

EFFECTIVIDAD IN VITRO DE CEPAS DE *Beauveria bassiana* (Báls.) Vuill. y *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sorokin SOBRE LARVAS DEL INSECTO *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera : Glyphipterigidae), BARRENADOR DE RAICES DE *Elaeis guineensis*

Ernesto Narváez Urbano¹
Eduardo A. Peña Rojas¹
Armando Ramos²

RESUMEN

Bajo condiciones de laboratorio se evaluó el efecto de cinco cepas entomopatógenas de los hongos *Beauveria bassiana* (Báls.) Vuill. y *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sorok. sobre larvas de *Sagalassa valida* Walker, insecto barrenador de raíces de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*). Los tratamientos comprendieron tres cepas de *B. bassiana* (Bb. 3; Bb. 4 y Bb. 7), dos de *M. anisopliae* (Ma. 1 y Ma. 2) y un testigo absoluto. Los niveles de patogenicidad de las cepas de *B. bassiana* y *M. anisopliae* sobre larvas del insecto fueron diferentes. Las cepas Bb.3, Bb.4 y Bb.7 resultaron las de mayor patogenicidad al presentar porcentajes de mortalidad de 100 y 98 y 95% respectivamente superando los porcentajes de mortalidad de las cepas de *M. anisopliae*, 80% para Ma.2 y 90% para Ma.1. Igualmente, con las cepas de *B. bassiana* se obtuvieron mayores porcentajes de eficacia sobre larvas correspondiendo a la cepa Bb.3 el mejor porcentaje de eficacia (100%) seguida de las cepas Bb.4 (97,5%); Bb.7 (93,8%); Ma.1 (87,5%) y Ma.2 (75,0%).

Palabras claves: *Sagalassa valida*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Elaeis guineensis*, Control biológico

ABSTRACT

Under laboratory conditions the effect of five entomogenous strains of *Beauveria bassiana* (Báls.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sorok. fungi was evaluated on larvae of *Sagalassa valida* Walker, root borer of the oil palm (*Elaeis guineensis*). The treatments comprised three strains of *B. bassiana* (Bb. 3; Bb. 4 and Bb. 7), two of *M. anisopliae* (Ma. 1 and Ma. 2) and an absolute witness. The pathogenic levels of the strains *B. bassiana* and *M. anisopliae* on the insect larvae were different. The strains Bb.3, Bb.4, and Bb.7 were more pathogenic presenting percentages of mortality of the strains of 100, 98 and 95% respectively surpassing the percentages of mortality of the strains of *M. anisopliae*, 80% for Ma.2 and 90% for Ma. 1. Equally, with the strains of *B. bassiana* higher effectiveness percentages were obtained on the larvae where the corresponded to best percentage of effectiveness (100%) the strain Bb.3 followed by the strains Bb.4 (97,5%); Bb.7 (93,8%); Ma. 1 (87,5%) and Ma.2 (75,0%).

Key words: *Sagalassa valida*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Elaeis guineensis*, Biological Control

¹ Respectivamente, Ing. Agrónomo Cra. 3 No. 21B-121, Pasto (Nariño); Investigador Asociado Corpoica, Centro de Investigación El Mira, Apartado Aéreo 198, Tumaco (Nariño).

² Profesor Asociado Pensionado, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pasto (Nariño)

INTRODUCCION

En las plantaciones de palma de aceite, *Elaeis guineensis* Jacq. localizadas en Tumaco, el insecto barrenador de raíces *Sagalassa valida*, es una de las principales plagas que afecta al cultivo. El estado larval puede ocasionar daños con niveles que fluctúan entre 30 y 80% de raíces barrenadas (Peña y Jiménez, 1994). La incidencia del ataque puede abarcar hasta el 80% de las palmas sembradas en un lote. A nivel de campo, las palmas afectadas presentan amarillamiento foliar, emisión continua de inflorescencias masculinas, pérdida de la producción y en casos severos se produce el volcamiento de la palma (Vera y Orellana, 1986).

Actualmente, el control de la plaga realizado por los palmicultores, mediante el empleo de agroquímicos presenta una serie de limitaciones técnicas, económicas y ecológicas, que pueden influir en forma negativa sobre el éxito de una verdadera estrategia de manejo. Aunque la presencia del insecto se reportó en Colombia desde la década de los años setenta, son escasos los estudios efectuados sobre su control y reconocimiento de enemigos naturales. Debido a las apropiadas condiciones ambientales de la zona de Tumaco para la introducción y colonización de organismos entomopatógenos, el principal objetivo del presente estudio fue evaluar en un primer paso y bajo condiciones de laboratorio el efecto de tres cepas de *Beauveria bassiana* y dos de *Metarhizium anisopliae* sobre larvas de *S. valida*.

