



Journal of the Selva Andina Research Society

ISSN: 2072-9294

infoselvandina@gmail.com

Selva Andina Research Society
Bolivia

Agramont, Richard; Cuba, Nicanor; Beltrán, José Luis; Almanza, Juan Carlos; Loza-Murguía, Manuel
Trampas artesanales con atrayentes alcohólicos una alternativa para el monitoreo y control de la
broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867)

Journal of the Selva Andina Research Society, vol. 1, núm. 1, 2010, pp. 2-12

Selva Andina Research Society

La Paz, Bolivia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361333640002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Trampas artesanales con atrayentes alcohólicos una alternativa para el monitoreo y control de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867)

Crafting traps with attractant alcohols an alternative for monitoring and control of borer coffee, *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867)

Agramont Richard^{1*}, Cuba Nicanor, Beltrán José Luis¹, Almanza Juan Carlos¹, Loza-Murguía Manuel^{1,2}

Datos del Artículo

¹Universidad Católica Boliviana San Pablo-UCB, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa-UAC-CP, Ingeniería Agronómica. Coroico - Nor Yungas - La Paz, Bolivia. 591 (2) 8781991.

²Departamento de Enseñanza e Investigación en Bioquímica & Microbiología-DEI&BM, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa-UAC-CP.

*Dirección de contacto: Campus Manning, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, Coroico, La Paz Bolivia Casilla 4242 Tel.: 591 (2) 8781991. E-mail address: agramont@hotmail.com

Palabras clave:

Trampas artesanales, envases de pet, café, coripata

J Selva Andina Res Soc. 2010;1(1):2-12.

Historial del artículo

Recibido Enero, 2010.
Devuelto Abril 2010
Aceptado Julio, 2010.
Disponible en línea, Octubre 2010.

Key words:

Crafting traps, coffee, Coripata, pet bottles

Resumen

La necesidad de incorporar una alternativa para el monitoreo y control de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) factible de ser utilizada por los productores de café, en la comunidad del Choro, perteneciente al municipio de Coripata, segunda sección de la Provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, Bolivia, se evaluó la captura de adultos de broca utilizando 45 trampas en 1.5 hectáreas (ha) distribuidas al azar con cuatro repeticiones. Se utilizaron tres tipos de trampas artesanales construidas con envases plásticos desechables de bebidas gaseosas, trampas Casera, Brocap, y Yessica, se evaluaron tres tratamientos: mezcla de alcoholes metílico (M) y etílico (E) en proporción 3:1; mezcla 1:1 de M y E; mezcla 1:1:1 de M, E y cereza fresca de café licuado (CFCL), y agua como testigo. Las mayores capturas de adultos se presentaron en las trampas caseras con mezclas que contenían mezcla de M-E 3:1 con promedios (\pm desviación estándar) adultos/trampa/diez días de 3414.5 ± 3227.7 , superando al resto de los tratamientos. La trampa casera es una de las alternativas para el control y monitoreo de la broca en las plantaciones de café.

El uso de las trampas artesanales con atrayentes alcohólicos para la captura de brocas adultas, se presenta como una alternativa de bajo costo, siendo factible su uso exitoso por parte de los productores en programas de manejo integrado.

© 2010. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivia. Todos los derechos reservados.

Abstract

The necessity to incorporate an alternative, for monitoring and control of the borer coffee, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Choleoptera: Curculionidae) to be feasible for the use of the coffee producers, in the community Choro, Coripata municipality, second section of Nor Yungas province, La Paz Bolivia. It was evaluated the capture of adult borer coffee individuals using 45 traps into 1.5 hectares distributed at random with four repetitions. It was used three types of craft traps, built with disposable plastic bottles of soft drinks, with the traps Casera, Brocap and Yessica, were evaluated three treatments: mixture of alcohols methyl (M) and ethylic (E) in proportions 3:1; mix 1:1 of (M) and (E); mix 1:1:1 of (M) (E) and coffee fresh cherry liquated (CFCL) and water as a witness. The largest captures of adult individuals, were present in the crafting traps with mixture of (M) (E) 3:1 with overalls (\pm standard deviation) adults/traps/ten days of 3414.5 ± 3227.7 being superior to the other treatments. The crafting trap is one of the alternatives for the control and monitoring of the borer in the coffee plantations.

