

Dinámica poblacional de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) durante la postcosecha del café en Topes de Collantes y Jibacoa

Populational dynamics of *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) during the postharvest of the coffee in Topes de Collantes and Jibacoa

Beatriz Cintrón Valdés y Horacio Grillo Ravelo

Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

E-mail: hgrillo@uclv.edu.cu

RESUMEN. *Hypothenemus hampei* constituye la plaga más importante del café en todo el mundo. Su daño fundamental consiste en que perfora los frutos para alimentarse y reproducirse afectando tanto el rendimiento como la calidad del producto agrícola. Durante la etapa de postcosecha la población de la plaga persiste, constituyendo ésta la fuente de infestación más importante para el siguiente ciclo productivo. Con el propósito de conocer la dinámica poblacional durante esta etapa, se realizaron evaluaciones en las localidades Topes de Collantes y Jibacoa sobre la distribución de la población, promedio de individuos, proporción entre estados de desarrollo y sexos, así como la relación de las características fisio-morfológicas del residual postcosecha en la distribución de la población. En las localidades Topes de Collantes y Jibacoa la población de *H. hampei* que permanece en las plantas representó el 90 % y 84 % del total, respectivamente. En Topes de Collantes, predominaron los estados de desarrollo de huevo y larva y, la proporción entre hembras y machos fue de 11:1; en Jibacoa predominaron las hembras y la proporción de sexos fue de 9:1. En el suelo solo el 45 % del residual postcosecha tiene potencialidades para ser infestado pues está en forma de semillas secas; en las plantas, es en promedio el 62 %. En orden de preferencia para el establecimiento de la población, se encontraron las semillas secas, con un PIR de 77 %, las semillas de frutos maduros (63 %), pintones (50 %) y verdes (28 %).

Palabras clave: Café, dinámica poblacional, *Hypothenemus hampei*, Jibacoa, postcosecha, Topes de Collantes.

ABSTRACT. The coffee berry borer is the most important insect pest of coffee in all producing coffee countries. Their damage consists in that the insect perforates and it destroys the berries, as they feed and reproduce in the endosperm of the coffee berry, thus reducing the quality and yield of coffee. During the postharvest the population persists and this represents an important infection for the following productive cycle. The objective of this research was to know the population's distribution and average, proportion between development states and sexes. In Jibacoa and Topes de Collantes the population of *H. hampei* in the plants represented the 84 and 90% of the total on the average. In Jibacoa the females prevailed and the sex ratio was on the average of 9:1 (f:m); in Topes de Collantes, the immature states egg and larva prevailed; the proportion females: males was of 11:1. On the ground alone the 45% of the seeds have potentialities to be infested, being constituted by dry seeds; in the plants, it is on the average 62%. In preference order for the population's establishment, they were the dry seeds, with a PIR of 77%, the seeds of ripe fruits (63%), half-ripe (50%) and green (28%).

Key words: Coffee, populational dynamics, *Hypothenemus hampei*, Jibacoa, postharvest, Topes de Collantes.

INTRODUCCIÓN

La broca del café constituye el principal problema fitosanitario del café en todo el mundo (Bustillo, 2008) y actualmente para Cuba, donde se informó por primera vez en

1995, en Buey Arriba, provincia de Granma (Vázquez, 2001). Hacia el año 2002, se comenzaron a detectar las primeras afectaciones importantes en el sector cafetalero del Macizo

de Guamuhaya registrándose niveles de infestación de hasta el 65 % .(Grillo *et al.*, 2004)

Su daño fundamental radica en que para establecerse y reproducirse, desarrolla galerías en el interior de los frutos afectando tanto el rendimiento como la calidad del producto agrícola. Según Campos (2005), Bustillo (2005) y Vázquez *et al.* (2005) durante la etapa de postcosecha la población persiste en lo que se denomina residual de cosecha que queda en el suelo de los cafetales y que, representa una fuente de infestación muy importante para el siguiente ciclo productivo. Esto explica que buena parte de la efectividad del combate contra esta plaga radique en prácticas culturales consistentes en eliminar de las plantaciones aquellos frutos infestados o aquellos que quedan de la cosecha (Saldarriaga, 1994 y Peralta, 1995, citados por Bustillo, 2006; Aristizábal *et al.*, 2002).

Sin embargo, en contextos como el Macizo de Guamuhaya, caracterizados por la escasez de fuerza de trabajo para las labores tradicionales del cultivo (MINAG, 2004), dichas prácticas se dificultan, de modo que, conocer elementos básicos de la dinámica poblacional de la plaga en dichas localidades, podría contribuir no solo a ilustrar evidencias de la importancia de su manejo durante esta etapa sino, a idear estrategias de lucha adaptables al contexto productivo.

