

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE *DIAPHORINA CITRI* KUWAYAMA (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) SOBRE LIMA PERSA (*CITRUS LATIFOLIA* TANAKA)

Maylen Moreno Pérez,¹ Edilberto Pozo Velásquez,² Roberto Valdés Herrera² y Marlen Cárdenas Morales²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera Central Km 111, Gelpis, Matanzas

² Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830, edilbertopv@uclv.edu.cu; robertovh@uclv.edu.cu

RESUMEN

Se estudió la influencia de los factores climáticos sobre el comportamiento poblacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) y su distribución por estratos y cuadrantes en cítricos. El estudio se desarrolló en una finca de 1 ha sembrada de *C. latifolia* var. lima persa clon SRA-58 de dos años. Se tomaron 25 árboles distribuidos en dos diagonales cruzadas en el campo, y semanalmente se evaluaron 12 brotes por planta tomados al azar. *D. citri* provocó mayor afectación en los meses comprendidos entre abril y junio; mayo fue el de mayor afectación de brotes (42,2%) y de mayor cantidad de insectos (6-7 por brote). En marzo se detectó la menor incidencia de la plaga (9,5% de brotes afectados). La temperatura media y la humedad relativa no presentaron valores de correlación significativos con la población de *D. citri*, mientras que las precipitaciones sí influyeron en la disminución de la población del insecto. El estrato medio de las plantas y el cuadrante norte del campo presentaron los mayores porcentajes de brotes afectados, mientras que el estrato bajo y el cuadrante oeste fueron los menos afectados. El 51,2% de las puestas de huevos se encontraron en el estrato medio del cuadrante norte de la planta seguido del estrato alto (34,69%).

Palabras claves: *Citrus latifolia*, *Diaphorina citri*, distribución espacial

ABSTRACT

The influence of the climatic factors on population behavior of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) was studied, also its distribution for strata and quadrants in citrus. The work was developed in a field of 1 ha planted with *Citrus latifolia* Tanaka var. lima Persa clone SRA-58, of two years. Samplings were realized weekly in 25 trees distributed in two crossed diagonals in the field and it was evaluated 12 buds by plant taken at random. *D. citri* caused a bigger affectation in months from April to June; May was the most buds affectation month (42.2%) and also of larger quantity of insects (6-7 insects for bud). Smaller incidence of the plague was observed in March (9.5% of affected buds). Mean temperature and relative humidity did not present significant correlation values with *D. citri* population, while precipitations had influence on decreasing the plague. Mean stratum of the plants and north quadrant presented the biggest percentages of affected buds while the less affected one was the low stratum and west quadrant. 51.2% of eggs settings were in mean stratum of the plant in north quadrant followed by the high stratum (34.69%).

Key words: *Citrus latifolia*, *Diaphorina citri*, spatial distribution

INTRODUCCIÓN

La lima persa (*Citrus latifolia* Tanaka) es una fruta cítrica de gran aceptación en el mercado mundial [Borroto y Borroto, 1991]. Sobre la detección del insecto *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera; Psyllidae) en Cuba, Halbert y Núñez (2004) la sitúan en el 2001, aunque González *et al.* (2003) hacen referencia de ella desde 1999. Esta especie es una de las plagas más importantes de los cítricos en las regiones donde se cultivan estas plantas, y es el principal responsable de la transmisión de una de las enfermedades más perjudiciales en el cultivo, nombrado Huan Long Bing o enverdecimiento de los cítricos, aún no informado en el país.

El daño que causa *D. citri* es directo, por ninfas y adultos al extraer grandes cantidades de savia en las hojas y peciolo, lo que provoca el debilitamiento de las plantas. El mayor daño consiste en la transmisión de una bacteria gram negativa, la *Candidatus Liberibacter*, que provoca la enfermedad huanglongbing [Halbert y Manjunath, 2004].

Las estrategias del control en Cuba [Hernández *et al.*, 2000] hace que se tenga la necesidad del estudio del comportamiento poblacional que presenta *D. citri* en las diferentes épocas del año y la distribución espacial de esta especie sobre lima persa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los trabajos se realizaron en una plantación de 1 ha sembrada de *C. latifolia* var. lima persa, clon SRA-58, de dos años de edad, sobre suelo ferralítico rojo típico con pH 5,6 y en el período comprendido de enero a septiembre del 2005. La temperatura media anual presente en el área es de 24°C, y las precipitaciones oscilaron alrededor de 1373,7 mm por año.

