

Control del grillo topo *Scapteriscus abbreviatus* (Orthoptera: Gryllotalpidae) en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*), en la comunidad de Mascarilla, cantón Mira, provincia del Carchi, Ecuador

Jeysonn Marcelo Palma Mera

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Control del grillo topo *Scapteriscus abbreviatus* (Orthoptera: Gryllotalpidae) en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*), en la comunidad de Mascarilla, cantón Mira, provincia del Carchi, Ecuador

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Jeysonn Marcelo Palma Mera

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

RESUMEN

Palma Mera, J. M. 2012. Control del grillo topo *Scapteriscus abbreviatus* (Orthoptera: Gryllotalpidae) en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*), en la comunidad de Mascarilla, cantón Mira, provincia del Carchi, Ecuador. Proyecto especial de graduación para el Programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 12 p.

Resumen. El grillo topo (*Scapteriscus spp*) es una plaga que afecta a plantas de tomate (*Lycopersicum esculentum*) y pimiento (*Capsicum annuum*) en Mascarilla, Carchi, Ecuador. Adultos y juveniles de grillo topo cortan los tallos y se alimentan de raíces que producen las plantas. El presente ensayo tuvo como objetivo evaluar alternativas que controlen al insecto con igual o mejor efectividad que producen los químicos. Los estudios se realizaron de febrero a abril del 2012. La evaluación se dividió en dos partes. La primera en laboratorio donde se evaluaron cinco tratamientos contra un testigo absoluto, siendo estos: Furadan 4F (Carbofuran), Amulet (Fipronil) y cebos hechos a base de afrecho, melaza y Lannate 90 (Metomil 90%), botánico Neoquim (ajo y ají) y orgánico agua jabón (detergente en polvo). Se pusieron cajas con tierra y ocho grillos topo por cada tratamiento, se hicieron cuatro repeticiones, realizando un conteo de grillos topo muertos al término de los 4 días. Se obtuvieron mortalidades para Neoquim (ajo y ají) de 82.7%, Fipronil 79.3%, agua jabón 62.0%, Carbofurán 55.1% y cebos 24.1%. La segunda etapa en campo donde se evaluaron los tratamientos Neoquim (ajo y ají), cebos a base de Metomil 90%, y Fipronil, además de un testigo. Cada unidad experimental tuvo un área de 10.32 m² con 3 repeticiones. A los 21 días de la evaluación en campo, el testigo sufrió un daño del 62.1%, Fipronil 31.8%, cebos 27.3% y Neoquim (ajo y ají) 15.2% de mortalidad de plantas respectivamente.

Palabras clave: Botánico, mortalidad, orgánico.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4 CONCLUSIONES.....	10
5 RECOMENDACIONES.....	11
6 LITERATURA CITADA.....	12

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Tratamientos y concentraciones usadas para la prueba en laboratorio. Tratamientos y concentraciones usadas para la prueba en laboratorio.....	4
2. Mortalidad de grillos topo cuatro días después de la aplicación (medias \pm desviación estándar).	7
3. Mortalidad de plantas en cada tratamiento al día 7 y 21 de la evaluación (medias \pm desviación estándar).	9
Figuras	Página
4. Porcentaje de mortalidad de plantas por actividad del grillo topo.	9
Anexos	Página
5. Tratamiento físico - mecánico.	6

1. INTRODUCCIÓN

El manejo agroecológico busca la biodiversidad funcional donde exista un equilibrio natural entre los organismos del ambiente, que hace algún tiempo atrás fue roto por el hombre. El uso inadecuado de químicos ha llegado a ocasionar grandes problemas a nivel ambiental, dando como resultado daños al suelo, plantas, organismos benéficos y en gran parte al hombre (Barbara 2005).

