

MANEJO INTEGRADO: UNA ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL CAFÉ EN COLOMBIA

Pablo Benavides-Machado*; Héctor Arévalo-Martínez**

RESUMEN

BENAVIDES M., P.; ARÉVALO M. Manejo integrado: una estrategia para el control de la broca del café en Colombia. Cenicafé 53(1):39-48. 2002

Se estableció un programa de manejo integrado de la broca (MIB), en una finca cafetera con condiciones altamente favorables para la dispersión y reproducción del insecto. Se planteó como hipótesis de trabajo producir café pergamino seco (cps) Tipo Federación (calidad exportable con menos de 5% de infestación) durante la cosecha principal de año cafetero (octubre-noviembre de 1995). El estudio se realizó durante un año a partir de noviembre de 1994 en la finca La Finaria en Chinchiná, Caldas. Esta ofrecía altos niveles de infestación de broca, altas pendientes, cafetales envejecidos y lotes vecinos a cafetales abandonados o zoqueados. Durante la cosecha principal de 1994 la infestación del café pergamino seco vendido fue de un 30%. Seis meses después de la adopción del manejo integrado los porcentajes disminuyeron y el 83% del café producido durante la cosecha principal de 1995 se vendió como café Tipo Federación exportable. Se demostró la eficiencia del manejo integrado de la broca del café en condiciones extremas. Se discuten además las labores de adecuación realizadas para hacer viable el control, la eficiencia de los insecticidas en el campo y algunos resultados obtenidos con las aspersiones de *Beauveria bassiana*.

Palabras claves: *Hypothenemus hampei*, broca del café, manejo integrado de plagas. *Beauveria bassiana*

ABSTRACT

A IPM program (Integrated Pests Management) to control coffee berry borer (CBB), was established in a coffee farm under highly favorable conditions for the insect dispersion and reproduction. The main objective was to prove the viability of managing CBB without the use of highly toxic insecticides. This study hypothesis was to produce parchment coffee Federation type (exportation quality with less than 5% of infestation) during the main coffee year harvest (October – November 1995). This research was carried out during one year from November 1994 in the farm La Finaria in Chinchiná, Caldas (Colombia). This farm had extremely difficult conditions to control the pest such as high levels of infestation, high geographical slopes, old coffee plantations, and abandoned and pruned plots near the limits. During the main harvest in 1994 the coffee parchment infestation was 30%. Six months after the integrated management adoption, the percentages decreased and 83% of the coffee produced during the main harvest in 1995 was sold as Federation type. The efficiency of the coffee berry borer integrated management under extreme conditions was proved. Besides, the agronomic activities performance in order to make coffee berry borer control more viable as well as to increase the insecticides efficiency in the field and some results after *Beauveria bassiana* sprinkling, were discussed.

Keywords: *Hypothenemus hampei*, coffee berry borer, integrated pest management, *Beauveria bassiana*.

* Asistente de Investigación. Entomología. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

** Ingeniero Agrónomo MSc. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

A partir de la llegada de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) a Colombia la Federación Nacional de Cafeteros viene estableciendo recomendaciones para el control del insecto en el campo con base en un esquema de manejo integrado de plagas (1, 3, 8).

Varios han sido los estudios realizados en campo siguiendo estas sugerencias, corroborándose la factibilidad de obtener resultados exitosos sin causar serios deterioros al medio ambiente (5); sin embargo, algunos caficultores usan el insecticida endosulfan como medida única de control y sin seguir técnicas o precauciones durante su aspersión.

Endosulfan es un insecticida clorinado, no-sistémico, de categoría toxicológica I (altamente tóxico), el cual es muy nocivo para aves y peces. Es depresor del sistema nervioso central en humanos, no tiene antídoto conocido (10), y es lipofílico, por lo cual tiende a acumularse a través de la cadena alimenticia (12).