METODOLOGIA

El presente estudio se efectuó en las instalaciones del Centro de Investigación El Mira, ubicado en el kilómetro 31 de la carretera que de Tumaco conduce a Pasto. En el Centro predominan condiciones ecológicas de Bosque húmedo Tropical (Bh-T) con altura de 16 msnm; precipitación media anual, 3000 mm; temperatura media, 26°C; humedad relativa, 88%; brillo solar, 1.000 horas/año (Vallejo y Peña, 1983). Se utilizaron tres cepas de *B. bassiana* y dos de *M. anisopliae* suministradas por la sección de Entomología del Centro de Investigación La Selva (Rionegro, Antioquia). En la Tabla 1 se relacionan las cepas y el huésped original del cual fueron aisladas. Cada cepa se multiplicó sobre el medio de cultivo Agar-Saboraud-Dextrosa (ASD) previamente esterilizado (105°C, 15 lb/pulg², 25 minutos) y vertido en cajas de petri. Estas cajas se mantuvieron en incubación a 27°C para la esporulación completa, la cual se produjo al cabo de 20 días.

Prueba de patogenicidad de cada cepa. Para la preparación del inóculo de cada cepa con una concentración de 1×10^8 esporas/ml, se siguió la metodología descrita por Cenicafé (1991). La patogenicidad de las cinco cepas se evaluó bajo condiciones de laboratorio sobre 120 larvas de *S. valida* previamente recolectadas a nivel de campo y en instares III y IV de desarrollo. Como testigo se utilizó agua destilada estéril, conformándose así seis tratamientos a evaluar.

Las larvas se distribuyeron en seis grupos de cajas de petri. Cada grupo estaba formado por cuatro cajas (repetición) colocando cinco larvas de *S. valida* / caja. Para garantizar la supervivencia de las larvas, en el fondo de cada caja se colocó papel filtro junto con trozos de raíz primaria tierna de *E. guineensis*, de 6 cm de largo. Una vez efectuado este procedimiento, las larvas se asperjaron con dos mililitros del inóculo correspondiente a cada cepa de *B. bassiana* y *M. anisopliae*. La patogenicidad de cada cepa se evaluó a los nueve días de su aplicación de acuerdo con el porcentaje de mortalidad. Para obtener el porcentaje de eficacia correspondiente a cada tratamiento, se utilizaron los resultados obtenidos en la variable anterior (% M) y ajustados aplicando la fórmula de Abbott en la siguiente fórmula:

$$\%E = [(P - C) / (100 - C)] \times 100$$

donde: P= Porcentaje de mortalidad en el tratamiento ; C= Porcentaje de mortalidad en el testigo.

Tabla 1. Relación de cepas de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* evaluadas sobre larvas de *Sagalassa valida*.

ESPECIE	CEPA	HOSPEDANTE ORIGINAL
<i>Beauveria bassiana</i>	Bb.3	<i>Spodoptera frugiperda</i>
<i>Beauveria bassiana</i>	Bb.4	<i>Hypothenemus hampei</i>
<i>Beauveria bassiana</i>	Bb. 7	<i>Ancognatha sacarabaeoides</i>
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Ma.1	<i>Ancognatha sp.</i>
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Ma. 2	Familia Melolonthidae ¹

¹ Especies varias no identificadas

Reaislamiento de cada cepa. Posteriormente, a los nueve días de la aplicación de las cepas, las larvas afectadas por los hongos se transfirieron a cámara húmeda, para ayudar a la esporulación del patógeno. La cámara húmeda consistió en colocar una lámina portaobjetos con cinco larvas en el interior de una caja de petri, previamente esterilizada, que contenía papel filtro húmedo y sellada con cinta adhesiva para evitar contaminación. Quince días más tarde se procedió al reaislamiento y reproducción de cada cepa en cajas de petri con el medio de cultivo ASD. El reaislamiento consistió en esterilizar una aguja de inoculación al fuego, dejando enfriar por dos a tres segundos para transferir esporas del cuerpo momificado de la larva a la superficie del medio de cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los porcentajes de mortalidad larval y eficacia de cada cepa se encuentran consignados en la Tabla 2. Los datos fueron tomados a los nueve días después de la aplicación. En las larvas afectadas por las cepas de *B. bassiana* y *M. anisopliae*, los síntomas fueron similares y se comenzaron a observar al cabo de cuatro días de la aplicación de los tratamientos. Los síntomas consistieron en quietud corporal interrumpida por contracciones lentas, reducción de la actividad locomotora y pérdida de apetito. Durante este período, unas larvas se encontraron moribundas y otras muertas. Sobre las larvas muertas el crecimiento del micelio del hongo fue irregular; en unas recubrió completamente el cuerpo de la larva, mientras que en otras el micelio invadió a parte superior del cuerpo.

