

## NOTA TÉCNICA

# FENOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN DE LA BROCA DEL CAFÉ (*Hypothenemus hampei* Ferrari) DURANTE EL DESARROLLO DEL FRUTO<sup>1</sup>

José Efraín Camilo<sup>2</sup>, Frank Félix Olivares<sup>2</sup>, Héctor Antonio Jiménez<sup>2</sup>

### RESUMEN

**Fenología y reproducción de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) durante el desarrollo del fruto.** Se realizó un estudio en La Cumbre, Santiago, República Dominicana (cosecha 2000-2001) para determinar el estado de posicionamiento y número de instares de broca del café, durante el desarrollo del fruto. El mismo consistió en muestreos sistemáticos semanales a partir de los 77 días post-floración primaria (DPFP); se contó con cuatro repeticiones y se recolectaron 25 frutos por repetición (cinco frutos por rama en cinco plantas). Entre un 70% hasta un 86% de las brocas que emigraron, se mantuvieron en estado de posicionamiento B (susceptibles a las herramientas de manejo) antes de los 112 DPFP. A partir de esta fecha se encontró un marcado descenso en el número de éstas a medida que aumentó la edad del fruto, hasta mantenerse en un 10% después de los 147 DPFP y por el contrario el porcentaje de brocas en estado de posición D (inicio de reproducción) aumentó desde un dos hasta un 57%. El número de huevos y larvas se incrementó después de los 112 DPFP de 23 huevos y cuatro larvas hasta 286 y 396 respectivamente por cada 100 frutos de café. En esta fecha se observó la mayor capacidad de daño de los estadios inmaduros en el cotiledón. Se encontró un incremento en el número de pupas por cada 100 frutos desde nueve hasta 108 después de los 119 hasta 189 DPFP.

### ABSTRACT

**Phenology and reproduction of the coffee borer (*Hypothenemus hampei* Ferrari) during the fruit growth.** The study was conducted in La Cumbre, Santiago, Dominican Republic (2000-2001 crop) to determine the positioning stage and the number of stages of the coffee bean borer, during the fruit growth. It consisted of systematic weekly samplings, starting at 77 days after the primary blooming (DAPB). It consisted of four replication, 25 fruits were collected from each replication (five fruits per branch from five plants). It was observed that from 70 up to 86 % of the bean borers that migrated, remained in the positioning stage B (susceptible to the handling tools) before the 112 DAPB. From this date on, a marked decreased was found in the number of bean borers as the fruit age increased, until it leveled off at 10 % after the 147 DAPB. On the other hand, the borers' percentage the positioning stage D (initiating breeding) increased from 2 to 57 %. The number of eggs and larvae increased after the 112 DAPB, from 23 eggs and four larvae up to 286 and 396, respectively, for every 100 coffee beans, observing at this time the largest damage in the immature stages of the cotyledons. An increased from nine to 108 pupae was observed for every 100 fruits, after the 119 up to 189 DAPB.



### INTRODUCCIÓN

La broca es considerada el principal insecto plaga del cultivo de café en el país, la cual es uno de los fac-

tores que contribuyen directa e indirectamente con la baja rentabilidad del mismo. La broca tiene la capacidad de reducir la cosecha en más de un 50% al disminuir la conversión de café uva: pergamino. Disminuye

<sup>1</sup> Recibido para publicación el 2 de junio del 2002.

<sup>2</sup> Investigadores Programa Nacional de Investigación en Café (PRONICAFE). Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). José A. Sánchez # 89. Santo Domingo, República Dominicana. Tel (809) 567-899. E-mail: jecamilo@yahoo.com.

las cualidades físicas y organolépticas del grano y afecta la inocuidad de la bebida debido a la presencia de ochratoxinas.

Las condiciones ambientales, especialmente temperatura y humedad relativa influyen en el desarrollo del fruto y de la broca del café. La rapidez o lentitud de la maduración del fruto o la duración del ciclo de vida de la broca y sus interacciones dependerá de las condiciones de altas o bajas temperaturas promedio de cada zona cafetalera.

Según Salazar (1993), el momento apto en el cual la broca puede instalarse en el fruto y servir de alimento para su progenie ocurre a los 119 días post-floración para la variedad "Colombia" en Chinchina, Caldas, a 1.400 msnm. Según Bustillo et al (1998) los frutos de café empiezan a ser susceptibles al ataque de la broca, cuando su peso seco es igual o mayor al 20%, lo cual se logra cuando los frutos alcanza entre 100 y 150 días de desarrollo después de la floración, dependiendo de la latitud.

