

## Efecto de 7 especies de plantas sobre *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann)

### Effect of 7 species of plants on *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann)

Roberto Valdés Herrera, Edilberto Pozo Velázquez, Anay Moya Alonso, Marlen Cardenas Morales.

1- Centro de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba, C.P. 54830.

E-mail: robertovh@uclv.edu.cu; edilbertopv@uclv.edu.cu

**RESUMEN.** Para evaluar el efecto de varios polvos de plantas molinadas en el control del gorgojo pinto del frijol *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera; Bruchidae) se emplearon caisimón de anís, apasote, escoba amarga, salvia, sasafrás, ajo puerro y nim. En el experimento se realizaron 2 variantes, una para ver el efecto sobre una hembra del insecto y otra para observar el comportamiento en grupo de *Z. subfasciatus*. Se evaluaron los efectos de las mismas en la ovoposición y en el tiempo de permanencia del insecto sobre cada residuo de planta. La muerte a *Z. subfasciatus*. Los residuos del molinaje de escoba amarga, ajo puerro, caisimón de anís y salvia fueron los que mayor efecto de repelencia tuvieron, tanto en la permanencia como en el número de huevos ovopositados por la hembra de *Z. subfasciatus*. No existió correlación entre el tiempo de permanencia del insecto en los diferentes tratamientos y el número de huevos puestos. La mayor cantidad de huevos fueron ovopositados sobre sasafrás.

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris*, *Zabrotes subfasciatus*, plantas molinadas.

**ABSTRACT.** Para evaluar el efecto de varios polvos de plantas molinadas en el control del gorgojo pinto del frijol *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera; Bruchidae) se emplearon caisimón de anís, apasote, escoba amarga, salvia, sasafrás, ajo puerro y nim. En el experimento se realizaron 2 variantes, una para ver el efecto sobre una hembra del insecto y otra para observar el comportamiento en grupo de *Z. subfasciatus*. Se evaluaron los efectos de las mismas en la ovoposición y en el tiempo de permanencia del insecto sobre cada residuo de planta. La muerte a *Z. subfasciatus*. Los residuos del molinaje de escoba amarga, ajo puerro, caisimón de anís y salvia fueron los que mayor efecto de repelencia tuvieron, tanto en la permanencia como en el número de huevos ovopositados por la hembra de *Z. subfasciatus*. No existió correlación entre el tiempo de permanencia del insecto en los diferentes tratamientos y el número de huevos puestos. La mayor cantidad de huevos fueron ovopositados sobre sasafrás.

**Key words:** *Phaseolus vulgaris*, *Zabrotes subfasciatus*, plantas molinadas.

## INTRODUCCIÓN

*Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera; Bruchidae) se considera una de las principales plagas que afecta el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en almacenamiento (Alexandre, 2001). Este insecto se distribuye en regiones del Centro y Sur América y se desarrolla adecuadamente en climas cálidos y templados. Una de las características del daño que producen es al ovopositar sobre la testa de las semillas que van a ser almacenadas, su estado larval lo desarrolla dentro del grano, barrenando el mismo (King y Saunders, 1984; Maes, 2005).

Esta plaga es controlada de manera convencional con pastillas de Phosphamina, pero este método

de control generalmente solo elimina insectos adultos. Desde hace algunos años, se ha constatado una insecto-resistencia de esta plaga a este producto. (Maes, 2005)

La búsqueda de nuevas soluciones a este problema ha sumado a los extractos de plantas, como una opción para combatir estas plagas. Algunas sustancias naturales provocan en los insectos inhibición de la alimentación, crecimiento y ovoposición o tienen un efecto de repelencia en los mismos. (Rodríguez, 2000)

El uso más sencillo de estos residuos es la mezcla física de los polvos secos de las plantas con el grano; por esto ya se han evaluado una gran cantidad de polvos de origen vegetal, para el control de estos insectos en países como Brasil, México y Chile. (Weaver & Subramanyan, 2000)

Debido a esto nos propusimos como objetivo evaluar el efecto de caisimón de anís, apasote, escoba amarga, salvia, sasafrás, ajo puerro y nim sobre *Z. subfasciatus*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se llevaron a cabo en el laboratorio de Patología de Insectos del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), de la Universidad Central de Las Villas, entre los meses de diciembre del 2005 a Junio del 2006.

alcanzaran un peso constante (Rodríguez, 2005).

