

EVALUACIÓN DE ATRAYENTES ALCOHÓLICOS EN TRAMPAS ARTESANALES PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LA BROCA DEL CAFÉ, *Hypothenemus hampei* (Ferrari)

Silvestre Fernández¹ y Julio Cordero¹

RESUMEN

Este trabajo se basó en la necesidad de incorporar una estrategia de control de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) factible de ser utilizada por los productores de café. En la localidad de Caspo, estado Lara, Venezuela, se evaluó la captura de adultos de broca utilizando un tipo de trampa artesanal construida con envases plásticos desechables de bebidas gaseosas. Mediante un ensayo completamente al azar con cuatro repeticiones se evaluaron los siguientes ocho tratamientos: mezcla de alcoholes metílico (M) y etílico (E) en proporción 1:1; mezcla 3:1 de M y E; mezcla 1:1:1 de M, E y café molido; alcohol isopropílico (I); mezcla 1:1:1 de M, E e I; aguardiente de *Agave cocuy*; aguardiente de caña de azúcar; y vinagre de pulpa de café. Las mayores capturas de adultos se presentaron en las mezclas que contenían los alcoholes metílico y etílico, pero que no incluían el isopropílico, con promedios superiores a 400 adultos/trampa/semana, superando significativamente al resto de los tratamientos. Un segundo ensayo realizado con estos tres tratamientos para determinar la mejor altura de colocación de las trampas en el cafetal no mostró diferencias significativas entre las dos alturas evaluadas de 0,2 y 1,0 m. En conclusión, el uso de estas trampas utilizando atrayentes que contengan alcohol metílico y etílico colocadas entre 0,2 y 1,0 m de altura se recomienda como una alternativa efectiva para el control de broca en plantaciones altamente infestadas.

Palabras clave adicionales: Protección vegetal, metanol, etanol

ABSTRACT

Evaluation of alcoholic attractants in a handmade trap for monitoring and control of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Ferrari)

This assay was based on the need of developing strategies to control the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) affordable by farmers. In the locality of Caspo, Lara State, Venezuela, the capture of adults of the insect using handmade traps constructed with soft drink disposable plastic bottles was evaluated in a completely randomized test with four repetitions and the following eight attractants: mix of methylic (M) and ethylic (E) alcohols at 1:1 ratio; mix of M and E at 3:1; mix of M, E and coffee powder at 1:1:1; isopropilic alcohol (I); mix of M, E and I at 1:1:1; *Agave cocuy* liquor; sugar cane liquor; and coffee pulp vinegar. The greater captures of adults occurred in the treatments that included mixes of methyl and ethyl alcohol, but lacking isopropilic alcohol with averages above 400 adults/trap/week, being significantly higher than the rest of treatments. A second assay established with those three treatments to determine the best height to position the traps in the coffee plantation did not show differences between the two evaluated heights of 0.2 and 1.0 m. The use of these traps using attractants containing mixes of methyl and ethylic alcohols placed between 0.2 and 1.0 m may be an option for controlling the coffee berry borer at high infested plantations.

Additional key words: Plant protection, methanol, ethanol

INTRODUCCIÓN

La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) es considerado el principal insecto plaga en todos los países productores de café; fue descrita por primera vez por el entomólogo austriaco Ferrari en 1867, y en 1903 comenzó a convertirse en una

plaga en el cultivo del café, producto del importante repunte que tuvo la siembra de este cultivo en los países del África ecuatorial (Lopez-Vaamonde et al., 1997; Damon, 2000). Las hembras de la broca perforan el fruto y construyen galerías en su interior, lo cual ocasiona daños como la caída del fruto y pérdida de peso del grano de café (Wegbe et al., 2003).

Recibido: Noviembre 15, 2004

Aceptado: Octubre 7, 2005

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Lara. Apdo. 592. Barquisimeto. Venezuela. e-mail: sfernandez@inia.gob.ve; jcordero@inia.gob.ve

En Venezuela, la broca fue reportada por primera vez en 1995 en el estado Táchira y en el 2000 se reportó en el estado Lara en la localidad de Caspo, municipio Andrés Eloy Blanco (Fernández, 2005).

