

Fluctuación poblacional de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en limón persa (*Citrus latifolia*), en Huimanguillo, Tabasco, México

Population fluctuation of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) in Persian lime (*Citrus latifolia*), in Huimanguillo Tabasco, Mexico

DIÓGENES GARCÍA GARDUZA¹, SAÚL SÁNCHEZ SOTO^{1,2}, JESÚS ROMERO NÁPOLES³
y JULIÁN PÉREZ FLORES¹

Resumen: *Diaphorina citri* es el vector de la enfermedad Huanglongbing, que afecta actualmente 12 de los 23 estados productores de cítricos en México, incluyendo Tabasco, donde se cultivan 15.406 ha de estos frutales. El objetivo de este trabajo fue determinar la fluctuación poblacional de *D. citri* y la relación que guarda su incidencia con la abundancia de brotes vegetativos, temperatura y precipitación en Huimanguillo, Tabasco. El trabajo se realizó mediante muestreos quincenales de septiembre de 2010 a agosto de 2011 en una plantación de limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka) de 1 ha. La fluctuación poblacional de huevos y ninfas se determinó mediante la colecta de brotes vegetativos y la de adultos a través de su captura en trampas adhesivas de color amarillo. La mayor incidencia de las tres fases del insecto se presentó en el periodo de marzo a junio, coincidiendo con la abundancia de brotes y altas temperaturas. La abundancia de huevos y ninfas presentó correlación alta con la de brotes vegetativos, correlación moderada con la temperatura y correlación negativa con la precipitación. La incidencia de adultos presentó correlación moderada con respecto a la temperatura, y correlación baja con relación a la abundancia de brotes y precipitación.

Palabras clave: Rutaceae. Manejo de plagas. Vector del Huanglongbing.

Abstract: *Diaphorina citri* is the vector of Huanglongbing disease, which is currently in 12 of 23 citrus producing states in Mexico, including Tabasco, where there are 15,406 ha of these crops. The aim of this study was to determine the population dynamics of *D. citri* and its relation with the abundance of vegetative shoots, temperature and precipitation in Huimanguillo, Tabasco. The work was done by sampling fortnightly from September 2010 to August 2011 in a plantation of Persian lime (*Citrus latifolia* Tanaka) of 1 ha. Population dynamics of eggs and nymphs was determined by collecting vegetative shoots, and adult dynamics by capturing them in yellow sticky traps. The highest incidence of *D. citri* was between March and June, coinciding with the abundance of vegetative shoots and high temperature. The abundance of eggs and nymphs showed high correlation with that of vegetative shoots, moderate correlation with temperature, and negative correlation with rainfall. The incidence of adults exhibited a moderately correlation with temperature and a low correlation with abundance of vegetative shoots and precipitation.

Key words: Rutaceae. Pest management. Huanglongbing vector.

Introducción

El cultivo de cítricos constituye una actividad socioeconómica de gran importancia para México, ya que cuenta con 549 mil hectáreas sembradas, de las cuales se obtienen anualmente alrededor de siete millones de toneladas, lo que eleva a este país al quinto lugar en producción mundial (Díaz 2010). En el estado de Tabasco, ubicado en el trópico de México, el área sembrada con cítricos es de 15.406 ha, de las cuales el 95% se localiza en el municipio de Huimanguillo, donde el limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka) constituye la especie más cultivada comprendiendo una superficie de 7.138 ha (SIAP 2010).

Actualmente la citricultura mexicana está afectada por la enfermedad conocida como Huanglongbing (HLB) (SENASICA 2011), considerada como muy severa para los cítricos en el mundo (Alemán *et al.* 2007) y cuyo agente causal es la bacteria *Candidatus Liberibacter* que es transmitida por *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). El Huanglongbing se detectó, por primera vez en México en julio de 2009 en el estado de Yucatán y al momento se presenta en 12 de los 23 estados productores de cítricos del país, incluyendo Tabasco, donde fue detectada en 2013 (SENASICA 2013) y

donde su introducción trató de evitarse mediante una campaña que involucró el combate de las poblaciones de *D. citri* (SENASICA 2011).

