

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE INSECTICIDAS SOBRE LARVAS DE *Tecia solanivora*

EVALUATION OF THE EFFECT OF INSECTICIDES ON LARVAE OF
Tecia solanivora

Domínguez, Ilka¹; Carrero, Chrystian²; Ramírez, Wuilson¹;
Segovia, Pedro³ y Pino, Henry².

1 Laboratorio de Entomología, 2 Laboratorio de Fitopatología, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales (FCFA), Universidad de Los Andes (ULA), Mérida 5101-A, Venezuela,

3 Ingeniero Agrónomo, promoción y desarrollo de AGROISLEÑA C.A.

La investigación se inició en septiembre de 2009 y finalizó en junio de 2010

El trabajo fue recibido por el comité editorial en julio de 2010 y aceptado en septiembre de 2010

E-mail: ilkapd@gmail.com

Resumen

En Venezuela el cultivo de la papa constituye una de las principales actividades económicas en el sector agrícola, pero al igual que otros cultivos de importancia en el país, la papa se ha visto afectada por plagas que incrementan las pérdidas en campo, la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Povolný), es una de ellas en la zona alta de Los Andes. En esta investigación se evaluó el efecto de seis insecticidas para el control de la polilla guatemalteca (*Tecia Solanivora*). Las formulaciones fueron evaluadas en medio acuoso, conjuntamente con un testigo; se evaluaron tres concentraciones para cada uno de los insecticidas. La cría de los insectos y los bioensayos se efectuaron en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales –ULA. Mérida estado Mérida. Para la aplicación de los tratamientos se utilizó la técnica de exposición a superficies tratadas con insecticidas formulados. La mortalidad de las larvas de *Tecia solanivora* se registró a las 24, 48 y 72 horas después de la aplicación de los insecticidas. El análisis de los datos detectó diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados en relación con el testigo, sin embargo no se registraron diferencias significativas entre la aplicación de Avermectina, Bifentrin, Lambdacihalotrina, y Clofenapir, los insecticidas Imidacloprid+Lambdacihalotrina y Fipronil no fueron eficientes sobre larvas de polilla guatemalteca. Los resultados demuestran la efectividad de los insecticidas Avermectina B1 1,89% i.a y Bifentrin 5,55% i.a, en sus tres concentraciones (alta-media-baja) sobre poblaciones de larvas de *Tecia solanivora* y cuyo posible uso debe ser probado en campo dentro del programa de manejo integrado de plagas para el cultivo de la papa.

Palabras clave: papa, concentraciones, polilla guatemalteca

Abstract

In Venezuela, the potato is one of the main economic activities in agriculture, but like other crops of importance in the country, the potato has been affected by pests that increase the losses in the field, Guatemalan moth *Tecia solanivora* (Povolny) is one of them in the upper area of the Andes. This research evaluated the effect of six insecticides for control of Guatemalan moth (*Tecia solanivora*). The formulations were evaluated in aqueous medium, together with a control; three concentrations were evaluated for each of the insecticides. The rearing of insects and bioassays were conducted at the Laboratorio de Entomología, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales -ULA, Mérida, Mérida state. In applying the treatments, we used the technique of exposure to surfaces treated with insecticides formulated. The mortality of larvae of *Tecia solanivora* was recorded at 24, 48 and 72 hours after application of the insecticides. The data analysis found statistically significant differences between treatments in relation to control, however there were no significant differences between the implementation of Avermectin, Bifenthrin, Lambdacyhalotrin and Clofenapir, insecticides Imidacloprid + Lambdacyhalotrin and Fipronil, were not efficient on Guatemalan moth larvae. The results demonstrate the effectiveness of insecticides Avermectin B1 1.89% active ingredient and Bifenthrin 5.55% active ingredient, in three concentrations (high-medium-low) on larval populations of *Tecia solanivora* and whose possible use should be tested in field within the program of integrated pest management for potato cultivation.

