



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

manuela@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión
Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Vuelta-Lorenzo, Daniel Rafael; Rizo-Mustelier, Miriela; Basile-Rodríguez, Ramiro
EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL HONGO BEAUVERIA BASSIANA, TRAMPAS Y EL
NEMATODO HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA EN EL CONTROL DE LA BROCA
DEL CAFÉ (HYPOTHENEMUS HAMPEI) EN LAS YAGUAS

Ciencia en su PC, núm. 4, 2017, pp. 38-52

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181353794002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL HONGO *BEAUVERIA BASSIANA*, TRAMPAS
Y EL NEMATODO *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* EN EL CONTROL
DE LA BROCA DEL CAFÉ (*HYPOTHENEMUS HAMPEI*) EN LAS YAGUAS**

**EVALUATION OF THE EFFECT OF THE *BEAUVERIA BASSIANA*, TRAPS AND
THE NEMATODE *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* IN THE CONTROL
OF THE COFFEE BERRY BORER (*HYPOTHENEMUS HAMPEI*) IN LAS
YAGUAS**

Autores:

Daniel Rafael Vuelta-Lorenzo, dvuelta@uo.edu.cu¹

Miriela Rizo-Mustelier, miriela@uo.edu.cu¹

Ramiro Basilé-Rodríguez, cpc@megacen.ciges.inf.cu¹

¹Facultad de Ingeniería Química y Agronomía, Universidad de Oriente.
Santiago de Cuba. Cuba.

RESUMEN

El experimento se desarrolló en áreas de Las Yaguas, provincia Santiago de Cuba. Se evaluó un área de Coffea arabica lin de la variedad Caturra, establecida en 2001, que abarca un total de 25 hectáreas, con un marco de plantación de 2x1 m, suelos pardos sin carbonatos, a 270 msnm y con pendiente de 10 %. Las especies de sombra predominantes fueron (Gliricidia Sepium) Kunth ex Walp y Samanea Saman. Las mismas fueron divididas en parcelas de 1 ha para su evaluación estadística por un período de dos años, desde 2014 hasta 2016, y la comparación con los rendimientos ponderados de la zona, lo cual fue avalado por la unidad empresarial de base. Se empleó un diseño unifactorial totalmente aleatorizado, con 5 tratamientos y 5 réplicas. Los tratamientos que emplearon la combinación medios biológicos + trampa fueron los de mejor resultado, con una mortalidad sobre la broca superior al 95 %.

Palabras clave: broca, trampas, nematodo, café.

ABSTRACT

The experiment was carried out in areas of Las Yaguas, Santiago de Cuba province. An area of Coffea arabica lin of the Caturra variety was evaluated, established in 2001, covering a total of 25 hectares, with a planting frame of 2x1 m, Brown soils without carbonates at 270 masl and with a slope of 10%. The predominant shade species were (Gliricidia Sepium) Kunth ex Walp and Samanea Saman. They were divided into plots of 1 ha for statistical evaluation for a period of two years from 2014 to 2016 and comparison with the weighted yields of the area and endorsed by the base business unit. A unifactorial design totally randomized with 5 treatments and 5 replicas was used. The treatments that used the combination of biological means + trap were the ones with the best result, with a mortality above the Coffee Berry Borer of over 95 %.

Key words: Coffee Berry Borer, traps, nematode, coffee.

INTRODUCCIÓN

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) del orden Coleóptera y familia Scolytidae es considerada como la plaga más importante del cultivo de café. Es una plaga directa, pues daña directamente el producto que se desea cosechar (grano). Su ataque reduce el rendimiento y merma la calidad del grano. Los daños más característicos son: pudrición del grano en formación por microorganismos saprófitos que entran por la perforación, caída de frutos jóvenes debido al ataque y disminución del peso del grano por efecto de la alimentación del insecto (Barrera, 2004).

