

COMPATIBILIDAD ENTRE LOS COMPONENTES DEL MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFÉ (MIB)

El desarrollo de técnicas de producción masiva de parasitoides y de entomopatógenos para el control de la broca con el fin de utilizarlos en un programa de manejo integrado, implica conocer las interacciones de estos organismos entre sí, y con otros métodos de control como la aplicación de insecticidas. Esta información es muy útil para establecer el tiempo mínimo que debe mediar entre la aplicación de cada una de las prácticas de control para que sean compatibles y produzcan los efectos esperados sobre la broca del café.

Los insecticidas han mostrado ser muy deletéreos para la fauna benéfica y algunos entomopatógenos pueden causar enfermedades también en organismos benéficos; por tanto, se planeó estudiar estas interacciones.

1. EFECTO DE *Beauveria bassiana* Y *Metarhizium anisopliae*, SOBRE *Cephalonomia stephanoderis*, PARASITOIDE DE LA BROCA DEL CAFÉ.



Figura 64.
Cephalonomia stephanoderis
parasitando a
Hypothenemus hampei.

El desarrollo de métodos para la producción masiva de los hongos *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin y *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin (Antía *et al.* 1992; Bernal *et al.* 1994) y del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Figura 64) para el control de *H. hampei*, ha permitido que estos organismos se consideren como útiles dentro del manejo integrado de la broca del café. Esta estrategia requiere que antes de recomendar su empleo en el campo, se conozca la interacción entre éstos agentes bióticos en caso de ser utilizados conjuntamente. En la literatura no se encuentra ningún registro del efecto de los hongos sobre el parasitoide y en general, se acepta que los patógenos de insectos plagas no afectan directa-

mente a los parásitos (Tanada 1977). Esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de *B. bassiana* y *M. anisopliae* sobre *C. stephanoderis*, bajo condiciones de campo.

Metodología. El experimento se desarrolló en la Subestación Experimental «La Catalina» de Cenicafé en Pereira (1340 msnm, 21,9°C; 80,9% HR; 2100 mm de precipitación). Se emplearon los aislamientos Bb9205 de *B. bassiana* y Ma9101 de *M. anisopliae*, eficaces para el control de la broca del café. Los hongos se reactivaron en broca y se cultivaron en arroz, de acuerdo con las recomendaciones de Antía *et al.* (1992). La suspensión final de esporas se preparó siguiendo los procedimientos de la guía de laboratorio de Cenicafé (Vélez *et al.* 1995)

La evaluación del efecto de *B. bassiana* y *M. anisopliae* sobre el parasitoide bajo condiciones de campo se llevó a cabo en dos etapas: en la primera se asperjaron los hongos 21, 14, 7 días antes y el mismo día de la liberación del parasitoide, y en la segunda, los hongos se asperjaron 2, 4 y 7 días después de la liberación del parasitoide.

Las parcelas experimentales compuestas por nueve árboles dispuestos en cuadro, se ubicaron en un lote de café sembrado con la variedad Colombia; del árbol central de cada parcela se seleccionó como unidad experimental una rama productiva, la cual se confinó en una manga entomológica y se infestó colocando frutos sobremaduros infestados de adultos de broca; estos frutos se retiraron al cabo de tres días con el fin de obtener una población homogénea (Figura 65).

Los hongos *B. bassiana* y *M. anisopliae* producidos utilizando la técnica de multiplicación artesanal (Antía *et al.* 1992) se asperjaron sobre la rama seleccionada usando una dosis de $7,9 \times 10^9$ esporas/árbol. La aspersión se hizo con equipos de presión previa retenida calibrados para obtener un flujo de 190cc/min a 40 libras por pulgada cuadrada. Los



Figura 65. Manga entomológica empleada en el estudio para infestar ramas de café con la broca

parasitoides se liberaron en el interior de la unidad experimental en proporción de uno por cada fruto infestado, en el momento en el cual los frutos tenían en promedio 20 estados inmaduros de broca (32 días después de la infestación).