Key Words: potato, concentrations, Guatemalan moth

INTRODUCCIÓN

En Venezuela el cultivo de la papa constituye una de las principales actividades económicas en el sector agrícola y es el principal cultivo en el renglón de raíces y tubérculos, la producción de este rubro está concentrada mayoritariamente en los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara, además a nivel mundial es el cuarto rubro en importancia, después del arroz, trigo y maíz (Niño y Notz, 2000; Quintero et al., 1998; Alvarado et al., 1993). Sin embargo al igual que otros cultivos de importancia en el país, la papa se ha visto afectada por plagas que incrementan las pérdidas en campo. La polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Povolný), es una de las principales plagas de este cultivo en la zona alta de Los Andes, este problema ocasiona desasosiego entre los productores, ya que representa pérdidas económicas por la poca aceptación del producto en los mercados, por otra parte, amenaza con hacer desaparecer el principal renglón de producción en las zonas donde se ha presentado el insecto

(Torres et al., 1997). La polilla de la papa *Tecia solanivora* (Povolný) pertenece al complejo de polillas de la familia Gelechiidae (Orden Lepidóptera) que atacan la papa (*Solanum tuberosum* L.), se le conoce con varios nombres comunes: polilla gigante, palomilla grande, polilla centroamericana, gusano guatemalteco y principalmente como polilla guatemalteca, es originaria de Centroamérica, siendo considerada en varios países de esta zona y en los países andinos (Venezuela, Colombia y Ecuador) como la principal plaga de este cultivo (Niño, 2004, Niño y Notz, 2000; Herrera, 1998; Torres et al., 1997, Salazar y Torres, 1986). La polilla fue descrita inicialmente por Dadibor Povolný en 1973, a partir de especímenes provenientes de Centroamérica, también ha sido posible conocer su agresivo patrón de dispersión, basándose en los reportes de identificación entomológica y los severos daños que causa a los cultivos de papa. Así a partir de su núcleo original, se reportó su introducción a Venezuela en 1983, dos años después, en 1985, se constató por primera vez su presencia en Colombia en el departamento del Norte de Santander de donde se diseminó al resto de las zonas paperas del país; finalmente, la polilla se propagó a las zonas paperas del Ecuador en 1996 (Herrera, 1998, Torres et al., 1997; Salazar y Torres, 1986; Alvarado et al., 1993). *Tecia solanivora* es un insecto con metamorfosis completa (holometabolo), la duración de cada uno de sus estados y consecuentemente la duración total del desarrollo de ésta especie es afectada por las condiciones ambientales, siendo la temperatura y la humedad relativa los factores que más influyen. Al eclosionar el huevo, la larva sale y se orienta hacia el tubérculo, raspa la superficie y penetra justo debajo de la epidermis, marcando su camino como los minadores de las hojas. Al penetrar no deja ninguna señal visible. Luego barrena más profundamente hasta formar galerías dentro del tubérculo. Esta especie no es caníbal y puede encontrarse hasta 40 larvas en un solo tubérculo. Son capaces de alimentarse del tubérculo aún en avanzado estado de descomposición. (Briceño, 2007; Niño, 2004; Palacios, 1997; Torres et al., 1997; Acevedo, 1995).

La polilla guatemalteca es considerada plaga primaria del cultivo de papa en las zonas de páramo de Los Andes de Venezuela, por ende, en los últimos años el control se ha basado casi exclusivamente en la utilización de productos químicos y la poca efectividad de los mismos

ha provocado un uso irracional, lo cual además de incrementar los costos de producción, constituye un riesgo de carácter económico, social y ambiental.

