

# Participación del control cultural, químico y biológico en el manejo de la broca del café

Participation of cultural, chemical and biological control in the management of the coffee berry borer

PABLO BENAVIDES M.<sup>1</sup>, ALEX E. BUSTILLO P.<sup>2</sup>, ESTHER C. MONTOYA R.<sup>3</sup>,  
REINALDO CÁRDENAS M.<sup>1</sup>, CARLOS G. MEJÍA M.<sup>1</sup>

Revista Colombiana de Entomología 28 (2): 161-165 (2002)

**Resumen.** La broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari), es una plaga destructiva que afecta seriamente la economía de los países productores de café en vías de desarrollo. La presencia de este insecto ha llevado a muchos caficultores a asperjar insecticidas de alta peligrosidad para el ecosistema cafetero. Esta investigación se planeó para evaluar estrategias biológicas y económicamente efectivas, para el control de este insecto. Después de investigaciones previas se seleccionaron tres elementos para el manejo integrado de la broca: el control cultural, que se refiere a la recolección frecuente y eficiente de cerezas maduras en el campo; el uso del entomopatógeno, *Beauveria bassiana* y el control químico con insecticidas de categoría III como el pirimiphos-methyl, clorpyrifos y fenitrothion. Estos tres componentes y algunas combinaciones de éstos, se evaluaron en cinco fincas cafeteras (bloques), del municipio de Pereira, Colombia, bajo un diseño de bloques completos al azar. En cada finca o bloque, se tuvo como unidad de trabajo un lote de 1500 árboles. Las variables de respuesta fueron: la infestación media por árbol-mes, la tasa diaria de infestación en la fase de crecimiento y la infestación media en café pergamino. Como información complementaria se tuvo el ingreso total y margen de contribución económica. Los resultados permitieron concluir: 1. El control cultural fue el componente más importante en el manejo integrado de la broca con una mayor producción de café, mayores ingresos y márgenes de contribución económica. 2. El control químico no fue eficaz en ausencia del control cultural. 3. El uso de *B. bassiana* no reflejó beneficio económico durante la duración del estudio.

**Palabras clave:** Café. *Coffea arabica*. Broca del café. *Hypothenemus hampei*. Manejo integrado. *Beauveria bassiana*. Colombia.

**Summary.** The coffee berry borer (CBB), *Hypothenemus hampei*, is a very destructive pest of coffee crops that seriously impacts the economy of developing countries that produce coffee. Due to the presence of CBB, coffee producers often over spray crops with highly toxic chemical insecticides. This research was planned to seek efficient strategies, both biologically and economically effective, to control CBB in the field. After previous experiences with new agents and approaches used to control this pest around the world, three basic elements were considered in the implementation of an Integrated Pest Management program: cultural control, referring to the frequent and correct harvest of ripe berries; the use of the entomopathogen *Beauveria bassiana*; and chemical control with only mildly toxic insecticides such as pirimiphos-methyl, clorpyrifos and fenitrothion. These three components, and some combinations of them, were compared in five coffee farms (randomized blocks). The experimental units in each farm or block were plots of 1500 coffee plants. The response variables were: monthly infestation of CBB per tree, daily increase of the infestation of CBB in the field, and infestation of CBB on coffee parchment. Total income and net income were analyzed as complementary information. The results obtained allowed us to conclude: 1. not only was the cultural control the main component in the control of CBB, but it also generated a higher economic income, a higher yield, and a higher net income; 2. the Chemical control failed in the absence of cultural control; 3. the use of *B. bassiana* did not generate economic benefits during this research.

**Key words:** Coffee. *Coffea arabica*. Coffee berry borer. *Hypothenemus hampei*. Integrated pest management. *Beauveria bassiana*.

## Introducción

La broca del café *Hypothenemus hampei*, registrada en Colombia en 1988, es considerada la plaga económica que mayor daño causa a la caficultura. Por esta razón Cenicafé ha emprendido acciones de control desde su detección, dirigiendo todos sus

esfuerzos a la implementación de un manejo integrado (Bustillo *et al.* 1998).

