Instituto Agrotécnico “Pedro M. Fuentes Godo” FCA – UNNE
Las Heras 727, Resistencia, Chaco
TE: (0362) 4422074
institutoagrotecnicounne@hotmail.com

Autor: Ing. Agr. Sebastián Blanco

Colaboradores: Bqca. Andrea Sirio y Tec. Sonia Roldán
Edición: Mayo 2022

Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo"
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional Del Nordeste

Boletín Técnico N° 47 **Año 2022**

ISSN 0328 - 9095

Uso de Bioinsecticidas: *Beauveria bassiana*

Foto de portada Control de insectos utilizando un hongo entomopatógeno *(Beauveria bassiana)*. *Tomado de http://ecoterramd.blogspot.com/p/blog-page_2.html*

El control óptimo de insectos perjudiciales para los cultivos, debe ser realizado siempre utilizando un adecuado control integrado de plagas, evitando basarnos solo en una metodología de control.

Una adecuada y responsable sanidad de los cultivos conlleva no solo una correcta utilización de los insumos, sino también una visión ampliada de estas herramientas de control, que nos obliga a pensar en la incorporación de productos fitosanitarios tanto de origen sintético, como natural y biológico, es esta última alternativa, la que analizaremos, explicaremos y difundiremos en el boletín. El objetivo de este, es promocionar el uso de microorganismos específicos que cumplen una función como insecticida biológico, manteniendo los insectos perjudiciales por debajo de los umbrales recomendados, otorgando al productor agrícola una alternativa sustentable de protección de cultivos.

Los bioinsecticidas se engloban dentro de los llamados bioinsumos o también nombrados como fitosanitario de origen biológico, estos están basados en compuestos y/o extractos de microorganismos capaces de mejorar la calidad y sanidad de los cultivos al pulverizarse en ellos, siendo más atractivos desde el punto de vista de la sustentabilidad ambiental.

Una ventaja de estos productos es la baja inversión necesaria para producirlos y la posibilidad de obtenerlos por procesos sencillos que no requieren gran infraestructura. Algunos aspectos que deben considerarse para este tipo de productos son: la escasa información existente sobre pruebas toxicológicas, la variabilidad en la cantidad del ingrediente activo y, en algunos casos, la baja estabilidad de los extractos (1).

En el caso de aquellos de origen microbiano, como hongos y bacterias, sus múltiples modos de acción permiten a estos microbios bloquear, ingerir o restringir el crecimiento y desarrollo de plagas y enfermedades. Debido a las numerosas maneras en que actúan hongos y bacterias, es difícil que se desarrolle resistencia a lo largo de muchas generaciones (1).

Los hongos entomopatógenos, poseen gran potencial como agentes controladores de poblaciones de insectos de diversas características. Existen varios géneros de interés por ser controladores muy efectivos y dentro de estos, los más difundidos son *Beauveria, Metarhizium, Rhizopus y Fusarium.*

¿Qué es la *Beauveria bassiana*?

Es un hongo que infecta a más de 200 especies de insectos, los más importantes por su efecto perjudicial en los cultivos son: las hormigas cortadoras, picudo del algodón, trips, mosquitas blancas, algunas isocas y gusanos, langostas, etc. La estructura del hongo es de aspecto algodonoso, pulverulento de color blanco, cuando la colonia va envejeciendo se vuelve de color amarillento de aspecto cremoso.

