

EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL PSÍLIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS EN CINCO PLANTAS HOSPEDERAS¹

LIFE CYCLE ASSESSMENT OF ASIATIC CITRUS PSYLLID FIVE HOSTS PLANTS¹

Pedro Morales V.*, Oxiomar Fonseca***, Yvon Noguera**, William Cabaña**, Fidel Ramos**, Ernesto Escalona***, Carolina Rosales*, Mario Cermeli*, Benigna Salas*** y Eduardo Sandoval***

¹Trabajo financiamiento por el Convenio de Cooperación Integral Cuba Venezuela. Proyecto: Producción de Controladores Biológicos e Implementación de Tácticas Agroecológicas para el Manejo de Plagas.

*Investigadores, **Técnicos Asociados a la Investigación y Auxiliares de Laboratorio.

***Investigadores contratados. INIA CENIAP. Laboratorio de Control Biológico. Maracay, estado Aragua. Venezuela.
E-mail: pmorales@inia.gob.ve

RESUMEN

Se evaluó el ciclo de vida del psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), en cinco plantas hospederas: *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swing (lima), *Citrus sinensis* (naranja), *Citrus reticulata* (mandarina), *Citrus grandis* (pomelo) y *Murraya paniculata* (azahar de la India), en condiciones de laboratorio. Se evaluó la fase de huevo y de estadios ninfales I, II, III, IV y V, utilizando envases de vidrio con contenido de tierra cristal para el mantenimiento de los brotes. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en la fase de huevo y de estadios ninfales II, IV, V y en el tiempo total del ciclo para uno de los cultivos. La mayor duración del ciclo desde huevo hasta ninfa V correspondió al cultivo de mandarina con $18,8 \pm 2,2$ d y la menor ocurrió en el cultivo de pomelo, con $13,6 \pm 1,2$ d.

Palabras Clave: *Citrus aurantifolia*; *Citrus sinensis*; *Citrus reticulata*; *Citrus grandis*; *Diaphorina citri*; *Murraya paniculata*.

SUMMARY

Life cycle of the Asiatic Citrus Psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), was evaluated on five host plants; *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swing (lime), *Citrus sinensis* (orange), *Citrus reticulata* (tangerine), *Citrus grandis* (grapefruit) and *Murraya paniculata* (orange jasmine), under laboratory conditions to determine the duration of each of its phases of development on each host. The phase of egg and the nymphal stadia I, II, III, IV and V were evaluated in bottles content gelatin substrate for host plant buds maintenance. Statistical differences between hosts were observed in the duration of egg, nymph II, nymph IV, nymph V and the whole cycle duration. The longer life cycle, from egg to nymph V corresponded to *C. reticulata*, with $18,8 \pm 2,2$ d and the smaller was obtained in *C. grandis*, with $13,6 \pm 1,2$ d.

Key Words: *Citrus aurantifolia*; *Citrus sinensis*; *Citrus reticulata*; *Citrus grandis*; *Diaphorina citri*; *Murraya paniculata*.

INTRODUCCIÓN

El psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* Kuwayama, es un insecto que se desarrolla en plantas de la familia Rutaceae, particularmente del género *Citrus* y *Murraya* (azahar de la India), además, se encuentra distribuido a lo largo de las regiones tropicales y subtropicales de Asia (Étienne *et al.*, 1998).

La presencia de este insecto en Venezuela se reportó por primera vez en el mes de abril del año 1999, en Punto Fijo, Península de Paraguaná, estado Falcón. Se determinó que *D. citri* puede causar daños a plantas de cítricos, en forma directa al extraer grandes cantidades de savia de las hojas y pecíolos y en forma indirecta a la producción de mielecilla, capaz de propiciar la formación de fumagina (Cermeli *et al.*, 2000).