El manejo integrado de la broca comienza con un cafetal bien administrado, es decir, con un programa adecuado de renovaciones y la realización de las labores de tipo agronómico que éste requiera. Posterior-

mente se debe tener un plan de cosechas oportunas como base del control cultural, el cual se define como el uso de prácticas rutinarias que crean un agroecosistema menos favorable para el desarrollo y sobrevivencia del insecto, o que hace el cultivo menos susceptible a su ataque (Andrews y Howell 1989). Mediante la reali-

1 Asistente de Investigación, Investigador Científico III y Auxiliar III de Investigación, respectivamente. Cenicafé. Disciplina de Entomología. E-mail: pablo\_benavides@entm.purdue.edu; caram@telesat.com.co; Carlosgonzalo.mejia@cafedecolombia.com

2 Autor para correspondencia: Investigador Principal I. Cenicafé. Disciplina de Entomología. A. A. 2427. Manizales. Caldas. E-mail: Alex.bustillo@cafedecolombia.com

3 Investigador Científico I, Biometría. Cenicafé. E-mail: EstherCecilia.Montoya@cafedecolombia.com

zación de evaluaciones del porcentaje de infestación en campo, la posición en la que se encuentra la broca en el fruto, y considerando las floraciones del cafetal, se deberá decidir posteriormente la estrategia de control complementaria más adecuada, ya sea de tipo cultural, biológica o química (Bustillo *et al.* 1998).

Varias experiencias exitosas han tenido los agricultores al adoptar las recomendaciones de manejo de broca en campo. Estudios realizados a nivel de laboratorio y parcelas experimentales han permitido conocer varios aspectos importantes referentes al control cultural, químico y biológico con entomopatógenos (Baker *et al.* 1992; Baker 1995; Benavides y Portilla 1990; Benavides y Cárdenas 1995; Bernal *et al.* 1999; Bustillo *et al.* 1993; Bustillo y Posada 1996; Posada 1993; Vélez y Benavides 1990; Villalba *et al.* 1995), pero no se han realizado estudios que permitan comparar su efecto en campo sobre las poblaciones de broca cuando son ejecutados en forma individual y en algunas de sus combinaciones.

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto del control cultural, químico y del hongo *B. bassiana* sobre la broca del café en condiciones de campo. Para esto se evaluó el comportamiento de la infestación, ocasionadas por la acción individual del control cultural y químico, su combinación y el control biológico con las aspersiones del hongo *B. bassiana*. El ingreso generado a partir de la adopción de estos controles en el campo también se estimó. Se planteó como hipótesis de trabajo que la implementación del control cultural, dentro del manejo integrado, reduciría las tasas de infestación por broca en campo y generaría un mayor ingreso.

## Materiales y Métodos

**Localización y descripción de los lotes experimentales.** Este estudio se realizó en cinco fincas ubicadas en los alrededores de la Subestación Experimental "La Catalina" de Cenicafé, en el municipio de Pereira, Risaralda, en altitudes comprendidas entre los 1200 y 1350 msnm. En cada una se seleccionaron lotes de más de dos hectáreas de café variedad Colombia mayores a 36 meses, sembrados a una densidad entre 7000 y 10.000 plantas por hectárea, de las cuales se tomaron 1500 árboles, como unidad de trabajo, para la evaluación de los tratamientos.

**Descripción de los tratamientos.** Se evaluaron los siguientes tratamientos:

**Cosecha tradicional (testigo).** Para la definición de este tratamiento fue necesario basarse en experiencias adquiridas durante estudios anteriores de campo. En las fincas cafeteras no se tiene un criterio constante para determinar la frecuencia de las recolecciones de café, a pesar que existe un patrón de producción muy similar año tras año (Uribe 1977). Observaciones de campo han mostrado que los agricultores realizan entre 14 y 15 recolecciones de café

cereza al año con una periodicidad de 20 días durante la cosecha principal y 25 días el resto del año (Bustillo *et al.* 1998). Este fue el patrón utilizado en la ejecución de este tratamiento.

**Control cultural.** Ha sido definido como aquellas labores orientadas a minimizar la disponibilidad de alimento y refugio y a modificar todas aquellas condiciones del medio que son favorables para la reproducción del insecto (Cárdenas 1993); y está sustentado en la realización de una buena cosecha (Benavides *et al.* 1990). En este tratamiento se realizó una cosecha periódica y oportuna recolectando café quincenalmente durante los meses de mayor producción en cada semestre del año (marzo a abril y agosto a noviembre), tiempo después del cual se realizaron repases; es decir, se recolectaron los frutos secos y maduros que aún quedaban en los árboles. Las recolecciones durante los restantes seis meses de baja producción se realizaron siguiendo los lineamientos sugeridos por los agricultores para poder hacer una cosecha económicamente viable, es decir, siguiendo el patrón establecido en el tratamiento anterior.