The use of crafting traps with alcoholic attractants for the capture of adult individuals is present as a low cost alternative, being feasible the successful use by the producers into the management integrated programs

© 2010. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivian. All rights reserved.

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 (López-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).

Las plantaciones de café en Bolivia sufren problemas de manejo ineficiente: están bajo densas sombras o sin sombra; en otros lugares los cafetales están envejeciendo. Esta forma de cultivar causa problemas como rendimientos bajos, mayor infestación de plagas y enfermedades (Chuquimia 1996). Una de las plagas que más afecta al café es la broca *H. hampei*, considerada una de las más devastadoras de este cultivo a nivel mundial. Típicamente implica pérdidas importantes en los rendimientos por cosecha que van desde un 5% hasta un 24%, según la infestación que se presente. En casos extremos se reportan pérdidas hasta del 50% de la cosecha (Ramírez & Mora 2001).

En la región de los Yungas, las mayor incidencia generalmente ocurre en zonas por debajo de los mil metros de altitud con infestaciones que están entre un 20 a 50% (Cuba 2003). Por otro lado, los daños que se observan no solamente reflejan la rápida propagación de la plaga sino, también, la

intensidad de daños directos que ocasiona en los frutos (verdes, maduros). Para combatir la incidencia de la broca, se pueden realizar control de tipo cultural, biológico, etológico y químico. Estas medidas de control son costos adicionales para el productor pero que contrarrestan las pérdidas ocasionadas por esta plaga.

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 Bello (Fernández 2005).

En Bolivia la broca del café fue detectada por primera vez en 1978 en Riberalta (Beni), y en abril de 1985 en Caranavi, introducida del Brasil. Desde esta zona se ha diseminado a todas las zonas cafetaleras del país (Belpaire & Chorquina 1998).

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.

A fin de evaluar la presencia de la broca en la comunidad del Choro, provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz se propone trampas artesanales utilizando diferentes alcoholes como atrayentes alimenticios como una alternativa en el monitoreo y control de la broca del café y determinar la fluctuación poblacional de adultos de broca del café durante el período inter-cosecha

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en la comunidad de Choro perteneciente al municipio de Coripata, segunda sección de la provincia Nor Yungas del departamento de La Paz, a una altitud comprendida entre 1060 a 4000 msnm y temperatura variable entre 11 – 26 °C. (Gobierno Municipal de Coripata 2006).

Se diseñaron tres trampas caseras de botellas plásticas PET de 2 litros de capacidad, (fig. 1) y vasos plásticos descartables, i). Brocap basado en el diseño propuesto por la Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café del Salvador (PROCAFE de El Salvador, 2006) y por el Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agronómico para el Desarrollo (CIRAD); ii). Trampas Caseras propuestas por (Fernández 2005) y iii). Trampas Yessica confeccionadas de acuerdo a la propuesta de la facultad de agronomía de la Universidad Central de Venezuela. (Fernández 2005).

Los atrayentes contenían 3 tipos de soluciones: i). 3:1 metanol-etanol. ii). 1:1 metanol-etanol. iii). 1:1:1 metanol-etanol-cereza fresca de café licuado, se distribuyeron en frascos de 50 ml que tenían en la tapa un agujero de unos 3 mm de diámetro para

facilitar la evaporación de la mezcla, En las trampas caseras se colgaron dentro de las botellas, a la altura de las ventanas que previamente se habían abierto para permitir la difusión de los mismos (Fig. 3). Las trampas Yessica los frascos se colgaron dentro de los vasos y suspendidos por una pita de cáñamo que estaba sujetado a la tapa de la trampa. Las Brocap los frascos fueron insertados en medio de las dos aletas y sujetos de la tapa por medio de una pita de cáñamo.