Así mismo, esta plaga transmite una enfermedad conocida como Greening o Huang Long Bing (HLB), producida por la bacteria Gram negativa *Candidatus liberibacter* spp. (Gao *et al.*, 1993), que representa una alta incidencia en Asia y África, considerada como un factor limitante para la producción de cítricos en esos continentes (Jagoueix *et al.*, 1996). En Venezuela no se ha detectado esta plaga, aún cuando está presente en Belice, Brasil, Cuba, República Dominicana, Guatemala, Honduras, México y Estados Unidos (APHIS, 2010).

La plaga en *D. citri* indica cinco instares ninfales de color naranja amarillento; el primer estadio del insecto mide 0,25 mm de longitud y el último de 1,5 a 1,7 mm. Los primordios de las alas son conspicuos; hilos cerosos cortos presentes solo en el ápice del abdomen. El ciclo de vida del insecto varía de 15 a 47 d, dependiendo de las condiciones climáticas. En la India los adultos pueden vivir 190 d en invierno, pero sólo 20 d en verano (Chavan y Summanwar, 1993). Las mayores densidades de población ocurren en los meses secos, disminuyendo en los meses de mayor precipitación (Mead, 1977; Chavan y Summanwar, 1993; Gravena *et al.*, 1996).

Con el objetivo de establecer crías masivas de *D. citri* y definir el hospedero que presentó mejor calidad, se evaluó la duración de las diferentes fases del ciclo de vida del insecto sobre *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swing, *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*, *Citrus grandis* y *Murraya paniculata*, en condiciones de laboratorio.

MATERIALES MÉTODOS

El ensayo se realizó en el Laboratorio de Control Biológico del Instituto Nacional de Investigaciones

Agrícolas del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA CENIAP), durante el mes de julio, con valores de temperatura de $24,89 \pm 1,48$ °C y humedad relativa de $64,89 \pm 4,95\%$.

En la cría masiva del insecto se colectaron ninfas y adultos del insecto en campo y se revisaron para determinar la presencia de parasitoides. Los ejemplares se colocaron en una jaula (1,5m x 1m x 1m) forrada con "tela dopiovello", de aberturas con cierre a los lados y dos láminas de fibra de vidrio en la parte superior. Dentro de la misma se colocaron 10 plantas de lima, 10 de mandarina, seis de naranja y cuatro de azahar de la India; éstas se podaron frecuentemente para estimular, garantizar el brote y la reproducción del insecto. De allí, se extrajo el material requerido para el ensayo.

En la realización del ensayo se siguió la metodología implementada por Fonseca *et al.* (2007), modificada por Morales *et al.* (2008), que utiliza la renovación de brotes tiernos y el uso de un gel de enraizamiento comercial conocido como tierra cristal, que permitió mayor duración de los mismos en el laboratorio. En el Campo Experimental del INIA CENIAP se seleccionaron al azar cinco brotes tiernos de cada una de las especies de plantas a evaluar, colocándolos luego en bolsas plásticas transparentes previamente identificadas y con papel absorbente. El material se trasladó para su procesamiento al Laboratorio de Entomología de la Unidad de Protección Vegetal del INIA de la Gerencia General.

Se colocó un brote de cada especie de planta en un envase de vidrio transparente con capacidad para 750 ml y 5 g de tierra cristal hidratada. Sobre el sustrato, se puso una lámina de cartulina para evitar el contacto directo del brote con la tierra cristal. Se realizó un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos, cinco repeticiones por cultivo y 10 parejas de adultos por repetición para garantizar la oviposición, estos brotes se observaron a diario bajo la lupa estereoscópica, cuando no se visualizaron huevos del insecto, se sustituyeron por nuevos, siguiendo la metodología de evaluación de ciclo biológico del insecto señalada por Fonseca *et al.* (2007).

