

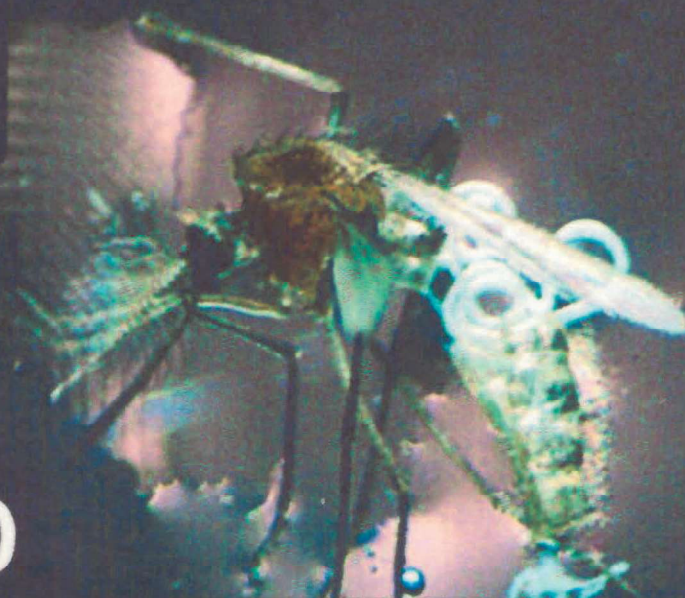
SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"



XXXVI CONGRESO NACIONAL DE CONTROL BIOLÓGICO



7 Y 8 DE NOVIEMBRE 2013
OAXACA DE JUÁREZ, OAXACA, MÉXICO.

Editores:
Alfonso Vásquez López,
Rafael Pérez Pacheco.



146.

- Nicholson, G. M. 2007. Fighting the global pest problem: Preface to the special toxicon issue on insecticidal toxins and their potential for insect pest control. *Toxicon*.49(44): 13-22
- Valicente, F. y Cruz, I. 1991. Controle Biológico da Lagarta do Cartucho, *Spodoptera frugiperda*, con o *Baculovirus*. Circular Técnica No. 15. EMBRAPA. 20 pp.
- Szewczyk, B., Hoyos, C., Paluszek, L., Skrzecz, M. I.; y Lobo de Souza, M. (2006). *Baculoviruses re-emerging biopesticides*. *Biotechnology Advances*. 24: 143-160.

**AVANCES EN LA EVALUACIÓN DE *Tamarixia radiata* (WATERSTON)
(HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) EN ÁREAS URBANAS DE LA REGIÓN PACÍFICO
CENTRO DE MÉXICO**

Moreno-Carrillo, Gabriel, Jorge A. Sánchez-González y Hugo C. Arredondo-Bernal. Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, Subdirección de Control Biológico, CNRF-DGSV, SENASICA-SAGARPA. Km 1.5 Carretera Tecomán-Estación FFCC, Tecomán, Colima, México, 28110. jorge.sanchez@senasica.gob.mx

Palabras clave: *Diaphorina citri*, liberación, parasitoides, Huanglongbing.

INTRODUCCIÓN

El Psílido Asiático de los Cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) se describió por primera vez en Taiwán en 1907 (Kuwayama, 1908). En México se reportó en el 2002 en los estados de Campeche y Quintana Roo, para el 2004 se registró en Colima como el primer estado de la región pacífico centro (López Arroyo *et al.*, 2005), de igual manera el Huanglongbing (HLB) enfermedad que transmite este insecto se detectó en abril de 2010, en el municipio de Tecomán, Colima (Trujillo, 2010). Tan sólo para el estado de Colima el Huanglongbing pone en grave peligro la producción de limón mexicano *Citrus aurantifolia* Swingle. En cuenta que en el 2012 se reportó una superficie sembrada con este cultivo de 19,953.50 ha. De las que se obtuvo una producción de 354,705.14 ton. Con un valor \$ 765, 389,260 pesos mexicanos (SIAP, 2013). Existe una problemática similar en los estados de Nayarit y Jalisco donde la enfermedad del HLB ha sido reportada en 17 y 58 municipios respectivamente (Martínez, 2013).