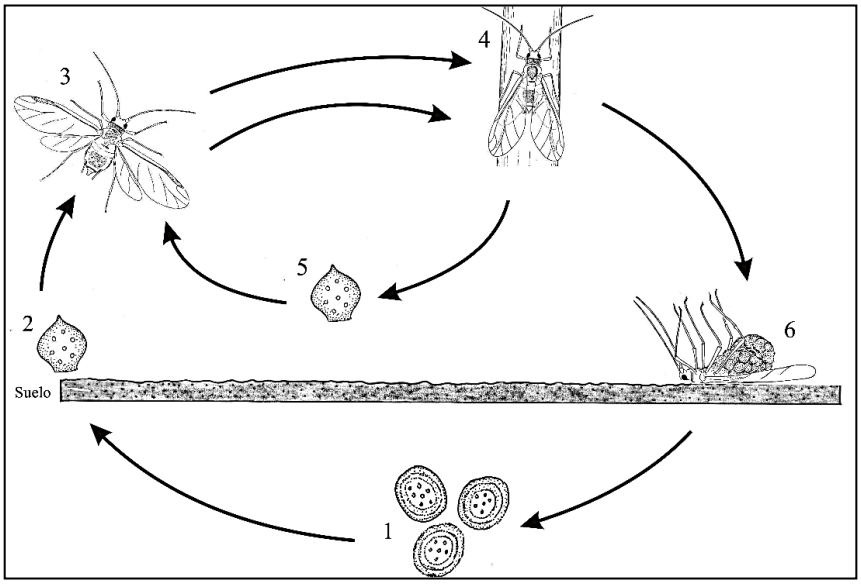

Imagen Nº 5. Ciclo de vida de *Entomophthora* sp. en Pulgones. Tomado de Polack et al., 2020. Control biológico de plagas en horticultura: experiencias argentinas de las últimas tres décadas. Ediciones INTA.

Referencias bibliográficas

Mamani de Marchese A.; Filippone M. P. 2018. Bioinsumos: componentes claves de una agricultura sostenible. Rev. Agron. Noroeste Argent. 38 (1): 9-21. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/92661/CONICET_Digital_Nro.ee07db96-c339-4b9d-a335-62213099a55c_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Castillo A.; Meneses H.; Santander A.; Santander G.; González E.; Cásares R.; Márquez Y. s.f. Producción artesanal de Beauveria bassiana. Publicación divulgativa S:03, N:03, A:08. Universidad Central De Venezuela. Facultad de Agronomía - Instituto de Química y Tecnología. Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la fruta (LAMOFRU). Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Zoologia_Agricola/Manejo_Integrado/Material_Interes/B._bassiana_Producci%C3%B3n_artesanal.pdf

Chiriboga P. H.; Gómez B. G.; Garcés E. K. 2015. Protocolos para formulación y aplicación del bio-insumo: Beauveria bassiana. Hongo entomopatógeno para el control biológico de hormigas cortadoras (ysaú). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) - Asunción, Paraguay. Disponible en: http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2646/BVE17038724e.pdf;jsessionid=19B679F28F612B91B326A500DFFB69F5?sequence=1

https://www.argentina.gob.ar/agricultura/alimentos-y-bioeconomia/normativa-bioinsumos

Flores et al., 2013.Estudio del hongo entomopatógeno Isaria fumosorosea como control microbiológico de la mosquita blanca Bemicia tabaco. Interciencia, vol. 38, núm. 7, julio, 2013, pp. 523-527 Asociación Interciencia Caracas, Venezuela. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/339/33928556008.pdf

(6) Polack et al., 2020. Control biológico de plagas en horticultura: experiencias argentinas de las últimas tres décadas. Ediciones INTA.

Relaciones del hongo con el insecto

Veremos el caso de los pulgones o áfidos, que constituyen un buen ejemplo de familia de insectos que es exitosamente explotado por hongos entomopatógenos. Muchas características de los áfidos juegan un rol en el desarrollo de enfermedades causadas por hongos. Los áfidos son pequeños de cuerpos blandos, con ciclos de vida rápido, esperanza de vida corta. Las ninfas (estadio juvenil) viven y se alimentan en colonias con los adultos, resultando que toda la población es susceptible al ataque por patógenos fúngicos. Esto se diferencia de la dinámica de los patógenos en otros insectos en los cuales los entomopatógenos usualmente solo infectan estados de larva o adulto.

Los cuerpos pequeños y blandos de los pulgones hacen que presenten relativamente pocas barreras a la penetración de hongos patógenos. El pequeño tamaño de los áfidos puede también estar relacionado con el poco tiempo requerido por algunos hongos patógenos para matar a su hospedador.

Las poblaciones densas de insectos, favorecen la rápida diseminación del patógeno y ha sido considerado como el principal factor que determina los niveles de infección.

En el caso de los pulgones, la alta susceptibilidad a la infección de las formas adultas con alas es muy importante en la transmisión de los patógenos, ya que estas formas infectadas pueden volar y dispersar los patógenos entre sitios.