**Control químico + cosecha tradicional.** Para la aspersión de insecticidas químicos se tuvieron en cuenta las experiencias y recomendaciones dadas por Cenicafé (Bustillo *et al.* 1998), las cuales indican que el momento oportuno para el uso de éstos debe ser cuando el nivel de infestación de broca en el lote sea superior al 2% y más de 50% de los insectos se encuentren en posiciones de entrada en el fruto. Se utilizaron insecticidas de baja toxicidad como pirimifos metil, clorpirifos y fenitrotion, y se asperjaron en forma localizada dirigiéndolo hacia las áreas más afectadas por el insecto y durante el período crítico del fruto para el ataque de la broca (a partir de 90 días después de la floración y hasta la cosecha) (Bustillo *et al.* 1998; Villalba *et al.* 1995). Las aspersiones se realizaron con un equipo de presión previa retenida con lanza individual y boquilla HC 3, con una descarga de 190 cc/min a una presión de 40 PSI. Las recolecciones de café cereza se realizaron siguiendo los criterios establecidos en el tratamiento cosecha tradicional.

**Control cultural + químico.** En este tratamiento el control cultural y el químico se combinaron y se ejecutaron de la manera expuesta anteriormente, en la descripción independiente de éstos.

**Control cultural + *B. bassiana*.** Considerando que el hongo *B. bassiana* controla poblaciones de broca cuando éstas se encuentran perforando frutos sanos, regulando además aquellas que provienen de frutos infestados que yacen en el suelo (Bernal *et al.* 1999), se asperjó este entomopatógeno en el momento de realizarse la travesía y la cosecha principal y siguiendo los lineamientos sugeridos para las aplicaciones de insecticidas químicos. La aplicación fue dirigida hacia la parte aérea del árbol y su gotera en el suelo, utilizando dosificaciones

de  $5 \times 10^8$  esporas/árbol con la adición de un aceite agrícola en concentración de 8 cc/litro de agua. El control cultural se realizó según la descripción del control cultural.

**Control cultural + químico + *B. bassiana*.** En este tratamiento se combinaron las prácticas de control cultural, químico y *B. bassiana*.

## Diseño experimental

El efecto de los tratamientos se evaluó bajo un diseño de bloques completos al azar, con seis tratamientos, cinco bloques y por cada bloque-tratamiento, se tuvo como unidad de trabajo un lote de 1500 plantas. El factor de bloqueamiento lo constituyeron las condiciones de clima y suelo de cada finca.

Para evitar el efecto de deriva en la aplicación de los tratamientos, se dejaron árboles entre las parcelas y en ellos se hizo el control cultural.

## Información registrada

**Infestación por broca en campo.** Desde el inicio del experimento y con una periodicidad mensual, se evaluó la infestación por broca en campo. Para esta evaluación se seleccionaron 40 árboles aleatoriamente en cada lote y se registró por árbol, el total de frutos sanos y brocados en diez ramas tomadas al azar; posteriormente se estimó la infestación a nivel de árbol-tratamiento y la tasa diaria de infestación, la cual se obtuvo con la estimación del coeficiente de regresión bajo el modelo lineal simple, describiendo el comportamiento de la infestación a través del tiempo, expresado en días.

**Infestación en café pergamino seco.** Por parcela experimental y después de cada recolección, se tomaron tres muestras de 100 g de café pergamino seco y se separaron las almendras sanas de las perforadas para luego estimar el porcentaje medio de almendras perforadas con broca, por tratamiento.

**Costos.** Para la evaluación de esta variable se registraron los costos por parcela experimental, teniendo en cuenta los diferentes tipos de labores realizadas tales como la recolección de café cereza, el control de malezas, el manejo de broca y la eliminación de ramas improductivas (deschuponada).

**Producción e ingresos.** La producción de café cereza, la conversión a café pergamino seco, la cantidad de pasillas y la estimación del precio de venta del café se obtuvo a partir del pesaje del café cereza en cada parcela experimental, del beneficio y venta en forma independiente de cada una de las recolecciones.

**Infestación por *B. bassiana*.** Con el fin de obtener información acerca del efecto del hongo, se contabilizaron los frutos que manifestaron síntomas de la enfermedad durante el muestreo de infestación por broca en campo.

