

Preferencia de *Zabrotes subfasciatus* Boheman (Coleoptera; Bruchidae) por granos almacenados

Preference of *Zabrotes subfasciatus* Boheman (Coleoptera; Bruchidae) for stored grains

Marlen Cárdenas Morales, Roberto Valdés Herrera y Edilberto Pozo Velázquez.

Centro de Investigaciones Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 6½ Santa Clara, Villa Clara, Cuba. CP: 54 830.

E-mail: edilbertopv@uclv.edu.cu

Resumen. Para conocer la preferencia de *Zabrotes subfasciatus* Boheman (Coleoptera; Bruchidae) por diferentes especies de granos almacenados, se colectaron insectos en su estado adulto de la especie *Z. subfasciatus*, y luego del periodo de cuarentena se colocaron en dos variantes, individualmente y en grupos, ante granos de *Phaseolus vulgaris*, *Lens culinaris*, *Canavalia ensiformis* y *Zea mays*, y se observó y contabilizó el tiempo sobre los mismos y el promedio de huevos ovopositados en cada una de las especies. Las hembras prefirieron granos de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) para ovopositar. El comportamiento grupal se mostró una preferencia marcada por el frijol común. La mayor cantidad promedio de huevos puestos fueron en las semillas de frijol negro, seguido del rojo y crema con 11,0; 5,00 y 4,61 huevos, respectivamente.

Palabras clave: Granos almacenados, *Phaseolus vulgaris*, preferencia, *Zabrotes subfasciatus*.

Abstract. To know the preference of *Zabrotes subfasciatus* Boheman (Coleoptera; Bruchidae) for different species of stored grains was studied. The insects were collected in their adult state of the species *Z. subfasciatus*, and after the period of quarantine they were placed in two variants, individually and in groups, in *Phaseolus vulgaris*, *Lens culinaris*, *Canavalia ensiformis* and *Zea mays* grains. Was observed and counted the time on the same ones and the average of eggs in each one of the species. The females preferred grains of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to put egg. The behavior grupal was shown a preference by the common bean. The biggest quantity promedio of on eggs was in the seeds of common bean of the black color, followed by the red and beige with 11,0; 5,00 and 4,61 eggs, respectively.

Keywords: Stored grains, *Phaseolus vulgaris*, preference, *Zabrotes subfasciatus*.

INTRODUCCIÓN

Las altas temperaturas y humedad de los granos, junto con el agrupamiento de los mismos, proporcionan las condiciones que aceleran el desarrollo de las plagas. Los insectos pueden alcanzar poblaciones de gran cuantía en silos o almacenes que no son revisados, llegando a encontrarse en falsos pisos, conductos de ventilación, equipos usados para mover granos, o en granos descartados como basura. (Krischik y Burkholder, 1997)

Estudios realizados en América Central vinculan el 70 % de los granos que se malogran en la etapa

de almacenamiento, al ataque de cerca de cien especies de insectos, de los cuales 20 son considerados como plagas de importancia económica (Cuba, 2006; INTA, 2006). Dentro de estos insectos que afectan los granos en almacenamiento COSUDE (2004) y FAO (2005 y 2006) refieren que *Zabrotes subfasciatus* Bohemann (Coleoptera; Bruchidae) es la plaga primaria más importante y severa que se asocia a los frijoles almacenados en países tropicales, donde provoca grandes pérdidas económicas en granos cosechados. (AgrEvo, 2005)

En Cuba se han incrementado las capacidades de almacenaje de los granos y el problema

fundamental de estos sistemas de almacenamiento, son los insectos dañinos, que se ven favorecidos al estar protegidos de sus enemigos naturales, y en un ambiente de abundancia de alimento. (Ramírez, 2005). Las características del grano a almacenar varían desde la especie hasta su color.

Debido a esto, el objetivo de este trabajo fue determinar la preferencia de *Zabrotes subfasciatus* por granos de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), lenteja (*Lens culinaris* L.), canavalia (*Canavalia ensiformis* L.) y maíz (*Zea mays* L.)

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se llevaron a cabo en el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, entre los meses de diciembre de 2006 a junio de 2007.

