

COMPORTAMIENTO REGIONAL DE *Bactericera cockerelli* (SULC) (HOMOPTERA: TRIOZIDAE) EN SOLÁNACEAS CULTIVADAS EN EL SUR DE SONORA

Juan José Pacheco-Covarrubias¹, Alejandro Suárez-Beltrán², Juan Manuel Valenzuela-Valenzuela³. ¹Centro de Investigación Regional del Noroeste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Calle Norman E. Borlaug km. 12. C. P. 85000 Cd. Obregón, Sonora. México. pacheco.juanjose@inifap.gob.mx. ²Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Yaqui, Boulevard Rodolfo Elías Calles 711 Poniente, Sochiloa, 85150 Sonora, Cd. Obregón, Sonora, México. suarez@jlsvyaqui.org.mx. ³ INIFAP. valenzuela.juanmanuel@inifap.gob.mx.

RESUMEN: Se evaluó el comportamiento de paratrioza en el sur de Sonora. Los resultados indican que paratrioza empezó su crecimiento poblacional durante 2010-2011 al registrarse 2,274 Unidades Calor Acumuladas (UCA), registradas desde la primera siembra en el ciclo; mientras para el ciclo 2011-2012 el crecimiento se inició a las 2249 UCA. El registro del pico poblacional se registró durante el 2011 a las 3,352 UCA, y en 2012 a las 3,390 UCA. La presencia de adultos fue de 4.42, 4.05, 2.33, 2.29, 1.38, 0.74, 0.33, 0.27, 0.05 y 0 adultos por 100 redadas, correspondiente a las etapas de cosecha, fructificación, secado de fruto (chile cayenne), floración-fructificación, formación de frutos, madurez fisiológica, tuberización (papa), floración, desarrollo vegetativo, y plántula. Las etapas de cosecha y fructificación presentaron registros por arriba del promedio de las etapas (2.83 adultos por 100 redadas), lo que indica que el incremento poblacional se da en el mismo cultivo.

Palabras clave: Paratrioza, Hospedantes, Unidades Calor.

Regional Behavior of *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Homoptera: Triozidae) in Solanaceae in South of Sonora

ABSTRACT: Paratrioza behavior in southern Sonora was evaluated on several Solanaceae. During 2010-2011 paratrioza adults population recorded since the first sown crop, began growth at 2,274 Accumulated Degree-Days (ADD); while for 2011-2012 ADD were 2249. The population peaked at 3,352 ADD in 2011, and at 3,390 ADD in 2012. Captured adults per 100 sweeps was 4.42, 4.05, 2.33, 2.29, 1.38, 0.74, 0.33, 0.27, 0.05 and 0, corresponding to the stages of harvest, fruiting, dried fruit (cayenne pepper), flowering-fruiting, fruit formation, physiological maturity, tuber (potato), flowering, vegetative growth, and seedling. At harvest and fruiting stages, adults per 100 sweeps were above the average recorded at the other stages of crop development (2.83 adults per 100 sweeps). Therefore adult population increase took place within the same crop.

Key words: Paratrioza, Hospedant, Degree-Days.

Introducción

En el sur del Sonora, las solanáceas ocupan más del 60% del área de siembra dedicada a las hortalizas, su importancia se enfatiza por el valor de la producción, el cual supera los 4 mil millones de pesos anuales SIAP [en línea]. Entre los problemas en la producción de estos cultivos resalta *Bactericera cockerelli*, conocida comúnmente como paratrioza.

En Sonora la presencia de paratrioza fue reportada desde 1985 (Pacheco, 1985), y hasta la fecha no se ha registrado mermas en producción por las enfermedades que transmite o por efecto del daño directo, siendo considerada como una plaga potencial de primer orden, ya que puede establecerse y colonizar a plantas de diferentes familias, sobresaliendo entre ellas la familia Solanácea (Al-Jabr, 1999, y Ramírez *et al.*, 2008).