Ocho días después de las liberaciones los parasitoides recuperados mediante disección de 30 o más frutos/rama y del interior de las mangas entomológicas se colocaron en cámaras húmedas para inducir la aparición y facilitar la observación de los signos del agente causante. La confirmación de éste se hizo mediante observación microscópica de las estructuras del hongo y sembrando el insecto en medios de cultivo artificiales (SDA, Agar-agua). Los promedios de mortalidad de *C. stephanoderis* por causa de los hongos se analizaron bajo un diseño de clasificación simple con arreglo factorial $2 \times 4+1$ para la primera etapa del experimento y $2 \times 3+1$ para la segunda (hongos x intervalos de tiempo + testigo), usando siete repeticiones por tratamiento.

Resultados y discusión. La mortalidad de *C. stephanoderis* a causa de los hongos asperjados en ambas etapas del experimento fue baja (Figuras 66 y 67). El análisis de varianza mostró que, al aplicar los hongos 21, 14 y 7 días antes, y el mismo día de la liberación de los parasitoides, la mortalidad estuvo determinada por el hongo empleado ($P=0,0001$) y por el momento de aplicación ($P=0,0002$) inde-

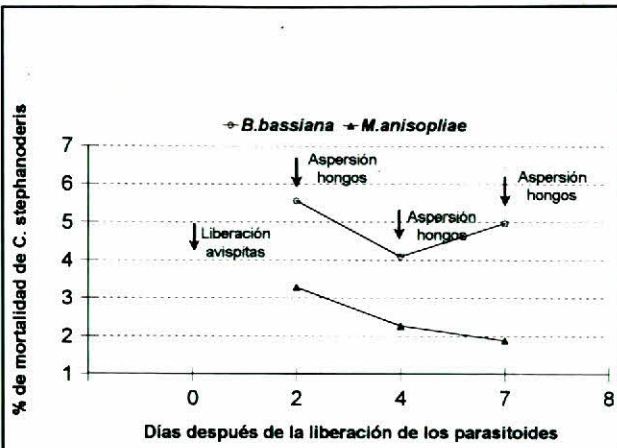


Figura 66. Efecto de *B. bassiana* y *M. anisopliae* sobre *C. stephanoderis*

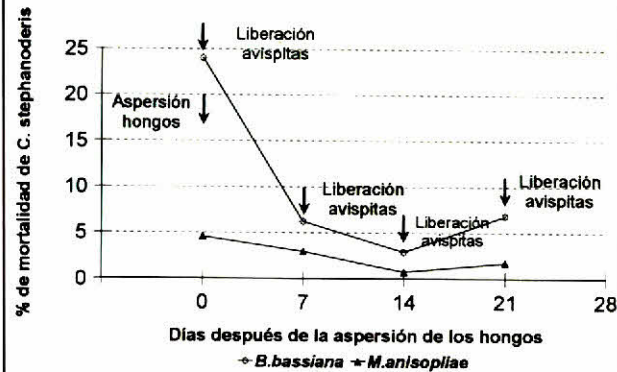


Figura 67. Efecto de *B. bassiana* y *M. anisopliae* sobre *C. stephanoderis*

pendientes el uno del otro. En los tratamientos donde se asperjó *B. bassiana* se presentó mayor mortalidad que en los tratamientos donde se asperjó *M. anisopliae*. El tratamiento donde el hongo *B. bassiana* se asperjó el mismo día de la liberación de los parasitoides, fue el único estadísticamente diferente de los demás tratamientos ($P=0,05$), causando 24% de mortalidad.

En la segunda etapa del experimento, cuando los hongos se asperjaron después de liberar el parasitoide, se presentó menor mortalidad que en la etapa anterior, en la cual los hongos se asperjaron antes de la liberación. No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos ($P=0,05$).

Lo anterior indica que es más conveniente aplicar los hongos después de liberar los parasitoides. La mortalidad observó una tendencia similar a la que se presentó en etapa anterior donde *B. bassiana* fue más patógeno que *M. anisopliae*.

En general, la mortalidad de *C. stephanoderis* por causa de los hongos no fue muy alta a pesar de haberse empleado una concentración 79 veces más alta que la recomendada para el control de la broca (1×10^8 esporas/árbol), permitiendo deducir que los entomopatógenos evaluados no interfieren sustancialmente con la acción del parasitoide liberado.

