

MANEJO EN ÁREAS REGIONALES DE CONTROL DE *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (HEMIPTERA: LIVIIDAE) EN MICHOACÁN

Mario Miranda-Salcedo 

Campo Experimental Valle de Apatzingán-CIRPAC-INIFAP, Km. 17 carretera Apatzingán-C. Caminos, Antunez Mich. C.P. 60781 tel. 018000882222 ext. 84601.

 Autor de correspondencia: miranda.marioalberto@inifap.gob.mx

RESUMEN. El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama 1908, es el vector del Huanglongbing (HLB), considerada la enfermedad más importante de los cítricos en el mundo. El HLB en Michoacán, México, se detectó en diciembre del 2010 y actualmente el 100 % de las huertas de Limón Mexicano de Michoacán presentan HLB. El vector se presenta durante todo el año con altas poblaciones en abril, julio y diciembre. Los principales enemigos naturales encontrados son: *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922), *Chrysoperla rufilabris* Burmeister, 1839, *Cycloneda sanguinea* (L. 1763), *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville, 1842, *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) y *Zelus renardii* (Kolenati, 1857). El programa piloto para el manejo del HLB-*D. citri* en Michoacán ha mostrado resultados favorables en la reducción de poblaciones de *D. citri* en 2,350 hectáreas de cítricos.

Palabras clave: Huanglongbing, cítricos, enemigos naturales.

Management in regional areas of control of *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) in Michoacán

ABSTRACT. The Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama 1908 is the vector of Huanglongbing (HLB), this disease is considered the most important plague of citrus worldwide. HLB is present in Michoacan, Mexico since December 2010; presently, 100% of Mexican lime orchards from Michoacan, are affected by disease. The vector occurs throughout the whole year with high population levels mainly during the months of april, july and december. The most important natural enemies of *D. citri* in the region are: *Tamarixia radiate* (Waterston, 1922), *Chrysoperla rufilabris* Burmeister 1839, *Cycloneda sanguinea* (L. 1763), *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville 1842, *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) y *Zelus renardii* (Kolenati, 1857). The local campaign for the management of HLB-*D. citri* in Michoacan has produced population reduction of the vector in 2,350 ha of citrus.

Keyword: Huanglongbing, citrus, natural enemies, control.

INTRODUCCIÓN

México es uno de los principales países productores de cítricos en el mundo, ocupa el quinto lugar en la producción con una superficie establecida de 550 mil hectáreas (SENASICA, 2018). En contraste, Michoacán ocupa el tercer lugar nacional con una superficie de 62,000 ha de cítricos que incluyen al Limón Mexicano, la Toronja y el Limón Persa (SIAP, 2018). En la actualidad, tanto el psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) como el Huanglongbing (HLB), enfermedad causada por la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* están presentes en todo México (SENASICA 2018). La estrategia para mitigar la enfermedad del HLB se sustenta: en la eliminación oportuna de árboles infectados por el patógeno, con el uso de plantas sanas certificadas provenientes de viveros protegidos, y en el manejo de las poblaciones del vector del HLB, *D. citri* (SIAP, 2018). En México, se ha impulsado el manejo integrado del insecto a través de la aplicación de áreas regionales de control (ARCOS) el cual se fundamenta en los resultados obtenidos de la evaluación en diferentes regiones citrícolas del país de más de 40 productos insecticidas con potencial para el manejo de la plaga (Cortes *et al.*,

2010). Con base en este hecho, el objetivo del estudio fue validar tres productos químicos en una zona piloto ubicada en los Municipios de Aquila, Coahuayana y Buenavista, en los que se dio seguimiento al comportamiento poblacional del psílido asiático de los cítricos.