En Colombia se han registrado centenares de intoxicados con endosulfan, y ha sido incluso registrada la muerte de un campesino en la región cafetera de Risaralda (12, 13).

Estudios *in vivo* mostraron daños cromosómicos inducidos, lo cual indica su habilidad potencial para producir efectos similares en humanos expuestos¹. También se ha registrado la resistencia de insectos a endosulfan y su toxicidad en enemigos naturales de plagas, como efectos colaterales del uso de este insecticida (6, 7, 11, 14).

Estos antecedentes y la necesidad de ofrecer una mayor confianza en la adopción de nuevas tecnologías a los agricultores, extensionistas y trabajadores en el campo, motivaron la realización de este estudio cuyo objetivo

principal fue establecer un programa de manejo integrado de la broca (MIB), en una finca de difícil manejo agronómico y niveles altos de infestación, siguiendo las recomendaciones de la Federación Nacional de Cafeteros desarrollados por Cenicafé, tendientes a producir café pergamino seco (cps) Tipo Federación, de calidad exportable, durante la cosecha principal de 1995 (septiembre a noviembre). La anterior meta se consideró la hipótesis de este estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo en la finca «La Finaria», en la vereda El Trébol del municipio de Chinchiná – Caldas, durante un año a partir de noviembre de 1994. La finca tenía un área de 17,5 hectáreas sembradas en café y está localizada a una altitud comprendida entre los 1.250 y 1.340 metros.

Condiciones iniciales de la finca. El café pergamino seco producido durante la cosecha principal de 1994 tuvo niveles de broca en promedio del 15%, y en ocasiones, alcanzó porcentajes superiores al 30%. Al momento de seleccionarla, la Finca reunía condiciones adversas que hicieron considerarla de difícil manejo: unas 3,8 hectáreas en cafetales envejecidos (mayores de 7 años); uno de los linderos, que afectaba 6,7 hectáreas de café, tenía una alta presión de broca que inmigraba desde un cafetal zoqueado al cual no se le había realizado ningún tipo de control; otro cafetal ubicado en el extremo opuesto lindaba con una finca cafetera abandonada dos años atrás, el cual amenazaba con infestar de broca unas 2,0 hectáreas (Figura 1). A estos problemas se le sumaban un manejo deficiente de arvenses, una fertilización insuficiente y topografía muy pendiente.

¹ COLLAZOS B., F.; GIRALDO C., Y.; OSPINA G., N.; HOYOS G., L.S. Evaluación citotóxica y genotóxica del insecticida endosulfan 35 EC “in vitro e “in vivo”. Chinchiná(Colombia), Cenicafé, 1995. 1p. (Seminario septiembre 8, 1995).

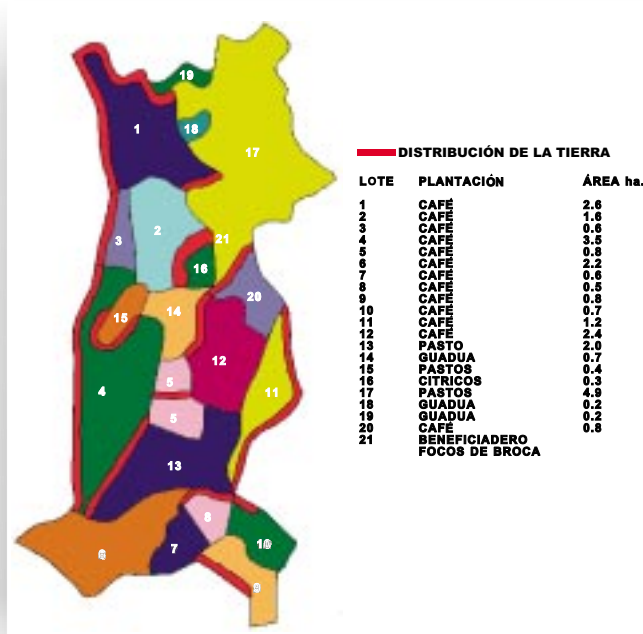


Figura 1. División de la finca La Finaria por lotes de acuerdo a clase y edad de las plantaciones y delimitación de focos de broca.