En el fondo de todas las trampas se depositó una solución jabonosa para romper la tensión superficial del agua e impedir el escape de los insectos capturados.

Se preparó 45 unidades experimentales (trampas), 4 de cada mezcla alcohólica, que hacen un total de 12 por tipo de trampa y 9 testigos que contenían agua, distribuidas al azar en 1,5 ha de terreno de café (*Coffea arabica* L.) var. Caturra Amarillo, a una altura de 1,20 m del cafeto, desde agosto a noviembre que es la etapa poscosecha.

Las trampas se revisaron el 08, 18, 28 de agosto, 07, 17, 27 de septiembre 07, 17, 27 de octubre y 06 de noviembre (2007), registrando el número de brocas (*H. hampei*) capturadas por trampa, se cambió el agua jabonosa y se aumentó la cantidad de los atrayentes a cada unidad experimental. La identificación de cada espécimen se la realizó utilizando un esteromicroscopio Olympus, la cuantificación de brocas fue utilizando el indicador numero de especímenes capturados cada 10 días por unidad experimental (trampa).

Las capturas de broca por trampa en cada bloque y fecha de revisión se compararon estadísticamente a través de un análisis de varianza (ANVA). Como resultado del análisis estadístico se obtuvo un coeficiente de variación muy alto (hasta 174,33%), valor que no se ajusta al parámetro permitido (CV

= 1 % a 29 %). Por esta razón se dio una alternativa de transformación de datos para que el coeficiente de variación del análisis estadístico esté dentro del rango aceptado. Para ello se realizó una transformación logarítmica de valores.

Resultados

Tabla 1 Captura por trampa Casera de adultos de broca del café (*Hypothenemus hampei*) con tres atrayentes (mezclas alcohólicas) durante 10 capturas consecutiva en la comunidad Choro municipio de Coripata segunda sección de la provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, Bolivia

Captura	Nr	Min.	Máx.	Media \pm SD	Nr	Min.	Máx.	Media \pm SD	Nr	Min.	Máx.	Media \pm SD
(fecha)	Met - et 3:1				Met - et 1:1				Met - et - CFCL 1:1:1			
08/08	65	11	42	21.7 \pm 17.6	96	5	35	24 \pm 13.2	324	5	181	81.8 \pm 2.2
18/08	175	12	114	43.8 \pm 47.3	319	37	142	97.8 \pm 51.1	404	15	317	100.3 \pm 145.6
28/08	601	49	460	200.3 \pm 225.9	412	52	190	103 \pm 60.2	665	24	500	166.3 \pm 223.6
07/09	1502	217	465	375.5 \pm 113.6	4225	278	2820	1056.3	1642	164	890	410.5 \pm 325.7
17/09	7864	851	5356	1966 \pm 2265.7	2910	362	1495	727.5 \pm 525.2	3244	406	2030	811 \pm 823.4
27/09	2714	156	1506	678.5 \pm 631.9	1402	95	929	350.5 \pm 391.4	1598	106	1012	399.5 \pm 413.2
07/10	1420	156	580	355 \pm 188	855	60	538	213.8 \pm 220.3	680	60	350	170 \pm 128.3
17/10	6251	450	2940	1562.8 \pm 1242.8	1357	167	666	339.3 \pm 222.4	1425	98	526	356.3 \pm 186.7
27/10	8443	1072	3055	2110.8 \pm 1009.7	1858	236	790	464.5 \pm 312.3	2708	506	770	677 \pm 117
06/11	5110	633	2211	1275 \pm 757.7	1509	217	548	377.3 \pm 160	1798	490	580	449.5 \pm 149.5

Met (metanol) et (etanol) CFCL (cereza fresca de café licuado). (3:1; 1:1) relación de las mezclas metanol etanol (1:1:1) mezcla Met-et-CFCL. El total de adultos (Nr) resulta de la suma de las brocas capturadas de 4 trampas desde el 08 de agosto al 06 de noviembre (2007). La Media de adultos de 4 trampas para cada tratamiento (\pm desviación estándar) de broca capturada/trampa/10 días.