Una vez presentados los huevos en el brote, éstos se colocaron en envases de vidrio transparente con 210 ml de capacidad con tierra cristal hidratada en el fondo, luego de la eclosión se individualizaron desde el primer estadio ninfal para estimar la duración de las diferentes fases de desarrollo, con 10 repeticiones para cada especie de planta hospedera (10 brotes de cada especie con una ninfa cada uno). Todos los envases se

cubrieron con “tela dopiovello” para garantizar la aireación. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos (cultivares) y 10 repeticiones por cada uno. Con el programa Statistix 8.0 se realizó el análisis de varianza de Kruskal-Wallis y la prueba de comparaciones de rangos de media para los datos no paramétricos, con la finalidad de analizar la duración de cada estadio por ensayo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro se observa los resultados referentes a la duración de las diferentes fases del ciclo de *D. citri* en los cinco cultivos evaluados, evidenciando diferencias estadísticas significativas de los estadios de huevo, ninfa II, IV, V y en el tiempo total del ciclo entre los cultivos. Los valores mayores correspondieron al cultivo de mandarina con $18,8 \pm 2,2$ d, diferenciándose estadísticamente del cultivo de pomelo con la menor duración, de $13,6 \pm 1,2$ d.

La evaluación de Tsai y Liu (2000) de la biología de *D. citri* sobre *Citrus jambhiri* Lush, *C. aurantium* L., *C. paradisi* Macfadyen y *Murraya paniculata* (L.) Jack en condiciones de laboratorio obtuvo promedios similares entre hospederos en cuanto a duración de ciclo y excepción del tiempo del quinto estadio ninfa 1.

Por el contrario, Nava *et al.* (2007), estudiaron la biología de *D. citri* de diferentes hospederos y temperaturas, sin observar alguna influencia de las especies evaluadas sobre la duración y viabilidad de los huevos del psílido.

De igual manera, la duración del estadio ninfal fue similar en los tres hospederos, entre 13,5 y 14 d. La viabilidad fue significativamente más baja para los insectos criados en *C. sunki*, indicando que los mejores hospederos para la cría del psílido son *C. limonia* y *M. paniculata*.

Según Fonseca *et al.* (2007), estudiaron la biología de *D. citri* en diferentes hospederos, reportando que no hubo diferencias significativas para las tres plantas utilizadas, con valores desde $13,5 \pm 0,64$; $15,0 \pm 1,23$ hasta $15,6 \pm 1,44$ d para *C. grandis*, *M. paniculata* y *C. limon*, respectivamente. Es posible que el ciclo de vida del insecto en general, o en alguno de sus estadios ninfales, se afecte en su duración según el hospedero donde se desarrolle.

El azahar de la India presentó valores intermedios, sin embargo, Tsai y Liu (2000) señalan que su ventaja para la cría masiva del insecto radica en las brotaciones continuas que presenta esta especie en comparación con los cultivares comerciales de cítricos.

CONCLUSIÓN

- La mayor duración del ciclo de vida del psílido asiático de los cítricos ocurrió en el cultivo de mandarina, mientras que la menor se observó en el pomelo. Aún cuando el azahar de la India presentó duración intermedia, porque tiene la ventaja de emitir brotaciones foliares continuas durante el año, haciéndolo un insumo ideal para el mantenimiento de crías en laboratorio.

CUADRO. Duración en días de las fases y los estadios ninfales del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), en condiciones de laboratorio.

Cultivo	Estadios						Total
	Huevo	Ninfa I	Ninfa II	Ninfa III	Ninfa IV	Ninfa V	
Azahar	$5,2 \pm 1,0$ ab	$1,6 \pm 0,5$ a	$1,6 \pm 0,7$ ab	$1,8 \pm 0,9$ a	$2,0 \pm 0,5$ ab	$3,6 \pm 0,9$ ab	$15,8 \pm 2,2$ abc
Naranja	$4,2 \pm 0,6$ b	$2,0 \pm 0,9$ a	$1,6 \pm 0,5$ ab	$1,8 \pm 0,9$ a	$2,4 \pm 0,8$ a	$5,4 \pm 0,9$ a	$17,4 \pm 2,1$ ab
Lima	$5,0 \pm 0,0$ ab	$2,2 \pm 0,6$ a	$1,6 \pm 0,5$ ab	$1,8 \pm 1,0$ a	$2,0 \pm 0,8$ ab	$2,6 \pm 0,8$ b	$15,2 \pm 2,8$ bc
Mandarina	$4,4 \pm 0,7$ ab	$2,6 \pm 1,1$ a	$2,2 \pm 0,4$ a	$2,0 \pm 0,9$ a	$2,8 \pm 0,6$ a	$4,8 \pm 0,9$ a	$18,8 \pm 2,2$ a
Pomelo	$5,4 \pm 0,7$ a	$2,2 \pm 0,6$ a	$1,2 \pm 0,4$ b	$1,0 \pm 0,0$ a	$1,2 \pm 0,4$ b	$2,6 \pm 0,5$ b	$13,6 \pm 1,2$ c
Promedio	4,84	2,12	1,64	1,68	2,08	3,8	16,6

