ISSN 0716 - 6265
INFORMATIVO
Centro Tecnológico de Control Biológico
6
Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Centro Regional de Investigación Quilamapu

Depredadores y Parasitoides, enemigos naturales de las plagas

Luis Devotto
Ingeniero Agrónomo, Dr.
ldevotto@inia.cl

Insectos y ácaros constituyen uno de los grupos de seres vivos más numerosos, ya que representan alrededor del 30% de todas las especies conocidas, superando incluso a las plantas. Se estima que en el planeta existen entre 2 y 6 millones de especies de insectos y ácaros, de las cuales una fracción muy baja (menos del 1%) se encuentran en plantas cultivadas por el hombre y a menos del 0,1% se las clasifica como plagas graves (plagas primarias y secundarias). De esto se desprende que por cada insecto o ácaro que pueda causar algún perjuicio al hombre, hay entre 100 y 1000 que no tienen conflictos con las actividades humanas y que incluso, pueden ser beneficiosos.

En el grupo de insectos y ácaros benéficos para el hombre, destacan los depredadores y los parasitoides. Aunque difieren en algunas características, tienen en común que están situados en el tercer nivel de las respectivas cadenas alimenticias presentes en todo agro-ecosistema. En muchos casos, el aumento o disminución del número de insectos fitófagosh queda determinada, en gran medida, por la actividad de depredadores o parasitoides. Desde este punto de vista, los que satisfacen esta condición se transforman en aliados de los productores agropecuarios y debieran ser identificados y favorecidos, con miras a prevenir la irrupción de las plagas.

Definiciones

Existen varios tipos de relaciones inter-específicas en la naturaleza, es decir, vínculos que se establecen entre dos especies y sus consecuencias. Entre los ejemplos más conocidos de relaciones inter-específicas están la depredación y el parasitismo; ambas, junto al parasitoidismo (que algunos científicos consideran un caso particular de depredación) involucran la interacción de dos especies, de las cuales una se beneficia mientras que la otra resulta perjudicada en algún grado.

Los conceptos de depredador y parásito son relativamente conocidos, pero la categoría de parasitoide es un término más reciente que no es sinónimo de los anteriores. Las semejanzas y diferencias entre estas tres formas de vida se refieren, principalmente, a aspectos tales como: la movilidad de los estados inmaduros y adulto; el tamaño relativo entre la presa y su consumidor; el número de presas que se necesita consumir para alcanzar el estado adulto y, finalmente, si la actividad del consumidor desemboca o no en la muerte de la presa u hospedero (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de las características de la depredación, parasitismo y parasitoidismo.

CARACTER	DEPREDADOR	PARASITOIDE	PARASITO
Estados inmaduros de vida libre	SI	NO	NO
Adultos de vida libre	SI	SI	NO
Nº de presas u hospederos necesarios para alcanzar el estado adulto	Muchas	Una	Una
Tamaño relativo frente a la presa u hospedero	Grande o similar	Pequeño	Muy pequeño
Resultado para la presa u hospedero	Muere	Muere	Sobrevive

En Chile son numerosos los ejemplos de parasitoides y depredadores que han contribuido al desarrollo de las actividades silvoagropecuarias. Gracias al control que ejercen sobre ciertas plagas han evitado la pérdida de valiosos recursos, además de reducir o eliminar el uso de otros métodos de control, como los plaguicidas (Cuadro 2).

Larva de chinita depredando una colonia de pulgones.

Cuadro 2. Ejemplos de algunos parasitoides exitosos y su aporte económico al país, medido en el ahorro por no aplicación de insecticidas.

PLAGA	ENEMIGO NATURAL	ACCION	BENEFICIO	ESTIMACIÓN DEL AHORRO
Pulgones del trigo - 3 especies	*Aphidius colemani* *Praon volucre* *Praon gallicum* *Lysiphlebus testaceipes*	Parasitoides de pulgones inmaduros y adultos	Elimina la necesidad de aplicar insecticidas vía aérea en 400 mil hectáreas.	US$ 8 millones al año, a contar de 1975. Total: US$ 280 millones
Polilla del brote del pino (*Rhyacionia buoliana*)	*Orgilus obscurator*	Parasitoide de larvas inmaduras	Elimina la necesidad de aplicar insecticidas vía aérea en 40 mil hectáreas.	US$ 800 mil al año, a contar de 1990. Total: US$ 16 millones
Pulgón lanígero del manzano (*Eriosoma lanigerum*)	*Aphelinus mali*	Parasitoide de pulgones adultos	Elimina la necesidad de aplicar insecticidas en 10 mil hectáreas	US$ 200 mil al año. Total: US$ 6 millones.

Enfoques para el uso de depredadores y parasitoides

Son tres los principales enfoques para la utilización de enemigos naturales:

Control biológico inoculativo.

También conocido como Control biológico clásico, se basa en la hipótesis del espacio libre de enemigos naturales: las plantas, en sus lugares de origen, son consumidas por insectos fitófagos y, a su vez, éstos son consumidos por depredadores y parasitoides. Cuando las plantas son domesticadas por el hombre y llevadas a un hábitat nuevo, muchas veces se traslada sólo la planta y los fitófagos, los que se multiplican más de lo usual debido a la ausencia de sus enemigos naturales. Este enfoque trata de reconstituir las condiciones originales, llevando los enemigos naturales desde el centro de origen a las nuevas áreas donde sus presas se han establecido y prosperado, buscando su establecimiento en forma permanente.

Hembra del parasitoide *Mastrus ridibundus*, importado desde Asia Central, para el control biológico clásico de la polilla de la manzana *Cydia pomonella*.

Control biológico inundativo.

Principalmente se utiliza con enemigos naturales que ya están presentes en el agro-ecosistema, pero en cantidades bajas. Si existe la tecnología para producirlos en forma industrial, se libera grandes cantidades del controlador biológico, aumentando varias veces el impacto que ellos tienen de forma natural sobre la plaga. No se persigue que el enemigo natural se establezca permanentemente.

Control biológico de conservación.

Este enfoque pone el énfasis en el ambiente donde se desarrollan los enemigos naturales, tratando de eliminar los factores negativos y estimulando los que les favorecen (plantas que provean polen o néctar, microhábitats, etc.).

CHILE POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL
GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA INIA
InnovaChile CORFO
El Centro Tecnológico de Control Biológico es un proyecto financiado por INNOVA CHILE – CORFO
Centro Tecnológico de Control Biológico
Avenida Vicente Méndez 515
Teléfono: 56 – 42 – 209 700
Fax: 56 – 42 – 209 720

ISSN 0716 - 6265
INFORMATIVO
Centro Tecnológico de Control Biológico
Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Centro Regional de Investigación Quilamapu

Hongos entomopatógenos, auspiciosa alternativa para el control del complejo de chanchitos blancos (*Pseudococcus spp.*), plaga cuarentenaria para Chile

Ana María Salazar P. Ingeniero Agrónomo
Ricardo Ceballos C. Ingeniero Forestal Dr. Cs.
Marcos Gerding P. Ingeniero Agrónomo M.S.

El complejo de chanchitos blancos (Hemíptera: Pseudococcidae) incluye a insectos que se caracterizan por su cuerpo blando, ovalado, cubierto por una especie de polvo ceroso, cuya distribución y extensión horizontal (filamentos) permite diferenciar las distintas especies. Las más importantes para Chile, son el chanchito blanco de la vid *Pseudococcus viburni* (Foto 1), el chanchito blanco de cola larga Pseudococcus longispinus (Foto 2) y el chanchito blanco de los frutales *Pseudococcus calceolariae* (Foto 3).

Foto 1: Chanchito blanco de la vid (*Pseudococcus viburni*)

Foto 2: Chanchito blanco de cola larga (*Pseudococcus longispinus*)

Foto 3: Chanchito blanco de los frutales (*Pseudococcus calceolariae*)

La presencia de una cubierta cerosa protectora, la habilidad para localizar nichos de protección, junto a la identificación de estados ninfales durante todo el año, dificultan el control químico de esta plaga, propiciando el desarrollo de estrategias alternativas para combatirla. El uso de agentes biológicos de control muestra auspiciosos resultados en este sentido, con ventajas que superan al uso de insecticidas y que dan cuenta de una efectividad que lo convierten en "la alternativa" para la producción agrícola orgánica.