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el efecto de seis insecticidas comerciales con diferentes principios activos, sobre larvas de *T. solanivora* criadas artificialmente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Crianza del insecto: se colectaron papas de las variedades Tibisay, Rosada, Freepapa, Guadalupe y R12, infestadas con larvas, pupas y adultos de *Tecia solanivora*, en el sector las Mazorcas de Gavidia (3442 msnm), municipio Rangel del estado Mérida. Las papas infestadas procedentes del campo se colocaron en platos plásticos con tierra tamizada como sustrato, los platos fueron puestos en jaulas de cría en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Investigaciones Agropecuarias. La cría de las larvas se realizó con tubérculos de papas sanas y no tratadas con insecticidas, las larvas crecieron a temperatura y humedad relativa promedio de 22.32 °C y 56.46% respectivamente. Para las pruebas se trabajó con larvas entre el segundo, tercer y cuarto instar de la segunda generación del insecto criado artificialmente en el laboratorio.

Aplicación de los insecticidas: se evaluaron 6 insecticidas con diferentes ingredientes activos con modo de acción por contacto e ingestión. Se eligieron aquellos insumos químicos que para el momento del ensayo eran permitidos y autorizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para Venezuela. Los insecticidas evaluados fueron: Fipronil 19,81% i.a, Imidacloprid 24,45% + Lambdacihalotrina 3,49% i.a, Avermectina B1 1,89% i.a, Clofenapir 240 g i.a/L producto, Lambdacihalotrina 5% i.a y Bifentrin 5,55% i.a, a tres concentraciones (alta-media-baja). El testigo fue tratado solo con agua destilada estéril (Tabla1).

Tabla 1. Tratamientos aplicados sobre larvas de *Tecia solanivora*

Tratamientos	Ingrediente Activo
1	Fipronil
2	
3	
4	Imidacloprid+Lambdacihalotrina
5	
6	
7	Avermectina
8	
9	
10	Clofenapir
11	
12	
13	Lambdacihalotrina
14	
15	
16	Bifentrin
17	
18	
19	Testigo

Para la aplicación de los tratamientos se utilizó la técnica de la exposición a superficies tratadas con insecticidas formulados, siguiendo el protocolo de la WHO (1976), para ello se usaron placas petri de plástico estériles de 9 cm de diámetro, dentro de ellas se colocaron discos de papel filtro cualitativo Filtrak 102 No. 1, las superficies se impregnaron de manera homogénea mediante una micropipeta y en forma espiralada hacia el centro y para ello se utilizó 1 mL de la solución.

Se trataron 20 larvas escogidas al azar por cada tratamiento. Las larvas fueron expuestas a la superficie impregnada con insecticida durante 60 minutos y posteriormente transferidas a placas petri con papel filtro sin impregnar. La mortalidad se registro a partir de las 24 horas hasta las 72 horas.

Criterio de muerte: se consideró muerta la larva del insecto que colocada sobre un papel de filtro no tuviera actividad locomotora propia, ya fuera en forma espontánea o al ser estimulada con un pincel o una pinza según lo establecido por el protocolo de evaluación de la actividad insecticida de la Organización Mundial de la Salud.

Análisis de datos: los datos de mortalidad obtenidos de la dosis-respuesta en los bioensayos fueron analizados estimando la mortalidad y usando el análisis de varianza (ANOVA) para un diseño completamente aleatorizado y la prueba de comparación de medias de Duncan que fue calculada a un nivel de confiabilidad del 5%, con el paquete estadístico SPSS Statistics 17.0 versión para Windows, con el fin de determinar si los efectos de los tratamientos eran significativamente diferentes. A partir de los seis insecticidas y tres concentraciones probadas, se generaron 19 tratamientos incluyendo el testigo.