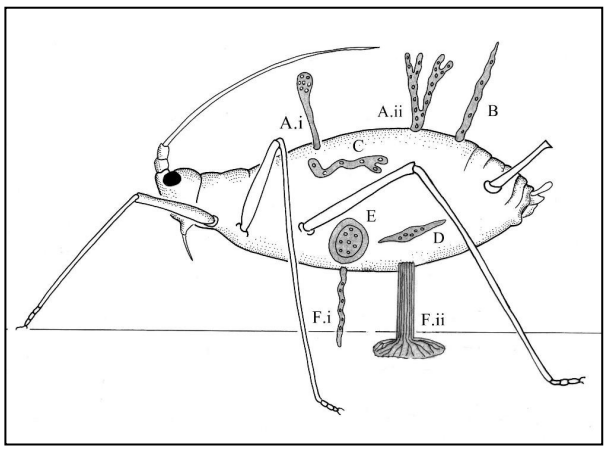

Imagen Nº 4. Esquema representativo de las estructuras típicas de los hongos entomophthorales en pulgones. Tomado de Polack et al., 2020. Control biológico de plagas en horticultura: experiencias argentinas de las últimas tres décadas. Ediciones INTA.

¿Cómo controla el hongo al insecto?

La vida del hongo se desarrolla en varias etapas específicas, pero en este caso lo resumiremos solo en dos, más importantes:

1) Infección del hongo

En esta primera instancia sucede la adhesión de la espora a la superficie del insecto, allí se desarrolla el tubo germinativo y el órgano sujetador (apresorio), que le permite fijarse, a continuación penetra en las partes blandas del insecto por medio de presión y de químicos (enzimas), en su interior produce una serie de toxinas (beauvericina, beauverolides, bassianolide y acido oxálico entre otros), logrando la muerte del hospedante y dando fin al parasitismo.

2) Multiplicación y crecimiento

La segunda etapa se inicia en el momento en que el hongo ya no parasita más al insecto y da lugar a la fase saprofitica, es decir utiliza el cuerpo de su víctima que ya posee una apariencia de "momia" blanquecina, para multiplicarse y generar nuevas esporas, que infectaran otros insectos, dando inicio a un nuevo ciclo.

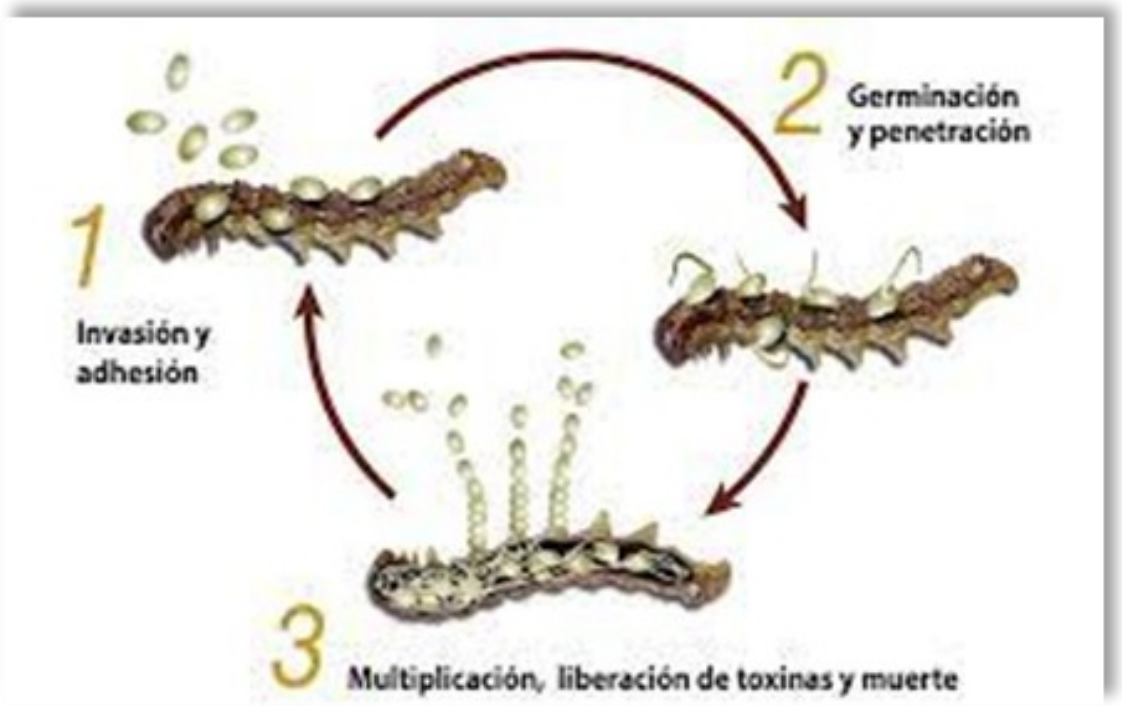

Imagen Nº 2. Ciclo del hongo entomopatógeno *(Beauveria bassiana). Tomado de https://www.proinpa.org/web/wp-content/uploads/2019/12/Ficha-T%c3%a9cnica-BEAUVERIA-jul-2019.pdf*

