

Influencia del ácido piroleñoso de marabú en el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

The influence of marabou pyroligneous acid on the control of white fly (*Bemisia tabaci*)

Autores:

MSc. Adolfo Alvarez-Rodríguez, <https://orcid.org/0009-0002-5989-2931>

MSc. Alcibiades Morales-Miranda, <https://orcid.org/0000-0002-8837-4028>

DrC. Ángel Rosales-Valdés, <https://orcid.org/0000-0004-4256-1591>

DrC. Reymundo Escobar-Lorenzo, <https://orcid.org/0000-0002-1216-5502>

Filiación institucional: Universidad de Holguín, Sede José de la Luz y Caballero, Facultad de Ciencias Naturales y Agropecuarias. Holguín, Cuba

E-mail: adolfoalvarezrod@gmail.com; morales@uho.edu.cu; avaldes@uho.edu.cu; reylor@uho.edu.cu

Fecha de recibido: 7 ene. 2024

Fecha de aprobado: 10 mar. 2024

Resumen

La investigación se realizó en áreas de la granja hortícola "Brisas", provincia Holguín en el periodo de diciembre 2023 a enero de año 2024. Se utilizó el cultivo *Solanum lycopersicum* L. (tomate) donde se evaluó la influencia del ácido piroleñoso en la incidencia de la mosca blanca. Las aplicaciones se efectuaron de forma foliar con dosis de 2 y 2.5 l ha⁻¹ a los 10 días después del trasplante, en el momento de la floración con un 10% de esta y en la formación del fruto. Se empleó un marco de plantación de 1.40m x 0.20 m y el diseño por bloque al azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones. Entre los resultados alcanzados se resaltan que las plantas tratadas con ambas dosis superaron al testigo en la protección contra la mosca blanca. Obteniendo mayor efecto la dosis de 2.5 lha⁻¹.

Palabras clave: Tomate; Ácido piroleñoso; Mosca blanca

Abstract

The research was conducted at the horticultural farm "Brisas" located in Holguín province, from December to January 2024. It was used *Solanum lycopersicum* (tomato) where the influence of pyroligneous acid on the incidence of the white fly. The applications were made on a leaf with doses of 2 and 2.5 l ha⁻¹ at 10 days after transplantation, at the time of flowering 10% of this and the fruit formation. A planting of 1.40m x 0.20 m and randomized block design with 3 treatments and 3 replications was used. Among the results achieved, it stands out that the plants treated with both doses surpassed the control in protection against white fly. Obtaining greater effect with the dose of 2.5 l ha⁻¹.

Keywords: Tomato; Pyroligneous acid; White fly

Introducción

El cultivo del tomate es una hortaliza que constituye a escala mundial más del 30% de la producción hortícola. En Cuba este cultivo es una de las principales hortalizas, pues del área total dedicada al cultivo de hortaliza ocupa el 50 %, debido a su importancia alimentaria y por su aporte de minerales y vitaminas indispensables para la dieta humana (Álvarez, 2015). Según Huerres & Caraballo (1996) la producción mundial de estas en 1980 sobrepasaba los 50 millones de toneladas, fundamentalmente en los países de Europa y Asia, en Cuba alrededor de 311 800 toneladas eran obtenidas.

Según datos del MINAG (2015) los países principales productores de este cultivo son China, Estados Unidos, Turquía, Italia, Egipto e India, países que conjuntamente han producido durante los últimos 10 años el 70 % de la producción mundial. Actualmente la producción de tomate a escala mundial es de 27,54 t/ha, fundamentalmente en los países de China, Turquía, EE. UU y Italia, en Cuba se obtienen producciones de 18 t/ha de este cultivo.

Sin embargo, la obtención de altos rendimientos en los últimos años se ha visto limitada por diferentes factores entre los que podemos citar: bajo porcentaje de áreas bajo riego, limitada existencia de técnicas eficientes de riego, suelos erosionados, precipitaciones mal distribuidas y alta incidencia de plagas y enfermedades (Álvarez, 2021). Actualmente se trabaja en la implementación de tecnologías agroecológicas con diferentes propósitos y con resistencias a plagas enfermedades que afectan a los cultivos de importancia económica.