En los últimos cinco años los trabajos sobre uso de trampas y atrayentes han sido del mayor interés para los sectores académico y productivo, puesto que una sola trampa cebada con metanol-etanol, principal mezcla atrayente conocida, puede capturar varios miles de individuos por semana cuando la broca emerge masivamente en el período intercosecha (Barrera, Herrera y Cruz, 2004; Barrera, Villacorta, Herrera, García y Cruz, 2004; Barrera, Villacorta y Herrera, 2004). Esto ha traído como resultado que se usen más las trampas con fines de control (Villacorta, Possagnolo, Silva & Rodrigues, 2001; Dufour 2002) que para la detección o monitoreo (Barrera, Villacorta, Herrera, García y Cruz, 2004).

En fecha reciente, estas trampas también han sido una herramienta metodológica fundamental para avanzar en el conocimiento del comportamiento y estacionalidad del vuelo de la broca, temas que por la carencia de las trampas que hoy se conocen pocas veces fueron abordados en el pasado (Barrera, 2004; Barrera, Herrera y Valle, 2005).

Con el empleo de la lucha o control biológico se intenta restablecer el perturbado equilibrio ecológico, mediante la utilización de organismos vivos, para eliminar o reducir los daños causados por organismos perjudiciales (Badii y Abreu, 2006).

El hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* se encuentra presente en todo el mundo, parasita a varias especies de insectos, entre ellos a la broca del café. El hongo se desarrolla en el insecto, al cual mata en poco tiempo; se reconoce por el micelio blanco que desarrolla entre los tegumentos de su hospedero. Este hongo puede atacar a la broca cuando está fuera del fruto, o bien si no se encuentra muy

profunda en el fruto, ya que de otra forma es casi invulnerable al patógeno. Si la broca se contamina con el hongo, muere después de 3 o 6 días en condiciones de humedad saturada y dura hasta 9 días si las condiciones de humedad relativa son del 70 al 80 %. Si la humedad es excesiva, la viabilidad de las esporas del hongo baja (Borbón, 1991). El hongo *Beauveria bassiana* en un sustrato sintético o sobre un cereal como arroz reduce la virulencia del hongo (Cenicafé, 1993).

Otra fuerza natural identificada para el control de la broca son los nematodos del género *Heterorhabditis*. Estos nematodos son gusanos cilíndricos parásitos de insectos, utilizados en la agricultura para el control de insectos con estadios susceptibles, ya sea en el suelo o en el cultivo. El nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis bacteriophora* presenta una relación mutua con una bacteria patógena a insectos (*Photorhabdus luminiscences*). Los nematodos tienen la capacidad de emboscar a sus hospederos, por eso son muy eficientes para el control de insectos de los órdenes Coleóptera y Lepidóptera. Los nematodos juveniles infectivos penetran los insectos por la boca, ano, espiráculos; también tienen la facilidad de penetrar por la cutícula del insecto (Rosales, 1999).

Estudios realizados en Cenicafé (Colombia) sobre el uso de entomonematodos han demostrado su efecto regulador sobre las poblaciones de brocas presentes en los frutos del suelo. La especie del nematodo *Heterorhabditis* tiene la capacidad de penetrar los frutos de café brocados que se encuentran en los árboles, causar mortalidad y multiplicarse en los estados de la broca que hay en dicho fruto (Lara, López, Alex y Bustillo, 2004).

El objetivo de la investigación fue evaluar la efectividad de los medios biológicos *B. bassiana*. y *H. bacteriophora* y el uso de trampas en el cultivo del cafeto con presencia de la plaga.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en áreas de la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) Las Yaguas, provincia Santiago de Cuba. Se evaluó un área de *Coffea arábica* Lin de la variedad Caturra, establecida en 2001, que abarca un total de 25 hectáreas, con un marco de plantación de 2x1 m, suelos pardos sin

carbonatos, a 270 msnm y con pendiente de 10 %. Las especies de sombra predominantes fueron (*Gliricidia Sepium*) Kunth ex Walp y *Samanea Saman*. Las mismas fueron divididas en parcelas de 1 ha para su evaluación estadística por un período de dos años, desde 2014 hasta 2016, y comparación con los rendimientos ponderados de la zona, lo cual fue avalado por la unidad empresarial de base.