Con el propósito de conocer la dinámica poblacional durante la etapa de postcosecha del cafeto en el Macizo de Guamuhaya, se evaluaron en las localidades Topes de Collantes y Jibacoa la distribución de la población, el promedio de individuos, la proporción entre estados de desarrollo y sexos así como, la relación de las características fisio-morfológicas del residual postcosecha en la distribución de la población.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se desarrollaron en las localidades Topes de Collantes (650 msnm, 2400 mm/año) (Sancti Spiritus) y Jibacoa (340 msnm, 2 000 mm/año) (Villa Clara), entre febrero y junio de 2006, en el período comprendido entre el fin de la cosecha (2005-2006) e inicio de los primeros vuelos de infestación a los frutos del siguiente ciclo del cultivo en plantaciones de *Coffea*

arabica L. de los cultivares Catuai e Islas 6-14, respectivamente.

Los muestreos, tuvieron una frecuencia mensual.

Se delimitaron parcelas de (20 x 25) m donde se muestrearon, en cada momento, cinco puntos (plantas) al azar, considerándose cada uno como réplica. Por cada uno de los puntos se definieron dos unidades de muestreo. Una, ubicada en las plantas y abarcó todas las ramas; la otra, en el suelo, específicamente en el área de goteo, definida por una circunferencia con radio de 0,5 m a partir del tronco de la planta correspondiente. Las unidades de evaluación para ambas fueron de hasta 25 frutos (50 semillas).

Entre las variables a evaluar se consideraron: presencia de perforación, presencia de población activa de brocas en su interior, número de individuos de cada estado de desarrollo (huevos, larvas, prepupas, pupas y adultos) y número de adultos por sexo. Para facilitar el conteo de los estados de desarrollo, los frutos (semillas) fueron seccionados y evaluados bajo un microscopio estereoscópico.

Se establecieron categorías arbitrarias para clasificar las semillas del residual postcosecha. Se clasificaron como secas: aquellas con una pérdida notable de turgencia del endospermo; germinadas: las que presentaran indicios de emergencia de la radícula; vanas o putrefactas: aquellas cuyo endospermo presentara algún grado de descomposición.

Para clasificar las semillas de los frutos encontrados, se consideró la categoría que presentara el fruto correspondiente. Verdes: aquellos que presentaron la superficie del epicarpio totalmente verde; pintones: con las dos terceras partes de color rojo o tendiendo a éste, y maduros: con la superficie totalmente roja.

Para definir la variable tiempo en cada momento de evaluación, se tomó como referencia la fecha de la cosecha, quedando definida como días posteriores a la cosecha (dpc).

Mediante regresión polinomial, y utilizando los valores promedio de la población e individuos por cada estado de desarrollo como variables de respuesta, se estableció la relación de la estructura poblacional en función del tiempo. Para expresar cuantitativamente porcentaje de

infestación real de frutos o semillas (PIR) se formuló:

Donde:

PIR: porcentaje de unidades (semillas o frutos) con población activa de brocas (al menos un estado de desarrollo)

UPb: número de unidades (semillas o frutos) con población activa de brocas (al menos un estado de desarrollo)

N: número de observaciones (total de unidades evaluadas)

$$PIR = [UPb/N] \times 100$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la etapa de postcosecha del cultivo del cafeto, tanto en la localidad de Topes de Collantes como en Jibacoa, la población de *H. hampei* se encontró en frutos o semillas que formaban parte del residual que quedó tanto en el suelo como en las plantas.

Numerosos autores se han referido a la importancia de la población que queda en el residual postcosecha del suelo, como fuente de infestación para el siguiente ciclo productivo. (Bustillo *et al.* 1998; Aristizábal *et al.*, 2002; Bustillo, 2005; Campos, 2005; Vázquez *et al.*, 2005; Bustillo, 2006)

En este estudio los resultados indicaron que, a pesar de la diferencia en el tamaño de la población entre las localidades, durante toda la etapa, la mayor parte de la población de brocas se encontró en las plantas. (Figuras 1 y 2)

En el interior del residual de las plantas en Topes de Collantes permaneció, como promedio, el 90 % de la población total, con un máximo de 99 % en la primera mitad de la postcosecha; en Jibacoa, se encontró un 84 % de la población con un máximo de 97 %, en fechas próximas a la que los frutos de la siguiente campaña comenzaron a ser susceptibles a la infestación por brocas.