En el estado de Tabasco se desconoce el comportamiento poblacional de *D. citri*. No obstante, se sabe que en cultivos de cítricos del vecino estado de Veracruz la plaga presenta picos poblacionales de febrero a abril y en julio, y las altas poblaciones se relacionan positivamente con la abundancia de brotes (Ortega *et al.* 2013).

El presente trabajo tuvo como objetivo conocer la fluctuación poblacional de *D. citri* en cultivo de limón persa en Huimanguillo, Tabasco, y determinar su posible correlación con la presencia de brotes vegetativos, temperatura y precipitación.

Materiales y métodos

Este tipo de estudio requiere de cultivos sin aplicaciones de plaguicidas o de prácticas que interfieran con la fluctuación natural de la especie plaga. Considerando esto, solo fue posible contar con la participación de un productor de cítricos, quien puso a disposición una plantación de limón persa de 1 ha y cinco años de edad, sin aplicaciones de insecticidas, ni

¹ M. Sc., Dr., Dr. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Apartado postal 24, 86500, H. Cárdenas, Tabasco, México. ² ssoto@colpos.mx. Autor para correspondencia. ³ Dr. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 36.5 carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

podas, durante un período de 12 meses. La plantación se localiza en la Ranchería Tierra Nueva 3ra. Sección del municipio de Huimanguillo, Tabasco (17°42'06,4"N 93°29'02,5"O), en la zona citrícola del estado, de clima cálido húmedo, con promedio anual de temperatura y precipitación de 26,2 °C y 2.290,3 mm, respectivamente (Toledo y Etchevers 1988).

Para estimar la población de ninfas y huevecillos de *D. citri* se seleccionaron al azar 20 árboles, de los cuales se colectaron al azar cuatro brotes no mayores a 8 cm de longitud de la parte media de la copa (Moreno *et al.* 2008), uno de cada punto cardinal. Los brotes se confinaron en bolsas de polietileno que se depositaron inmediatamente en una hielera donde permanecieron por 24 horas para ocasionar la muerte de huevos y ninfas de *D. citri* con el fin de facilitar el conteo de los inmaduros, con ayuda de un microscopio estereoscópico.

La fluctuación poblacional de adultos se determinó mediante nueve trampas instaladas en nueve árboles previamente seleccionados y separados por una distancia aproximada de 30 m. Cada trampa consistió de un rectángulo de plástico amarillo de 7x14 cm, con pegamento especial para insectos en ambas caras, el cual se adaptó mediante grapas a un marco de madera suave con dimensiones similares al plástico y de 1 cm de grosor. Las trampas se colocaron entre las ramas de los árboles en la parte media de la copa, a 1,7 m de altura, mediante un hilo de 30 cm de longitud sujetado a dos de sus extremos. Las trampas permanecieron 15 días en el campo, al término de los cuales se contabilizaron los adultos de *D. citri* capturados en ellas y se sustituyeron por otras nuevas.

La abundancia de brotes se estimó mediante conteos quincenales en 20 árboles elegidos al azar en cada muestreo. Para esto se utilizó un marco de madera de 100 x 100 cm que se colocó sobre la parte media de la copa, de modo que se contabilizó el total de brotes existentes dentro del cuadrante. Los datos de temperatura y precipitación se obtuvieron de la estación meteorológica del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, localizada a unos 19 km de la plantación.

Se realizaron análisis de correlación de Pearson para determinar la posible relación entre la fluctuación de *D. citri* con la fluctuación de la brotación, temperatura media y/o precipitación. Para el análisis se utilizó el programa estadístico R-Commander versión 2.1 (Sáez 2010).

Resultados y discusión

Diaphorina citri estuvo presente durante todo el período de estudio (Fig. 1A). El comportamiento poblacional de huevos, ninfas y adultos fue similar durante todo el año, con baja densidad de septiembre de 2010 a febrero de 2011; a partir de marzo la densidad poblacional de estas tres fases se incrementó, de modo que la población de huevos y ninfas presentó el máximo nivel en mayo con una media de 34 huevos y 86 ninfas por brote, mientras que la población de adultos alcanzó su máxima densidad en junio con una media de 26 individuos por trampa (Fig. 1A).