MATERIALES Y MÉTODO

El plan piloto para el manejo de *D. citri* en Michoacán, se realizó de julio a diciembre del 2011 y comprendió una superficie de 2,350 ha en los municipios de Aquila, Coahuayana y Buenavista, Michoacán. Se seleccionaron tres huertas de Limón Mexicano, dos de Toronja Rio Red y una de Limón Persa en las cuales se realizó el monitoreo cada 15 días para evaluar el comportamiento poblacional de la plaga. En cada huerta se seleccionaron 20 árboles (diez en la orilla y el resto se seleccionaron en una línea transversal al cultivo utilizando como punto de origen la esquina seleccionada anteriormente). Las aplicaciones fueron realizadas por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal y comprendieron los siguientes productos: Pure Spray a la dosis de 3 L ha⁻¹ (julio, agosto y octubre), Cipermetrina en dosis de 0.25 (septiembre y noviembre) y Thiametoxan + Lambda cyalotrina en dosis de 0.3 (diciembre). En todos los sitios se realizó el muestreo antes y después de la aplicación de los productos seleccionados (cinco días posteriores a la aplicación). En cada uno de los 20 árboles seleccionados se tomaron al azar un brote de 5 cm de longitud aproximadamente y se registró el número de ninfas y adultos del psílido asiático, así como el de sus enemigos naturales. Los brotes evaluados se tomaron de la parte externa de la copa del árbol a una altura de 1.2 a 1.7 m sobre el nivel del suelo. El muestreo se realizó in situ con el apoyo de una lupa de mano. Además de los estudios de campo, se realizó un bioensayo a nivel de invernadero en los que se aplicaron en las mismas fechas los productos antes mencionados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se presenta la densidad poblacional de *D. citri*, en Buenavista, en Limón Mexicano y Limón Persa el número de ninfas/brote fue inferior a uno de julio a septiembre aplicando el aceite Pure Spray (julio, agosto y octubre) y la Cipermetrina en septiembre. Sin embargo, al concluir el periodo de lluvias la población de la plaga se incrementó a 6 ninfas/brote (noviembre y diciembre). En ambos meses la plaga incrementa su densidad después de 21 días, en comparación al periodo de lluvias que fue de tres meses. Los resultados en Limón Mexicano hacen constar que la aplicación de julio fue determinante en la baja densidad de *D. citri* hasta principios de octubre. En lo que respecta a Toronja, se observó que la densidad del psílido asiático fue mayor en la huerta Toronja1 (por aplicaciones extemporáneas), en comparación a las huertas de Toronja2, Limón Mexicano y Limón Persa que realizaron aplicaciones con equipo propio y en tiempo. Durante este periodo se observan cuatro picos poblacionales el mayor de 17 ninfas/brote en noviembre. Se puede afirmar que el control del psílido bajo un manejo de área amplia (ARCOS), reduce la densidad poblacional de *D. citri* de julio a noviembre. Además, en el área piloto de Buenavista no se detectaron árboles con síntomas de HLB. Los resultados de este estudio indican una reducción de la plaga, en comparación a estudios previos (Miranda y López-Arroyo 2009 y 2010).

En contraste, en Coahuayana y Coahuayana se observan muy bajas poblaciones del psílido. Sin embargo, el 100 % de huertas presenta HLB y una reducción de la producción de un 80 % con respecto al 2010 (Comité Estatal de Sanidad Vegetal 2012, datos no publicados) (Figs. 2 y 3). Con base en este hecho, la región está destinada a desaparecer como zona citrícola. Esta situación en un futuro puede presentarse en el Valle de Apatzingán, Mich., debido a que se han detectado 12 huertas con HLB en los municipios de Tepalcatepec y Buenavista (Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán, 2012, datos no publicados).