Nr. Numero de individuos. Min. (Mínimo de individuos), Max. (Máximo de individuos) SD Desviación estándar.

Tabla 2 Captura por trampa Yessica de adultos de broca del café (*Hypothenemus hampei*) con tres atrayentes (mezclas alcohólicas) durante 10 capturas consecutiva en la comunidad Choro municipio de Coripata segunda sección de la provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, Bolivia

Captura (fecha)	Nr	Min.	Máx.	Media ± SD	Nr	Min.	Máx.	Media ± SD	Nr	Min.	Máx.	Media ± SD
	Met - et 3:1				Met - et 1:1				Met - et – CFCL 1:1:1			
08/08	49	4	25	12.3 ± 9.1	35	6	12	8.8 ± 2.8	46	2	26	11.5 ± 10.5
18/08	251	16	111	62.8 ± 40.9	205	18	112	51.3 ± 42.8	121	19	43	30.3 ± 10.2
28/08	165	18	87	41.3 ± 31	299	28	179	74.8 ± 71.2	179	20	71	44.5 ± 21.6
07/09	1089	23	598	272.3 ± 248.7	1769	207	855	442.3 ± 295.8	1049	150	486	262.3 ± 180.7
17/09	1919	45	1030	479.8 ± 413.3	1453	15	618	363.3 ± 257.5	1401	95	565	350.3 ± 214.7
27/09	561	86	268	140.3 ± 85.8	811	88	388	202.8 ± 136	360	50	148	90 ± 44.8
07/10	397	56	144	99.3 ± 46.7	438	66	200	109.5 ± 61.2	526	66	240	131.5 ± 75.7
17/10	1089	46	465	272.3 ± 214.6	917	148	309	229.3 ± 76.5	144	56	272	144 ± 91.7
27/10	1301	50	732	325.3 ± 289.7	1256	122	630	314 ± 233.5	1045	206	300	261.25 ± 39.8
06/11	670	30	314	167.5 ± 116.5	947	112	487	236.8 ± 172.3	503	105	152	125.8 ± 22.2

Met (metanol) et (etanol) CFCL (cereza fresca de café licuado). (3:1; 1:1) relación de las mezclas metanol etanol (1:1:1) mezcla Met-et-CFCL. El total de adulto (Nr) resulta de la suma de las brocas capturadas de 4 trampas desde el 08 de agosto al 06 de noviembre (2007). La media de adultos de 4 trampas para cada tratamiento (± desviación estándar) de broca capturada/trampa/10 días.

Nr. Numero de individuos. Min. (Mínimo de individuos), Max. (Máximo de individuos) SD Desviación estándar.

Tabla 3 Captura por trampa Brocap de adultos de broca del café (*Hypothenemus hampei*) con tres atrayentes (mezclas alcohólicas) durante 10 capturas consecutivas en la comunidad Choro municipio de Coripata segunda sección de la provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, Bolivia

Captura (fecha)	Nr	Min.	Máx.	Media ± SD	Nr	Min.	Máx.	Media ± SD	Nr	Min.	Máx.	Media ± SD
	Met - et 3:1				Met - et 1:1				Met - et – CFCL 1:1:1			
08/08	29	4	10	7.3 ± 3.2	13	0	8	3.3 ± 3.4	102	20	33	25.5 ± 5.4
18/08	219	10	95	54.8 ± 42.6	53	5	21	13.3 ± 6.7	284	29	105	71 ± 36.6
28/08	128	12	46	32 ± 15.8	129	0	123	32.3 ± 60.6	341	6	147	85.3 ± 58.5
07/09	860	63	552	215 ± 228.3	2590	81	2134	647.5 ± 992.5	5986	93	5220	1496.5 ± 2485.5
17/09	1103	141	400	275.8 ± 119.2	1515	95	1007	378.8 ± 422.3	2365	150	1090	591.3 ± 404.8
27/09	868	80	530	217 ± 217.8	916	25	776	229 ± 365.5	637	66	426	159.3 ± 178
07/10	498	45	228	124.5 ± 77.3	327	35	150	81.8 ± 51.5	467	58	279	116.8 ± 108.3
17/10	801	46	422	200.3 ± 161.2	436	32	212	109 ± 87	606	58	232	151.5 ± 71.6
27/10	1165	262	345	291.3 ± 36.7	617	45	246	154.3 ± 83.8	1180	245	369	295 ± 52.5
06/11	685	85	292	171.3 ± 90.2	540	65	250	135 ± 81.9	701	56	262	176.3 ± 89.5