En Colombia, el uso de las trampas de alcoholes se ha venido evaluando bajo un esquema de investigación participativa desde 1998, logrando capturas de hasta 300 hembras de broca por trampa por semana (Aristizábal et al., 2002).

En México, Velasco et al. (1997) evaluaron el uso de las trampas en períodos inter-cosecha, obteniendo buenos resultados al emplear extractos de la variedad Robusta. En Venezuela, Arrieta (2004) obtuvo buen resultado en la captura de brocas logrando un promedio semanal de 124 adultos al utilizar extractos de cereza de café mezclado con aguardiente de *Agave cocuy* en proporción de 3:1. Aunque en Venezuela se ha venido trabajando con el uso de las trampas alcohólicas para el control de broca del café, aún no se ha determinado cual es el atrayente alcohólico más efectivo en la captura de adultos, la mejor altura de colocación de trampas, ni como fluctúa la población del insecto durante el período inter-cosecha.

En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivos evaluar la efectividad de una trampa artesanal utilizando diferentes alcoholes como atrayentes alimenticios en el monitoreo y control de la broca del café, determinar la altura más efectiva de colocación de las trampas y conocer la fluctuación poblacional de hembras de broca del café durante el período inter-cosecha.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos ensayos en el año 2004 en dos fincas comerciales de café (*Coffea arabica* L.) ubicadas en la localidad de Caspo, municipio Andrés Eloy Blanco, estado Lara, Venezuela, correspondientes al área de influencia de la cuenca del río Yacambú, con una altitud cercana a 1200 msnm y temperatura variable entre 15 y 24 °C.

El modelo de trampa usado para los dos ensayos fue un diseño artesanal realizado con botellas plásticas de gaseosa de 2 L de capacidad a las cuales se le abrieron dos orificios rectangulares de aproximadamente 8 cm de ancho y 4 cm de alto en la parte superior del envase (Figura 1). Este

modelo de trampa ha sido desarrollado conjuntamente con los productores de café de la zona. Los diferentes atrayentes alcohólicos se colocaron en envases plásticos de 50 ml de capacidad tapados con algodón (dispensadores) de manera que se permitiera una dispersión efectiva de los mismos. Estos dispensadores se colocaron dentro del envase trampa, sujetos con un alambre y ubicados en el área cercana a los dos orificios, haciendo la restitución de los atrayentes cada 15 días. Finalmente, en el fondo de las trampas se colocó una solución de agua jabonosa como medio de captura. Los conteos de los adultos capturados se hicieron semanalmente retirándolos y cambiando el agua jabonosa.

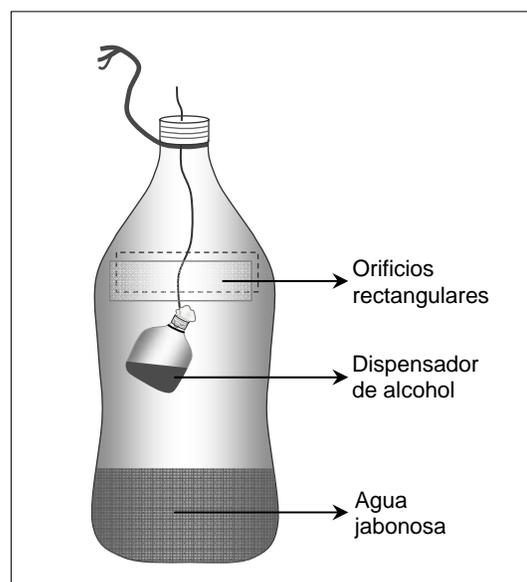


Figura 1. Modelo de trampa artesanal usada en ambos ensayos

Primer ensayo

En el primer ensayo se utilizaron 8 tratamientos con cuatro repeticiones para un total de 32 unidades experimentales bajo un diseño completamente al azar en un área de 2 ha, entre febrero y mayo de 2004, que corresponde al período inter-cosecha en esa zona cafetalera. Las trampas fueron colocadas en los sitios donde se tenía referencia, en años anteriores, de presentar una alta infestación de broca.

