

Altura de colocación de trampas de interceptación y su efecto sobre la captura de *Hypothenemus hampei* (Ferrari)

Javier Del Pozo, Eutimio González, Rafael Cásares, Ana Castillo y Hecni Meneses

Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela., Maracay 2101-A, Apartado 4579, Fax (0243) 5507020, Estado Aragua, Venezuela. E-mail: lamofru_ucv@hotmail.com

Resumen

DEL POZO J, GONZÁLEZ E, CÁSAIRES R, CASTILLO A, MENESES H. 2011. Altura de colocación de trampas de interceptación y su efecto sobre la captura de *Hypothenemus hampei* (Ferrari). ENTOMOTROPICA 26(1): 39-46.

Para caracterizar la eficacia en capturar *Hypothenemus hampei* (Ferrari) utilizando trampas de interceptación diseño Yessica, se evaluaron cuatro alturas en función de la distancia de la base del frasco colector de insectos con respecto al nivel del suelo (tratamientos): 0,0; 0,5; 1,0 y 1,5 m para la ubicación de las trampas en la planta. El ensayo se condujo en un cafetal ubicado en la Estación Experimental Jaime Henao Jaramillo, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, estado Miranda (temperatura media: 19,9 °C, 83,8 % HR media y precipitación media: 1 321,5 mm/año) durante julio-octubre/2004. Los tratamientos se replicaron cinco veces y se distribuyeron en bloques al azar, para ello las trampas cebadas se colocaron con distanciamiento de cuatro metros entre ellas sobre la misma curva de nivel en el bloque durante ocho períodos de siete días. Al término de cada período se revisaron las trampas para remover la captura, recebarlas y cambiarlas aleatoriamente de posición, procediendo luego en el laboratorio a separar taxonómicamente la captura por órdenes y en Coleoptera la especie *H. hampei*. Los valores de captura obtenidos para cada altura evaluada se expresaron en términos de Broca/Trampa/Semana (BTS), y el análisis estadístico permitió detectar diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos, siendo los valores correspondientes a 0,5; 1,0 y 1,5 m de tendencias análogas para la captura de *H. hampei*.

Palabras clave adicionales: Atrayente, broca del café, *Coffea arabica*, control etológico.

Abstract

DEL POZO J, GONZÁLEZ E, CÁSAIRES R, CASTILLO A, MENESES H. 2011. Height of placement of intercept traps and its effects on captures of *Hypothenemus hampei* (Ferrari). Entomotropica 26(1): 39-46.

To characterize the capture efficiency of *Hypothenemus hampei* (Ferrari) using interception traps (Yessica design), four heights were evaluated according to the distance from the base of the trap bottle to the ground (treatments): 0.0, 0.5, 1.0 and 1.5 meters for the location of the traps on the plant. The trial was conducted in a coffee plantation located at the Jaime Henao Jaramillo Experimental Field Station, Faculty of Agronomy, Universidad Central de Venezuela, Miranda State (average temperature: 19.9 °C, average RH 83.8 %, average rainfall: 1 321.5 mm/year) during July-October/2004. The treatments (height) were replicated five times and distributed in a randomized block design. In each block, baited traps were placed at a distance of four meters between them on the same ground level curve, for eight periods of seven days. At the end of each period, traps were checked to remove the traps capture, refill them and change randomly their position. At the laboratory, the capture was identified and separated by orders and *H. hampei*. The catch values obtained for each height tested were expressed in terms of Borer/Trap/Week (BTS) and the statistic analysis allowed to detect significant differences ($p \geq 0.05$) between treatments, resulting the heights 0.5, 1.0 and 1.5 m of similar efficiency to capture *H. hampei*.

Additional key words: Attractiveness, coffee berry borer, *Coffea arabica*, ethological control.

Introducción

En Venezuela los ingresos por concepto de divisas que produce el café dejaron de ser significativos al compararlos con el petróleo. No obstante el cultivo continúa ocupando un lugar importante dentro del sector agrícola nacional, de igual forma juega un extraordinario papel desde el punto de vista social y como cultivo conservacionista (Henaó 1996). Entre los principales insectos plaga que afectan el desarrollo de este cultivo destaca la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), cuyo daño se refleja en la destrucción de la semilla y en la caída de los frutos; además, los frutos brocados no sólo reducen los rendimientos sino que desmejoran su calidad depreciándose al momento de su comercialización (Mendoza et al. 1997).

