

RESULTADOS DE UN PROCESO DE CAPACITACIÓN E INNOVACIÓN PARTICIPATIVAS PARA LA ADOPCIÓN DEL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LA BROCA DEL CAFÉ EN CUBA

Luis L. Vázquez¹, Carlos Murguido¹, Aurelio Navarro² y Mario García²

¹Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). Calle 110 No. 514. Entre 5ta B y 5ta F. CP 11600. Playa. Ciudad de La Habana. ²Cuba. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). E-mail: lvazquez@inisav.cu, llvazquezmoreno@yahoo.es

Resumen

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) se ha convertido en la principal plaga de este cultivo en el país desde mediados de los años noventa y para su manejo se ha utilizado el insecticida endosulfán, la eliminación de frutos infestados y el uso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, entre otras prácticas. Debido a la necesidad de transitar hacia la caficultura sostenible, se realizó un proyecto de innovación y capacitación participativas para lograr la adopción de prácticas agroecológicas en el manejo de la broca del café, el cual se ejecutó durante los años 2005-2008 en los 27 municipios cafetaleros del país, con la participación de técnicos y caficultores. Se logró la adopción de 36 prácticas agroecológicas para el manejo de la broca del café, de las cuales cuatro dependen de productos biológicos que se adquieren fuera de la finca y el resto son realizadas totalmente por el caficultor; de estas, el 35 % se han adoptado en más de 64,0 Miles de hectáreas (más del 80 % del área de café del país). Hubo una reducción de más del 80 % del uso del insecticida endosulfán (0,4 % del área de café del país en 2008) y el índice de infestación de la plaga se redujo a niveles por debajo del 5 %.

Palabras clave: Cafeto, manejo agroecológico de plagas, *Hypothenemus hampei*, Cuba

Summary

Results of a participative innovation and qualification process to the coffee berry borer agroecological management adoption in Cuba

The coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) has transformed into the main pest of this cultivation in the country from half-filled of the years ninety and its management has been used the endosulfan insecticide, the elimination of infested fruits and the use of the entomopathogen fungi *Beauveria bassiana*, among other practical. Due to the necessity of trafficking toward the sustainable caficulture, it was carried out a participatory innovation and qualification project and to achieve the adoption of agroecological practices in the coffee berry borer management, which was executed during the years 2005-2008 in the 27 coffee municipalities of the country, with the participation of technicians and caficultors. The adoption of 36 agroecological practices was achieved for the coffee berry borer management, of which four depend on biological products that are acquired outside of the production system and the rest they are carried out totally by the caficultor; of these, 35% has been adopted in more than 64,0 Thousands of hectares (more than 80% of the coffee area of the country). There was a reduction of more than 80% of the use of the endosulfan insecticide (0,4% of the area of coffee of the country in 2008) and the infestation index of the pest decreased at levels below 5%.

Key words: Coffee, agroecological pest management, *Hypothenemus hampei*, Cuba

Introducción

El cafeto (*Coffea* spp, Rubiaceae) es una planta de gran importancia económica en Cuba, que se siembra tradicionalmente en 8 provincias y 27 municipios ex-

istentes en los cuatro sistemas montañosos del país: Sierra Maestra, Sagua-Nipe-Baracoa, Guamuhaya (Escambray) y Guaniguanico; se cultiva bajo sombra y en altas densidades, principalmente las variedades Caturra, Robusta y Catimores (DNCC 1990).

Respecto a los problemas fitosanitarios, éstos tienen una incidencia significativa en la producción y los rendimientos de este cultivo, principalmente el minador de la hoja (*Leucoptera coffeella* Guerin-Meneville), los nematodos (*Meloidogyne* spp.), las arvenses y la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari), esta última se ha convertido desde mediados de los noventa en la principal plaga del cultivo en el país (Álvarez 2000, CNSV 2003, Fernández *et al.* 1993, Vázquez 2005).

La lucha contra estas problemáticas ha tenido diversas etapas, hasta mediados de los años noventa en que se generalizó con éxito el Manejo Integrado de Plagas (MIP), que involucró aspectos tecnológicos, socio-económicos y ecológicos (CNSV 1989, Simón 1989, 1999, Vázquez 2001) y, con posterioridad, desde que se introdujo la broca del café en que se ha implantado un programa de defensa nacional que se ha sustentado en el uso del insecticida endosulfán, de un bioplaguicida a base de *Beauveria bassiana*, el saneamiento para eliminar frutos infestados y las trampas de captura, entre otras prácticas (CNSV 1998, Vázquez 2005, Vázquez *et al.* 1999).

Sin embargo, debido a las experiencias exitosas en el manejo del minador de la hoja y otras plagas (Simón 1989, Vázquez 2005) y por las características de las zonas cafetaleras del país (cafetales en ecosistemas de montaña, sombra diversificada y estratificada, diversidad de sistemas de cultivo, entre otras), así como por la necesidad de reducir el empleo del insecticida endosulfán y de disponer de tecnologías sostenibles para el manejo de la broca del café, se desarrolló un proyecto de investigación y capacitación participativas para lograr la adopción de prácticas agroecológicas, cuyos resultados se ofrecen en el presente artículo.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó durante los años 2005 a 2008 en los 27 municipios de las ocho provincias cafetaleras, que

se ubican en los cuatro macizos montañosos del país, cuyas características principales se resumen en la tabla 1 (Soto *et al.* 2001, 2002).