Tabla 2. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad de larvas de *Tecia solanivora*

Tratamiento	Grupo Químico	Ingrediente Activo	Concentración (%)	Mortalidad Promedio Total (%)
1	Fenilpirazoles	Fipronil	Alta- $1,48 \times 10^{-1}$	50
2			Media- $1,48 \times 10^{-2}$	20
3			Baja- $1,48 \times 10^{-3}$	20
4	Nitroguanidinas+Piretroides	Imidacloprid+Lambdacihalotrina	Alta- $1,74 \times 10^{-1}$	55
5			Media- $1,74 \times 10^{-2}$	25
6			Baja- $1,74 \times 10^{-3}$	30
7	Abamectina	Avermectina	Alta- $1,65 \times 10^{-2}$	85
8			Media- $1,65 \times 10^{-3}$	80
9			Baja- $1,65 \times 10^{-4}$	85
10	Pirroles	Clofenapir	Alta- $1,20 \times 10^{-1}$	70
11			Media- $1,20 \times 10^{-2}$	35
12			Baja- $1,20 \times 10^{-3}$	15
13	Piretroide	Lambdacihalotrina	Alta- $2,50 \times 10^{-2}$	90
14			Media- $2,50 \times 10^{-3}$	55
15			Baja- $2,50 \times 10^{-4}$	30
16	Piretroide	Bifentrin	Alta- $6,94 \times 10^{-2}$	75
17			Media- $6,94 \times 10^{-3}$	85
18			Baja- $6,94 \times 10^{-4}$	60
19	Testigo	Testigo	-	5

Tabla 3. Prueba de comparación de medias del efecto de los tratamientos sobre la mortalidad de las larvas de *Tecia solanivora*

		Mortalidad						
Duncan ^{a,b}		Subset						
Insecticidas	N	1	2	3	4	5	6	7
Testigo	20	,0500						
Clofenapir-Baja	20	,1500						
Fipronil-Media	20	,2000	,2000					
Fipronil-Baja	20	,2000	,2000					
Imida+Lambda-Media	20	,2500	,2500	,2500				
Imida+Lambda-Baja	20	,3000	,3000	,3000	,3000			
Lambdacihalotrina-Baja	20	,3000	,3000	,3000	,3000			
Clofenapir-Media	20	,3500	,3500	,3500	,3500			
Fipronil-Alta	20		,5000	,5000	,5000	,5000		
Imida+Lambda-Alta	20			,5500	,5500	,5500	,5500	
Lambdacihalotrina-Media	20			,5500	,5500	,5500	,5500	
Bifentrin-Baja	20				,6000	,6000	,6000	,6000
Clofenapir-Alta	20					,7000	,7000	,7000
Bifentrin-Alta	20					,7500	,7500	,7500
Avermectina-Media	20					,8000	,8000	,8000
Avermectina-Alta	20						,8500	,8500
Avermectina-Baja	20						,8500	,8500
Bifentrin-Media	20						,8500	,8500
Lambdacihalotrina-Alta	20							,9000
Sig.		,060	,057	,057	,057	,057	,063	,060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,185.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,000.

b. Alpha = 0,05.