Scapteriscus vicinus (Scudder), *Scapteriscus acletus* Rehn y Hebard y *Scapteriscus abbreviatus* (Scudder), (Orthoptera: Gryllotalpidae) son grillos topo nativos de sur América que fueron introducidos inadvertidamente en los puertos de Georgia, Carolina del Sur, Alabama y Florida, USA, en los años de 1900s mediante buques de transporte (Walker y Nickle 1981). En USA los grillos topo atacan los cultivos de césped y agrícola como las hortalizas y plantas de tabaco, directamente por la alimentación e indirectamente por la construcción de túneles en el suelo (Walker 1982).

El grillo topo tiene un ciclo de vida de casi un año, lo que dificulta su muestreo para determinar la población. En el sur y centro de Florida, el grillo topo leonado *Scapteriscus vicinus* (Scudder) tiene una generación por año y el grillo topo del sur *Scapteriscus borellii* (Scudder) tiene dos generaciones anuales. Los huevos son depositados en cámaras subterráneas, al emerger éstos pasan a estados ninfales ubicándose en túneles un poco abajo de la superficie del suelo, se alimentan de desechos o residuos de cultivos. Estados juveniles y adultos ocupan extensas áreas formando galerías y sistemas de túneles, al igual que las ninfas se alimentan de desechos o residuos de cultivos, además de trozar los tallos comen raíces y follaje de diversas plantas por las cuales tienen preferencia (Walker 1984).

En Florida USA se estima que \$ 45 millones de los ingresos de los ganaderos se pierden anualmente debido a la reducción de heno y forraje como consecuencia de los daños producidos por grillos topo, y un extra de \$ 10 millones por año que son destinados a la renovación de pasturas. Los grillos topo suelen salir de sus túneles en la noche para trozar los tallos y hojas, que luego serán arrastradas a sus madrigueras para alimentarse. El daño mecánico a la planta es causado por la construcción de túneles, los síntomas se aprecian en el pasto que aparece en parches que se vuelven marrones amarillos y mueren. En las zonas donde la densidad de grillos topo es alta, la superficie entre los 20 a 25 cm del suelo es un laberinto de numerosas galerías que provocan una sensación de suelo esponjoso cuando se pisa. Con la actividad del grillo topo bajo el suelo los pastos prácticamente no tienen sistema radicular y son fácilmente sacados de la tierra por el ganado cuando caminan y se alimentan (Adjei et al. 2003).

Los daños provocados en los cultivos de tomate y pimiento son muy significativos, se pueden visualizar los espacios vacíos donde el grillo topo troza las plántulas, especialmente en los primeros días después del trasplante. Según Schuster y Price (1992), las plántulas bajas son más susceptibles a la alimentación por grillos topo que las plántulas altas, por ende la mayoría de daño se logra visualizar en los primeros días pos trasplante.

La producción de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) es un gran rubro que asocia a muchas personas para su cultivo y comercialización, además de ser fuente principal de ingresos para muchas familias en la provincia del Carchi, Ecuador. Según los agricultores de Mascarilla¹ donde se realizó el ensayo, los daños producidos por grillo topo son altamente notables donde se llega a perder hasta un 60% de plántulas al momento del trasplante. Para controlar al grillo topo los productores usan químicos muy tóxicos y costosos, aún así existe una pérdida de plántulas durante todo el ciclo del cultivo. Los daños más considerables suceden al momento del trasplante, hacen referencia a los 10 primeros días pos trasplante donde la intensidad de ataque es alrededor del 90% del total de daño que se produce por la actividad de esta plaga.

Los agricultores se muestran preocupados por el poco tiempo que le ha tomado al grillo topo avanzar en la zona, pues hace poco no era problema, hoy en día está presente en varios cultivos especialmente los que se cultivan ahí por aprovechamiento de clima y accesibilidad a mercados, siendo estos el tomate (*Lycopersicum esculentum*) y pimiento (*Capsicum annuum*) (Lara, 2012). También se han detectado casos de ataque a cultivos de hierbas aromáticas como la hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) la cual es afectada al tomar sus hojas como alimentación y devorar las raíces dañando la estructura de la cama de siembra.