Para la realización del estudio del comportamiento poblacional que presenta *D. citri* en las diferentes épocas del año se tomaron 25 árboles distribuidos en dos diagonales cruzadas en el campo. Posteriormente se procedió a evaluar el número de individuos presentes en 12 brotes por planta tomados al azar, de acuerdo con la metodología empleada por Otero *et al.* (1994). En las plantas se desarrolló un monitoreo semanal de ninfas y adultos, según el método de bandera inglesa, y cerca del centro de la plantación [Clarke, 1978].

Para determinar la relación que se establece entre la densidad de población con la temperatura, la humedad relativa y el acumulado de precipitaciones, se emplearon correlaciones simples entre esas variables, según los meses en que se realizaron los estudios. Los datos del comportamiento diario de tales variables se obtuvieron a través del Centro Provincial del Instituto de Meteorología de Matanzas.

Conjuntamente se estudió la distribución espacial de *D. citri* sobre *C. latifolia* y el comportamiento que presenta la plaga según los diferentes estratos de la planta (Tabla 1). Para realizar un estudio más completo de la distribución espacial y temporal se evaluó la incidencia en cada uno de los cuadrantes cardinales por cada estrato de la planta. Por cada cuadrante y estrato se observaron 12 brotes al azar [Método de Catling, citado por Weerawut, 1990a].

Tabla 1. Definición de los estratos en la planta

Estrato	Altura (m)
Bajo	< 1,0
Medio	1,0–1,5
Alto	> 1,5

Una vez obtenida la distribución de *D. citri* por cuadrante se determinó la preferencia de los insectos por un estrato para ovopositar. Para ello se colectaron tres brotes por árbol, un brote por cada estrato sobre un total de cinco plantas; se consideró una planta como

una réplica. Los brotes se llevaron al laboratorio y posteriormente se realizó el conteo de huevos con un microscopio estereoscópico.

Todos los resultados se analizaron y procesaron con paquetes de softwares de Microsoft Windows 2000. En el procesamiento estadístico se empleó el paquete de programas estadísticos Stargraphic.plus ver. 5.0 para Windows. A los resultados se les realizó las pruebas de Tukey HSD y Duncan con un nivel de confianza del 95% para determinar las diferencias significativas existentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

D. citri en los meses evaluados presentó una mayor incidencia entre abril y junio. Mayo fue el de mayor afectación de brotes y de mayor cantidad de insectos por cada rama en los árboles (Figs. 1a y 1b), lo que coincide con un ascenso de las temperaturas y precipitaciones inferiores a 25 mm en abril. De enero a marzo presentaron menor incidencia de la plaga. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Aubert y Xia (1990) en los ensayos de campo desarrollados sobre *Muralla paniculada* (L.) con trampas de colores, y Quilici (1991), quien reporta que existe un incremento notable de *D. citri* de mayo a junio.

A pesar de existir ligeras variaciones de la temperatura media y la humedad relativa en el período estudiado, no se encontró un nivel significativo de correlación entre estas variables meteorológicas y la población de *D. citri*. Resultados similares fueron reportados por Xia *et al.* (1987), aunque Weerawut (1990b) y Quilici (1991) refieren que estas dos variables, junto a la de precipitaciones, influyen en la población de esta plaga.

Las precipitaciones sí influyeron en la población de la plaga. Su aumento disminuye la población del insecto en las plantas, lo que se corresponde con resultados de Xie *et al.* (1988) y Weerawut (1990a), quienes refieren que la estación seca favorece el establecimiento de la plaga, y que las precipitaciones son capaces de arrastrar los huevos y las ninfas al lavarse las hojas de la planta durante la estación lluviosa.

En todos los muestreos realizados el número de ninfas existentes fue superior al de adultos (Fig. 2). Los meses de mayor afectación de la plaga fueron en los que se apreció mayor cantidad de ninfas. La cantidad de adultos observados no presentó grandes variaciones en el período evaluado.