Met (metanol) et (etanol) CFCL (cereza fresca de café licuado). (3:1; 1:1) relación de las mezclas metanol etanol (1:1:1) mezcla Met-et-CFCL. El total de adulto (Nr) resulta de la suma de las brocas capturadas de 4 trampas desde el 08 de agosto al 06 de noviembre (2007). La Media de adultos de 4 trampas para cada tratamiento (± desviación estándar) de broca capturada/trampa/10 días.

Nr. Numero de individuos. Min. (Mínimo de individuos), Max. (Máximo de individuos) SD Desviación estándar.

Tabla 4 Captura por trampa Casera, Yessica, Brocap de adultos de broca del café (*Hypothenemus hampei*) con tres atrayentes (mezclas alcohólicas) durante 10 capturas consecutivas en la comunidad Choro municipio de Coripata segunda sección de la provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, Bolivia

Trampa	Nr	Min.	Máx.	Media \pm SD	Nr	Min.	Máx.	Media \pm SD	Nr	Min.	Máx.	Media \pm SD
(Unidad)	Met - et 3:1				Met - et 1:1				Met - et - CFCL 1:1:1			
Casera	34145	11	1072	3414.5 \pm 3227.7	14943	96	4225	1494.3 \pm 1270.9	14488	324	3244	1448.8 \pm 974.8
Jessica	7491	49	1919	749.1 \pm 591.5	8130	36	1769	813 \pm 570.4	5310	46	1401	531 \pm 476.8
Brocap	6356	29	1165	617.6 \pm 401.5	7136	13	2590	713.6 \pm 789.5	12669	102	5986	1266.9 \pm 1778.2
Testigo	73	0	23	2.4 \pm 4.2	79	0	20	2.6 \pm 4.1	63	0	20	21.1 \pm 4.1

Met (metanol) et (etanol) CFCL (cereza fresca de café licuado). (3:1; 1:1) relación de las mezclas metanol etanol (1:1:1) mezcla Met-et-CFCL, testigo (agua) El total de adulto (Nr) resulta de la suma de las brocas capturadas de 12 trampas y 9 trampas del testigo desde el 08 de agosto al 06 de noviembre (2007). La Media de adultos de 12 trampas para cada tratamiento (\pm desviación estándar) de broca capturada/trampa/10 días.

Nr. Numero de individuos. Min. (Mínimo de individuos), Max. (Máximo de individuos) SD Desviación estándar.

Tabla 5 Resultado de análisis de varianza de trampas (Unidades) Casera, Yessica, Brocap en la captura de brocas adultas broca del café (*Hypothenemus hampei*) en las diez evaluaciones consecutivas (cada diez días) en la comunidad Choro municipio de Coripata segunda sección de la provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, Bolivia

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	Probabilidad
Trampa	2	45.0826	22.5413	45.08 **	<0.0001
Atrayente	3	453.9888	151.3296	302.61**	<0.0001
Trampa*atrayerente	6	16.7177	2.7863	5.57 **	<0.0001
Fecha	9	215.7545	23.9727	47.94 **	<0.0001
Trampa*fecha	18	7.2688	0.4038	0.81 NSE	0.6915
Atrayente*fecha	27	63.6	2.3556	4.71**	<0.0001
Trampa*atrayerente*fecha	54	15.8729	0.2939	0.59 NSE	0.9905
Error	330	165.0249	0.5001		
Total	449	1019.488			

Coefficiente de variabilidad 15.77 %. ** Representa una diferencia estadística. NSE No representa diferencia estadística.

