

La Dispersión del Psílido Asiático, *Diaphorina citri* Kuwayama y su Parasitoide, *Tamarixia radiata* (Waterston) en la Provincia de Manabí, Ecuador

The Dispersion of the Asian Psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama and its Parasitoid, *Tamarixia radiata* (Waterston) in the Province of Manabí, Ecuador

Italo M. Cuadros ¹, Junior Velez ¹, José Velásquez ², Dorys T. Chirinos ^{1,*}

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción: 29 de enero de 2020.

Fecha de aceptación: 14 de febrero de 2020.

Resumen

El psílido asiático, *Diaphorina citri*, constituye un problema potencial para la citricultura de Ecuador debido a la transmisión del Huanlongbing, una devastadora enfermedad bacteriana. Aunque la enfermedad no está reportada, *D. citri* fue detectada en el 2013 en Ecuador en la provincia de Guayas. En la provincia de Manabí fue observada en el 2016 sobre un árbol de mirto, *Murraya paniculata*. Adicionalmente, su parasitoide, *Tamarixia radiata* no ha sido referido para Manabí. Para documentar la dispersión del insecto y del parasitoide en la región, durante mayo – diciembre 2018, se muestrearon árboles de *M. paniculata* y cítricos en 107 unidades de producción de Portoviejo y Santa Ana, donde fueron detectados el fitófago y su parasitoide sobre *M. paniculata* (desde mayo 2018) y sobre cítricos sólo fue observado el fitófago (desde noviembre 2018). Los resultados sugieren el establecimiento de *D. citri* y *T. radiata* sobre *M. paniculata* y su reciente colonización sobre cítricos.

Palabras Clave:

Cítricos; control biológico; mirto; *Sternorrhyncha*; vector.

Clasificación JEL: Q100.

Abstract

The Asian psyllid, *Diaphorina citri*, is a potential problem for citrus farming in Ecuador due to the transmission of Huanlongbing, a devastating bacterial disease. Although the disease has not been reported, *D. citri* was detected in 2013 in Ecuador in the province of Guayas. It was observed in 2016 in the province of Manabí, on an orange jessamine tree, *Murraya paniculata*. Additionally, its parasitoid, *Tamarixia radiata* has not been referred to Manabí. To document the dispersion of the insect and parasitoid in the region, during May - December 2018, *M. paniculata* and citrus trees were sampled in 107 production units of Portoviejo and Santa Ana, where the phytophage and its parasitoid were detected on *M. paniculata* (since May 2018) and citrus only the phytophage was observed (since November 2018). Results suggest the establishment of *D. citri* and *T. radiata* on *M. paniculata* and its recent colonization on citrus.

Keywords:

Citrus; biological control; orange jessamine; *Sternorrhyncha*; vector.

JEL Classification: Q100.

¹ Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo Código Postal 130105, Manabí, Ecuador.

² Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, Manta, Código Postal 130804, Provincia de Manabí, Ecuador.

* Autor de correspondencia:

Dorys T. Chirinos, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí, Código Postal 130105, Portoviejo, Manabí, Ecuador.
E-mail: dtchirinos@gmail.com
Tlf.: (593-5) 2632-677

ENLACE DOI:

<http://dx.doi.org/10.31095/investigatio.2020.13.6>

Introducción

La citricultura es una actividad económica importante para Ecuador, donde se cultivan unas 27.770 ha de cítricos, con una producción de 199.898 toneladas al año (FAO, 2017). A lo largo de la fenología del cultivo, pueden presentarse problemas fitosanitarios, entre estos, varias especies de ácaros, escamas o cochinillas, el minador de los cítricos, *Phyllocnistis citrella* Staiton (Lepidoptera: Gracillaridae), todos los cuales pueden causar daños directos al alimentarse sobre la planta (Valarezo *et al.*, 2011). Otros, además del daño directo, limitan la producción debido a la transmisión de patógenos, como es el caso del áfido negro, *Toxoptera citricida* Kirkady (Hemiptera: Aphididae) que trasmite el virus de la tristeza de los cítricos (Citrus tristeza virus) (Valarezo *et al.*, 2011).

