

## MORTALIDAD DE *Bactericera cockerelli* Sulc 1909 (HEMIPTERA: TRIOZIDAE) CON ACEITE DE SOYA EN CULTIVO DE JITOMATE

Julio Lozano-Gutiérrez✉, W. Berenice Reyes-López, Héctor Ortiz-Ramírez, Martha Patricia España-Luna y Jesús Balleza-Cadengo

Unidad Académica de Agronomía. Universidad Autónoma de Zacatecas. Carretera Zacatecas-Guadalajara km 15, C. P. 98170. Cieneguillas, Zacatecas.

Autor de correspondencia: [jlozano\\_75@yahoo.com](mailto:jlozano_75@yahoo.com)

---

**RESUMEN.** *Bactericera cockerelli* Sulc 1909, es una plaga importante en los cultivos de jitomate, chile, papa y tomatillo, su control se basa en el uso de insecticidas, generando condiciones de resistencia a plaguicidas. Esto motiva la búsqueda de alternativas amigables al ambiente que sean económicas y eficientes en un manejo integrado de plagas. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la mortalidad de ninfas de *B. cockerelli* con aplicación aceite de soya en cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero. El producto de aceite de soya ocasionó mortalidades en ninfas de segundo y tercer estadio de 85.6 % y en ninfas de cuarto y quinto estadio de 9.0 %.

**Palabras clave:** Paratrioza, aceite, control.

### Mortality of *Bactericera cockerelli* Sulc 1909 (Hemiptera: Triozidae) with soy oil in tomato crop

**ABSTRACT.** *Bactericera cockerelli* Sulc 1909, is an important pest in the crops of tomato, pepper, potato and tomatillo, its control is based on the use of insecticides, generating conditions of resistance to pesticides. This motivates the search for environmentally friendly alternatives that are economical and efficient in integrated pest management. Thus, the objective of this research work was to determine the mortality of nymphs of *B. cockerelli* with application of soybean oil in tomato culture under greenhouse conditions. The soybean oil product caused mortalities in second and third stage nymphs of 85.6% and fourth and fifth stage nymphs 9.0%.

**Key words:** Paratrioza, oil, control.

---

## INTRODUCCIÓN

México es el principal proveedor a nivel mundial de jitomate con una participación en el mercado internacional de 25.11 % del valor de las exportaciones mundiales. Actualmente se satisface 100 % de los requerimientos nacionales con producción interna, además que se ha generado un incremento en las exportaciones a los Estados Unidos (SAGARPA, 2017).

*Bactericera cockerelli* Sulc 1990 ha sido por décadas una de las plagas de mayor importancia en cultivos de la familia Solanaceae. Esta plaga causa a las plantas cultivadas un daño directo debido a su alimentación, y recientemente se ha descubierto que es trasmisor de la bacteria patógena *Candidatus Liberibacter psyllaurous* (Munyaneza *et al.*, 2009). Muchos estudios se han desarrollado para determinar la relación entre la plaga y los daños que origina a las plantas cultivadas, así como el desarrollo de estrategias de manejo para reducir los daños causados por esta plaga en una amplia variedad de solanáceas (Butler y Trumble, 2012). Su control está basado en la aplicación de insecticidas, sin tener conocimiento de la tolerancia o resistencia para sustentar un manejo eficiente de este insecto, así poblaciones de *B. cockerelli* en San Luis Potosí presentaron problemas de resistencia a Abamectina (Cerna *et al.*, 2015). Por lo anterior se debe considerar lo descrito por Kogan (1989), al describir que ante la ausencia de un plaguicida poderoso para regular una plaga se requiere de múltiples tácticas de control simples o armoniosamente coordinadas

basadas en el costo beneficio donde se toman en cuenta los impactos económicos, ecológicos y sociales. En la búsqueda de nuevas estrategias para el manejo de *B. cockerelli* se ha incluido el uso de hongos entomopatógenos debido principalmente a su modo de acción, el cual no requiere ser ingerido, a diferencia de otros microorganismos entomopatógenos, para actuar sobre el insecto (Villegas-Rodríguez *et al.*, 2014). También se han evaluado insecticidas botánicos, Granados-Echegoyen *et al.* (2015) evaluaron extractos de hojas secas de *Ambrosia artemisiifolia*, *Piper auritum*, y *Taraxacum officinale* *Argemone mexicana*, *Azadirachta indica*, *Petiveria alliacea*, y *Tagetes filifolia* sobre diversos estadios ninfales de *B. cockerelli*. Además, se tiene aceites esenciales de plantas que sus componentes presentan un amplio espectro de actividad contra plagas de ácaros, insectos, patógenos y nematodos (Isman, 2000). Así el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el aceite de soya en ninfas de *B. cockerelli* en jitomate bajo condiciones de laboratorio e invernadero.