Después de esta operación, se procedió al molinaje de las mismas en un molino "C&N Junior", obteniendo en este proceso partículas menores de 1 mm según lo recomendado por (Araya et al., 1996).

Para conocer el efecto de los diferentes polvos de las especies de plantas molinadas sobre *Z. subfasciatus* 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 semillas de frijol mezcladas con un polvo de una especie de planta y la segunda variante en evaluar el comportamiento de un grupo de insectos ante la presencia de las mezclas de semillas con polvos de las especies de plantas.

Tabla 1. Especies de plantas utilizadas

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia	Estado Fenológico
Ajo puerro	<i>Allium porrum</i> L.	<i>Liliaceae</i>	Crecimiento Vegetativo
Apasote	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	<i>Chenopodiaceae</i>	Floración
Caisimón de anís	<i>Piper auritum</i> Kunth	<i>Piperaceae</i>	Floración
Escoba amarga	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Floración
Nim o Neem	<i>Azadirachta indica</i> Juss.	<i>Meliaceae</i>	Floración
Salvia	<i>Salvia officinalis</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	Floración
Sasafrás	<i>Bursera graveolens</i> Triana & Planch	<i>Burseraceae</i>	Crecimiento Vegetativo

Se utilizaron insectos adultos de la especie *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann) (Coleoptera; Bruchidae) provenientes una cría mantenida en esta entidad, alimentados con frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Mulangri-112. Para un mantenimiento genético de la especie *Z. subfasciatus*, cada tres meses a esta cría se le introdujeron individuos provenientes de silos, luego de cuarentenados, para evitar el efecto de consanguinidad. (Rodríguez et al., 2000)

Los adultos utilizados en los experimentos poseían dos días de emergidos de los granos, colocados en placas Petri sin granos, para garantizar que las hembras estuvieran fecundadas.

Las plantas que se emplearon (tabla 1) fueron colectadas en horas de la mañana y se secaron 2 horas en una estufa a 60°C hasta que

Los tratamientos del experimento consistieron en mezclar los polvos obtenidos del molinaje de las especies de plantas con las semillas de frijol (tabla 2). En cada variante se colocaron los tratamientos siguiendo la metodología de Oriani et al. (1996), Lara (1997), Mazzonetto & Boiça Jr. (1999) citados por Mazzonetto (2002).

Tabla 2. Polvos de especies de plantas mezcladas con semillas de frijol

Tratamiento	Especie de planta molida mezclada con frijol	Relación (g) semilla: polvo
1	Ajo puerro	1 : 0.2
2	Apasote	1 : 0.2
3	Caisimón de anís	1 : 0.2
4	Escoba amarga	1 : 0.2
5	Nim o Neem	1 : 0.2
6	Salvia	1 : 0.2
7	Sasafrás	1 : 0.2
8	Control (semillas sin polvo)	1 : 0.0

Se utilizaron placas de petri de 17,5 cm de diámetro y 2 cm de alto, conteniendo en su interior recipientes plásticos que contenían los tratamientos con la abertura necesaria para que se introdujeran los insectos según Mazzonetto (2002). En cada recipiente plástico se colocaron 2.0 g de semillas. Se realizaron las observaciones cada una hora hasta completar 24 horas. Las pesadas de los tratamientos se realizaron con una balanza digital (marca Sartorius) con precisión de 0.1 mg.

En la primera variante fue colocado un insecto adulto hembra en el centro de la placa Petri. El experimento contó con 30 réplicas y la posición de cada tratamiento en su colocación fue de forma aleatorizada con respecto a los puntos cardinales. Se realizaron evaluaciones cada 1 hora hasta completar un total de 30 horas para ver el comportamiento del insecto.