Resultados Promisorios

En el combate a los chanchitos blancos se están usando, principalmente, parasitoides y depredadores pertenecientes a los órdenes ***Neuroptera*, *Hymenoptera* y *Coleoptera***. Sin embargo, la producción masiva de estos organismos es limitada y no alcanza a abastecer la demanda del país.

Otra vía de ataque contra esta plaga es el uso de **hongos entomopatógenos (HEP)**, altamente específicos e inocuos para la salud humana y animal. Estos hongos bio-controladores actúan sobre el insecto plaga a través de mecanismos como la secreción de enzimas, toxinas, parasitismo directo etc., los

que pueden actuar simultáneamente disminuyendo el riesgo de aparición de resistencia, muy por el contrario de lo que ocurre con los insecticidas de síntesis química.

Dadas las múltiples ventajas que reúnen estos organismos, desde el 2006 el **Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB)** de **INIA Quilamapu** ejecuta el **Proyecto INNOVA Chile "Elaboración y Producción de un Bio-insecticida para Exclusión de Chanchitos Blancos en Fruta y su Eliminación en Huerto"**, con auspiciosos resultados hasta la fecha.

Para el control del chanchito blanco de la vid, se han probado 300 aislamientos de hongos entomopatógenos nativos pertenecientes a la colección del CTCB en INIA Quilamapu, de los cuales un 50% obtuvo algún grado de mortalidad, pero dada la alta especificidad de estos agentes biológicos de control, sólo 10 de los aislamientos evaluados alcanzaron niveles de esporulación sobre un 40%. Esta condición es la esperada para que la propia plaga se convierta en fuente de inoculo de estos HEP. A la fecha, el aislamiento Qu-M984 (*Metarhizium anisopliae*) presenta los niveles más altos de mortalidad y esporulación sobre el chanchito de la vid (*Pseudococcus viburni*); mientras que para chanchito blanco de cola larga (*P. longispinus*) y chanchito blanco de los frutales (*P. calceolariae*) los mejores aislamientos fueron Qu-M410 y Qu-M830, respectivamente (Figura 1)

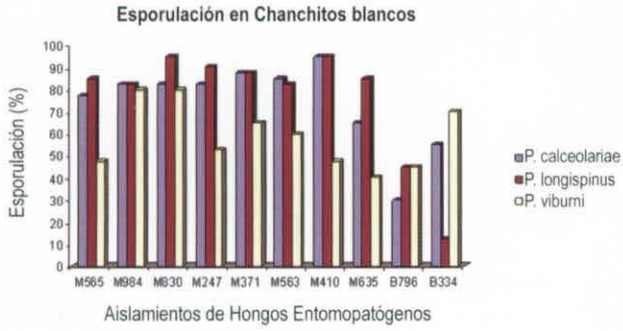


Figura 1: Esporulación de los 10 mejores aislamientos de hongos entomopatógenos seleccionados para *P. viburni*, sobre *P. longispinus* y *P. calceolariae*

Los buenos resultados obtenidos en laboratorio, se corroboran en ensayos preliminares de campo. En manzanos, se observó al momento de la cosecha una disminución de un 70% en la incidencia de chanchito blanco, con respecto al testigo sin aplicación de hongos entomopatógenos (Figura 2).

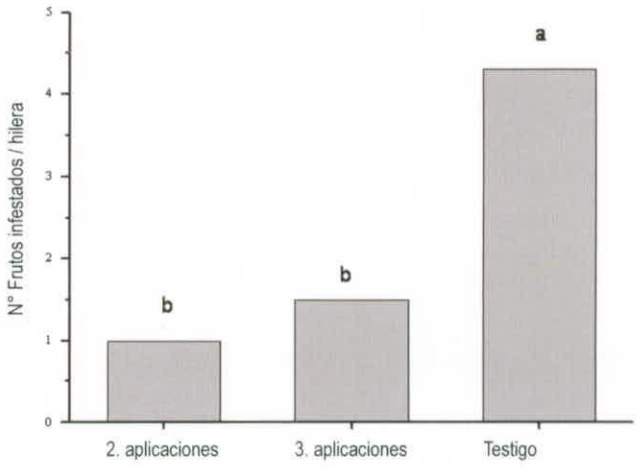


Figura 2: Presencia de *P. viburni* en manzana variedad Fuji al momento de la cosecha, post aplicación de HEP .

Mientras que en un ensayo en uva de mesa, realizado en Vicuña (IV Región), se constató el efecto controlador ejercido por los hongos entomopatógenos sobre el chanchito blanco de la vid 7 días post- aplicación, con un 50% promedio en su disminución con respecto al testigo sin aplicación de HEP, lo cual se observó para todos los estadios de chanchito blanco evaluados (Figura 3).

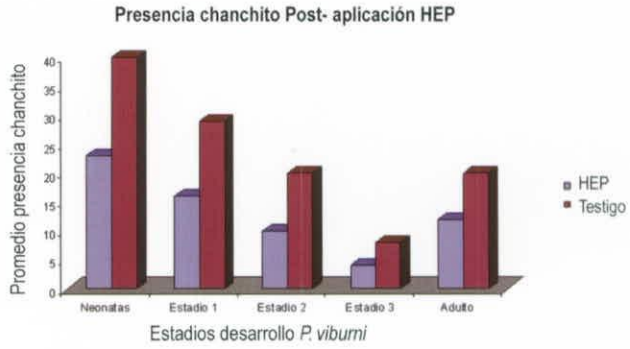


Figura 3: Efecto de la cepa Qu- M984 en el control del chanchito blanco de la vid (*P. viburni*) sobre Moscatel rosada, siete días post-aplicación.

Los aislamientos recientemente obtenidos para el control de P. longispunus y P. calceolariae, se encuentran en etapa de validación en campo.

El Centro Tecnológico de Control Biológico, en el marco de este proyecto, ya ha iniciado el desarrollo de formulados para estos hongos entomopatógenos, con el objetivo de proteger las esporas contra la radiación UV y prolongar la acción del hongo para el control de esta plaga.

El Centro Tecnológico de Control Biológico es un proyecto financiado por INNOVA CHILE – CORFO

Avenida Vicente Méndez 515
Teléfono: 56 – 42 – 209 700
Fax: 56 – 42 – 209 720

ISSN 0716 - 6265
INFORMATIVO
Centro Tecnológico de Control Biológico
Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Centro Regional de Investigación Quilamapu

Control de *Varroa destructor*

Marta Rodríguez Sanhueza
Ingeniero Agrónomo
mrodrigu@inia.cl

Desde 1992, la producción de miel y la polinización de cultivos en Chile ha sido seriamente afectada por el ataque de Varroa destructor (Acari: Varroidae), que corresponde a un ácaro ectoparásito (externo), responsable de ocasionar la enfermedad conocida como Varroasis. El parasitismo de varroa se produce sobre adultos y crías de todas las castas (reina, obreras y zánganos).

Se alimenta de la hemolinfa del hospedero produciendo daños de tipo mecánico, por la producción de heridas, y tóxico infecciosos por la introducción de enfermedades como el virus de la parálisis aguda y el virus de las alas deformadas, además de bacterias. En estado adulto, este ácaro presenta cuatro pares de patas y sólo tres en estado de ninfa.

Los machos y hembras de esta especie son morfológicamente diferentes:

- Las hembras tienen forma elíptica y su coloración varía entre el castaño rojizo a castaño oscuro, presentando centenares de pelos en todo su cuerpo (Foto 1A).
- Los machos son de menor tamaño que las hembras y se caracterizan por su color blanco amarillento, casi traslúcido y con forma de pera (Foto 1B). Su aspecto es descolorido y pequeño. No poseen aparto bucal, por lo que no se alimentan; suele confundirse con estados inmaduros de la hembra.