Los tratamientos utilizados para este primer ensayo estaban conformados de la siguiente manera:

- T1: Proporción 1:1, alcohol metílico (M) y etílico (E)
 T2: Proporción 3:1 de M y E
 T3: Proporción 1:1:1 de M, E y café molido
 T4: Aguardiente de *Agave cocuy*
 T5: Aguardiente de caña de azúcar
 T6: Proporción 1:1:1 de M, E y alcohol isopropílico (I)
 T7: Alcohol isopropílico
 T8: Vinagre de pulpa de café

Segundo ensayo

Con este ensayo se pretendió determinar a que altura de colocación de las trampas las hembras de broca tenían una mayor preferencia, ya que durante el período inter-cosecha se mantienen vivas en los granos caídos al suelo (Velasco et al., 1997).

En este caso, sólo se utilizaron los tres atrayentes del primer ensayo que mostraron las mayores capturas hasta la quinta semana del referido experimento. Este ensayo se desarrolló entre marzo y mayo de 2004. Las alturas de colocación de las trampas fueron de 0,2 y 1,0 m medidos desde el suelo hasta la parte inferior de la trampa. El diseño del experimento fue completamente al azar con 6 tratamientos en arreglo factorial (3 productos x 2 alturas) y 3 repeticiones para un total de 18 unidades experimentales.

El área del ensayo fue 300 m² aproximadamente y la separación entre unidad experimental era de 5 a 7 m.

Las evaluaciones de las trampas se realizaron semanalmente de dos formas: manual para los casos de baja captura de broca (<1000) y volumétrica para las altas capturas de brocas (>1000 adultos). La relación entre volumen de broca y cantidad de la misma se obtuvo analizando la cantidad de adultos de broca contenidos en 1 mL usando un cilindro graduado de 10 mL de capacidad, el valor promedio obtenido de 10 evaluaciones fue de 665 adultos hembras por cada mL y cada adulto hembra midió en promedio 1,64 mm.

Para el análisis de los resultados en el primer ensayo se utilizó el análisis de varianza y separación de medias mediante prueba de Tukey utilizando el programa estadístico Statistix versión 6.0. En el segundo ensayo se realizó una transformación de tipo log (X+25) para la

normalización de los datos originales, usando luego la prueba de Duncan para la comparación de medias.

En cuanto a la fluctuación poblacional de la broca durante el tiempo de evaluación de los ensayos se utilizaron los valores medios semanales de las capturas obtenidas en los diferentes tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primer ensayo

Se encontraron diferencias altamente significativas en el promedio de adultos de broca capturados semanalmente en los diferentes tratamientos. En el Cuadro 1, se puede observar que los tratamientos T1, T2 y T3 presentaron las mayores capturas de broca, con valores promedios de 417,88, 432,79 y 426,27 adultos por trampa por semana, respectivamente. Seguido de éstos estuvo el T6 que contenía la mezcla de los tres alcoholes (metílico: etílico: isopropílico) con un promedio de 72,1 adultos por trampa por semana. Este resultado pone en evidencia cierto efecto negativo que generó la adición del alcohol isopropílico a la mezcla de los otros alcoholes. El alcohol isopropílico (T7) obtuvo una captura promedio de 9,9 adultos por trampa por semana, muy por debajo de los tratamientos con los alcoholes E y M.

En cuanto al uso de las bebidas alcohólicas comerciales utilizadas en el ensayo, se observó muy baja captura total y promedio T4 y T5 lo cual indica que el uso de estas bebidas en forma individual no representa un atrayente efectivo para la broca del café. Similar resultado se obtuvo con el uso del vinagre de pulpa de café, el cual sólo permitió capturar 5,5 adultos por trampa por semana.