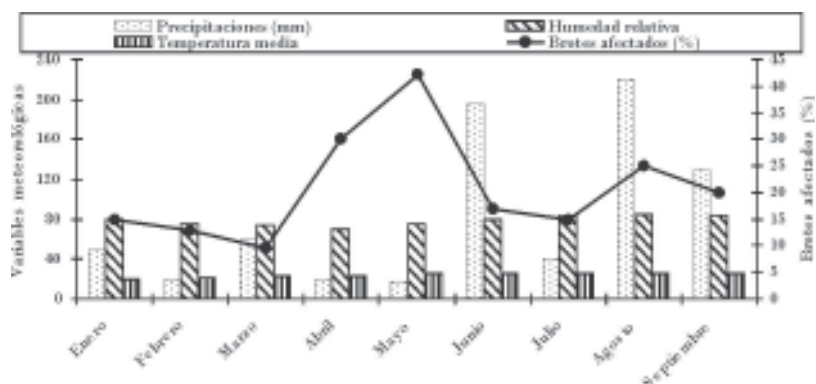


Figura 1a. Brotes de *Citrus latifolia* afectados por *D. citri*.

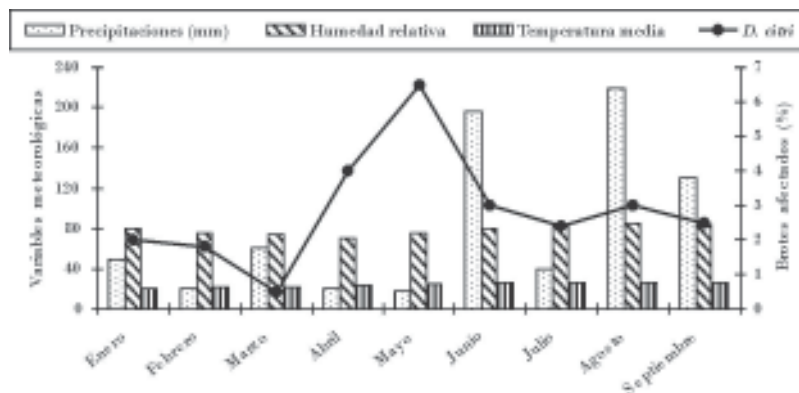


Figura 1b. Influencia de los factores climáticos sobre la dinámica poblacional de *D. citri*.

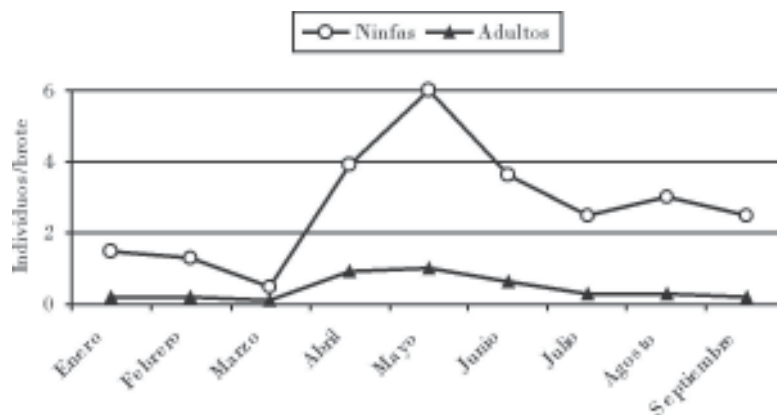


Figura 2. Población de *D. citri* según estados de la plaga.

La distribución espacial de *D. citri* reviste gran importancia al permitir conocer el comportamiento por estratos de la plaga, y de esta forma realizar aplicaciones dirigidas de productos insecticidas. En los primeros meses del año el número de individuos presentes en los estratos es menor de dos insectos por brotes. El número de insectos y el porcentaje de brotes afectados varían según el estrato de la planta y el mes del año en el cual se realizan los muestreos (Tabla 2), lo que indica que la localización de la plaga y su desarrollo dependen de las condiciones climáticas existentes. Resultados

similares fueron los de Weerawut (1990a) y Quilici (1991). El estrato bajo presenta menor porcentaje de brotes afectados a lo largo del período evaluado, aunque en algunos meses del año la presencia de insectos en este estrato es elevada y no tiene diferencias significativas con el estrato medio y alto. No obstante, en mayo fue el estrato medio el que tuvo mayor cantidad de individuos por brote. Con respecto al porcentaje de brotes afectados, no existen diferencias significativas entre los estratos alto y medio de las plantas en mayo, con el estrato medio de la planta en abril y el estrato alto en agosto.