Adecuación de lotes en la finca. Inicialmente y para facilitar el manejo de la plaga, se dividió la finca en lotes de acuerdo a la edad de las plantaciones (Figura 1). Posteriormente, se adecuaron las plantaciones viejas mediante el zoqueo y la eliminación de ramas improductivas (chupones). Además se elaboró un plan de desyerbas y fertilizaciones, basado este último en los análisis de suelos.

Se zoqueó el lote No. 6 de 7 años de edad (Figura 2), el cual ocupaba un área de 2,2 hectáreas. Para esto se procedió de la siguiente manera:

- Recolección rigurosa de café seco, sobremaduro y maduro.
- Aplicación de *B. bassiana* antes y después del corte de ramas. El hongo se obtuvo en el laboratorio de producción de entomopatógenos de Cenicafé, y poseía patogenicidad a la broca

mayor a 90%. Se asperjó en dosis de 5×10^8 esporas/ha y se dirigió a aquellas brocas que emergían de frutos infestados del suelo.

- Selección y manejo de árboles trampa. Se seleccionaron árboles en los bordes del cafetal por eliminar y en algunos surcos centrales (Figura 2), que poseían frutos. Estos actuaron como trampas que capturaron las brocas que emergían de frutos infestados del suelo y que no fueron afectadas por el hongo. Se buscó evitar la dispersión de la plaga hacia lotes vecinos. Los árboles trampa se cosecharon periódicamente, conforme iba madurando el café, y permanecieron en el lote durante dos meses, tiempo después del cual se zoquearon previa eliminación de todos los frutos.
- Eliminación de ramas.
- Recolección de frutos de ramas del suelo. Posterior al desrame y con el fin de disminuir

al máximo las poblaciones de broca remanentes en el cafetal, se eliminaron los frutos maduros, sobremaduros y secos que aún quedaban en algunas ramas en el suelo y se trataron mediante inmersiones en clorpirifos al 4 por mil durante 20 horas.

- Aplicación de *B. bassiana* al suelo. Paralelo a las recolecciones de frutos de ramas dejadas en el suelo se asperjó nuevamente *B. bassiana* en las mismas concentraciones anotadas anteriormente.
- Se realizaron prácticas para el mantenimiento de zocas (eliminación de chupones, fertilización y manejo de arvenses). La eliminación de chupones se hizo en los árboles de los lotes No. 2 y 12 (Figura 1) en un área de 4 hectáreas, los cuales tenían hasta 12 tallos improductivos por árbol. Esta labor se realizó con una sierra manual y las heridas se trataron con fungicida para evitar la muerte de árboles

Delimitación y manejo de focos. Considerando que la broca posee hábitos gregarios (2), se delimitaron focos donde se detectaron los mayores porcentajes de infestación. Se delimitaron en total 14 focos, distribuidos en toda la finca en un área de 3,5 hectáreas, aproximadamente (Figura 1); éstos se detectaron durante una evaluación de diagnóstico inicial.



Figura 3. Lote zoqueado. Se observan las barreras de árboles trampa.

Los árboles presentes en estas áreas se cosecharon quincenalmente y se asperjaron con el hongo *B. bassiana*, después de cada recolección.

Diagnóstico de la plaga y establecimiento del manejo integrado. Para cumplir con el objetivo propuesto se visitó la finca con una periodicidad semanal y allí se establecieron las recomendaciones de manejo integrado con base en evaluaciones de diagnóstico de la plaga en el campo, en las sugerencias dadas por Cenicafé (3, 8, 9) y en la experiencia adquirida durante los estudios previos en el campo (5). Las evaluaciones de diagnóstico comprendieron la estimación del porcentaje de infestación en el campo y la posición del insecto en el fruto posterior a las recolecciones de café. El porcentaje de broca se evaluó contabilizando las cerezas sanas y afectadas en una rama por árbol, en un total de 30 árboles por hectárea y la posición de la broca en el fruto se estimó a partir de la recolección y disección de 100 cerezas recolectadas al azar en la misma área (3).