Discusión

En los países productores de café la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari): (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), es considerado el principal insecto plaga, en los países del África ecuatorial (López-Vaamonte et al 1997, Damon 2000). Insectos hembras que perforan el fruto ocasionado daños como la caída de fruto y pérdida de peso del grano de café. (Wegbe et al 2003)

En la comunidad del Choro, municipio de Coripata, al ser una zona que practica la cafecultura, no se han realizado trabajos que aborden este tipo de temáticas debido a los costos que involucra de ahí que constituye una problemática socio-económica de repunte.

Los resultados obtenidos en las 10 capturas de agosto a noviembre (2007) utilizando tres tipos de trampas (unidades) construidas artesanalmente de botellas de bebidas gaseosas y vasos descartables de plástico, se observa una fluctuación poblacional de que, la media (\pm desviación estándar) de broca capturadas fue menor (Casera $21,7 \pm 17,6$; $24 \pm 13,2$; $81,8 \pm 2$) con mezclas de M:E, 3:1; M:E, 1:1; M:E:CFCL; 1:1:1 (tabla 1) y conforme paso el tiempo éste siguió una tendencia a incrementarse de tal manera que las capturas máximas fueron en fechas intermedias de la mezcla (3:1) ($1966 \pm 2265,7$; $1562,8 \pm 1242,8$; $2110,8 \pm 1009,7$), situación similar que se observa en las mezclas (1:1; 1:1:1) (tabla 1) lo que quiere decir que hay factores ambientales, color de la trampa, altura u otros, que esté trabajo no abordo y han sido determinantes.

Las trampas Yessica, las capturas de inicio, media (\pm error estándar) ($12,3 \pm 9,1$; $8,8 \pm 2,8$; $11,5 \pm 10,5$) con mezcla 3:1; 1:1; 1:1:1 (tabla 2) se observa, una tendencia a ser homogénea en las capturas periódicas que se realizó, posiblemente la forma de la trampa, su altura han sido condicionantes llegando a ($167,5 \pm 116,5$; $236,8 \pm 172,3$; $125,8 \pm 22,2$), observándose en el tiempo de capturas dos picos altos de capturas de brocas, (07/09; 17/09) para la mezcla (3:1) y (27/10) para las mezclas (1:1, 1:1:1), observándose el resto de los tiempos de muestreo una tendencia a la homogeneidad. (tabla 2).

Las trampas (Brocap $7,3 \pm 3,2$; $3,3 \pm 3,4$; $25,5 \pm 5,4$) con mezclas 3:1; 1:1; 1:1:1), siendo la trampa que menos captura de brocas en su inicio logra, en comparación con las trampas Casera y Yessica, posiblemente la disposición de la trampa o color fue el factor que determino estos resultados, llegándose a la fecha ultima de capturas con valores de ($171,3 \pm 90,2$; $135 \pm 81,9$; $176,3 \pm 89,5$ para las tres mezclas de atrayentes utilizadas) (tabla 3), y si observamos a lo largo del tiempo de monitoreo no se observan capturas máximas que superen a las trampas Caseras.

Cuando comparamos las tres tipos de trampas con los atrayentes utilizadas en este trabajo, se observa que la trampa Casera, con la mezcla (3:1) resulta ser la alternativa para el monitoreo de la broca del cafeto, en relación a la Yessica y Brocap, e inclusive el testigo que contenía agua como solución atrayente (tabla 4), habiéndose logrado