Se colectaron insectos en su estado adulto de la especie *Zabrotes subfasciatus* Bohemann (Coleoptera; Bruchidae) provenientes de granos almacenados en la Estación Experimental Álvaro

Barba Machado, de la Universidad; posteriormente, los mismos fueron sometidos a un período de cuarentena para asegurarse que no se encontraban enfermos.

Después de la cuarentena se ubicaron las pupas aisladas y cuando emergieron los adultos estos se pasaron a frascos de cristal de 3 L de capacidad y se les suministró granos de frijol (*P. vulgaris*) variedad Mulangri-112, siguiendo la metodología de Mazzonetto (2002). Una vez alcanzada la primera generación los adultos emergidos se ubicaron en placas de Petri sin contacto con granos por dos días, según lo recomendado por Barbosa *et al.* (2000), Aparecida (2001) y Rodríguez y López (2001), para garantizar que las hembras estuvieran fecundadas y montar los experimentos.

La identificación de los representantes de cada sexo se realizó siguiendo las características del dimorfismo sexual de la especie. (Valencia, 2006)

Los granos empleados en los experimentos (tabla 1) se almacenaron en frascos de cristal de 5 L de capacidad, los cuales se sellaron, para evitar su infestación por insectos.

Tabla 1. Granos utilizados en la investigación

No.	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia	Variedad	Color testa
1	Canavalia	<i>Canavalia ensiformis</i> L.	Fabaceae	-----	Blanco
2	Frijol común	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.		BAT 304	Negro
3				Lengua de fuego	Jaspeado
4				BAT 482	Blanco
5				BAT 93	Beige (crema)
6				Velazco largo	Rojo
7				Lenteja	<i>Lens culinaris</i> L.
8	Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	-----	Amarillo pálido

Para conocer la preferencia de *Z. subfasciatus* por los diferentes granos, se realizaron 2 variantes siguiendo la metodología de Ramírez (2005). En el experimento se usaron individuos adultos de diferentes sexos. La primera variante consistió en conocer el tiempo de permanencia de un individuo hembra sobre cada grano utilizado y la segunda variante en evaluar la preferencia de un grupo de insectos ante los granos de las diversas especies y variedades.

En cada variante se colocaron las semillas de los granos (tabla 1), según la metodología de Oriani *et al.* (1996), Lara (1997), Mazzonetto & Boiça Jr. (1999) citados por Mazzonetto (2002).

Se utilizaron placas de Petri de 17,5 cm de diámetro y 2 cm de alto, que contenían en su interior recipientes plásticos con los granos con la abertura necesaria para que se introdujeran los insectos según Mazzonetto (2002). En cada

recipiente plástico se colocaron 1,5 g de granos.

Se realizaron las observaciones cada una hora hasta completar 24 horas. Las pesadas de los granos se realizaron con una balanza analítica (marca OverLabor) con precisión de 0,1 mg.

En la primera variante se colocó un insecto hembra en el centro de la placa de Petri. El experimento contó con 30 réplicas y la posición de las semillas de cada grano utilizado varió en su colocación al azar con respecto a los puntos cardinales y a la ubicación del insecto. Posteriormente, se realizaron las evaluaciones cada una hora hasta completar 24 horas siguiendo lo referido por Moya (2006) y Reyes (2006). Se contaron el número de individuos presentes en cada genotipo para determinar la atracción y los huevos puestos en cada uno de ellos.

En la segunda variante se colocaron 10 insectos

(5 hembras y 5 machos) en el centro de la placa. Las evaluaciones se realizaron de forma similar a la variante anterior y se contó con igual número de réplicas.

En el experimento se comparó el tiempo de permanencia de un individuo hembra sobre semillas de los granos utilizados, el porcentaje de insectos que se encontraron sobre los granos y el número de huevos ovopositados sobre los mismos.

Todos los resultados fueron analizados y procesados por programas y software soportados sobre Microsoft Windows 2000. En el procesamiento estadístico de los datos se empleó el paquete de programas STATGRAPHICS Plus ver. 5.0 para Windows, StadiStix ver. 1 y sus programas ANOVA. Se realizaron las pruebas de Kruskal-Wallis y Rangos Múltiples con un nivel de confianza de un 95 % para determinar diferencias significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las hembras de *Z. subfasciatus* mostraron preferencia por las semillas de frijol común, sobre las que estuvieron más de 4 horas como promedio. El tiempo de permanencia del insecto sobre los granos de frijol común, independientemente del color de la testa de las

semillas, mostró diferencias significativas con el tiempo en el que el insecto permaneció sobre los demás granos. Las semillas menos preferidas por las hembras del insecto fueron lenteja, maíz y canavalia, en las cuales el insecto permaneció menos de 30 minutos como promedio (tabla 2).