## MATERIALES Y MÉTODO

El trabajo de investigación se realizó en la nave seis de los invernaderos “Santa Rita de Casia” del municipio de Panuco con coordenadas de 23° 02’ 43’’ N, 102° 36’ 05’’ O, donde en el ciclo primavera-verano 2018 se estableció jitomate indeterminado híbrido Cid 2015 SPA. En el mes de septiembre se presentó un brote de *B. cockerelli* por lo cual se realizó una aplicación de Golden Pest Spray Oil® elaborado con base en extracto de aceite de soya en dosis de 2 l/ha recomendada para *Diaphorina citri* el psílido de los cítricos. El invernadero está dividido en dos secciones, que corren a lo largo, se aplicó una sección y la otra se quedó sin aplicar, como testigo. La aspersion se efectuó a las 19:00 horas poco antes de meterse el sol, una vez que se había calibrado el gasto de la aspersora y determinar la cantidad de agua en la que se iba a mezclar el producto. El día de la aplicación, por la mañana (6:00 am) se procedió a marcar con un listón rojo 100 brotes que presentaron poblaciones de ninfas de *B. cockerelli*. Se aplicaron a 50 plantas marcadas y a las otras, solo se les contó las poblaciones y se dejaron como control. Se definieron tres tratamientos; 1) aplicación comercial en ninfas de cuarto y quinto estadio, 2) aplicación comercial en ninfas de segundo y tercer estadio, 3) ninfas sin aplicación de segundo, tercer, cuarto y quinto instar. Para determinar los estadios ninfales se llevaron ninfas de diferente estado de desarrollo a laboratorio y con el apoyo de microscopio estereoscópico se ubicaron tamaños y formas de los estadios considerando las claves de Marín *et al.* (1995), posteriormente en el invernadero con el apoyo de lupas se realizó la separación de estadios. Se registraron el número de ninfas encontradas en cada hoja agrupándolas en segundo y tercer estadio debido a su parecido en tamaño y forma en condiciones de invernadero, asimismo otro grupo de ninfas de cuarto y quinto estadio. A las 48 horas posteriores a la aplicación se observaron los resultados. Las hojas tratadas y sin tratar (testigo) se llevaron en bolsas de papel estraza por separado y se metieron en una hielera para ser transportado al laboratorio de Entomología y Control Biológico de la Universidad Autónoma de Zacatecas y determinar la mortalidad causada por el efecto del producto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las ninfas de primer y segundo estadio fueron susceptibles al impacto del extracto de aceite de soya llegando a obtener una mortalidad promedio de 85.6 % en ninfas de segundo y tercer estadio y de 9.0 % en ninfas de cuarto y quinto estadio (Figs. 1-3).

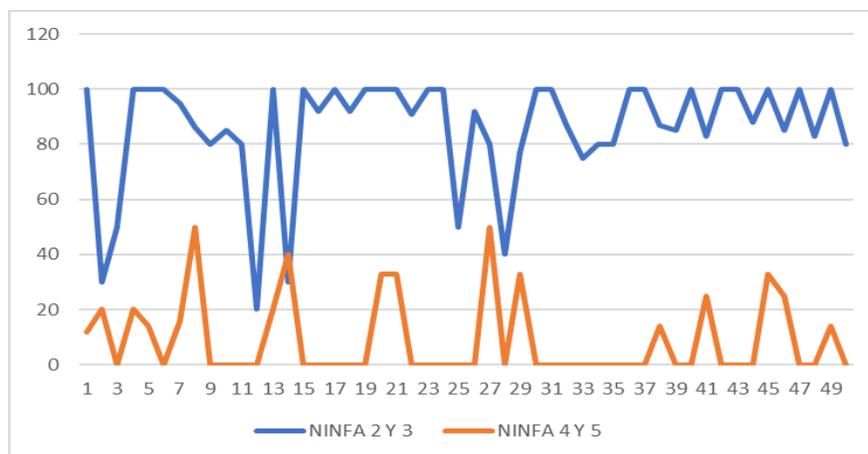


Figura 1. Mortalidad de ninfas de *Bactericera cockerelli*.