Los impactos a la salud y al ambiente ocasionados por el uso de insecticidas tóxicos para el control del grillo topo son elevados. Existen varias alternativas para el manejo de plagas en cultivos siendo algunas más eficientes y menos dañinas. El objetivo del estudio fue evaluar métodos alternativos para el control del grillo topo.

¹Agricultores de Mascarilla. 2012. Daños por grillo topo en cultivos de la zona. Mascarilla, Carchi, Ecuador. Entrevista.

Lara, Mauricio. 2012. Perspectiva actual de daño por grillo topo. Mascarilla, Carchi, Ecuador. Entrevista.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. El estudio fue realizado en dos lugares, laboratorio y campo. El sitio destinado para laboratorio está ubicado en Mira, cantón de la provincia del Carchi, Ecuador. Se usó un cuarto cerrado para evitar el escape del insecto. El ensayo en campo se realizó en la zona de Mascarilla, Ecuador, en la parcela de Mauricio Lara, funcionario del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca del Ecuador.

Mascarilla es un caserío del cantón Mira perteneciente a la provincia del Carchi, Ecuador. Está ubicada a 1560 m.s.n.m., posee un ambiente cálido seco con una temperatura promedio de 24 °C. La precipitación promedio es de 350 milímetros por año. Los tipos de suelo que podemos encontrar son arcillosos secos, arcillosos húmedos y arenosos secos en su mayoría. A 100 metros al sur de la parcela experimental se encuentra ubicado el río Chota que divide a las provincias del Carchi con Imbabura.

Etapas I: Laboratorio. Recolección de grillos topo (*Scapteriscus abbreviatus*). Se recolectaron alrededor de 200 insectos en estado juvenil y adulto en la zona de Mascarilla, se utilizaron palas y botellas para su captura y con algunas recomendaciones de agricultores de la zona que nos sugirieron hacerlo en las horas frescas, al empezar y finalizar el día donde éstos suben a la superficie. Se transportó sustrato de la zona de captura para el establecimiento en laboratorio. Se consiguió material vegetal a partir de raíces y hojas de césped común (*Agrostis spp.*) todo con la finalidad de brindarles condiciones adecuadas durante el tiempo de evaluación. Varios especímenes recolectados se depositaron en la colección de insectos de Zamorano, se clasificaron como *Scapteriscus abbreviatus* (Orthoptera: Gryllotalpidae), por el Dr. Oliver Schlein entomólogo curador de la colección de artrópodos de Zamorano.

Establecimiento de grillos topo y tratamientos. Se usaron gavetas de plástico con dimensiones de 60 cm de largo, 40 cm de ancho y 30 cm de alto, se forró el interior con plástico, hasta la mitad de la gaveta se colocó sustrato recolectado de la zona de evaluación en campo Mascarilla, además de césped para alimentación del grillo topo. Por cada gaveta plástica se colocaron ocho especímenes de grillo topo en estado juvenil y adulto, posteriormente se hicieron cuatro repeticiones por cada tratamiento obteniendo un total de 24 unidades experimentales. Al mismo tiempo se procedió con la aplicación de los distintos tratamientos y concentraciones mostrados en el (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos y concentraciones usadas para la prueba en laboratorio. Tratamientos y concentraciones usadas para la prueba en laboratorio.

Tratamiento	Ingrediente activo /extractos	Dosis
Neoquim ^x (ajo y ají)	Ajo (<i>Allium sativum</i>) y ají (<i>Capsicum annuum</i>)	100 ml/L
Cebos (Lannate 90) ^y	Melaza, afrecho, Metomil 90%	50 g/L
Furadan 4F ^y	Carbofuran	25 ml/L
Agua jabón	Detergente en polvo “Deja”	50 g/L
Amulet ^z	Fipronil	25 ml/L
Testigo	-	-

^yDuPontTM; ^zBayer CropScience S.A; ^xLaboratorios Neoquim Quito - Ecuador.