* Medias seguidas por la misma letra y columna no difieren al 5% de la prueba de comparaciones de rangos de media

BIBLIOGRAFÍA

- Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). Plant Health. Citrus Greening. Disponible en: http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/citrus_greening/background.shtml. Consultado el 5 de junio, 2010.
- Cermeli, M., P. Morales y F. Godoy. 2000. Presencia del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en Venezuela. Bol. Entomol. Venez. 15(2):235-243.
- Chavan, V. M. and A. S. Summanwar. 1993. Population dynamics and aspects of the biology of *citrus psylla*, *Diaphorina citri* Kuw., in Maharashtra. **In:** P. Moreno, J. V. Da Graça and L. W. Timmer (eds.), Proceedings of the 12th Conference of the IOCV. New Delhi, India. 286-290 pp.
- Étienne, J., D. Burckhardt et C. Grapin. 1998. *Diaphorina citri* (Kuwayama) (sic) en Guadeloupe, premier signalement pour les Caraïbes (Hem.: Psyllidae). Bull. Soc. Entomol. Fr. 103(1). 32 p.
- Fonseca, O., N. Valera y C. Vásquez. 2007. Registro y ciclo de vida de *Diaphorina citri* kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en tres hospederos en el estado Lara, Venezuela. Entomotropica. 22(3):145-152.
- Gao, S. J., M. Garnier and J. M. Bové. 1993. Production of monoclonal antibodies recognizing most Asian strains of the greening BLO by in vitro immunization with an antigenic protein purified from the BLO. **In:** P. Moreno, J. V. Da Graça and L. W. Timmer (ed.), Proceedings of the 12th Conference of the IOCV. California. 244-249 pp.
- Gravena, S., M. J. G. Beretta, P. E. B. Paiva, R. Gallao and P. T. Yamamoto. 1996. Seasonal abundance and natural enemies of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in citrus orchards of Sao Paulo State, Brazil. **In:** J. V. Da Graça; P. Moreno and R. K. Yokomi (eds.). Proceedings of the 13th Conference of the IOCV. California. 414 p.
- Jagoueix, S., J. M. Bové and M. Garnier. 1996. Techniques for the specific detection of the two Huanglongbing (Greening) liberobacter species: DNA/DNA hybridization and DNA amplification by PCR. **In:** J. V. Da Graça; P. Moreno and R. K. Yokomi (eds.). Proceedings of the 13th Conference of the IOCV. California. 384-387 pp.
- Mead, F. 1977. The Asiatic citrus Psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae). Fla. Dept. Agric and Consumer Servi. Division of Plant Industry. Entomology Circular N° 180. 4 p.
- Morales, P., O. Fonseca, E. Escalona, J. Perozo, Y. Noguera y B. Salas. 2008. *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). Establecimiento de metodología para cría en laboratorio. **In:** Resúmenes V Congreso Control Biológico. Mérida, Venezuela.
- Nava, D., M. Torres, M. Rodrigues, J. Bento and J. Parra. 2007. Biology of *Diaphorina citri* (Hem. Psyllidae) on different hosts and different temperatures. J. App. Entomol. 131(9-10):709-715.
- Tsai, J. H. and Y. H. Liu. 2000. Biology of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on four host plants. J. Econ. Entomol. 93(6):1 721-1 725.