Tabla 2. Permanencia de hembras adultas de *Z. subfasciatus* sobre los diferentes granos, en 24 horas. (tiempo en horas)

Grano	Tiempo Promedio	Máximo de permanencia	Mínimo de permanencia	Medias de Rangos*
Canavalia	0,36	1,50	0,0	36,30 ^b
Frijol negro	4,43	14,0	2,0	112,9 ^a
Frijol rojo	4,48	17,0	1,0	111,8 ^a
Frijol blanco	5,10	15,0	1,0	117,5 ^a
Frijol crema	3,95	15,0	2,0	115,4 ^a
Frijol jaspeado	5,00	13,0	1,0	118,3 ^a
Lenteja	0,21	2,0	0,0	31,2 ^b
Maíz	0,29	2,0	0,0	32,8 ^b
Valor Critico de Comparación	-----	-----	-----	46,89

*Media de Rangos según Kruskal-Wallis. Letras diferentes en la columna denotan diferencias significativas según la Prueba Múltiple de Rangos para un alfa de 0.05.

Al analizar el número de huevos ovopositados por los insectos sobre cada grano (tabla 3) se observó que existe correlación entre el tiempo de permanencia del insecto en las diferentes semillas y el número de huevos puestos sobre

los granos. El insecto ovopositó 9,53 huevos como promedio, en las 24 horas evaluadas. La mayor cantidad de huevos fueron ovopositados en las semillas de frijol negro con 2,76, seguido por el frijol crema, con 2,24 huevos.

Tabla 3. Huevos ovopositados por *Z. subfasciatus* sobre los diferentes granos, en 24 horas

Grano	Promedio de huevos ovopositados	Huevos ovopositados en los granos		Medias de Rangos*
		Máximo	Mínimo	
Canavalia	0,14	2	0	50,30 ^c
Frijol negro	2,76	7	1	132,8 ^a
Frijol rojo	1,86	6	0	118,0 ^{ba}
Frijol blanco	1,10	7	0	81,40 ^{cb}
Frijol crema	2,24	8	0	118,2 ^{ba}
Frijol jaspeado	1,38	6	0	85,50 ^{cb}
Lenteja	0,05	1	0	46,20 ^c
Maíz	0,00	0	0	43,50 ^c
Valor Crítico Comparación	-----	-----	-----	46,89
		--		

*Medio de Rangos según Kruskal-Wallis. Letras diferentes en la columna denotan diferencias significativas según la Prueba Múltiple de Rangos para un alfa de 0,05.

En la variante realizada para conocer el comportamiento del insecto cuando se encuentra en grupos los resultados no difieren de los obtenidos en la variante de preferencia de la hembra. En este caso el mayor número de individuos sobre los granos, siempre se observó en el frijol común de testa negra, aunque también el insecto mostró preferencia por las semillas de

los otros granos de frijol, sobre los cuales se encontraron más del 5 % de insectos, como promedio, en las 24 horas de evaluación (figura 1). Lenteja y maíz fueron los granos menos preferidos por *Z. subfasciatus*, sobre estos granos solo se encontraron menos del 5 % de los individuos en todas las horas evaluadas, de ellos la lenteja fue la menos preferida.