La efectividad de captura que presentó la mezcla de los alcoholes metílico y etílico se pone en evidencia en los tratamientos T1, T2 y T3 con capturas totales superiores a 5400 adultos por trampa por repetición durante 13 semanas consecutivas de evaluación.

Los resultados obtenidos en este ensayo son similares a los reportados por Arrieta (2004) quien durante 22 semanas de evaluación llegó a capturar 6802 adultos. Las trampas de alcohol y las mezclas de éstos simulan el olor del fruto de café, lo cual permite una alta atracción de adultos

(Damon, 2000; Mathieu et al., 1999).

Con relación a la fluctuación poblacional de la broca, la máxima captura se obtuvo durante el mes

de abril (Figura 2); el mayor pico de población ocurrió durante la última semana para luego decaer de forma abrupta en mayo.

Cuadro 1. Captura total y promedio semanal por trampa de adultos de broca del café (*Hypothenemus hampei*) con diferentes atrayentes durante 13 semanas consecutivas. Localidad de Caspo, estado Lara, Venezuela

Atrayentes alcohólicos	Total de adultos por trampa por repetición	Promedio de adultos por semana
T1: Metílico:etilico (1:1)	5432,50	417,88 a
T2: Metílico:etilico (3:1)	5626,25	432,79 a
T3: Metílico:etilico: café molido (1:1:1)	5541,50	426,27 a
T4: Aguardiente de <i>Agave cocuy</i>	50,75	3,90 b
T5: Aguardiente de caña	79,75	6,10 b
T6: Metílico:etilico:isopropílico (1:1:1)	937,75	72,10 b
T7: Isopropílico	183,00	14,76 b
T8: Vinagre de pulpa de café	74,00	5,70 b

Medias con letras distintas indican diferencias estadísticas entre sí según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$)

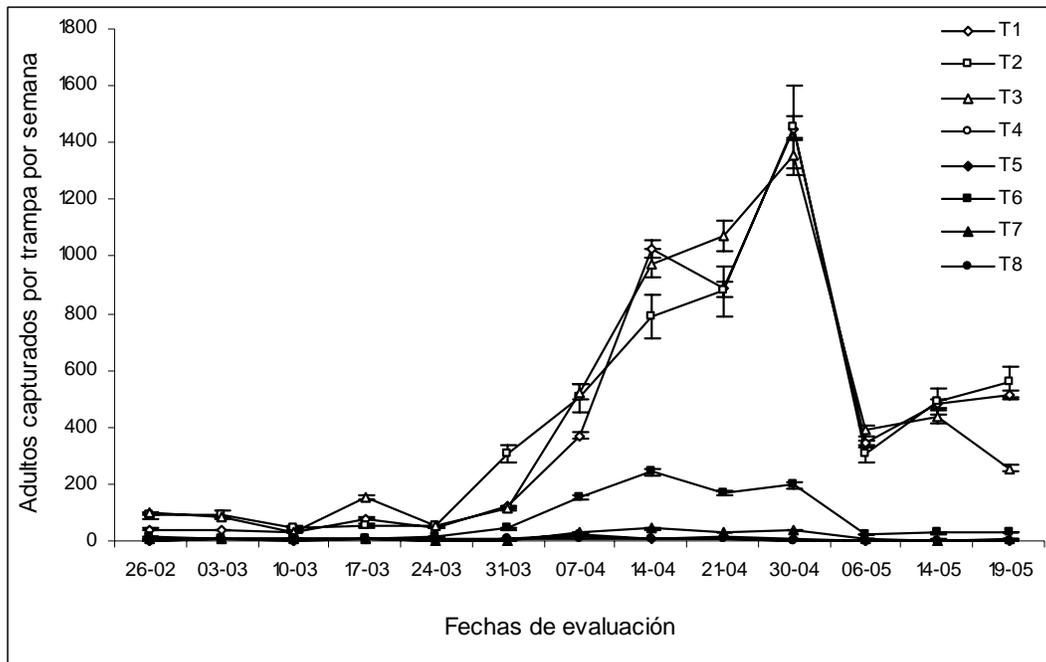


Figura 2. Fluctuación poblacional de adultos de broca del café (*Hypothenemus hampei*) capturados con diferentes atrayentes. Localidad de Caspo, estado Lara, Venezuela. Identificación de la leyenda en el Cuadro 1

Segundo ensayo

En el Cuadro 2 se muestran diferencias significativas entre los tres atrayentes utilizados, aunque las dos alturas evaluadas no presentaron diferencias significativas ($P \leq 0,05$). Al parecer la altura de colocación de trampas no representó una mejora significativa en la eficiencia de

captura de adultos de la broca del café.