La comparación de la fluctuación poblacional de los tres estados del insecto con la fluctuación de brotes vegetativos, temperatura y precipitación, muestra que hubo similitud entre la fluctuación de la plaga con la de la brotación y la temperatura en el periodo de febrero a junio, mientras que la fluctuación de la precipitación no presentó ninguna similitud con la del insecto durante todo el periodo de estudio (Figs. 1A-D).

De acuerdo con el análisis de correlación de Pearson y con la clasificación de sus valores establecida por Bisquerra (2004), los factores que tuvieron una correlación alta con la abundancia de huevos y ninfas, fueron la brotación y la temperatura. Éste último factor presentó una correlación moderada con respecto a la presencia de adultos, mientras que la brotación

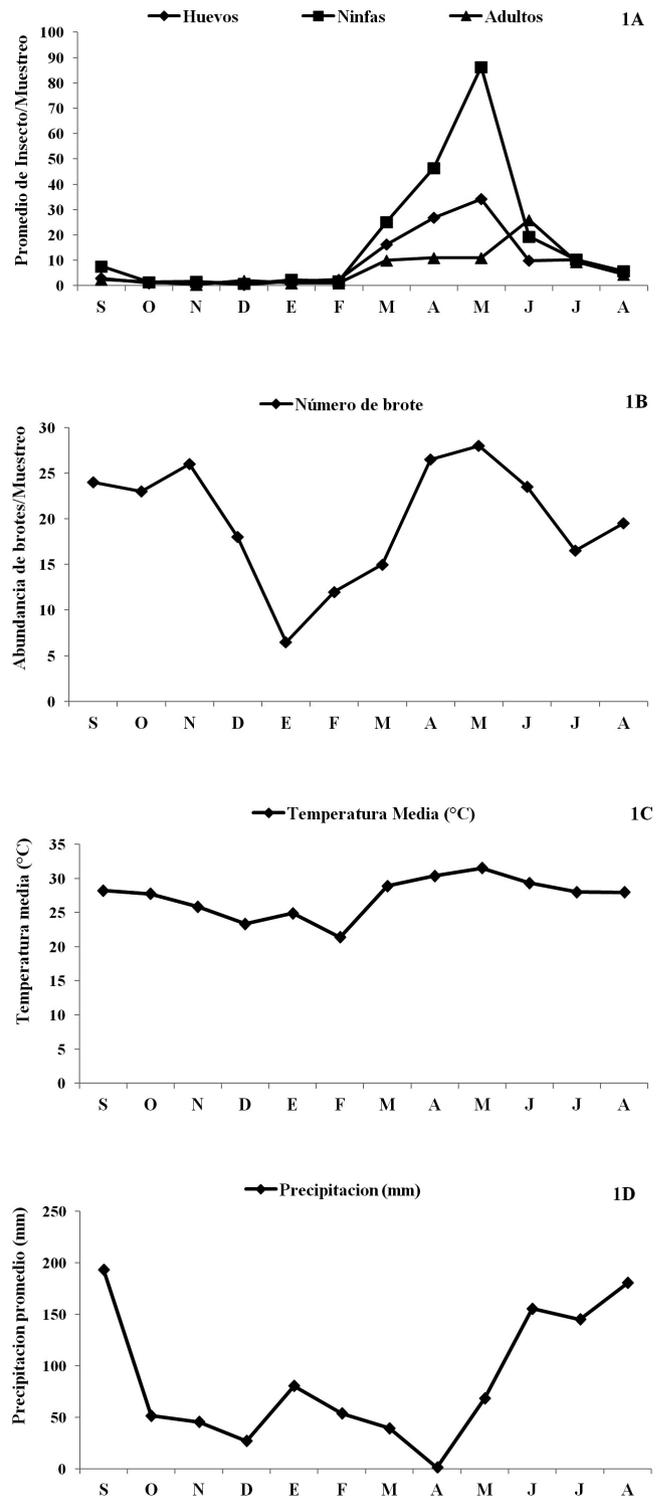


Figura 1. Fluctuación poblacional de *D. citri* (A), brotes vegetativos (B), temperatura (C) y precipitación (D), en Huimanguillo, Tabasco, de septiembre 2010 a agosto de 2011.