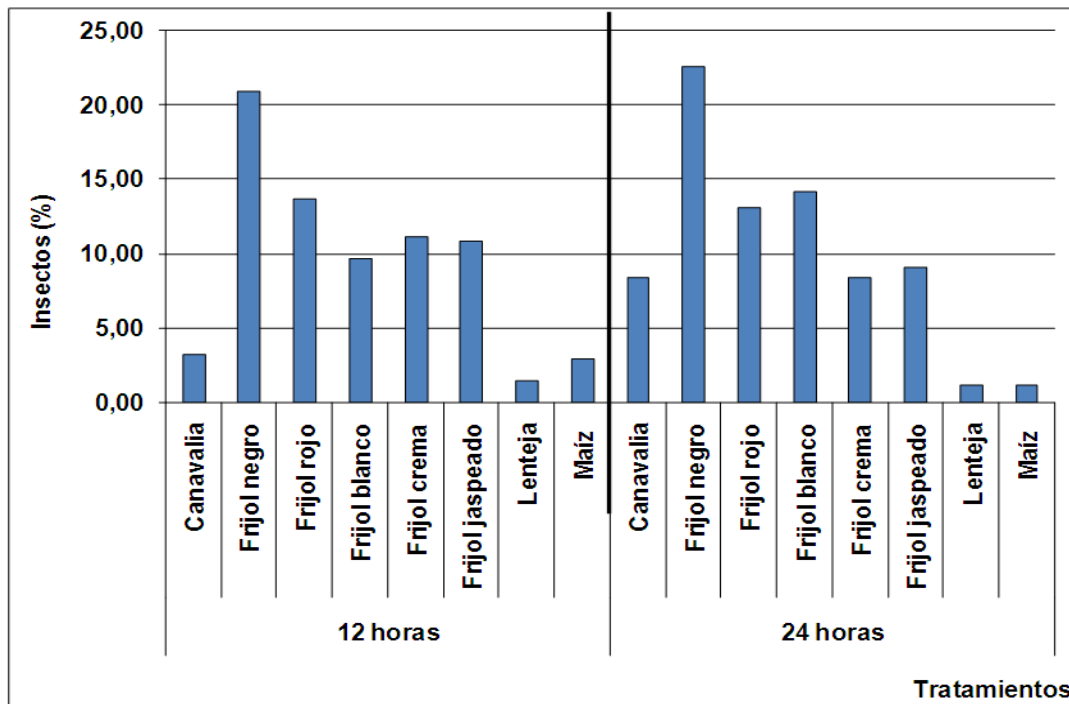


Figura 1. Preferencia de *Z. subfasciatus* por diferentes granos

Estos resultados coinciden con Valencia (2006) que refiere que *Z. subfasciatus* prefiere el género *Phaseolus*. Además, Aparecida (2001) expone que en países tropicales este insecto afecta todos los granos de frijoles almacenados, y causa daños superiores a *A. obtectus*.

Con excepción del maíz, en todos los granos

el insecto ovoposito, coincidiendo con los resultados obtenidos en la variante individual. El promedio de huevos ovopositados sobre las semillas en cada placa fue de 28,5 huevos, la mayor cantidad (11,0) fueron puestos en las semillas de frijol negro, seguido del frijol rojo y frijol crema con 5,00 y 4,61 promedio de huevos, respectivamente (tabla 4).

Tabla 4. Huevos de *Z. subfasciatus* ovopositados sobre los granos

Grano	Promedio de huevos ovopositados	Huevos ovopositados en los granos		Medias de Rangos*
		Máximo	Mínimo	
Canavalia	0,28	2	0	38,21 ^{cd}
Frijol negro	11,00	15	6	154,90 ^a
Frijol rojo	5,00	14	2	113,37 ^{ab}
Frijol blanco	4,33	10	1	106,43 ^b
Frijol crema	4,61	9	0	108,10 ^{ab}
Frijol jaspeado	2,39	7	0	78,31 ^{bc}
Lenteja	0,89	7	0	48,97 ^{cd}
Maíz	0,00	0	0	28,5 ^d
Valor Crítico Comparación	-----	-----	-----	46,89

*Media de Rangos según Kruskal-Wallis. Letras diferentes en la columna denotan diferencias significativas según la Prueba Múltiple de Rangos para un alfa de 0,05.

Estos resultados nos brindan una clara idea de las relaciones y preferencias de este insecto con diferentes granos. Los granos de frijol común, independientemente de la variedad y color de sus testas, presentaron el mayor tiempo de permanencia de *Z. subfasciatus*, individual o en poblaciones y mayor cantidad de huevos puestos en el período evaluado, demostrando que son los granos preferidos por este insecto.