Este insecto, además de causar daños directos al alimentarse de la savia de sus hospedantes, es el único agente vector de enfermedades de importancia económica como son: la punta morada de la

papa y el permanente del tomate (SENASICA, 2013, Garzón, 2002 y Garzón *et al.*, 2005 y 2009 Salas-Marina, 2006). Sin lugar a duda el manejo del vector resulta clave para evitar el impacto de las enfermedades, por lo que el conocimiento de los factores bióticos y abióticos que integran el sistema de producción da la pauta para el manejo integral del complejo vector-enfermedad.

Materiales y Método

El estudio se realizó durante los ciclos hortícolas 2010-2011 y 2011-2012, en el sur de Sonora. Se realizaron muestreos semanalmente a plantíos de chile (*Capsicum annuum* L.) que se separó en chile jalapeño y cayenne, papa (*Solanum tuberosum* L.), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) que se separó en tomate bola y tomate industrial (saladette), y tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). El total de muestreos realizados fue de 66, 2629, 883, 583, 220 y 546 plantíos, respectivamente.

Los muestreos abarcaron las diferentes etapas fenológicas de los cultivos. En cada muestreo se registró de forma visual los adultos de paratrioza en un total de 100 plantas, inspeccionando aleatoriamente una hoja por planta ubicada en su parte media. Adicionalmente, se instaló una trampa pegajosa de color amarillo de 6 x 8 pulgadas con tiempo de exposición -captura- de una semana, por cultivo.

La información de capturas de adultos por medio de trampa amarilla se relacionó con datos de temperaturas y el posible incremento poblacional de la plaga. Se estimó la cantidad de Unidades Calor Acumuladas, considerando como umbral crítico inferior 7 °C. El cálculo se realizó por el método de seno simple. Los datos de temperatura se obtuvieron de la base de datos de la red de estaciones agroclimáticas (<http://pieaes.dyndns.org/>) para la estación CIANO, ubicada en el Valle del Yaqui, Son. Finalmente, la presencia de adultos en el cultivo se relacionó con sus cultivos hospedantes, así como con su fenología.

Resultados y Discusión

Crecimiento poblacional de paratrioza. Los resultados indican que la población de paratrioza empezó su crecimiento poblacional durante el ciclo 2010-2011 desde la primera siembra de solanáceas en el ciclo que fue el 7 de marzo de 2011 al acumularse 2,274 Unidades Calor (UCA); mientras que para el ciclo 2011-2012 el crecimiento se inició el 14 de abril de 2012, con 2,249 UCA. El registro del pico poblacional de la plaga fue muy similar en ambos ciclos, ya que éste se registró durante el 2011 a las 3,352 UCA -25 de mayo de 2011-; mientras que durante el 2012 dicho evento se registró el 23 de mayo al acumularse 3,390 UC. Los datos anteriores concuerdan perfectamente con la estimación de UCA, al existir una diferencia de menos de 40 UCA.

Presencia de paratrioza en solanáceas. El registro promedio de adultos de paratrioza por 100 hoja en tomate de piso, chile jalapeño, chile cayenne, tomatillo, tomate bola, y papa fue de 15.21, 3.53, 3.08, 2.35, 1.41 y 0.18, respectivamente; y de 1.68, 1.84, 1.63, 2.59, 1.27 y 0.26 adultos por trampa/semana, respectivamente para los mismos cultivos. De los registros de adultos en hoja, los tres primeros estuvieron por arriba del promedio de los cultivos solanáceos (2.83 adultos por 100 hojas). Los resultados son un indicativo de la respuesta preferencial de la plaga por los hospedantes; si bien es necesario tener en cuenta que los datos anteriores son, en parte, resultados de los manejos agronómico y entomológico que se les da a los cultivos, y de la secuencia de cultivos en tiempo en el área de estudio. Tomate de piso (industrial) fue el cultivo más atractivo para los adultos de paratrioza, mientras que papa fue el menos atractivo.

En la figura 1, se ilustra el registro de capturas de adultos de paratrioza en chile jalapeño. En esta solanácea sólo se registraron adultos de paratrioza en las etapas de cosecha y fructificación.