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 realizó las pruebas de Kruskal-Wallis y Rangos Múltiples con un nivel de confianza de un 95% para determinar diferencias significativas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las hembras de *Z. subfasciatus* mostraron preferencias por el tratamiento testigo. El tiempo de permanencia del insecto sobre las semillas del tratamiento testigo mostró diferencias significativas con el tiempo en el que el insecto permaneció sobre los demás tratamientos con excepción del sasafrás. Las semillas menos preferidas por las hembras del insecto fueron las mezcladas con escoba amarga, ajo puerro y caisimón de anís, en las cuales el insecto permaneció menos de 30 minutos como promedio (tabla 3).

Al analizar el número de huevos que fueron ovopositados por el insecto sobre las semillas de los tratamientos (tabla 4) se observa que no existe correlación entre el tiempo en el cual el insecto permanece sobre un tratamiento y el número de huevos ovopositados. La mayor cantidad de huevos fueron ovopositados sobre las semillas mezcladas con sasafrás, seguido de las semillas del testigo. El insecto no ovopositó sobre las semillas mezcladas con apasote, caisimón de anís y nim, aunque en este último el tiempo de permanencia fue superior a 1.5 horas.

**Tabla 3. Promedio de horas de la hembra de *Z. subfasciatus* sobre las semillas mezcladas con especies de plantas molinadas**

Tratamiento	Tiempo Promedio (h)	Medias de Rangos
Testigo	12.85	136.03 a
Sasafrás	3.10	96.38 ab
Nim	1.70	65.20 b
Apasote	1.65	60.43 b
Salvia	0.95	57.48 b
Caisimón de Anís	0.50	65.83 b
Ajo Puerro	0.15	88.43 b
Escoba Amarga	0.10	74.25 b
Valor crítico de Comparación		45.76

Letras diferentes en una misma columna denotan diferencias significativas según Kruskal-Wallis para un alfa de 0.05.

Tabla 4. Huevos ovopositados por la hembra de *Z. subfasciatus*

Tratamiento	Promedio de huevos	Medias de Rangos
Sasafrás	3.50	138.17 a
Testigo	3.30	135.73 ab
Ajo Puerro	0.95	90.05 bc
Escoba Amarga	0.40	63.53 c
Salvia	0.15	59.03 c
Apasote	0.00	52.50 c
Caisimón de Anís	0.00	52.50 c
Nim	0.00	52.50 c
Valor critico de Comparación		45.77

Letras diferentes en una misma columna denotan diferencias significativas según Kruskal-Wallis para un alfa de 0.05.

En la variante realizada para conocer el comportamiento de *Z. subfasciatus* cuando se encuentra en grupos los resultados no difieren a los obtenidos en la variante individual de preferencia de la hembra. En este caso el mayor número de individuos, siempre se observó sobre los tratamientos testigo y sasafrás, aunque también el insecto mostró preferencia por el ajo puerro, sobre los cuales se encontraron más del 5 % de insectos, como promedio, en las 30 horas de evaluación (figura 1). En nim, a pesar de que en las primeras 20 horas se encontró un porcentaje de insectos inferior al 5%, este porcentaje aumento en las últimas 10 horas de evaluación (figura 2).