## Variables de respuesta

Las variables de respuesta fueron la infestación media por árbol-mensual, la tasa diaria de infestación en la fase de crecimiento y la infestación media en café pergamino seco.

**Análisis estadístico.** Análisis descriptivo por tratamiento para cada una de las variables de respuesta citadas; análisis de regresión lineal simple, para estimar la tasa diaria de infestación en campo, por bloque y tratamiento; análisis de varianza para cada una de las variables de respuesta, bajo el diseño experimental propuesto; prueba de comparación de promedios de Tukey al nivel del 5%.

**Análisis económico.** Con los registros de producción de café pergamino seco y la estimación del precio de venta, se determinaron los ingresos obtenidos en cada tratamiento. Con los costos variables por unidad experimental, se realizó un análisis económico basado en el margen de contribución, el cual ha sido definido como la porción de los ingresos que queda disponible para cubrir los costos y gastos fijos totales y producir una utilidad (García 1990).

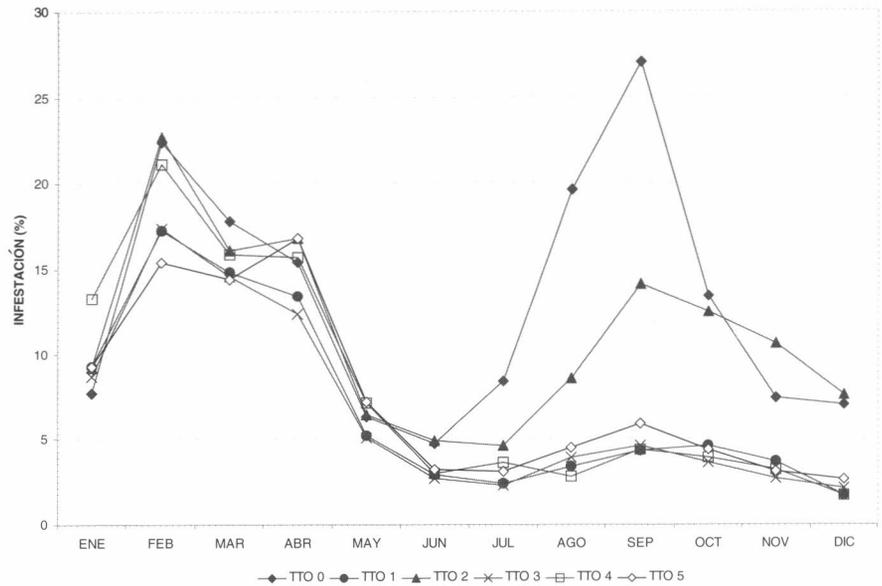
## Resultados y Discusión

### Infestación por broca en campo

Al analizar la infestación por broca en campo en los primeros cinco meses de estudio no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos (Fig.1). Durante este período el porcentaje de infestación alcanzó el mayor nivel en el mes de febrero (superior al 15%), descendiendo posteriormente hasta valores entre 2,7% y 4,9% durante el mes de junio.

Las diferencias entre tratamientos se observaron a partir de julio, momento en el cual la infestación en el tratamiento cosecha tradicional y en el tratamiento control químico + cosecha tradicional comenzó a aumentar progresivamente hasta ser iguales estadísticamente en el mes de octubre y diferentes a los demás tratamientos. Los tratamientos que incluyeron el control cultural fueron estadísticamente iguales entre sí y mostraron la misma tendencia hasta el final del estudio.

Los máximos valores de infestación en campo durante la cosecha principal se observaron en el mes de septiembre en los tratamientos cosecha tradicional y control químico + cosecha tradicional. El análisis de varianza, tanto para la tasa diaria de crecimiento de la infestación en su fase lineal (junio a septiembre), como para la infestación media de broca en campo durante la cosecha principal mostró diferencias estadísticas entre tratamientos, y la comparación según prueba Tukey al 5% indicó diferencias a favor de los tratamientos control cultural, control cultural + químico, control cultural + *B.bassiana* y control cultural + químico + *B.bassiana*. Este resultado se mantuvo en infestación en café almendra (Tablas 1 y 2).