Tabla 1. Análisis de correlación de Pearson entre fluctuación poblacional de *Diaphorina citri* y la fluctuación de brotes vegetativos, temperatura media y precipitación.

<i>D. citri</i>	Brotes vegetativos		Temperatura		Precipitación	
	r	p	r	p	r	p
Huevo	0,604	0,0017	0,600	0,0031	-0,0902	0,675
Ninfa	0,780	6,70E-06	0,624	0,00112	-0,162	0,4475
Adulto	0,279	0,185	0,535	0,0067	0,190	0,3736

r = Coeficiente de correlación de Pearson; p = Probabilidad.

tuvo una correlación baja con la población de los mismos. La precipitación tuvo una correlación muy baja con la abundancia de la fase adulta, y una correlación negativa con la de huevos y ninfas (Tabla 1).

La alta correlación entre la abundancia de brotes y la de huevos y ninfas (Tabla 1) coincide con la información de otros autores (Tsai *et al.* 2002; Halbert y Manjunath 2004; Hall *et al.* 2008; Qureshi *et al.* 2009; Ortega *et al.* 2013), quienes mencionan que los brotes vegetativos favorece la abundancia poblacional de la plaga, ya que éstos son esenciales para el desarrollo de los estados inmaduros, razón por la cual las hembras sólo ovipositan en ellos. La desigualdad registrada en el período de septiembre de 2010 a febrero de 2011, en el cual la población de *D. citri* fue baja y la brotación fue relativamente abundante, excepto en enero y febrero (Fig. 1A, B), se debió posiblemente a que las altas precipitaciones en septiembre y las lluvias constantes en los meses siguientes (Fig. 1D) afectaron significativamente su población, pues se ha visto que, a pesar de la abundancia de brotes, este factor climático puede limitar el desarrollo poblacional de dicho insecto (Hall *et al.* 2008; Moreno *et al.* 2008). Al respecto Aubert (1987) indica que precipitaciones superiores a 150 mm reducen drásticamente la población de ninfas y huevos, debido a que queda expuesta al impacto de la lluvia. Esto se confirma con la correlación negativa entre la incidencia de los estados inmaduros y la de dicho factor climático (Tabla 1), además de que gráficamente se observa que la densidad poblacional de huevos y ninfas fue mayor entre marzo y mayo (Fig. 1A), cuando las precipitaciones fueron bajas (Fig. 1D).

Considerando que el rango óptimo de temperatura para el desarrollo poblacional de *D. citri* es de 25 a 28 °C (Liu y Tsai 2000), y que temperaturas de 32 °C o mayores ocasionan un descenso poblacional del insecto (Bové 2006), se puede inferir que en la zona de estudio este factor climático no constituyó una limitante para el desarrollo poblacional del insecto, ya que el promedio mínimo de temperatura fue de 21,2 °C en febrero y el máximo de 31,5 °C en mayo (Fig. 1C). En efecto, la alta correlación entre este factor y la abundancia de los estados inmaduros y la correlación moderada con la fase adulta (Tabla 1), ratifican este hecho.

Es importante continuar con los estudios de fluctuación poblacional de *D. citri* en la zona citrícola del estado de Tabasco, en superficies mayores y períodos más largos, con el fin de corroborar los resultados aquí obtenidos y comprender mejor los factores que intervienen en los cambios de densidad poblacional de esta especie. Estos estudios son elementales porque forman parte del manejo de plagas, permitiendo conocer las épocas más apropiadas para el control de las mismas (Norris *et al.* 2003).

Conclusiones

Diaphorina citri se presentó durante todo el año en la zona estudiada, manifestando los niveles de población más altos de marzo a junio, coincidiendo con la abundancia de brotes y altas temperaturas.

Se infiere que las altas densidades de población de huevos y ninfas son favorecidas básicamente por la abundancia de brotes y afectadas por las altas precipitaciones.

Agradecimientos

A los evaluadores anónimos del manuscrito por sus valiosas aportaciones y sugerencias y al Sr. Juventino Gallegos Sánchez por facilitarnos la plantación de limón persa para la realización del estudio.