Cada una de las dosis de los tratamientos fue mezclada en 1 L de agua respectivamente, luego fueron asperjados sobre la parte superficial de la gaveta, se procuró mojar toda la tierra y el alimento. Los cebos fueron aplicados al azar, se colocaron cinco posturas de cebos (15 g/cebo) por cada gaveta plástica de evaluación con el tratamiento cebos. Se estableció medir grillos topo muertos y vivos a los cuatro días desde el momento de la aplicación.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los datos de mortalidad de cada tratamiento fueron sometidos a un análisis de varianza (ANDEVA) con ayuda del programa MINITAB[®]. Se usó la fórmula de Schneider-Orelli's, (Parsad sf.):

$$\% \text{ Mortalidad corregido} = \frac{(\% \text{ mortalidad en el tratamiento} - \% \text{ mortalidad en el control})}{(100 - \% \text{ mortalidad en el control})} * 100 \quad (1)$$

Para uniformizar los valores asumiendo que el testigo no hubiera presentado mortalidad (1). La separación de medias se realizó por el método de Tukey al 5% con las tasas de mortalidad de los 5 tratamientos.

Etapa II: Campo. Trasplante y aplicación de tratamientos. Por unidad experimental se sembraron 44 plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) variedad Sheila Vittori (casa comercial Sakata) de 26 días de edad, a un distanciamiento de 0.25 m entre plantas y 0.80 m entre hileras, en parcelas de 3.33×3.10 m. Los tratamientos se aplicaron el mismo día del trasplante con los métodos y concentraciones siguientes:

1. Neoquim (ajo y ají), 200 ml de producto disuelto en 12 L de agua, se colocó 100 ml en cada planta mediante el método drench, con la ayuda de vasos graduados en mililitros. (18 L de Neoquim (ajo y ají) / ha)
2. Cebos (Metomilo 90%), 50 g de Lannate 90 mezclados en 300 g de afrecho de salvado de trigo y cebada, y melaza hasta encontrar consistencia para formar las bolas de cebos. (2.5 kg de Metomil 90% / ha)
3. Amulet (Fipronil), 50 ml Fipronil mezclados en 10 L de agua, se aplicó con una bomba de mochila aspergeando sobre las plántulas. (2 L Fipronil / ha)
4. Testigo.- ningún tratamiento.

Se hizo una sola aplicación al momento del trasplante. Las evaluaciones empezaron desde el día 1 (trasplante) hasta 20 días después, ya que según los agricultores de la zona de Mascarilla, el grillo topo ocasiona daños más o menos hasta dicha fecha. Los datos fueron tomados de acuerdo al número de plantas afectadas por la actividad del grillo topo cada 3 días, al final se obtuvieron 11 tomas de datos.

Se realizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, para un total de 12 unidades experimentales. Los datos del porcentaje de mortalidad de plantas ocurridos por cada tratamiento fueron sometidos a un análisis de varianza (ANDEVA) utilizando el programa MINITAB[®]. La separación de medias se realizó con el método de Tukey al 5% con el porcentaje de plantas muertas y vivas al final de la evaluación.

Ensayo 3. Tratamiento físico-mecánico. Por aparte se probó un ensayo para lo cual se colocó una trampa de agua jabón de dimensiones 0.30 m ancho x 0.50 m largo y 0.15 m de alto en el centro de la parcela, un soporte para el sostén de una linterna que estuvo a 0.70 m del suelo apuntando a la trampa con agua jabón y ésta permaneció encendida durante 10 noches. La luz fue de tipo amarilla.



Anexo 1. Tratamiento físico - mecánico.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa I. Laboratorio. Mortalidad de grillos topo. Los tratamientos Neoquim, orgánico y Fipronil obtuvieron el mejor control con tasas de mortalidad de grillos topo del 65 a 84%. Control de Carbofuran se asemeja a orgánico y Fipronil, diferenciándose de Neoquim (ajo y ají). El testigo y los cebos obtuvieron 9 a 31% de mortalidad respectivamente, con esto dejando a cebos como el tratamiento menos eficiente al estar en el rango del testigo donde casi no se presentó ninguna mortalidad.