Para la identificación de las prácticas agroecológicas promisorias, durante el mes de marzo de 2005 se convocó a especialistas de las Direcciones Provinciales de Sanidad Vegetal, de las Delegaciones Provinciales del Ministerio de la Agricultura y de las Estaciones Territoriales de Protección de Plantas (ETPP), así como a técnicos de las empresas y cooperativas de producción cafetalera, a talleres regionales de sistematización de experiencias en el manejo de la broca del café, los que se realizaron en las regiones siguientes: (1) Guantánamo-Santiago de Cuba, (2) Holguín-Granma, (3) Cienfuegos-Villa Clara-Sancti Spiritus, (4) Pinar del Río.

Los talleres de cada región se estructuraron en dos bloques temáticos, a saber:

- *Capacitación:* Conferencia especialmente elaborada sobre las bases para el manejo agroecológico de la broca del café, con el propósito de crear capacidades en manejo agroecológico de plagas en cafeto.
- *Ejercicio:* Sistematizar las experiencias en prácticas agroecológicas para el manejo de la broca del café. Para su realización se confeccionó una lista preliminar de prácticas agroecológicas propuestas en diferentes investigaciones realizadas con anterioridad sobre otras plagas del cafeto y broca del café. Se organizaron equipos al azar, los que disponían de un modelo con la lista de prácticas agroecológicas, con espacio para reflejar los resultados. Los equipos debían analizar cada una de las prácticas y responder a las preguntas siguientes: (1) ¿Cuáles prácticas son factibles de aplicar?, (2) ¿Qué prácticas no son factibles?, (3) ¿Qué prácticas deben ser modificadas para que puedan ser utilizadas?, (4) ¿Qué nuevas prácticas se proponen?

Tabla 1. Características agroecológicas de los principales macizos montañosos de Cuba donde se cultiva el cafeto (Soto *et al.* 2001, 2002).

Sistema agrario de montaña	Provincias que ocupa	Área (km ²)	Altura máxima (msnm)	Temperatura media anual del aire (°C)	Distribución de la lluvia anual (mm)
Guaniguanico	Pinar del Río	3 681,5	750	24,3	760-1200
Guamuhaya	Villa clara, Cienfuegos y Sancti Spiritus	1 959,5	1 156 (Pico San Juan)	15,1-20,5	1 200-1 600
Sierra Maestra	Santiago de Cuba y Granma	4 804,5	1 976 (Pico Real del Turquino)	Parte baja: 24-26 Parta alta: < 16	Pre-montaña norte: 1 400 Partes más altas: 2200-2600
Sagua-Nipe-Baracoa	Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo	7 831,9	1 325	25	1 000-1 800

Al concluir todos los equipos se realizaba la sesión plenaria, en que un representante exponía y argumentaba los resultados. El resto de los participantes hacían preguntas aclaratorias y aportes para enriquecer las propuestas de cada equipo.

Los resultados de cada uno de los equipos de los cuatro talleres regionales realizados se procesaron posteriormente, para lograr una primera versión de las prácticas promisorias para el manejo agroecológico de la broca del café, las que se someterían posteriormente al proceso de validación en las zonas cafetaleras del país.

La validación de las diferentes prácticas agroecológicas promisorias en condiciones de producción se realizó a través de un proceso de innovación y capacitación participativas, en el que se involucró a técnicos y caficultores de Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA) y Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) representativas de cada uno de los 27 municipios cafetaleros del país, mediante el procedimiento siguiente: Se seleccionaba una cooperativa en cada municipio donde estas prácticas se aplicaron en sitios pilotos que eran atendidos especialmente por los técnicos de café y sanidad vegetal (Fig. 1) y, paralelamente, se efectuaban seminarios con los jefes y dueños de fincas de las cooperativas del municipio para explicarles cada una de las prácticas, con el propósito de que las realizaran en sus fincas, todo lo cual se efectuó durante el período 2005-2006.



Figura 1. Sitio de validación de las prácticas promisorias para el manejo agroecológico de la broca del café. Fomento, Sancti Spiritus. De izquierda a derecha: los dos especialistas de la Estación Territorial de Protección de Plantas (ETPP), el caficultor y los tres extensionistas de café.

Durante el primer semestre de 2006 se organizaron talleres provinciales (Pinar del Río, Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spiritus, Granma, Holguín, Santiago de Cuba, Guantánamo), con la participación de especialistas de sanidad vegetal y café de la provincia, técnicos que trabajan en las áreas cafetaleras y caficultores, los que se estructuraron en los bloques temáticos siguientes:

- *Capacitación:* Conferencia especialmente elaborada sobre las bases para el manejo agroecológico de la broca del café, con el propósito de crear capacidades en manejo agroecológico de plagas en cafeto.
- *Ejercicio:* Validación de las prácticas agroecológicas identificadas en los talleres regionales. El ejercicio permitía validar las prácticas agroecológicas identificadas en los talleres de 2005 y que se habían llevado a la práctica por los técnicos y caficultores en los municipios cafetaleros. Se organizaron equipos al azar, los que disponían de un modelo con la lista de prácticas agroecológicas identificadas en los talleres regionales, con espacio para reflejar los resultados. Los equipos debían analizar cada una de las prácticas y responder a las preguntas siguientes: (1) ¿Cuáles prácticas se mantenían?, (2) ¿Qué prácticas no eran viables? (3) ¿Qué prácticas debían ser modificadas para utilizarlas?, (4) ¿Qué otras prácticas proponían?. Al concluir todos los equipos se realizaba la sesión plenaria, en que un representante exponía y argumentaba los resultados. El resto de los participantes hacían preguntas aclaratorias y aportes para enriquecer las propuestas de cada equipo. Estos segundos talleres tenían la ventaja de que se enriquecían con los resultados que se apreciaban en la validación de las prácticas en los sitios seleccionados y que tenían una mayor participación de caficultores, ya que se realizaron a nivel de cada provincia.