CONCLUSIONES

1. Las hembras de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) prefieren los granos de frijol común para colocar sus huevos, la mayor cantidad de huevos fueron ovopositados en las semillas de color negro, seguido del crema con 2,76 y 2,24 huevos, respectivamente. En poblaciones mostró igual preferencia; la mayor cantidad de huevos (11,0) fueron puestos en las semillas de color negro, seguidas de las rojas y crema con 5,00 y 4,61 promedio de huevos, respectivamente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. C. Horacio Grillo Ravelo, por la determinación e identificación de la especie de insecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGRÉVO. Principales problemas: Plagas de los granos almacenados: maíz, arroz, sorgo y trigo. Venezuela, en sitio Web: <http://www.reshet.net/agrevo/02a-cont.html>. 2005, [Consultado el 21 de abril de 2006].
2. APARECIDA, LUZIA: Alguns aspectos do comportamento de oviposição fêmeas selvagens de *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera, Bruchidae) em condições de privação do hospedeiro. Tesis de maestría. Universidad de SÃO PAULO. Departamento de Biologia, 76 pp., 2001.
3. BARBOSA, FLÁVIA; M. YOKOYAMA; P. A. PEREIRA Y F. J. PFEILSTICKER: "Estabilidade Da Resistência A

- Zabrotes Subfasciatus* Conferida Pela Proteína Arcelina”, em Feijoeiro. Pesq. Agropec. Bras., 35(5):895-900, Brasília, maio, 2005.
4. COSUDE. Programa Regional de Transferencia de Tecnología POSTCOSECHA, en sitio Web: <http://www.cosude.org.ni/Pages/PageAgriPostCo.htm>. 2004 [Consultado el 1 de marzo de 2006].
5. CUBA. Agricultura. Silos que cambian la vida, en sitio Web: http://cubaalamano.net/sitio/muestra_especial.asp?art=6345. 2006 [Consultado el 19 de abril de 2006].
6. FAO. La aplicación de plaguicidas sin la debida seguridad provoca daños a la salud y al medio ambiente. Comunicados de prensa 97/20. ROMA, 29 de mayo, en sitio Web: <http://www.fao.org/ag/ags/agse/prs.htm>. 2005 [Consultado el 30 de mayo de 2006].
7. FAO. The biology of some important primary, secondary and associated species of stored products coleopteran, en sitio Web: <http://www.fao.org/docrep/x5048E/x5048E0a.htm>. 2006 [Consultado el 5 de febrero de 2006].
8. INTA. Insectos, en sitio Web: http://www.inta.gob.ni/informacion_postcosecha/capacitaciones_tecnicas/publicaciones/insectos/main.htm. 2006 [Consultado el 30 de marzo de 2006].
9. KRISCHIK, VERA Y W. BURKHOLDER: Insectos de Productos Almacenados y Agentes de Control Biológico, en sitio Web: <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/KrishchikSp.htm>. 1997 [Consultado el 9 de diciembre de 2007].
10. MAZZONETO, F: Efeito de genótipos de feijoeiro e de pós de origem vegetal sobre *Zabrotes subfasciatus* (BOH.) E *Acanthoscelides obtectus* (SAY) (COL.: BRUCHIDAE). Tesis no publicada para aspirar al titulo de Doctor en Ciencias. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 118 pp., 2002.
11. MOYA, ANAY: Efecto de Residuos de plantas sobre el gorgojo pinto del frijol *Zabrotes subfasciatus* Bohemann. Tesis de Diploma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas. Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 46 pp, 2006.
12. RAMÍREZ, S: Plantas con acción repelente e inhibitoria de la reproducción de *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann) (Coleoptera; Bruchidae). Tesis de Diploma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 53 pp., 2005.
13. REYES, V.: Efecto de residuos de plantas sobre *Sitophilus orizae* L. (Coleoptera; Curculionidae). Tesis de Diploma, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. 46 pp., 2005.
14. RODRÍGUEZ, C. Y E. LÓPEZ: Actividad *insecticida e insectistática de la chilca (Senecio salignus)* sobre *Zabrotes subfasciatus*, en sitio Web: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rev59/resinf3.htm>. 2001 [Consultado el 15 de mayo de 2006].
15. VALENCIA. Familia Leguminosa, en sitio web: <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas%20Angiospermas/R%C3%B3sidas/Leguminosas/Leguminosas.htm>. 2006 [Consultado el 26 de abril de 2007].

Recibido: 20/noviembre/2007

Aceptado: 15/diciembre/2007