Con ayuda de la fórmula de Schneider-Orelli's, (Parsad sf.), se corrigieron los datos tomados teniendo como finalidad presentar resultados que se hubieran obtenido si la mortalidad en testigo = 0, presentados en el cuadro 2.

Cuadro 2. Mortalidad de grillos topo cuatro días después de la aplicación (medias \pm desviación estándar).

Tratamiento	% mortalidad día media	% mortalidad corregida
Neoquim (ajo y ají)	84.3 \pm 6.2 a	82.7 \pm 6.9 a
Cebos (Metomil 90%)	31.2 \pm 16.1 c	24.1 \pm 17.8 c
Carbofuran	59.3 \pm 6.2 b	55.1 \pm 6.9 bc
Orgánico (agua jabón)	65.6 \pm 6.2 ab	62.0 \pm 6.9 ab
Fipronil	81.3 \pm 16.1 ab	79.3 \pm 17.8 ab
Testigo	9.3 \pm 11.9 c	-

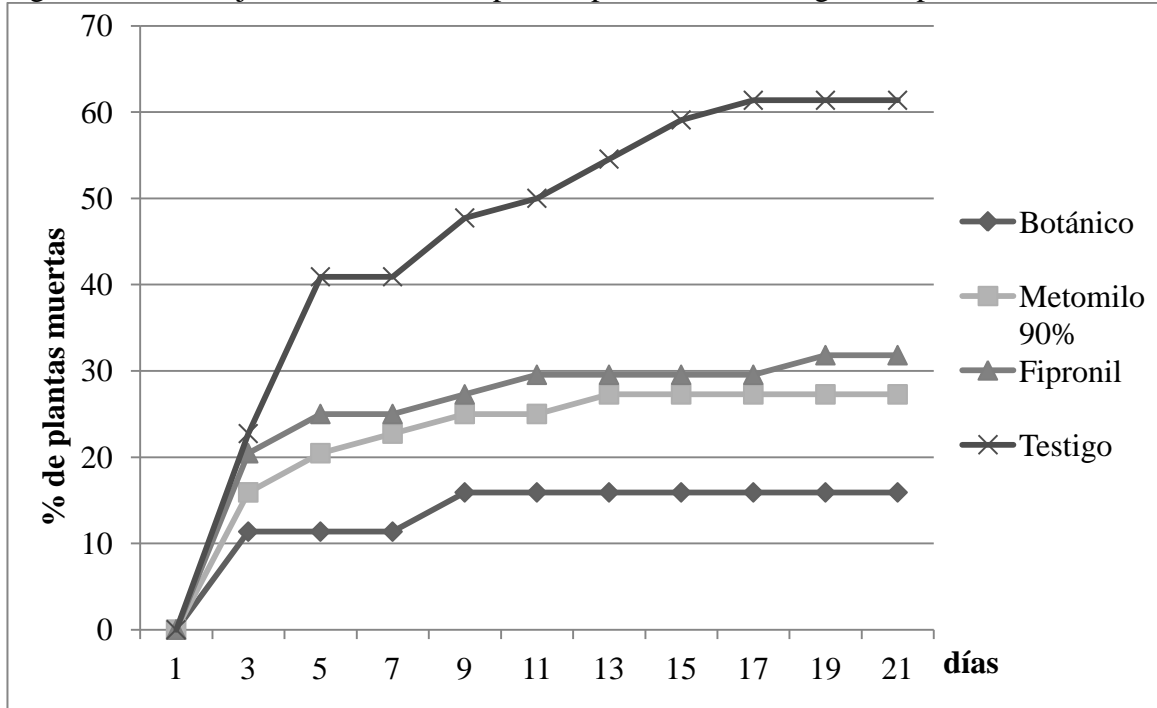
^{abc}: Letras diferentes en la misma columna denotan diferencias significativas de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%.