Tabla 2. Incidencia de *D. citri* en los diferentes estratos de la planta de lima persa

Mes	Estrato	Individuos	Brotes infestados (%)
Enero	Alto	1,21 hij	15,70 defg
	Medio	1,85 ghij	25,46 bcde
	Bajo	1,83 ghij	2,45 g
Feb	Alto	1,01 ij	16,82 defg
	Medio	1,88 ghij	21,02 cdef
	Bajo	1,10 ij	2,37 g
Marzo	Alto	0,47 j	12,14 efg
	Medio	0,62 j	10,42 efg
	Bajo	0,49 j	0,76 g
Abril	Alto	4,35 bc	25,36 bcde
	Medio	4,05 bcd	38,44 ab
	Bajo	3,94 bcde	7,50 fg
Mayo	Alto	3,86 bcdef	44,12 a
	Medio	7,12 a	39,34 ab
	Bajo	4,03 bcd	8,55 fg
Mes	Estrato	Individuos	Brotes infestados (%)
Junio	Alto	3,86 bcdef	20,84 cdef
	Medio	2,55 efgh	14,84 defg
	Bajo	4,85 b	2,14 g
Julio	Alto	2,66 defg	21,36 cdef
	Medio	2,22 ghi	13,92 efg
	Bajo	2,18 ghi	3,07 g
Agosto	Alto	3,07 cdefg	35,04 abc
	Medio	1,83 ghij	20,04 cdef
	Bajo	3,20 cdefg	3,61 g
Septiembre	Alto	2,77 defg	30,60 abcd
	Medio	2,25 ghi	16,16 defg
	Bajo	2,43 fghi	3,18 g
ES		± 0,2690	± 3,05

Letras diferentes para columnas denotan diferencias significativas, según Tukey HSD para $p < 0,05$.

La distribución de *D. citri* en los diferentes cuadrantes se muestra en la Fig. 3. El más afectado fue el norte debido a que presentó la mayor afectación de la plaga de enero a

abril y de agosto a septiembre. En mayo, el cuadrante este fue el que mayor representatividad de insectos presentó, superior al norte. El cuadrante oeste fue el menos afectado.

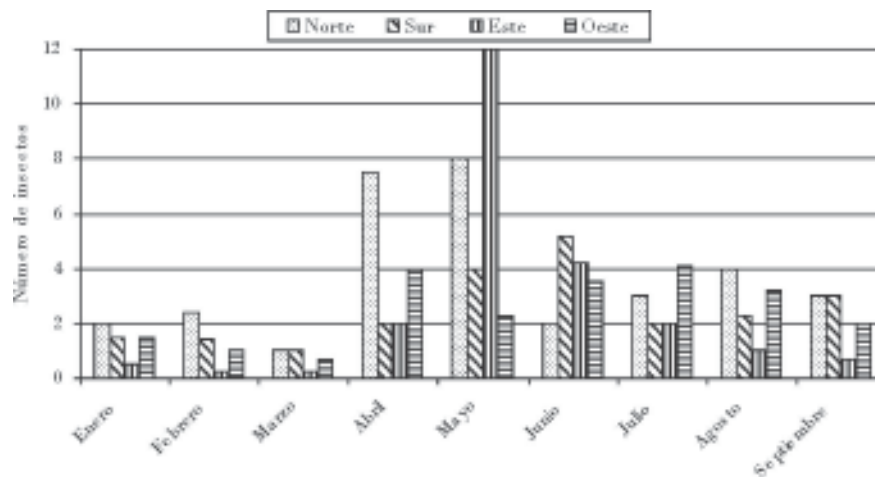


Figura 3. Comportamiento de *D. citri* en los diferentes cuadrantes.

Por ser el más afectado se procedió a determinar la preferencia de la plaga en el cuadrante norte por un determinado estrato, para realizar las puestas de huevos en el primer cuadrante mencionado. Respecto al número de puestas por cada estrato, se observó que existen dife-

rencias significativas entre los estratos alto y medio con respecto al bajo (*Tabla 3*); no obstante, los adultos de *D. citri* mostraron preferencia por el estrato medio de la planta con el 51,2% de las puestas sobre él.

