

DOI: 10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.129-135

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/977>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 31 Ciencias Agrarias

PAGINAS: 129-135



Biocontrol de *Cosmopolites sordidus* (Germar) en plantaciones de Musa AAB del Carmen, Manabí, Ecuador

Biocontrol de *Cosmopolites sordidus* (Germar) en plantaciones de Musa AAB del Carmen, Manabí, Ecuador

Biocontrol de *Cosmopolites sordidus* (Germar) em plantações de Musa AAB de El Carmen, Manabí, Equador

Ricardo Paúl González Dávila¹; Jorge Vivas Cedeño²; Elizabeth Telli Tacuri Troya³; Jorge Luis Mendoza Mejía⁴

RECIBIDO: 20/05/2022 **ACEPTADO:** 20/10/2022 **PUBLICADO:** 30/11/2022

1. Maestro en Ciencias, Sistemas Agropecuarios y Medio Ambiente; Ingeniero Agrícola; Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Manta, Ecuador; paul.gonzalez@uleam.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-7808-7642>
2. Magíster en Nutrición Vegetal; Diploma Superior en Educación Universitaria por Competencias; Ingeniero Agrónomo; Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Manta, Ecuador; jorge.vivas@uleam.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-7298-2902>
3. Magíster en Industrias Pecuarias Mención en Industrias de Lácteos; Ingeniera en Industrias Pecuarias; Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Manta, Ecuador; elizabeth.tacuri@uleam.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-4191-500X>
4. Doctor en Educación; Magíster en Educación Técnica; Profesor Especialidad: Educación Agropecuaria; Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; Manta, Ecuador; jorge.mendoza@uleam.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-5990-3541>

CORRESPONDENCIA

Ricardo Paúl González Dávila
paul.gonzalez@uleam.edu.ec

Manta, Ecuador

RESUMEN

Debido a la gran influencia que tiene el *Cosmopolites sordidus* (picudo negro) sobre la producción del cultivo de Musa AAB en la zona de El Carmen, Manabí, Ecuador, se realizó el presente trabajo de investigación en el laboratorio de microbiología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, con el objetivo de evaluar cepas monoespóricas y poliespóricas de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. La evaluación se realizó en trampas tipo sándwich con cuatro tratamientos y cinco repeticiones en un Diseño Completamente al Azar (DCA). Los resultados obtenidos del seguimiento en 24 días mostraron que la cepa de *Metarhizium anisopliae* alcanzó el 16% de mortalidad, *Beauveria bassiana* 74% y la mezcla de los dos hongos el 78 %, lo que indica que se obtuvo mejor control del picudo negro al realizar una mezcla de los hongos, pero esta alternativa es la de mayor costo, por ello la alternativa de mayor factibilidad para los productores en el control del picudo negro es la aplicación de *Beauveria bassiana*.

Palabras clave: *Cosmopolites Sordidus*, Musa AAB, Biocontrol.

ABSTRACT

Due to the great influence that *Cosmopolites sordidus* (black weevil) has on the production of the Musa AAB crop in the area of El Carmen, Manabí, Ecuador, the present research work was carried out in the microbiology laboratory of the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extension El Carmen, with the objective of evaluating monosporic and polysporic strains of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. The evaluation was carried out in sandwich traps with four treatments and five repetitions in a Completely Random Design (DCA). The results obtained from the 24 days follow-up showed that the *Metarhizium anisopliae* strain reached 16% mortality, *Beauveria bassiana* 74% and the mixture of the two fungi 78%, which indicates that better control of the black weevil was obtained when performing a mixture of fungi, but this alternative is the most costly, therefore the most feasible alternative for producers to control black weevil is the application of *Beauveria bassiana*.

Keywords: *Cosmopolites Sordidus*, Musa AAB, Biocontrol.

RESUMO

Devido à grande influência que *Cosmopolites sordidus* (gorgulho preto) tem na produção da cultura Musa AAB na área de El Carmen, Manabí, Equador, o presente trabalho de investigação foi realizado no laboratório de microbiologia da Universidade Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensão El Carmen, com o objectivo de avaliar estirpes monoespóricas e poliespóricas de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. A avaliação foi realizada em armadilhas para sanduíches com quatro tratamentos e cinco repetições num Desenho Completamente Aleatório (DCA). Os resultados obtidos no seguimento de 24 dias mostraram que a estirpe de *Metarhizium anisopliae* atingiu 16% de mortalidade, *Beauveria bassiana* 74% e a mistura dos dois fungos 78%, o que indica que foi obtido um melhor controlo do gorgulho negro ao executar uma mistura de fungos, mas esta alternativa é a mais dispendiosa, pelo que a alternativa mais viável para os produtores controlarem o gorgulho negro é a aplicação de *Beauveria bassiana*.