La exploración de diferentes alternativas como son las sustancias estimuladoras constituye una vía fundamental para contrarrestar los daños provocados a los cultivos hortícolas. Dentro de los productos estimuladores utilizados en Cuba tanto en sistemas de cultivos protegidos y no protegidos se encuentran el FitoMas-E, Liplant, Enerplant, Baifolan Forte, QuitoMax y el CTA Stymulant (Alvarez, 2017). Uno de los compuestos novedosos empleado en los últimos tiempos en la agricultura agroecológica de nuestro país es el ácido piroleñoso. Este es un líquido acuoso producido a partir de la pirolisis de biomasa como sub producto de la obtención de carbón, se obtiene por la condensación del humo generados durante la pirolisis de la biomasa de 450 - 600 °C, este líquido tiene un ahumado especial, el olor y el color son de amarillo claro a marrón (Theapparat, Chandumpai y Faroongsarng, 2018). Investigaciones realizadas por Mohan *et al.*, (2004) reportaron que el líquido piroleñoso respalda múltiples beneficios para la producción agrícola integral.

Teniendo en cuenta estos elementos y resultados obtenidos por otros autores, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la influencia del ácido piroleñoso de marabú en la incidencia de la mosca blanca en el cultivo del tomate.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en áreas de la granja hortícola “Brisas”, provincia Holguín durante la campaña de frío en el periodo de enero- abril del año 2023. Para la misma empleó semillas certificadas de la especie (*Solanum lycopersicum*), variedad Amalia procedentes de la empresa de producción de semilla del municipio de Holguín. El suelo se preparó adecuadamente y el trasplante se realizó el 11 de enero de 2023 sobre un suelo Pardo Sialítico mullido sin carbonatos según la nueva clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 2015). La distancia de plantación empleada para la siembra fue de 1,40 m x 0,20 m. Las labores se efectuaron según las normas técnicas establecidas para este cultivo (MINAG, 1992). Al cultivo no se le aplicó ningún producto fitosanitario, solo el producto objeto de estudio para obtener así el resultado de su efecto en las variables evaluadas. Los tratamientos consistieron en la aplicación del ácido piroleñoso con dosis de 2

lha⁻¹ a razón 10ml por litros de agua y 2.5 l ha⁻¹ a razón de 12.5ml por cada litro de agua y un testigo sin aplicación, sobre un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y tres repeticiones, formándose nueve parcelas. Cada una cuenta con 5,0 m de largo por 6.0 m de ancho para un área de 30 m² (Rodríguez *et al.*, 2007). Se mantuvo una separación de dos metros entre ellas como efecto de borde para evitar la influencia entre los tratamientos para un total de 83 plantas por parcelas y un cómputo de 964 plantas en el experimento, seleccionándose 33 plantas por parcelas para la muestra. Las aplicaciones se realizaron de forma foliar en tres momentos del ciclo del cultivo (10 días después del trasplante, en el momento de la floración con un 10% de esta y en la formación del fruto), las mismas se fraccionaron completando estas en todo su ciclo. Para la asperjación de los productos se utilizó una mochila Matabi de 16 litros de capacidad. El muestreo fue realizado mediante la metodología de señalización y pronóstico propuesta por INISAV (1991 citada por Jiménez, 2010) y el calculado del promedio de insecto fue determinado por la fórmula propuesta por (Murguido *et al.*, 1993).

Los datos climáticos registrados en el desarrollo del experimento fueron tomados de la Estación Meteorológica de Velasco municipio de Holguín, cercana a la parcela experimental. Los datos estadísticos se procesaron mediante el paquete estadístico InfoStat, (2008), donde se les realizó la prueba de comparación múltiples de medias de Tukey (Lerch, 1977); (Ruesga *et al.*, 2005).

Resultados y discusión

Los efectos que ejercen las dosis evaluadas sobre el promedio de mosca blanca se muestran en la **Figura 1**, donde se puede apreciar, que la aparición de este insecto comenzó en todos los tratamientos a los siete días después del trasplante, observándose que a partir de las aplicaciones del ácido piroleñoso hubo una reducción significativa del número de mosca blanca. No así en las plantas no tratadas donde se evidencia una presencia de esta plaga en todo el ciclo del cultivo. Obteniendo un mejor efecto protector cuando se aplica la dosis de 2.5 l ha⁻¹.

Este resultado puede estar atribuido a que el ácido piroleñoso en su composición química presenta el fenol, cresol, ácido fórmico, formaldehído, metanol entre otros, que provocan repelencia a los insectos como ácaros y pulgones, por su característico olor a humo. También este producto tiene efecto fungicida para los hongos, pudrición blanda, marchites bacteriales y activa el crecimiento de la planta (Grewal *et al.*, 2018).

