

## PARASITISMO DE *Tamarixia triozae* Burks 1943 (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) SOBRE NINFAS DE *Bactericera cockerelli* Sulc 1909 (HEMIPTERA: TRIOZIDAE) EN CONDICIONES DE INVERNADERO

Julio Lozano-Gutiérrez✉, Martha Patricia España-Luna, Alfredo Lara-Herrera, Jesús Balleza-Cadengo y José Manuel Pinedo-Espinoza

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.** En una nave de los invernaderos de Santa Rita del municipio de Pánuco, Zacatecas se presentó un brote de *Bactericera cockerelli* Sulc 1909, asimismo de su parasitoide la avispa *Tamarixia triozae* Burks 1943, por lo que antes de realizar aplicación de plaguicidas se procedió a evaluar el parasitismo natural y la correlación existente entre ninfas parasitadas y no parasitadas. Se tomaron 50 hojas con síntomas de presencia de ninfas *B. cockerelli*, es decir, que presentarían excretas de ninfas conocidas por los productores como salerillo, y se llevaron al laboratorio de Entomología y Control Biológico de la Universidad Autónoma de Zacatecas, se observaron las ninfas n3, n4, y n5 estadios susceptibles a ser parasitadas por *T. triozae*. Los resultados alcanzaron un porciento de parasitismo de 83 % con una correlación de 0.86.

**Palabras clave:** Entomófago, avispas, control natural.

### Parasitism of *Tamarixia triozae* Burks 1943 (Hymenoptera: Eulophidae) on *Bactericera cockerelli* Sulc 1909 (Hemiptera: Triozidae) in greenhouse conditions

**ABSTRACT.** In a ship of Santa Rita's greenhouses in the municipality of Pánuco, Zacatecas, there was an outbreak of *Bactericera cockerelli* Sulc 1909, as well as its parasitoid wasp *Tamarixia triozae* Burks 1943, so before applying pesticides, the natural parasitism and the existing correlation between parasitized and non-parasitized nymphs. Fifty leaves with symptoms of *B. cockerelli* nymphs were taken, that is, they had excreta of nymphs known by the producers as salerillo, and they were taken to the Entomology and Biological Control laboratory of the Autonomous University of Zacatecas, the nymphs were observed n3, n4, and n5 stages susceptible to being parasitized by *T. triozae*. The results reached a percent of parasitism of 83% with a correlation of 0.86.

**Key words:** Entomophagous, wasps, natural control.

## INTRODUCCIÓN

*Bactericera cockerelli* Sulc, (Hemiptera: Triozidae) también conocido con el nombre del pulgón saltador, es originario de Norte América, Wallis (1951) lo reporta en México, Estados Unidos al oeste de Misisipi, y en el sureste de la provincia canadienses de Columbia Británicas, Alberta y Saskatchewan. Recientemente se tiene reportes en invernaderos de Canadá (Ferguson y Shipp, 2002). En 2005 y 2006 se reportó en Nueva Zelanda (Teulon *et al.*, 2009). En México, se documentó por primera vez en 1947 como plaga de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en los estados de Durango, Estado de México, Guanajuato, Michoacán y Tamaulipas (Pletsch, 1947). Actualmente se encuentra ampliamente distribuido en el país como una seria limitación en la producción de los cultivos de chile, papa y jitomate (Garzón *et al.*, 2005). Las plantas de la familia Solanaceae son las preferidas por este insecto plaga, se desarrolla y reproduce sobre una variedad de especies de plantas cultivadas entre las que sobresale la papa *S. tuberosum*, jitomate (*Solanum lycopersicum* L.), chile (*Capsicum annuum* L.), berenjena (*Solanum melongena* L.), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), y algunas plantas silvestres como hierba mora (*Solanum nigrum* L.),