Los resultados de cada uno de los equipos de los talleres provinciales realizados se procesaron posteriormente, para lograr una primera versión del Programa de Manejo Agroecológico de la Broca del Café (PROMABROCU).

El proceso de adopción de las prácticas agroecológicas por parte de los agricultores del país comenzó precisamente con los resultados de cada uno de los talleres realizados, primero los regionales (2005) y luego los provinciales (2006), lo que fue reforzado por el trabajo en cada uno de los sitios de validación y la capacitación que se realizó en todos los territorios cafetaleros del país.

Para evaluar el nivel de adopción de las diferentes prácticas agroecológicas se organizaron talleres municipales durante el 2007, donde igualmente se trabajó en equipos, los que disponían de una copia del programa de manejo agroecológico (PROMABROCU), para evaluar el grado de adopción de las diferentes prácticas agroecológicas en el territorio, sobre la base de un criterio relativo que partía del número de unidades de producción (UBPC, CPA y CCS) que las habían adoptado. Por supuesto, estos ejercicios también contribuyeron al ajuste de algunas de las prácticas del programa a las características locales, sobre la base de la experiencia acumulada por los caficultores y los técnicos.

Resultados y discusión

Los resultados de los talleres regionales fueron muy interesantes, pues en los mismos se pudo constatar que muchos de los participantes no tenían la percepción de la efectividad de las prácticas agronómicas sobre las poblaciones de la broca del café, lo que contribuyó, junto con la conferencia, a entender que el manejo agroecológico no es solamente control biológico, como muchos expresaron en los debates.

Todas las prácticas presentadas fueron aceptadas, lo que significó que eran adecuadas para someterlas al proceso de validación; además, los participantes propusieron un buen número de prácticas nuevas (Tabla 2), lo que significó que estos talleres regionales fueron muy provechosos al enriquecer en 47,6 % las prácticas agroecológicas promisorias para el manejo de la broca del café.

Al año siguiente, en los talleres provinciales, se comprobó que se había realizado una buena validación de las prácticas en las diferentes áreas cafetaleras del país, ya que se había acumulado la experiencia de un año de trabajo con los caficultores, en que también contribuyó la capacitación realizada. De las 21 prácticas aprobadas en los talleres regionales se aceptaron 20 (95,2 %) y resultó muy importante que en estos talleres se propusieron 16 nuevas prácticas, lo que significó un gran aporte al programa (44,4 %), resultados que evidenciaron las posibilidades del manejo agroecológico de la broca del café (Tabla 2).

Los resultados del proceso de sistematización de experiencias y validación de prácticas promisorias concluidos en los talleres regionales y provinciales permitieron disponer de una primera versión del Programa de Manejo Agroecológico de la Broca del Café en Cuba (PROMABROCU).

En los talleres provinciales de 2006 hubo debates muy interesantes sobre las perspectivas del manejo de la broca del café en el país y en algunos temas hubo consenso, principalmente los siguientes:

- El uso del insecticida endosulfán (Thodán 50) significa un riesgo para los agroecosistemas cafetaleros de montaña y en la práctica se convierte en

un ciclo vicioso al tener que depender del mismo para reducir poblaciones.

- La experiencia desarrollada en el manejo del minador de la hoja y otras plagas, que también son específicas del café, ha demostrado que bajo las condiciones de montaña y en los sistemas de café bajo sombra se pueden integrar prácticas agronómicas que contribuyen a reducir los problemas de plagas en este cultivo.
- El control biológico tiene muchas perspectivas, tanto los parasitoides como el entomopatógeno *Beauveria bassiana*.
- El saneamiento es una práctica que está dando resultados, solo que hay que controlar su calidad, aunque es costosa.
- El uso de trampas rústicas para la captura de hembras adultas es una práctica efectiva, pero requiere apoyo logístico para los alcoholes y otros componentes de las trampas.
- El arroje de los restos de labores de chapea y poda en la base de las plantas (narigón) y la siembra de cobertura viva entre hileras de plantas (camellón), constituyen prácticas muy promisorias para reducir infestaciones en la cosecha siguiente.
- Hay que integrar el manejo de la broca y de las demás plagas del café en un solo programa, que forme parte del manejo del cafetal

Durante los talleres municipales de 2007, de las 36 prácticas sometidas a validación, 10 tienen entre 30-50 % de adopción por los caficultores (27,7 %) y 12 se han adoptado por más del 50 % de los caficultores (33,3 %), lo que nos indica que existe un relativamente elevado interés en el manejo agroecológico de esta plaga, lo que constituye un potencial para la caficultura sostenible.

En la fase de pre cosecha existen prácticas agronómicas que aún no llegan a un buen nivel de aceptación por los caficultores (Tabla 3), principalmente la eliminación del primer floreo esporádico y de los frutos llamados aventureros, lo que se debe principalmente a que al caficultor no le gusta eliminar café en la planta; respecto al registro fenológico para pronosticar la etapa óptima de ataque, existe rechazo por la complejidad de la metodología, lo que sugiere que debe revisarse para buscar ajustes que permitan sea más sencilla.

Tabla 2. Resultados de los diferentes talleres efectuados para la evaluación y validación de prácticas agroecológicas en el manejo de la broca del café.