La hembra de la broca inicia la perforación en la corona del fruto. Le toma aproximadamente de 6 a 7 horas para penetrar hasta el endospermo, donde empieza a depositar sus huevos (Pérez et al. 1995). En promedio hay 10 hembras por macho (Baker 1986 citado por Chamorro et al. 1995). La reproducción de la broca en el fruto sólo ocurre cuando éste tiene un contenido de humedad por debajo del 75 % y una acumulación de materia seca del 20 % (Decazy 1990; Montoya y Cárdenas 1994 citados por Pérez et al. 1995), lo cual según Mendoza et al. (1997) ocurre, en forma general, en frutos entre 90 y 120 días después de la floración.

En la confrontación de plagas agrícolas, el muestreo constituye la operación más delicada. Por ello es tema de discusión permanente, ya que los métodos de toma de muestras han de ser rápidos, sencillos y repetibles, pero al mismo tiempo fidedignos y representativos. A pesar de ello, la práctica, en cada caso concreto, plaga y cultivo son los que aconsejan la implementación de los métodos más idóneos (Carrero 1996).

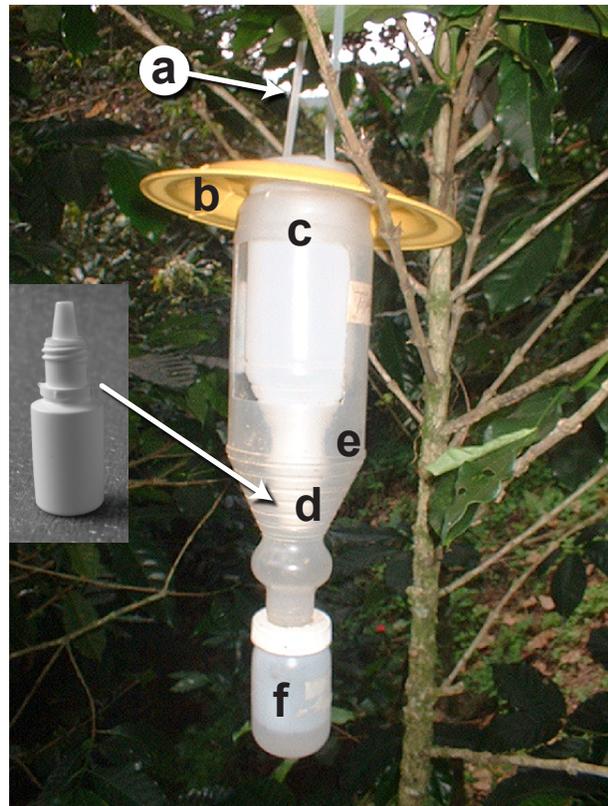


Figura 1. Trampa de interceptación Yessica (Desarrollo Tecnológico de Eutimio González). Componentes: a) dispositivo suspensor, b) pluvioprotector, c) cilindro interceptor, d) dispensador tipo gotero ($\varnothing=2$ mm) para emisión de volátiles ($150\mu\text{L/d}$) provisto con metanol-etanol 3:1 y articulado en el interior del cuello del cilindro interceptor, e) cilindro externo con embudo para desplazamiento en caída libre f) frasco colector con agua

Las técnicas de muestreo más utilizadas en los cultivos sugieren la inspección visual de la planta completa: raíces, hojas, ramas, yemas, flores y frutos, al inicio y durante su crecimiento, para descubrir los insectos asociados a la misma, así como los respectivos parasitoides. Para esta inspección en el cultivo de café se recomienda revisar 30 plantas/ha, pudiendo la misma, si se dispone de recursos, ser complementada recabando información a través del monitoreo de *H. hampei* utilizando trampas cebadas con la mezcla metanol-etanol 3:1 (Carrero 1996, Bustillo et al. 1998; Velasco et al. 1998; García et al. 2003; González et al. 2007; Mejía- Mejía et al. 2007).

