

Evaluación de extractos vegetales para el control de la palomilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) en condiciones de invernadero

Evaluation of plant extracts for the control of tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) growing undergreen house

Mirian Beatriz Trabuco de Evert^{1*}, Víctor Adolfo Gómez López² y María Bernarda Ramírez de López²

¹ Centro de Investigación Hernando Bertoni, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. Caacupé, Paraguay.

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

* Autor para correspondencia (miriantrabuco@hotmail.com)

Recibido: 17/02/2015; Aceptado: 20/10/2015.

<http://dx.doi.org/10.18004/investig.agrar.2015.diciembre.138-142>

RESUMEN

La *Tuta absoluta* (Meyrick), es una plaga importante del tomate en Paraguay, causante de daños significativos al cultivo. Su control depende principalmente de la aplicación continua de insecticidas convencionales, siendo una alternativa el empleo de extractos vegetales. El objetivo del experimento fue evaluar extractos vegetales en el control de *T. absoluta* (Meyrick) en el cultivo de tomate en condiciones de invernadero. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron extractos de *Melia azedarach* L., *Allium sativum* L., *Eucalyptus grandis* W. Hill. (Ex. Maiden), *Capsicum frutescens* L. más jabón y un testigo sin aplicación. Las variables medidas fueron número de larvas vivas antes de aplicar los extractos, número de larvas vivas a las 2 y 24 h después de las aplicaciones de los extractos y rendimiento del tomate. La reducción poblacional de las larvas se observó a las 2 h después de la aplicación de los extractos de *A. sativum* y *C. frutescens* más jabón con 36 y 30% respectivamente; a las 24 h los extractos de *C. frutescens* más jabón y *E. grandis* fueron de 33 y 27% con relación al testigo, respectivamente. Los rendimientos de tomate en los tratamientos con aplicación de los extractos vegetales *E. grandis* y *C. frutescens* fueron de 61,16 y 70,39 kg/Parcela, respectivamente, siendo significativamente superiores al obtenido en el testigo, con 37,15 kg/Parcela. Los extractos vegetales presentan capacidad de control de *Tuta absoluta* (Meyrick) en el cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero.

Palabras clave: *Tuta absoluta* (Meyrick), tomate, extractos vegetales.

ABSTRACT

Tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick), is one of the main tomato pests in Paraguay, causing significant damage to crops. Current control measures primarily rely on continuous application of conventional insecticides. The use of plant extracts may be an alternative control measure instead of currently used insecticide. The aim of the experiment was to determine the efficacy of plant extracts in the control of *T. absoluta* in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) grown under greenhouse conditions. The study was carried out at the Hernando Bertoni Research Center, in Caacupé-Paraguay from January to May 2012. The experimental design was randomized complete blocks with five treatments and four replications. Treatment consisted on *Melia azedarach* L., *Allium sativum* L., *Eucalyptus grandis* W. Hill., *Capsicum frutescens* extract with soap and a control with no treatment. The variables evaluated were number of larvae alive before extracts application, number of larvae alive at 2 and 24 hours after application, and tomato yield. Larvae population reduction were 36% and 30% respectively observed 2 hours after *A. sativum* and *C. frutescens* extract application with soap and 33% and 27% at 24 hours after *C. frutescens* and *E. grandis* extract application with soap compared to the control. Tomato yield with *E. grandis* y *C. frutescens* extract application treatments were 61.16 and 70.39 kg/plot respectively, significantly higher than the obtained in the control with no treatment which was 37.15 kg/plot. Plant extracts show efficacy in the control of *T. absoluta* in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) grown under greenhouse conditions.

Key words: *Tuta absoluta*, tomato, plant extracts.

INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es uno de los rubros hortícolas más importantes para la diversificación agrícola, por el amplio mercado con que cuenta, tanto a nivel nacional como internacional. El cultivo se adapta muy bien a las distintas zonas del país y con la utilización de tecnologías adecuadas se puede producir todo el año (Ayala 2009).

Es la hortaliza de mayor volumen y valor comercializado en el mercado de abasto de Asunción. El Paraguay cuenta con una superficie sembrada de 1.282 ha, producción anual de 45.255 t, y rendimiento promedio de 35.300 kg ha⁻¹ (DCEA 2011).