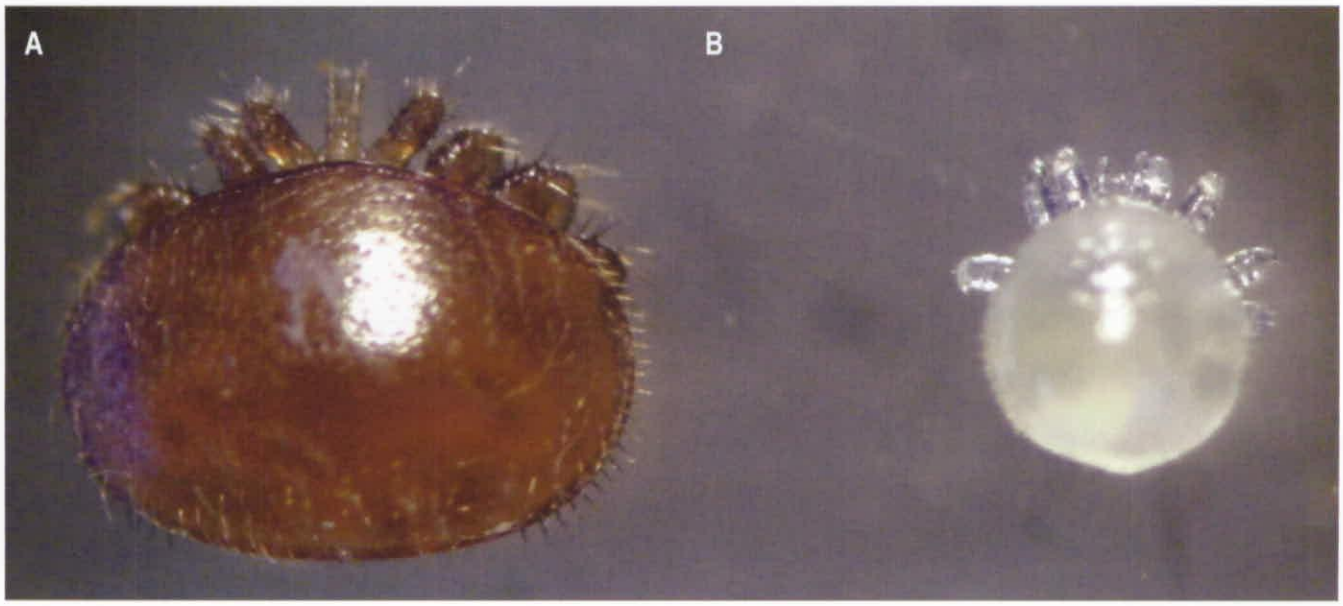


Foto 1: A) Hembra de V. destructor B) Macho de V. destructor

Los principales síntomas de la enfermedad son:

- Retardo en el desarrollo de las larvas, teniendo como consecuencia un retraso en la eclosión de las abejas de las celdillas.

- Mortalidad de las larvas. Esto provoca un olor desagradable producto de la putrefacción y una vez que las abejas limpiadoras han retirado los cadáveres, es posible observar los excrementos de los ácaros, que tienen forma filamentosa de color blanco.

- Abejas de tamaño pequeño, esto debido a la reducción de peso de las larvas y pupas parasitadas por pérdida de proteínas.

- Falta de vitalidad de las abejas parasitadas y/o muerte prematura, ocasionando un menor aporte de néctar y polen, que debilita la colonia y puede producir su desaparición.

- Debido a que el ácaro puede transportar otros agentes patógenos como virus y bacterias, es posible apreciar malformaciones en las abejas adultas, como acortamiento del abdomen y alas atrofiadas.

- En casos de alta infestación, se observan panales con cría salteada debido a la muerte prematura de pupas.

Alternativas de Control

En el país existen tres productos químicos registrados para su uso como controladores de varroa en apicultura, con los ingredientes activos flumetrina, piretroide y amitraz. A estos se agrega el registro de un producto en base a aceites esenciales que contiene los ingredientes activos timol, levomentol, aceite de eucaliptus y alcanfor.

Un aspecto importante a considerar al momento de decidir qué producto a usar, es evitar residuos químicos en la miel. Esto, porque el principal mercado de la miel es el de exportación y los países donde se transa, son muy exigentes en cuanto a estándares de calidad e inocuidad. De acuerdo a lo recomendado por el SAG, los productos químicos en general no deben ser usados en época de flujo de néctar o con miel dentro de la colmena; es decir, no pueden aplicarse en primavera-verano.

Otra medida de control complementaria son las biotécnicas, basadas en la biología del ácaro y en la preferencia de las hembras por las celdillas de zángano para desarrollar su ciclo reproductivo. En este sentido, se pueden usar panales con celdillas de zángano como cebo, lo que atraerá a la mayor parte de las hembras para que parasiten este cuadro. Sin embrago, el apicultor no debe olvidar que una vez sellado el cuadro, debe ser retirado de la colmena y destruido.

Alternativas más modernas han incluido el uso de agentes de control biológico para el manejo de la varroasis. En el caso de Chile, desde el año 2005, el Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB) está realizando investigaciones tendientes a establecer una estrategia de manejo de varroa, mediante la elaboración y uso de un bioacaricida en base a hongos entomopatógenos (HEP) chilenos. Hasta el momento los resultados obtenidos han permitido seleccionar un aislamiento del hongo M. anisopliae Qu-M845, que en ensayos de laboratorio logró un control del 85% de ácaros. Asimismo, evaluaciones en terreno han determinado que el espolvoreo de conidias de este aislamiento sobre los panales, causa una disminución de 67% en el porcentaje de abejas adultas infestadas.

Dado que uno de los factores de éxito para el control biológico de Varroa es la facilidad para aplicar el producto, hoy en día el CTCB en conjunto con el Consorcio Tecnológico Apícola, están trabajando en desarrollar una formulación que aumente la efectividad del producto y mejore la facilidad de aplicación en las colmenas. Ensayos realizados durante febrero de 2010, muestran un aumento en la caída del ácaro con una sola aplicación del hongo formulado. Esta caída produce una disminución en la infestación de la cría de un 50% a los 21 días post aplicación. Sin embargo, si no se vuelve a aplicar, se produce un repoblamiento del ácaro alcanzando altos índices de infestación, por esto es necesario establecer una frecuencia de aplicación.

La utilización de acaricidas selectivos en asociación con el aislamiento Qu-M845, puede aumentar la eficacia de los controles, permitiendo la reducción de la cantidad de productos químicos aplicados, minimizando los riesgos de contaminación y resistencia en la plaga. Ya que es imposible la erradicación de V. destructor en la colmena, es necesario integrar los diferentes métodos para mantener la plaga dentro de límites razonables durante el desarrollo y la producción apícola.

El Centro Tecnológico de Control Biológico es un proyecto financiado por INNOVA CHILE – CORFO

Centro Tecnológico de Control Biológico
Avenida Vicente Méndez 515
Teléfono: 56 – 42 – 209 700
Fax: 56 – 42 – 209 720

ISSN 0716 - 6265
INFORMATIVO
Centro Tecnológico de Control Biológico
Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Centro Regional de Investigación Quilamapu

Atrayentes y repelentes de origen natural

Ricardo Ceballos Cabezas
Ingeniero Forestal, Dr.
rceballos@inia.cl

Los aromas que normalmente emiten las plantas, son compuestos químicos volátiles generados principalmente en el metabolismo secundario, utilizados como un lenguaje para su comunicación con el ambiente. Esos compuestos se denominan semioquímicos y pueden atraer o repeler las diferentes especies. La emisión y composición de estos **semioquímicos** volátiles está condicionada por factores internos y externos de los organismos emisores.

Así, una planta sin daño mantiene un nivel base de metabolitos volátiles emitidos desde la superficie de la hoja y desde los sitios de acumulación; pero cuando una planta es dañada, ésta responde liberando una gran variedad de compuestos. Sin embargo, los volátiles emitidos en respuesta a la herbivoría por insectos, difieren de los originados por otros agentes de daño y contienen información química trascendental desde un punto de vista tri-trófico, dado que pueden indicar a otros insectos herbívoros la ubicación de un potencial hospedero o atraer enemigos naturales de estos herbívoros, participando en la comunicación con otras plantas de la especie indicando una situación de estrés.