Investigaciones previas a este estudio realizadas por Del Pozo (2005) en la Estación Experimental “Jaime Henao Jaramillo” (EEJHJ), estado Miranda, Venezuela, refieren que al evaluar diseños de trampas para la captura de la broca del café, de un total de 92385 insectos capturados destacó la subfamilia Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) con 90714 especímenes, siendo la respectiva expresión porcentual para cada diseño de trampa, la siguiente: Conos rojos-triseriados 17,71; Lamofru conos-rojos 21,63; Lamofru conos-blancos 10,53; Lamofru cilindro-incoloro 21,66; Yessica 22,32 y EUGO-TCC-2000 6,14 %. De ellos, el 97,98 % fue identificado como *H. hampei*.

La labor de monitoreo fundamentada sobre una base etológica, permite conocer la magnitud de las variables involucradas, siempre y cuando se disponga de trampas, atrayentes y formulaciones atrayentes de eficacia comprobada en relación con la distribución espacial de la trampa; aunado ello a una garantía de idoneidad en el personal que labora en el campo y en el laboratorio (Roling y Keraby 1975; Benediet et al. 1985; Muirhead-Thompson 1991 y Mejía- Mejía et al. 2007). El éxito del monitoreo para confrontar la broca del café en un programa de manejo integrado, debe estar respaldado por investigaciones que maximicen su eficiencia en el campo, siendo la altura de colocación de las trampa en cada planta de café un factor fundamental en la obtención de resultados satisfactorios debido a las preferencias de altura de vuelo utilizadas por las hembras de *H. hampei* en el respectivo agroecosistema (Fernández y Cordero 2005; Moreno et al. 2005)

En la presente investigación se evaluó la incidencia de cuatro alturas para la colocación de trampas de interceptación en la planta de café, en la captura de *H. hampei*.

Materiales y Métodos

Área de estudio. La investigación se realizó en una plantación de *Coffea arabica* L. localizada en la Estación Experimental “Jaime Henao Jaramillo” (EEJHJ) perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. El ambiente es montañoso de relieve accidentado con un desnivel máximo de 342 m (cotas 1 130 - 1 472 m) y pendiente (p) promedio de 40 % que incluye áreas de formas fisiográficas variadas: lomos (5-30 %), laderas (35-75 %) y vegas (3-5 %). La EEJHJ se encuentra localizada en Venezuela, entre las coordenadas geográficas lat 10°21' y 10°23' N y entre long 66°53' y 66°54' W ocupando una superficie de 379,32 ha, presenta una temperatura media de 19,9 °C, humedad relativa de 83,8 % y precipitación anual media de 1321,5 mm/año. En la plantación de café existen actualmente 34,2 ha con café en producción y 17 ha de café en barbecho. Está sembrada con distintas variedades de café: Typica, Caturra, Bourbon y Mundo Nuevo, y el cultivar Catuaí, con densidades entre 4 000 y 5 000 plantas/ha asociadas con árboles de Guamos (*Inga* spp.) que permiten el manejo agronómico bajo la modalidad de café con sombra (Carrero 2000).

Altura de colocación de las trampas en la planta. Durante el lapso 27-Jul al 05-Oct-2004 (excluyendo los días comprendidos entre 03-Ago al 17-Ago-2004), entre los 90 y 120 días después de la floración, se realizó el muestreo de *H. hampei* utilizando trampas de interceptación Yessica (Figura 1) a cuatro alturas en la planta: 0,0; 0,5; 1,0 y 1,5 m (distancia entre el nivel del suelo y base del frasco colector). Las trampas fueron cebadas con 6 mL de la mezcla atrayente metanol-etanol 3:1, y provistas de agua boratada al 2 % en el frasco colector de insectos. Se utilizaron 20 trampas, cinco para cada altura, y las mismas se distribuyeron en el área experimental a una distancia de cuatro metros entre ellas, sobre una misma hilera con similar curva de nivel. Durante ocho períodos de siete

