

Efecto de la aplicación de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. al suelo y al follaje en el control de la broca del cafeto (*Hypothenemus hampei* Ferrari) en la fase de cosecha

M. Sc. Islien Meneses-Zamora,* Dr. C. Claribel Suárez-Pérez,*** Ing. Nosleiby Ortiz-Gómez,* Ing. Roquelina Jiménez-Carbonell,**** Ing. Amaray Ortiz-Albolaez,* M. Sc. Merardo Ferrer-Viva* e Ing. Yojana Rodríguez-Benito**

Resumen

El presente trabajo se realizó en noviembre de 2008 en las áreas experimentales de la UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, ubicada en el municipio de Manicaragua, provincia de Villa Clara, Cuba, a 340 msnm, en plantaciones de *Coffea arabica* L., el cual tuvo el objetivo evaluar la efectividad de las aplicaciones de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin al suelo y al follaje en el control de *Hypothenemus hampei* Ferrari bajo las condiciones agroecológicas de Jibacoa, específicamente en la fase de cosecha. Se utilizó un diseño de bloques al azar, compuesto por cuatro tratamientos con dos réplicas cada uno. En la correspondiente etapa se evaluó la influencia de las aplicaciones mediante el comportamiento de los índices de infestación por tratamiento y los momentos de evaluación. Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza de clasificación doble. En el período de cosecha el menor índice de infestación se obtuvo cuando se aplicó *B. bassiana* al suelo y al follaje. Las aplicaciones disminuyeron su efectividad al transcurrir el tiempo, lo que provocó el aumentando de los índices de infestación. Palabras clave: *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, *Hypothenemus hampei* Ferrari, *Coffea arabica* L., infestación.

Introducción

La broca del café –*Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Scolytidae)– constituye uno de los mayores problemas entomológicos en la caficultura a nivel mundial (Canet y García, 2008), causando pérdidas en los

Abstract

This research was carried out during november the year 2008, in the areas of Jibacoa Agro-Forestal Experimental Station. It is located at 340 meter above sea level, near Manicaragua Villa Clara. The objective was measure application of *Beauveria Bassiana* fungus to the soil and leaves on *Coffea arabica* L., in the control of *Hypothenemus hampei* Ferrari, under Jibacoa agro-ecological conditions. (Mainly on the harvest period). A system of block design was used at random, integrated by four treatments with two copies each. At the convenient time, the applications influences were evaluated, by means of infection treatment indexes and the different evaluation periods. All data was analyzed by means of a double variant classification analysis. The main result obtained was that during the harvest period, the lower infection index was obtained when *B. bassiana* was given to the soil and the foliage. The second result was that, as time passes; the effectiveness of applications diminishes, increasing progressively the infection indexes.

Key words: *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, *Hypothenemus hampei* Ferrari, *Coffea arabica* L., infection.

rendimientos entre un 5 y un 24 %, y en casos extremos pueden llegar hasta un 50 % de la cosecha.

El primer reporte del insecto en Cuba se produjo en 1995 en los municipios de Guamá y Buey Arriba, en la

¹ Recibido: 17/9/2012

Aprobado: 23/1/2013

* UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa. Manicaragua, Villa Clara, Cuba, islien@invcafe.vcl.minag.cu

** UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente, Santiago de Cuba, Cuba

*** Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray. Topes de Collantes, Trinidad, Sancti Spíritus, Cuba

**** Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Cienfuegos, Cuba

provincia de Granma, y ha afectado los rendimientos gradualmente. En la actualidad está distribuido en todo el país; y según Grillo *et al.* (2004), se observó en el macizo cafetalero de Guamuhaya en 2002.

El control de la broca del café debe enmarcarse dentro de una estrategia general de manejo de plagas, donde el control biológico es un componente importante, consistiendo en la utilización de insectos u hongos que puedan controlar y disminuir el ataque o efecto negativo de las poblaciones de una plaga en los rendimientos de la cosecha. Borbón (1991) plantea que dentro de las especies de parasitoides que pueden utilizarse se encuentra el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin.

El interés por los hongos entomopatógenos como una alternativa para manejar insectos plagas en los cultivos viene en ascenso en el mundo, propiciado por los problemas de insecto-resistencia, por el beneficio de producir alimentos libres de residuos de productos químicos, de conservar el medio ambiente libre de contaminantes y de preservar la biodiversidad (Posada, 2001).

Bustillo (2005) considera los hongos entomopatógenos en el control de la broca del café como un arma fundamental en el desarrollo de un programa de manejo integrado, que tenga por finalidad la preservación del medio ambiente y la racionalidad en el uso de insecticidas químicos, planteando que *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin puede jugar un papel muy importante en el control de *Hypothenemus hampei* Ferrari bajo las condiciones de los ecosistemas cafeteros.