En el caso de un insecto herbívoro, la preferencia y selección de una fuente de alimento está relacionada con su capacidad para reconocer a sus especies hospederas y no hospederas, a través de señales visuales, olfativas y gustativas que permiten a los insectos coordinar la alimentación y apareamiento en el tiempo y espacio.

Semioquímicos

Los compuestos volátiles reflejan la complejidad metabólica de las plantas y también sirven a una gran diversidad de funciones. Los compuestos químicos involucrados en la transferencia de información entre organismos (proceso de comunicación) se denominan semioquímicos o infoquímicos (Figura 1) y se clasifican en feromonas (comunicación intra-especifica) y en aleloquímicos (comunicación inter-especifica); dentro de estos últimos se encuentran las kairomonas y las alomonas.

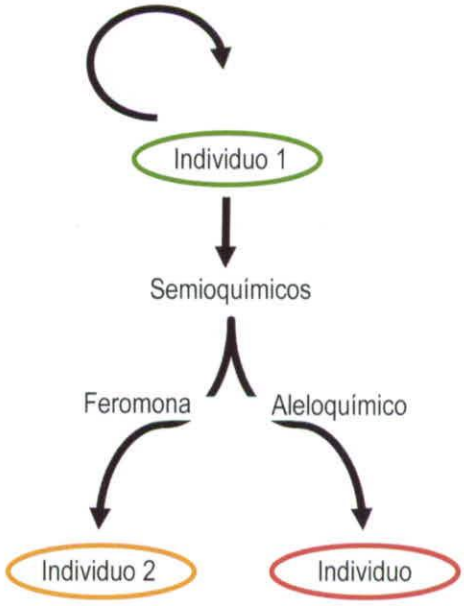


Figura 1. Terminología de semioquímicos en función del organismo emisor y receptor.

Un amplio rango de semioquímicos de plantas son atrayentes volátiles de especies de insectos asociados e importantes mediadores de interacciones tri-tróficas, como predador-herbívoro-planta o parasitoide-herbívoro-planta.

Respuesta de las plantas al ataque de insectos herbívoros

Cuando una planta es dañada por un insecto herbívoro aumenta la emisión de compuestos volátiles. Las plantas responden al daño provocado por la alimentación de herbívoros, liberando una variedad de volátiles desde el sitio del daño. En plantas de algodón, por ejemplo, cuando las glándulas de las hojas son dañadas se produce una acumulación de terpenos, siendo liberados en un nivel mucho mayor e incrementando las emisiones de los *green leaf volatiles* (grupo de alcoholes, aldehídos y acetatos de 6 carbonos) de la ruta biosintética de la lipoxigenasa. La liberación de estos metabolitos se relaciona con el perfil de una hoja dañada por herbivoría. Adicionalmente, una serie de otras especies cultivadas que han sido estudiadas, como maíz, manzano, pepino, emiten compuestos similares en respuesta al ataque de insectos herbívoros.

Los olores emitidos por plantas infestadas por herbívoros son una mezcla compleja, generalmente de más de 200 diferentes compuestos. Estos volátiles pueden afectar directamente la fisiología de los herbívoros y su conducta debido a sus efectos tóxicos, repelentes o propiedades disuasivas. También pueden ser atraídos por estos volátiles enemigos de los herbívoros como parasitoides o predadores, los que pueden proteger a la planta emisora de estos volátiles de futuros ataques.

Los compuestos volátiles emitidos son generalmente promovidos por inductores presentes en la saliva o secreción oral del herbívoro y pueden ser específicos para la especie de planta y/o herbívoro. En este sentido, los volátiles emitidos como respuesta a la herbivoría parecen contener información química crucial que indica a insectos parasitoides la ubicación de plantas dañadas, incluso en presencia de plantas sanas. Se ha indicado que plántulas de trigo sin daño por herbívoros atraían áfidos, mientras que olores emitidos por plántulas de trigo con alta densidad de áfidos eran repelentes para otros áfidos.

Semioquímicos y manejo de plagas

El estudio del comportamiento de los organismos y su relación con el medioambiente es abordado por la Etología. Así, el Control Etológico de plagas se define como el uso de métodos basados en el comportamiento de los insectos.

Cada especie de insecto posee un comportamiento determinado frente a un estímulo en particular y puede significar una alternativa para el manejo de plagas. Los semioquímicos no producen efectos letales, sino que median las interacciones conductuales entre organismos.

Los compuestos atrayentes de insectos se utilizan en tres vías principales para el manejo de plagas:

1) en la detección o monitoreo constante de las poblaciones de insectos dañinos,

2) en la atracción de los insectos plaga para su eliminación en trampas o cebos tóxicos y

3) para confundir a los insectos y alterar sus conductas normales de alimentación, agregación, apareamiento y oviposición.

Una de las principales estrategias en que se emplean semioquímicos, es el cebado de trampas con feromonas sexuales para el monitoreo de plagas, cuyo fin es determinar el momento adecuado para desplegar las medidas de control sobre la plaga. Por ejemplo la feromona sexual de la polilla de la manzana *Cydia pomonella* se utiliza para monitorear la dinámica de vuelo de los machos de esta especie.

El Centro Tecnológico de Control Biológico es un proyecto financiado por INNOVA CHILE – CORFO

Avenida Vicente Méndez 515
Teléfono: 56 – 42 – 209 700
Fax: 56 – 42 – 209 720

ISSN 0716 - 6265
INFORMATIVO
Centro Tecnológico de Control Biológico
10
Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Centro Regional de Investigación Quilamapu

Aplicación de productos comerciales

Germán Oyanadel Martínez
Ingeniero Civil en Biotecnología
goyanadel@inia.cl

La necesidad de adaptarse a las crecientes restricciones en el uso de pesticidas, la demanda por alimentos con menores cargas químicas y la búsqueda de procedimientos que ayuden a conservar el medio ambiente, hacen del control biológico una alternativa real y eficaz para el desarrollo de una agricultura sustentable.

Lo anterior presenta un nicho de negocios que ha permitido el desarrollo de diversas empresas de control biológico, dedicadas a la investigación sobre plagas y enfermedades agrícolas, a la identificación de plagas y a la producción y comercialización de enemigos naturales. Gracias a estas empresas el mercado cuenta con una serie de productos basados en organismos benéficos, utilizados para el control de plagas y enfermedades agrícolas. Entre estos productos se encuentran los depredadores, parasitoides, nemátodos entomopatógenos y microorganismos, como hongos entomopatógenos y antagonistas de enfermedades (Fotos 1 y 2)

Las características de cada uno de estos productos pueden ser muy diferentes, por eso el agricultor requiere saber cómo elegir el producto adecuado para maximizar el éxito de la aplicación; por parte de las empresas de control biológico, existe el deber de desarrollar e implementar procesos productivos que aseguren la calidad del producto ofrecido.

Foto 1. Dispensadores de *Trichogramma spp.*

Foto 2. Dosis comerciales de Hongos entomopatógenos

Papel del agricultor en el éxito de la aplicación

Identificar la plaga o enfermedad. Una de las características fundamentales del éxito de los controladores biológicos es su especificidad, es decir, el organismo que se introduzca actuará sobre una plaga o enfermedad específica. De este modo, la identificación de la plaga o enfermedad es crucial para escoger el producto correcto.

Conocer el ciclo de la plaga. Esto permitirá saber en qué momento es conveniente liberar un producto u otro. Ejemplo, si se va a liberar un parasitoide de huevos de polilla, es conveniente hacerlo cuando pueda encontrar los huevos en el predio. De nada sirve hacer la liberación del parasitoide cuando las polillas se encuentren en estado de pupa.