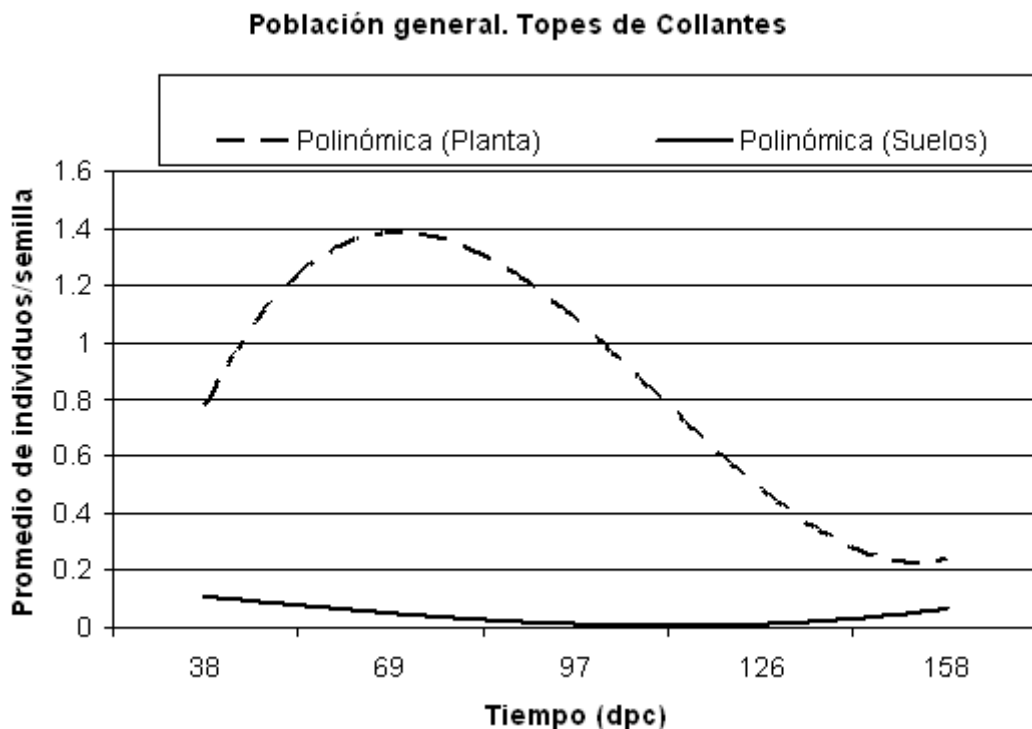


Figura 1. Promedio de individuos de la población de *H. hampei* del residual postcosecha días posteriores a la cosecha (dpc) en las plantas y el suelo