Para Cuba, MINAG (2008) plantea que en las áreas con índices de infestación menores del 2 % se tratarán con *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill. (cepa autóctona), con una dosis de campo de 2 kg • ha⁻¹, la que se aplicará en horas de la tarde (cuando disminuya la intensidad de los rayos solares) y que los tratamientos se dirigirán a la planta y al suelo.

No existe en la región central de Cuba, específicamente bajo las condiciones agroecológicas de la localidad de Jibacoa, estudios que validen este planteamiento.

Por lo anteriormente referido este trabajo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de las aplicaciones de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin al suelo y al follaje en el control de *Hypothenemus hampei* Ferrari bajo

las condiciones agroecológicas de Jibacoa, específicamente en la fase de cosecha.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, provincia de Villa Clara, ubicada en los 22° 02' de latitud norte y 79° 50' de longitud oeste, a una altura promedio de 340 msnm, en plantaciones de *Coffea arabica* L.

Se utilizó una cepa de *B. bassiana*, autóctona de la localidad, aislada a partir de *H. hampei*. El biopreparado empleado se multiplicó sobre cabecillas de arroz auto-claveadas y humedecidas. Para su aplicación se utilizó un asperjador manual.

Se empleó un diseño de bloques al azar, compuesto por cuatro tratamientos con dos réplicas cada uno.

Tratamientos:

1. Follaje asperjado.
2. Suelo asperjado + follaje asperjado.
3. Suelo asperjado.
4. Testigo sin aplicación.

Se utilizaron dos plantas por tratamiento cubiertas con jaulas entomológicas, realizando la aplicación del hongo entomopatógeno el 1 de noviembre de 2008 en horas de la tarde a una dosis de 10¹¹-10¹² conidios • ha⁻¹. En los muestreos realizados las plantas se dividieron en cuadrantes, y en tres ramas se realizó el conteo del total de frutos y los perforados existentes en cada una, realizando los mismos cada seis días. Con los datos obtenidos se determinaron los índices de infestación por tratamientos en correspondencia con la metodología establecida por el MINAG (2005).

Para el procesamiento de los datos se utilizó un análisis de varianza de clasificación doble, con previa transformación de los datos expresados en porcentaje mediante la fórmula $2 \arcsin \sqrt{p}$, utilizando el paquete estadístico SPSS, y la comparación de las medias se realizaron por las pruebas de Duncan (Lerch, 1977) con una probabilidad $p < 0,05$.

Resultados y discusión

En la *fig. 1* se observa que existe diferencia estadísticamente significativa entre los mismos, mostrando que el tratamiento que menor índice mostró durante el período estudiado fue al que se le aplicó *B. bassiana* al suelo y al follaje (0,34 %), mostrando diferencias significativas

con los demás tratamientos, y el índice más elevado se observó en el tratamiento testigo (4,02 %). Estos resultados coinciden con lo planteado por el MINAG (2008), cuando señalan que en esta época los tratamientos de aplicación del hongo se deben de acometer al suelo y al follaje. Además, esto ocurre porque en esta fase las poblaciones de broca se encuentran en ambos planos, lo que coincide con lo recomendado por otros autores con relación a este método (Bernal *et al.*, 1997 y Mejía *et al.*, 2007), cuando expresan que dentro de las medidas de control se aconseja utilizar el hongo *B. bassiana* en aplicaciones al árbol y al suelo. Demuestra también

la importancia de realizar aplicaciones en las áreas cafetaleras, principalmente al follaje de las plantas y al suelo, de tal manera que las brocas al trasladarse de un lugar a otro, o de una planta a otra se contaminen y se produzca de este modo un incremento de la mortalidad.

También en Colombia, Bustillo (2002) refiere que *B. bassiana* es el principal factor de mortalidad de *H. hampei*, al alcanzar niveles promedios del 47 % de infección del total de frutos brocados en experimentos realizados, y Alejo (2007) en México logró una efectividad de hasta el 40 % de control.