Seguir instrucciones de aplicación y realizar seguimiento. Es importante seguir el instructivo de aplicación del producto y así lograr que el organismo benéfico maximice su viabilidad y efectividad. Es muy recomendable monitorear el predio en forma posterior a la aplicación para observar la existencia del organismo aplicado, así como realizar monitoreo en temporadas sucesivas, con el objetivo de determinar de manera temprana la incidencia de plagas y de escoger la herramienta de control biológico que se adapte a esas condiciones específicas.

Integrar el producto a su programa de manejo de plagas. Hay que considerar que los controladores biológicos son organismos vivos, por lo que se requiere tomar precauciones para no superponer aplicaciones de fungicidas, insecticidas y pesticidas en general. La utilización de estos puede dañar a los organismos benéficos, afectando la eficiencia del controlador biológico aplicado.

Parámetros de calidad de los productos

Los parámetros de calidad de los productos de control biológico pueden ser muy distintos entre unos y otros debido al origen diverso de éstos y al modo de acción que cada uno posee. Aquí se presentan algunos parámetros de calidad genéricos a distintos grupos de organismos.

Insectos benéficos

- El organismo benéfico debe estar correctamente identificado. Además, el producto debe indicar contra qué hospederos es efectivo.
- Se requiere que tengan altas tasas de emergencia, ya sea si se liberan huevos o pupas.
- Que tengan bajo porcentaje de ejemplares atípicos (ejemplares de menores tamaños o atrofiados).
- Que contenga una proporción de machos y hembras determinada.
- El producto debe tener un claro instructivo de aplicación, así como indicar la forma de almacenamiento y fecha de caducidad.

Microorganismos benéficos

- La especie que contiene el producto debe estar correctamente identificada. Además, se debe indicar contra qué hospederos o contra qué enfermedad el microorganismo es efectivo.
- Se requiere que sean productos con una pureza del 100%, de manera que no existan organismos contaminantes (bacterias, hongos, levaduras).
- Alta concentración de esporas o conidias
- Alto porcentaje de germinación y viabilidad.
- El producto debe tener un claro instructivo de aplicación, así como indicar la forma de almacenamiento y fecha de caducidad.

Nematodos entomopatógenos

- La especie debe estar correctamente identificada. Además, se debe indicar contra qué hospederos es efectivo.
- Se debe asegurar que los nematodos mantengan su carácter de entomopatógeno.
- Se debe entregar un producto con alta concentración de juveniles infectivos.
- El producto debe tener un claro instructivo de aplicación, así como indicar la forma de almacenamiento y fecha de caducidad.

Por último, como parte de las Normas de Ingreso de Material Biológico, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) ha resuelto que los agentes de control biológico que sean comercializados en el país, deberán venderse con una etiqueta que señale el nombre científico del agente, plaga objetivo de control, contenido, fase de desarrollo del agente a liberar, cantidad, forma de uso o liberación, condición de almacenamiento y tiempo de viabilidad.

CHILE POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL
GOBIERNO DE CHILE
InnovaChile CORFO
El Centro Tecnológico de Control Biológico es un proyecto financiado por INNOVA CHILE – CORFO
Centro Tecnológico de Control Biológico
Avenida Vicente Méndez 515
Teléfono: 56 – 42 – 209 700
Fax: 56 – 42 – 209 720

Driscoll's

Programa Seguridad Alimentaria

Driscoll's Calidad Y Seguridad Van De La Mano

Los berries de Driscoll's—frutillas, frambuesas, arándanos y moras son de primera calidad. Driscoll's, los berries más finos del mundo—La naturaleza recompensa el trabajo duro.

No todos los berries pueden ser un berry de Driscoll's. En Driscoll's, cada campo y cada cosecha tienen que cumplir exigentes normas de seguridad alimentaria. Esto lo hacemos para tener la seguridad de que a la mesa del consumidor sólo lleguen berries de la más alta calidad.

Nuestro compromiso

Nuestras encuestas nos indican que a los consumidores y al comercio alimentario les preocupan mucho las enfermedades que puedan llevar los alimentos y las medidas de control de seguridad alimentaria que los proveedores de alimentos estén tomando.

Como el líder en la categoría de berries frescos, Driscoll's ha fijado a sus productores un estricto programa obligatorio de seguridad alimentaria. También, entregamos información a nuestros socios comerciales para ayudarles a saber más sobre prácticas de seguridad alimentaria. Los clientes bien informados son más capaces de mantener la confianza de sus compradores y de conservar su clientela.

En 1997, Driscoll's amplió su Programa de Seguridad Alimentaria convirtiéndolo en uno de los programas más completos y amplios disponibles.

Nuestro programa sustenta los lineamientos del sistema de Buenas Prácticas Agrícolas (GAP) del campo a la mesa que plantean el USDA y la FDA, y desde el año 2003 asume el sistema EurepGap.

Nuestra dedicación—Prácticas de Sanidad de Campo

Todos los productores a contrata de Driscoll's, tanto en lugares de producción en EE.UU. como en otros países, están obligados a implementar las estrictas disposiciones del Manual de Procedimientos Operativos.

Estándar (SOP) de Driscoll's

Los SOP están respaldados y documentados por PrimusLabs.com, una firma afiliada a Auditores Terceros (TPA) que hace auditorias de campo anuales y auditorias de personal de cosecha durante toda la temporada en todas las áreas de producción. Las auditorias en terreno de PrimusLabs fueron diseñadas para monitorear y evaluar las condiciones de campo a la intemperie, en forma similar a los Análisis de Riesgos y Puntos Críticos (HACCP) que monitorean y evalúan las instalaciones bajo techo.

Programas de Punta para el Manejo de Plagas

Para asegurar que nuestros berries sean tan seguros como sea posible, Driscoll's tiene dos laboratorios externos independientes, PrimusLabs.com y ABC Research Corporation, que antes de la cosecha inicial muestrean fruta aleatoriamente en busca de residuos de pesticidas. Además, toman muestras semanales de cada uno de los frigoríficos e instalaciones de Driscoll's.

Driscoll's y sus productores contratados han sido líderes en la práctica de Manejo Integrado de Plagas (IPM), y están permanentemente investigando prácticas innovadoras con el fin de reducir la dependencia de productos químicos sintéticos. Como el mayor productor de berries orgánicas del mundo, nuestros productores aplican a sus plantaciones convencionales muchos de los aspectos de su agricultura orgánica.

Monitoreo constante de las Fuentes de Agua de Riego

Laboratorios e inspectores externos independientes analizan todas las fuentes agua de riego que usan los campos de los productores a contrata de Driscoll's. El agua debe provenir de una fuente limpia y ser probada periódicamente para garantizar su calidad microbiológica.

Procedimientos Prudentes de Manejo de Fruta

Dado el gran cuidado y preocupación que presta a su procedimiento de cosecha, Driscoll's también toma medidas precautorias para asegurar un manejo y almacenamiento correcto en sus instalaciones y frigoríficos, mediante una limpieza y desinfección de rutina. Driscoll's exige que las grúas horquilla usen lubricantes compatibles con los alimentos, que los materiales de empaque sean de calidad alimentaria, que todos los sitios de refrigeración tengan programas de control de plagas, y que los camiones de línea limpia estén preenfriados a 0°C al momento de cargarlos.

Driscoll's en Chile

Contamos con el Departamento de Sanidad Alimentaria y Calidad, que por más de siete años se ha preocupado de seguir las políticas de nuestra casa matriz. Actualmente somos la empresa que maneja más productores, a los cuales les damos el servicio de implementación de BPA y EurepGap, teniendo a la fecha el 100% de la fruta bajo el sistema BPA y el 65% de la fruta bajo el sistema EurepGap.

Además, contamos con nuestra planta frigorífica, que desde hace el año 2003 cumple con los protocolos más exigente BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y BRC (British Retail Council). Esto nos asegura que la cadena de seguridad alimentaria no se quiebre y que la fruta que es procesada en nuestro packing cumpla con la más exigente normativa, al igual que la fruta embalada que llega al frigorífico.

Nuestros laboratorios están bajo la certificación ISO 9.000, donde se genera el comienzo de la trazabilidad de nuestras plantas.

Nuestro Compromiso Al Mundo

Driscoll's se compromete a entregar a sus clientes sólo berries de la más alta calidad. Driscoll's y sus productores cumplen este compromiso, sujetándose a los lineamientos establecidos en los SOP.