El cultivo de tomate necesita cuidados intensivos, entre los cuales se destaca el manejo de plagas y enfermedades. Uno de los insectos que más daña al cultivo es la palomilla *Tuta absoluta* (Lepidoptera; Gelechiidae).

La palomilla es considerada una plaga clave, produce daños muy importantes en casi toda la estructura de la planta. Al inicio del ataque, las larvas lesionan el follaje realizando galerías dentro de las hojas, pudiendo llegar a afectar gran parte del área foliar. Penetran posteriormente en el fruto, formando galerías, que al llenarse de excrementos causan pudrición y caída de los mismos, determinando disminuciones del rendimiento y calidad de los frutos (MAG y JICA 2002).

El problema que representa el ataque de la plaga siempre fue de difícil solución, motivo por el cual los productores realizan aplicaciones de insecticidas de manera indiscriminada, desarrollando individuos resistentes, situación que ha conducido al aumento del número de insectos, por lo tanto no es posible tener un control efectivo y perdurable, además de la eliminación de predadores, parásitos y otros organismos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar extractos vegetales en el control de *T. absoluta* (Meyrick) en el cultivo de tomate en condiciones de invernadero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en condiciones de invernadero, en el Centro de Investigación Hernando Bertoni, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (CIHB/IPTA), ubicado en la Ciudad de Caacupé, Departamento de Cordillera, situado a 24° 50' latitud Sur, 56° 30' longitud Oeste y

altitud de 225 msnm. El periodo del experimento fue entre los meses de enero a mayo de 2012.

El cultivo de tomate (variedad IAN V2 Pyta Guasú), se estableció en hileras simples con una distancia de 1 m entre hileras y 0,50 m entre plantas, con separación de 1 m entre bloques.

Las especies vegetales utilizadas para la preparación de los extractos fueron; hojas de paraíso (*Melia azedarach* L.), bulbos de ajo (*Allium sativum* L.), de la variedad cazador, de tamaño mediano (40 mm de diámetro medido en la parte media del bulbo), debido a que el peso de los bulbos disminuye por deshidratación y el diámetro se mantiene relativamente constante (Burba y Lanzavechia 2003), hojas de eucalipto [*Eucalyptus grandis* W. Hill. (Ex. Maiden)], extracto de ají (*Capsicum frutescens* L.) más jabón de coco en polvo.

El diseño experimental fue bloques completos al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, siendo cada unidad experimental representada con una hilera de 10 plantas. Los tratamientos estuvieron constituidos por los diferentes extractos vegetales y un testigo absoluto sin aplicación (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los tratamientos para el control de *T. absoluta* (Meyrick) en el cultivo de tomate. CIHB/IPTA. Caacupé, 2012.

Producto/Tratamiento	Dosis /10 L de agua
T1. Testigo absoluto	sin aplicación
T2. Extracto de paraíso	100 g hojas maceradas
T3. Extracto de ajo	4 cabezas de ajo maceradas
T4. Extracto de eucalipto	100 g hojas maceradas
T5. Extracto de ají + jabón	500 g frutos + 5 g de jabón de coco en polvo

La preparación de los extractos vegetales fue realizada según metodología de ALTERVIDA (2003). Todos los extractos obtenidos fueron macerados y dejados en agua fría por 24 horas, luego, las soluciones fueron filtradas para su posterior utilización.

La aplicación de las soluciones fue realizada con un pulverizador tipo mochila con pico cónico, a la mañana temprano, tres veces por semana durante diez semanas (totalizando treinta aplicaciones durante todo el ciclo del cultivo). Para evitar la deriva del producto a los demás tratamientos, se utilizó como barrera un protector de plástico negro.

Las variables evaluadas fueron: número de larvas vivas antes de aplicar los extractos (Pre conteo); número de larvas vivas a las 2 y 24 h después de la aplicación de los extractos; rendimiento de frutos (kg) por parcela, número de frutos por parcela y número de frutos dañados, en base a la presencia de larvas en diez frutos tomados al azar en 12 cosechas realizadas.