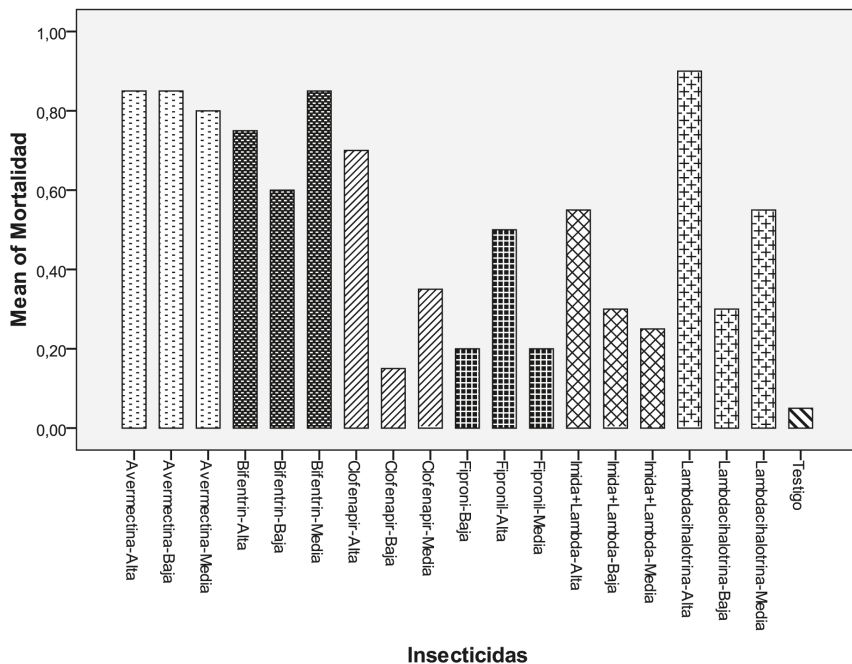


Figura 1. Efecto de los 19 tratamientos sobre larvas de *Tecia solanivora*. Los insecticidas Avermectina, Bifentrin, Lambda-cyhalothrin y Clofenapir en sus tres niveles de concentración, muestran promedios totales de mortalidad entre el 60 y 90% en sus tres concentraciones

RESULTADOS

En la tabla 2, se muestra el grupo químico, el ingrediente activo y las concentraciones de los seis insecticidas aplicados sobre las larvas de *Tecia solanivora* a lo largo del bioensayo y así mismo se registra el promedio total de la mortalidad de las larvas expresada en porcentaje, los porcentajes oscilaron entre 15 y 90% para todos los tratamientos con insecticidas, sin embargo Avermectina obtuvo entre el 80 y 85% y Bifentrin entre el 60 y 85% de la mortalidad en sus tres niveles de concentración (alta-media-baja), tales valores fueron superiores a los valores totales de mortalidad presentados por el resto de los insecticidas evaluados en todas sus concentraciones con respecto al testigo (Figura 1).

Los resultados del modelo estadístico completamente aleatorizado muestra diferencias altamente significativas ($P \leq 0.000$) entre los tratamientos. La Tabla 3 presenta los resultados de la prueba de comparación de medias de Duncan para los 19 tratamientos, determinando su efecto sobre larvas de *Tecia solanivora* a las 72 horas después de la aplicación del formulado. Se observan diferencias significativas entre los 7 grupos, siendo los insecticidas más eficientes los del grupo 7, sin embargo los tratamientos (Avermectina, Bifentrin, Lambdacihalotrina y Clofenapir) dentro de este grupo no son significativamente diferentes ya que presentaron medias de mortalidad similares entre ellos, no obstante estos resultados muestran diferencias significativas comparándolos con el resto de los grupos donde se encuentran insecticidas como Imidacloprid+Lambdacihalotrina y Fipronil los cuales presentaron una media de mortalidad diferente junto con el testigo.

DISCUSIÓN

Los resultados de las pruebas, demuestran que no hubo diferencias significativas entre alguna de las concentraciones de los insecticidas Avermectina, Bifentrin, Lambdacihalotrina y Clofenapir, sin embargo el mejor comportamiento lo registró Avermectina y Bifentrin, ya que indiferentemente de la concentración utilizada (alta-media-baja) controlan eficazmente todos los instares evaluados de larvas de *T. solanivora*. Avermectina es un insecticida acaricida derivado de la bacteria del suelo *Streptomyces avermitis* y es recomendada para el control de todos los estados larvales de los insectos, mientras que Bifentrin es un insecticida acaricida con efecto repelente y acción residual. Sin embargo no se encontraron antecedentes sobre la evaluación de estos insecticidas aplicados en larvas de *T. solanivora* en cautiverio, con los que se pudieran comparar nuestros resultados. No obstante en otras investigaciones realizadas en Venezuela, se han evaluado otros insecticidas comerciales para el control de polilla guatemalteca, estableciendo principalmente los ensayos en campo o en almacenes de papa. Niño et al., (2005),