Preparación y multiplicación de manera artesanal

Los productores pueden seguir instrucciones muy sencillas y realizar la multiplicación de Beauveria bassiana en sus propias chacras, utilizando arroz común como sustrato y luego efectuando diluciones de estas esporas en agua para hacer las pulverizaciones de los cultivos.

- Primero se localiza el micelio en el ámbito natural del lote productivo, que puede encontrarse en un insecto muerto, para tomarlo como inóculo inicial de la posterior multiplicación, luego viene el aislamiento y purificación de la cepa, buscando una muy buena viabilidad, calidad, patogenicidad, concentración (Nº de conidias/g).

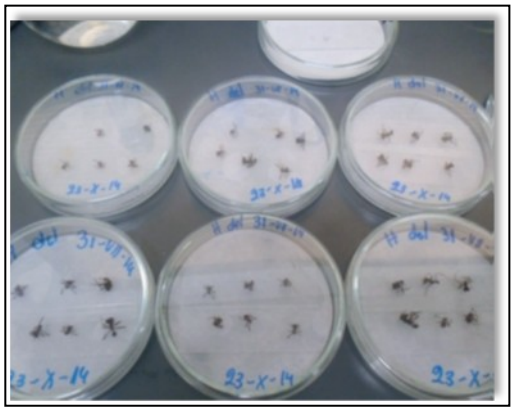

Imagen Nº 3. Aislamiento de *Beauveria bassiana* a partir de insectos muertos. *Tomado de http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2646/BVE17038724e.pdf;jsessionid=19B679F28F612B91B326A500DFFB69F5?sequence=1*

- Preparación del medio de cultivo (arroz + agua), luego se esteriliza el medio de cultivo a través de un “baño maría”, cerca de los 90º por 30-40 minutos

- Siembra del hongo en el medio esterilizado.

- Maduración del hongo entre 25-27ºC por 15 días. Luego de este tiempo, el almacenamiento de los recipientes se puede mantener a temperatura ambiente, los 10 primeros días para uso mediato, de no utilizarlo, resguardar en un refrigerador a 5ºC.

-Adición de aceite (10 mL: 2 cucharaditas de té) para emulsificar y crear película protectora a la radiación ultravioleta de las conidias. A continuación agitarla hasta obtener la emulsión, filtrado y lavado del arroz (1 litro aproximadamente).

Preparación para pulverizar

- Preparar un 10% de aceite para la formación de una emulsión que protegerá a las esporas de los rayos UV.

- Diluir la emulsión en una proporción estimada de 1 litro por cada 20 litros de agua, para ellos se usarán 300 g de arroz matriz (usado como sustrato por el hongo) conteniendo las esporas, por cada litro de agua.

- Se coloca 1 litro de la emulsión preparada previamente, en un recipiente de volumen adecuado y se lo agrega agua hasta completar los 20 litros (un tanque de mochila) de suspensión.

Aplicación

- La aplicación más común se hace mediante pulverización sobre la zona de interés en la planta. Para esto es muy importante conocer la biología de la plaga que queremos controlar, momento en que se alimenta, momentos del día en que lo hace, etc. Además se deben dar las condiciones externas adecuadas: como temperaturas entre 22-25 ºC y humedad en torno a los 92%.

- Las aplicaciones pueden ser dirigidas a la planta, idealmente con un tamaño de gota mediano, obtenido a partir de la formulación tipo emulsión, también se pueden utilizar cebos trampa o riegos directo a la raíz, llamado "drench".

- Aplicar en condiciones óptimas (de temperatura y humedad), que se darán con mayor frecuencia en las primeras horas del día o al atardecer.

- Se clasifica como un producto meramente de contacto, no posee acción sistémica alguna.

Ventajas de su uso

Disminuye el riesgo de resistencia de los organismos plaga, lo que es más probable con la gestión inadecuada de los fitosanitarios.

Muy bajo costo económico, con la posibilidad de multiplicar el insumo en la chacra.