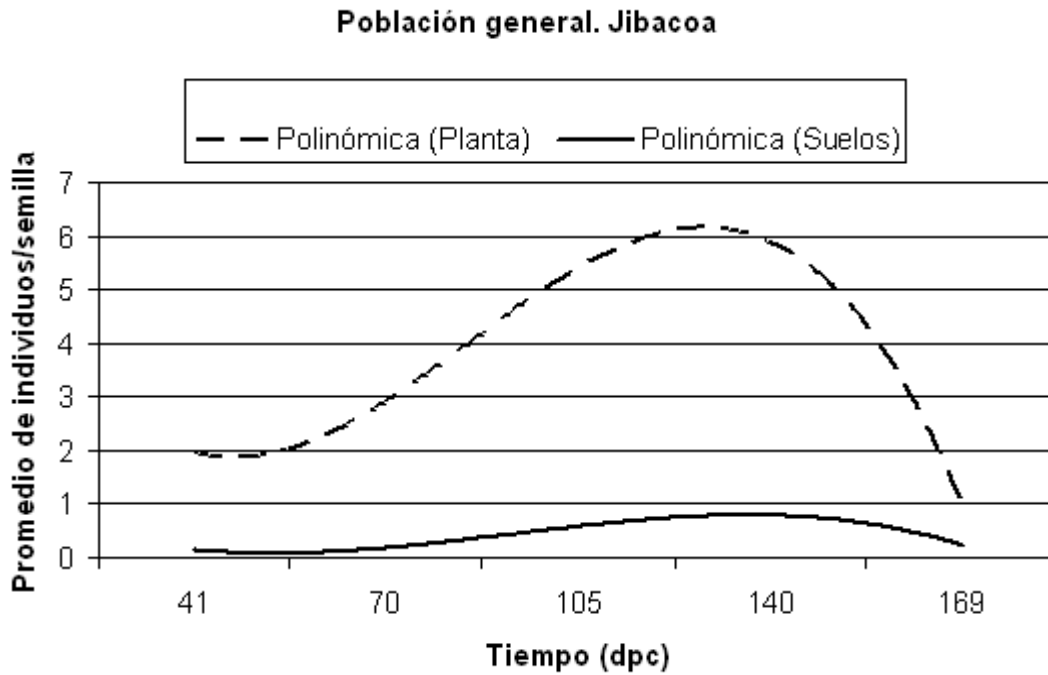


Figura 2. Promedio de individuos de la población de *H. hampei* en el residual postcosecha días posteriores a la cosecha (dpc) en las plantas y el suelo

Con respecto a la proporción entre estados de desarrollo en Jibacoa, la proporción se inclina hacia los adultos, específicamente hacia las hembras; en Topes de Collantes, predominaron los estados de huevo y larva coincidiendo con la estructura poblacional descrita por Cintrón y Grillo (2006) para la población de *H. hampei* que se desarrolla en los frutos durante su maduración. La proporción entre sexos fue de 9:1 y 11:1 (hembras: machos), para

Topes de Collantes y Jibacoa, respectivamente (Tablas 1 y 2).

Resultados similares de 10:1 y 13,8:1 para hembras y machos fueron encontrados por Baker *et al.* (1992), citados por Fernández y Cordero (2007), y Fernández y Cordero (2007); no obstante, ninguno de estos casos se refirió a estudios poblacionales hechos durante la postcosecha.

Tabla 1. Promedio de individuos de cada estado de desarrollo y de la población de *H. hampei* por semilla, días posteriores a la cosecha (dpc) en Topes de Collantes

Muestras (dpc)	Promedio de individuos de cada estado de desarrollo por semilla										Población promedio	
	Suelo					Plantas					Suelo	Plantas
	h	l	pp	p	A	h	l	pp	p	A		
41	0,021	0,034	0,007	0,006	0,025	0,436	0,479	0,138	0,186	0,350	0,117	1,940
70	0,037	0,061	0,012	0,007	0,070	0,613	0,536	0,145	0,191	0,766	0,258	3,017
105	0,041	0,059	0,015	0,006	0,169	0,432	0,890	0,116	0,168	1,823	0,457	5,252
140	0,056	0,082	0,018	0,009	0,350	0,356	0,519	0,074	0,096	2,474	0,865	5,993
169	0,024	0,045	0,000	0,000	0,071	0,100	0,181	0,025	0,056	0,288	0,212	0,938

h: huevos, l: larvas, pp: prepupas, p: pupas y A: adultos.

Tabla 2. Promedio de individuos de cada estado de desarrollo y de la población de *H. hampei* por semilla, días posteriores a la cosecha (dpc) en Jibacoa

Muestras (dpc)	Promedio de individuos de cada estado de desarrollo por semilla										Población promedio	
	Suelo					Plantas					Suelo	Plantas
	h	l	pp	p	A	h	l	pp	p	A		
41	0,027	0,034	0,002	0,009	0,020	0,359	0,154	0,030	0,094	0,104	0,092	0,742
70	0,002	0,024	0,002	0,000	0,013	0,264	0,357	0,094	0,119	0,130	0,042	0,964
105	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,073	0,473	0,118	0,100	0,373	0,008	1,136
140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,097	0,009	0,097
169	0,022	0,017	0,017	0,000	0,007	0,062	0,055	0,037	0,039	0,061	0,063	0,254

h: huevos, l: larvas, pp: prepupas, p: pupas y A: adultos.

Las características del residual postcosecha, influyeron en la distribución de la población de brocas, tanto en Topes de Collantes como en Jibacoa, entre todas las categorías arbitrarias definidas, solo se encontró población activa en semillas de frutos verdes, maduros, pintones y en semillas secas, no así en aquellas germinadas y vanas o putrefactas.

En orden de preferencia para el establecimiento de la población de brocas, se encontraron las semillas secas, estas presentaron un PIR de 77 %, luego las semillas de frutos maduros (63 %), pintones (50 %)

y verdes (28 %), coincidiendo con lo planteado por Vázquez *et al.* (2005), en lo referente a las preferencias para la infestación de granos en las categorías de bolos y pergamino (= semillas secas).