cereza de suelo (*Physalis peruviana* L.), así como la planta silvestre del género (*Lycium* spp.). (EPPO, 2014). Como todas las plagas, *B. cockerelli* presenta enemigos naturales que regulan sus poblaciones, así, entre los principales entomopatógenos tiene a los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff 1879) y *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) A.H.S. Br. y G. Sm. (1957). Los principales depredadores que se han utilizado para regular sus poblaciones son; el león de los áfidos *Chrysoperla carnea* (Stephens), la chinche ojona *Geocoris* sp. y la catarinita roja *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville). El principal parasitoide de ninfas del pulgón saltador es la avispa *Tamarixia triozae* (Burke), la cual se ha registrado su presencia con buenos niveles de parasitismo con poblaciones nativas del parasitoide en las diferentes regiones productoras de solanáceas, lo cual lo constituyen como un fuerte elemento del control biológico natural de esta especie (Ramírez *et al.*, 2008). Mientras que Rojas *et al.* (2015) consideran a *T. triozae* como un parasitoide importante de *B. cockerelli*, debido a que puede llegar a parasitar entre el 20 y el 85 % de las ninfas (Lomelí-Flores y Bueno-Partida, 2002). *Tamarixia triozae* es un ectoparasitoide de ninfas del pulgón saltador, *B. cockerelli*, con niveles de parasitismo en el campo hasta del 85 % que además se alimenta sobre su hospedero, lo que contribuye a ser un potencial agente de control biológico (Vega-Chávez *et al.*, 2016), recientemente se ha explorado el uso de este parasitoide dentro de un programa de MIP (Luna-Cruz *et al.*, 2011). El objetivo de esta investigación fue determinar el parasitismo natural de *T. triozae* en ninfas del pulgón saltador *B. cockerelli* en el cultivo de jitomate en condiciones de invernadero.

## MATERIALES Y MÉTODO

La investigación se realizó en la nave ocho de los invernaderos “Santa Rita de Casia” del municipio de Panuco con coordenadas de 23° 02' 43''N 102° 36' 05''O. En el ciclo pv 2018 se estableció jitomate indeterminado variedad Cid 2015 SPA, con un programa de muestreo y de aplicaciones, sin embargo, en el mes de septiembre se presentó un brote de *B. cockerelli* y a la par se observó poblaciones de la avispa *T. triozae*. Motivo por el cual, antes de aplicar insecticidas para regular las poblaciones del psílido se evaluó el parasitismo natural de *T. triozae* sobre ninfas del pulgón saltador. Se utilizó la metodología propuesta por Palomares-Perez (2015); para ello se tomaron 50 hojas con síntomas de presencia de ninfas *B. cockerelli*, es decir, que presentaran excretas de ninfas conocidas por los productores como salerillo, y se llevaron al laboratorio de Entomología y Control Biológico de la Universidad Autónoma de Zacatecas, se observaron las ninfas n<sub>3</sub>, n<sub>4</sub>, y n<sub>5</sub> estadios susceptibles a ser parasitadas por *T. triozae* (Morales *et al.*, 2003), en forma diaria y durante una semana se contó el parasitismo presente en cada hoja. Además, se analizó la correlación entre ninfas parasitadas y ninfas vivas a través del programa SPSS Statistics.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de parasitismo de *T. triozae* alcanzo hasta el 83 %, (Fig. 1) resultado que se encuentra dentro del rango reportado por Lomelí-Flores y Bueno-Partida (2002) de 20 a 85 % en el cultivo de jitomate en Michoacán. En Zacatecas ya se tenían reportes de altos porcentaje de parasitismo de *T. triozae* hacia ninfas de *B. cockerelli*, Trujillo-García *et al.* (2018) mencionan como en condiciones de invernadero alcanzaron hasta 95.34 % de parasitismo natural. Sin embargo, no siempre son altos los porcentajes de parasitismo de *T. triozae*, Liljestrom y Bouvet (2015) alcanzaron un porcentaje del 45 % por lo que difiere con lo alcanzado en esta investigación.