El método más usado para el control del psílido asiático y su enfermedad que transmite es la aplicación de productos de síntesis química; sin embargo, esta actividad empieza a causar desequilibrios ecológicos y el resurgimiento de plagas secundarias. Ante esta problemática se busca establecer alternativas de control biológico que coadyuven a la protección del ambiente, línea de trabajo estratégica que desarrolla el Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (CNRCB) desde el 2009 y dentro de la cual se contempla la liberación y evaluación del parasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) para el control del psílido asiático en áreas urbanas y huertos abandonados. En el presente trabajo se tiene como objetivo dar a conocer avances sobre la efectividad de liberaciones de *T. radiata* en áreas urbanas en los estados de Colima, Jalisco y Nayarit de la región pacífico centro de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajo en tres estados de la región pacífico centro de la República Mexicana (Colima, Nayarit y Jalisco) cada estado se dividió por áreas de muestreo de acuerdo a su tamaño, distribución y cantidad de hospederos (*Murraya paniculata* L. y *Citrus* spp.), en cada área de muestreo se establecieron localidades testigo, sin liberaciones (testigo) y localidades, con liberaciones del parasitoide *T. radiata* (tratamiento). Se realizó un solo recorrido por cada localidad para muestrear brotes de 10cm con ninfas de *D. citri* del tercer al quinto instar para determinar el nivel de parasitismo de la localidad. La relación de localidades, tratamientos, ubicación y fecha de muestreo se presentan en el cuadro 1.

Las liberaciones de parasitoides se realizaron de acuerdo al programa de liberación interno de cada Comité Estatal de Sanidad Vegetal de cada estado, el cual consiste en una liberación cada 3 a 4 meses por el mismo punto a una dosis de 100 parasitoides cada 100 metros lineales de distancia. Las localidades testigo no tuvieron liberaciones de parasitoides. Las muestras se conformaron por 30 brotes vegetativos de 10 cm de longitud como máximo y con ninfas del tercer al quinto instar de *D. citri* por localidad, dichos brotes fueron obtenidos de diez plantas hospederas distribuidas homogéneamente en toda la localidad muestreada, tomando tres brotes al azar de cada hospedero. Los brotes colectados fueron llevados al laboratorio del Departamento de Insectos Entomófagos del Centro Nacional de Referencia de Control Biológico en Tecomán Colima, para su análisis bajo microscopio estereoscópico y determinación del índice de parasitismo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras el análisis de las muestras recolectadas se observó que en las localidades de los tres estados evaluados donde se realizaron liberaciones de *T. radiata* se observó un mayor parasitismo en comparación con las localidades donde no se ha estado liberando el parasitoide. En el estado de Colima, en el municipio de Armería se encontró 79.61% de parasitismo en la localidad de Coalatilla, con liberaciones de parasitoides, contra 11.40% de parasitismo en los Reyes, sin liberaciones (Fig. 1). En San Buenaventura municipio de Manzanillo se encontró 65.80% de parasitismo con liberaciones y 19.44% de parasitismo en Venustiano Carranza sin liberaciones (Fig. 2).

Para el estado de Nayarit, en el municipio de Xalisco, se encontró 57.44% de parasitismo en la localidad de Xalisco y 36.95% de parasitismo en Aquiles Serdán, ambas localidades con liberaciones de *T. radiata*, comparado con el Carrizal donde se encontró 8.42% de parasitismo (Fig. 3). En el municipio de Compostela se determinó 59.67% de parasitismo en la localidad de Librado Rivera, 54.16% de parasitismo en Milpillas, municipio de San Pedro Lagunillas, ambas localidades con liberaciones de parasitoides, mientras que en Juan Escutia, municipio de Compostela, localidad sin liberación, se encontró 9.94% de parasitismo (Fig. 4).

Cuadro 1. Relación de localidades muestreadas en la evaluación para determinar el parasitismo de ninfas de *D. citri* en áreas urbanas de la región pacífico centro de México.