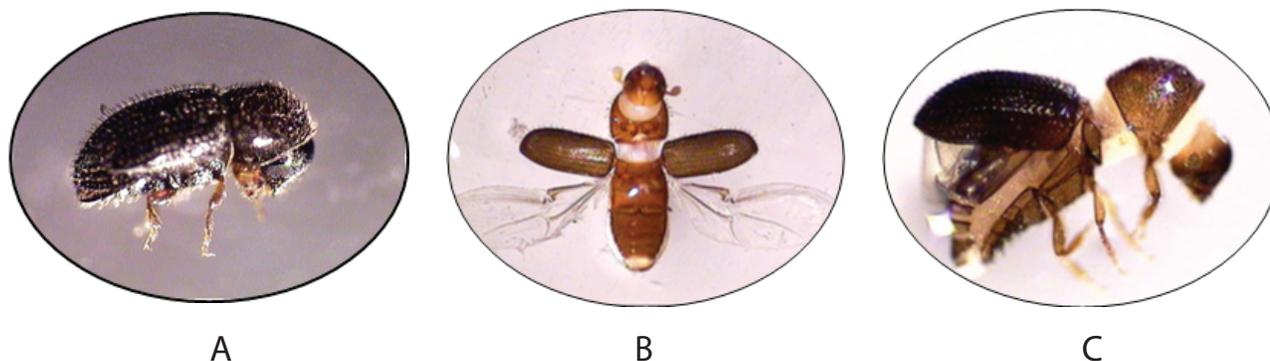


Figura 2. Adultos de broca del café ampliificados (longitud real 1,75 mm), suspendidos en agua boratada procedente del frasco colector de una trampa diseño Yessica: A) Vista lateral: línea dorsal, pronoto, patas y cerdas que conforman la vestidura, B) Vista dorsal: cabeza, tórax, abdomen, alas tipo élitro y membranosa, y C) Vista lateral: cabeza, pronoto, patas, alas y abdomen (Originales, González et al. 2006).

días, se revisaron las trampas al término de cada período con el fin de retirar la captura, recibir cuando fue necesario y cambiar aleatoriamente de posición. Los insectos capturados fueron llevados al Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru) del Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía-UCV, se identificaron y cuantificaron por orden, y en el orden Coleoptera se separó la especie *H. hampei*.

Los especímenes se preservaron en alcohol isopropílico (70 % v/v) en viales de vidrio de 5 mL por cada repetición y período.

Método Estadístico. Los cuatro tratamientos se distribuyeron en la plantación bajo un arreglo estadístico de bloques al azar con cinco repeticiones, sin tomar en cuenta la identidad de la variedad o cultivar. Los especímenes de broca del café capturados se cuantificaron y expresaron en términos de Broca/TrampaxSemana (BTS). A los valores de captura registrados se les comprobó el cumplimiento de los supuestos: aditividad, aleatoriedad, normalidad e independencia mediante el programa estadístico Statistix 8.0 (Analytical software 2003). Se realizó un análisis de varianza (ANAVAR) y se aplicó una prueba de medias de Mínima Diferencia Significativa (MDS) al 5 %.

Resultados y Discusión

Se capturaron en total 3 637 insectos, destacando la subfamilia Scolytinae (Coleoptera) con 2 771 ejemplares (76,18 %); de los cuales, 1 528 (55,14 %) se corresponden con la broca del café *H. hampei* (Figura 2).

Las trampas en todas las alturas evaluadas capturaron broca del café, siendo más abundantes en las alturas: 0,5 m (T2); 1,0 m (T3) y 1,5 m (T4) con 22,19; 38,81 y 36,85 % de capturas respectivamente (Figura 3). Se observó además (Figura 4), que los valores de Broca/Trampa por Semana para cada uno de los tratamientos evaluados fluctuaron a través del tiempo con un máximo durante el primer muestreo y valores menores a 20 BTS en los siguientes. Este hecho probablemente tuvo su origen en que el ensayo se condujo en el período de fructificación donde están presentes los hospedantes naturales (cerezas de café verde) con menos de 75 % de humedad, con atributos físicos y químicos que tienen un elevado potencial de atracción sobre las hembras de *H. hampei*, en relación con las trampas cebadas con la mezcla alcohólica metanol-etanol 3:1. En este ensayo, el índice de trapeo (BTS) fue de 14,075 (Cuadro 1) para las trampas colocadas a 1,5 m de altura, el cual es contrastante con el índice de trapeo estimado de 500,17 para las trampas diseño Yessica,

Cuadro 1. Valores promedio de capturas de *H. hampei* expresadas como BTS (Brocas/Trampa/Semana) obtenidos en cada tratamiento en las ocho muestras correspondientes a ocho períodos de siete días.

Tratamiento Altura de la trampa	Capturas de <i>H. hampei</i> BTS \pm DS
T1 (0,0 m)	0,825 \pm 0,9036b
T2 (0,5 m)	8,475 \pm 9,4167ab
T3 (1,0 m)	14,825 \pm 15,7815a
T4 (1,5 m)	14,075 \pm 7,7444a

Valores promedio de BTS seguidos de la misma letra no presentan diferencias estadísticamente significativas ($P \geq 0,05$). Prueba de MDS.

