

DOI: <https://doi.org/10.56124/allpa.v7i14.0080>

Evaluación de hongos entomopatógenos en el control de picudo (*Metamasius hemipterus* L) en el cultivo de baby banano en el cantón La Maná

Evaluation of entomopathogenic fungi in the control of the striped weevil (*Metamasius hemipterus* L) in the baby banana crop in La Maná

Guamangate-Casillas Edison Fabian ¹; León-Reyes Héctor Antonio ²; Granja-Guerra Eliana³; Barriga-Medina Noelia Nathaly ⁴

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

Correo: edisonf-96@hotmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-7558-004X>

² Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

Correo: hector.leon9246@utc.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9142-9694>.

³ Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

Correo: eliana.granja@utc.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7382-935X>.

⁴ Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

Correo: nnbarriga@usfq.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4995-3737>.

*Correo de correspondencia: edisonf-96@hotmail.com

Resumen

En plantaciones existen grupos de insectos-plaga que afectan al cultivo de orito, el picudo rayado (*Metamasius hemipterus* L.) es una de las principales plagas de importancia económica. Estos insectos causan pérdidas de producción por deterioro de la plantación o por volcamiento de las plantas. El objetivo de esta investigación fue determinar la capacidad de biocontrol de los hongos entomopatógenos en el control de picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) en el cultivo de orito. Esta investigación se realizó en una plantación de baby banano, ubicada en el Cantón La Maná provincia de Cotopaxi. Se capturaron y se ubicaron 10 insectos adultos de picudo rayado por cada frasco con 100 gramos de pseudotallo. El experimento tuvo un diseño completamente al azar (DCA), con un total de tres tratamientos con cinco repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza y de las fuentes de variación que resultaron significativas se realizó la prueba de Tukey al 5 %, para realizar el análisis se utilizó el programa statistix 10. Los datos tomados fueron el porcentaje de mortalidad y el tiempo de acción de los entomopatógenos. Se evidenció que la aplicación de hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Bassi 1879) y *Metharizum anisopliae* (Metschnikoff 1837) obtuvieron un buen porcentaje de biocontrol sobre el picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) con valores de 79,86 y 77,86 % respectivamente en ensayos de laboratorio, debido a que se obtuvieron altos índices de mortalidad con los tratamientos establecidos en el experimento. La aplicación de hongos entomopatógenos realizada en este experimento produjo una alta mortalidad en un tiempo similar a otros ensayos realizados a nivel de laboratorio.

Palabras clave: entomopatógeno, orito, picudo rayado, biocontrol.

Abstract

In plantations there are groups of pest insects that affect the orite crop, the striped weevil (*Metamasius hemipterus* L.) is one of the main pests of economic importance. These insects cause production losses due to deterioration of the plantation or by overturning of the plants. The objective of this research was to determine the biocontrol capacity of entomopathogenic fungi to control the striped weevil (*Metamasius hemipterus*) in the orite crop. This research was carried out in a baby banana plantation, located in the La

Maná Canton, province of Cotopaxi. Ten adult striped weevil insects were captured and placed in each jar with 100 grams of pseudostem. The experiment had a completely randomized design (DCA), with a total of three treatments with five repetitions. The analysis of variance was carried out and the Tukey test was performed at 5% for the sources of variation that were significant. To carry out the analysis, the statistix 10 program was used. The data collected were the percentage of mortality and the action time of entomopathogens. It was evidenced that the application of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Bassi 1879) and *Metharizum anisopliae* (Metschnikoff 1837) obtained a good percentage of biocontrol on the striped weevil (*Metamasius hemipterus*) with values of 79.86 and 77.86% respectively in tests of laboratory, because high mortality rates were obtained with the treatments established in the experiment. The application of entomopathogenic fungi carried out in this experiment produced a high mortality in a time similar to other tests carried out at the laboratory level.

Keywords: entomopathogen, orito, striped weevil, biocontrol.