Colima			
CON liberación de parasitoides (Tratamientos). Fecha de muestreo: Abril 2013			
Municipio	Localidad	Coordenadas	
Armería	Coalatilla	19.01127 N	104.00138 O
Manzanillo	San Buenaventura	19.00745 N	104.09546 O
SIN liberación de parasitoides (Testigos). Fecha de muestreo: Abril 2013			
Municipio	Localidad	Coordenadas	
Armería	Los Reyes	18.58920 N	104.03851 O
Manzanillo	Venustiano Carranza	19.00786 N	104.06427 O
Nayarit			
CON liberación de parasitoides (Tratamientos). Fecha de muestreo: Junio 2013			
Municipio	Localidad	Coordenadas	
Compostela	Librado Rivera	21.23217 N	104.91114 O
San Pedro Lagunillas	Milpillas	21.21878 N	104.75139 O
Xalisco	Xalisco	21.45145 N	104.88855 O
Xalisco	Aquiles Serdán	21.38210 N	104.88855 O
SIN liberación de parasitoides (Testigos). Fecha de muestreo: Junio 2013			
Municipio	Localidad	Coordenadas	
Compostela	Juan Escutia	21.47297 N	104.88888 O
Xalisco	El Carrizal	22.63571 N	104.58828 O
Jalisco			
CON liberación de parasitoides (Tratamientos). Fecha de muestreo: Agosto 2013			
Municipio	Localidad	Coordenadas	
Atotonilco el alto	El Maguey	20.52608 N	102.52032 O
Atotonilco el alto	Atotonilco el Alto	20.54572 N	102.51968 O
Tlajomulco de Zúñiga	Santa cruz	20.48601 N	103.49945 O
Etzatlán	Etzatlán	20.76623 N	104.08341 O
Ahualulco	Ahualulco	20.69966 N	103.97691 O
El Grullo	El Grullo	19.79999 N	104.22267 O
Autlán de Navarro	Autlán de Navarro	19.76866 N	104.35833 O
SIN liberación de parasitoides (Testigos). Fecha de muestreo: Agosto 2013			
Municipio	Localidad	Coordenadas	
Guadalajara	Colonia Juárez	20.66580 N	103.36639 O
Villa Corona	Villa Corona	20.41664 N	103.66449 O
El Limón	San Miguel Hidalgo	19.86067 N	104.08241 O
Ayotlán	Ayotlán	20.53292 N	102.32547 O

En el estado de Jalisco, municipio de Atotonilco el Alto, se determinó 41.20% de parasitismo en la localidad de el Maguey, 64.28% de parasitismo en la localidad de Atotonilco, ambas con liberaciones, comparado con 9.45% de parasitismo de Ayotlán,

Ayotlan (Fig. 5). En la localidad de Santa Cruz, municipio de Tlajomulco de Zúñiga, se encontró 23.22% de parasitismo, comparado con la colonia Juárez en Guadalajara donde se encontró 2.39% de parasitismo (Fig. 6). En la localidad de Etzatlán, municipio de Etzatlán se determinó 36.88% de parasitismo, en Ahualulco, Ahualulco 27.69% de parasitismo, ambas localidades con liberaciones, comparado con 5.31% de parasitismo en Villa Corona del municipio del mismo nombre (Fig. 7). En la localidad de el Grullo, municipio de el Grullo, se determinó 21.08% de parasitismo, 19.07% en Autlán de Navarro, ambas localidades con liberación, comparado con 6.60% de parasitismo en San Miguel Hidalgo, municipio de el Limón.

En todos los muestreos se observó un mayor parasitismo en las localidades con liberaciones del parásitoide, llegando a registrar hasta 79.61% de parasitismo de ninfas en Colima; 64.28% de parasitismo en Jalisco y 59.67% de parasitismo en Nayarit.

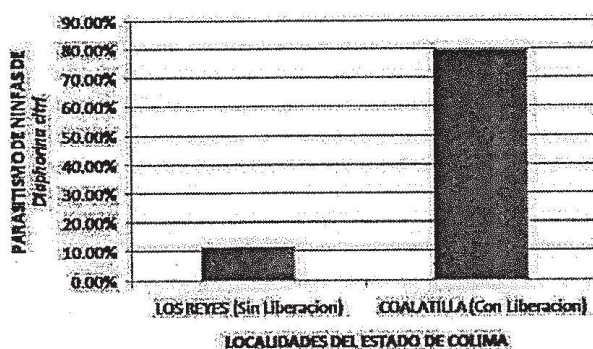


Figura 1. Comparación del porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* en dos localidades del municipio de Armería, Colima.

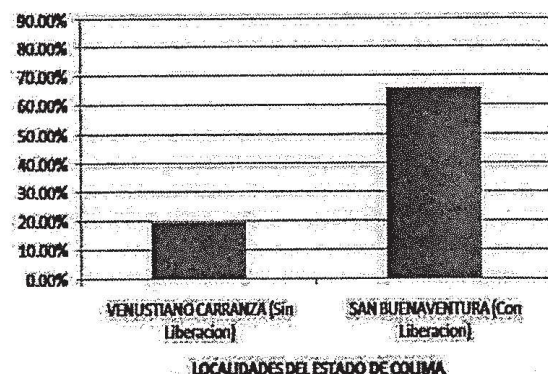


Figura 2. Comparación del porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* en dos localidades del municipio de Manzanillo, Colima.