Así mismo, se observó una alta variabilidad entre las unidades experimentales lo que podría ser atribuido a que las trampas hayan sido ubicadas en áreas con diferencias en las poblaciones de broca dentro de las fincas.

El número de capturas logrado en cada semana

fue menor al reportado por Mathieu et al. (1999), quienes obtuvieron capturas de 1120 brocas por trampa por semana durante un periodo inter-cosecha, pero mayores a los obtenidos por Velasco et al. (1997) quienes reportaron valores promedio de 177 brocas por trampa por semana. Estos autores mencionan la importancia de utilizar las trampas con las mezclas de alcoholes metílico

y etílico durante el período inter-cosecha como una técnica de control y monitoreo de las poblaciones de broca para combinar esta práctica con métodos de control biológico, y así tener una mayor eficiencia de acción de los parasitoides. Mathieu et al. (1999) recomiendan el uso de las trampas de mezclas de alcoholes como una forma de conocer la dinámica poblacional de este insecto.

Cuadro 2. Número de capturas por semana de adultos de broca de café en trampas colocadas a dos alturas durante 10 semanas. Localidad de Caspo, estado Lara, Venezuela. Año 2004

Atrayentes alcohólicos	Altura		Promedios
	1,0 m	0,2 m	
T1: Metílico: etílico (1:1)	215,6	591,2	403,4 a
T2: Metílico: etílico: café molido (1:1:1)	765,4	281,1	523,3 ab
T3: Metílico: etílico (3:1)	459,5	617,2	538,4 b
Promedios	480,2 a	496,5 a	

Medias con letras distintas indican diferencias estadísticas entre sí según la prueba de Duncan ($P \leq 0,05$). Datos transformados mediante $\log(X+25)$

En la Figura 3 se observa que de acuerdo a la fluctuación poblacional de la broca durante 10 semanas consecutivas, la máxima captura ocurrió durante la primera quincena del mes de abril. Este

valor puede relacionarse con las altas lluvias, lo cual pudo crear una condición ideal para la emergencia de adultos de los granos de café caídos al suelo en la cosecha anterior.