1. Introducción

Las bananas (*Musa AAA*) se cultivan a nivel mundial en más de 120 países, representa el alimento básico de aproximadamente 400 millones de personas, se considera el cuarto alimento más importante del mundo después del arroz, trigo y leche (Palacio et al., 2022). Ecuador, Filipinas, Colombia, Costa Rica y Guatemala son los principales países exportadores, en tanto que entre los importadores de la fruta están Estados Unidos, Alemania, Bélgica y Japón con un promedio de consumo mundial de 9.51 Kg per cápita (Mise, 2019).

Los cultivares predominantes para la exportación de musas de banano en Ecuador son el Cavendish y Orito (Lara-García et al., 2021). El orito (*Musa acuminata AA*), conocido también como

baby banana, se cultiva en alrededor de unas 8000 hectáreas (Mise, 2019), es de suma importancia para miles de familias ecuatorianas, especialmente aquellas asentadas en las estribaciones de la cordillera de las provincias de Azuay, Bolívar, Cotopaxi, Guayas, El Oro, y Chimborazo manejados de forma orgánica y tradicional (Guiracocha & Quiróz, 2003).

En las plantaciones existen grupos de insectos pertenecientes a la familia Curculionidae que afectan al cultivo de orito (Vallejo E & Sánchez B, 2010) de los cuales, el picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) y el picudo rayado (*Metamasius hemipterus* L.) son las principales plagas de importancia económica (Uzakah & Odebiyi, 2015) (Valencia et al., 2016). Estos insectos pueden causar pérdidas de producción

de hasta el 42 % de la cosecha por deterioro de la plantación o por volcamiento de las plantas en la temporada lluviosa, interfieren con la iniciación de las raíces, limitan la absorción de nutrientes, producen la reducción del vigor de las plantas, floración tardía y provocan susceptibilidad a plagas y enfermedades (Armendáriz et al., 2016).

Dentro de los problemas identificados está el desconocimiento de los agricultores sobre la instalación de trampas etológicas y de su efectividad, además del uso de controladores biológicos como los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Bassi 1879) y *Metharizum anisopliae* (Metschnikoff 1837) para reducir poblaciones de estas plagas (SENASA, 2018), estos hongos entomopatógenos constituyen uno de los métodos más importantes para el control biológico y suelen encontrarse de forma natural en la materia orgánica (Domínguez, 2020) y como agente simbiótico para las plantas (Kraševc et al., 2021).

El objetivo de esta investigación fue determinar la capacidad de biocontrol de los hongos entomopatógenos en el

control de picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) en el cultivo de orito.

2. Metodología (materiales y métodos)

Esta investigación se realizó en una plantación de baby banano, ubicada en el Cantón La Maná provincia de Cotopaxi, en las coordenadas: Latitud S 0° 54' 32" Longitud W 79° 12' 53", altitud 220 m s. n. m.). Tiene varios pisos climáticos que varían de subtropical a tropical. Se capturaron picudos rayados (*Metamasius hemipterus*) adultos mediante trampas con el fruto del baby banano maduro como atrayente natural. Se colocaron 20 trampas aleatoriamente dentro de la plantación, con una distancia de 10 metros entre ellas. Los insectos capturados se colocaron en envases plásticos transparentes con tapas perforadas para su entrada de aire, en cada frasco se colocó papel absorbente de cocina estéril y se ubicaron 10 insectos adultos de picudo rayado por cada frasco con 100 gramos de pseudotallo.

Tratamiento 1: Consistió en la pulverización del hongo *Beauveria bassiana* al 5% de BBPLUS de la casa comercial MICROTECH con una concentración de 1×10^9 , se aplicó en 5

frascos transparentes, cada uno con 10 insectos adultos.

Tratamiento 2: Consistió en la pulverización del hongo *Metarhizium anisoplae* al 5% de METALIUM de la casa comercial MICROTECH a una concentración de 1×10^9 , se aplicó en 5 frascos transparentes, cada uno con 10 insectos adultos.

Tratamiento 3: Consiste en el tratamiento testigo sin aplicación de ningún hongo entomopatógeno, los insectos adultos se colocaron en 5 frascos solo con alimento.

El experimento tuvo un diseño completamente al azar (DCA), con un total de tres tratamientos con cinco repeticiones. Se efectuó el análisis de varianza y de las fuentes de variación que resultaron significativas se realizó la prueba de Tukey al 5 %, para realizar el análisis se utilizó el programa statistix 10.