Talleres	Número y porcentaje de prácticas				
	Presentadas ¹	Aceptadas ²	Rechazadas ³	Nuevas ⁴	Aprobadas ⁵
Regionales (2005)	11	11 (100)	0	10 (47,6 %)	21
Provinciales (2006)	21	20 (95,2 %)	1 (4,7 %)	16 (44,4 %)	36

(1) Las que se llevaron como propuestas al taller (en los modelos para el ejercicio)

(2) De las presentadas, las que fueron aceptadas en el ejercicio.

(3) De las presentadas, las que fueron rechazadas en el ejercicio.

(4) Las prácticas nuevas que se propusieron en el ejercicio.

(5) El total de prácticas aprobadas en los ejercicios, las que se consideraron como la versión final propuesta para el proceso siguiente.

Durante la fase de cosecha la mayoría de las prácticas han sido adoptadas por los caficultores (Tabla 4), aunque la cosecha según índices muestra dificultades debido a aun que no existe experiencia y está en fase de organización, lo que se espera lograr para cosechas futuras. La cosecha con doble bolso aun no es muy utilizada, pero resulta de interés, lo que significa que tiene posibilidades de incrementarse.

Por otra parte la cosecha con mantas, que es muy aceptada porque tiene efectos sobre los rendimientos y sobre la infestación residual por broca, no ha sido practicada ya que no se hay suficiente experiencia y los caficultores están en el proceso de implementación, aunque manifiestan que resulta muy incómoda; sin embargo, se han realizado innovaciones en los "jolongos" que se emplean atados a la cintura de los cosechadores,

Tabla 3. Estado de la adopción relativa de prácticas agroecológicas en el manejo de la broca del café durante la fase de pre cosecha. 2007 (PROMABROCU).

Prácticas	Propósitos	Adopción (%)
Registro de floraciones	Planificación de labores y pronóstico de cosecha.	5
Determinación del índice de infestación	Conocer la incidencia de la plaga desde que se Desarrollan los primeros frutos óptimos.	31
Eliminación del primer floreo esporádico	Emparejar la cosecha y reducir infestación en la cosecha principal.	7
Eliminación de frutos aventureros	Para disminuir los frutos que constituyan fuentes de infestación de la cosecha principal.	21
Eliminación de frutos infestados (saneamiento)	Con el propósito disminuir las fuentes de contaminación a la cosecha principal. No más de 15 días en la frecuencia del saneamiento durante la pre cosecha.	80
Aspersiones de <i>Beauveria bassiana</i> producida con cepas aisladas en la región.	Controlar primeras infestaciones de adultos que puedan afectar la cosecha, mientras predomine la infestación en la posición A (iniciando la penetración del fruto) y B (en el canal de penetración).	23
Aspersiones de mezclas de <i>Beauveria bassiana</i> mezclada con <i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	Controlar primeras infestaciones de adultos que puedan afectar la cosecha, mientras predomine la infestación en la posición A (iniciando la penetración del fruto) y B (en el canal de penetración).	0
Liberaciones del parasitoide <i>Phymastichus coffeae</i>	Disminuir las primeras poblaciones de adultos que puedan afectar la cosecha	0

Tabla 4. Estado de la adopción relativa de prácticas agroecológicas en el manejo de la broca del café durante la fase de cosecha. 2007 (PROMABROCU).

Prácticas	Propósitos	Adopción (%)
Limpieza del cafetal (deshierbe)	Facilitar la recogida de frutos que caigan y la calidad de la cosecha.	57
Eliminación de frutos infestados (saneamiento)	Reducir el número de frutos infestados. No más de 15 días en la frecuencia del saneamiento durante la cosecha.	67
Determinación del índice de infestación	Conocer la incidencia de la plaga desde que se inicia la cosecha	91
Aspersiones de <i>Beauveria bassiana</i>	Controlar poblaciones de adultos que están realizando reinfestaciones	34
Cosecha según índices	Disminuir las reinfestaciones durante la cosecha	13
Cosecha según variedades	Disminuir las reinfestaciones	18
Manejo de los pases de cosecha	Reducir posibilidades de infestación	36
Cosecha con doble bolso	Cosechar aparte los frutos infestados	10
Limitación de los puntos de concentración de la cosecha	Reducir las fuentes de infestación	45
Cosecha con mantas	Recoger los frutos que caen durante esta labor y así disminuir la fuente de infestación para la cosecha siguiente.	0,5
Trampeo de adultos	Colectar adultos en los puntos de concentración de la cosecha y en los caminos.	22
Chequeo de la calidad de la cosecha	Reducir fuentes de infestación para la cosecha siguiente	66
Eliminación de frutos infestados	Reducir fuentes de infestación para la cosecha siguiente	89
Traslado de frutos brocados e infectados por <i>Beauveria bassiana</i> natural	Ayudar a su diseminación y favorecer epizootia	9
Liberaciones del parasitoide <i>Cephalonomia stephanoederis</i>	Disminuir poblaciones de la plaga durante la cosecha y al final de esta, para reducir infestación en la cosecha siguiente	0

pues muchos de ellos que abarcan aproximadamente 0,90 m², lo que aumenta la captura de los granos que caen durante la labor de cosecha (Fig. 2).

En la fase de post cosecha (Tabla 5) todas las prácticas están en diferentes fases de realización, la mayoría a niveles de adopción elevados.

En la fase de beneficio el nivel de adopción de las prácticas recomendadas aun no alcanza el requerido, sobre todo el uso de trampas de captura dentro y en los alrededores de las instalaciones (Tabla 6).