**Figura 1.** Porcentaje de infestación por broca en campo en los tratamientos Cosecha tradicional (Testigo)(T0), Control cultural (T1), Control químico (T2), Control cultural + Control químico (T3), Control cultural + *B. bassiana* (T4), y Control cultural + Control químico + *B. bassiana* (T5) durante un año evaluado.

**Tabla 1.** Tasa de crecimiento en la fase lineal de la infestación por broca en campo en los tratamientos durante un año evaluado

Tratamiento	Tasa de Crecimiento *	CV
Cosecha tradicional (Testigo)	0,24 A	44,9
Control cultural	0,02 C	138,4
Control químico + cosecha tradicional	0,11 B	38,9
Control cultural + químico	0,02 C	83,5
Control cultural + <i>B. bassiana</i>	0,02 C	111,7
Control cultural + químico + <i>B. bassiana</i>	0,03 C	86,0

\* Letras no comunes implican diferencias entre promedios.

**Tabla 2.** Infestación promedio por broca en campo y en café pergamino seco por unidad experimental durante la cosecha principal en los tratamientos

Tratamiento	Infestación en Campo*	CV	Infestación en Almendra*	CV
Cosecha tradicional (Testigo)	13,7 A	32,0	18,9 A	20,8
Control cultural	3,6 B	43,9	8,4 B	30,1
Control químico + cosecha tradicional	11,4 A	50,2	16,4 A	24,6
Control cultural + químico	3,3 B	17,7	8,5 B	20,5
Control cultural + <i>B. bassiana</i>	3,3 B	29,2	8,2 B	26,9
Control cultural + químico + <i>B. bassiana</i>	4,0 B	31,6	7,7 B	30,3

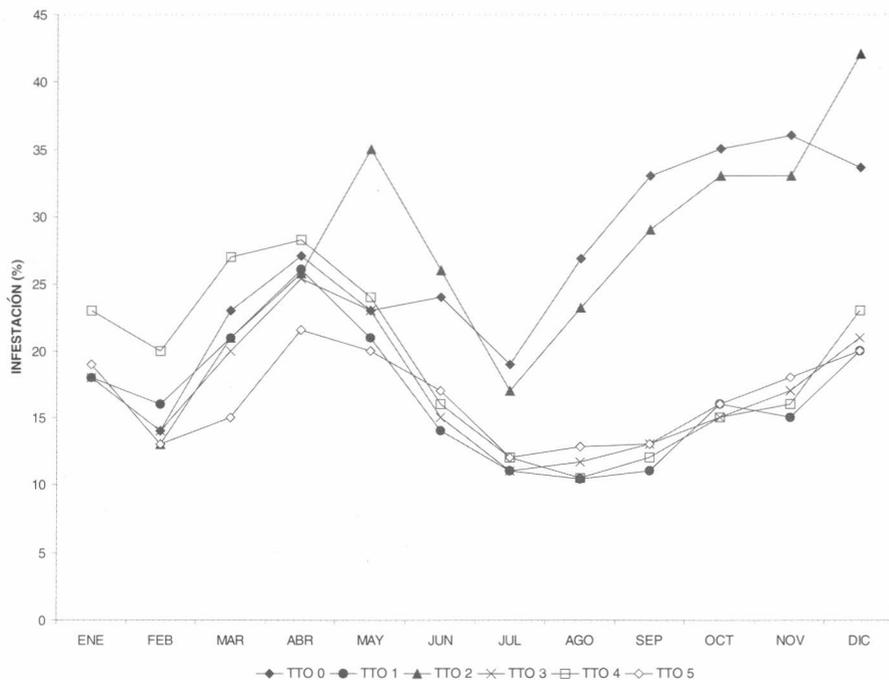
\* Letras no comunes implican diferencias entre promedios.

### Infestación en café pergamino seco

El análisis de varianza para el porcentaje inicial de infestación por broca en café pergamino seco no mostró efecto de tratamientos. Este resultado se mantuvo hasta el mes de mayo, con aumento en niveles de infestación comprendidos entre 20 y 35% (Fig. 2).

En junio y hasta la finalización del experimento en el mes diciembre, los tratamientos testigo y control químico + cosecha tradicional presentaron los mayores porcentajes de infestación por broca (36% y 42%) con respecto a los demás tratamientos.

Los resultados permitieron concluir que el control cultural fue el componente princi-



**Figura 2.** Infestación media mensual en café pergamino seco en los tratamientos Testigo (T0), Control cultural (T1), Control químico (T2), Control cultural + Control químico (T3), Control cultural + *B. bassiana* (T4), y Control cultural + Control químico + *B. bassiana* (T5) durante un año evaluado.

pal en la disminución de las poblaciones de la broca en el campo.