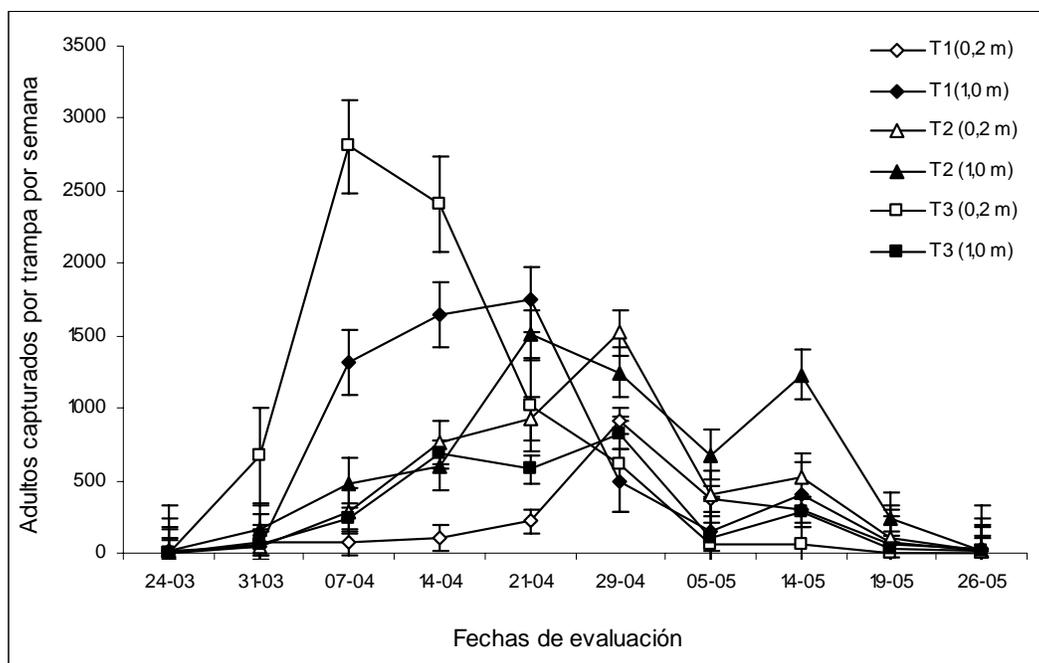


Figura 3. Fluctuación poblacional de broca capturada con tres tipos de atrayentes colocados a dos alturas sobre el suelo. Localidad de Caspo, estado Lara, Venezuela. Identificación de la leyenda en el Cuadro 2

CONCLUSIONES

El uso de trampas artesanales con atrayentes alcohólicos para la captura de adultos de broca se presenta como una alternativa de bajo costo, siendo factible de ser utilizada exitosamente por los productores en programas de manejo integrado de este insecto plaga.

Las mejores proporciones de mezclas de alcohol, en cuanto a la respuesta de captura de adultos, fueron las mezclas de alcohol etílico y metílico en proporción 3:1, etílico y metílico 1:1, y etílico, metílico más café molido 1:1:1.

No se observaron diferencias de captura en cuanto a las dos alturas de colocación de trampas de 0,2 y 1 m. Las mayores capturas de adultos se observaron durante el mes de abril en los dos ensayos realizados.

LITERATURA CITADA

- Aristizábal, L.F., H. Salazar y C.G. Mejía 2002. Cambios en la adopción de los componentes de manejo integrado de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) a través de metodologías participativas. Revista Colombiana de Entomología 28(2): 153-160.
- Arrieta, A. 2004. Evaluación de trampas y atrayentes para la captura de la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari, 1867 (Coleoptera: Scolytidae) en la localidad de El Jabón, municipio Torres, estado Lara. Tesis. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela. 38 p.
- Damon, A. 2000. A review of the biology and control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). Bulletin of Entomological Research 90: 453-465.
- Fernández, S. 2005. Trampas artesanales con alcoholes: una estrategia fácil de utilizar para el control de broca del café. Revista Digital Ceniap Hoy Número 8 mayo-agosto, 2005, Maracay, Venezuela. www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n8/
- López-Vaamonde, C., P.S. Baker, M. Cock y J. Orozco-Hoyos. 1997. Informe sobre *Phymastichus coffea* (Hymenoptera: Eulophidae, Tetrastichinae), un agente de control biológico contra *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) en Colombia. Commonwealth Agricultural Bureau. London, UK.
- Mathieu, F., L.O. Brun, B. Frerot, D.M. Suckling y C. Frampton. 1999. Progression in field infestation is linked with trapping of Coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). J. Appl. Ent. 123: 535-540.
- Velasco, H., B. Beristain Ruiz, S. Díaz, J.M. Llavén y A.F. Velásquez. 1997. Respuesta de la broca del fruto *Hypothenemus hampei* Ferr. a extractos de cerezas de café utilizados como atrayentes en Tepatlaxco, Universidad de Chapingo, Veracruz, México. <http://www.ecologia.edu.mx/sigolfo/p.htm>. Consulta del 19/08/05.
- Wegbe, K., C. Cilas, B. Decazy, C. Alauzet y B. Dufour. 2003. Estimation of production losses caused by the coffee berry borer (Coleoptera: Scolytidae) and calculation of an economic damage threshold in Togolese coffee plots. J. Econom. Entomol. 96(5): 1473-1478.