Posterior al análisis de la información se hicieron las recomendaciones de manejo, las cuales consideraron prácticas de control cultural (2), agentes de control biológico (4, 15), control químico (9), y el manejo del insecto durante la recolección y beneficio del café cereza (3).

La labor que con mayor rigurosidad se realizó en la finca fue el control cultural, la cual pretendió interrumpir el ciclo biológico de la plaga y disminuir progresivamente las poblaciones en el cafetal. Consistió en la cosecha oportuna de los frutos maduros para evitar su caída, y la reproducción y dispersión posterior de la broca. Como complemento se hizo un repase una vez finalizada la cosecha principal en diciembre de 1994 y la travesía en junio de 1995 (entendiéndose como repase a la recolección de frutos maduros, sobremaduros y secos que

quedan en los cafetales al finalizar las traviesas y las cosechas principales).

Como prácticas de control biológico, además de las aspersiones de *B. bassiana* realizadas en el lote zoqueado y en los focos de la finca, se realizaron liberaciones del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* (Figuras 3 y 4). Estas últimas se realizaron con fines de establecimiento y las avispas fueron liberadas en aquellos focos que lindaban con el cafetal zoqueado (lotes No. 1 y 4).

Para las aspersiones de insecticidas químicos se tuvo como base los resultados obtenidos en las evaluaciones de diagnóstico, así como la época de la floración de los frutos de la cosecha principal. Las condiciones requeridas para asperjar el insecticida fueron: detectar una infestación de broca en el campo superior al 2%, y observar más de un 50% de adultos iniciando perforación a frutos de la cosecha principal. Las aspersiones se realizaron en forma localizada en los focos de la finca, y siguiendo las recomendaciones de calibración de los equipos. Se utilizaron los insecticidas pirimifos-metil (Actellic 50CE), clorpirifos (Lorsban 240EC) y fenitrothion (Sumithion 50CE), de categoría toxicológica III, y la dosis de aspersión fue 0,3ml de producto comercial por árbol. Se utilizaron aspersoras de presión



Figura 3. Hongo *Beauveria bassiana* actuando sobre broca del café en campo

previa retenida, motorizadas de espalda y estacionarias.

Para el manejo de la plaga en postcosecha, y con el fin de disminuir la dispersión del insecto, se consideraron algunas prácticas constantes durante todo el año. Estas labores no variaron durante el tiempo de ejecución del estudio y consistieron en: uso de costales de fibra para las recolecciones del café, amarre de los costales hasta el transporte al beneficiadero, pesaje y transporte del café cereza al beneficiadero dos veces en el día, cubrimiento de la tolva de recibo con un plástico impregnado de grasa de automotor para atrapar adultos en vuelo, tratamiento de la pulpa con aspersiones de insecticidas de baja toxicidad y manejo de pasillas y flotes antes del secado con inmersiones durante 20 horas en una solución de Malation al 4 por mil (Figura 5).

Variables evaluadas. La variable de respuesta que soportó el objetivo propuesto en este estudio fue la calidad del café pergamino seco producido, para lo cual se registraron los niveles

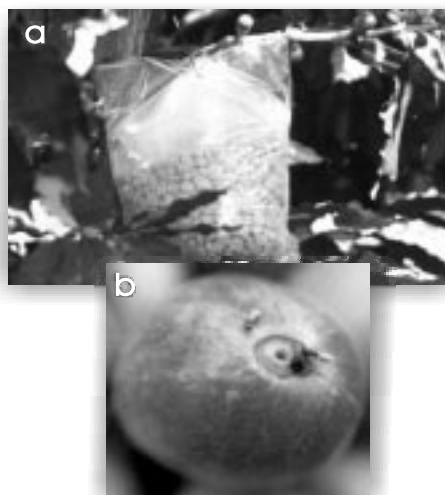


Figura 4. (a) Liberación de *Cephalonomia stephanoderis* a partir de almendras con broca parasitada (b) *C. stephanoderis* actuando en frutos con broca en campo