En ambas etapas del experimento se presentó la tendencia a disminuir la mortalidad a medida que el intervalo de tiempo entre la aspersión de los hongos y la liberación del parasitoide aumentó. Esto se debe probablemente a que en este intervalo de tiempo los factores abióticos como la luz solar, la temperatura, el agua ó la humedad relativa influyeron en la sobrevivencia de los hongos, disminuyendo la vida media de las esporas o su virulencia a través del tiempo, como lo indica Ferron (1981).

Conclusiones. Los hongos *B. bassiana* y *M. anisopliae* bajo condiciones de campo cuando se expusieron a adultos de *C. stephanoderis* causaron mortalidades muy bajas. Los entomopatógenos y los parasitoides se pueden emplear en un programa de manejo integrado de la broca del café, donde el intervalo de tiempo entre aplicación y liberación sea de 8 días, para disminuir los riesgos de infección en el parasitoide los cuales de acuerdo con este estudio fueron inferiores al 7%. El riesgo de infección en los parasitoides se reduce si éstos se liberan antes de asperjar los hongos.

2. EFECTO DE ALGUNOS INSECTICIDAS SOBRE EL PARASITOIDE DE LA BROCA DEL CAFÉ, *Cephalonomia stephanoderis*

El uso de parasitoides de origen africano se considera una alternativa para el manejo integrado de la broca, al igual que el uso de insecticidas; sin embargo, se tiene poco conocimiento del efecto de éstos sobre los parasitoides. La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de varios insecticidas sobre *Cephalonomia stephanoderis*.

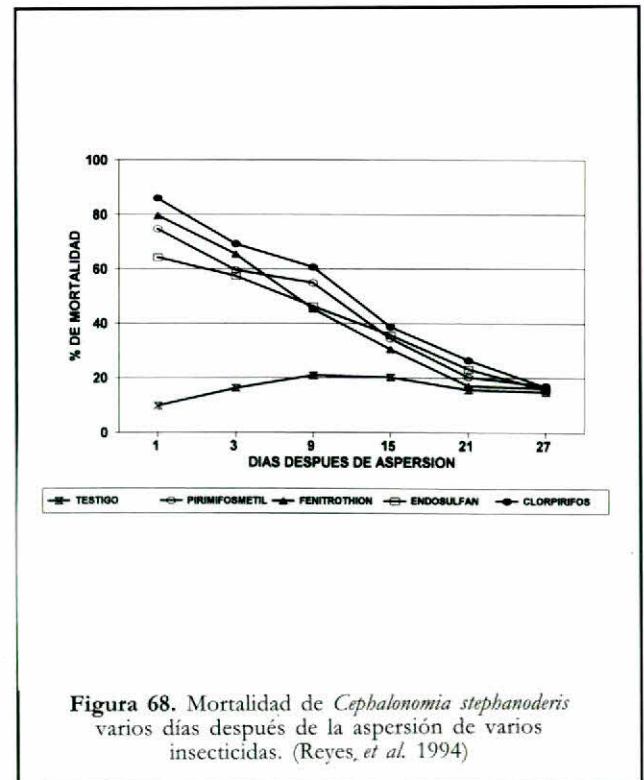
Metodología. El estudio se llevó a cabo en la hacienda la Carmiña, vereda Combia, municipio de Pereira a 1.200 m.s.n.m.; con una temperatura promedio anual de 21,8 °C, 75 % de humedad relativa y 2.052 mm de precipitación, en una plantación café variedad Colombia de 4 años de edad.