Porcentaje de mortalidad. Una vez aplicados los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisoplae* se procedió a llevar un registro diario de la mortalidad de los insectos luego de lo cual se calculó el porcentaje corregido. Los datos obtenidos se calcularon mediante la fórmula corregida de Abbot (1925):

%Mortalidad corregida: $(\%MT - \%MC) / (100 - \%MC)$

MT: Mortalidad del insecto en tratamiento; MC: Mortalidad del insecto en el control.

Tiempo de acción. Se contabilizaron los días transcurridos entre la aplicación de los entomopatógenos hasta la muerte del 75 % de los insectos.

3. Resultados y discusión

Porcentaje de mortalidad

Realizado el experimento se pudo observar que la aplicación de *Beauveria bassiana* tuvo un mayor porcentaje de control que *metharizum* sobre el picudo rayado con valores de 79,86 y 77,86 % respectivamente, en tanto que en el testigo se presenta una mortalidad del 14 por ciento lo que permite inferir que la aplicación de entomopatógenos para el control de picudo rayado permitió tener un porcentaje de mortalidad superior al 75 % a nivel de laboratorio probablemente debido a la patogenicidad presentada por la cepa utilizada. Suarez (2009) señala que el hongo *B. bassiana* puede germinar, penetrar la cutícula e invadir el hemocele y causar la muerte de los

insectos, lo que revela que las condiciones necesarias para la germinación de las conidias y el crecimiento hifal están presentes en el integumento del insecto susceptible. Manifiesta además que cepas nativas de *B. bassiana* y prácticas culturales en el cultivo del plátano, son muy significativas en la reducción del picudo negro *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) con parasitismo del hongo superior al 30%. Se piensa que las heterogéneas poblaciones de *B. bassiana* presentan una amplia capacidad adaptativa, por lo

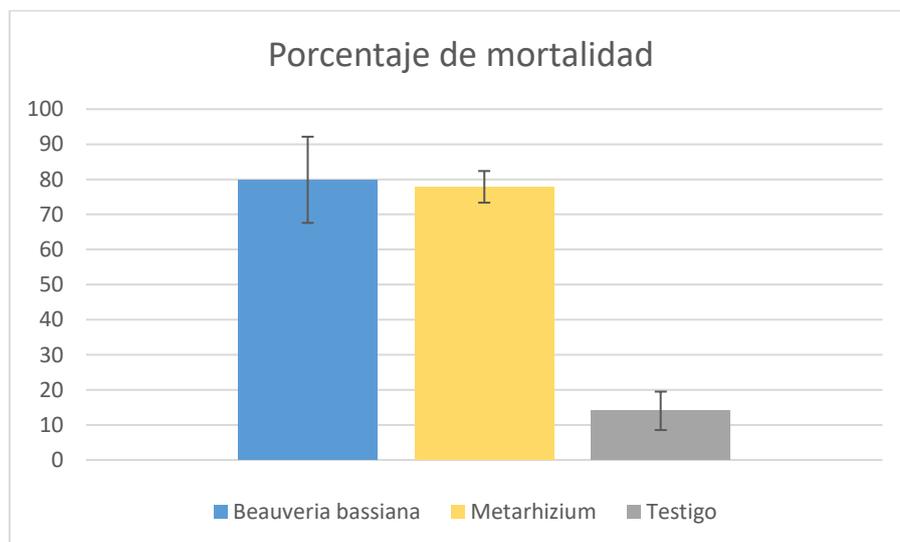
que son más efectivos para una posible redistribución en otros lugares y de esta manera aumentar el control biológico de especies de picudos. Figueroa (2019), revela que *Metarhizium anisopliae* es un hongo filamentoso caracterizado y utilizado para el control de plagas, así mismo el uso de sus enzimas es empleado como catalizador biológico en el sector industrial. Es una de las especies más comunes que se han encontrado, estudiado y manipulado en todo el mundo principalmente como agente de control biológico.