Figura 5. Manejo de broca en postcosecha (a) café cereza en costales de fibra amarrados. (b) pesaje de recibo de café cereza y transporte de café hacia el beneficiadero. (c) cubrimiento de la tolva con plástico impregnado con grasa. (d) Inmersión de pasillas en solución insecticida al 4 por mil.

de broca con el cual llegó el café a la Cooperativa de Caficultores de Manizales, sede Chinchiná, punto de venta más cercano a la finca. La evaluación consistió en separar las almendras sanas de las brocadas contenidas en 100g de cps escogido aleatoriamente. Posteriormente, pesándolas, se determinó el porcentaje de éstas afectadas por la broca.

Adicionalmente se registró el porcentaje de infestación en el campo y la mortalidad de la broca ocasionada por la acción del hongo *B. bassiana* y por las aspersiones de los insecticidas químicos.

La infestación en campo se evaluó mediante el procedimiento expuesto anteriormente en las

evaluaciones de diagnóstico y la mortalidad se registró como el número de brocas muertas en el orificio de entrada a la cereza, posterior a la revisión de 100 frutos recolectados al azar. La mortalidad se evaluó 3 y 15 días después de asperjar respectivamente insecticida o *B. Bassiana*. Los costos del manejo del insecto dentro del sistema productivo de la finca se registraron de manera adicional durante el año de duración del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Infestación de broca en el campo. El porcentaje de broca en el campo en el momento de iniciar los estudios era de 14,3% (diciembre de 1994)

(Figura 6), niveles que se incrementaron hasta alcanzar un 21,7% en el mes de febrero de 1995. Esta situación fue atribuida a la continua emergencia de brocas provenientes de frutos remanentes en el suelo al finalizar la cosecha principal, y a la inmigración de insectos de las fincas vecinas. A partir de marzo los niveles de la plaga comenzaron a disminuir, pero a pesar de esto, el café producido durante la travesía (18% de la producción anual de cps en la finca), fue severamente afectado. En junio se registró un nivel inferior al 5%, el cual permaneció invariable hasta la cosecha principal. Un aumento leve se registró en el mes de noviembre, debido a una alta dispersión

del insecto durante la recolección del café.

Calidad del cps en las ventas. Al analizar los resultados sobre la cantidad de broca que se obtuvo en las ventas de cps (Figura 7), se puede observar que en las primeras entregas los niveles de broca fueron superiores al 10% y, en ocasiones, superaron el 20 y 30% (travesía en el período febrero - mayo de 1995). Posteriormente, la cantidad de broca decreció paulatinamente evidenciando las bondades del manejo que se realizó en la finca. Al relacionar la cantidad de café vendido con el porcentaje de broca en el café pergamino seco (Figura 8), se observan niveles de broca inferiores al 5%

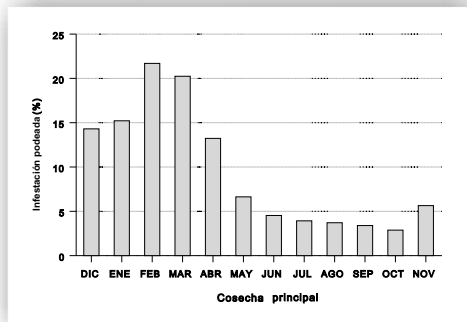


Figura 6. Porcentaje de infestación ponderada en campo en la finca piloto La Finaria durante 1 año

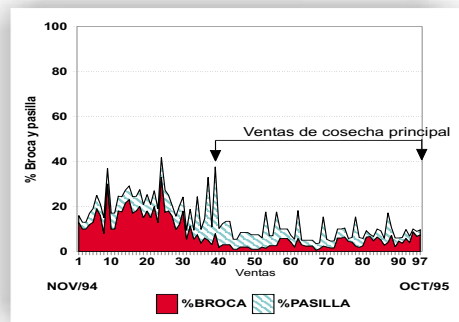


Figura 7. Cantidad de broca y pasilla en el café pergamino seco vendido en la cooperativa de caficultores en la finca piloto Finca La Finaria durante 1 año.