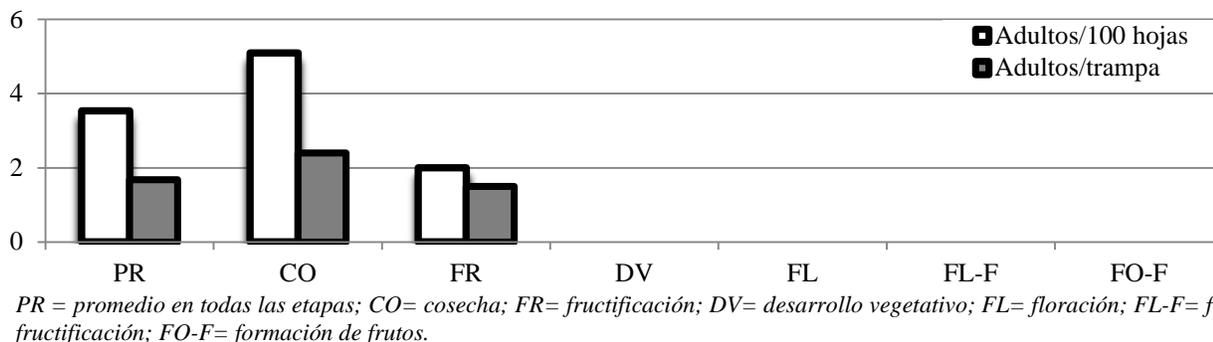


Figura 1. Promedio de adultos de *Bactericera cockerelli* registrados en el cultivo de chile jalapeño, recolectados por muestreo directo y captura en trampa amarilla, en el sur de Sonora, durante los ciclos agrícolas 2010-2011 y 2011-2012.

En la figura 2, se ilustra el registro de capturas de adultos de paratrioza en chile cayenne. A diferencia del chile jalapeño la presencia de adultos se presentó en forma importante en al menos las etapas de floración-fructificación, secado de frutos, cosecha y formación de frutos. Chile cayenne presentó registros menores en el resto de las etapas.

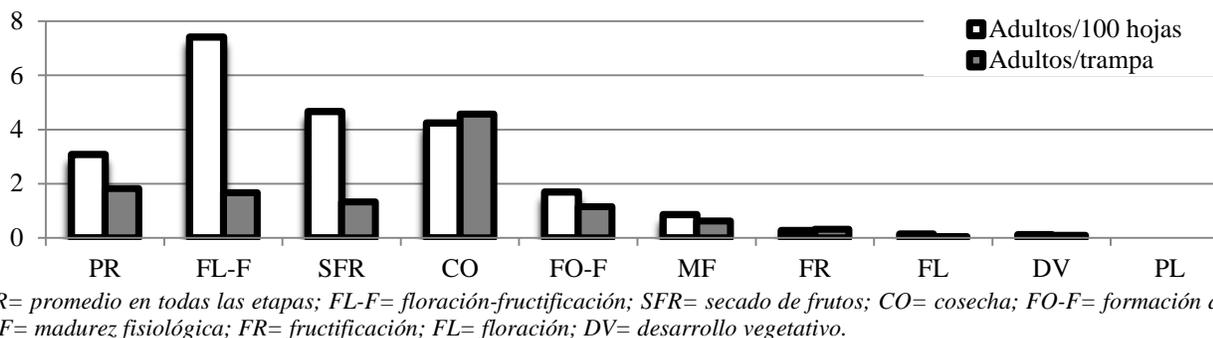
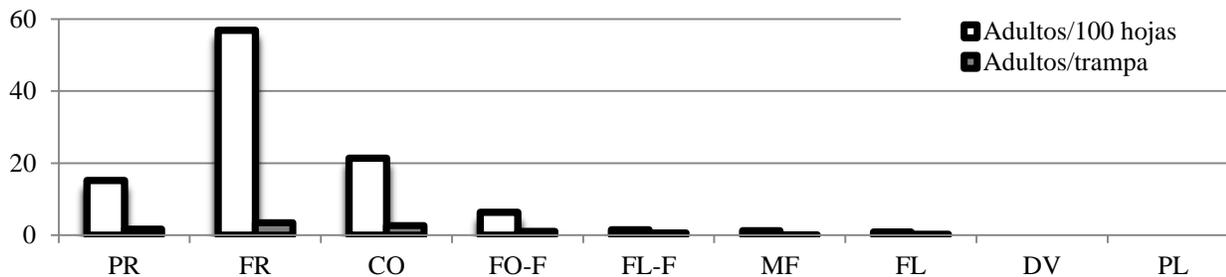


Figura 2. Promedio de adultos de *Bactericera cockerelli* registrados en el cultivo de chile cayenne, recolectados por muestreo directo y captura en trampa amarilla, en el sur de Sonora, durante los ciclos agrícolas 2010-2011 y 2011-2012.