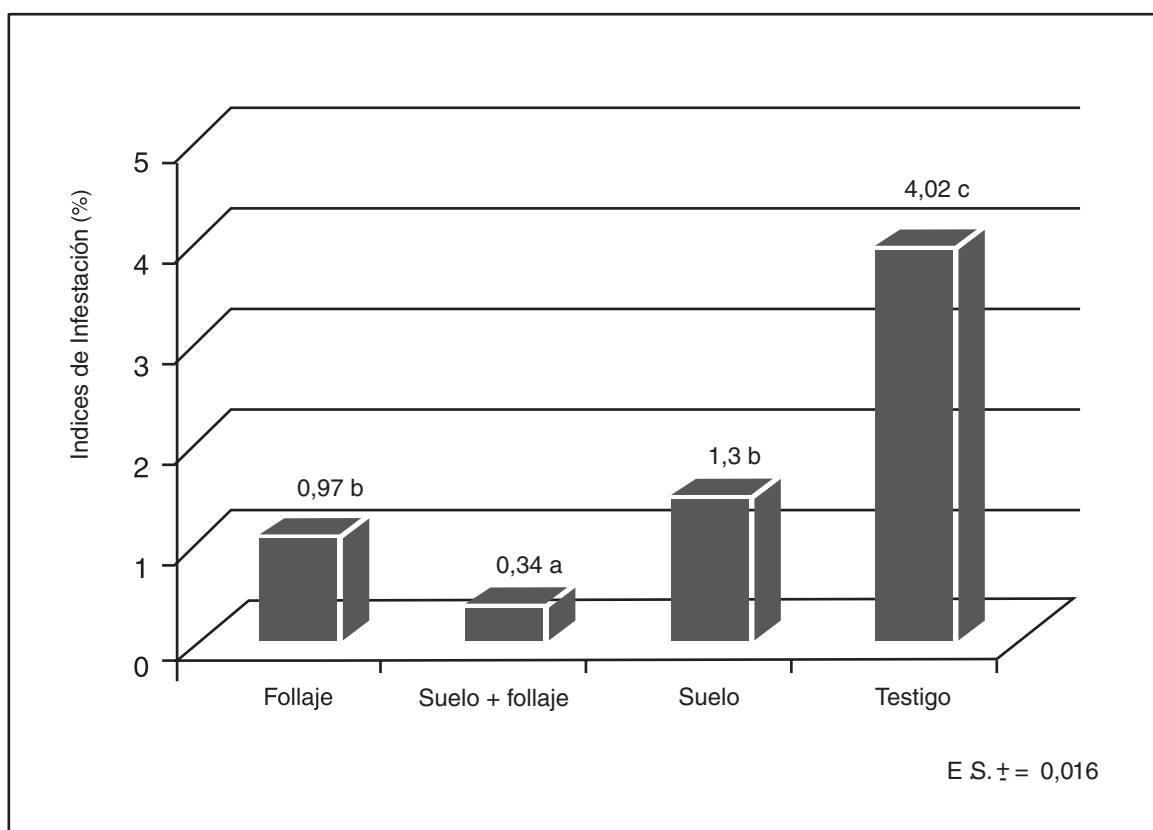


Fig. 1. Comportamiento de los índices de infestación por tratamiento. Columnas con letras desiguales difieren para $p < 0,05$ Duncan (Lerch, 1977).

En la *fig. 2* se puede observar los índices de infestación en el tiempo con respecto a la aplicación de *B. bassiana*, existiendo diferencias significativas entre los momentos de muestreos, lo que indica que a medida que transcurre el tiempo el nivel de infestación aumenta progresivamente, al mostrar a los seis días después de la aplicación (dd) un índice de infestación del 0,74 %, y a

los 30 dd, del 2,68 %, demostrando que al no realizar aplicaciones continuamente las poblaciones del insecto crecen de forma paulatina, sobrepasando el umbral económico. Estos resultados son similares con los obtenidos por Bernal *et al.* (1997) en Colombia, donde a los 6 dd la infestación fue del 0,36 %, y a los 30 dd del 2,29 %.