Este último grupo incluye al psílido asiático, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) que es vector en América de las bacterias, *Candidatus Liberibacter asiaticus* y *Candidatus Liberibacter americanus*, agentes causales del Huanlongbing (HLB), la enfermedad más devastadora que afecta los cítricos, la cual obstruye en el floema, causando síntomas como amarillamiento de las hojas, desuniformidad en la maduración de los frutos, improductividad de los árboles y eventual muerte de la planta (Bové, 2006; Gottwald *et al.*, 2007, Parra *et al.*, 2016). Aunque esta enfermedad aún no ha sido confirmada para Ecuador, el vector, *D. citri* fue detectado en el país en el año 2013, en plantas de mirto, *Murraya paniculata* L. y cítricos, *Citrus*

spp. en las zonas de Durán y Guayaquil en la provincia de Guayas (Cornejo y Chica, 2014). Posteriormente se dispersó a cítricos de la provincia de Santa Elena (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario AGROCALIDAD, 2015) y en el año 2016, fue encontrado sobre un arbusto de *M. paniculata* en el cantón Portoviejo, Manabí (Navarrete, Cañarte y Valarezo, 2016). Más recientemente, AGROCALIDAD (2017) indicó que este fitófago se encuentra también en las provincias: Carchi, Imbabura, Cotopaxi, Los Ríos, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas en plantas de traspatio.

Por otro lado, el parasitoide, *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) fue reportado en Ecuador para la provincia de Guayas (Chávez *et al.*, 2017; Portalanza *et al.*, 2017) y posteriormente para Santa Elena (Chávez *et al.*, 2019), pero hasta el momento no ha sido reportado para la provincia de Manabí. La provincia de Manabí es una de las principales productoras de naranjas de la región costa, aportando el 10 % de la producción nacional de cítricos (Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, 2018) y donde también se cultivan limones y mandarinas. Dada la importancia de Manabí como productora de cítricos y debido a que la información sobre la dispersión de *D. citri* es escasa, el presente trabajo tuvo como objetivos, observar si el insecto ha colonizado los cítricos y si el parasitoide se encuentra en la región.

Materiales y métodos

Durante el período mayo - diciembre de 2018, se visitaron 107 unidades de

producción de cítricos (*Citrus* spp.) en parroquias de los cantones Santa Ana y Portoviejo listadas en la Tabla 1. En las mismas zonas fueron muestreados los arbustos de mirto. Adicionalmente, en la ciudad de Portoviejo fueron observadas estas plantas ornamentales. Todo con el fin de detectar la eventual presencia del fitófago y del parasitoide.

Tabla 1.

Número de unidades de producción de cítricos visitadas. Período mayo - diciembre 2018.

| Cantón | Parroquia | No. Unidades Producción |
|------------|---------------------------|-------------------------|
| Portoviejo | La Alahuela | 5 |
| | Rio Chico | 52 |
| | Vía Crucita | 32 |
| Santa Ana | Ayacucho | 11 |
| | Lodana | 2 |
| | Santa Ana de Vuelta Larga | 5 |

Cuando se detectaron infestaciones por *D. citri* en cítricos o mirto en las localidades muestreadas, se tomaron 20 brotes de 10 cm de largo de las plantas infestadas. Los brotes infestados fueron llevados al laboratorio y revisados bajo un estereoscopio con aumento de 10 - 60X. Para cada brote, se discriminaron las poblaciones de la siguiente manera: a) huevos, b) ninfas vivas, que presentaban coloración amarilla, c) ninfas parasitadas, con coloración marrón, d) ninfas parasitadas marrones con orificio de salida del parasitoide, e) adultos de *D. citri* y f) adultos del parasitoide.

Tabla 1.

Localidades de la Provincia de Manabí donde fueron observadas infestaciones de *Diaphorina citri*. Período mayo - diciembre 2018.

| Parroquia | Localidades | Coordenadas | | Planta hospedera |
|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------------------|
| Portoviejo | Ciudad | 1°03'16,5" S | 80°27'16" O | <i>Murraya paniculata</i> |
| | Ciudad | 1°02'39"51S | 80°28'51" O | <i>Murraya paniculata</i> |
| Vía Crucita | Mejía | 0°59'23" S | 80°28'11" O | <i>Citrus</i> spp. |
| Rio Chico | San José | 1°00'016" S | 80°24'09,98"O | <i>Murraya paniculata</i> |
| | La Balsita | 1°00'01,95" S | 80°23'93,95"O | <i>Murraya paniculata</i> |
| | Playa Prieta | 1°00'14,92" S | 80°22'37,85"O | <i>Murraya paniculata</i> |
| Santa Ana | Santa Ana | 1°12'25" S | 80°22'15" O | <i>Murraya paniculata</i> |