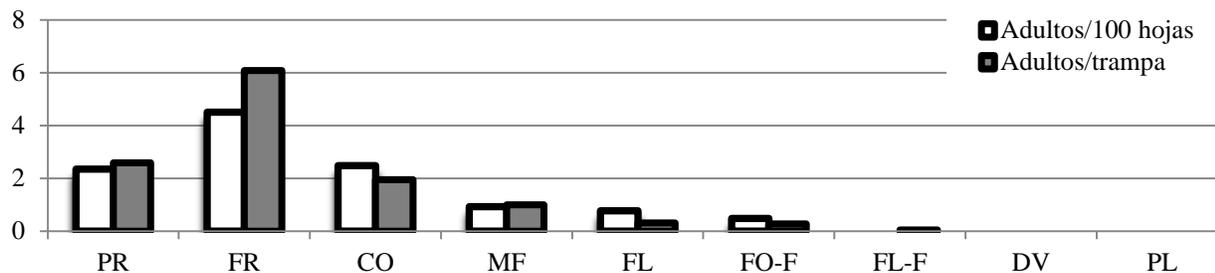
En la figura 3, se ilustra el registro de capturas de adultos de paratrioza en tomate industrial. A diferencia del resto de los cultivos la presencia de adultos se presentó en grandes cantidades, sobresaliendo las etapas de fructificación y cosecha.



PR= promedio en todas las etapas; FR= fructificación; CO= cosecha; FO-F= formación de frutos; FL-F= floración-fructificación; MF= madurez fisiológica; FL= floración; DV= desarrollo vegetativo; PL= plántula.

Figura 3. Promedio de adultos de *Bactericera cockerelli* en el cultivo de tomate industrial, recolectados por muestreo directo y captura en trampa amarilla, en el sur de Sonora, durante los ciclos 2010-2011 y 2011-2012.

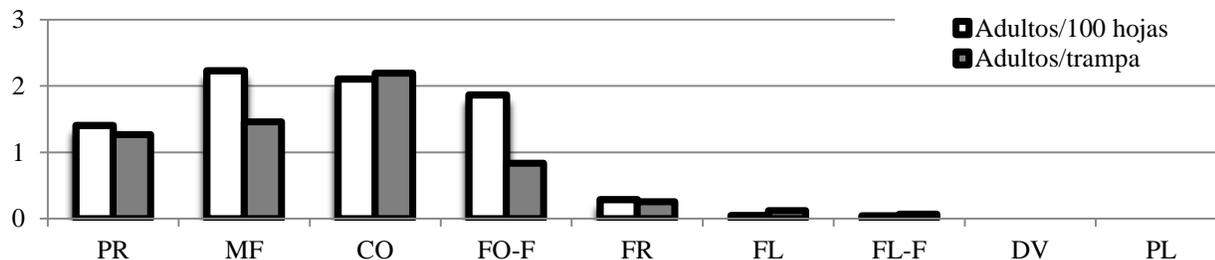
En la figura 4, se ilustra el registro de capturas de adultos de paratrioza en tomatillo. La presencia más alta de adultos se registró en las etapas avanzadas del cultivo, como son fructificación, cosecha y madurez fisiológica.



PR= promedio en todas las etapas; FR= fructificación; CO= cosecha; MF= madurez fisiológica; FL= floración; FO-F= formación de frutos; FL-F= floración-fructificación; DV= desarrollo vegetativo; PL= plántula.

Figura 4. Promedio de adultos de *Bactericera cockerelli* en el cultivo de tomatillo, recolectados por muestreo directo y captura en trampa amarilla, en el sur de Sonora, durante los ciclos 2010-2011 y 2011-2012.