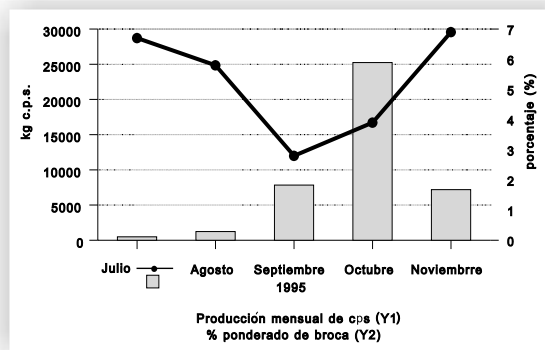


Figura 8. Producción mensual y porcentaje ponderado de broca en café pergamino seco durante los meses de la cosecha principal de 1995 en la finca La Finaria.

durante los meses de septiembre octubre, tiempo durante el cual se vendió el 83% del café producido durante la cosecha principal como tipo “Federación” de calidad exportable, cumpliéndose así con el objetivo propuesto en este estudio.

Mortalidad de la broca por el hongo *B. bassiana*.

Las evaluaciones de la posición de la broca en el fruto realizados con una periodicidad quincenal, permitieron determinar el porcentaje de mortalidad ocasionado por *B. bassiana*. Se registró una mortalidad promedio de 51,7% (CV 44,7%) en las áreas donde el hongo se aplicó en aspersión, situación que hizo considerar a *B. bassiana* como el agente biológico de mortalidad permanente más importante en la finca.

Mortalidad de broca por insecticidas químicos. En total se usaron 2L/ha de insecticida durante el año de estudio. Se realizaron 133 aspersiones en la totalidad de los focos, donde el ataque de la broca a frutos de la cosecha principal fue casi permanente (Figura 9). En aquellos focos donde fue necesario asperjar en varias oportunidades se hizo rotación de productos para evitar resistencia del insecto.

Los resultados de las aspersiones químicas mostraron que los insecticidas fenitrothion y pirimifos metil (Figura 9) causaron mortalidades superiores al 75% en el 30% de los casos; sin embargo, clorpirifos lo hizo en sólo el 15% de las ocasiones.

El éxito o fracaso de las aspersiones de insecticidas dependió de factores tales como