**Costos**

En el análisis de los costos variables de producción no se observaron diferencias entre tratamientos en relación con las labores agronómicas, de esta manera fue posible comparar los efectos de los tratamientos (Tabla 3). Los resultados muestran que en los tratamientos testigo y control químico + cosecha tradicional, los costos variables fueron menores. La diferencia en el costo de las recolecciones en-

tre tratamientos donde se implementó el control cultural y en aquellos donde la recolección se realizó en forma tradicional, osciló entre \$153.909 y \$281.183 por unidad experimental.

Al analizar en forma independiente el costo de cada uno de las prácticas de control (Tabla 3), se observa que el control biológico fue más costoso cuando éste se usó como medida única de control. Igualmente, el control químico debió aumentarse en ausencia del control cultural, ya que la disminución de las poblaciones de la broca recayó directamente sobre estas estrategias.

**Producción e ingresos**

El análisis de esta variable muestra resultados similares a aquellos hallados en los costos variables, pues la mayor inversión en recolección de café cereza se tradujo en mayores volúmenes cosechados. Los resultados muestran una diferencia entre aquellos tratamientos donde se implementó control cultural y aquellos donde esta labor no fue realizada, de 587 y 1402 kilos de café cereza, a favor de los tratamientos con control cultural.

La cantidad de café pergamino seco resultante en cada uno de los tratamientos favoreció igualmente a los tratamientos con control cultural. El ingreso total por tratamiento se obtuvo mediante la suma de las ventas de café pergamino seco y las pasillas. Al igual que en las anteriores variables analizadas, los resultados favorecieron a los tratamientos con control cultural, oscilando éstos entre \$1'575.253 y \$1'731.708 para los tratamientos control cultural, control cultural + químico, control cultural + *B. bassiana* y con ingresos totales de \$1'072.881 en cosecha tradicional y \$1'175.192 en control químico + cosecha tradicional.

**Margen de contribución**

El margen de contribución, el cual proviene de la diferencia entre los ingresos y los costos variables, muestra unos resultados económicos que favorecen, independientemente de las medidas complementarias de control de broca (control químico y biológico), a aquellos tratamientos con control cultural. Además, hubo marcadas diferencias al compararlos descriptivamente con el testigo y con el tratamiento control químico + cosecha tradicional. La diferencia entre tratamientos con control cultural y recolección tradicional por unidad experimental osciló entre \$222.626 y \$367.830, lo que representaría un valor de \$742.087 y \$1'226.100 por hectárea de 5000 árboles.

**Tabla 3.** Costos variables de producción por unidad experimental (pesos) en los tratamientos durante un año evaluado

Tratamiento	Control biológico	Control químico	Control cultural	Control de malezas	Control de chupones	Fertilización	Recolección	Total	CV Total
Cosecha tradicional (Testigo)				45.213	48.628	69.450	423.805	587.097	39,3
Control cultural			19.440	45.209	45.612	69.309	700.978	880.548	25,3
Control químico + cosecha tradicional		30.226		45.267	54.084	69.692	472.571	671.839	42,5
Control cultural + químico		6.311	17.586	45.139	48.616	69.428	688.386	875.467	35,7
Control cultural + <i>B. bassiana</i>	56.958		17.029	45.234	48.554	69.535	704.948	942.258	28,7
Control cultural + químico + <i>B. bassiana</i>	35.013	7.445	17.127	45.213	48.641	69.357	626.480	849.276	33,2