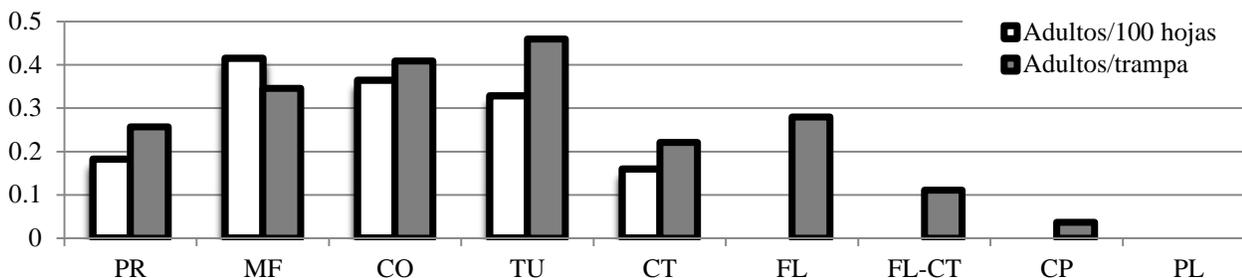
En la figura 5, se ilustra el registro de capturas de adultos de paratrioza en tomate bola. El patrón de presencia de adultos de la plaga sigue el desarrollo del cultivo, siendo las últimas etapas la de mayor abundancia en cuanto a la presencia de adultos.



PR= promedio en todas las etapas; MF= madurez fisiológica; CO= cosecha; FO-F= formación de frutos; FR= fructificación; FL= floración; FL-F= floración-fructificación; DV= desarrollo vegetativo; PL= plántula.

Figura 5. Promedio de adultos de *Bactericera cockerelli* en el cultivo de tomate bola, recolectados por muestreo directo y captura en trampa amarilla, en el sur de Sonora, durante los ciclos 2010-2011 y 2011-2012.

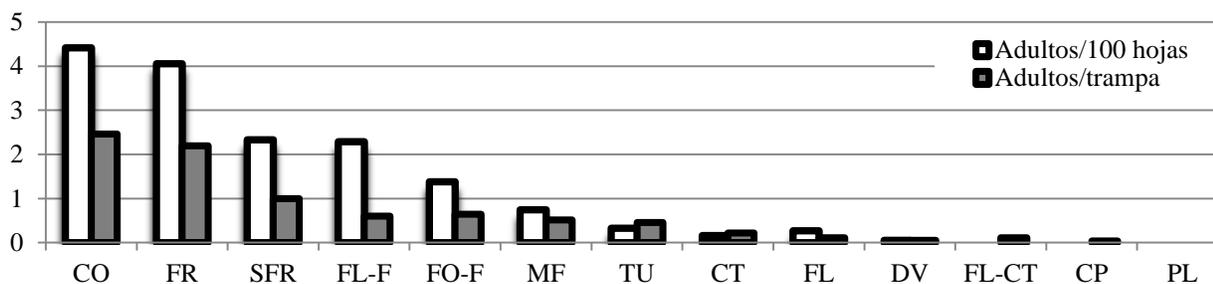
En la figura 6, se ilustra el registro de capturas de adultos de paratrioza en el cultivo de papa. La presencia de adultos es menor que el registrado en las otras solanáceas estudiadas. El mismo patrón de presencia de adultos en etapas avanzadas se repite en este cultivo. Los valores alcanzados de presencia de adultos fueron los más bajos comparativamente con el resto de los cultivos.



PR= promedio en todas las etapas; MF= madurez fisiológica; CO= cosecha; TU= tuberización; CT= crecimiento de tubérculos; FL= floración; FL-CT= floración-crecimiento de tubérculos; CP= crecimiento de planta; PL= plántula.

Figura 6. Promedio de adultos de *Bactericera cockerelli* en papa, recolectados por muestreo directo y captura en trampa amarilla, en el sur de Sonora, durante los ciclos agrícolas 2010-2011 y 2011-2012.