Tabla 3. Promedio de puestas de *D. citri* por brote

Estrato	Número de puestas por brote	Porcentaje de puestas
Alto	3,4 a	34,69
Medio	5,0 a	51,20
Bajo	1,4 a	14,11
ES	$\pm 0,5656$	—

Letras diferentes en una misma columna denotan diferencias significativas, según Duncan para $p < 0,05$.

CONCLUSIONES

- *D. citri* presentó una mayor afectación entre abril y junio. El de mayor afectación de brotes (42,2%) fue mayo, y de mayor cantidad de insectos (6-7 por brote). En marzo se detectó la menor incidencia de la plaga con el 9,5% de brotes afectados.
- Las precipitaciones influyeron en la disminución de la población de *D. citri*, no así la temperatura media y la humedad relativa, que no presentaron valores de correlación significativos con la población de *D. citri*.
- El estrato medio de las plantas y el cuadrante norte fueron los de mayores porcentajes de brotes afectados, mientras que el menos afectado fue el estrato bajo y el cuadrante oeste.
- El 51,2% de las puestas de huevos se encontraron en el estrato medio del cuadrante norte de la planta seguido del estrato alto con 34,69%.

REFERENCIAS

- Aubert, B.; Xia Yu Hua: «Monitoring Flight Activity of *Diaphorina citri* on Citrus and *Murraya canopies*». Proceeding of the 4th International Asia Pacific Conference on Citrus Rehabilitation, FAO-UNDP, 1990, pp. 181-187.
- Borroto, C.; A. Borroto: *Citrus limonun risso. Limonero. Citricultura tropical*, t. I, 2.^a ed., Cenpes, La Habana, 1991, pp. 1-14.
- Clarke, S.: *Elementos de ecología*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1978, p. 159.
- González, Caridad; Doris Hernández; R. I. Cabrera; J. R. Tapia: «*Diaphorina citri* Kuw., inventario y comportamiento de los enemigos naturales en la citricultura cubana». Informe FAO 2003, <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/5279/FAODiaphorina.pdf> (consultado en abril del 2006).
- Halbert, Susan E.; C. A. Núñez: «Distribution of the Asian Citrus Psyllid *Diaphorina citri* Kuwayama (Rhynchotha: Psyllidae) in the Caribbean Basin», *Florida Entomologist* 87(3):401-402, EE. UU., September 2004.
- Halbert, Susan E.; Keremane L. Manjunath: «Asian Citrus Psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and Greening Disease of Citrus: a Literature Review and Assessment of Risk in Florida», *Florida Entomologist* 87(3):330-353, EE. UU., September 2004.
- Hernández, Yildé; C. Murguido; E. Pena; Ana I. Elizondo: «*Diaphorina citri* Kuwayama. Una nueva plaga en Cuba». Forum Tecnológico sobre Manejo Integrado de Plagas, Inisav, La Habana, 2000, p. 80.
- Otero, Olga; Magda Montes; J. Mora; Eva Artega; Neyda Rodríguez; Cary González; R. I. Cabrera; R. Broche; A. Castellanos; O. Fernández del Amo: «Manual de orientaciones para el manejo fitosanitario de las principales plagas y enfermedades de los cítricos», Dpto. Protección de Plantas, IIC, Minag, Cuba, 1994.
- Quilici, S.: «Report of a Mission to Malaysia and Thailand (june 28-july 9, 1990) as a Consultant for FAO Project RAS/ 86/ 022 on Citrus Greening Disease», 1991, pp. 6 y 7.
- Weerawut, P.: «Monitoring Population of *Diaphorina citri* Kuwayama and *Thrips* in Thailand». Proceeding of the 4th International Asia Pacific Conference on Citrus Rehabilitation, 1990a, pp. 203-206.
- : «Seasonal Abundance of *Diaphorina citri* Kuwayama and *Phyllocnistis citrella* Stainton on Mandarin Orange in Nam». Proceeding of the 4th International Asia Pacific Conference on Citrus Rehabilitation, 1990b, pp. 207-211.
- Xia, Y. H.; C. F. Xu; Jingyao: «Population Dynamics of *Diaphorina citri* in Fuzhou on *Murraya paniculata*. Workshop on Citrus Greening Disease. Fuzhou, December 6 D12, Reviews and Abstracts, 1987.
- Xie, P. H.; C. Su; Z. G. Lin: «A Preliminary Study an Entomogenous Fungus *Verticillium lecanii* of *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae)», *Chinese Journal of Biological Control* 4:94, 1988.