Siete días después de la aplicación de los tratamientos, el cuerpo de la larva afectada presentó secamiento y su tonalidad blanca crema fue remplazada por manchas de color castaño con tonalidades rosadas. Cuarenta y ocho horas más tarde, las larvas se habían momificado y su cuerpo estaba totalmente recubierto por el micelio del hongo. Esta sintomatología fue similar a la descrita por De Bach (1979) y Bustillo (1987), sobre enfermedades causadas por hongos entomopatógenos sobre insectos afectados.

TABLA 2. Patogenicidad de las cepas sobre larvas (III y IV instar) de *Sagalassa valida* a los nueve días de tratadas bajo condiciones de laboratorio.

CEPA	PORCENTAJE DE MORTALIDAD	PORCENTAJE DE EFICACIA
Bb.3 ¹	100,0	100,0
Bb.4	98,0	97,5
Bb.7	95,0	93,8
Ma.1 ²	90,0	87,5
Ma.2	80,0	75,0
Testigo	20,0	0,00

¹ *Beauveria bassiana*; ² *Metarhizium anisopliae*

Los niveles de patogenicidad de las cepas de *B. bassiana* (Bb) y *M. anisopliae* (Ma) sobre larvas de *S. valida* fueron diferentes. Las cepas Bb.3, Bb.4 y Bb.7 resultaron las de mayor patogenicidad al presentar porcentajes de mortalidad de 100 y 98 y 95.% respectivamente superando los porcentajes de mortalidad de las cepas de *M. anisopliae*, 80% para Ma.2 y 90% para Ma.1.

En las cepas de *B. bassiana* se obtuvieron los mejores porcentajes de eficacia sobre larvas de *S. valida*, mientras que los menores los indicaron las cepas de *M. anisopliae*, correspondiendo a la cepa Bb.3 el mejor porcentaje de eficacia (100% seguida de las cepas Bb.4 (97,5%) ; Bb.7 (93,8%) ; Ma.1 (87,5%) y Ma.2 (75,0%) Estos porcentajes de eficacia sobre larvas de *S. valida*, fueron similares a los observados por Lujan (1990), que encontró desde 60 a 100% de eficacia, al probar varias cepas de *M. anisopliae* sobre *Mocis latipes* (Guenee) y sobre *Hypsipylle grandella* (Zell.) a los 11 días del tratamiento.

Los resultados obtenidos permiten deducir que la infección y desarrollo de *B. bassiana*, sobre las larvas, se ve favorecida por las condiciones presentadas en el laboratorio: libre exposición de hospedero-patógeno y los factores ambientales adecuados; condiciones que hacen más favorable al hospedante para el patógeno permitiendo así alcanzar un alto grado de patogenicidad.

La mortalidad en el testigo, que alcanzó un valor del 20% se puede explicar al efecto que pudieron tener las condiciones de luz y temperatura en el laboratorio sobre las larvas de *S. valida* y manipulación de las mismas al someterlas en las cajas de petri durante su evaluación.

CONCLUSIONES

Bajo condiciones de laboratorio, las cepas de *B. bassiana* permitieron los más altos porcentajes de mortalidad sobre larvas de *S. valida*, mientras que los menores fueron para las cepas de *M. Anisopliae*, aunque en términos generales fueron bastante altos.

BIBLIOGRAFIA

- BUSTILLO, A. Enfermedades en insectos y posibilidades de uso en programas de manejo integrado de plagas en Colombia. Medellín, Programa de Entomología ICA, 1987. pp 283-300.
- CENICAFE. Instrucciones para la aspersión del hongo *Beauveria bassiana* en fincas infestadas con la broca del café. En Curso control microbiano de insectos, Chinchiná, Caldas, 1991. 70 p.
- De BACH, P. Control biológico de las plagas y las malas hierbas. México, Editorial Continental, 1979. 949 p.
- LUJAN, M., et al. Metodología para la reproducción de *Metarhizium anisopliae*, Virulencia y conservación. Ciencia Técnica Agrícola (Cuba) 13(4): 43-49.1990
- VALLEJO, G. y PEÑA, E. Centro regional de investigación El Mira. Instituto Colombiano Agropecuario Plegable promocional No. 37. 1983. 70 p.
- VERA, H. y ORELLANA, F. *Sagalassa valida*, el «Gusano barrenador» de las raíces de la palma africana y su combate. Boletín del Departamento de Entomología de la Estación Experimental de Santo Domingo, Ecuador, 1986. pp. 1-5.