Para identificar los adultos del parasitoide obtenidos, se utilizaron las características morfológicas señaladas por Graham (1987). Los adultos fueron colocados en alcohol etílico al 75 %. Especímenes de *D. citri* y del parasitoide, *T. radiata*, reposan en la colección Entomológica de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, en Manta.

Resultados y Discusión

De todos los sitios muestreados, sólo fueron encontradas poblaciones de *D. citri* en siete localidades, en seis de las cuales estaban sobre plantas de *M. paniculata* (Tabla 2). Las poblaciones (huevos, ninfas, adultos) sobre ese hospedero (Figura 1) fueron detectadas desde inicios del estudio (mayo 2018) y para ese entonces estaban asociadas con parasitismo por *T. radiata*.



Figura 1. Fases de *Diaphorina citri* Kuwayama sobre *Murraya paniculata* L. 1A: Huevos, 1B: Ninfas, 1C: Adulto.



Figura 2. *Tamarixia radiata* (Waterston). 2A: ninfa de *D. citri* parasitada, 2B: ninfas parasitada con orificio de salida del parasitoide, 2C: Adulto.

Se encontraron ninfas parasitadas con y sin el orificio de salida del parasitoide, así como adultos del parasitoide (Figura 2).

Para cítricos, sólo los ubicados en la zona de Mejía (vía Crucita) mostraron poblaciones por este fitófago (Figura 3), que fueron observadas a partir de noviembre. Aquí, durante todo el estudio, no fue encontrado parasitismo asociado a tales poblaciones. Tanto la detección a

partir de noviembre 2018 como la ausencia de parasitismo, sugieren la reciente colonización de estos cultivos por parte de *D. citri* en la provincia de Manabí. En contraste, *D. citri* había sido asociada a *M. paniculata* en la provincia desde el año 2016 (Navarrete *et al.*, 2016) que aunado a la presencia de parasitismo detectado desde el principio de este trabajo muestran el establecimiento poblacional fitófago-parasitoide sobre este hospedero en la región.



Figura 3. Ninfas de *Diuraphis citri* Kuwayama sobre *Citrus* spp. 3A: Detalle de una ninfa, 3B: colonias sobre brote.

Estos resultados sugieren la preferencia del insecto por esta planta ornamental, *M. paniculata* para la zona de estudio. Un trabajo realizado en condiciones de invernadero, mostraron la preferencia de *D. citri* hacia *M. paniculata* cuando este hospedero fue ofrecido simultáneamente con *Citrus unshiu*, lo que fue corroborado con las densidades poblacionales del fitófago que fueron más altas sobre *M. paniculata* comparada las establecidas en la especie de cítricos evaluada (Ikeda y Ashihara, 2008). Tomaseto *et al.* (2016) refieren que muchos factores pueden incidir en la preferencia, selección del hospedero y la capacidad de alimentación de *D. citri*, entre estos, edad de la planta, color, composición de la pared celular, refugio proporcionado por las hojas, el contenido nutricional, así como, las barreras anti alimentarias de las plantas.

Este estudio reporta la presencia de *D. citri* sobre cítricos a partir de aproximadamente noviembre de 2018, así como, el establecimiento de las poblaciones de este fitófago sobre *M. paniculata* asociado a parasitismo por *T. radiata*. Basado en la ocurrencia de los eventos de dispersión y establecimiento de *D. citri* y *T. radiata* sobre *M. paniculata* y la reciente colonización del fitófago sobre los cítricos en la localidad de Mejía (Portoviejo), es cuestión de tiempo que se disperse al resto de los cultivos de cítricos de la provincia, así como, el establecimiento del parasitoide en estos cultivos que hasta ahora no ha sido detectado.

