



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Manejo ecológico de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) en Cerro Tula, Comarca Ngäbe Buglé, Panamá

*Agroecological management of the coffee borer (*Hypothenemus hampei*) in Cerro Tula, Comarca Ngäbe Bugle, Panama*

GONZÁLEZ DUFAU Gladys I.¹, SANTAMARÍA GUERRA Julio¹,
TORRES Luis¹, SANTO Ulfredo¹, SANJUR Marco¹

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, ggdufau@gmail.com; juliosguerra@gmail.com; luistorres_73@hotmail.com; uspineda08@hotmail.com; marco.sanjur@idiap.gob.pa

Eje temático: Manejo de Agroecosistemas y Producción Orgánica

Resumen

Con el objetivo de evaluar técnicas y prácticas de manejo agroecológico de la broca del café (*H. hampei*) se estableció un estudio de caso en la comunidad de Cerro Tula en la Comarca Ngäbe-Buglé. Entre agosto de 2015 y diciembre de 2016 se muestrearon mensualmente dos parcelas: experimental y testigo; en la parcela experimental se acordó: a) colocar trampas de captura, b) eliminar granos brocados c) aplicar hongos entomopatógenos nativos, y d) eliminar granos de café después de la cosecha. La mayor cantidad de brocas capturadas ocurrió en los meses de abril y mayo con un 83 por ciento del total. La infestación por broca en la parcela experimental disminuyó de 15.68 a 3.19 por ciento en promedio de los meses de agosto a noviembre de 2015 y 2016, lo cual contrasta con el registro para la parcela testigo, que, en el mismo período, pasó de 15.60 a 14.26 por ciento ($p < 0.05$). El manejo agroecológico de la broca del café en este agro ecosistema, demostró un grado importante de efectividad.

Palabras clave: Agroecología; Agricultura familiar; transición agroecológica; Agricultura alternativa

Abstract

In order to evaluate techniques and practices of agroecological management of the coffee borer (*H. hampei*), a case study was established in the community of Cerro Tula in the Comarca Ngäbe-Buglé. Between august of 2015 and december of 2016 two plots were sampled monthly: experimental and witness; In the experimental plot it was agreed: a) to place trap traps, b) to remove bored grains c) to apply native entomopathogenic fungi, and d) to eliminate coffee beans after harvesting. The greatest number of trapped borer occurred in April and May with 83 percent of the total. The infestation by borer in the experimental plot decreased from 15.68 to 3.19 percent on average from August to November 2015 and 2016, which contrasts with the register for the control plot, which in the same period went from 15.60 to 14.26 percent ($p < 0.001$). The agroecological management of the coffee borer in this agroecosystem, showed an important degree of effectiveness.

Keywords: Agroecology; Family agriculture; Agroecological transition, Alternative Agriculture

Introducción

El cultivo de café inicia en 1960 en la Comarca Ngäbe-Buglé (CNB), a partir de la incorporación de la población indígena como mano de obra asalariada en las plantaciones cafetaleras y al retornar a sus comunidades llevaron semillas para iniciar sus propias



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



“siembras” (Bonilla y Miranda, 1994). La plaga insectil más importante del cultivo, la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), fue reportada en Panamá en 2005, procedente de Costa Rica (Castillo *et al.*, 2013), y en la actualidad está presente en la mayoría de las áreas cafetaleras del país. En la CNB Palacios *et al* (2014) reportaron la presencia de la broca desde el 2013 como una de las plagas que afectan el cultivo del café, el cual se realiza sin la utilización de insumos químicos sintéticos. Según los estudios del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (2011), en la CNB 383 familias son caficultoras, con un núcleo familiar compuesto de 8 personas, poseen en promedio 16.12 hectáreas de tierra, de los cuales dedican 4.96 a cultivos y el resto a otras actividades como la ganadería y bosque de protección. La superficie del cultivo de café es en promedio de 2.38 ha⁻¹ con un rango de 0.25 a 5.5 ha⁻¹. La producción promedio de café en pergamino seco por productor es de 104 kg de grano oro y un rango de 8 a 464 kg, que es un rendimiento bajo. El 91% de los productores no usa fertilizantes y el 96% no usa plaguicidas. La mayor parte de la producción (65%) se destina al autoconsumo, y se registra la venta al mercado nacional e internacional de café comercializado como café orgánico. La actividad es de gran importancia para la economía familiar, especialmente para realizar y apropiarse de una mayor porción de los Resultados de su esfuerzo productivo. Para mejorar los beneficios familiares de esta actividad se requiere aumentar la productividad, sin aumentar el uso de insumos externos, manteniendo la producción orgánica para lo cual se requiere incorporar alternativas agroecológicas que contribuyan a la sostenibilidad de los modos de vida que dependen de la agricultura (Santamaría-Guerra y González, 2017). Se ha registrado infestación de broca del café en cafetales hasta de 29 %, con una tendencia a incrementarse si no se toman las medidas apropiadas (Palacios *et al.*, 2014). Una alternativa innovadora a la problemática planteada es el Manejo Agroecológico de Plagas (MAP) que consiste en la adopción por el caficultor de prácticas agronómicas (suelo y cultivo), conservación de enemigos naturales y lucha biológica por aumento de entomopatógenos y entomófagos. El MAP busca influenciar las relaciones evolutivas, manejando tanto el cultivo como el agro ecosistema, que es donde están las causas principales por las cuales organismos de la microbiota y de la artropofauna alcanzan la categoría de plagas, dejando de lado el viejo enfoque reduccionista de “controlar” la plaga y “proteger” el cultivo (Vázquez, 2005).