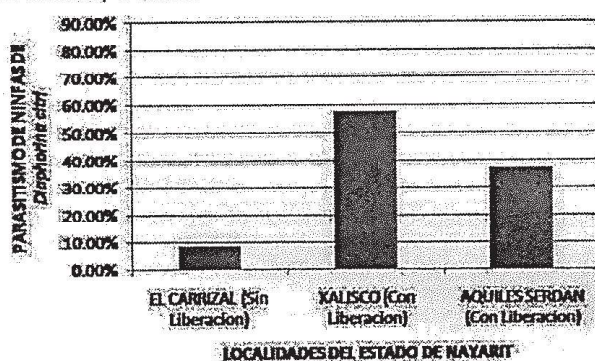


Figura 3. Comparación del porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* en tres localidades del municipio de Xalisco, Nayarit.

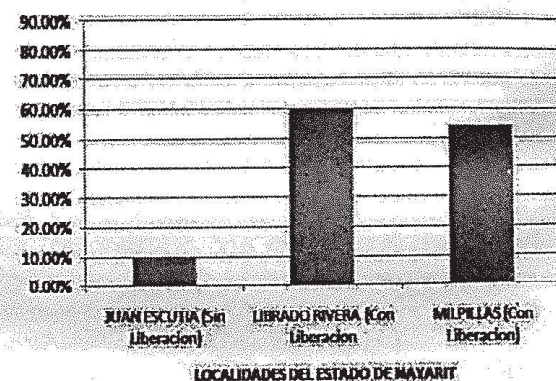


Figura 4. Comparación del porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* en tres localidades de los municipios de Compostela y San Pedro Lagunillas.

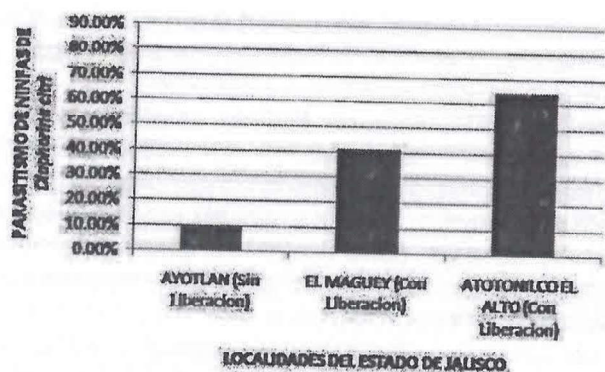


Figura 5. Comparación del porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* en tres localidades de los municipios de Atotonilco el Alto y Ayotlán, Jalisco.

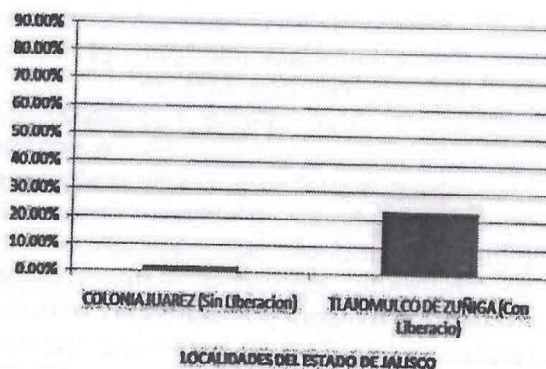


Figura 6. Comparación del porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* en dos localidades de los municipios de Tlajomulco de Zúñiga y Guadalajara, Jalisco.

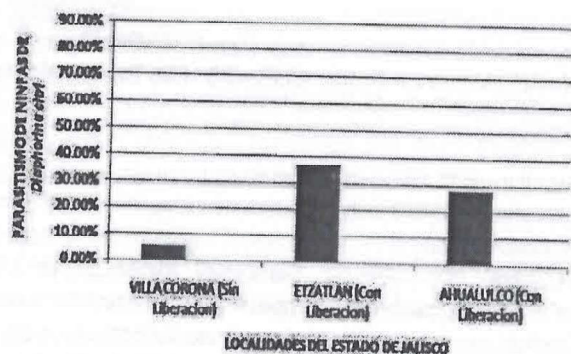


Figura 7. Comparación del porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* en tres localidades de los municipios de Etzatlán, Ahualulco y Villa Corona, Jalisco.