En cuanto al promedio de mosca blanca en todo el ciclo del cultivo como se muestra en la **tabla 1**, se aprecia que cuando se aplica el producto el número de insecto disminuye considerablemente con valores de decremento entre - 0.51 y - 0.68 con respecto a las plantas no tratadas. Obteniendo menor afectación de mosca blanca en todo el ciclo del cultivo cuando se aplica la dosis de 2.5 lha⁻¹ con valores de disminución de la afectación de -0.68.

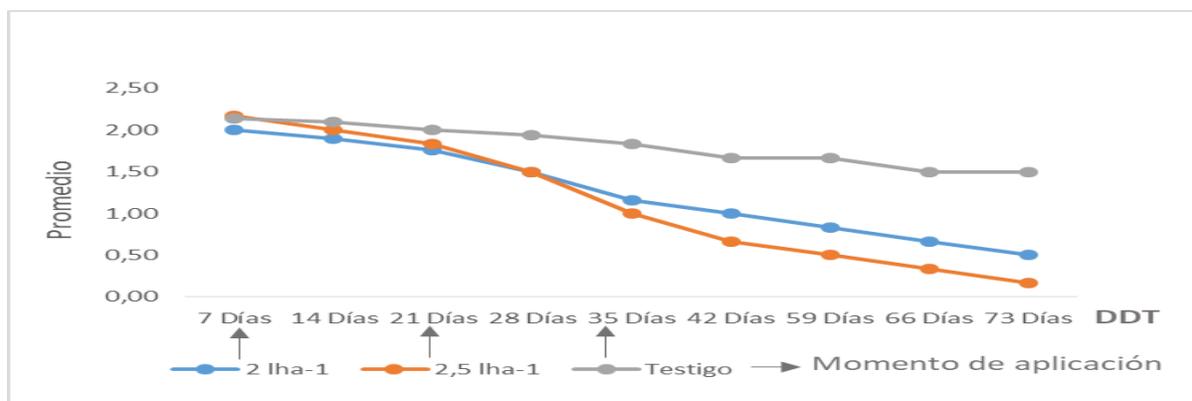


Figura 1. Efecto de la aplicación del ácido piroleñoso de marabú sobre el promedio de mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Tabla # 1. Efecto de la aplicación del ácido piroleñoso de marabú sobre el promedio de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en todo el ciclo del cultivo

Dosis	Promedio en todo el ciclo.	Porcentaje de decremento con respecto al testigo.
2 l ha ⁻¹	1.30	- 0.51
2.5 l ha ⁻¹	1.13	- 0.68
testigo	1.81	-

Según investigaciones realizadas por Yahayu *et al.*, (2017) la aplicación de ácido piroleñoso de madera en el suelo mejora la acidez del suelo y podría estimular el crecimiento de las plantas, elevando la capacidad de intercambio de cationes del suelo (CIC) y, en consecuencia, beneficiar la translocación de nitrógeno y fósforo del suelo a la planta. De igual manera, Uehara y Furuno (2004) obtuvieron como resultado que con la aplicación de ácido piroleñoso de bambú se estimula la germinación de semillas de crisantemo y berro por las sustancias activas que se encuentran en las estructuras de los árboles que tiene el efecto regulador sobre la germinación y crecimiento de las plántulas.

Por otro lado, Hosni *et al.*, (2013) expusieron que los compuestos formados a partir de extractos vegetales tienen actividades inhibitoras específicas contra el crecimiento de arvenses y el establecimiento de ciertas plagas. Resultados obtenidos por Zulkarami *et al.*, (2011) al evaluar 3 concentraciones de ácido piroleñoso (10, 20, 30%) para mejorar la calidad de sandía, demostraron que este producto mejora considerablemente el desenvolvimiento de este cultivo. Investigaciones realizadas por López *et al.*, (2007) demostraron la efectividad del ácido piroleñoso en el control de la mosca blanca en el cultivo pimienta.

Según Álvarez (2017) el efecto que ejercen ciertos biostimulantes ante la resistencia de determinadas plagas y enfermedades puede estar provocado por la síntesis de determinadas sustancias las cuales contribuyen a la formación de hormonas y otros compuestos, permitiendo que el cultivo logre una mejor disponibilidad y absorción de los nutrientes. Resultados reportados por Pupo (2012) expresan los aumentos a la resistencia contra *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) de las plantas de tomate variedad Amalia y al *Erysiphe cichoracearum* (mildium pulverulento) en el cultivo del pepino cuando eran tratadas con el bioestimulante FitoMas-E.

Conclusiones

El promedio de afectación de la mosca blanca en las plantas tratadas con ácido piroleñoso de bambú fue menor que las plantas testigos, siendo la dosis de 2.5 l ha⁻¹ la de mayor efectividad ante esta plaga.