Estas poblaciones fueron ajustadas al Arc Sen  $\sqrt{\%}$  para disminuir el coeficiente de variación y someterlos a un análisis de varianza (ANOVA) Cuadro 1, y su respectiva media Cuadro 2.

Cuadro 1. Anova de los tratamientos en prueba.

FV	GL	SC	CM	Fc.	Sig.
Tratamientos	2	140245.87	70122.93	212.16	0.00
Bloques	49	14016.71	286.05	0.866	0.70
Error	98	32389.69	330.50		
Total	149	186652.28			

Cuadro 2. Tablas de medias de mortalidad en tratamientos

Tratamiento	Media	0.05
2 (ninfas segundo y tercer estadio)	69.9	A
1 (ninfas de cuarto y quinto estadio)	10.3	B
3 (testigo)	0.80	C
Tukey	8.6	



Figura 2. Ninfas de *Bactericera cockerelli* sanas.



Figura 3. Ninfas de *Bactericera cockerelli* muertas.

El tratamiento 2 que contempla la aplicación del aceite de soya sobre estadios de segundo y tercer presentó significancia estadística con el tratamiento 1 que considero las ninfas de cuarto y quinto ante el tratamiento control (3).

El control concentrado en los estados susceptibles puede reducir los costos mientras conserva bajas las poblaciones antes que se incrementen. En general los huevos y pupas son los estados biológicos más difíciles de controlar debido a su quiescencia, mientras que las ninfas son los estados más susceptibles a insecticidas (Prabhaker *et al.*, 2006). Los estadios más jóvenes son más susceptibles a plaguicidas que los estadios posteriores debido a diferencias fisiológicas, como actividad enzimática como mecanismo de defensa que permite descomponer los plaguicidas (Prabhaker *et al.*, 2006). Para Vega-Gutiérrez *et al.* (2008) la falta de control no se debe al desarrollo de resistencia sino al uso inadecuado de plaguicidas y a la carencia de programas de manejo integrado de plagas para reducir la densidad poblacional de una plaga tan importante como es *B. cockerelli*.

Este tipo de productos son una alternativa de control efectiva que deben ser parte esencial de un MIP. Al respecto Butler y Trumble (2012) considera que se requieren programas de MIP que incorporen estrategias de control biológico, variedades resistentes, y alternativas estratégicas de supresión que sean diferentes a las estrategias costosas e intensivamente basada en plaguicidas. Para Flores-Dávila *et al.* (2011) los extractos que presentaron mayor efecto insecticida en ninfas de *B. cockerelli* fueron *Anona muricata* y *A. indica* que lograron un 91 a 100 % de mortalidad en 72 horas bajo condiciones de laboratorio. Los aceites insecticidas matan los insectos por contacto al interrumpir el intercambio de gases (respiración), estructura y función de la membrana celular (Davidson *et al.*, 1991). El aceite de soya presenta reporte de efectividad hasta de 93 % de mortalidad de escama de San José *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) (Homoptera: Diaspididae), y 97 % mortalidad en araña roja europea *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) (Baker *et al.*, 2015). Extractos con base ethanol de hojas secas de *Ambrosia artemisiifolia* L., *Piper auritum* Kunth, and *Taraxacum officinale* F. H. Wiggwere son efectivos para ninfas de 4to y 5to estadio y son una alternativa amigable el ambiente causando mortalidades de 85, 88, y 87 % de toxicidad sobre ninfas de 5to instar a las 72 horas, respectivamente (Granados-Echagoyen *et al.*, 2012).

## CONCLUSIONES

El aceite de soya es una alternativa de control de *B. cockerelli* en el cultivo de jitomate en condiciones de invernadero, causando mayor mortalidad al segundo y tercer estadio ninfal de este insecto plaga. Se considera una alternativa ecológica que se puede utilizar como parte de un manejo integrado de plagas.

## Agradecimientos

Se agradece a los invernaderos Santa Rita y a la Universidad Autónoma de Zacatecas, por el apoyo otorgado en la presente investigación.