En el suelo de Jibacoa y Topes de Collantes, pese a encontrarse el 68 % y 55 % del residual postcosecha, respectivamente, sólo el 41 % y 27 % de las semillas aquí halladas, se correspondieron con aquellas categorías de semillas preferidas por la broca para establecerse. En el suelo, una parte del residual se encontró en forma de semillas germinadas y vanas o putrefactas (Tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje de semillas del residual postcosecha por cada categoría arbitraria, entre las encontradas en el suelo y las plantas, días posteriores a la cosecha (dpc)

Muestras (dpc)	Semillas por categoría arbitraria (%)											
	Suelo						Plantas					
	V	M	P	S	G	VP	V	M	P	S	G	VP
41	0	0	0	32	14	13	12	4	3	21	0	0
70	0	0	0	52	19	3	0	0	0	26	0	0
105	0	0	0	53	20	4	0	0	0	22	0	0
140	0	0	0	42	22	7	0	0	0	28	0	0
169	0	0	0	26	21	14	17	0	0	22	0	0
Promedio	0	0	0	41	19	8	6	1	1	24	0	0

V: verdes, M: maduras, P: pintonas, S: secas, G: germinadas, VP: vanas o putrefactas.

CONCLUSIONES

1. En las localidades Topes de Collantes y Jibacoa la población de *H. hampei* en las plantas representó el 90 % y 84 % del total.

2. En Jibacoa predominaron las hembras y la proporción de sexos fue en promedio de 9:1; en Topes de Collantes, predominaron los estados de

desarrollo inmaduros huevo y larva y la proporción hembras: machos fue de 11:1.

3. En Topes de Collantes y Jibacoa solo se encontró población activa en semillas de frutos verdes, maduros, pintones y en semillas secas, no así en aquellas germinadas y vanas o putrefactas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aristizábal, L. F.; H. M. Salazar y C. G. Mejía: "Cambios en la adopción de los componentes del manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) a través de metodologías participativas," *Revista Colombiana de Entomología*, Colombia, 28(2): 153-160, 2002.
2. Bustillo, A. E.; M. P. Benavides; H. J. Orozco y F. J. Posada. Manejo Integrado de la broca del Café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. Caldas, Chinchiná, Cenicafé, 134 pp., 1998.
3. Bustillo, A.E.: El papel del control biológico en el manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae)," *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 29 (110): 55-69, 2005.
4. _____: El papel del control biológico en el manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae)," *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 29 (110): 55-69, Santafé de Bogotá, Colombia, 2005.
5. _____: "Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia," *Revista Colombiana de Entomología* 32(2): 101-116, 2006.
6. _____: Historia sobre los artrópodos plagas en los cafetales de Colombia. Capítulo 1, 14-20. En: Los insectos y su manejo en la caficultura colombiana. FNC- Cenicafé, Cinchá (Colombia). Editorial Blancolor Ltda., Manizales, 466 pp., 2008.
7. Campos, O.: Manejo integrado de la Broca del Café en una finca de producción comercial en Guatemala. Resúmenes del Simposio: "Situación actual y perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café, en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México", realizado en Tapachula, México, 2005. Red Peruana de broca del café. Boletín electrónico informativo No. 3: 6-7, Perú. <http://www.ihcafe.org/xxsimposio/dinamica.htm> (Fecha de consulta, enero 2005)
8. Cintrón, B. y H. Grillo: Caracterización de la dinámica poblacional de (*Hypothenemus hampei* Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) durante el desarrollo de los frutos," *Centro Agrícola*, 33 (3): 55- 60. Villa Clara, Cuba, 2006.
9. Fernández, S. y J. Cordero: "Biología de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en condiciones de laboratorio," *Revista Bioagro*, Venezuela, Barquisimeto 19(1): 35-40, 2007.
10. Grillo, H.; B. Cintrón y N. González: Estudio del impacto de la broca del café (*Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) en Topes de Collantes. Libro de Resúmenes: Congreso Internacional de Agricultura en Ecosistemas Frágiles y Degradados. Granma, Cuba, 2004.
11. MINAG: Informe Técnico correspondiente a planes productivos de la Empresa Agrícola de Jibacoa. 2004-2010. Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara, 10 pp., 2004.
12. Vázquez, L. L.: Principales estrategias y componentes del programa de manejo integrado de plagas del cafeto en Cuba. XVII Congreso Venezolano de Entomología. Maturín, Venezuela. 1-5 junio de 2001, pp. 55- 62, 2001.
13. Vázquez, L. L.; R. García y E. Peña: "Observaciones sobre la presencia de brocas del café (*Hypothenemus hampei*) en los frutos que caen al suelo," *Revista Fitosanidad*, La Habana, Cuba, 9(2): 47-48, 2005.

Recibido: 12/enero/2009

Aceptado: 14/marzo/2009