Es preciso enfatizar que la adopción de estas prácticas por los caficultores es relativa, debido a que existen particularidades en las diferentes regiones cafetaleras, principalmente por condiciones materiales, características biofísicas de los sistemas de producción, costumbres, gustos y otros aspectos que determinan que no todas las prácticas tienen el mismo grado de adopción en dichas regiones, lo que se considera lógico ya que las prácticas agroecológicas son esencialmente contextuales.

Entre las prácticas relacionadas con el control biológico, el nivel de utilización de *Beauveria bassiana* aun es bajo debido principalmente a la lejanía de los centros de producción, y en el caso de los parasitoides (*Ce-*



Figura 2. "Jolongos" empleados para la cosecha de café en Bahía Honda, Pinar del Río.

phalonomia stephanoderis y *Phymastichus coffeae*) y el nematodo entomopatógeno (*Heterorhabditis bacteriophora*), aunque existe un programa de creación de centros para su multiplicación masiva, durante el proceso de validación aun no estaban disponibles en cantidades para su utilización por los caficultores.

Precisamente, debido a que estas nuevas prácticas de control biológico no pudieron ser validadas, esto con-

Tabla 5. Estado de la adopción relativa de prácticas agroecológicas en el manejo de la broca del café durante la fase de post cosecha. 2007 (PROMABROCU).

Prácticas	Propósitos	Adopción (%)
Eliminación de frutos infestados (saneamiento)	Para que las plantas estén sin frutos que constituyan fuentes de infestación para la cosecha siguiente	98
Colecta de frutos goteados	Disminuir los frutos en el suelo que constituyen la sobrevivencia de poblaciones de la plaga para la cosecha siguiente	37
Chapea de malezas	En los campos que no se manejan con cobertura, realizar chapea.	78
Regulación de la sombra	Mantener una iluminación difusa de aproximadamente 70 % dentro del cafetal, con el propósito de lograr un nivel de iluminación no preferido por los adultos de la broca.	89
Poda cíclica	Regular la estructura de la planta para facilitar labor de cosecha.	45
Siembra de cobertura viva	Garantizar condiciones microclimáticas para la actividad de los parasitoides liberados. Favorecer plantas florecidas en el cafetal para la alimentación de los adultos de los parasitoides liberados. Mantener humedad en la superficie del suelo para favorecer la actividad del nematodo y el hongo entomopatógenos. Favorecer descomposición de granos en el suelo.	34
Arrope al hilo (narigón)	Favorecer la descomposición de frutos goteados y la actividad de los entomonemátodos.	67
Aplicación de nematodos entomopatógenos	Reducir niveles de infestación de la broca en los granos del suelo	0,9
Trampas de captura	Suprimir poblaciones de adultos que se han introducido en los frutos goteados durante la cosecha	45

Tabla 6. Estado de la adopción relativa de prácticas agronómicas en el manejo de la broca del café durante la fase de beneficio. 2007 (PROMABROCU).

Prácticas	Propósitos	Adopción (%)
Procesamiento diario	Limitar las infestaciones procedentes del proceso de beneficio	90
Tratamiento de granos que flotan	Limitar las infestaciones procedentes del proceso de beneficio	33
Filtraje del desague	Evitar movimiento de poblaciones de adultos a través del desague del despulpe.	56
Trampas de captura	Suprimir poblaciones de adultos que emergen de los frutos cosechados	32

tribuyó a la evaluación de las restantes prácticas agroecológicas de manera independiente, las que fueron muy aceptadas y efectivas, lo que significa que cuando se logren producciones de los controladores biológicos previstos, el manejo agroecológico de esta plaga será una estrategia sostenible para nuestra producción cafetalera.

Desde luego, también la producción cafetalera ha estado afectada por fenómenos naturales, principalmente sequía y huracanes, así como por grandes limitaciones de recursos, lo que ha contribuido a que los caficultores a adopten con mayor rapidez el manejo agroecológico, porque incluye prácticas que pueden ser realizadas sin decisiones ni insumos externos.

Resultan promisorias las prácticas que se relacionan con el manejo del suelo, que es el reservorio de las poblaciones de la plaga que infestan la cosecha siguiente, como es el caso de la cobertura viva, que se emplea desde hace años con éxito como un método de control biológico de malezas (Caro *et al.* 1984, CNSV 1989, Martínez 1991) y según los resultados de Simón (1989), tanto la *Zebrina pendula* como la *Commelina diffusa* constituyen refugio y alimento de los adultos de los parasitoides del minador de la hoja del café, por lo que no debe regularse en los períodos de mayor incidencia de esta plaga.

Se ha determinado además que, si no es factible la siembra de cobertura viva, debe manejarse las malezas y procurar dejar algunas que florecen en la época de mayor incidencia del minador de la hoja, para que sus flores sirvan también a los adultos de los parasitoides (Simón 1989, Vázquez 1999), siendo esto más factible para las especies consideradas como malezas nobles, de las cuales según Álvarez (2000) se han identificado 15 especies en nuestros cafetales.