Palavras-chave: *Cosmopolitas Sordidus*, Musa AAB, Biocontrol.

Introducción

El plátano apto para el consumo humano tal y como lo conocemos, procede del sudeste de Asia, en concreto se cree que de una planta que por una mutación produjo plátanos sin semillas hace unos 2.000 años. Este tipo de mutación hizo que la especie tuviese tres copias de cada cromosoma en vez de dos que es lo común. A nivel mundial, el grueso de la producción del plátano se encuentra en países de América del Sur, Centroamérica y Asia (López, 2017). En Sudamérica el Ecuador es uno de los principales productores de la musaceae en sus distintas variedades, representando un 32% del comercio al mundo, 3,84% del PIB total de la economía ecuatoriana, y el 50% del PIB agrícola nacional (Instituto Nacional de Estadística y Censos. Este cultivo genera una importante fuente de empleo con alrededor de 400 000 plazas directas, lo que significa que alrededor del 12 % de la población económicamente activa. La mayor zona de producción de esta musácea en el país es la conocida como el triángulo platanero, conformada por las provincias de Manabí, Santo Domingo y Los Ríos con 52612, 14249 y 13376 ha, respectivamente (Paz, 2013). El cultivo es atacado por *Cosmopolites sordidus*, siendo esta la principal plaga del grupo de los insectos que afectan a las musáceas de todo el mundo, su influencia negativa se ve reflejada en la fase larvaria, donde se alimenta del tejido vivo de los cormos, haciendo galerías, que impiden la movilización del agua y los nutrientes en la planta (García-Pereira, et al. 2019 y Carballo, 2019). Para el control de picudo negro en la actualidad se utilizan métodos químicos, pero está tomando fuerza el control biológico a través de los bioinsumos, donde destacan *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, los mismos que se vienen aplicando masivamente desde la década de los 70s, del siglo pasado, por esta razón el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficiencia del control de *Cosmopolites sordidus*, mediante el uso de Beau-

veria bassiana y *Metarhizium anisopliae* de manera individual, así como la mezcla de los dos hongos entomopatógenos en el cantón El Carmen “Capital mundial del plátano”, provincia de Manabí, Ecuador donde los cultivos tienen graves afectaciones por parte del picudo negro.

Metodología

La investigación se realizó en el laboratorio de microbiología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ext. El Carmen, con un Diseño Completamente al Azar (DCA), donde se aplicaron cuatro tratamientos con cinco repeticiones que dieron un total de 20 unidades experimentales. En cada unidad experimental (trampa tipo sándwich) se colocaron 10 individuos adultos de *Cosmopolites sordidus* (picudo negro) colectados en campo desde pseudotallos cosechados.

Las trampas, constaron de un recipiente plástico oscuro de 500 mL donde se colocó como base una rodaja de cormo fresco y sobre esta los hongos en estudio tanto en cepas monospóricas y poliespóricas, como cobertura se sobrepuso otro cormo fresco de dimensiones similares al de la base. Para finalizar se colocó la tapa del recipiente donde se realizaron agujeros para que haya intercambio de oxígeno entre el interior y exterior.

Las trampas se instalaron en un lugar fresco y se revisaron cada ocho días para retirar los picudos muertos, los mismos que se colocaron en tubos Eppendorf de 2 mL de capacidad, para determinar si se desarrollaban micelios de los hongos aplicados en los tratamientos.



Imagen 1. Etapas para implementación de trampa tipo Sandwich: **A** = aplicación de hongos entomopatógenos sobre corno base y contaminación de *Cosmopolites sordidus*. **B** = Cubierta con corno. **C** = Trampa completa.

Resultados y Discusiones

Promedio de *Cosmopolites sordidus* muertos

Los resultados obtenidos (Tabla 1) mostraron que en el tratamiento testigo (T0) no hubo insectos muertos durante todo el tiempo de evaluación, esto debido a que no tuvo agentes patógenos que ocasionaran su muerte y porque estos insectos pueden alcanzar hasta cuatro años de vida (Gold y Messiaen, 2000). El tratamiento aplicado con *Metarhizium anisopliae* (T1) consiguió la mayor mortalidad promedio (0,8) de cada 10 insectos evaluados a los 16 días, lo que difiere con la investigación realizada a nivel de campo en américa central a una altitud de 800 msnm por Ramírez y Torres (2016), quienes encontraron promedios de mortalidad superiores, lo que indica que probablemente el hongo *Metarhizium a.*, sea más eficiente en condiciones naturales. La *Beauveria b.* consiguió el mayor promedio

de mortalidad a los 24 días, siendo un 16% que el mejor promedio mostrado por *Metarhizium a.* La aplicación de la mezcla de los hongos en estudio obtuvo un promedio de mortalidad de 5,4 y en menor tiempo, que el mejor tratamiento de *Beauveria b.*, lo que indica que la asociación de microorganismos, provee mayor eficiencia en la parasitación y control del *Cosmopolites sordidus* en la zona de estudio.