Diseño experimental

Se empleó un diseño unifactorial totalmente aleatorizado, con 5 tratamientos y 5 réplicas.

Descripción del diseño experimental

T1. Testigo (sin ninguna aplicación)

T2. Utilización de *Beauveria bassiana* a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm

T3. Aspersión de *Heterorhabditis bacteriophora* aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha

T4. Utilización de *Beauveria bassiana* a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm + Empleo de trampas de Metanol–Etanol

T5. Aspersión de *Heterorhabditis bacteriophora* aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha + Empleo de trampas de Metanol–Etanol

El medio biológico (*Heterorhabditis bacteriophora*), Ceba HC-1, se aplicó a los 30 días después de la etapa de la poscosecha y después del primer saneamiento del suelo. Se utilizaron como bioproductos el nematodo entomopatógeno (*Heterorhabditis bacteriophora* y el hongo *Beauveria bassiana*.

Antes de la aplicación se evaluaron los índices de infestación, según la metodología propuesta en el Programa de defensa contra la broca del café (2008). En el caso del hongo *Beauveria bassiana* se diluyó 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm en 200 L de agua/ha.

Los nematodos se aplicaron al suelo por medio de una solución de juveniles infectivos de *Heterorhabditis bacteriophora* (Ji- nemátodos en etapa juvenil), a razón de la dosis 200 000 (JI) /ha dirigida al ruedo de la planta. Las aplicaciones se hicieron después de culminar la cosecha, bien temprano en la mañana y

cuando hubo humedad en el suelo, de conjunto con otras medidas establecidas en el Programa de defensa (Saneamiento).

Los granos infestados por el nematodo fueron llevados al laboratorio para determinar su efectividad técnica.

En el caso del uso de trampas de metanol-etanol, se colocaron 34 trampas por hectárea, confeccionadas con pomos plásticos de refresco; se utilizó una mezcla de 3:1 de metanol y etanol con granos de café, para realizar la función de atrayente, y se realizó periódicamente el monitoreo de las trampas.

Indicadores evaluados

- Grado de infestación por la plaga (%)

Determinaciones realizadas y metódicas de trabajo

A. Método de muestreo para determinar el índice de infestación por broca

En una hectárea se seleccionaron al azar 36 plantas en zig-zag, en cada ruedo de planta de 1 m² se contó el total de granos y el total de granos brocados.

El índice de infestación se determinó por la fórmula siguiente:

$$(II\%): \frac{TFB}{TF} \times 100$$

TF

II = Índice de infestación (%)

TFB= Total frutos brocados

TF= Total frutos

B. Metodología para la inspección de las áreas y la determinación del índice de infestación

Se seleccionaron 36 plantas en un área de una hectárea, distribuidas 6 en cada esquina y 12 en el centro; se descartan las plantas de las orillas del campo para eliminar el efecto de borde. En campos mayores de una hectárea se repitió este esquema las veces necesarias en dependencia del área del campo. De cada planta seleccionada se tomaron al azar 2 varetas del tercio inferior, 2 del tercio medio y 2 del tercio superior. En las varetas seleccionadas se inspeccionaron minuciosamente los granos y se contó el total de granos y aquellos que se

encontraban afectados. Una vez sumados el total de granos evaluados y los que se detectaron afectados, se determinó el % de granos afectados, equivalente al índice de infestación. En el muestreo se incluyeron los granos que se encuentran en la zona de goteo de las plantas seleccionadas.

Se buscó en los granos ya hechos, pues la plaga se establece y desarrolla en granos de aproximadamente 120 días en adelante, a partir de la floración, incluyendo verdes, pintones, maduros, pasas y secos; tanto en la planta como en los caídos al suelo. El síntoma buscado es una pequeña perforación del tamaño de una cabeza de alfiler en el borde o centro de la cicatriz floral (ombligo o disco).