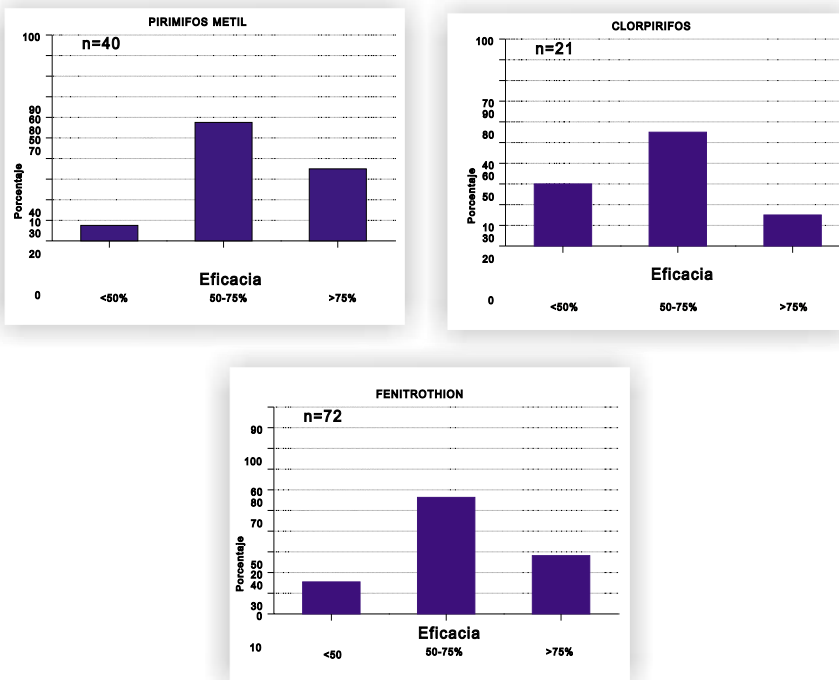


Figura 9. Eficacia de los insecticidas pirimifos metil, clorpirifos y fenitrothion tres días posterior a las aspersiones efectuadas en la finca La Finaria durante 1995.

las condiciones de clima imperantes durante la ejecución de la actividad, el sistema de aspersión usado, la correcta calibración de los equipos y operarios, la detección del momento del ataque de la broca, y la supervisión de la labor en el campo, entre otras. El producto usado no fue el único factor que determinó la eficacia.

Costos en el manejo de la broca. El costo del manejo de la broca correspondió al 6% con respecto al precio de venta de 1@ de cps y al 10,43% con respecto a los costos totales de producción (Figura 10).

De los costos de controlar broca el que mayor inversión exigió fue el control manual, seguido del control biológico y químico. El valor pagado por la realización de evaluaciones de campo y el control durante el proceso de beneficio fueron los rubros que menos influyeron en el costo (Figura 11). Es importante destacar que el costo del manejo de broca en campo debe disminuir en la medida que se establece correctamente el control a través del tiempo, pues bajan los factores adversos en el campo.

Consideraciones finales. La cosecha oportuna, como práctica cultural, fue considerado el

componente de manejo integrado más importante en el control de la broca durante el estudio.

El agente de mortalidad biológico más importante en la finca fue el hongo *B. bassiana*. A pesar que los insecticidas pirimifos-metil, fenitrothion y clorpirifos ocasionaron mortalidades superiores al 75% en máximo 30% de los casos, su participación en el MIB fue muy importante por controlar poblaciones de broca que atacaban frutos de cosecha principal en los focos casi de manera permanente. Su eficacia en el campo no fue debida sólo al producto asperjado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Gustavo y Orlando Alzate, propietario y administrador de la finca La Finaria, por permitir la realización de este estudio en sus predios y por colaborar en el manejo administrativo durante la duración del mismo

A los entomólogos Alex E. Bustillo y Reinaldo Cárdenas por sus aportes científicos; al ingeniero agrónomo Andrés Arango del Comité de Cafeteros de Caldas; al tecnólogo Agropecuario

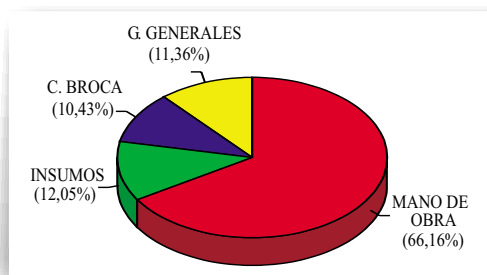


Figura 10. Costos de producción de café en la finca La Finaria durante 1995

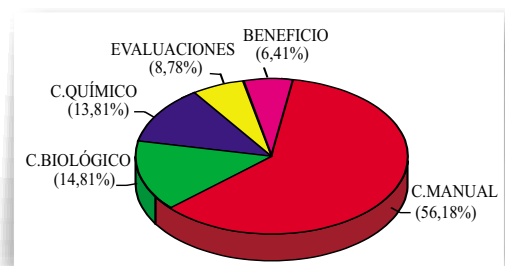


Figura 11. Costos de manejo de broca en la finca La Finaria durante 1995.