Literatura citada

- ALEMÁN, J.; BAÑOS, H.; RAVELO, J. 2007. *Diaphorina citri* y la enfermedad Huanglongbing: una combinación destructiva para la producción citrícola. Revista de Protección Vegetal 22 (3): 154-165.
- AUBERT, B. 1987. Le greening, une maladie infectieuse des agrumes, d'origine bactérienne, transmise par des homoptères psyllides. IRFA/CIRAD, St Pierre. 185 p.
- BISQUERRA, R. 2004. Metodología de la Investigación Educativa. La Muralla, S.A., Madrid. 341 p.
- BOVÉ, J. M. 2006. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. Journal of Plant Pathology 88: 7-37.
- DÍAZ, C. 2010. Naranja dulce, limón partido. Revista Claridades Agropecuarias 197: 32-39.
- HALL, D. G.; HENTZ, G. M.; ADAIR, C. R. 2008. Ecology and phenology of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in two Florida citrus groves. Environmental Entomology 37 (4): 914-924.
- HALBERT, S. E.; MANJUNATH, K. L. 2004. Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: A literature review and assessment of risk in Florida. Florida Entomologist 87 (3): 401-402.
- LIU, Y. H.; TSAI, J. H. 2000. Effects of temperature on biology and life table parameters of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae). Annals of Applied Biology 137: 201-206.
- MORENO P., M.; POZO V., E.; VALDÉS H., R.; CÁRDENAS M., M. 2008. Distribución espacial de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) sobre lima persa (*Citrus latifolia* Tanaka). Fitosanidad 12 (1): 33-37.
- NORRIS, R. F.; CASWELL-CHEN, E. P.; KOGAN, M. 2003. Concepts in integrated pest management. Prentice Hall. New Jersey, EE.UU, 586 p.

- ORTEGAA., L. D.; VILLEGAS M., A.; RAMÍREZ R., A. J.; MENDOZA G., E. E. 2013. Abundancia estacional de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en plantaciones de cítricos en Cazonnes, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 29 (2): 317-333.
- QURESHI, J. A., ROGERS, M. E.; HALL, D. G.; STANSLY, P. A. 2009. Incidence of invasive *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) and its introduced parasitoid *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) in Florida citrus. *Journal of Economic Entomology* 102 (1): 247-256.
- SÁEZ C., A. J. 2010. Métodos estadísticos con R y R Commander version 2.1. Universidad de Jaén, España. 153 p.
- SENASICA. 2011. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 2011. Comunicados de la primera detección de HLB huanglongbing en México. Disponible en: <http://www.senasica.gob.mx/default.asp?doc=9361> [Fecha revisión: 15 junio 2012].
- SENASICA. 2013. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 2013. Circular 021. Disponible en: [http://www.cesavep.org/descargas/Normatividad/29_circular%20021%20\(of.-01406\)%20estrategia%20PTA%20HLB%20y%20PRC%202013.pdf](http://www.cesavep.org/descargas/Normatividad/29_circular%20021%20(of.-01406)%20estrategia%20PTA%20HLB%20y%20PRC%202013.pdf) [Fecha revisión: 13 septiembre 2013].
- SIAP. 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2010. Producción agrícola por cultivo y por estado. México. Disponible en: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350 [Fecha revisión: 1 octubre 2011].
- TOLEDO, M. R.; ETCHEVERS, J. D. 1988. Estado nutricional de los cítricos de la Sabana de Huimanguillo, Tabasco. *Terra* 6 (2): 140-150.
- TSAI, J. H.; WANG, J. J.; LIU, H. Y. 2002. Seasonal abundance of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in Southern Florida. *Florida Entomologist* 85 (3): 446-451.

Recibido: 05-jul-2012 • Aceptado: 06-oct-2013

Citación sugerida:

GARCÍA GARDUZA, DIÓGENES; SAÚL SÁNCHEZ SOTO; JESÚS ROMERO NÁPOLES y JULIÁN PÉREZ FLORES. 2013. Fluctuación poblacional de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en limón persa (*Citrus latifolia*), en Huimanguillo, Tabasco, México. *Revista Colombiana de Entomología* 39 (2): 201-204.