En la figura 7, se ilustra el registro de capturas de adultos de paratrioza por etapa fenológica en las solanáceas estudiadas. El registro del promedio más alto de adultos por 100 hojas correspondió a la cosecha con 4.42 adultos; seguidos de la etapa de fructificación con 4.05 adultos; secado de follaje (chile cayenne) con 2.33 adultos; floración-fructificación con 2.29 adultos; formación de frutos con 1.38 adultos; madurez fisiológica con 0.74 adultos; tuberización (papa) con 0.33 adultos; floración con 0.27 adultos; y desarrollo vegetativo con 0.05 adultos. En estado de plántula no se registró presencia de adultos. Las etapas de cosecha y fructificación son las únicas que conservan registros por arriba del promedio de las etapas (2.83 adultos por 100 redadas), lo que indica que el incremento poblacional se da en el mismo cultivo, llegando a los registros mayores conforme avanza la fenología; lo anterior, es válido para todas las solanáceas al existir emigraciones de las poblaciones de insectos, independientemente si se trata de la misma especie o de diferente, por lo que el manejo de la plaga debe considerar el sistema de producción.



CO= cosecha; FR= fructificación; SFR= secado de fruto; FL-F= floración-fructificación; FO-F= formación de frutos; MF= madurez fisiológica; Tu= tuberización; CT= crecimiento de tubérculos; FL= floración; FL-CT= floración-crecimiento de tubérculos; DV= desarrollo vegetativo; crecimiento de plantas; PL= plántula.

Figura 7. Promedio de adultos de *Bactericera cockerelli* en diferentes fenologías de los cultivos de solanáceas, registrados por muestreo directo y captura en trampa amarilla, en el sur de Sonora, durante los ciclos 2010-2011 y 2011-2012.

Los registros de captura de adultos de paratrioza por el método de trampa amarilla en general fueron muy bajos, sin embargo, en la compilación de los datos para todas las solanáceas, se puede observar un comportamiento similar en cuanto a las capturas de adultos para las etapas fenológicas.

Conclusiones

De acuerdo a los datos obtenidos para las condiciones agroecológicas de la zona el incremento poblacional de paratrioza se da dentro del mismo cultivo, ya que este se incrementa conforme al avance fenológico del alimento. La susceptibilidad entre solanáceas a paratrioza es diferente de cultivo a cultivo, sobresaliendo tomate industrial por las altas capturas registradas en este cultivo

Literatura Citada

- Al-Jabr A.M. 1999. Integrated pest management of tomato / potato psyllid, *Paratrioza cockerelli* (Sulc) (Homoptera: Psyllidae) with emphasis on its importance in greenhouse grown tomatoes. Dr. Thesis. Department of Bioagricultural Sciences and Pest Management Colorado State University.
- Garzón-Tiznado J.A. 2002. Asociación de *Paratrioza cockerelli* Sulc. con enfermedades en papa (*Solanum tuberosum*) y tomate (*Lycopersicon lycopersicum* Mil. Ex. Fawnl) en México. In: Memoria del taller sobre *Paratrioza cockerelli* (Sulc.) como plaga y vector del fitoplasmas en hortalizas. Culiacán, Sinaloa, México. pp: 79-87.
- Garzón-Tiznado J.A., Garzón-Ceballos J.A., Velarde-Félix S., Marín-Jarillo A., Cárdenas-Valenzuela O.G. 2005. Ensayos de transmisión del fitoplasma asociado al “permanente del tomate” por el psílido *Bactericera cockerelli* Sulc, en México. Entomología Mexicana. Vol 4. pág. 672-674.
- Pacheco M., F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. SAGARPA-INIFAP-CIRNOCEVY. Libro Técnico Num. 1. 414 p.
- Ramírez Gómez M., E. Santamaria Cesar, J. S. Méndez Rivera, J.L. Ríos Flores, J. R. Hernández Salgado y J.G. Pedro 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.). 2008. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas. 76: 47-56.
- Salas-Marina M.A. 2006. Eficiencia de insectos vectores en la transmisión de fitoplasma de la punta morada de la papa. Tesis de Maestría. UAAAN. Saltillo, Coah., México. p 49.
- SENASICA. 2013. Plagas reglamentarias en México y su sinonimia. Dirección General de Sanidad Vegetal. Dirección de Regulación Fitosanitaria. 213p.
- SIAP [en línea]. México D.F., [Fecha de consulta: noviembre 2013]. Base de datos disponible en <http://www.siap.gob.mx/>