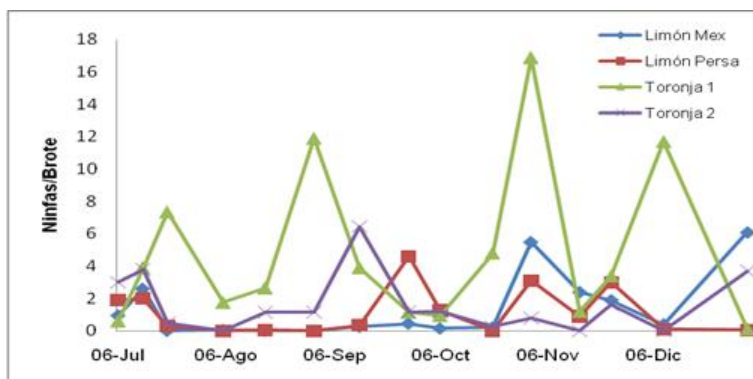


Figura 1. Efecto del control químico en la fluctuación poblacional de ninfas de *Diaphorina citri* en Limón Mexicano, Limón Persa y Toronja Rio Red en Buenavista, Michoacán (Julio 2011 a Enero 2012).

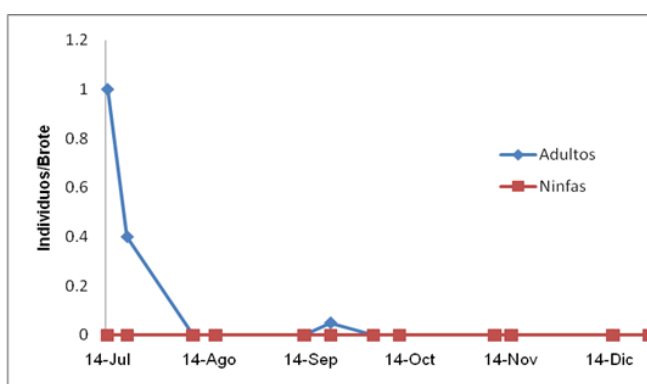


Figura 2. Efecto del control químico en la fluctuación poblacional de ninfas de *Diaphorina citri* en Limón Mexicano en Coahuayana, Michoacán (Julio a Diciembre 2011).

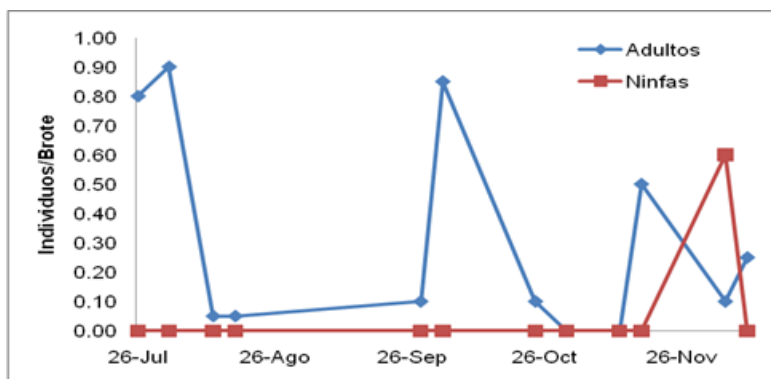


Figura 3. Efecto del control químico en la fluctuación poblacional de ninfas de *Diaphorina citri* en Limón Mexicano en Aquila, Michoacán (Julio a Diciembre 2011).

En los Cuadros 1 y 2, se presenta el promedio de ninfas en los sitios de muestreo previo y posterior al control. Con excepción de Toronja 1, en todas las huertas el número de ninfas/brote, fue menor después de la aplicación. En el caso de esta huerta (Toronja 1) inicialmente no se había considerado dentro del programa piloto. Sin embargo, en el mes de agosto fue incluida dentro del programa piloto. Es importante mencionar que esta huerta presentó durante el estudio una gran brotación y aunado a las dificultades técnicas que implicó llevar a efecto las aplicaciones químicas fue que presentó los mayores picos poblacionales (Fig. 1). En contraste, en Aquila y Coahuayana

la densidad de la plaga fue prácticamente nula. Sin embargo, la enfermedad está presente en el 100 % de las huertas.

Cuadro 1. Efecto del control en ninfas de *D. citri*, antes y después de cinco días de la aplicación de los productos seleccionados (julio, agosto y septiembre).