una media total (\pm desviación estándar) ($3414,5 \pm 3227,7$ con la mezcla 3:1) siendo cerca de cinco veces mayor su probabilidad de captura en relación a la Yessica y Brocap, inclusive con las mezclas atrayentes (1:1; 1:1:1) la trampa Casera supera a esta dos. Nuestros datos son diferentes a (Fernández & Cordero 2005) quien evaluó durante diez semanas en Venezuela, cuyas condiciones ambientales y altitud son diferentes, y el tiempo de evaluación de los meses de febrero a mayo, además de aplicar otros indicadores en sus evaluaciones como ser el tiempo de captura, que lo realizó semanalmente. En tanto (Barrera et al 2008) evaluó de febrero a marzo, utilizando otros tipos de trampas (ETOTRAP y ECOIAPAR), donde determino la población fluctuante de broca diferente a nuestros resultados, pero este autor practico métodos de captura diferente al nuestro.

La discordancia de nuestros resultados con estos autores se debe a que la época muestreo no es igual, puede que los factores ambientales estén influyendo en al biología de la broca del cafeto, dado que no hay trabajos en el área, grado de infestación en las diferentes épocas del años, si a esto se suma el uso de controladores biológicos, la aplicación de plaguicidas, entre otros, además las trampas de color no siempre dieron resultados satisfactorios (Barrera et al 2006).

García et al (2004) comparó las trampas (Brocap y Fiesta) cuyos resultados mostraron que en cuatro meses y 16 capturas semanales de mayo a agosto y 16 trampas por modelo, la trampa Brocap capturó 679107 brocas (2653 brocas/trampa/semana), 2.44

y 3.17 veces más que ECOIAPAR y Fiesta, respectivamente. La “saturación” de las trampas artesanales con brocas fue la causa de la diferencia, nuestros datos no se aproximan a los de este autor, por los tiempos y las capturas que han sido minuciosas, en tanto nuestras capturas fuerón cada diez, días, pero concordamos con estos investigadores, pues la saturación de brocas pudo haberse dado, de ahí que el receptáculo de brocas tendríamos que considerar para futuros trabajos, en tanto las trampas Brocap, quizá el cambiar de color sea una de las primeras medidas que tendríamos que revisar en las próximas experiencias.

Todos estos aspectos nos tienen que llevar a la reflexión, que la broca del cafeto es un problema de orden socio-económico, se requiere plantear alternativas de control de esta plaga, de ahí que este trabajo requiere un seguimiento a lo largo de la época de producción, ínter-cosecha, etc, a fin de evaluar si esta alternativa permite desarrollar mejoras en la producción del café.

Si bien es necesario completar estudios acerca de los resultados obtenidos acerca de las trampas diseñadas para la captura de la broca del cafeto en el Choro municipio de Coripata provincia Nor Yungas del departamento de La Paz, Bolivia, los resultados obtenidos en este trabajo indicarían que los adultos infestan los cultivos de café atraídos por los olores del alcohol y las trampas casera serian una alternativa, debido a que los aspectos evaluados en relación a la trampa y el atrayente de

estas especie indican ser un potencial de plaga en los cultivos de café.

Conflictos de interés

Esta investigación recibió financiamiento parcial de USAID/Bolivia, el Instituto de Investigaciones y no presenta conflictos de interés.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los productores cafetaleros de la Comunidad del Choro, al personal del Laboratorio de Entomología de la Carrera de Agronomía. A la Unidad Académica Campesina Carmen Pampa por el financiamiento de la investigación. Al Instituto de Investigaciones del la Unidad Académica Campesina Carmen Pampa.

Literatura citada

Aristizábal LF, Salazar H, Mejía CG. 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. 2002; 28:153-160.

Arrieta A. 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 de Licenciatura]. Barquisimeto, Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado; 2004.

Barrera JF, Herrera J, Chiu M, Gómez J, Valle J. The one window trap (ECOIPAR) captures more coffee berry borer *Hypothenemus hampei* than the three windows trap (ETOTRAP) Entomología Mexicana. 2008; 7: 619-624.

Barrera JF, Herrera J, Villacorta A, Garcia H, Cruz L. Methanol-ethanol traps for detection, monitoring and control of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei*. Simposio sobre Trampas y atrayentes en detección, monitoreo y control de plagas de importancia económica. JF Barrera & Monoya P. (eds.). Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur Manzanillo, Colima, México, 71-83. ISBN 970-9712-28-4; 2006.