Tabla 1. Prueba de Tukey al 5 % para la variable porcentaje de mortalidad en campo

Tratamientos	Porcentaje de mortalidad
<i>Beauveria bassiana</i>	79,86±12,01 A
<i>Metarhizium</i>	77,86±11,44 A
Testigo	14,00±5,47 B

$P= 0,0000$ **

CV 14,31



Tiempo de acción

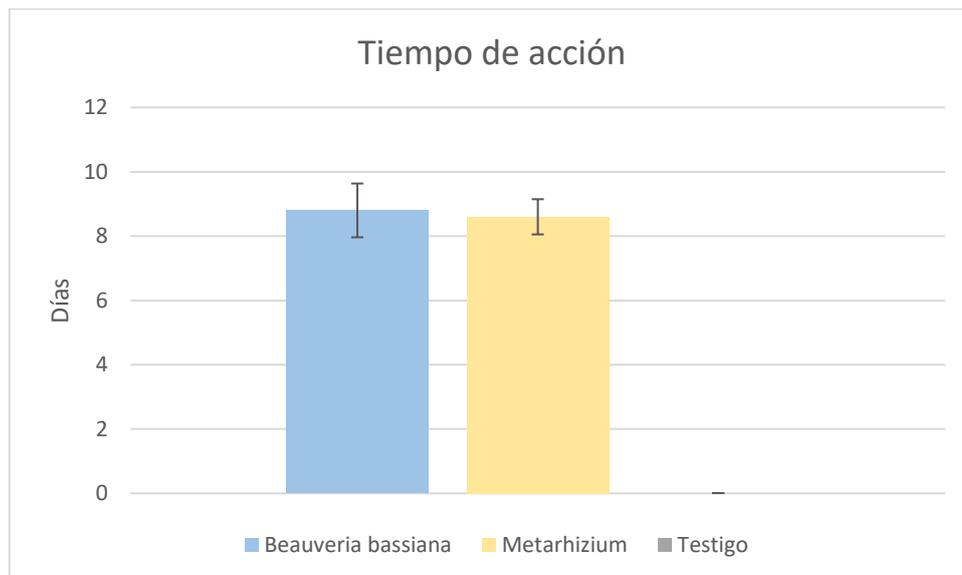
El tiempo de acción de los hongos entomopatógenos en este experimento fue de 8,8 días con la aplicación de *Beauveria bassiana* y 8,6 días en el tratamiento con *Metarhizium anisopliae*. Mediante la aplicación de estos hongos sobre el picudo rayado que ataca al cultivo de baby banano se estableció que la muerte de los insectos se produce en un tiempo determinado debido posiblemente a las condiciones controladas presentes a nivel de

laboratorio. Esta afirmación se corrobora con investigaciones realizadas por Trejo et. Al. 2024, que indica que el ciclo de vida de *B. bassiana* sobre la broca bajo condiciones de laboratorio, se completa en promedio en 8,2 días, desde la inoculación del insecto con el hongo hasta el desprendimiento de las esporas. En el campo dependiendo de las condiciones ambientales, esto puede tomar entre 15 a 30 días. Se ha demostrado también la importancia de pasar el hongo *B. bassiana* a través de insectos para reactivar su virulencia.

Tabla 2. Prueba de Diferencia Mínima Significativa para la variable tiempo de acción del entomopatógeno.

Tratamientos	Tiempo de acción
<i>Beauveria bassiana</i>	8,8±0,83 B
<i>Metarhizium</i>	8,6±0,54 A

$P = 0,0000$ **
 CV = 7,18



4. Conclusiones

Se evidenció que la aplicación de hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metharizum anisopliae* obtuvieron un buen porcentaje de biocontrol sobre el picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) con valores de 79,86 y 77,86 % respectivamente en el ensayo de laboratorio, debido a que se obtuvieron altos índices de mortalidad con los tratamientos establecidos en el experimento.

La aplicación de hongos entomopatógenos realizada en este experimento produjo una alta mortalidad en un tiempo similar a otros ensayos realizados a nivel de laboratorio.