De hecho la siembra de cobertura viva en los cafetales ha sido una práctica muy aceptada por la mayoría de los productores y se ha podido comprobar que ofrece las ventajas siguientes (Vázquez 2005): (1) Contribuye a la conservación del suelo; (2) Contribuye al incremento de la materia orgánica en el suelo, (3) Evita el desarrollo de las plantas competidoras (arvenses, malezas), (4) Favorece un microclima más fresco (humedad relativa y temperatura), (5) Protege a los adultos de los parasitoides de la acción del intemperismo (radiaciones solares, corrientes de aire), (6) Protege a los adultos de los parasitoides del contacto directo con los plaguicidas (químicos y biológicos), (7) Sus flores son fuentes de alimentación de los adultos de los parasitoides, (8) Contribuye al desarrollo de la microflora y microfauna del suelo (microorganismos descomponedores, hormigas, etc.), (9) Favorece la descomposición del fruto que cae al suelo durante la cosecha, (10) Mejora las condiciones del suelo para lograr una mejor actividad y sobrevivencia de los nematodos entomopatógenos (habitantes del suelo o aplicados como bioplaguicidas).

En estudios recientes (Vázquez *et al.* 2005) se pudo comprobar que los cafetales que tienen cobertura viva manifiestan menores cantidades de frutos en el suelo de una cosecha a la siguiente, ya que dichos frutos se descomponen con mayor rapidez, reduciendo las condiciones para la supervivencia de poblaciones de *Hypothenemus hampei*, además de que las migraciones de hembras adultas durante esta etapa son menos exitosas por no encontrar suficientes frutos óptimos para su ataque; desde luego, los índices de infestación en el suelo en el periodo pre cosecha son más altos, precisamente por haber menor cantidad de frutos con las características que requieren las hembras.

Para la lucha contra la broca es frecuente recomendar que el suelo esté limpio, generalmente mediante aplicaciones de herbicidas, para facilitar la recolección del fruto que cae durante la cosecha, considerada esta una práctica para reducir la infestación de la plaga en la cosecha siguiente (CNSV 1998); sin embargo, se ha demostrado que esta labor no resulta del todo eficiente y por demás tiene costos económicos y ambientales, estos últimos relativos a la conservación del suelo, entre otros; además, cuando se arropa toda la biomasa que se deriva de la diversidad de plantas que existe dentro y en los alrededores del cafetal, sea por las labores culturales o la que se aporta producto de la caída de las hojas y otros órganos, etc., se favorecen las condiciones climáticas para el desarrollo de microorganismos descomponedores de dicha biomasa, en la cual también están incluidos los frutos infestados y sanos que han caído (Vázquez 2005, Vázquez *et al.* 2005).

Al respecto refieren Baker *et al.* (1992) y Vázquez (2005), que las características de los cafetales, principalmente la sombra y la cobertura del suelo podrían tener una contribución importante en la descomposición de los frutos en el suelo con posterioridad a la cosecha, debido a factores biofísicos del cafetal, pues si consideramos que la biomasa vegetal que cubre el suelo favorece el desarrollo de microorganismos descomponedores (Martínez 1991, Vázquez 2005, Vázquez *et al.* 2005), es de esperarse que bajo la sombra del cafetal y en un régimen de precipitaciones, la pudrición y la germinación del fruto también se aceleren y por tanto sean de mayor cuantía, lo que pudiera estar relacionado con el tipo de microorganismos que se desarrolla mejor en esta diversidad de manejos, aspecto que requiere ser estudiado para buscar un manejo más eficiente del suelo en función de contribuir a la reducción de las poblaciones sobrevivientes de *H. hampei*.

Por otra parte, la ocurrencia de poblaciones de varios enemigos naturales de *H. hampei* en los cafetales del país (Vázquez *et al.* 2006), entre los que se destacan por su magnitud varias especies de hormigas (*Wasmannia auropunctata* (Roger), *Solenopsis geminata* (Fabricius), *Tetramorium bicarinatum* (Nylander), *Monomorium floricola* (Jerdon) y *Pheidole megacephala* (Fabricius) y la observación de *T. bicarinatum* estrechamente relacionada con las poblaciones

de la broca del café en el interior de frutos perforados en el suelo y la planta (Vázquez *et al.* 2009), así como la manifestación ostensible de epizootias por cepas nativas de *B. bassiana* (Elósegui *et al.* 2006, Vázquez *et al.* 2008), sugieren un alto potencial a las prácticas de conservación de enemigos naturales, las que se verán favorecidas por el manejo agroecológico del cafetal y las liberaciones inoculativas de agentes de control biológico.

Los diferentes talleres realizados y la estratificación de los participantes a nivel regional (2005), provincial (2006) y municipal (2007) constituyó un proceso muy provechoso, toda vez que permitió realizar una capacitación sobre las bases agroecológicas para el manejo de la broca del café (Fig. 3) y, como resultado de los ejercicios realizados, se logró un gran debate sobre las diversas experiencias y facilitar la adopción paulatina de las prácticas agroecológicas, ya que en los mismos participaron personas de disímiles ocupaciones (Fig. 4), desde los especialistas y técnicos que trabajan directamente en la caficultura hasta los productores de café (jefes y dueños de fincas).



Figura 3. Algunas escenas de los talleres municipales de las regiones Sagua-Nipe-Baracoa y Sierra Maestra. 2007.