El control de la broca del café debe de ser enfocado a través de un manejo integrado, pero para que este sea eficiente económica y ecológicamente, deben de comprenderse a fondo todos los factores que componen el ecosistema cafetalero y sus múltiples interacciones. Es imprescindible, conocer la fenología del cultivo en las diferentes zonas, especialmente lo relacionado con las épocas de floración y por tanto la edad de los frutos a la cual son susceptibles para ser atacados por la broca (Bustillo *et al* 1998). Al mismo tiempo, es necesario conocer la biología y hábitos de reproducción de la broca, para poder determinar los momentos de mayor susceptibilidad de la plaga con respecto a las prácticas o herramientas de control existentes, manteniendo la broca en nivel de daño, que no afecte el rendimiento de la producción y en equilibrio con el ambiente.

### Objetivo general

El objetivo del presente trabajo consistió en conocer la biología y hábitos de reproducción de la broca del café para la zona cafetalera de La Cumbre, Santiago; determinando el posicionamiento y número de instares de *H. hampei* durante el desarrollo del fruto del café.

### Objetivos específicos

Determinar el posicionamiento de *H. hampei* (Ferrari) durante el desarrollo del fruto de café, y el número de instares de *H. hampei* (Ferrari) durante el desarrollo del fruto de café.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la zona norte del país (cordillera septentrional), en el Centro de Producción, Capacitación e Investigación La Cumbre, Santiago Rep. Dominicana, situado 19°26' latitud norte y 60°40' longitud sur, a una altura de 730 msnm, con una temperatura media de 22°C y una precipitación de 1600 mm anual.

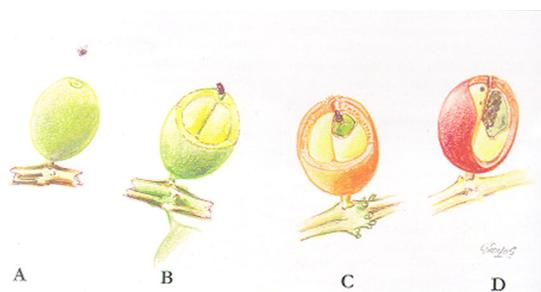
Se utilizó un diseño completo al azar (DCA) con cuatro repeticiones por fecha de muestreo. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico Agriculture Research Management (ARM) versión 6.1.8 para la separación de medias, se usó la prueba Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

Para clasificar la broca según su estado de posicionamiento, se utilizó la clasificación utilizada por el Centro Nacional de Investigaciones de Café (Figura 1).

Las variables medidas fueron:

- Porcentaje de brocas según estado de posicionamiento A,B,C y D en el fruto cada siete días desde los 77 DFPF.
- Número de instares de broca (huevo, larva, pupa, tenerario y adulto) en el fruto cada siete días desde los 77 DFPF.

Entre los meses de enero a mayo se tomaron registros de floraciones y se observaron las olas migratorias de broca, para así poder eliminar los frutos provenientes de floraciones secundarias (menores del 5%) y conocer el momento adecuado para iniciar los muestreos al observar la colonización de los frutos del ensayo por la broca. Para la recolección de los datos, se realizaron muestreos sistemáticos semanales a partir de los 77 días post-floración principal (DFPF). Se seleccionó la primera planta al azar y se recolectaron 25 frutos por



**Figura 1.** Clasificación de la broca según estado de posicionamiento utilizada por el CENICAFE, Colombia.

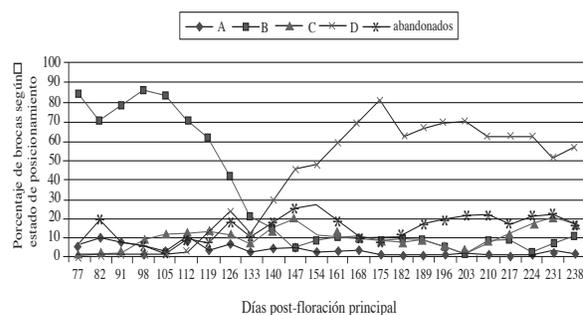
repetición, cinco frutos por rama en cinco plantas por cada fecha de muestreo hasta el último paso de la cosecha. Los frutos recolectados fueron disectados para su evaluación, utilizando un estereoscopio 10x a 30x para examinar las muestras y clasificarlas, según su estado de posicionamiento y número de instares presentes.