Bibliografía

- Armendáriz, I., Landázuri, P. A., Taco, J. M., & Ulloa, S. M. (2016). Efectos del control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en el plátano. *Agronomía mesoamericana*, 319-327.
- Bustillo, P. A., (2006). Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera:Curculionidae:Scolytinae), en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*. 32 (2):101-116. 2.
- Domínguez, M. (2020). Efectividad de un bio-insecticida fúngico con adición de atrayentes, aplicado en trampas para el control de *Aedes aegypti* (L.) [PhD Thesis, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/21055/1/1080314520.pdf>
- Guiracocha, G., & Quiróz, J. (2003). Guía para el manejo Orgánico del Banano Orito.
- Hernández, K. (2019). Análisis de las investigaciones sobre *Metarhizium anisopliae* en los últimos 40 años. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol 10. https://www.scielo.org.mx/scieloo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342019000900155
- Kraševac, N., Panevska, A., Lemež, Š., Razinger, J., Sepčić, K., Anderluh, G., & Podobnik, M. (2021). Lipid-Binding aegerolysin from biocontrol fungus *Beauveria bassiana*. *Toxins*, 13(11), 820.
- Lara-García, S., Vera-Aviles, D., Cabanilla-Lamulle, M., & González-Osorio, B. (2021). Desarrollo comunitario: Producción de Musácea en dos zonas de la costa ecuatoriana. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 27(Esp. 3), 340-354.
- Mise, E. F. (2019). Plan de exportación de banano orito de la hacienda Maria Elvira hacia mercado

- español [PhD Thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2019.].
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6613/1/AGN-2019-T026.pdf>
- Palacio, M. R., Salinas, D. G. C., Castillo, J. J. M., Magnitskiy, S., & Dávila, M. A. G. (2022). Nutritional diagnosis of banana (*Musa AAA Simmonds subgroup Cavendish*) with root sap analysis. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 52, e71344.
<https://doi.org/10.1590/1983-40632022v5271344>
- Posada, F. J.; Bustillo, A. E., (1994). El hongo *Beauveria bassiana* y su impacto en la caficultura Colombiana. *Agricultura tropical (Colombia)* 31(3): 97-106. 3.
- SENASA, S. N. de S. A. (2018). Productores peruanos de banana y plátano se forman en Manejo Integrado de Plagas. *Infoagro Noticias*.
https://www.infoagro.com/noticias/2018/productores_peruanos_de_banana_y_plata_no_se_forman_en_manejo_integrado.asp
- Suarez, H. (2009). Patogenicidad de *beauveria bassiana* (deuteromycotina: hyphomycetes) sobre *sitophilus zeamais* (coleoptera: curculionidae) plaga de maíz almacenado. Santa Marta, Colombia.
- file:///C:/Users/Dell/Downloads/Dialnet-PatogenicidadDeBeauveriaBassianaDeuteromycotinaHyp-4866552%20(1).pdf
- Trejo, A.; Funez, R., (2004). Manual Técnico sobre Manejo integrado de la broca en Honduras. CIC JAP. La Fe, Ilama, Santa Bárbara. 44p.
- Trejo, A. López J, Medina E, Herrera D. 2024. Eficiencia de *Beauveria bassiana* en el control de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari), según producto comercial y dosis de aplicación. <https://apps.iica.int/pccmca/docs/MT%20Frutales%20y%20Cafe/Martes%2030%20abril/7-Eficiencia%20de%20Beauveria%20Bassiana.pdf>.
- Uzakah, R. P., & Odebiyi, J. A. (2015). The mating behaviour of the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). *Scientific Research and Essays*, 10(10), 348-355.
- Valencia, A., Wang, H., Soto, A., Aristizabal, M., Arboleda, J. W., Eyun, S., Noriega, D. D., & Siegfried, B. (2016). Pyrosequencing the Midgut Transcriptome of the banana weevil *Cosmopolites Sordidus* (Germar)(Coleoptera: Curculionidae) reveals multiple protease-like transcripts. *PLoS one*, 11(3), e0151001.

Vallejo E, L. F., & Sánchez B, R. (2010). El complejo de picudos (Coleoptera. Curculionidae) asociados a cultivariedades de plátano en Colombia. UNICALDAS.
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13561>