Localidad	Cítrico	Previo	Posterior	Previo	Posterior	Previo	Posterior
Buenavista	Toronja1	0.45	7.3	1.75	0.3	3.9	1.15
Buenavista	Limón Mex.	0.95	0	0.05	0	0.25	0.05
Buenavista	Toronja2	3.8	0.5	1.15	1.0	6.45	0.3
Buenavista	Limón Persa	1.9	0.3	0.05	0	0.55	0.35
Coahuayana	Limón Mex.	0	0	0	0	0	0
Aquila	Limón Mex.	0	0	0	0	0	0

Pure Spray (julio y agosto) y Cipermetrina (septiembre)

Cuadro 2. Efecto del control en ninfas de *D. citri*, antes y después de cinco días de la aplicación de los productos seleccionados (octubre, noviembre y diciembre).

Localidad	Cítrico	Previo	Posterior	Previo	Posterior	Previo	Posterior
Buenavista	Toronja1	0.95	4.8	16.85	3.4	11.7	0.1
Buenavista	Limón Mex.	0.15	0.2	5.5	2.4	1.9	0.4
Buenavista	Toronja2	1.2	0.25	0.8	0	1.6	0
Buenavista	Limón Persa	1.25	0	3.05	0.85	3.7	0.05
Coahuayana	Limón Mex.	0	0	0	0	0	0
Aquila	Limón Mex.	0	0	0	0	0.6	0

Pure Spray (octubre), Cipermetrina (noviembre) y Thiametoxan + Lambda cyalotrina (diciembre)

En la figura 4, se observa el manejo de *D. citri* bajo condiciones de invernadero. Se constató que las densidades del psílido en invernadero fueron mayores a las poblaciones en campo. Sin embargo, el tratamiento de control químico mantuvo una menor densidad poblacional con respecto al testigo, pero la residualidad de los productos fue menor a lo observado en campo. Esta información puede ser muy útil en el caso de viveros enmallados que existen en la región, donde la plaga puede introducirse por efecto de un mal diseño (falta de ventiladores y áreas de exclusión) o próximos a huertos de cítricos. Finalmente, el estudio demostró que el enfoque de aplicaciones en áreas grandes es una buena estrategia de control del psílido asiático de los cítricos, ya que se redujo su densidad en un 90 %.

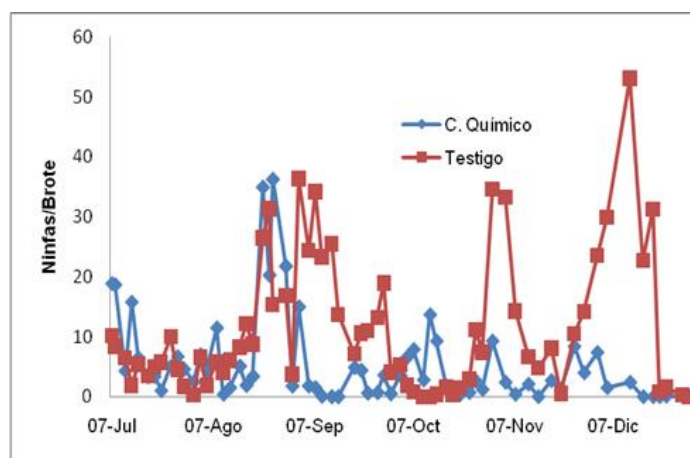


Figura 4. Manejo de *Diaphorina citri* bajo condiciones de invernadero en el Valle de Apatzingán, Michoacán (Julio a Diciembre 2011).