Se evaluó la efectividad de los tratamientos desde el inicio de la cosecha hasta el fin de esta con presencia de granos caídos. El porcentaje de brocas muertas en campo se realizó mediante el cálculo de la mortalidad corregida, debido a que la mortalidad encontrada en los testigos se hizo a través de la fórmula Sun-Shepard's (Püntener 1981).

Fórmula Sun-Shepard's

$$\text{Mortalidad Corregida} = \frac{(\text{Mortalidad obtenida} - \text{Mortalidad Testigo}) \times 100}{100 - \text{Mortalidad Testigo}}$$

Evaluaciones biométricas

Para el procesamiento matemático de la información se aplicó un análisis de varianza de clasificación simple para muestras de igual tamaño, para determinar diferencias entre tratamientos se utilizó el Test de Duncan para $p = 5\%$. En todos los casos se emplearon programas profesionales computarizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto de los tratamientos sobre el grado de infestación por la plaga (%) (broca del café) a los 30 días después de la aplicación de los medios biológicos y el trapeo.

Tabla 1 Promedio de granos infectados (%) a los 30 días después de la aplicación de los medios biológicos y el trapeo

Tratamientos		Medias
No.	Descripción	
1	Testigo (sin ninguna aplicación)	0 c
2	Utilización de <i>Beuveria bassiana</i> a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm	44 b
3	Aspersión de <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha	77 a
4	Utilización de <i>Beuveria bassiana</i> a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm + Empleo de trampas de Metanol–Etanol	45 b
5	Aspersión de <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha + Empleo de trampas de Metanol–Etanol	79 a
ES Media		0.6639

Letras iguales no difieren estadísticamente al 5 %

En la evaluación del porcentaje de plantas afectadas a los días después del trasplante se aprecia que en el tratamiento a base de la aspersión de *Heterorhabditis bacteriophora* aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha + Empleo de trampas de Metanol–Etanol, conjuntamente con la aplicación al suelo de *H. bacteriophora*, se obtuvieron los mejores resultados, que superan estadísticamente a los restantes tratamientos. El testigo sin aplicación (T1) se comportó con el peor resultado.

Al evaluar la efectividad del nematodo sobre la broca del café se encontró más de un 75 % de mortalidad del insecto, para casi todos los estados biológicos (larvas, pupas y adulto) no se hallaron huevos parasitados.

Porcentaje de mortalidad de la broca

En la tabla 2 se aprecia que los tratamientos 4 y 5, que combinan medios biológicos con trampas, resultaron ser los más efectivos, con diferencias significativas de los restantes tratamientos.

Tabla 2 Porcentaje de mortalidad de la broca

Tratamientos		Medias
No.	Descripción	
1	Testigo (sin ninguna aplicación)	6 d
2	Utilización de <i>Beuveria bassiana</i> a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm	20 c
3	Aspersión de <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha	25 c
4	Utilización de <i>Beuveria bassiana</i> a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm + Empleo de trampas de Metanol–Etanol	42 b
5	Aspersión de <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha + Empleo de trampas de Metanol–Etanol	55 a
ES Media		1.3387

Letras iguales no difieren estadísticamente al 5 %

Decazy, Ochoa & Letodé (1989) aseveran que la broca tiene un comportamiento agregado o de contagio dentro del cafetal y no se le encuentra infestando uniformemente todo el predio, sino en focos. Los estudios de fluctuación poblacional de la plaga permiten conocer la variación poblacional del insecto en el

tiempo (Guzmán, Castillo y López, 1996).

Porcentaje de brocas con micelio

En la tabla 3 se observa el porcentaje de brocas con micelio, los mejores tratamientos fueron el 4 y el 2, que superan estadísticamente a los demás tratamientos.

Tabla 3 Porcentaje de brocas con micelio

Tratamientos		Medias
No.	Descripción	
1	Testigo (sin ninguna aplicación)	0 c
2	Utilización de <i>Beuveria bassiana</i> a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm	43 a
3	Aspersión de <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha	9 b
4	Utilización de <i>Beuveria bassiana</i> a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm + Empleo de trampas de Metanol–Etanol	47 a
5	Aspersión de <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha + Empleo de trampas de Metanol–Etanol	5 b
ES Media		1.0583

Letras iguales no difieren estadísticamente al 5 %

De acuerdo con Bustillo (2005), aunque *B. bassiana* siempre está presente en los cafetales, las epizootias ocurren esporádicamente y no son generalizadas debido a la variabilidad agroecológica, por lo que no se puede esperar que la incidencia natural del hongo realice un total control de la plaga.