Sólo los berries más finos pueden llevar la marca Driscoll's—un nombre en el que usted siempre puede confiar.

Driscoll's®
The Finest Berries in the World.®

biogram

PRODUCTOS E INSUMOS BIOTECNOLÓGICOS S.A.

NUESTRA MISIÓN

Capturar y transformar el conocimiento biotecnológico en productos con alto valor para el beneficio de nuestros clientes, nuestro equipo humano y para el medio ambiente.

Esto lo haremos elaborando con excelencia productos comerciales de alta calidad provenientes de desarrollos propios o efectuados por los mejores centros de I&D, comercializándolos en forma directa o a través de empresas distribuidoras especializadas en el rubro, satisfaciendo los requerimientos de nuestros clientes a un valor adecuado, permitiéndonos así alcanzar nuestras expectativas empresariales, otorgando un desarrollo profesional y personal a nuestros colaboradores y una contribución positiva a la sociedad.

- **Nuestros clientes** son nuestra principal preocupación, y recibirán de nosotros productos adecuados y la asistencia técnica requerida para obtener de ellos sus máximas potencialidades.

- **Nuestros productos** son elaborados mediante procesos que garantizan su calidad, son inocuos para las personas y son respetuosos del medio ambiente. Su manipulación y métodos de aplicación son compatibles con las prácticas habituales del trabajo agrícola, siendo sus costos competitivos y beneficiosos para nuestros clientes. Su eficacia y nobleza agregan valor a la producción agrícola.

- **Nuestra red de comercialización** abarca las principales zonas agrícolas del país, y se forja mediante alianzas con distribuidores idóneos en la promoción y venta de productos biotecnológicos.

AGREGAMOS VALOR
A SUS PRODUCTOS

PRODUCTOS

FERTILIZANTES BIOLÓGICOS

- **RIZOFIX GEL,** línea de inoculantes *Rhizobium* en estado líquido elaborados con cepas de alta capacidad de fijación de nitrógeno, para su aplicación directa a la siembra de plantas leguminosas de grano y forrajeras.
- **RIZOFIX LV,** línea de inoculantes *Rhizobium* en polvo elaborados con cepas de alta capacidad de fijación de nitrógeno, para peletización industrial de semillas o para su aplicación directa a la siembra de plantas leguminosas de grano y forrajeras.

CONTROLADORES BIOLÓGICOS

- **BIOBACTER 84 G,** biobactericida en base a *Agrobacterium radiobacter* cepa k84 para prevención de agalla del cuello provocada por *Agrobacterium tumefaciens.*
- **HARZTOP,** biofungicida en base a *Trichoderma harzianum* para el control de los hongos patógenos *Phytium, Rhizoctonia, Fusarium, Phytophthora y Botrytis.*
- **METAGRAM,** línea de hongos entomopatógenos. Controladores biológicos elaborados y comercializados bajo licencia INIA.

  - » **METAGRAM PV,** controlador biológico de CHANCHITO BLANCO, *Pseudococcus viburni.*
  - » **METAGRAM NX,** controlador biológico de BURRITO DE LA VID, *Naupactus xantographus.*
  - » **METAGRAM AS,** controlador biológico de CABRITO DE LA FRAMBUESA, *Aegorhinus superciliosus.*
  - » **METAGRAM OS,** controlador biológico de GORGOJO DE LOS INVERNADEROS, *Otiorhinchus sulcatus.*
  - » **METAGRAM HE,** controlador biológico de POLOLO VERDE, *Hylamorpha elegans.*
  - » **METAGRAM PH,** controlador biológico de POLOLO CAFÉ, *Phytoloema hermanni.*
  - » **METAGRAM AC,** controlador biológico de CAPACHITO DE LOS FRUTALES, *Asynonychus cervinus.*
  - » **METAGRAM SV,** controlador biológico de POLOLITO DORADO, *Sericoides viridis.*

www.biogram.cl
Productos e Insumos Biotecnológicos S.A.
Los Canteros 8534, La Reina, Santiago / 02-4345144 / contacto@biogram.cl

biogram

METAGRAM

CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE INSECTOS

biogram

METAGRAM es una línea de controladores biológicos cuyos principios activos son conidias de los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*.

Producto	Plaga que controla
METAGRAM PV	Chanchito blanco
METAGRAM AC	Capachito de los frutales
METAGRAM AS	Cabrito de la frambuesa
METAGRAM HE	Pololo verde
METAGRAM PH	Pololo café
METAGRAM NX	Burrito de la vid
METAGRAM SV	Pololito dorado o pololito de la frambuesa
METAGRAM OS	Gorgojo de los invernaderos

MODO DE ACCIÓN

METAGRAM toma contacto con el insecto en sus estados larvario y adulto, penetra en él y lo coloniza. El insecto sufre una descoordinación en sus funciones biológicas y finalmente muere. Luego, el hongo se desarrolla en el cuerpo del insecto muerto y se constituye en una nueva fuente de inóculo, siendo capaz de infectar a otros insectos.

ENEMIGOS NATURALES DE SUS PLAGAS

METAGRAM

CONTROLADORES BIOLÓGICOS DE INSECTOS

COMPOSICIÓN Y PRESENTACIÓN

Los productos **METAGRAM** son conidias puras de los hongos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* o *Beauveria bassiana*. Se presentan en polvo, envasados al vacío en bolsas plásticas bilaminadas, en dos tamaños:

- Dosis de 20 g de conidias con un recuento de 10^{12} unidades formadoras de colonias (u.f.c.).
- Dosis de 5 g de conidias con un recuento de $2{,}5 \times 10^{11}$ u.f.c.

DOSIFICACIÓN

- Una dosis de 20 g es la cantidad necesaria para el tratamiento de una hectárea afectada. Si la carga de la plaga es alta, se requerirán dos o más dosis.
- Una dosis de 5 g es la cantidad necesaria para tratar ¼ de hectárea afectada. Si la carga de la plaga es alta, se requerirán dos o más dosis.

INSTRUCCIONES DE USO

- Antes de la aplicación, realizar un monitoreo e identificar claramente la plaga.
- Dispersar el contenido del envase, y mezclarlo con la cantidad de agua que se utilizará para la aplicación (agua no clorada). Utilizar todo el contenido del envase, no guardar remanentes.
- Aplicar al suelo o a la planta según la ubicación de la plaga.
- La aplicación puede realizarse con bomba de espalda o a través del riego.
- Para insectos del suelo, se obtienen muy buenos resultados al aplicar después de una lluvia.

ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO

Los productos **METAGRAM** conservan su efectividad durante un año a partir de la fecha de elaboración, manteniendo el envase sin abrir y almacenado en condiciones de refrigeración, en un rango de temperaturas de 3°C a 8°C.

Control Biológico BioINIA

www.biogram.cl
Productos e Insumos Biotecnológicos S.A.
Los Canteros 8534, La Reina, Santiago • 02-4345144 • contacto@biogram.cl

biogram

Biobacter 84G

CONTROLADOR BIOLÓGICO DE AGALLA DEL CUELLO

biogram

Biobacter 84G, es un producto líquido cuyo principio activo es la bacteria *Agrobacterium radiobacter* cepa K84.

Biobacter 84G previene la ocurrencia de la enfermedad conocida como "agalla del cuello" en especies vegetales, al impedir el ataque de los biovares 1 y 2 de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Biobacter 84G previene efectivamente el desarrollo de agalla del cuello en patrones francos y patrones clonales de cerezos, nogales, durazneros, nectarines, almendros, ciruelos, guindos y damascos, además de arándanos en viveros y plantaciones, y algunas plantas ornamentales, como son los rosales.

Al aplicar **Biobacter 84G**, el *Agrobacterium radiobacter* se desarrolla en la rizósfera protegiendo a la planta de la penetración de *Agrobacterium tumefaciens*, que puede ocurrir a través de heridas en las raíces y la corona provocadas por las labores agrícolas, así como por la acción de nemátodos e insectos del suelo.