El presente reporte comparte Resultados obtenidos en la localidad de Cerro Tula, en la cual se evalúan alternativas de manejo con enfoque agroecológico, consensuadas con el productor, reconociendo su experiencia y saber tradicional e incorporando experiencias regionales y nacionales que han mostrado efectividad en pequeñas explotaciones,



como lo son las trampas de captura, uso de hongos entomopatógenos nativos, y la eliminación manual de frutos brocados (Guharay *et al* 2000). El estudio continúa hasta el 2019 y se propone diseñar, implementar y evaluar de manera participativa técnicas y prácticas de manejo agroecológico de la broca del café (*H. hampei*) en sistemas de producción de la agricultura familiar Ngäbe Buglé.

Metodología

A partir de la caracterización de los sistemas de producción que incluyen el cultivo de café en la CNB (Palacio *et al.*, 2014), se seleccionó la finca Cerro Tula ubicada a 546 msnm, con afectación por las principales plagas que afectan el cultivo de café. Durante el periodo comprendido entre agosto de 2015 a diciembre de 2016 se establecieron y muestrearon mensualmente dos parcelas comparables experimentalmente, separadas por una barrera natural de la finca del productor José Gallardo: una con manejo ecológico y superficie de 5674.5 m² y otra sin manejo, utilizada como testigo de 4046 m², donde no se realizaron labores de control de broca.

Las parcelas se dividieron en 4 transectos o sitios de aproximadamente 1200 m² en cada uno. En cada sitio se muestrearon 5 árboles y se evaluaron 20 frutos en el área productiva de cada planta, para un total de 20 árboles y 400 granos en 0.5 hectárea. Se calculó el porcentaje infestación de broca, según Metodología de Barrera *et al* (1993), Guharay (2000), Bustillo (2006) y ANACAFE (2015). Se utilizó la prueba Kruskal-Wallis con el programa estadístico R (2013), para comparar los porcentajes de infestación en los periodos de agosto a diciembre en dos años sucesivos (2015 – 2016).

Las prácticas consensuadas con el productor fueron:

a) **trampas de captura:** Las trampas de captura elaboradas de manera artesanal (Barrera *et al.*, 2006), se instalaron en abril del 2016, en los transectos, en árboles de café escogidos al azar, a una distancia entre sí de 25 metros para un total de tres trampas por sitio y 10 para media hectárea, a una altura de 1.5 metros. Se revisaron, contando la cantidad de adultos de broca colectados cada diez días, y cada 20 días se repuso el alcohol atrayente metanol:etanol en proporción 3:1 (Guharay 2000, Bustillo 2006, Queme 2012);

b) **eliminar los granos brocados mediante colecta manual.** Esta práctica se inició a partir de la afectación de los granos por la broca hasta el final de la cosecha (julio 2016 – diciembre 2016).



c) **aplicar hongos entomopatógenos nativos:** Los aislados de hongos entomopatógenos nativos DBb1400 y RSIj06 pertenecientes a los géneros *Beauveria* e *Isaria* respectivamente, se colectaron en el año 2015, de brocas infectadas naturalmente procedentes de la parcela experimental, estos fueron aislados, identificados y posteriormente reproducidos a partir de aislamientos puros en el laboratorio de Agentes Biocontroladores del IDIAP utilizando arroz como sustrato de crecimiento (Monzón, 2001); se hicieron dos aplicaciones en septiembre y octubre de 2016, a la concentración de 1×10^9 .

d) **eliminación de los granos café después de la cosecha:** En enero de 2016, se inició la colecta después de cosecha de los granos de café de los árboles y en el suelo.

Resultados y Discusión

El uso de la trampa registró una importante cantidad de brocas capturadas (5135) entre abril y diciembre de 2016 siendo los meses de abril-junio el periodo de mayor captura, registrándose el 83 por ciento del total de brocas capturadas (Figura 1). Corroborándose esta herramienta, como un medio importante para la determinación de la dinámica de vuelo de la broca y disminución de la infestación (Bustillo, 2006).