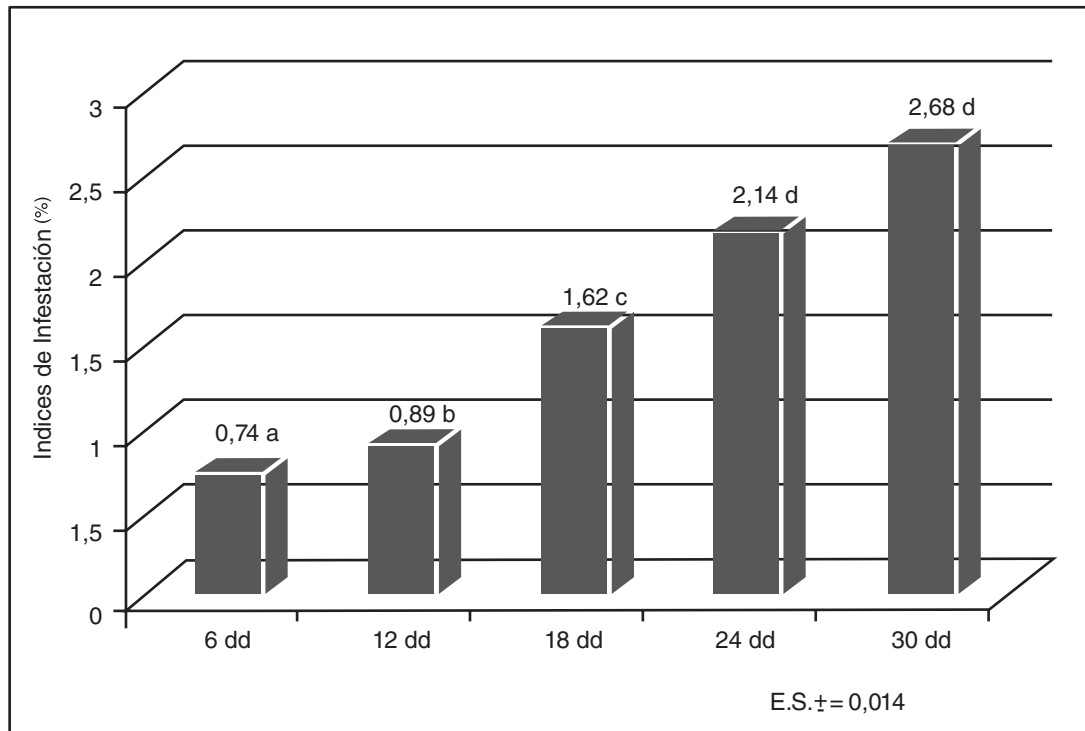


Fig. 2. Comportamiento de los índices de infestación con respecto a los momentos de evaluación. Columnas con letras desiguales difieren para $p < 0,05$ Duncan (Lerch, 1977).

Conclusiones

- En el período de cosecha el menor índice de infestación se obtuvo cuando se aplicó *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin al suelo y al follaje.
- Las aplicaciones de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, a medida que transcurre el tiempo, disminuye su efectividad, aumentando progresivamente los índices de infestación.

Bibliografía

Alejo L. Control de la broca del café en San Luis Potosi, México: situación actual, problemática y soluciones. La broca del café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques. J. F. Barrera, A. García, V. Domínguez y C. Luna (eds.). Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. México, ISBN Libro: 978-970-9712-43-8; ISBN CD-ROM: 978-970-9712-44-5. -- p. 7-16. 2007.

Bernal U., M. G.; P. Benavides; A. Arcila y A. E. Bustillo. Efecto de la aplicación al suelo de los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre la broca, en cafetales zoqueados.-- Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Pereira (Colombia) -- p. 14-15, 1997.

Borbón, O. La broca del fruto del café: programa cooperativo ICAFE-MAG. ICAFE. San José, Costa Rica. 1ra ed. -- 50 p. 1991.

Bustillo, A. E. Los hongos entomopatógenos en el control de insectos plagas. en: Curso Internacional Teórico-Práctico sobre Entomopatógenos, Parasitoides y otros Enemigos de la Broca del Café. Sección I. Marzo 11-15 de 2002. Chinchiná, CENICAFÉ, P. 15-23. 2002.

Bustillo, A. E. El papel del control biológico en el manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 29 (110): 55-69. 2005.

Canet, G. y A., García. El papel de promecafé en investigación, capacitación y control de la broca del café en la región. *Boletín PROMECAFE* (114): 7-10. 2008.

Grillo, H.; Beatriz Cintrón y Neyvis González. Estudio del impacto de la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Scolytidae) en Topes de Collantes. En Libro de Resúmenes: Congreso Internacional de Agricultura en Ecosistemas Frágiles y Degradados, Granma, Cuba. 2004.

Lerch, G. *La experimentación en las Ciencias Biológicas y Agrícolas*.--- La Habana: Edit. Científico-Técnica, --- 452 p. 1977.

Mejía M., C. G.; Bustillo P., A. E; Duque O., E. C.; Benavides M., P. "Análisis biológico y económico del manejo integrado de la broca en la renovación de cafetales" *CENICAFÉ* 58(2):99-110, 2007.

MINAG. Programa de Defensa de la Broca del Café. Centro Nacional de Sanidad Vegetal y Dirección de Café y Cacao. --La Habana, Cuba, p 13, 2005.

MINAG. Programa de Defensa de la Broca del Café. Centro Nacional de Sanidad Vegetal y Dirección de Café y Cacao. La Habana, Cuba, p. 10, 2008.

Posada, F. J. Colección de hongos entomopatógenos: conocimiento de la biodiversidad y recurso biológico para el manejo de plagas. *CENICAFÉ* Colombia. Disponible en: <http://www.ugcarmen.edu.co/Memorias/Memorias.htm>, 2001.