Se han detectado en el Valle de Apatzingán diferentes enemigos naturales de *D. citri* como por ejemplo el parasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae), los depredadores *Chrysoperla rufilabris* Burmeister (Neuroptera: Chrysopidae), *Cycloneda sanguinea* (L.), *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, *Olla v-nigrum* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), *Zelus renardii* (Hemiptera: Reduviidae) y diferentes especies de arañas no identificadas (Miranda-Salcedo y López-Arroyo, 2009). En este estudio se corroboró la presencia de enemigos naturales de *D. citri*, por lo cual en un futuro estos organismos benéficos, pueden ser una alternativa de manejo biorracional de la plaga y en consecuencia reducir el número de aplicaciones químicas. De igual manera, estudios recientes muestran que la asociación de cítricos con otros cultivos favorece la presencia de enemigos naturales y la densidad de la plaga es menor en la asociación Naranja-Mango (0.06 ninfas/brote) y Limón-Maíz (0.16), en comparación a Toronja (0.62 ninfas/brote) (Miranda-Salcedo y López-Arroyo, 2011).

CONCLUSIÓN

El programa piloto contra el HLB-*D. citri* en Michoacán demostró una reducción en la densidad de la plaga en las 2,350 ha de cítricos.

Se constató que en Coahuayana y Aquila el 100 % de los huertos presenta HLB y el decremento en la producción es de 80%, con respecto al año anterior de acuerdo a datos proporcionados por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán.

Se corroboró que los principales enemigos naturales de *D. citri* en el Valle de Apatzingán son el parasitoide *T. radiata*, los depredadores *Ch. rufilabris*, *C. sanguinea*, *H. convergens*, *O. v-nigrum*, *Z. renardii*, y diferentes especies de arañas, los cuales representan una alternativa dentro del manejo integrado de la plaga.

AGRADECIMIENTOS

Las investigaciones aquí reportadas fueron financiadas por los siguientes proyectos: 1) Control del Huanglongbing, HLB (*Candidatus Liberibacter* spp.) y el psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Michoacán” Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán-SENASICA, 2) “Manejo de la enfermedad Huanglongbing mediante el control de poblaciones del vector *Diaphorina citri*, el psílido asiático de los cítricos” FONSEC-SAGARPA-CONACYT Número 2009-2013. Se agradece el apoyo los ingenieros Jorge Luis Quiñones (Buenavista) y Tonantzin Delgado (Aquila y Coahuayana) y Argentina González para coordinar las aplicaciones.

LITERATURA CITADA

- Cortés, M. E., López-Arroyo J. I., Hernández L. M., Castillo A. F. y J. L. Loera. 2010. Control químico de *Diaphorina citri* Kuwayama en cítricos dulces en México: Selección de Insecticidas y épocas de aplicación. Folleto Técnico No 35. INIFAP-México 22 pp.
- Miranda-Salcedo, M. A. y J. I. López-Arroyo. 2009. Ecología del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Michoacán. Memorias XXXII Congreso Nacional de Control Biológico, Villahermosa Tabasco. 55-59.
- Miranda-Salcedo, M. A. y J. I. López-Arroyo. 2010. Fluctuación poblacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) y efectividad de insecticidas para su control en Michoacán. Pp. 577-582. In: S. G. Cruz-Miranda, J. Tello-Flores, A. Mendoza-Estrada y A. Morales-Moreno (Eds.) *Entomología Mexicana* Vol. 9. Colegio de Postgraduados y Sociedad Mexicana de Entomología. Texcoco, estado de México.
- Miranda S. M. A. y J. I. López-Arroyo. 2011. Avances de investigación para el manejo del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Michoacán. En 2° Simposio

Nacional sobre Investigación para el manejo del psílido asiático de los cítricos y el Huanglongbing J. I. López-Arroyo y V. González-Lauck (Eds). Texcoco Edo México 5 y 6 de diciembre del 2011. 149-155 p.

SENASICA, 2018. Estrategia 2011, para la detección y control del HLB y el psílido asiático de los cítricos en México. Disponible en: www.senasica.gob.mx/default.asp. (Fecha de consulta: 28-I-2018).

SIAP, 2018. Servicios de información Agroalimentaria y Pesquera. Información de cultivos. 1980-2018. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx>. (Fecha de consulta: 6-II-2018).