## Literatura Citada

- Baker, B. P., Grant, J. A. and R. Malakar-Kuenen. 2018. *Soybean oil profile. Active ingredient eligible for minimum risk pesticide use. integrated pest management*. Cornell Cooperative Extension. New York State IPM Program. 11 pp. Disponible en: <https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/56142>. (Sin fecha de consulta).
- Butler, C. D. and J. T. Trumble. 2012. The potato psyllid, *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Trioziidae): life history, relationship to plant diseases, and management strategies. *Terrestrial Arthropod Reviews*, 5: 87–111. <https://doi.org/10.1163/187498312X634266>.

- Cerna C. E., Hernandez-Bautista, O., Landeros, J. F., Aguirre-Uribe, L. and Y. M. Ocho-Fuentes. 2015. Insecticide-resistance ratios of three populations of *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllodea: Triozidae) in regions of northern Mexico. *Florida Entomologist*, 98(3): 950–953.
- Davidson, N., Dibble, J., Flint, M., Marere, P. and A. Guye. 1991. Managing insects and mites with spray oils. IPM Education and Publications. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3347. EUA. 47 pp.
- Flores-Dávila, M., González-Villegas, R., Guerrero-Rodríguez, E., Mendoza-Villarreal, R., Cárdenas-Elizondo, A., Cerna-Chávez, E. and L. Aguirre-Uribe. 2011. Insecticidal effect of plant extracts on *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae) nymphs. *Southwestern Entomologist*, 36(2): 137–144. <https://doi.org/10.3958/059.036.0203>.
- Granados-Echegoyen C., Pérez-Pacheco, R., Bautista-Martínez, B., Alonso-Hernández, N., Sánchez-García, J. A., Martínez-Tomas, S. H. and S. Sánchez-Mendoza, S. 2015. Insecticidal effect of botanical extracts on developmental stages of *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae). *Southwestern Entomologist*, 40(1): 97–110. <https://doi.org/10.3958/059.040.0108>.
- Isman, M. R. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection*, 19: 603–608. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(00\)00079-X](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00079-X).
- Kogan, M. 1998. Integrated pest management: Historical perspectives and contemporary developments. *Annual Review of Entomology*, 43: 243–270. DOI:10.1146/annurev.ento.43.1.243.
- Marín, J. A., Garzón, T. J. A., Becerra, F. A., Mejía, A. C., Bujanos, M. R. and M. K. F. Byerly. 1995. “Ciclo biológico y morfología del salerillo Paratrioza cockerelli (Sulc.) (Homoptera: Psyllidae) vector de la enfermedad permanente del jitomate en el Bajío”. *Manejo Integrado de Plagas, Revista Técnica*, 38: 25–32.
- Munyaneza J. E., Sengoda, V. G., Garzón-Tiznado, J. A. and O. G. Cárdenas-Valenzuela. 2009. First Report of "*Candidatus Liberibacter solanacearum*" in tomato plants in Mexico. *Plant Disease*, 93: 10: 1076. <https://doi.org/10.1094/PDIS-93-10-1076A>.
- Prabhaker, N., Castle, J. and N. C. Toscano. 2006. Susceptibility of immature stages of *Homalodisca coagulata* (Hemiptera: Cicadellidae) to selected insecticides. *Journal of Economic Entomology*, 99(5): 1805–1812. <https://doi.org/10.1093/jee/99.5.1805>.
- SAGARPA. 2017. Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Jitomate. Disponible en: [www.gob.mx/sagarpa](http://www.gob.mx/sagarpa). (Sin fecha de consulta).
- Vega-Gutiérrez, M. T., Rodríguez-Maciel, J. C., Díaz-Gómez, O., Bujanos-Muñiz, R., Mota-Sánchez, D., Martínez-Carrillo, J. L., Lagunes-Tejeda, A. y J. A. Garzón-Tiznado. 2008. Susceptibilidad a insecticidas en dos poblaciones mexicanas del salerillo, *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae) *Agrociencia*, 42(4): 463–471.
- Villegas-Rodríguez, F., Marín-Sánchez, J., Delgado-Sánchez, P., Torres-Castillo, J. A. and O. G. Alvarado-Gómez. 2014. Management of *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae) in Greenhouses with Entomopathogenic Fungi (Hypocreales). *Southwestern Entomologist*, 39(3): 613–623. <https://doi.org/10.3958/059.039.0320>.