Cuadro 2. Valores promedio y porcentuales de captura semanal de otros Coleoptera y otros órdenes, y de la clase Arachnida, en los tratamientos evaluados.

Tratamiento Altura Trampa	Orden							% Captura x Tratamiento
	Otros Coleoptera	Diptera	Hemiptera ("Homoptera")	Hymenoptera	Orthoptera	Dictyoptera	Arachnida	
T1 (0,0 m)	1,53	1,15	0,03	8,70	0,25	0,08	0,10	53,81
T2 (0,5 m)	1,88	0,88	0,03	0,48	0,10	0,00	0,10	15,77
T3 (1,0 m)	2,30	0,78	0,03	0,18	0,10	0,00	0,00	15,40
T4 (1,5 m)	1,75	0,48	0,03	0,80	0,08	0,08	0,08	15,00
% Captura	33,91	14,95	0,54	46,18	2,40	0,72	1,27	99,98

en un ensayo previo realizado en la misma EEJHJ durante ocho semanas (25-May al 20-Jul-2004), donde se colocaron las trampas a la misma altura y se cebaron con la misma mezcla alcohólica. Esto es debido a que las hembras al salir de los frutos secos, son atraídas por las trampas, ante la ausencia de frutos verdes con menos de 75% de humedad (Ascanio 1994, Del Pozo 2005, Acosta-Acosta et al. 2006, González et al. 2007).

Los valores de captura registrados para *H. hampei* durante los ocho muestreos, presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P \geq 0,05$) entre los tratamientos T2, T3 y T4, en relación a T1 (Cuadro 1). Estos resultados difieren de los encontrados por González y Dufour (2001), quienes concluyeron que la altura de colocación de las trampas en la planta de café incide significativamente en la captura

de *H. hampei*, siendo mayor en su caso, cuando la altura fue de 1,20 m y menor a 0,40 m.

Las investigaciones conducidas por Fernández y Cordero (2005) en la localidad de Caspo (Edo. Lara, Venezuela), así como la referida por Moreno et al. (2005) en Pinar del Río (Cuba), a pesar de haber sido realizadas en áreas geográficas distintas a la EEJHJ, describen coincidencias parciales con los resultados de nuestra investigación, ya que en ambos casos los valores de colecta de *H. hampei* en las trampas artesanales, no se vieron afectados por la ubicación de las trampas en las diferentes alturas de la planta de café. Estos señalamientos también son validos para los resultados que se observaron en el presente estudio al utilizar las trampas diseño Yessica (Cuadro 1), en alturas correspondientes a: 0,5; 1,0 y 1,5 m, los cuales mostraron tendencias análogas. También se

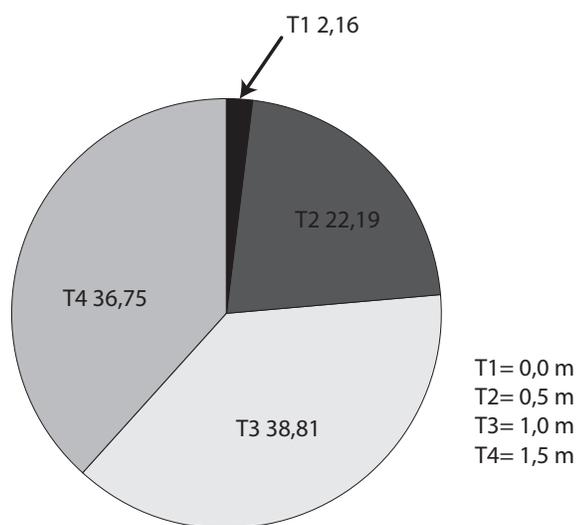


Figura 3. Valores porcentuales de *H. hampei* capturados en función de los tratamientos evaluados durante ocho períodos de siete días.