Las observaciones se realizaron en ocho plantas centrales de cada unidad experimental, dejando como borde la primera y la última planta. En cada planta se registró el número de larvas vivas y muertas observando tres hojas (tercio inferior, medio y superior).

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y comparación de medias por la prueba Tukey al

5% de probabilidad de error. Además, se realizó la transformación de los datos a través de $\sqrt{x+1}$.

Como criterio complementario, se utilizaron las fórmulas de Cubillo e Hilje (1996): $R (\%) = (PPc - PTr / PPc) \times 100$, donde: R (reducción), PPc (Promedio del Preconteo) y PTr (Promedio del Tratamiento); y Abbott (1925): $E (\%) = (L1 - L2 / L1) \times 100$, donde E (eficiencia), L1 (Larvas vivas en Testigo absoluto) y L2 (Larvas vivas en el Tratamiento).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se detectó diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre tratamientos, considerando las observaciones de larvas vivas en pre conteo, a las 2 y 24 h después de la aplicación de los extractos (Tabla 2).

Tabla 2. Medias de larvas vivas de *T. absoluta* en pre conteo, a las 2 y 24 h después de la aplicación de extractos vegetales y porcentaje de reducción. CIHB/IPTA. Caacupé, 2012.

Tratamientos	Pc*	2 h*	R (%)	24 h*	R (%)
T1. Testigo	2,35a [†]	2,32a	0	2,35a	0
T2. Paraíso	1,72 b	1,33 b	23	1,30 bc	24
T3. Ajo	1,57 c	1,01 d	36	1,42 b	9,6
T4. Eucalipto	1,54 c	1,20 bc	22	1,13 cd	27
T5. Ají + jabón	1,53 c	1,07 cd	30	1,03 d	33
CV%	3,60	5,66		6,91	

Pc: Pre conteo, *Significativo al 5% de probabilidad, [†]Medias seguidas por la misma letra en la columna no presentan diferencias estadísticas por el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error, R: Porcentaje de reducción poblacional, CV: Coeficiente de variación.

Para la cantidad de larvas vivas a las 2 h después de la aplicación de los extractos, se observó que las soluciones preparadas con ají más jabón y ajo fueron similares, con 30 y 36% de reducción poblacional, respectivamente.

A las 24 h después de la aplicación de los extractos, el número de larvas vivas en las plantas tratadas con ají más jabón y eucalipto fueron similares entre sí, con un porcentaje de reducción de 33 y 27% respectivamente. Así mismo, el extracto de eucalipto fue similar al de paraíso con 1,13 y 1,30 larvas vivas, respectivamente.

Con relación al porcentaje de reducción todos los extractos presentaron un aumento entre las 2 y 24 h, excepto el extracto de ajo que tuvo efecto hasta las 2 h. La pérdida de efectividad del extracto de ajo, pasadas las 2 h,

puede explicarse por la volatilidad del compuesto denominado alicina, de acuerdo con Gimeno (2008).

Los rendimientos de tomate en los tratamientos con aplicación de los extractos vegetales fueron significativamente superiores al obtenido en el testigo sin aplicación (Tabla 3). En estos tratamientos, el número de frutos por parcela fue significativamente mayor que en el testigo, al tiempo que todos presentaron un menor número de frutos dañados.

Los extractos de eucalipto, paraíso y ají + jabón fueron los que determinaron los porcentajes de reducción (%R) de la plaga a las 24 h de su aplicación, esto coincide con la reducción del número de frutos dañados con relación al testigo y el tratamiento con extracto de ajo.

Tabla 3. Medias de rendimiento de frutos, número de frutos por parcela y número de frutos dañados en plantas de tomate bajo diferentes tratamientos para el control de *T. absoluta*. CIHB/IPTA. Caacupé, 2012.