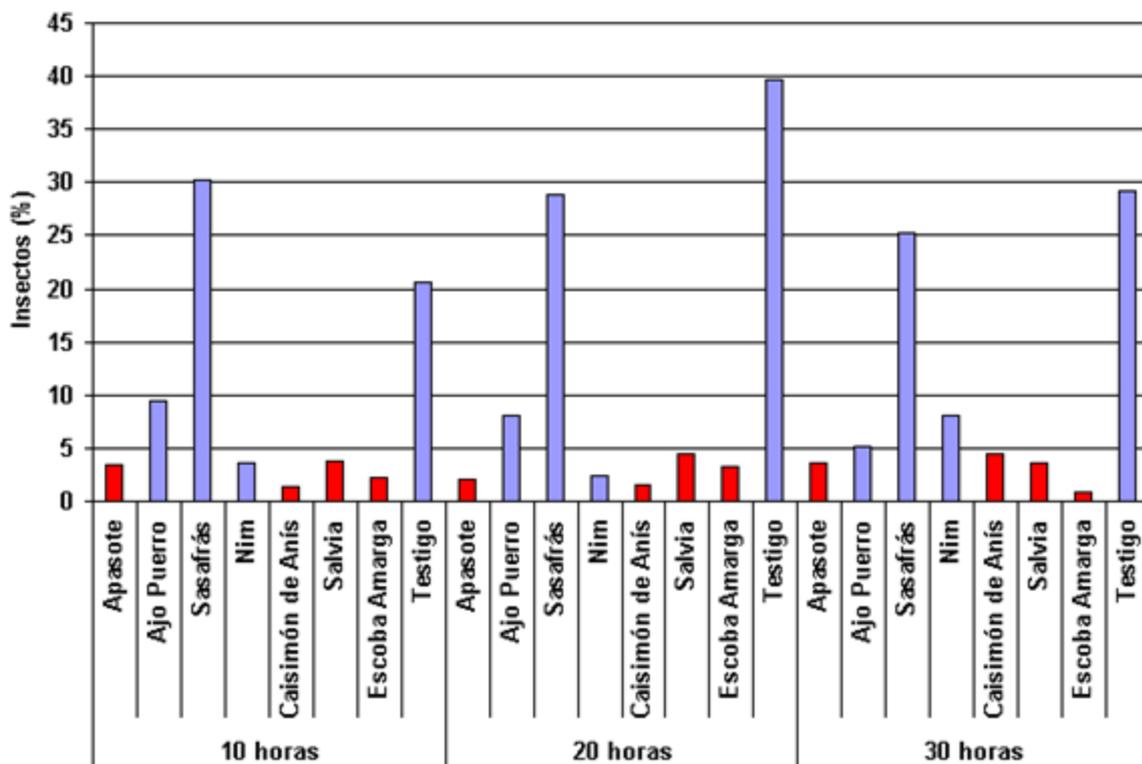


Figura 2. Insectos observados sobre los tratamientos.

Sobre todos los tratamientos el insecto ovoposito, no coincidiendo con los resultados obtenidos por Ramírez (2005) quien expone que *Z. subfasciatus* no ovoposita sobre las semillas mezcladas con caisimón de anís, hierba buena y apasote.

El número de ovoposiciones promedio por réplica fue de 72.6 huevos. La mayor cantidad de huevos fueron puestos sobre el tratamiento de sasafrás, seguido del testigo y del ajo puerro

(tabla 5). Estos tratamientos no mostraron diferencias significativas entre sí. El tratamiento sobre el cual los insectos ovopositaron la menor cantidad de huevos fue el de las semillas mezcladas con salvia, aunque en caisimón de anís un tercio de las ovoposiciones fueron infértiles.

Sobre el tratamiento de nim los insectos ovopositaron huevos fértiles, lo que coincide con los resultados obtenidos por Rodríguez y

**Tabla 5. Promedio de ovoposiciones de insectos de *Z. subfasciatus* sobre los tratamientos.**

Tratamiento	Promedio de huevos	Medias de Rangos
Sasafrás	24.60	35.80 a
Testigo	16.60	31.60 ab
Ajo Puerro	16.40	31.40 ab
Nim	6.00	19.90 ab
Escoba Amarga	5.00	18.20 abc
Caisimón de Anís	2.00	11.70 bc
Apasote	1.60	9.90 bc
Salvia	0.40	5.50 c
Valor crítico de Comparación		23.10

Letras diferentes en una misma columna denotan diferencias significativas según Kruskal-Wallis para un alfa de 0.05.