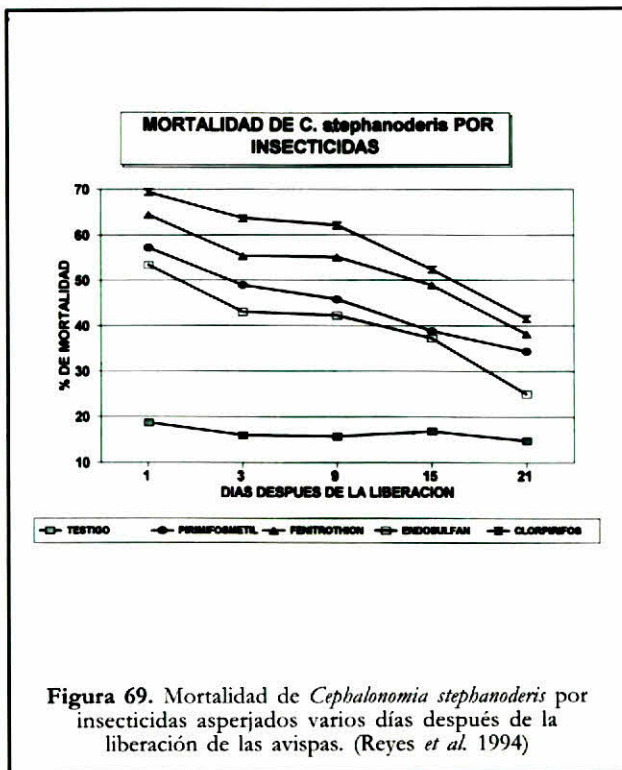
Los insecticidas evaluados fueron: clorpirifos, endosulfan, fenitrothion y pirimifos metil, en dosis de 1,8, 1,7, 1,5 y 1,5 litros/ ha, respectivamente. El estudio se realizó en dos fases, en la primera se asperjaron los insecticidas y se liberaron las avispas de *C. stephanoderis* 1, 3, 9, 15, 21 y 27 días después de la aplicación. Se hizo un diseño completamente aleatorio con arreglo factorial 5 x 6 x 4 (productos, tiempos, repeticiones). En la segunda fase, se liberaron primero los parasitoides y a los 1, 3, 9, 15 y 21 días se asperjaron los insecticidas; se utilizó un diseño completamente aleatorio con arreglo factorial 5 x 5 x 4 (productos, tiempos, repeticiones). La variable de análisis fue el porcentaje de mortalidad de avispas adultas.

Resultados y discusión. Los resultados muestran diferencias estadísticas ($P=0,05$) entre los tratamientos, cuando se asperjaron los productos y posteriormente se liberaron los parasitoides (Figura 68). Un día después de la aspersión los porcentajes de mortalidad fueron de 85,65, 64,25, 79,55, 74,58 y 9,60% para clorpirifos, endosulfan, fenitrothion, pirimifos metil y el testigo, respectivamente. Se observaron diferencias significativas

entre los productos químicos. La mortalidad corregida mediante la fórmula de Schneider Orelli, mostró que después de 21 días de aplicados los productos clorpirifos, endosulfan y pirimifos metil se pueden liberar los parasitoides y después de 15 días para el fenitrothion, el cual se comportó como el menos residual. Los porcentajes de mortalidad corregidos a los 21 días fueron 12,26, 8,44, 3,13 y 5,10 para clorpirifos, endosulfan, fenitrothion y pirimifos metil, respectivamente.

Cuando se liberaron primero los parasitoides y posteriormente se asperjaron los insecticidas (Figura 69), todos los productos evaluados ocasionaron mortalidad en las poblaciones del parasitoide *C. stephanoderis* observándose diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos con químicos a los 1, 3, 9, 15 y 21 días después de la liberación. Un día después los porcentajes de mortalidad fueron 69,84, 53,52, 64,34, 57,26 y 18,6 para clorpirifos, endosulfan, fenitrothion, pirimifos metil y el testigo respectivamente. En este mismo orden, a los 21 días después, los porcentajes de mortalidad fueron de 41,58; 38,12; 34,66; 25,17 y 14,68.





Conclusiones. Los insecticidas evaluados sólo se pueden utilizar para el control de la broca dentro de un esquema de manejo integrado si la liberación de parasitoides se realiza con intervalos de tiempo para evitar que estos productos afecten a las avispidas. Se deben dejar pasar 30 días después de la liberación de los parasitoides para aplicar los insecticidas y si éstos se asperjan primero, se debe esperar 21 días para liberar las avispidas.