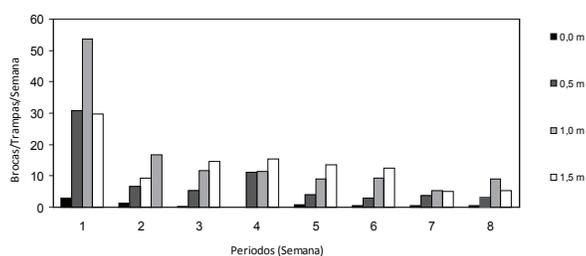


Figura 4. Valores promedio de captura expresados como Brotos/Trampa/Semana (BTS) en función de períodos semanales para los tratamientos evaluados.

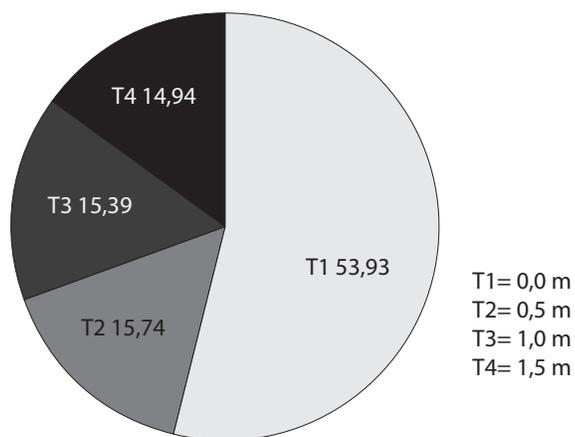


Figura 5. Porcentaje de capturas totales inherentes a insectos misceláneos mas arácnidos correspondientes a los tratamientos evaluados durante ocho períodos de siete días.

observa, al comparar nuestros resultados con los obtenidos por Roling y Kearby (1975), una probable analogía de comportamiento en la preferencia de las alturas de vuelo de *H. hampei* hembra con las visualizadas en bosques de Missouri para especies de la misma subfamilia. Estos autores, al ensayar utilizando etanol como atrayente, afirman que en condiciones de clima templado, las alturas de vuelo preferidas por algunas especies del genero *Xyleborus* (Subfamilia Scolytinae) están comprendidas entre los 0,30 y 1,20 m de altura con respecto al nivel del suelo.

En el Cuadro 2 se presentan los valores promedio de captura semanal relacionada con los insectos misceláneos y otros artrópodos (arácnidos); en el mismo sobresale la captura en el orden Hymenoptera con 46,18 % y otros coleópteros con 33,91 %. El porcentaje de capturas para cada uno de los tratamientos evaluados fue mayor en el tratamiento 1 (0,0 m) con un valor máximo de 53,81 % (Figura 5), debido a una mayor captura de insectos caminadores, en especial de la familia Formicidae (Hymenoptera).

Los resultados y el análisis de los mismos, permiten concluir que las trampas diseño Yessica cebadas con la mezcla alcohólica metanol-etanol 3:1 colocadas a 0,5; 1,0 o 1,5 m de altura en la planta, son promisorias como herramienta para el monitoreo en programas de manejo integrado de la broca del café, debido a que es un diseño eficaz para capturar escolitinos con una selectividad superior al 50 % para *H. hampei*; su estructura y articulación del frasco colector facilitan el trabajo del caficultor en plantaciones con elevada pendiente, además no perturban significativamente el equilibrio de la entomofauna en la plantación ya que su potencial para capturar insectos benéficos de otros órdenes es muy reducido.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a todo el personal que labora en la Estación Experimental Jaime Henao Jaramillo de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, por su apoyo constante y valiosa colaboración, a Javier Roso por su ayuda en el tratamiento estadístico de las capturas, e igualmente a Wilfredo Maíta por su ayuda en la versión al inglés del Abstract.