López (2001) cuando refieren que el nim solo provocó el 17 % de mortalidad de insectos adultos de *Z. subfasciatus* y a los 52 días de infestadas las semillas mezcladas con polvo de nim, existió un 8.8 % de incremento de los daños en el grano tratado, demostrando la ineficacia de esta planta en el control de esta plaga.

## CONCLUSIONES

1. Los residuos del molinaje de escoba amarga, ajo puerro, caisimón de anís y salvia fueron los que mayor efecto de repelencia tuvieron, tanto en la permanencia como en el número de huevos ovopositados por la hembra de *Z. subfasciatus*.

2. No existió correlación entre el tiempo de permanencia del insecto en los diferentes tratamientos y el número de huevos puestos. La mayor cantidad de huevos fueron ovopositados sobre sasafrás.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alexandre, Luzia. 2001. Alguns aspectos do comportamento de oviposição fêmeas selvagens de *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera, Bruchidae) em condições de privação do hospedeiro. Tesis de maestria. Universidad de SÃO PAULO. Departamento de Biología. 76 p.

2. Araya, J. A.; H. Sánchez; A. Lagunas y D. Mota. 1996. Control De Plagas De Maíz Y Frijol Almacenado Mediante Polvos Minerales Y Vegetales. AGROCIENCIA Vol. 30, Núm. 2. Abril-Junio.

3. AUPEC. 2005. El Árbol Milagroso, Sirve Para Todo. Ciencia al día. En sitio Web: <http://aupec.univalle.edu.co/informes/mayo97/boletin37/neem.html>. [Consultado el 5 de Diciembre del 2005]. Bruner, C. S.; L. C. Scaramuzza y A. R. Otero. 1975. Catálogo de Insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Edición Theudis Iraeta (2<sup>da</sup>). 399p.

4. Colombia. 2005. Control botánico de las plagas caseras. Plagas Caseras. Plantas alelopáticas. En sitio Web: <http://www.webcolombia.com/alelopatia/plagas%20caseras.htm>. [Consultado el 18 Abril del 2006].

5. King, A. B. y J. L. Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Una guía para su reconocimiento y control. Londres: Administración de Desarrollo Extranjero (ODA). 182 p.

6. Maes, J. M. 2005. EL EXTRAÑO MUNDO DE LOS INSECTOS. Ficha 52. Los gorgojos de frijol almacenado. En sitio Web: <http://www.insectariumvirtual.com/termitero/nicaragua/DOCUMENTOS%20DE%20INTERES/ND-52.htm>. [Consultado el 18 de Febrero del 2006].

7. Ramírez, S. 2005. Plantas con acción repelente e inhibitoria de la reproducción de *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann) (Coleoptera; Bruchidae). Tesis de Diploma no publicado. Facultad de Ciencias

Agropecuarias. UCLV. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. 53p.

8. Rodríguez, C. 2000. Plantas contra plagas. Potencial práctico del ajo, anona, nim, chile y tabaco. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México y Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. p 1-4.

9. Rodríguez, C. y E. López. 2001. **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>. [Consultado el 15 Mayo del 2006].

10. Rodríguez, M.; J. Valdez; J. Vera y A. Castillo. 2000. Identificación de instares larvales de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (*Coleoptera; Bruchidae*) mediante las dimensiones de sus capsulas cefálicas. Agrociencia. Volumen 34, Número 1

11. Rodríguez, Y. 2005. Respuesta del hongo *Sclerotium rolfsii* Sacc ante la aplicación de diferentes extractos naturales bajo condiciones de cultivo protegido. **Tesis de Diploma.** Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCLV. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. 45p.

12. Silva, L. M. 2005. **El Neem, una nueva alternativa. En sitio Web:** <http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/Neem/>. [Consultado el 30 de Mayo del 2006].

13. Weaver, D. y B. Subramanyan. 2000. Botanicals. In: B. Subramanyan; D. W Hagstrum, ET (Ed.). Alternative to pesticides in stored-product IPM. Boston: Kluwer Academics, 200. p. 303-320.

Recibido: 29/03/2010

Aceptado: 02/06/2010