Los porcentajes de brocas con micelio fueron del 47 al 43 %. En la tesis realizada por Méndez (2008), en su evaluación de campo obtuvo porcentajes de brocas con micelio del 4 al 17 % con diferentes cepas de *B. bassiana*. Esta diferencia se debió probablemente a que Méndez aplicó una dosis menos concentrada.

El hongo entomopatógeno *B. bassiana* se encuentra presente como agente de control natural de *H. hampei* en las zonas cafetaleras del país. Tal como lo expresan otros autores, en el presente estudio el hongo entomopatógeno *B. bassiana* fue encontrado infectando de manera natural a *H. hampei* y *Perileucoptera coffeella*. Según Monzón (2004), *B. bassiana* siempre se encuentra presente en el campo, principalmente en las zonas húmedas y donde hay alta incidencia de broca.

Porcentaje de mortalidad corregida

En el análisis de la tabla 4 sobre el porcentaje de mortalidad corregida (fórmula de Sun-Shepards), el testigo (tratamiento 1) mostró los resultados más bajos, superado por los demás tratamientos, los cuales se comportaron de forma muy positiva, aunque los tratamientos 4 y 5 fueron los más efectivos.

Tabla 4 Porcentaje de mortalidad corregida

Tratamientos		Medias
No.	Descripción	
1	Testigo (sin ninguna aplicación)	0 d
2	Utilización de <i>Beuveria bassiana</i> a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm	95 b
3	Aspersión de <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha	86 c
4	Utilización de <i>Beuveria bassiana</i> a razón de 2 kg/ha de un biopreparado de 10^7 conidios/mm + Empleo de trampas de Metanol–Etanol	100 a
5	Aspersión de <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> aplicado al suelo a razón de 200 000 (JI) /ha + Empleo de trampas de Metanol–Etanol	100 a
ES Media		0.6481

Letras iguales no difieren estadísticamente al 5 %

Esto parece deberse al efecto combinado de las trampas cebadas con metanol-etanol, que han permitido registrar y conocer el comportamiento de la fluctuación de las capturas de hembras voladoras de *H. hampei* a través del año. Los estudios de varios países centroamericanos (Contreras y Guzmán, 2003) y México (Barrera, Villacorta, Herrera, García & Cruz, 2004) muestran una tendencia de las capturas bastante similar, pudiendo variar en el tiempo conforme a la fenología del cafeto en cada región o altitud.

Entre enero y mayo se obtienen las capturas mayores, con picos muy pronunciados de las capturas semanales generalmente en marzo y abril, época que corresponde al llamado período inter cosecha.