Para el estudio, se seleccionó una parcela de 629 m<sup>2</sup> de café variedad “catarra” de 11 años de edad, con un marco de siembra de 2x1 metros, sometida a un sistema de poda cíclica a cuatro años y plantada bajo sombra de Inga vera proporcionando 40% sombra. Se realizaron las labores requeridas por el cultivo, adecuadamente en el transcurso del experimento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Porcentaje de brocas según estado de posicionamiento durante el desarrollo del fruto.

Se observó que entre un 70 hasta un 86% de las brocas que emigraron, tanto de frutos de la planta como de los frutos del suelo, se mantuvieron en estado de posicionamiento B (inicio de perforación al fruto) antes de los 112 DFPF (Figura 2), entre el 7 y el 14% de los frutos restantes contenían brocas en estado de posicionamiento A (brocas en búsqueda de frutos) y C (inicio de perforación del endospermo). Estos estados de posicionamiento (A y B) se caracterizan por contener el mayor porcentaje de brocas susceptibles en el campo, lo que permite una mayor eficiencia al momento de realizar las prácticas de manejo, debido a que la broca requiere que el fruto presente un contenido de materia seca mayor al 20% para inicio de reproducción (Sreedharan *et al.* 1994).



**Figura 2.** Porcentaje de brocas según estado de posicionamiento durante el desarrollo del fruto. Santiago, República Dominicana.

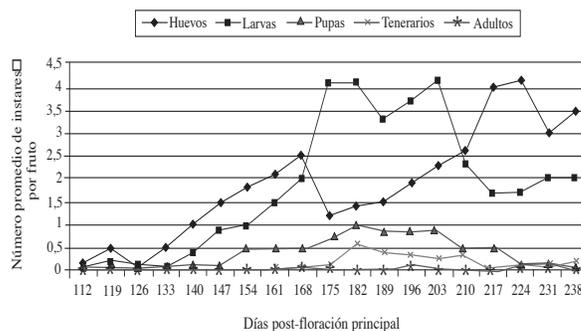
A los 122 DFPF se encontró por primera vez estado de posición D (inicio de reproducción de la broca en el fruto) coincidiendo con rangos expresados en los resultados de Montoya y Cárdenas en (1994), Bustillo *et al.* (1998) y Baker (1999).

A partir de los 122 DFPF, el número de brocas en estado de posición B disminuyó y medida que aumentó la edad del fruto hasta llegar a mantenerse bajo el 10% después de los 161 DFPF, presentó un comportamiento inverso al estado de posición D. Este estado se incrementó desde un 2% a los 112 DFPF hasta un 57% a los 238 DFPF etapa en la cual, el mayor porcentaje de broca no fue susceptible a las prácticas de manejo debido a su posición en el fruto.

En promedio 14,4% del total de los frutos de café, fueron atacados por la broca y abandonados antes de que ésta llegara a hacer daño al cotiledón. Se cree que en muchos casos, el abandono es simplemente otra manifestación de mortalidad de la broca (Baker 1999). De igual forma, se observó que un 4,5% en promedio del total de los frutos brocados fueron infestados naturalmente por *Beauveria bassiana*, todas las brocas encontradas infestadas estaban posicionadas A o B, ambas sin daño en el cotiledón del fruto.

### Número de instares de la broca durante el desarrollo del fruto del café.

Se observó oviposición desde la primera semana en que la broca logró penetrar al endospermo o cotiledón del fruto del café. El número de huevos incrementó a medida que aumentó la edad del fruto, hasta llegar a su máximo en las últimas cuatro semanas de muestreos (Figura 3). Se observó un número promedio de huevos entre 0,2 hasta 4,1 por fruto a entre los 112 y 238 DFPF,



**Figura 3.** Número promedio de instares (huevos, larvas, pupas, tenerios y adultos) durante el desarrollo del fruto del café. Santiago, República Dominicana.

datos similares a los obtenidos por Baker (1984) y Baker y Barrera (1993).