Bibliografía

- Álvarez, R. A. (2015). Evaluación del efecto de diferentes dosis del bionutriente FitoMas- E como alternativa ecológica en el cultivo del tomate, ICIDCA sobre los derivados de la caña de azúcar, 49, 3-9.
- Álvarez, R. A. (2017). Influencia del Biobras16 y Fitomas-E contra el tizón temprano y el geminivirus (TYLCV) en cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*), ICIDCA sobre los derivados de la caña de azúcar, 50, 3-7.
- Álvarez, R. A. (2021). Incidencia del QuitoMax y CTA Stymulant contra el geminivirus (TYLCV) en el cultivo del tomate. *Revista Hombre, Ciencia y Tecnología*, 25,53-58.
- Di Rienzo, J. A., Balzarini, M., González, L., Tablada, y Walter, R. C (2008). Programa de procesamientos estadísticos (Proyecto InfoStat). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Grewal, A., Abbey, L. y Gunupuru, L. (2018). Production, prospects and potential application of pyrolygneous acid in agriculture. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 135, 152–159.
- Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D & Castro Speck, N. (2015). Clasificación de los suelos de Cuba. Mayabeque: Ediciones INCA.
- Hosni, K., Hassen, I., Sabei, H., & Casabianca, H. (2013). Secondary metabolites from *Chrysanthemum coronarium* (Garland) flowerheads: Chemical composition and biological activities. *Industrial Crops and Products*, 44, 263-271.
- Huerres, P. C. y Caraballo, N. (1996). *Horticultura*. Ed. Pueblo y Educación La Habana, pp. 70, 83, 120, 128 – 129 y 138.
- Jiménez, M., González., G., Falcón, A., Quintana, O., Bernardo, G. y Robaiba, C. (2010). Evaluación de tres biostimulantes sobre la incidencia de plagas en el maíz (*Zea mays* L.) en la provincia de Santiago de Cuba, *Centro agrícola*, 2, 45-48.
- López, O., Martínez, H. y Rojas, R. (2007). Uso del humo líquido (Acido piroleñoso) en el manejo de plagas insectiles del cultivo de chiltomo (*Capsicum annum*) campus agropecuario UNAN-LEON 2006-2007. 42. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León. Disponible en <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/974/1/204266.pdf>
- Ministerio de la Agricultura. (2015). Proyección estratégica para la producción de los cultivos varios.
- Mohan, D., Pittman, C., Bricka, M., Smith, F., Yancey, B., Mohammad, J. & Gong, H. (2007). Sorption of arsenic, cadmium, and lead by chars produced from fast pyrolysis of wood and bark during bio-oil production. *Journal of Colloid and Interface Science*, 3101, 57–73.
- Murguido, C., G. Gonzáles. y J. La Rosa. Metodología de señalización de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) en tomate. INISAV (Ciudad de La Habana). 5p. 1993.
- Pupo, A. (2012). Evaluación del efecto del FitoMas-E y Biobrás-16 (BB- 16), en el cultivo *Lycopersicon esculentum*, Mill (tomate), en áreas del organopónico “El Coco” de la

- Empresa Agropecuaria Holguín. Provincia Holguín. Tesis de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Holguín.
- Rodríguez, A., Companioni, N., Peña, E., Cañet, F., Fresneda. y Rey, R. (2007). Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. sexta edición: ACTAF. pp. 42-43, 68-69.
- Ruesga, I., Peña, I., Expósito, I & Gardon, D. (2005). Libro de Experimentación Agrícola. Editorial Universitaria. La Habana, Cuba. pp 21-36.
- Townsend, G.R. and Heuberger, J.W. (1943) Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. The Plant Disease Reporter, 27, 340-343.
- Uehara, T. y Furuno, T. (2004). Effect of bamboo vinegar on regulation of germination and radicle growth of seed plants II: Composition of mosobamboo vinegar at different collection temperature and its effects. Journal of Wood Science, 50, 470-476.
- Yahayu, M., Mahmuda, K. N., Mahamada, M. N., Ngadirana, S., Lipehb, S., Ujangb, S. y Zakariaa, Z. A. (2017). Efficacy of Pyroligneous Acid from Pineapple Waste Biomass as Wood Preserving Agent. Journal Technology, Sciences and Engineering, 79, 1-8.
- Zulkarami, B., Ashrafuzzaman, M., Mohamad, O. and Mohd, I. (2011). Effect of pyroligneous acid on growth, yield and quality improvement of rock melon in soilless culture. Australian Journal of Crop Science, 12, 1508-1514.