Precisamente, cuando analizamos las principales prácticas de manejo de la broca del café que se realizan en toda la caficultura del país, se observa que las prácticas de control se realizan aun a niveles relativamente

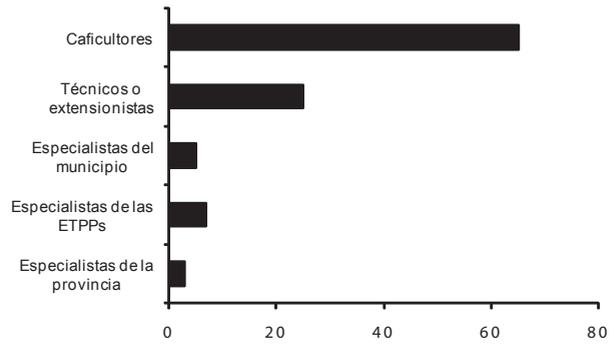


Figura 4. Ocupación de las personas y participación (%) en los diferentes talleres efectuados durante los años 2005, 2006 y 2007.

bajos y llama la atención una tendencia marcada en la disminución en el uso del insecticida endosulfán (Fig. 5) y un ligero incremento del control biológico con *Beauveria bassiana* y de las trampas de captura; en cambio, el saneamiento (eliminación de frutos infestados) se mantiene entre las prácticas principales y, por otra parte, se observa un incremento progresivo de las prácticas agronómicas, entre ellas el arropo en la base de las plantas (60 %), la siembra de cobertura viva (30 %), el manejo de la sombra y el manejo de la cosecha, lo que demuestra que el manejo agroecológico ha adquirido un protagonismo.

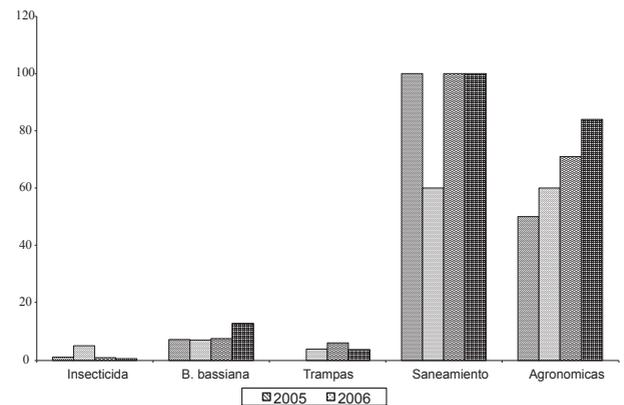


Figura 5. Nivel de realización de las prácticas de mayor importancia en el manejo de la broca del café en Cuba. 2005-2008 (Fuente: CNSV).

En particular el insecticida endosulfán durante los primeros años de ocurrencia de la plaga se aplicaba prácticamente con una frecuencia mensual en más del 60 % del área afectada y, en algunos lugares mucho más; sin embargo, como resultado del establecimiento de un sistema de monitoreo y diagnóstico para decidir la aplicación (índice 2 %) y evaluar la efectividad técnica, entre otras prácticas, el uso de este producto se fue reduciendo paulatinamente, sobre todo con posterioridad al 2003 que se aplicaba en aproximadamente el 35,5 % de las áreas hasta que en 2008 había descendido al 0,4 %.

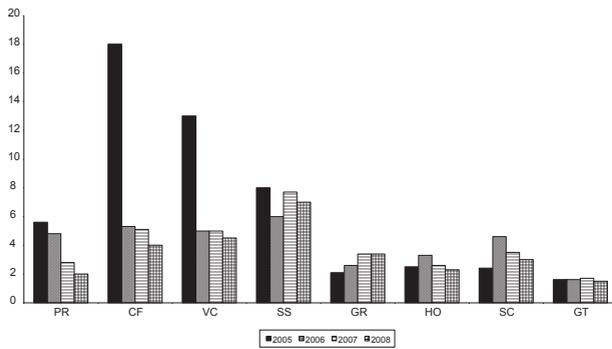


Figura 6. Comportamiento del índice de infestación de *H. hampei* en las provincias cafetaleras durante los años 2005-2008 (Fuente: CNSV).

A escala nacional, el comportamiento de la plaga ha tenido una tendencia a disminuir (Fig. 6), excepto en Sancti Spiritus y Granma donde los índices oscilan alrededor de los mismos valores; no obstante esta tendencia, de manera general los índices aun son elevados en las provincias centrales, mientras que en el resto no sobrepasan el 5 %.

Estos resultados se pueden considerar aceptables, ya que están demostrando que es posible manejar la broca del café mediante prácticas agroecológicas, pues hay que considerar que aún el control biológico no ha alcanzado el nivel esperado por razones logísticas y que los cafetales no reciben buenas atenciones culturales debido a limitaciones económicas, lo que reduce sus potenciales productivos, a lo cual contribuye también que han estado sometidos a eventos extremos del clima, principalmente huracanes y sequía prolongada.

Cuando se revisan los programas de manejo de la broca del café en algunos países de la región, el mayor peso lo ostentan las prácticas de control, sea con insecticidas químicos, mediante el empleo de controladores biológicos, el uso de trampas de captura como método de control y la eliminación de frutos infestados; sin embargo, no se atribuye importancia a las prácticas agronómicas con carácter preventivo y el uso del control biológico es limitado, como se refiere en Costa Rica por Rojas (2007), en Panamá por Pérez (2007), en República Dominicana por Contreras y Camilo (2007), en Guatemala por Campos (2007) y en México por Ramírez *et al.* (2007).