Biobacter 84G ejerce su acción preventiva mediante dos mecanismos:

- Forma un verdadero escudo de protección territorial ante el ataque de *Agrobacterium tumefaciens*.
- Produce un antibiótico denominado Agrocina 84, que inhibe el desarrollo de *Agrobacterium tumefaciens*.

Registro SAG N° 2676

CONTROLADOR BIOLÓGICO
DE AGALLA DEL CUELLO

Biobacter 84G

CONTROLADOR BIOLÓGICO DE AGALLA DEL CUELLO

COMPOSICIÓN Y PRESENTACIÓN

Biobacter 84G se presenta en envases de 250 mL, con una concentración de a lo menos 1×10^9 unidades formadoras de colonia (ufc) de *Agrobacterium radiobacter* por mL de producto.

DOSIFICACIÓN

El contenido de un envase de **Biobacter 84G** (250 mL) es la cantidad necesaria para tratar aproximadamente 600 plantas o 2.500 plántulas.

INSTRUCCIONES DE USO

- Disolver el contenido del envase (250 mL) de **Biobacter 84G** en agua no clorada, en un rango de 10 a 50 litros dependiendo del tamaño de las plantas que van a ser tratadas.
- Agitar la mezcla hasta completa dilución.
- Sumergir las raíces y cuello de las plantas en la dilución por el tiempo necesario para que queden empapadas (no más de 5 minutos).
- Plantar inmediatamente después del tratamiento.
- Se recomienda efectuar esta operación a la sombra, fuera de la exposición directa de la radiación solar.
- Utilizar todo el contenido del envase de una sola vez. No guardar remanentes del producto, ni tampoco diluciones preparadas.
- Efectuar la inmersión de las plantas antes de transcurridas 12 horas desde la preparación de la dilución.
- Por ser un producto biológico, no aplicar junto con fertilizantes químicos o biocidas.

ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO

Biobacter 84G conserva su efectividad durante 6 meses a partir de la fecha de elaboración, manteniendo el envase sellado y almacenado en condiciones de refrigeración o en lugar fresco, en un rango de temperaturas de 4°C a 10°C.

Tenga presente que Biobacter 84G previene efectivamente la acción de *Agrobacterium tumefaciens*, pero no controla la infección ya existente.

www.biogram.cl
Productos e Insumos Biotecnológicos S.A.
Los Canteros 8534, La Reina, Santiago • 02-4345144 • contacto@biogram.cl

biogram

ISSN 0716 - 6265
INFORMATIVO
Centro Tecnológico de Control Biológico
Instituto de Investigaciones Agropecuarias - Centro Regional de Investigación Quilamapu

CTCB Un Centro de Investigación para una Agricultura con Futuro

Marcos Gerding P.
Ingeniero Agrónomo M.Sc.
Director del CTCB

Los primeros registros de control biológico en Chile datan de principios de 1900, cuando un fruticultor de la zona central introdujo desde Estados Unidos algunos ejemplares de coccinelidos (chinitas) para el control de conchuelas de los olivos.

Unos años más tarde, en 1920, el Ministerio de Agricultura toma la responsabilidad de introducir agentes de control para las plagas que resultaran importantes, registrándose con éxito el uso de Aphelinus mali, para el control del pulgón lanígero del manzano; *Cryptochetum iceryae Rodolia cardinales*, para el control de la Conchuela acanalada de los cítricos; *Rhapitelus maculatus*, para controlar el *Escolito del duraznero*; *Coccophagus caridei Metaphycus flavus*, *M. helvolus* y *Scutelista caerulea* para el control de la Conchuela negra del olivo; *Habrolepis dalmanni*, para el control de la Conchuela dorada de la encina; *Aphytis melinus* y *Lindorus lophanthae*, con Escama roja de los cítricos; *Chrysolina quadrigemina* y *Chrysolina hyperici*, para la maleza Hierba de San Juan. Luego se implementan con buenos resultados los programas de control biológico de los pulgones del trigo (1976) y de la polilla europea del pino (1986).

Hasta la segunda mitad del siglo XX, al método utilizado se le conoce como Control Biológico Clásico. Sin embargo, a partir de este periodo se empieza a utilizar el Control Biológico Inundativo, el cual está asociado a la liberación de gran cantidad de agentes de control producidos ex situ. Surge, entonces, la necesidad de desarrollar tecnología e investigación para el manejo y producción masiva de biocontroladores.

El Centro

La formación del Centro Tecnológico de Control Biológico apunta a fortalecer el desarrollo de tecnologías de control de plagas, enfermedades y malezas, utilizando organismos vivos producidos comercialmente a escala real. Innova Chile - Corfo otorga el financiamiento y a mediados de 2007 comienza a funcionar el CTCB en dependencias del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Quilamapu, en Chillán.

Un equipo formado por 40 personas y una infraestructura de 1500m² entre salas de crianza, laboratorios, invernaderos, entre otros, respaldan los resultados de la investigación que este Centro realiza.

Con un interés permanente por explorar, innovar y entregar respuesta a los problemas silvoagrícolas, el CTCB orienta su investigación a cuatro líneas directrices:

- Control Biológico de Insectos Plaga

Investigación y empleo de hongos entomopatógenos, nemátodos entomopatógenos, parasitoides de huevos (Trichogramma spp.), parasitoides de larvas y pupas (Mastrus sp., Ascogaster sp.) y depredadores (Crisopas, chinitas) como medio para contrarrestar insectos que alcanzan la categoría de plagas en cultivos agrícolas. Un énfasis especial se ha puesto en la masificación de algunos enemigos naturales, existiendo positivas experiencias con Trichogrammas y con hongos entomopatógenos para los cuales se instaló una moderna planta piloto de masificación.

- Control Biológico de Enfermedades

Uso de trichodermas que actúan como patógenos en agentes causantes de enfermedades de plantas y post cosecha. También destaca el uso de levaduras para controlar pudriciones en manzana.

El CTCB cuenta con un banco de germoplasma microbiano que contiene aislamientos colectados durante muchos años por todo el territorio nacional. Se trata de un material de gran importancia científica y un reservorio para combatir las enfermedades y plagas de los próximos años.

- Control Biológico de Malezas

Tiene por finalidad el descubrimiento de organismos para el control de especies vegetales que por su falta de utilidad se han convertido en malezas. Su desarrollo está previsto para un futuro cercano.

- Química Ecológica

Responde a nuevos desafíos en el manejo de plagas y es una de las áreas más innovadoras para el fortalecimiento del control biológico. La química ecológica investiga el sistema de comunicación planta-insecto, así como en el comportamiento de estos últimos. El propósito es encontrar nuevos atrayentes y/o repelentes naturales para controlar plagas agrícolas y forestales.

Los nemátodos entomopatógenos han tenido excelentes resultados en el control de insectos plaga como los gusanos blancos.

Foto: Loreto Merino

Respetuosos del Medioambiente

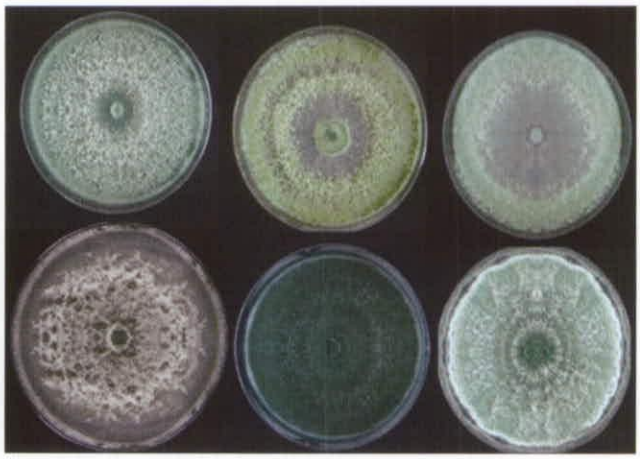
El Control biológico utiliza métodos limpios, alternativos a productos de síntesis química que, además de producir efectos adversos sobre el medio ambiente y la salud de los seres humanos, desarrollan resistencia en insectos, hongos y bacterias que atacan los cultivos.