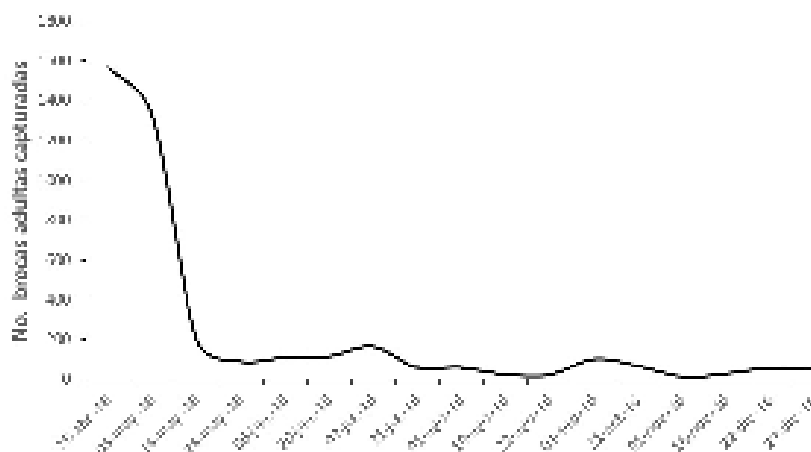


Figura 1. Número de brocas capturadas en trampas artesanales.

Considerando que el rango de postura de huevos de cada hembra es de 10 a 120 huevos (Guharay *et al.*, 2000), la captura de brocas en trampas redujo el potencial de producir una población alta de si estas no se hubieran removido y se mantuvieran en el campo. Reportes similares de reducción por trampeo han sido publicados por otros autores (Queme, 2013). Por otra parte, Bustillo (2005), indica que frutos en el suelo causan mayores posibilidades de sobrevivencia de la broca, mientras que su eliminación disminuye la disponibilidad de alimento y refugio del insecto.



Después de las aplicaciones de hongos entomopatógenos, se obtuvieron promedios de 29.15 y 32.4 por ciento de granos micelados con los aislados DBb1400 y RSIj06 respectivamente; lo cual confirma el potencial del uso de estos enemigos naturalmente presentes en los sistemas productivos de la CNB, como táctica de manejo agroecológico, luego de su multiplicación en laboratorio y reintroducción a su ambiente nativo, ya que las condiciones de microclima y biodiversidad funcional del ecosistema le fueron favorables.

La infestación por broca mostró disminuciones importantes, en la parcela experimental de Cerro Tula, donde disminuyó de 15.66 por ciento en promedio de los meses de agosto a diciembre de 2015, a 3.26 por ciento en promedio para el mismo periodo del 2016, lo cual contrasta con el registro para la parcela testigo que, en el mismo período, pasó de 15.52 a 13.49 por ciento. El análisis de comparación de medias muestra diferencias significativas ($p < 0.05$) en los promedios de la parcela experimental (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de los porcentajes de infestación por broca del café en Cerro Tula.

Finca	Parcela	Área sembrada (m ²)	Altura (m.s.n.m.)	% infestación promedio ago-dic 2015	% infestación promedio ago-dic 2016
Cerro Tula	Experimental	5674.5	546	15.66 a	3.26 b
Cerro Tula	Testigo	4046	546	15.52 a	13.49 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En la parcela experimental se consiguió disminuir los niveles de infestación y mantenerlos por debajo del 5 por ciento (Figura 2), lo cual en parcelas relativamente pequeñas (como las existentes en la CNB) es significativo para reducir los daños de la plaga y su afectación a los rendimientos e ingresos de los productores (Gurahay *et al.*, 2000) por el efecto combinado de las prácticas implementadas.

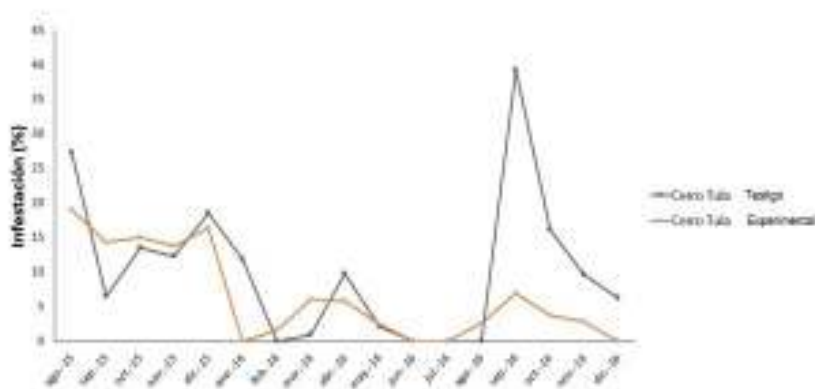


Figura 2. Porcentaje de infestación de broca por mes en parcelas de Cerro Tula, CNB.

