

Beauveria bassiana en el Control Biológico de Patógenos

Introducción

En las últimas décadas, el uso excesivo de plaguicidas ha impactado de manera negativa al ambiente, contribuyendo de igual manera al desarrollo de resistencia de plagas y enfermedades, así como la eliminación de enemigos naturales. Actualmente en la agricultura se hace hincapié en el uso de productos más amigables con el ambiente y la salud humana. En ese sentido, los microorganismos entomopatógenos constituyen una herramienta importante para el manejo integrado de plagas. Tal es el caso de los hongos entomopatógenos que poseen gran potencial como agentes controladores de poblaciones de artrópodos. Entre los géneros más importantes están: *Beauveria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces*,

Verticillium, *Rhizopus* y *Fusarium*. Dentro de estas, la especie más utilizada comercialmente alrededor del mundo es *Beauveria bassiana* por los resultados favorables que ha mostrado en el control de insectos plagas de diferentes cultivos.



Figura 1. Larva de *Plutella xylostella* atacada por *B. bassiana*.

Fuente: Correa et al., 2014.

Modo de acción

Beauveria bassiana es un hongo imperfecto de la clase Deuteromycetes, capaz de infectar a más de 200 especies de insectos. Es de apariencia polvosa, de color blanco algodonoso o amarillento cremoso. El ciclo de vida de este hongo consta de dos fases: la patogénica y la saprofítica. El desarrollo del hongo se puede dividir hasta en ocho etapas, mismas que se describen a continuación:

1. **Adhesión.** El primer contacto entre el hongo entomopatógeno y el insecto sucede cuando la espóra (conidio) es depositada en la superficie del insecto.
2. **Germinación.** El conidio inicia el desarrollo de su tubo germinativo y un órgano sujetador (llamado apresorio), que le permite fijarse a la superficie del insecto. Para una germinación adecuada se requiere una humedad relativa del 92 % y temperatura de entre 23 a 25 °C.
3. **Penetración.** Después de la fijación mediante mecanismos físicos (acción de presión sobre la superficie de contacto) y químicos (acción de enzimas: proteasas, lipasas y quitinasas), el hongo ingresa en el insecto a través de las partes blandas.

4. **Producción de toxinas.** Dentro del insecto, el hongo ramifica sus estructuras y coloniza las cavidades de hospedante. Produce la toxina llamada Beauvericina que ayuda a romper el sistema inmunológico del patógeno, lo que facilita la invasión del hongo a todos los tejidos. Otras toxinas que secreta son beauvericin, beauverolides, bassianolide, isarolides, ácido oxálico y los pigmentos tenellina y bassianina que han mostrado cierta actividad insecticida. El propósito de las toxinas es evitar el ataque a las estructuras invasivas del hongo.
5. **Muerte del insecto.** Muerte del patógeno y marca fin de la fase parasítica, dando así inicio a la fase saprofitica.
6. **Multiplicación y crecimiento.** Después de la muerte del insecto, el hongo multiplica sus unidades infectivas (hifas) y estas de manera simultánea crecen, terminando por invadir todos los tejidos del insecto y haciéndose resistente a la descomposición, aparentemente por los antibióticos segregados por el hongo. Después de la completa invasión, el desarrollo posterior del hongo sobre el insecto depende de la humedad relativa, y en caso de no contar con las condiciones idóneas el insecto permanece con apariencia de momia.



Figura 3. Larva de *Cyclonephala* spp. infectada por *Beauveria bassiana* (Izq.: Sana, Der.: infectada).
Foto: Gyawaly *et al.*, 2016.



Figura 3. Chinche (*Lygus hesperus*) invadida por el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*.
Foto: Surendra Dara. 2014.

7. **Penetración del interior hacia el exterior.** Solo si las condiciones ambientales lo permiten el hongo penetra las partes blandas del insecto y emerge hacia el exterior.
8. **Producción de nuevas unidades reproductivas.** Al contar con las condiciones para su desarrollo inicia la producción de nuevas unidades reproductivas o conidios.

Aplicaciones del hongo *Beauveria bassiana* en campo

Beauveria bassiana debe aplicarse bajo condiciones propicias para su desarrollo, es decir, deben prevalecer condiciones idóneas de medio ambiente (temperatura y humedad) y la presencia de hospederos (plaga objetivo). Las formas de aplicación suelen ser: mediante aplicaciones foliares, siendo la más común y se emplean formulaciones líquidas o sólidas a pH 6 o 7; uso de trampas con organismos inoculados con el hongo, adicionando feromonas como atrayente; y, a través del riego en “drench”. Para que *Beauveria bassiana* actúe requiere ponerse en contacto con el insecto, de otra manera no tendrá acción alguna.

Cuadro 1. Ejemplos de plagas controladas por *Beauveria bassiana* en distintos cultivos.

Fuente: Elaboración propia.

Plaga	Cultivo y autor que lo reporta
Broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>)	Café (Monzón, 2001; Goettel <i>et al.</i> , 1990)
Palomilla dorso de diamante o de la col (<i>Plutella xylostella</i>)	Repollo (Monzón, 2001)
Picudo del algodonero (<i>Anthonomus grandis</i>)	Algodón (Monzón, 2001)
Barrenador del plátano (<i>Cosmopolites sordidus</i>)	Plátano (Monzón, 2001)
Gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> spp.)	Papa (Monzón, 2001)
Catarina de la papa (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>)	Papa (Goettel <i>et al.</i> , 1990)
Palomilla (<i>Cydia pomonella</i>)	Frutales de pepita (Goettel <i>et al.</i> , 1990)
Barrenador o taladro del maíz (<i>Ostrinia furnacalis</i>)	Maíz (Goettel <i>et al.</i> , 1990)
Picudo del plátano (<i>Cosmopolites sordidus</i>)	Plátano (Goettel <i>et al.</i> , 1990)
Barrenador del tallo (<i>Diatraea saccharalis</i>)	Caña de azúcar (Goettel <i>et al.</i> , 1990)
Mosquitas blancas	Hortalizas (Goettel <i>et al.</i> , 1990)
Trips	Hortalizas (Goettel <i>et al.</i> , 1990)
Picudo del chile (<i>Anthonomus eugenii</i>)	Chile (Carballo <i>et al.</i> , 2001)
Gusano defoliador (<i>Dione juno</i>)	Maracuya (Malpartida <i>et al.</i> , 2013)
Chapulín (<i>Brachystola magna</i>)	Frijol (Barajas <i>et al.</i> , 2009)

Fuentes consultadas:

- Carballo, M.; Hidalgo, E.; Rodríguez, A. 2004. Control Biológico de Insectos Mediante Hongos Entomopatógenos. CATIE. Nicaragua. 232 p.
- Monzón, A. s.f. Producción y Uso de Hongos Entomopatógenos. CATIE. Nicaragua. 63 p.
- Téllez J., A.; Cruz R., M. G.; Mercado F., Y.; Asaff T. A.; Arana-C., A. 2009. Mecanismos de Acción y Respuesta en la Relación de Hongos Entomopatógenos e Insectos. Revista Mexicana de Micología. N° 30.
- Monzón, A. 2001. Producción, Uso y Control de Calidad de Hongos Entomopatógenos en Nicaragua. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). N° 63.
- Hernández V., V. M.; Berlanga P., A. M. 1999. Uso de *Beauveria bassiana* como Insecticida Microbial. Centro Nacional de Referencia de Control Biológico. México. 4 p.