Referencias

- ACOSTA-ACOSTA R, OLIVEROS-TASCON CE, RAMIREZ-GOMEZ CA, SANZ-URIBE JR. 2006. Recolección de frutos de café caídos del suelo. *Cenicafé* 57(4): 312-319.
- ANALYTICAL SOFTWARE. 2003. *Statistix (version 8.0)*. Disponible en: <http://www.statistix.com>.
- ASCANIO C. 1994. Biología del café. Caracas: Biblioteca. Universidad Central de Venezuela. 308p.
- BENEDIET JH, URBAN TC, GEORGE DM, SERGERS CJ, ANDERSON DJ, MCWORTER GM, ZUMMO GR. 1985. Pheromone trap thresholds for management of overwintered boll weevils (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology* 78:169-171.
- BUSTILLOS A, CARDENAS R, VILLALBA D, BENAVIDES P, OROZCO V, POSADA F. 1998. Manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. Chinchana-Caldas-Colombia. *Cenicafé*. 134 p.
- CARRERO JM. 1996. *Lucha integrada contra plagas agrícolas y forestales*. Ediciones Mundi-Prensa. 256 p.
- CARRERO JC. 2000. Diagnostico físico – ambiental de la estación experimental Jaime Henao Jaramillo, núcleo el Laurel, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. [Trabajo de Grado]. Maracay. UCV, Facultad de Agronomía. 210 p.
- DEL POZO J. 2005. Evaluación de diseños de trampas y formulaciones atrayentes para la captura de escolítidos en una plantación de café (*Coffea arabica* L.). [Trabajo de grado]. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 85 p.
- CHAMORRO TG, CÁRDENAS MR, HERRERA HA. 1995. Evaluación económica y de la calidad en taza de café proveniente de diferentes sistemas de recolección manual utilizables como control en cafetales infestados de *Hypothenemus hampei*. *Cenicafé* 46(3):164-175.
- FERNÁNDEZ S, CORDERO J. 2005. Evaluación de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales para el monitoreo y control de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari). *Bioagro* 17(3): 143-148.
- GARCÍA R, BRACHO T, GARCÍA A, DÍAZ L, ESPINOZA Y, GARNICA J, ZERPA A. 2003. Avances en la evaluación de trampas con alcoholes para la captura de adultos de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) en tres pisos altitudinales del Municipio Antonio Pinto Salinas del Edo. Mérida, En: Memoria XVII Congreso Venezolano de Entomología. Resumen de Investigación.
- GONZÁLEZ E, CASÁRES R, CASTILLO A, MENESES H, DEL POZO J, ARNAL E, RAMOS F, CARRILLO V. 2006. Broca del café [*Hypothenemus hampei* (Ferrari)], imágenes para la identificación de la especie. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Mimeografiado. 8p.
- GONZÁLEZ E, ADAMS M, TORRES S, CASÁRES R, CASTILLO A, MENESES H. 2007. Fluctuación poblacional de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en una plantación de café orgánico. Recurso para apoyo didáctico. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Mimeografiado. 17p.
- GONZÁLEZ MO, DUFOUR BP. 2001. Diseño, desarrollo y evaluación del trapeo en el manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferr. en El Salvador. *IICA/Promecafé* (El Salvador) 91-92: 11-19.
- HENAO J. 1996. *El café en Venezuela*. Caracas: Biblioteca. Universidad Central de Venezuela. 279 p.
- MEJÍA-MEJÍA C, BUSTILLOS A, DUQUE H, MONTOYA E, BENAVIDES P. 2007. Análisis biológico y económico del manejo integrado de la broca en la renovación de cafetales. *Cenicafé* 58(2): 99- 110.
- MENDOZA ME, GÓMEZ CE, BAENA D. 1997. Evaluación del daño producido por la broca del café *Hypothenemus hampei* en los primeros estados de desarrollo del fruto del café. *Revista Colombiana de Entomología* 23(1-2):89-95.
- MORENO RD, GONZÁLEZ AH, BOTTA FE, MARTÍNEZ MA, OVIES DJ. 2005. Evaluación de la actividad de trampas rústicas para la captura de hembras adultas de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Fitosanidad* (9-3): 27 – 30.

- MUIRHEAD-THOMPSON RC. 1991. *Trap responses of flying insect*. Academic Press Limited. London. 287p.
- PÉREZ EJ, BUSTILLO AE, GONZÁLEZ MT, POSADA FJ. 1995. Comparación de dos dietas merídicas para la cría de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari). *Revista Colombiana de Entomología* 21(4):177-181.
- ROLING MP, KEARBY WH. 1975. Seasonal flight and vertical distribution of scolytidae attracted to ethanol in an oak-hickory forest in Missouri. *Canadian Entomologist* 107:1315-1320.
- VELASCO H, BERISTAIN B, DÍAZ S, LLAVEN JM, VELÁSQUEZ A. 1998. Respuestas de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferr.) a extractos de cerezas de café utilizados como atrayentes en Tepatlaxco, Veracruz, México. *Informe Técnico-PIDR CAFÉ-CRUO-UACH-Huatusco*, Veracruz, México. 6 p.