Conclusiones y recomendaciones

El manejo de la broca mediante la integración de tácticas ecológicas (captura de adultos de *H. hampei* con trampas artesanales con la mezcla de alcoholes metanol:etanol en proporción 3:1 como atrayente; colecta de granos poscosecha, eliminación de granos brocados y aplicación de hongos entomopatógenos nativos) ha demostrado un grado importante de efectividad en la disminución de la infestación de la broca del café en el periodo evaluado.

Los hongos entomopatógenos nativos *Beauveria* e *Isaria* son enemigos naturalmente presentes a los sistemas productivos de la CNB y deben ser tomado en cuenta en programas de manejo agroecológico de la broca del café.

Agradecimiento

Al señor José Gallardo, propietario de la parcela Cerro Tula por la colaboración prestada en la ejecución de la actividad y por su participación entusiasta en las actividades de investigación y difusión.

Referencias Bibliográficas

ANACAFE, 2015. **Muestreo oportuno del café.** www.anacafe.org. Consultado abril 2015.

BARRERA, J.F.; INFANTE, F.; GÓMEZ, J.; CASTILLO, A.; DE LA ROSA, W. **Guía práctica: umbrales económicos para el control de la broca del café.** Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. Tapachula-Chiapas, México. 54 p. 1993.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



BARRERA, J. F.; HERRERA, J.; VILLACORTA, A.; GARCÍA, H.; CRUZ, L. **Trampas de metanol-etanol para detección, monitoreo y control de la broca del café** *Hypothenemus hampei*. Simposio sobre trampas y atrayentes en detección, monitoreo y control de plagas de importancia económica, Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur Manzanillo, Colima, México, 2006, pp. 71-83.

BONILLA, A.; MIRANDA, A. **Caracterización de la Producción de Café en Boquete Y Renacimiento Provincia de Chiriquí**. Panamá. Programa Nacional de Café, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Nivel Central. 60 p. 1994.

BUSTILLO PARDEY, A. E. **El papel del control biológico en el manejo integrado de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)**. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 29 (110): 55-68, 2005. ISSN: 0370-3908

_____. Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei*

(Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia. Revista Colombiana de Entomología 32(2): 101-116. 2006.

CASTILLO, S.; BERNAL, J.; LEZCANO, J.; PIEPENBRING, M.; CÁCERES, O. **Hongos entomopatógenos asociados a insectos recolectados en plantaciones de café en el oeste de Panamá**. Tecnociencia vol. 15 (2): 29-39). 2013.

GUHARAY, F.; MONTERREY, J.; MONTERROSO, D.; STAVER, C. **Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de Café**. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Serie Técnica. Manual Técnico No.44. Managua, Nicaragua. 272 p. 2000.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ. **Plan General de Generación y Transferencia de Tecnología para la sostenibilidad de los Sistemas de Producción de la Agricultura Ngäbe-Buglé**. 39 p. 2011.

MIRANDA, A. **Caracterización de la Producción de Café en la Provincia de Chiriquí**, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Chiriquí, R1. 40 p. 2004.

MONZÓN, A. **Producción, uso y control de calidad de hongos entomopatógenos en Nicaragua**. Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica. N°63: 95-103. 2001.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



PALACIO, E.; SANTAMARÍA GUERRA, J.; TORRES, L.; SÁNCHEZ, E.; GONZÁLEZ D., G.I. 2014. **Manejo agroecológico de plagas y enfermedades del cultivo de café (Coffea arabica y Coffea canephora) en la Comarca Ngäbe Buglè.** Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Memoria 2014, Informe Técnico Anual. Disco compacto, 8mm.

QUEME, J.P. **Control etológico de la broca (Hypothenemus hampei; Scolytinae) del café, Universidad San Rafael, Colomba Costa Cuca, Quetzaltenango 2010-2011.**

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>. 2013.

SANTAMARIA-GUERRA, J.; GONZALEZ D., G.I. **The contribution of agroecology to the persistence of family agriculture in Panama. Agroecology and Sustainable Food Systems.** 41:3-4, 349-365, 2017. DOI: 1080/21683565.2017.1286281.

VÁSQUEZ, L.L. **Experiencia Cubana en el Manejo Agroecológico de Plagas en Cafeto y Avances en la Broca del Café.** Simposio sobre Situación Actual y Perspectivas de la Investigación y Manejo de la Broca del Café en Costa Rica, Cuba, Guatemala y México. J.F. Barrera (ed.). Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur Tapachula Chiapas, México, 2005, p. 46-57. ISBN 970-9712-17-9.