CONCLUSIONES

1. Al analizar la efectividad de los medios biológicos *B. bassiana*. y *H. bacteriophora* y el uso de trampas en el cultivo del cafeto con presencia de la broca del café se pudo comprobar que los mismos ejercieron un efecto controlador sobre la plaga; los tratamientos 5 y 4, combinación medio biológico + trampa, fueron los más efectivos.
2. Al evaluar el efecto de los tratamientos sobre los rendimientos alcanzados se pudo verificar que el tratamiento 5 fue el mejor, con 0.38 t/ha, seguido del tratamiento 4, con 0.36 t/ha; o sea, cuando se combinó medios biológicos con trampas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Badii, M. H. y Abreu, J. L. (2006). Control biológico una forma sustentable de control de plagas. *International Journal of Good Conscience*, 1(1), 82-89.
- Barrera, J. F. (6-8 de octubre, 2004). La hipótesis de las brocas suicidas. En *Resúmenes del I Congreso Internacional sobre Desarrollo de Zonas Cafetaleras*. Tapachula, Chiapas, México.
- Barrera, J. F., Herrera, J. y Cruz, L. (6-8 de octubre, 2004). Factores que influyen sobre la captura de la Broca del café *Hypothenemus hampei* con trampas. En *Resúmenes del I Congreso Internacional sobre Desarrollo de Zonas Cafetaleras*. Tapachula, Chiapas, México.
- Barrera, J. F., Villacorta, A., Herrera, J., García, H. y Cruz, L. (28 de noviembre-2 de diciembre, 2004). Aplicación de trampas para el muestreo de la broca del café en México. En *Workshop Internacional sobre el Manejo de la Broca del Café*. Londrina, Paraná, Brasil.
- Barrera, J. F., Villacorta, A. y Herrera, J. (2004). Fluctuación estacional de las capturas de La Broca del café (*Hypothenemus hampei*) con trampas de etanol-metanol e implicaciones sobre el número de trampas. *Entomol. Mex.*, 3, 540-544.
- Barrera, J. F., Herrera, J. & Valle, J. (2005). Efecto de la altura de la trampa en la captura de la broca del café: Implicaciones en dispersión y muestreo. *Entomol. Mex.*, 4, 542-546.
- Borbón, O. (1991). *La broca del fruto del cafeto: programa cooperativo ICAFE-MAG*. San José, Costa Rica: ICAFE-MAG.

Bustillo, A. E., (2005). El papel del control biológico en el manejo integrado de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Rev.Acad. Colomb. Cienc.*, 29, 55-68.

Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé). (1993). Pérdida de virulencia del hongo *Beauveria bassiana* cultivado sucesivamente en sustrato de arroz. *Brocarta*, 14, 2.

Contreras, T. y Guzmán, R. E. (2003). Evaluación de la captura de la broca (*Hypothenemus hampei*) en el curso del año, Bonao. En *Café, resultados de investigación* (pp. 41-46). República Dominicana: IDIAF. CODOCAFÉ.

Cuba. Ministerio de la Agricultura (2008). *Programa de Defensa contra la Broca del Café*. La Habana: autor.

Decazy, B., Ochoa, H. & Letodé, R. (1989). Indices de distribution spatiale et méthode d'échantillonnage des populations du scolyte des drupes du caféier, *Hypothenemus hampei* Ferr. *Café Cacao Thé*, 33, 27-41.

Dufour, B. (2002). Validación de la trampa Brocap ® para el control de la broca del café. *Boletín de Promecafé*, 93, 14-20.

Guzmán, R., Castillo, M. y López, L. (1996). Fluctuación poblacional de la broca del grano del café (*Hypothenemus hampei*; Ferr.), en dos zonas cafetaleras de la República Dominicana. En *Memorias XVIII Simposio latinoamericano de caficultura*. San José, Costa Rica: Editorama S.A.

Lara, J. C., López, J. C., Alex, E. y Bustillo, P. (2004). Efecto de entomonemátodos sobre poblaciones de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae), en frutos en el suelo. *Revista Colombiana de Entomología*, 30(2), 179–185.

Méndez, N. A. (2008). Evaluación de ocho cepas de *Bauveria bassiana* para el control de broca del café *Hypothenemus hampei* (Tesis de grado). Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras.

Monzón, C. A. (2004). *Guía para el control biológico de la broca del café (Hypothenemus hampei)*. *Guía, técnica No. 6*. Universidad Nacional Agraria.

Püntener, W. (1981) *Manual for field trials in plant protection* (Second edition). Agricultural Division, Ciba-Geigy Limited.

Rosales L. (1999). *Nemátodos entomopatógenos: Generalidades*. Recuperado de http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/Fonaiap_divulga/fd63/texto/nemátodos

Villacorta, A., Possagnolo, A. F., Silva, R. Z. & Rodrigues, P. S. (2001). Um modelo de armadilha com semioquímicos para o manejo integrado da broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) noParaná. En *II Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil* (pp. 2093-2098). Vitória, ES.

Recibido: marzo de 2017

Aprobado: agosto de 2017