Tabla 1. Promedios de individuos de *Cosmopolites sordidus* muertos según hongo entomopatógeno y tiempo.

Tratamientos	Número Individuos (<i>Cosmopolites sordidus</i>) totales	Número de insectos (<i>Cosmopolites sordidus</i>) muertos		
		8 días	16 días	24 días
T0 (Testigo) R1	10	0	0	0
T0 (Testigo) R2	10	0	0	0
T0 (Testigo) R3	10	0	0	0
T0 (Testigo) R4	10	0	0	0
T0 (Testigo) R5	10	0	0	0
Promedio de mortalidad		0	0	0
T1(<i>Metarhizium a.</i>) R1	10	0	1	1
T1(<i>Metarhizium a.</i>) R2	10	0	1	1
T1(<i>Metarhizium a.</i>) R3	10	1	0	1
T1(<i>Metarhizium a.</i>) R4	10	0	1	0
T1(<i>Metarhizium a.</i>) R5	10	0	1	0
Promedio de mortalidad		0,2	0,8	0,6
T2(<i>Beauveria b.</i>) R1	10	1	3	5
T2(<i>Beauveria b.</i>) R2	10	0	2	3
T2(<i>Beauveria b.</i>) R3	10	0	3	5
T2(<i>Beauveria b.</i>) R4	10	2	4	1
T2(<i>Beauveria b.</i>) R5	10	0	3	5
Promedio de mortalidad		0,6	3	3,8

Tabla 2. Promedios de individuos de *Cosmopolites sordidus* muertos según hongo entomopatógeno y tiempo. Continuación

Tratamientos	Número Individuos (<i>Cosmopolites sordidus</i>) totales	Número de insectos (<i>Cosmopolites sordidus</i>) muertos		
		8 días	16 días	24 días
T3(<i>Beuveria b.</i> + <i>Metarhizium a.</i>) R1	10	1	4	1
T3(<i>Beuveria b.</i> + <i>Metarhizium a.</i>) R2	10	1	6	2
T3(<i>Beuveria b.</i> + <i>Metarhizium a.</i>) R3	10	1	5	3
T3(<i>Beuveria b.</i> + <i>Metarhizium a.</i>) R4	10	2	6	0
T3(<i>Beuveria b.</i> + <i>Metarhizium a.</i>) R5	10	0	6	1
Promedio de mortalidad		1,0	5,4	1,4

Porcentaje de mortalidad

La mortalidad total de *Cosmopolites sordidus* que se alcanzó a nivel de laboratorio, debido al parasitismo (Figura 2), fue de 16, 74 y 78%, para *Metarrhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* en forma de cepas monospóricas y poliespóricas (mezcla de los hongos) respectivamente. Lo que indica que al utilizar en forma combinada los hongos en estudio se obtiene mayor eficiencia en el control del picudo negro. Se debe mencionar que, para la zona de El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador, no se recomendaría el uso de la

cepa *Metarrhizium a.* de manera individual, debido a que presentó muy baja eficiencia de parasitismo en relación a la cepa de *Beauveria b.* Los resultados obtenidos en la investigación se asemejan a los encontrados por Ramírez y Torres (2016), quienes alcanzaron mortalidades de *Cosmopolites s.*, del 82% debido a *Beauveria b.* y 70 % por causa de los hongos en forma combinada, pero difieren en cuanto al efecto de *Metarrhizium a.* que les permitió obtener también el 70% de mortalidad en contraposición al 16 % del presente estudio.