La acción depredadora del chinche asesino sobre la hembra del chape del cerezo constituye un claro ejemplo de control biológico.

Foto: Hugo Rodríguez

Además de promover el cuidado y respeto por el medioambiente, un criterio comercial impulsa aún más el uso del control biológico. En tal sentido, las exigencias dispuestas en las normas internacionales ISO 9000 (de gestión de la calidad) e ISO 14000 (de gestión ambiental), además de otras disposiciones como GAP (Good Agriculture Practices) y su equivalente nacional, BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), dirigen sus esfuerzos hacia los cuidados ambientales, pero especialmente la sanidad de los alimentos y la trazabilidad de los mismos. Por esto, el sector agropecuario de Chile puede encontrar un buen aliado en el control biológico como herramienta para mantener y aumentar sus exportaciones en el futuro cercano.

Los inmensos beneficios del control biológico han sido corroborados por la ciencia; ya es tiempo de que el sector privado redescubra esta herramienta de manejo de plagas y demande una mayor investigación en el tema.



Trichodermas CTCB

CHILE POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL
GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA INIA
InnovaChile CORFO
El Centro Tecnológico de Control Biológico es un proyecto financiado por INNOVA CHILE – CORFO

ctcb Centro Tecnológico de Control Biológico
Avenida Vicente Méndez 515
Teléfono: 56 – 42 – 209 700
Fax: 56 – 42 – 209 720

6th International Cherry Symposium Chile 2009

6TH INTERNATIONAL CHERRY SYMPOSIUM

NOVEMBER 15 - 19, 2009
REÑACA - VIÑA DEL MAR
CHILE

ORGANIZED BY

ISHS

INTERNATIONAL SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Formulaciones

Tipos

- Los HEP se formulan como esporas deshidratadas, pellets y líquidos emulsionables. En el primero de los casos los envases contienen un billón ($1x10^{12}$) almacenadas al vacío, equivalente a la dosis para una hectárea. En los otros dos casos los envases siempren mantienen la misma cantidad de esporas indicadas.

Forma de aplicación

- Para las esporas deshidratadas agregar 20 ml de aceite miscible al interior del envase. Mezclar bien hasta que todas las esporas queden cubiertas con el aceite. Luego mezclar con agua idealmente en frasco de vidrio transparente de 1 litro de capacidad para observar la dilusión. Finalmente agregar al estanque de pulverización.
- Aplicar sólo después de que se ponga el sol o durante días nublados.

Contraindicaciones

- Producto no compatible con la mayoría de los fungicidas químicos (consultar por compatibilidad y manejo con algunos fungicidas), ni tampoco con fertilizantes amoniacales ni cal.

Medidas de protección

- Prepare el producto en lugares cerrados, usando guantes y mascarilla.
- Lave el equipo de mezclado y aspersión antes y después de cada aplicación.

Efectos colaterales

- Ninguno que sea conocido.

Tiempo de carencia

- No tiene.

www.controlbiologicochile.cl

INFORMACIONES

E-mail: controlbiologicochile@inia.cl

Teléfono: (42) 209700 / 209711

Fax: (42) 209 720

Avenida Vicente Méndez 515

CHILLÁN

Contacto: Tatia

ENTOMOPATÓGENOS BIOINIA

¿Cómo controlar Plagas de Insectos, con Hongos Entomopatógenos?

HEP HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

BioINIA

Los hongos entomopatógenos (HEP) son...

Microorganismos que causan enfermedades en insectos, lo que permite el Control Biológico de Plagas, destacándose su lado amigable con el medio ambiente.

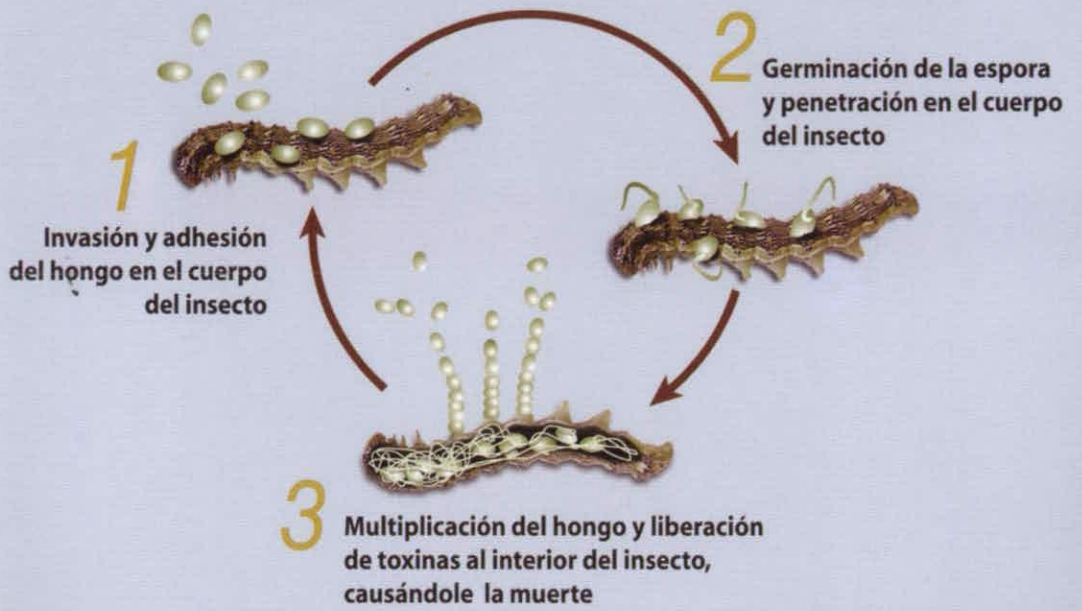
Características de los HEP

- Producen enfermedades en insectos y ácaros, afectándolos en su capacidad de alimentarse (no comen) hasta provocar su muerte.
- Son específicos, es decir, parasitan sólo una especie o grupo de especies muy relacionadas entre sí, sin afectar aquellas que no son plaga ni tampoco a insectos benéficos.
- Son inofensivos para el ambiente. No contaminan o afectan a seres humanos ni animales, y son compatibles con el control convencional.
- Forman parte del Control Biológico.

¿Cómo actúan contra los insectos plaga?

Los hongos entomopatógenos invaden al insecto a través de su cutícula (cubierta externa), penetrándola mediante procesos enzimáticos. Una vez al interior, el hongo se expande por el cuerpo del insecto, produciendo toxinas que le provocan la muerte.

CICLO DE DESARROLLO DE UN HONGO ENTOMOPATÓGENO



Entomopatógenos BioINIA: Un producto de la investigación

Desde 1996 INIA Quilamapu ha realizado prospecciones en todo el país, para encontrar organismos entomopatógenos. En la actualidad existe una colección de más de mil cepas de HEP, destacando los géneros *Metarhizium* y *Beauveria*, que se utilizan con gran éxito en el control de numerosas plagas en el mundo.

INIA Quilamapu masifica y produce, en forma experimental, esporas para el control de importantes plagas de insectos en Chile.

¿Qué plagas controlan?

Actualmente INIA Quilamapu cuenta con cepas para el control de las siguientes plagas:

- Capachito de los frutales (*Asynonychus cervinus*)
- Cabrito de la frambuesa (*Aegorhinus superciliosus*)
- Gusano del frejol (*Graphognatus leucoloma*)
- Burrito de la vid (*Naupactus xantographus*)
- Gorgojo de la frutilla (*Otiorhynchus rugosostriatus*)
- Gorgojo de los invernaderos (*Otiorhynchus sulcatus*)
- Pololo dorado (*Sericoides viridis*)
- Pololo verde (*Hylamorpha elegans*)
- Pololo café (*Phytoloema herrmanni*)
- Otros

Consideraciones del producto

Almacenamiento

- Almacenar, en oscuridad, a temperaturas entre 5 y 10 °C para no alterar la efectividad del producto.
- No almacenar por más de 3 meses.
- Usar de inmediato si el envase pierde el vacío.
- Evitar exposición al sol y al calor.