El número de larvas aumentó significativamente después de los 175 DPF alcanzando valores promedios de 4,1 larvas por fruto hasta los 203 DPF, indicando una etapa de alto riesgo de daño físico causado por las larvas presentes en el fruto. El número de pupas varió desde 0 hasta 1 por fruto durante el desarrollo del fruto, observándose el mayor número de pupas entre los 182 y 203 DPF. El número de tenerarios (adultos inmaduros) aumentó desde los 182 DPF hasta los 210 DPF desde 0 hasta 0,59 tenerarios fruto, observándose la posible conclusión de los primeros ciclos reproductivos en esta fecha. En cuanto a número adultos no se observó diferencia significativa entre fechas de muestreos, lo que indica que en estas épocas de la cosecha la broca emigra del fruto rápidamente.

## CONCLUSIONES

### Porcentaje de brocas según estado de posicionamiento durante el desarrollo del fruto

En el estado de posicionamiento A, el porcentaje de broca en el fruto varió de 0 a 9% durante el desarrollo del fruto del café.

En el estado de posicionamiento B, el porcentaje de brocas en el fruto varió de 86 a 5% en las primeras 11 semanas y de 5 a 10% en las últimas 14 semanas de desarrollo del fruto.

El porcentaje de brocas en posicionamiento B disminuye drásticamente después de los 105 DPF hasta los 126 DPF (tres semanas) desde 84 hasta 40% respectivamente.

En el estado de posicionamiento C el porcentaje de broca en el fruto aumentó de 1 a 20% en las primeras 11 semanas y disminuyó hasta 5% en las últimas 14 semanas del desarrollo del fruto.

En el estado de posicionamiento D el porcentaje de brocas en el fruto varió de 2% en la semana seis, a 57% en la semana 24, observándose el mayor porcentaje de brocas en este estado de posicionamiento (81%) a los 175 DPF. Del total de frutos muestreados entre 1,5 y 25% de los frutos fueron atacados por la broca y abandonados sin causar daño al cotiledón.

### Número de instares de la broca durante el desarrollo del fruto del café.

El número de huevos aumentó de forma continua alcanzando los mayores valores entre los 217 y 238 DPF con un promedio de cuatro huevos por fruto.

El número de larvas varió desde 0 hasta 4,1 por fruto, observándose el mayor número de larvas entre los 175 y 203 DPF con un promedio de 3,9 larvas por fruto entre estas fechas.

El número de pupas varió desde 0 hasta 1 por fruto, observándose el mayor número de pupas entre los 182 y 203 DPF con un promedio de una pupa por fruto.

No se observó diferencia significativa entre el número de adultos y la fecha de muestreo.

## RECOMENDACIÓN

Realizar el estudio en diferentes zonas cafetaleras del país y repetirlo cada tres años.

## LITERATURA CITADA

- BAKER, P.S.; BARRERA, J.F. 1993. A field study of a population of coffee berry borers, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera; Scolytidae), in Chiapas, México. Trop. Agri. (Trinidad) Vol. 70 No. 4 octubre 1993.
- BAKER, P.S. 1984. Some aspects of the behavior of the coffee berry borer in relation to its control in southern México (Coleoptera, Scolytidae). Folia Entomológica Mexicana. Dirección General de Sanidad Vegetal, Secretaría de Recursos Hidráulicos México, Chemical Entomology Unit y la University of Southampton U.K. Tapachula, Chi. México 30700. No. 61: 9-24.
- BAKER, P.S. 1999. La broca del café en Colombia; Informe final del proyecto MIP para el café DFID-CENICAFE-CABI Bioscience (CNTR 93/1536A). Chinchina (Colombia), DFID, 154p. ISBN 958-96554-2-4.
- BUSTILLO, P.A.; CARDENAS, M.R.; VILLALBA, G.D.; BENAVIDES, M. P.; OROZCO, H. J.; POSADA, F.F.; 1998. Manejo Integrado de la Broca del Café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. Chinchica, CENICAFE, 134p. ISBN 958-96554-0-8.

SALAZAR, M.; ARCILLA, J.; RIAÑO, N.; BUSTILLO, A.; 1993. Crecimiento y desarrollo del fruto del café. CENICAFE (Colombia) ISSN-0120-0178.

MONTOYA, S.A.; CARDENAS, M. R. 1994. Biología de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en frutos de café de diferentes edades. Cenicafé, Colombia: 45(1): 5-13.

SREEDHARAN, K.; BALAKRISHNAN, M. M.; PRAKASAN, C.B.; KRISHNAMOORTHY, B.; NAIDU, R. 1994. Bio-ecology and management of coffee berry Borer. Central coffee research institute coffee research station 577 117, Chikmagalur District, Karnataka. Indian-Coffee 58(8): 5-13.