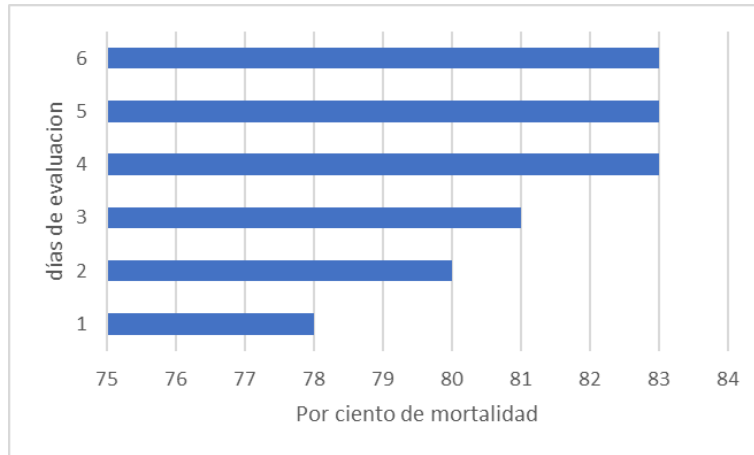


Figura 1. Porcentaje de parasitismo de *Tamarixia triozae* en ninfas de *Bactericera cockerelli*

Las ninfas parasitadas toman una coloración café cremosas y se adhieren por todos los bordes del cuerpo fuertemente al follaje (Fig. 2), al levantar la parte superior del cuerpo se encuentra las larvas o pupas de las avispas que se están desarrollando dentro (Fig.3).



Figuras 2 y 3. Ninfas de *Bactericera cockerelli* parasitadas por la avispa *Tamarixia triozae*

Las ninfas recién parasitadas se identificaron por la presencia de huevo localizado ventralmente entre las patas (Cerón-González *et al.*, 2014) aunque fue más fácil observar las larvas localizadas en la región ventral y las ninfas presentan tonalidades verdosas cuando está iniciando el parasitismo.

Al realizar el análisis de correlación se observó mediante el ANOVA y el resumen del modelo una correlación fue de 0.86 que aceptable para denotar la correlación que se presenta entre ninfas vivas y ninfas parasitadas (Fig. 4).

| ANOVA <sup>a</sup> |           |                   |    |                  |         |                   |
|--------------------|-----------|-------------------|----|------------------|---------|-------------------|
| Modelo             |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F       | Sig.              |
| 1                  | Regresión | 338.840           | 1  | 338.840          | 137.044 | .000 <sup>b</sup> |
|                    | Residuo   | 118.680           | 48 | 2.472            |         |                   |
|                    | Total     | 457.520           | 49 |                  |         |                   |

g.l. = grados de libertad. F = valores calculados. sig = significancia.

Figura 4. Análisis de varianza entre ninfas muertas y vivas.

| Resumen del modelo |                   |            |                     |                                 |
|--------------------|-------------------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Modelo             | R                 | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación |
| 1                  | .861 <sup>a</sup> | .741       | .735                | 1.57242                         |

a. Predictores: (Constante), VAR00001

Figura 4. Análisis de varianza entre ninfas muertas y vivas (Continuación).

## CONCLUSIONES

El parasitismo que *B. cockerelli* llega a alcanzar por la avispa *T. triozae* permite cambiar las acciones a realizar en el control de la plaga. No se puede continuar con las aplicaciones calendarizadas de insecticidas cuando se están presentes enemigos naturales de las plagas que mucho ayudan a regular dichas plagas, solo hace falta conocer tiempos y formas de protección de estos entomófagos, sobre todo, el porcentaje de parasitismo que está presente en cada unidad de producción.