Etapa II. Campo. Mortalidad de plántulas. El ataque del grillo topo a las plántulas de tomate fue más severo en los primeros siete días del ensayo, la alta susceptibilidad en tamaño y grosor que presentan las plántulas en esta etapa facilitan la actividad del grillo topo causando grandes destrozos. En la parcela testigo se perdió el 43% de las plántulas al día siete, y al día 21 el 62% de las mismas.

El tratamiento Neoquim (ajo y ají) fue mejor que el testigo al día 7 (12.12% y 43.18% respectivamente), pero se comportó similar a los tratamientos cebos y Fipronil en el

porcentaje de plántulas muertas por grillos topo. A los 21 días, Neoquim (ajo y ají) 15.15%, cebos 27.27% y Fipronil 31.81% tuvieron el mismo control del grillo topo siendo menor que el testigo 62.12% de plantas afectadas.

Figura 1. Porcentaje de mortalidad de plantas por actividad del grillo topo.



Cuadro 3. Mortalidad de plantas en cada tratamiento al día 7 y 21 de la evaluación (medias \pm desviación estándar).

Tratamiento	% mortalidad día 7	% mortalidad día 21
Botánico	12.1 \pm 6.5 a	15.2 \pm 9.1 a
Cebos	23.4 \pm 4.7 ab	27.3 \pm 8.1 a
Fipronil	25.8 \pm 2.6 ab	31.8 \pm 2.2 a
Testigo	43.1 \pm 12.7 b	62.1 \pm 9.4 b

^{a b c}: Letras diferentes en la misma columna denotan diferencias significativas de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%.

Tratamiento físico – mecánico. Se descartó de la evaluación porque los datos arrojados no tuvieron coherencia, o sea, no hubo mortalidad de plantas tampoco hubo grillos topo en la trampa. Al parecer por la lejanía de ubicación que tuvo del sitio donde estuvieron los otros tratamientos, además el propietario de la parcela me indicó que antes se había aplicado Furadan (Carbofuran) en el lugar donde se estableció el ensayo físico-mecánico.

4. CONCLUSIONES

- El insecticida botánico se destacó por su eficiencia de control tanto en laboratorio como en campo.
- El insecticida botánico tuvo mejor control que los insecticidas químicos y orgánicos.
- El daño por grillo topo es muy alto sin la aplicación de algún tratamiento como se pudo notar en el testigo con más de la mitad de mortalidad de plántulas.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios sobre controladores del grillo topo ya sea en forma química, biológica o botánica.
- Realizar nuevamente el ensayo con otra aplicación de tratamientos al día 10 después del trasplante.
- Elaborar un análisis de costos tomando como variables métodos de aplicación y diferencia en precios de usar productos botánicos vs. químicos.

6. LITERATURA CITADA

Adjei, M; Frank, H; Gardner, C. 2003. Survey of pest mole crickets (Orthoptera: Gryllotalpidae) activity on pasture in south-central Florida. Florida Entomologist. 86(2): 199-205.

Barbara, A. 2005. Management of pest mole crickets using the insect parasitic nematode *Steinernema scapterisci*. Dissertation presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. 87 p.

Parsad, R. sf. Some statistical techniques for bio-efficacy trials. Library avenue. New Delhi. 61-76.

Schuster, J. and Price, F. 1992. Seedling feeding damage and preference of *Scapteriscus spp.* mole crickets (Orthoptera: Gryllotalpidae) associated with horticultural crops in west-central Florida. Florida Entomologist. 75(1): 115-119.

Walker, T. and Nickle, D. 1981. Introduction and spread of pest mole crickets: *Scapteriscus vicinus* and *S. acletus* reexamined. Ann. Entomol. Soc. America. 74: 158-163.

Walker, T. 1982. Sound traps for sampling mole cricket flights (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus*). Florida Entomologist. 65: 105-110.

Walker, T. 1984. Biology of pest mole crickets. Systematics and life cycles. In T. J. Walker (ed.). Mole crickets in Florida. Agr. Exp. Sta. Bull. 846., IFAS, Univ. Florida, Gainesville. 3-10.