## Información adicional

### Infección por *B. bassiana*

Los resultados obtenidos al comparar entre tratamientos la proporción de árboles infectados por *B. bassiana* y la infección mensual en campo no mostraron conclusiones contundentes. No se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos en ningún mes evaluado, ni ninguna tendencia cuando se analizaron descriptivamente estas variables. El objetivo de calcular los beneficios económicos generados al usar este entomopatógeno para el control de la broca no fue alcanzado en este estudio.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos en este experimento permitieron concluir que el control cultural no sólo fue el componente del manejo integrado de la broca del café que más contribuyó a disminuir sus poblaciones en el campo, sino que generó los mayores ingresos económicos, corroborando la hipótesis propuesta. El control químico fue ineficaz en ausencia del control cultural y los beneficios económicos de usar el hongo *B. bassiana* no pudieron ser estimados.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Peter Baker por sus opiniones durante la planeación del experimento, al Ingeniero Agrónomo Javier García y al señor Josué Vargas por su colaboración en el manejo administrativo, y a los señores Mauricio Jiménez, Alexander Campos, Claudia Vélez y Juan Pablo Molina por su contribución en la ejecución de las labores de campo. Igualmente desean expresar su agradecimiento a los propietarios y administradores de las fincas La Renta en la vereda La Renta, La Gaucha en la vereda Morelia, Monte Rey en la vereda Guadualito, y La Esmeralda en la vereda El Aguacate, ubicadas en el municipio de Pereira, Risaralda.

## Literatura citada

- ANDREWS, K. L.; HOWELL, H. N. 1989. Utilización de controles culturales. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro. El Zamorano (Honduras); Escuela Agrícola Panamericana: p. 243-253.
- BAKER, P. S. 1995. Desarrollo del MIP para la broca del café. Memorias XXII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, p. 36-43. Bogotá.
- BAKER, P. S.; BARRERA, J. F.; RIVAS, A. 1992. Life-history studies of the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*, Scolytidae) on coffee trees in Southern Mexico. Journal of Applied Ecology (Inglaterra) 29 (3): 656-662.
- BENAVIDES, P.; CÁRDENAS, R. 1995. Experiencias de campo en manejo integrado de broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867) (Coleoptera: Scolytidae). Memorias XXII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, p. 74-78. Bogotá.
- BENAVIDES, M.; CÁRDENAS, R.; OROZCO, J. 1990. Plagas del Cafeto. 50 Años de Cenicafé 1938-1988. Conferencias Conmemorativas. Chinchiná (Colombia), CENICAFÉ, p. 120-123.
- BENAVIDES, M.; PORTILLA, M. 1990. Uso del Café pergamino para la cría de la broca del café, *Hypothenemus hampei* y de su parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* Betrem en Colombia. SEMINARIO sobre broca del café. Socolen, Medellín, 21 de mayo. Miscelánea 18, p. 87-90.
- BERNAL M. G., BUSTILLO A. E., CHAVES, B., BENAVIDES, P. 1999. Efecto de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre poblaciones de *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) que emergen de frutos del suelo. Revista Colombiana de Entomología 25 (1-2): 11-16.
- BUSTILLO, A. E.; POSADA, F. J. 1996. El desarrollo y uso de entomopatógenos en el control de la broca del café. Memorias XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, p. 232-253. Cartagena.
- BUSTILLO, A. E.; VILLALBA, D. A.; CHAVES, B. 1993. Consideraciones sobre el uso de insecticidas químicos en la zona cafetera en el control de la broca del café, *Hypothenemus hampei*. Memorias XX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, p. 152-158. Cali.
- BUSTILLO, A. E.; CÁRDENAS, R.; VILLALBA, D. A.; BENAVIDES, P.; OROZCO, J.; POSADA, F. J. 1998. Manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. Chinchiná (Colombia), CENICAFÉ, p. 134.
- CÁRDENAS, R. 1993. Biología, hábitos y control cultural de la broca del café *H. hampei* (Ferrari) (Col: Scolytidae). Memorias XX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, p. 110-124. Cali.
- GARCÍA S., O.L. 1990. Administración financiera. Fundamentos y aplicaciones. Prensa moderna impresores S.A., Cali, Colombia. p. 271-324.
- POSADA, F. J. 1993. Control biológico de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) con hongos. Memorias XX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, p. 137-151. Cali.
- URIBE H., A. 1977. Distribución anual de la cosecha de café. Chinchiná (Colombia), Avances técnicos, Cenicafé, No 63: 8.
- VÉLEZ, P. E.; BENAVIDES G., M. 1990. Registro e identificación de *Beauveria bassiana* en *Hypothenemus hampei* en Ancuyá, departamento de Nariño, Colombia. Cenicafé (Colombia) 41 (2): 50-57.
- VILLALBA, D. A.; BUSTILLO, A. E.; CHAVES, B. 1995. Evaluación de insecticidas para el control de la broca del café en Colombia. Revista Cenicafé (Colombia) 46 (3): 152-163.

Recibido: Jun. 30 / 2001

Aceptado: Ene. 31 / 2002