ciertos requisitos. Uno de los más importantes es que sea inocuo para los seres humanos, lo que garantiza la manipulación sin ningún riesgo y sin necesidad de usar implementos de protección. Asimismo, la inocuidad del hongo debe ser extendida a los insectos benéficos en especial, y al resto de los insectos en general.

Como característica relevante, muy asociada a la inocuidad está la especificidad y selectividad con que actúan los HEP, ya que sólo controlan una plaga exclusiva por tratarse de sus enemigos naturales. Es decir, no afectan a otros insectos, permitiendo la natural mantención de poblaciones de parasitoides, depredadores y polinizadores.

Además, los hongos entomopatógenos poseen la capacidad de multiplicarse y dispersarse en el ambiente, principalmente a través de insectos parasitados que van enfermando al resto de los insectos plaga.

El hongo es absolutamente inofensivo para cualquier cultivo, resultando compatible con las prácticas habituales de manejo. Asimismo, es fácil de usar y de almacenar, entre otras cualidades que lo transforman en una excelente opción de control de plagas.



▶ Los HEP son más efectivos cuando los insectos se encuentran en estado de larvas.

¿Cómo masificar los hongos? ◀

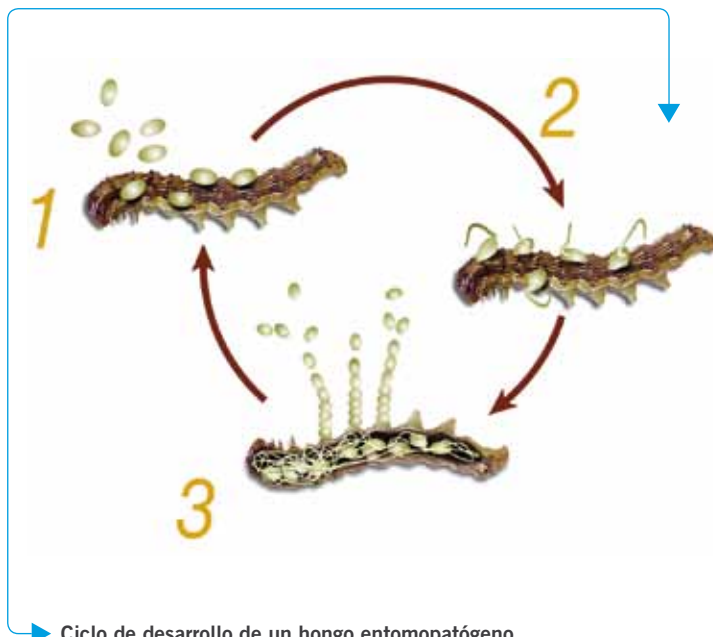
Para utilizarlos como controladores biológicos, los hongos entomopatógenos en cualquiera de sus cepas (las hay por miles), son fáciles de reproducir artificialmente en grandes volúmenes y en breve tiempo.

La producción de hongos entomopatógenos se basa en la multiplicación masiva del hongo y sus estructuras reproductivas. En INIA Quilamapu, el Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB) posee una producción semi industrial de HEP, que se concentra en aislamientos nativos, controladores de plagas subterráneas presentes principalmente en berries.

Entomopatógenos BioINIA ◀

Los HEP desarrollados por INIA y que se encuentran disponibles han sido seleccionados para el control de las siguientes plagas:

Plaga	Nombre científico
Capachito de los frutales	<i>Asynonychus cervinus</i>
Cabrito de la frambuesa	<i>Aegorhinus superciliosus</i>
Gusano del frejol	<i>Graphognatus leucoloma</i>
Burrito de la vid	<i>Naupactus xantographus</i>
Gorgojo de la frutilla	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>
Pololo dorado	<i>Sericoides viridis</i>
Pololo verde	<i>Hylamorpha elegans</i>
Pololo café	<i>Phytoloema hermanni</i>



Ciclo de desarrollo de un hongo entomopatógeno.

1. Invasión y adhesión del hongo en el cuerpo del insecto.
2. Germinación de la espora y penetración en el cuerpo del insecto.
3. Multiplicación del hongo y liberación de toxinas al interior del insecto, causándole la muerte.

¿Cómo realizar un control exitoso? ◀

Si lo que se requiere es aplicar HEP para controlar larvas del suelo, es importante tener en cuenta que éstos son organismos vivos, sensibles a condiciones ambientales y altamente específicos, por lo que se debe considerar:

1. Clara identificación de la plaga a controlar. La alta especificidad de los HEP obliga a identificar sin errores la plaga, para así aplicar el hongo adecuado. El empleo de otro tipo de HEP no sirve.
2. Determinación del estado en que se encuentra el insecto a controlar y época de aplicación. En general, los HEP son más efectivos cuando los insectos se encuentran en estado de larvas, coincidentemente cuando causan mayor daño a nivel de raíces. Para controlar larvas, la época de aplicación está restringida sólo a algunos meses del año.
3. Cuidados en el traslado y manipulación. Los HEP son organismos vivos, por lo que son sensibles a altas temperaturas y a la acción directa del sol (radiación UV). Por ello, el traslado y utilización de los hongos debe realizarse evitando la acción directa del sol y las temperaturas elevadas.
4. Hora de aplicación. Se debe evitar el uso de hongos en las horas de mayor exposición solar. Las condiciones ideales se presentan al atardecer de un día despejado, o bien, durante los días nublados.
5. Limpieza de los equipos de aplicación. Es fundamental que los equipos se encuentren completamente limpios y libres de cualquier otro producto fitosanitario. Al ser organismos vivos, los hongos entomopatógenos pueden ser afectados por otros compuestos.
6. Forma de aplicación. Si la aplicación de HEP tiene por objetivo el control de plagas subterráneas, se debe evitar que el inóculo permanezca en la superficie. La manipulación debe ser rápida.

Perspectivas ◀

Dado el creciente interés de los productores por este tipo de controladores biológicos, y dado también el potencial que presentan para controlar tanto plagas agrícolas como urbanas y forestales, INIA Quilamapu continúa realizando investigación para desarrollar cada vez mejores formulaciones de HEP, y seleccionar nuevos y mejores aislamientos para el control de insectos plaga.

Mayor información: bioinia@inia.cl ◀