Barrera JF, Herrera J, Villacorta A, Garcia H, Cruz L. Trampas de metanol-etanol para detección, monitoreo y control de la broca del café *Hypothenemus hampei*. Simposio Trampas y atrayentes en detección, monitoreo y control de plagas de importancia económica. El colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Tapachula, Chiapas, México; 2006. [Consultado: 12 ene. 2008] Disponible en: <http://www2.tap->

- ecosur.edu.mx/mip/pdf/Simposio_Trampas_2006.pdf.
- Belpaire C, Chorquina V. Experiencias de Control Biológico de Plagas Agrícolas, vol. I. La Paz, Bolivia; Editorial Instituto de Ecología; 1998.
- Chuquimia G. Manual para la Producción Ecológica de Café, FECAFEB Editorial Hepta Producciones. La Paz, Bolivia; 1996.
- Cuba N. Manual para el cultivo de café en los Yungas. Carmen Pampa-La Paz, Bolivia: Universidad católica Boliviana, Unidad Académica Campesina Carme Pampa, 2003: p. 7.
- Damon A. A review of the biology and control of the berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). Bull Entomol Res. 2000; 90: 453- 465.
- Fernández S, Cordero J. Evaluación de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales para el monitoreo y control de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari). Revista Digital del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Bioagro. 2005; 17(3), 143-148.
- Fernández S. Trampas artesanales con alcoholes: una estrategia fácil de utilizar para el control de broca del café. Revista Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela [CENIAP] 2006; (8). Maracay, Aragua-Venezuela. [Consultados 17 nov. 2006] Disponible en: http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n8/arti/fernandez_s/fernandez_s.htm.
- Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café. Manejo integrado de la broca del café. (IICA/PROMECAFE). El Salvador: PROCAFE; 2006. [Consultado 28 ene 2008] Disponible en: http://www.iica.org.gt/promecafe/boletines/mib/boletin2_mib.pdf.
- García-Verdugo H, Barrera JF, Pinson E, Valle FJ, Herrera J. Comparación de tres tipos de trampas para la captura de la broca del café. En: Resúmenes del I Congreso Internacional sobre Desarrollo de Zonas Cafetaleras. 2004 oct. 6-8; Tapachula, Chiapas, México; 2004; p. 45.
- Gobierno Municipal de Coripata. Plan de Desarrollo Municipal (PDM). 2006-2010. Segunda Sección de la Provincia Nor Yungas. La Paz, Bolivia: Servicios, Proyectos e inversiones COSEPI; 2006.
- López-Vaamonde C, Baker PS, Cock M, Orozco-Hoyos J. Informe sobre *Phymastichus coffea* (Hymenoptera: Eulophidae, Tetrastichinae), un agente de control biológico contra *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) en Colombia. Commonwealth Agricultural Bureau. London, UK; 1997.
- Minitab. User's guide: statistical software. State College, PA. Minitab Inc. 2007. Version 15.
- Ramírez GY, Mora M. Boletín informativo: la broca del fruto del café nos amenaza. San José, Costa Rica: [ICAFE] Instituto del café de Costa Rica, 2001; p. 70.

Velasco HB, Ruiz B, Díaz S, Llavén JM, Velásquez AF. Respuesta de la broca del fruto *Hypothenemus hampei* Ferr. a extractos de cerezas de café utilizados como atrayentes en Tepatlaxco, Veracruz, México: Universidad de Chapingo; 1997. [Consultado 19 ago. 2005] Disponible en <http://www.ecologia.edu.mx/sigolfo/p.htm>.

threshold in Togolese coffee plots. J. Econom. Entomol. 2003; 96: 1473-1478.

Wegbe K, Cilas C, Decazy B, Alauzet C, Dufour B. Estimation of production losses caused by the coffee berry borer (Coleoptera: Scolytidae) and calculation of an economic damage