evaluó el efecto en campo de cuatro insecticidas químicos (Thiocyclam hidrogenoxalato, Cipermetrina, Cartap y Teflubenzuron), ligeramente a moderadamente tóxicos, para el control de *T. solanivora*, obteniendo como resultado que los insecticidas Cipermetrina y Teflubenzuron presentaron el mejor control de la plaga. Torres, (1998), señala que durante los años 1987 y 1990 en el Proyecto de Manejo Integrado de Polillas de la Papa en Venezuela se efectuaron varias pruebas, en las cuales se evaluaron insecticidas comerciales, entre los tratamientos con menor porcentaje de daño y que luego fueron utilizados en parcelas comerciales se encuentran Clorpirifos, Profenofos, Triclorphon. El mismo autor también señala que para la desinfestación y protección de tubérculos semilla se realizó la evaluación de 15 insecticidas líquidos, los productos que mayor protección brindaron a los tubérculos fueron Profenofos, Cipermetrina-Profenofos y Triclorphon. Clavijo y Notz, (1995), compararon la efectividad del insecticida Thiodicard usado como ovicida en contra de especies pertenecientes a dos familias de Lepidóptera, cuando se aplicó contra especies de Gelechiidae resultó el insecticida prácticamente inofensivo contra *Phothorimaea operculella* y *Tecia solanivora*.

Los insecticidas Imidacloprid+Lambdacihalotrina y Fipronil evaluados en esta investigación no fueron eficaces en control de larvas de *T. solanivora* en cautiverio, sin embargo en Ecuador Gallegos et al., (2002), evaluaron los insecticidas químicos Clorpirifos, Profenofos y Fipronil y obtuvieron como resultado que los daños en tubérculos fueron bajos (0,83 a 1,89 %) en todos los tratamientos, sin diferencias significativas entre los mismos.

Los insecticidas comerciales evaluados en otros estudios para el control de polilla guatemalteca, no han tenido el efecto deseado en el cultivo de la papa, ya que en los últimos años se ha detectado el incremento de esta plaga en algunas zonas del páramo andino de Venezuela. El comportamiento de los insecticidas Avermectina, Bifentrin, Lambdacihalotrina y Clofenapir evaluados en nuestra investigación fue homogéneo y con un efecto significativo en la mortalidad de larvas de *Tecia solanivora*, no obstante esta tendencia no se cumplió con Imidacloprid+Lambdacihalotrina y Fipronil; aunado a este planteamiento se propone corroborar estos resultados con ensayos de campo.

CONCLUSIONES

Se evaluó la mortalidad de una población de larvas de *T. solanivora* criadas artificialmente y que fueron sometidas a tres concentraciones de 6 insecticidas diferentes. Los resultados de este bioensayo permitieron obtener una referencia de susceptibilidad de esta plaga a Avermectina, Bifentrin, Lambdacihalotrina, y Clofenapir, conocimiento útil para la aplicación de estos insecticidas en las áreas de mayor infestación de la plaga en el cultivo de la papa.

Considerando los resultados obtenidos en el bioensayo, se proponen los siguientes criterios para las aplicaciones en campo en función de la mortalidad de las larvas: Avermectina y Bifentrin tendrán un efecto muy alto a la dosis mínima-media, por lo que en estos ingredientes activos es posible rebajar la dosis a utilizar. En cambio Lambdacihalotrina alcanza una efectividad muy alta únicamente a la dosis máxima. Con un efecto medio-alto se encuentra el insecticida Clofenapir. Imidacloprid+Lambdacihalotrina y Fipronil resultaron con baja efectividad. Por grupos de insecticidas se puede estimar que los mejores fueron la Abamectina, seguido por los Piretroides y los Pirroles. Los Nitroguanidinas+Piretroides y Fenilpirazoles demostraron menor efectividad.

Los resultados en campo pueden ser distintos a lo obtenido en los bioensayos, modificado por diferentes factores como: modo de alimentación de los insectos, tipo de exposición, modo de acción del insecticida, desarrollo fenológico del cultivo y factores climáticos como la humedad y la temperatura, siendo estos uno de los más importantes. En esta investigación los bioensayos se realizaron únicamente sobre un estado de desarrollo del insecto (larvas). Por tanto estos resultados deberán ser tomados como preliminares, siendo necesario comprobar su efecto en las aplicaciones en campo.