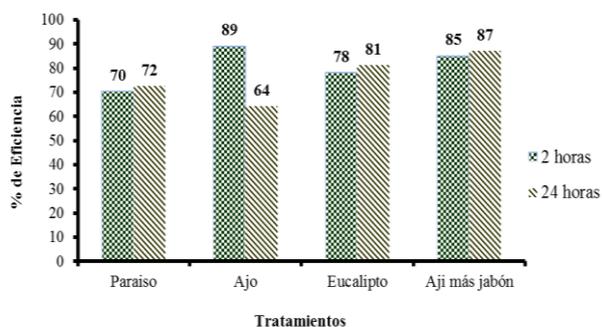
Tratamientos	Rendimiento de frutos kg/Parcela*	Nº de frutos /Parcela*	Nº de frutos dañados*
T1. Testigo	37,15 c [†]	224,00 b	68,00a
T2. Paraíso	57,99 b	304,75a	12,50 cd
T3. Ajo	51,58 b	281,25a	37,75 b
T4. Eucalipto	61,16ab	313,25a	20,00 c
T5. Aji+Jabón	70,39a	317,00a	12,25 d
CV%	12,82	12,61	14,04

*Significativo al 5% de probabilidad, † Medias seguidas por la misma letra en la columna no presentan diferencias estadísticas por el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error, CV: Coeficiente de variación.

El rendimiento por parcela fue similar y superior con los extractos de eucalipto y ají + jabón, a su vez el extracto de eucalipto fue similar a los demás extractos. Cabe destacar que el rendimiento por parcela, con la aplicación de extractos vegetales en todos los casos fueron superiores al testigo sin aplicación.

El nivel de infestación inicial fue mayor en el testigo con relación a las parcelas que fueron tratadas, donde el daño en los frutos incidió negativamente en el rendimiento.

Por otra parte, la mayoría de los extractos superaron el 70% de eficiencia de control en los dos conteos realizados, excepto del extracto de ajo que fue menor a las 24 h (Figura 1). La mayor eficiencia a las 2 h de conteo (89%) fue observada en el tratamiento con extracto de ajo, por el contrario, a las 24 h, este presentó la menor eficiencia (64%), momento en que se destacaron los extractos de ají más jabón y eucalipto, con 81 y 87% respectivamente. El extracto de paraíso presentó una eficiencia igual o mayor al 70% en los dos conteos.

**Figura 1.** Promedio de la eficiencia (%) de diferentes extractos vegetales para el control de la palomilla *T. absoluta* observados en el cultivo de tomate. CIHB/IPTA. Caacupé, 2012.

CONCLUSIONES

Los extractos vegetales presentan capacidad de control de *Tuta absoluta* (Meyrick) en el cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero.

El extracto de ajo presenta mayor capacidad de control hasta las 2 h de su aplicación, mientras que el extracto de ají más jabón, y los de eucalipto y paraíso, mejoran relativamente su capacidad de control a las 24 h de su aplicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, WS. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J Econ Entomol* (en línea). Consultado 10 oct 2011. Disponible en: <http://www.ehabsoft.com/ldpline/onlinecontrol.htm>
- Altervida (Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo, PY). 2003. Producción Agropecuaria Ecológica: material educativo para pequeños productores. Asunción; PY. 103 p.
- Ayala, N. 2009. Situación actual y perspectiva de productos: Tomate. San Lorenzo, MAG, Dirección de Comercialización. 18 p.
- Burba, JL, Lanzavechia, S. 2003. Equivalencia internacional para calibres de ajo. Mendoza, Argentina, INTA, (Documento PROAJO/INTA, 068).
- Cubillo, D.; Hilje, L. 1996. Repelentes. In: Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. L. Hilje (ed.). Serie Materiales de Enseñanza No. 37. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 77-83.

- DCEA (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias Py). 2011. Producción Agropecuaria: síntesis Estadísticas zafra agrícola 2010-2011. San Lorenzo, Py, DCEA, 50 p.
- Gimeno, J. 2008. El uso del ajo como repelente de plagas insectos y como control de enfermedades criptogámicas (en línea). Valencia, ES. Consultado 30 oct. 2012. Disponible en: <http://ecomaria.com/blog/el-uso-del-ajo-como-repelente-de-plagas-insectos-y-como-control-de-enfermedades-criptogamicas/>
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY); JICA/ Agencia de Cooperación Internacional del Japón). 2002. Manual de Técnicas de Cultivos de hortalizas de fruta: Tomate, Melón, Frutilla. Caacupé, PY. 204 p.