## Literatura Citada

- Cerón-González, C., Lomelí-Flores, R. J., Rodríguez-Leyva, E. y A. Torres-Ruiz. 2014. Fecundidad y alimentación de *Tamarixia triozae* (Hymenoptera: Eulophidae) sobre el psílido de la papa *Bactericera cockerelli*. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 5(5): 893–899. <https://doi.org/10.29312/remexca.v5i5.912>.
- EPPO. 2014. *Bactericera cockerelli* PARZCO. Disponible en: <http://www.eppo.int>. (Sin fecha de consulta).
- Ferguson, G. and L. Shipp. 2002. New pests in Ontario greenhouse vegetables. Working Group “International Control in Protected Crops, Temperate Climate”. Proceedings of the Working Groups meeting, Victoria, British Columbia. 6-9 May 2002. *Bulletin OILB/SROP*, 25(1): 69–72.
- Garzón, T. J. A., Garzón-Ceballos, J. A., Velarde, S. F., Marín, A. J. y O. G. Cárdenas. 2005. Ensayos de transmisión del fitoplasma asociado al “permanente del tomate” por el psílido *Bactericera cockerelli* Sulc, en México. Pp. 672–675. In: A. Morales-Moreno, A. Mendoza-Estrada, M. P. Ibarra-González y S. Stanford-Camargo (Eds.). *Entomología mexicana*. Vol. 4. Colegio de Postgraduados y Sociedad Mexicana de Entomología. Texcoco, estado de México.
- Liljestrom, G. G. y J. P. R. Bouvet. 2015. Variaciones numéricas de *Diaphorina citri* Kuwayama (Sternorrhyncha: Psyllidae) y del ectoparásitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) en una plantación de naranjos Entre Ríos, Argentina. *FCA Uncuyo*, 46(1): 1–14.
- Lomelí-Flores, J. R. and R. Bueno-Partida. 2002. New Record of *Tamarixia triozae* (Burks), parasitoid of the tomate (sic) psilid (Sic) *Paratrioza cockerelli* (Sulc) (Homoptera: Psillidae) in Mexico. *Folia Entomológica Mexicana*, 41(3): 375–376.
- Luna-Cruz, A., Lomeli-Flores, R., Rodríguez-Leyva, E., Ortega-Arenas, L. D. y A. Huerta de la Peña. 2011. Toxicidad de cuatro insecticidas sobre *Tamarixia triozae* (Burks) (Hymenoptera: Eulophidae) y su hospedero *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae). *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 27: 509–526.
- Morales, A. S. I., Martínez, A. M., Figueroa, J. I., Espino, H. A. M., Chaverrieta, A. M., Ortíz, R. R., Rodríguez, C. L. y S. Pineda. 2013. Parámetros de vida del parasitoide sinovigénico *Tamarixia triozae* (Hymenoptera: Eulophidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 39(2): 243–249.
- Palomino-Pérez, M. E., Cordova-Urtiz, G. y H. C. Arredondo-Bernal. 2015. Producción de *Tamarixia radiata* Waterston (Hymenoptera: Eulophidae) estimulando la brotación de *Murraya paniculata* L. Jack. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Pub. Esp. 11: 2091–2098.
- Pletsch, D. J. 1947. *The potato psyllid Paratrioza cockerelli (Sulc), its biology and control*. Montana Agricultural Experiment Station Bulletin, 446. 95 pp.

- Ramírez, G. M., Santamaria, C. E., Méndez, R. J. S., Ríos, F. J. L., Hernández, S. J. R. y P. Méndez. 2008. Evaluación de insecticidas alternativos para el control de paratrioza (*Bactericera cockerelli* B y L) (Homoptera: Triozidae) en el cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annum* L.). *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 76: 47–56.
- Rojas, P., Rodríguez-Leyva, E., Lomelí-Flores, J. R. and L. Tong-Xian. 2015. Biology and life history of *Tamarixia triozae* a parasitoid of the potato psyllid *Bactericera cockerelli*. *Biocontrol*, 60(1): 27–35. DOI: [10.1007/s10526-014-9625-4](https://doi.org/10.1007/s10526-014-9625-4).
- Teulon, D. A. J., Workman, P. J., Thomas, K. L. and M. C. Nielsen. 2009. *Bactericera cockerelli* incursion, dispersal, and current distribution on vegetable crops in New Zealand. *New Zealand Plant Protection*, 62: 136-144.
- Trujillo-García, J., Lozano-Gutiérrez, J., España-Luna, M. P., Lara-Herrera, A. y J. J. Balleza-Cadengo. 2018. Parasitismo de *Bactericera cockerelli* (sulc) (Hemiptera: Psyllidae) en dos cultivares de chile guajillo en invernadero. *Entomología mexicana*, 5: 160–163.
- Vega-Chávez, J. L., Rodríguez-Leyva, E., Lomelí-Flores, J. R., Sánchez-Valdez, V. M., Cerna-Chávez, E. y L. A. Aguirre-Uribe. 2016. Umbrales de Desarrollo de *Tamarixia triozae* Parasitoide del Psílido de la Papa. *Southwestern Entomologist*, 41(4): 1077–1084. <https://doi.org/10.3958/059.041.0407>.