Mauricio Jiménez por la supervisión de las actividades de campo; a Martha y Freddy Echeverry por la organización de registros y realización de evaluaciones de campo. A Juan Carlos Ortiz y a aquellos quienes de alguna manera contribuyeron a la ejecución y éxito de este estudio.

LITERATURA CITADA

- CADENA G., G. Políticas de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia para el control de la broca del café. *In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*, 20. Cali, julio 13 - 16, 1993. Memorias. Cali, SOCOLEN, 1993. p. 110.
- CÁRDENAS M., R. Biología, hábitos y control cultural de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Col: Scolytidae). *In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*, 20. Cali, julio 13 - 16, 1993. Memorias. Cali, SOCOLEN, 1993. p. 111 - 124.
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ. Cenicafé. Recomendaciones para el manejo integrado de la broca del café. Brocarta No. 18:1-4. 1994.
- BENAVIDES M., P.; BUSTILLO P., A. E.; MONTOYA R., E. C. Avances sobre el uso del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* para el control de la broca del café *Hypothenemus hampei*. *Revista Colombiana de Entomología* 20(4): 247 - 253. 1994
- BENAVIDES M., P.; CÁRDENAS M., R. Experiencias de campo en manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867) Coleoptera : Scolytidae. *In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*, 22. Santafé de Bogotá, julio 26-28, 1995. Memorias. Santafé de Bogotá, SOCOLEN, 1995. p. 74-78
- BRUN L.O.; DECAZY B. Etude de la toxicité de l'endosulfan sur l'entomofaune parasitaire du scolyte des fruits de caféier *Hypothenemus hampei* (Ferr.) (Coleoptera: Scolytidae). *Café Cacao Thé* 36(2): 121-128. 1992
- BRUN, L.O.; MARCILLAUD, C.; GAUDICHON, V.; SUCKILNG, D.M. Monitoring of endosulfan and lindane resistance in the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) in New Caledonia. *Bulletin of Entomological Research* 80(2): 129-135. 1990
- BUSTILLO P, A. E. El control biológico como un componente en un programa de manejo integrado de la broca del café, *Hypothenemus hampei*, en Colombia. *In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*, 20. Cali, julio 13 - 16, 1993. Memorias. Cali, SOCOLEN, 1993. p. 159-164.
- BUSTILLO P., A. E.; VILLALBA G., D.; CHAVES C., B. Consideraciones sobre el uso de insecticidas químicos en la zona cafetera en el control de la broca del café *Hypothenemus hampei*. *In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*, 20. Cali, julio 13 - 16, 1993. Memorias. Cali, SOCOLEN, 1993. p. 152 - 155.
- EXTOXNET. Extension Toxicology Network. A pesticide information project. Washington, Department of Agriculture. Extension Service-Environmental Protection Agency, 1993. 354 p.
- JIMÉNEZ R., M.T.; BUSTILLO P., A.E.; LUQUE Z., J.E. Impacto del endosulfan y clorpirifos sobre *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en ecosistemas cafeteros. *Cenicafé* 47(2): 91-99. 1996.
- NIVIA, E. Peligros del endosulfan (Thiodan). *Palмира, Rapalmira*. 1993.19 p.
- NIVIA, E. Endosulfan: historia de su prohibición en Colombia. *Boletín Enlace* 28: 5-7. 1994
- REDDY, K.B.; BHAT, P.K. Effect of endosulfan on the mealybug parasitoid *Leptomastix dactylopii* How. *Journal of Coffee Research* 23 (1): 19-23. 1993
- VÉLEZ A., P. E.; BENAVIDES G., M. Registro e identificación de *Beauveria bassiana* en *Hypothenemus hampei* en Ancuyá, departamento de Nariño, Colombia. *Cenicafé* 41(2): 50-57. 1990.