Referencias

- Álvarez RJ. 2000. Estudio de la flora arvense, sus diásporas y agentes patógenos en las principales zonas cafetaleras de Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad Central de Las Villas. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.
- Baker PS, Ley C, Balbuena R, Barrera JF. 1992. Factors affecting the emergence of *Hypothenemus hampei*

- (Coleoptera: Scolytidae) from coffee berries. *Bulletin of Entomological Research* 82(2): 145-150.
- Campos O. 2007. 35 años de experiencias sobre la broca del café en Guatemala. En: *la boca del café en América tropical: hallazgos y enfoques*. (Barrera JF, García A, Domínguez V, Luna C, eds). México: Sociedad Mexicana de Entomología y el Colegio de la Frontera Sur, 7-16 pp.
- Caro PM, Huepp G, Muiña M, Izquierdo J. 1984. Lucha contra malezas en cafetales con más de dos años de edad mediante el uso combinado de herbicidas, cobertura viva y arroje de origen vegetal. *Cienc. Tec. Agric. Café y Cacao* 6: 37-48.
- CNSV (Centro Nacional de Sanidad Vegetal). 1989. Programa Integral de Defensa Fitosanitaria del Cafeto. Ministerio de la Agricultura.
- CNSV (Centro Nacional de Sanidad Vegetal). 1998. Programa de defensa contra la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari). La Habana.
- CNSV (Centro Nacional de Sanidad Vegetal). 2003. Retrospectiva y situación actual de la broca del café en Cuba. Informe Técnico del Centro Nacional de Sanidad Vegetal y Dirección Nacional de Café y Cacao, Ministerio de la Agricultura.
- Contreras T, Camilo JE. 2007. Situación de la broca del café en República Dominicana. En: *La Boca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques* (Barrera JF, García A, Domínguez V, Luna C, eds). México: Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur, 43-55 pp.
- DNCC (Dirección Nacional de Café y Cacao). 1990. Tecnología para altas densidades en el cultivo del café. Ciudad de La Habana: CIDA.
- Elósegui O, Jiménez J, Carr A. 2006. Aislamiento, identificación y caracterización morfológica de aislados nativos de hongos mitosporicos con potencialidad para el control de especies de insectos plaga. *Fitosanidad* 10 (4):265-272.
- Fernández E, Acosta O, Pérez I. 1993. Manejo integrado de nematodos del género *Meloidogyne* en el cafeto. VIII Fórum Nacional de Ciencia y Técnica. Ciudad de La Habana,
- Martínez JT. 1991. Efecto del control y manejo de las malezas sobre el comportamiento de la cenosis y *Coffea arabica* L. bajo dos niveles de iluminación. Tesis Doctoral. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de Bayamo, Granma, Cuba.
- Pérez H. 2007. Manejo de la broca del café en la República de Panamá. En: *La Boca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques*. (Barrera JF, García A, Domínguez V, Luna C, eds). México: Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur, 33-36 pp.
- Ramírez M, González M, Bello A, Romero S. 2007. Campaña nacional contra la broca del café en México: operación y perspectivas. En: *La Boca del Café en*

- América Tropical: Hallazgos y Enfoques. (Barrera JF, García A, Domínguez V, Luna C, eds). Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. México, 73-81 pp.
- Rojas M. 2007. Acciones y estrategias ante la broca del café en Costa Rica. En: La Boca del Café en América Tropical: Hallazgos y Enfoques. (Barrera JF, García A, Domínguez V, Luna C, eds). México: Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur., 17-23 pp.
- Simón F. 1989. Programa de defensa integral contra el minador de la hoja del cafeto. Hoja Informativa (4) (INISAV). Ciudad de La Habana.
- Simón F. 1999. Los plaguicidas en el manejo integrado de plagas del café y su impacto ecotoxicológico sobre ecosistemas de montaña. Tesis Doctoral. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. La Habana, Cuba.
- Soto F, Vantour A, Hernández A, Planas A, Figueroa A, Fuentes PO, Tejeda T, Morales M, Vázquez R, Zamora E, Alfonso HM, Vázquez LL, Caro P. 2001. La zonificación agroecológica del *Coffea arabica* L. en Cuba. Macizo Montañoso Sagua-Nipe-Baracoa. Cultivos Tropicales 22: 27-51.
- Soto F, Vantour A, Hernández A, Planas A, Figueroa A, Fuentes PO, Tejeda T, Morales M, Vázquez R, Zamora E, Alfonso HM, Vázquez LL, Caro P. 2002. La zonificación agroecológica del *Coffea arabica* L. en Cuba. Macizos montañosos Sierra Maestra y Guahumaya. Cultivos Tropicales 23: 35-44.
- Vázquez LL. 2001. Principales estrategias y componentes del programa de manejo integrado de plagas del cafeto en Cuba. En: XVII Congreso Venezolano de Entomología. Maturín, Monagas. Conferencias, 55-63 pp.
- Vázquez LL. 2005. Experiencia cubana en el manejo agroecológico de plagas en cafeto y avances en la broca del café. En: Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México. México: Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, Chiapas, 46-57 pp.
- Vázquez LL, Bell N, Blanco E, Pena E, García R, Murguindo C. 1999. Diagnóstico, bioecología y control de la Broca del Café. Informe Final de Investigación. Programa Desarrollo Sostenible de la Montaña. MINAG-CITMA. Ciudad de La Habana.
- Vázquez LL, Blanco E, Elósegui O, Matienzo Y, Alfonso J. 2006. Observaciones sobre enemigos naturales de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) en Cuba. Fitosanidad 10(4):307-308.
- Vázquez LL, Elósegui O, Alfonso J, Álvarez A. 2008. Regulación natural de la broca del café. Agricultura orgánica 14(3): 32-34.
- Vázquez Moreno LL, García Castillo R, Peña Marrero E. 2005. Observaciones sobre la ocurrencia de broca del café (*Hypothenemus hampei*) en los frutos que caen al suelo. Fitosanidad 9(2). 47-48.
- Vázquez LL, Matienzo Y, Alfonso J, Moreno D, Álvarez A. 2009. Diversidad de especies de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en cafetales afectados por *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Fitosanidad 13(3): 163-168.