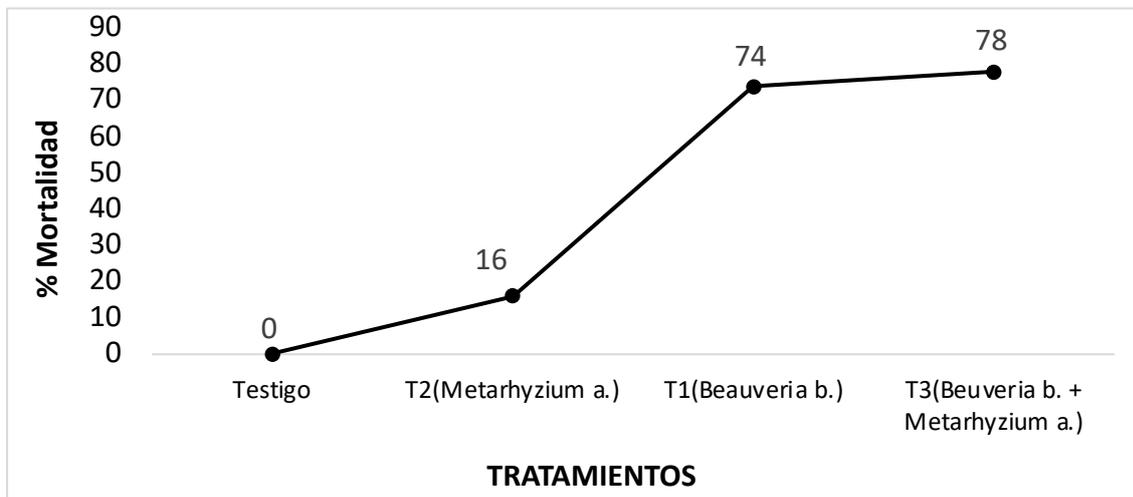


Imagen 2. Porcentaje de mortalidad de *Cosmopolites s.*, alcanzados en 24 días.

En el cantón El Carmen las cepas monospóricas de *Metarhizium anisopliae* tienen menor porcentaje de eficiencia la relación a las cepas de *Beauveria bassiana* para el control del *Cosmopolites sordidus* en Musa AAB, por lo que no es una alternativa adecuada para los productores.

La mezcla de hongos: *Metarhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana* mostraron un mayor porcentaje de mortalidad, siendo la mejor opción para el control de *Cosmopolites sordidus* en Musa AAB, pero tiene mayor costo, debido a que se deben producir los dos hongos por separado para el mezclado posterior, lo que implica la realización de mayor esfuerzo en la obtención del bioinsumo.

El porcentaje de mortalidad que presentó *Beauveria bassiana*, se encuentra muy cercano al conseguido en el mejor tratamiento con las cepas poliesporicas, lo que implica que es el de mayor factibilidad al momento de la aplicación, debido a que tendrá un costo menor que la mezcla de *Metarhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana*.

Bibliografía

Carballo, M. (2019). Opciones para el manejo del. Obtenido de Opciones para el manejo del: <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6619/A1750e.pdf?sequence=1>

- García-Perera, D., et al. (2019). Susceptibilidad de adultos de *Cosmopolites sordidus* (Germar) a *Heterorhabditis amazonensis* Andaló et al. Cepa HC1. Revista de protección vegetal. Vol. 34. No. 3. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v34n3/2224-4697-rpv-34-03-e08.pdf>
- Gold, C. S. y Messiaen, S. (2000). EL PICUDO NEGRO DEL BANANO. Obtenido de EL PICUDO NEGRO DEL BANANO: https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/The_banana_weevil_Cosmopolites_sordidus_696_ES.pdf
- Lopez, B. (17 de enero de 2017). Origen e historia del plátano. Obtenido de Origen e historia del plátano: <https://www.mundodeportivo.com/uncom/comida/articulo/origen-e-historia-del-platano-44066.html>
- Muñoz M., M. F. (2001). Estudios de población, monitoreo y control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*, Germar) en el cultivo del plátano (*Musa AAB*). Tesis de grado. El Zamorano. Honduras. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/9f4fb907-a15e-443f-85e4-8fa5de392378/content>
- Paz, R. (2013). Potencialidad Del Plátano Verde En La Nueva Matriz Productiva Del. Obtenido de Potencialidad Del Plátano Verde En La Nueva Matriz Productiva Del: <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/47>
- Ramírez H., J. M. y Torres E., H. (2016). Control del picudo (*Cosmopolites sordidus*) en el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) usando tres agentes biológicos, *Heterorhabditis bacteriophora*, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. Tesis de grado. El Zamorano. Honduras. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/5ab05ef2-d1dd-4add-a6f7-b077bd-723f5d/content>
- Ríos D. S., R., et al (2020). *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* como controladores compatibles y eficientes de insectos plaga en cultivos acuapónicos. *Scientia agropecuaria*. 11(3): 419 – 426. Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v11n3/2077-9917-agro-11-03-419.pdf>



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

González Dávila, R. P., Vivas Cedeño, J., Tacuri Troya, E. T., & Mendoza Mejía, J. L. (2022). Biocontrol de *Cosmopolites sordidus* (Germar) en plantaciones de *Musa AAB* del Carmen, Manabí, Ecuador. *RECIAMUC*, 6(4), 129-135. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(4\).octubre.2022.129-135](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.129-135)