Conclusiones

Dada la importancia del potencial

problema que representa el HLB para la producción de cítricos del país, resulta relevante la presencia en la Provincia de Manabí de *T. radiata*, un ectoparasitoide idiobionte considerado el principal enemigo natural de *D. citri* (Parra *et al.* 2016), el cual puede ser considerado como una alternativa de control de este insecto vector, bien sea aprovechando su ocurrencia natural o como control biológico aplicado. Como primer paso, estudios de fluctuación poblacional deben realizarse para la región, con el fin de estimar su rol como agente de control biológico natural.

Agradecimientos

Al grupo de investigación titulado “Evaluation of wild and hybrid lines of *Tamarixia radiata* to optimize its mass production in China to control *Diaphorina citri*, a vector of citrus HLB disease” por cofinanciar la presente investigación.

Referencias

- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. (2017). *Resultados de la vigilancia fitosanitaria para el primer semestre de 2017. Diaphorina citri, Ca. L. Asiaticus, ca. l. Africanus, Ca. L. Americanus, agentes asociados al HLB.* Ecuador. Recuperado de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dvf/plagas2.pdf>.
- AGROCALIDAD. Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. (2015). *Rendición de cuentas 2015, Dirección Distrital y de Articulación Territorial Tipo A zona 5 (Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Bolívar).* Recuperado de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-conte>

- nt/uploads/pdf/rendicion-cuentas-2015/Zonal/informe-ludico.pdf.
- Bové, J.M. (2006). Huanglongbing: A destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology*, 88 (1), 7-37.
- Chávez, Y., Castro, R., Gonzalez, G., Castro, J., Perez-Almeida, I., Chirinos, D. T. y Kondo, D. (2019). Population fluctuation of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) and survey of some natural enemies in Ecuador. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 45(3), 449-453.
- Chávez, Y., Chirinos, D. T., González, G., Lemos, N., Fuentes, A., Castro, R. y Kondo T. *Tamarixia radiata* (Waterston) and *Cheilomenes sexmaculata* F. as biological control agents of *Diaphorina citri* Kuwayama in Ecuador. *Chilean Journal Agricultural Research*, 7(2), 180-184.
- Cornejo, J. F. y Chica, E. J. (2014). First Record of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Ecuador Infesting Urban Citrus and Orange Jasmine Trees. *Journal of Insect Science*, 14(1), 1 – 3.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017). *Food and Agriculture Data*. Recuperado de: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
- Gottwald, T. R., Da Graca, J. V. y Bassanezi, R. B. (2007). Citrus huanglongbing: the pathogen, its epidemiology and impact. *Plant Health Progress*. doi: 10.1094/PHP-2007-0906-01-RV.
- Graham, M. W. R. V. A. (1987). Reclassification of the European Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae), with a revision of certain genera. *Bulletin of the Natural History Museum Entomology*. 55, 1-392.
- Ikeda, K., y Ashihara W. (2008). Preference of adult Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) for *Murraya paniculata* and *Citrus unshiu*. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 52(1), 27-30.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018). *Sistema de Información Pública Agropecuaria 2018*. Recuperado de: <http://sipa.agricultura.gob.ec/>.
- Navarrete, J. B., Cañarte, E. G. y Valarezo, G. O. (2016). Primer reporte de la presencia de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en Manabí. *ESPAMCIENCIA*, 7(2), 141-145.
- Parra, J. R., Alves, G., Diniz, A. J. y Vieira, J. (2016). *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) x *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae): Mass Rearing and Potential Use of the Parasitoid in Brazil. *Journal of Integrated Pest Management*, 7(1), 1-11. doi: <https://doi.org/10.1093/jipm/pmw003>.
- Portalanza, D. E., Sánchez, L., Plúas, M., Felix, I., Costa, V. A., Dias-Pini, N., Ferreira-Stafanous, N. y Gómez-Torres, M. L. (2017). First records of parasitoids attacking the Asian citrus psyllid in Ecuador. *Revista Brasileira de Entomologia*, 61(2), 107-110.
- Tomaseto, A. F., Krugner, R. y Lopes, J. R. S. (2016). Effect of plant barriers and citrus leaf age on dispersal of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). *Journal of Applied Entomology*, 140 (1-2), 91-102. <https://doi.org/10.1111/jen.12249>.
- Valarezo, O., Canarte, E. y Navarrete B. (2011). Plagas de los cítricos y su control biológico. Boletín Divulgativo 367. 25 p.