Sin embargo investigaciones previas mencionan que el uso de insecticidas químicos sólo debe ser una medida complementaria dentro del manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa y su aplicación debe ser oportuna y satisfacer las necesidades de los productores, para obtener una mayor efectividad y asegurar el éxito de las cosechas de este cultivo de gran importancia para la región andina de Venezuela.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa AGROISLEÑA C.A. por la donación de los insecticidas evaluados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, E. 1995. Biología y manejo de la polilla guatemalteca de la papa. FONAIAP Divulga N° 49 Año XII Julio-Septiembre.

Alvarado, J., Ortega, E., y Acevedo, J. 1993. Evaluación de la densidad de trampas de feromona en la captura de la polilla centroamericana de la papa (*Tecia solanivora* Povolny). Revista Latinoamericana de la Papa. (1993). 5/6:77-88.

Briceño, A. 2007. Importancia Agrícola de los principales insectos plagas en los Andes venezolanos. Consejo de estudios de Postgrado (CEP), Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Clavijo, S., Notz, A. 1995. Efectividad ovicida del carbamato Thiodicarb para el control de especies de lepidóptera familias Gelechiidae y Noctuidae. Agronomía Tropical. 45(1): 27-34.

Gallegos, P. 2002. Manejo de *Tecia solanivora* en el Carchi, Ecuador. EN: Memorias I Taller Internacional sobre Prevención y Control de la Polilla Guatemalteca de la Papa. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. p. 101-103.

Herrera, F. 1998. La polilla guatemalteca de la papa. Biología, comportamiento y prácticas de manejo integrado. Programa Regional Agrícola. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA.

Niño, L. 2004. Revisión sobre la Polilla de la Papa *Tecia solanivora* en Centro y Suramérica. Suplemento Revista Latinoamericana De La Papa-2004.

Niño, L., Acevedo, E., y Becerra, F. 2005. Evaluación de insecticidas químicos de baja toxicidad y productos biológicos para el control en campo de las principales plagas de la papa en Mucuchíes, estado Mérida. ENTOMOTROPICA 20(2): 127-204.

Niño, L., y Notz, A. 2000. Patogenicidad de un virus granulosis de la polilla de la papa *Tecia solanivora* (Povolny) 1973 (Lepidóptera: Gelechiidae) en el estado Mérida, Venezuela. Boletín Entomología Venezolana 15(1):39-48.

Palacios, M. 1997. Principales plagas de la papa: La polilla de la papa y la mosca minadora. Centro Internacional de La Papa (CIP). Fasc. 3.7 – 97.

Quintero, I., Zambrano, J., Manzano, J. y Materano, W. 1998. Potencial productivo de trece cultivares de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la zona de Río Claro, Edo. Lara. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 1998, 15: 153-161.

Salazar, J., y Torres, F. 1986. Adaptabilidad y distribución de la polilla guatemalteca de la papa, *Scrobipalopsis solanivora* en el estado Táchira. Agronomía Tropical. 36(4-6): 137-146.1986.

Torres, F. 1998. Biología y Manejo Integrado de la polilla Centroamericana de la Papa *Tecia solanivora* en Venezuela. Maracay, Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado Táchira. (Serie A. N° 14). 60 p.

Torres, F., Notz, A., y Valencia, L. 1997. Ciclo de vida y otros aspectos de la biología de la polilla de la papa *Tecia solanivora* (Povolny) (Lepidóptera: Gelechiidae) en el estado Táchira, Venezuela. Boletín Entomología Venezolana N.S. 12(1): 81-94.

WHO. 1976. Insecticides. 22 nd. Wld Hlth Org. techn. Rep. Ser. No 585.