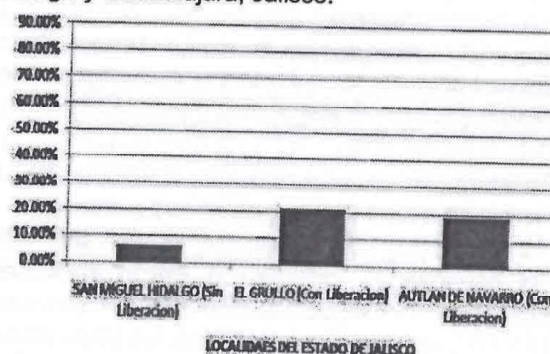


Figura 8. Comparación del porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* en tres localidades de los municipios de el Grullo, Atlán de Navarro y el Limón, Jalisco.

CONCLUSIÓN

Con los resultados obtenidos se concluye que en las localidades donde se liberan *T. radiata* a una dosis de 100 parasitoides cada 100 metros lineales en áreas urbanas, existe mayor porcentaje de parasitismo de ninfas de *D. citri* comparado con las localidades donde no se liberan parasitoides, lo cual demuestra que esta actividad contribuye al manejo del *Diaphorina citri* en áreas urbanas.

AGRADECIMIENTOS

A los Comités Estatales de Sanidad Vegetal de cada estado por el apoyo en la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

López, A.J., M.A. Peña, M.A. Rocha Peña, Y J. Loera. 2005. Ocurrencia en México del psílido asiático *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae), pp. C68. En: Memorias del VII Congreso Internacional de Fitopatología. Chihuahua, Chihuahua., México, pp. C68.

- Trujillo Arriaga J. 2010. Situación actual, regulación y manejo del HLB en México. 2° Taller Internacional sobre el Huanglongbing y el Psílido Asiático de los cítricos. Mérida, Yucatán, México.
- Martínez, C. José.- Ficha Técnica *Diaphorina citri* Kuwayama Psílido asiático de los cítricos. Disponible en Internet <<http://portal.sinavef.gob.mx/plagasdevastadoras/documentos/fichas/Diaphorina%20citri.pdf>>. [Fecha de acceso: 2 de septiembre, 2013].
- Sistema de información Agroalimentaria y Pecuaria (SIAP). 2013. Disponible en internet, http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351. [Fecha de acceso: 2 de septiembre, 2013].

AVANCES SOBRE EL ESTUDIO DE LA DISPERSIÓN DE *Tamarixia radiata* (WATERSTON) (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) EN HUERTAS CITRÍCOLAS

Sandoval-Jiménez, Denise E., Jorge A. Sánchez-González, Martín Palomares-Pérez, Hugo C. Arredondo-Bernal. Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, SENASICA-DGSV, Km. 1.5 Carretera Tecomán-Estación FFCC, C.P. 28120 Tecomán, Colima, México. jorge.sanchez@senasica.gob.mx

Palabras clave: Liberación, parasitoides, *Diaporina citri*, Huanglongbing.

INTRODUCCIÓN

En México el cultivo de limón mexicano *Citrus aurantifolia* Swingle alcanzó una producción de 2,055,208.89 toneladas en el año 2012, con una superficie sembrada de 166,515.94 hectáreas (SIAP, 2013), esta actividad se ha visto seriamente afectada por el insecto *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) o psílido asiático de los cítricos (PAC), actualmente distribuido en todas las áreas citrícolas del país y vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter* spp. asociada a la enfermedad Huanglongbing o HLB de los cítricos, considerada la enfermedad más grave en el mundo para este cultivo (Hall *et al.*, 2013).

Una de las estrategias de control de dicho vector es la liberación del parasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) como agente de control biológico, ya que ha resultado ser eficiente para el manejo del PAC en México. La finalidad de las liberaciones está basada en la atención de aquellas áreas donde no se aplican insecticidas y en la necesidad de reforzar y apoyar las poblaciones de parasitoides presentes de manera natural en los agroecosistemas citrícolas, de igual manera, es necesario liberar parasitoides reproducidos masivamente para recuperar la pérdida de estos insectos tras la aplicación de insecticidas (Sánchez-González *et al.*, 2011).

Aunque se ha demostrado la eficacia de *T. radiata*, aun no se ha estudiado a detalle su dispersión al volar posterior a una liberación, siendo este, un factor indispensable para incrementar la eficiencia de las liberaciones en las huertas citrícolas sin aplicación de insecticidas y en consecuencia obtener mejores resultados en el control de *D. citri*. El presente trabajo tiene como objetivo determinar cuál es el tipo de dispersión