

***Diaphorina citri* Kuw., inventario y comportamiento de los enemigos naturales en la citricultura cubana.**

**Caridad González, Doris Hernández, Reynaldo I. Cabrera, Jorge R. Tapia**

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical

Avenida 7ma # 3005 e/ 30 y 32. Playa. Ciudad Habana, Cuba. [ecologia@iift.cu](mailto:ecologia@iift.cu)

**Resumen.** A principios de 1999, fue señalada en áreas urbanas de Ciudad de la Habana, *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Hemiptera Psyllidae). Para determinar sus enemigos naturales en Cuba se colectaron periódicamente brotes de *Citrus aurantifolia* Swingle (lima Persa ), *Citrus sinensis* (L)Osbeck (naranja Valencia ), *Citrus paradisi* Macf (toronjo ) y *Murraya paniculata* (L) Los enemigos naturales inventariados fueron: 6 depredadores: *Cycloneda sanguinea* (L) *Chilocorus cacti* (L), *Exochomus cubensis* Dimn, *Scymnus distinctus* Casey (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysopa* sp (Neuroptera: Chrysopidae) y *Ocyrtamus* sp, (Diptera: Syrphidae) el parasitoide *Tamarixia radiata* Waterston (Hymenoptera: Eulophidae) y el hongo *H. citriformis* Speare. Los depredadores inventariados, se caracterizan por depredar los estadios de huevo, N1 y N2 de esta psila, con porcentajes de depredación de huevos de 33,3% a 41,46 % y hasta 40% de N1 Con mayor frecuencia se observaron *C. sanguinea*, *C. cacti* y *E. cubensis*. Se determinaron para *T. radiata* efectividades entre 30,72% y 97,26%, del tercero, cuarto y quinto estadio ninfal. El hongo *H. citriformis* parasita el adulto de esta plaga, lo que permite complementar el control natural de todos sus estados de desarrollo

**Palabras claves:** *Diaphorina citri*. Depredadores. Parasitoide himenóptero. Hongo entomopatógeno.

***Diaphorina citri* Kuw., inventory and behavior of the natural enemies in cuban citriculture.**

**Abstract.** *D. citri* was detected early in 1999 in urban areas of the Havana City. To determine their natural enemies were carried out collections of *Citrus aurantifolia* Swingle (Persian lime), *Citrus sinensis* (L)Osbeck (Valencia orange), *Citrus paradisi* Macf (grapefruit

) and *Murraya paniculata* (L) buds. Were registered the natural enemies: 6 predators *Cycloneda sanguinea* (L) *Chilocorus cacti* (L), *Exochomus cubensis* Dimn, *Scymnus distinctus* Casey (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysopa sp* (Neuroptera: Chrysopidae) y *Ocyptamus sp*, (Diptera: Syrphidae), the parasitoid *Tamarixia radiata* Waterston (Hymenoptera: Eulophidae) and the entomopathogen fungus *Hirsutella citriformis* Speare. The inventoried predators, they are characterized to depredate the egg stage, N1 and N2 of this psila, with percentages of predation of eggs of 33,3% to 41,46% and until 40% of N1. *C. sanguinea*, *C. cacti* and *E. cubensis* are observed with more frequency. The *T. radiata* was determined for effectiveness between 30,72% and 97,26%, of the third, and fifth instars nymphs. The *H. citriformis* parasitic the adult of this pest. This allows to supplement the natural control of all their development stage.

**Key words:** *Diaphorina citri*. Predators. Hymenopterous parasitoids. Entomopatogen fungus.

## Introducción

La psila oriental o asiática de los cítricos *Diaphorina citri* (Kuw.), (Hemiptera: Psyllidae), fue detectada en Cuba a principios de 1999. Es una importante plaga citrícola de amplia distribución en países citricultores del Sureste Asiático, la India, la Península Arábiga, Isla Reunión, e Isla Mauricio, ha sido reportada para la región Neotropical en Brasil, Honduras, Uruguay y en 1998 en La Florida y Guadalupe.

Se desarrolla sobre especies rutáceas a las que puede causar daños directos e indirectos, los primeros resultan de la gran extracción de savia en los brotes tiernos, que se manifiestan como enrojecimiento, clorosis, necrosis en los tejidos y caída de las hojas. Un daño indirecto es provocado por el denso desarrollo de Fumagina, favorecido por la secreción de miel de rocío sobre las hojas y otro es como vector de una de las enfermedades más devastadoras del cultivo, el Huanglongbing (HLB), la cual no está presente en Cuba ni en la Región

Considerando las expectativas de la presencia de *D.citri* en los cítricos cubanos y la importancia de los enemigos naturales en las estrategias para su manejo, fueron iniciados a partir de su detección diversos estudios, entre ellos los relacionados con el inventario de los biorreguladores y el papel regulador de los mismos sobre las poblaciones de este psílido.

### Materiales y métodos

Con vistas a inventariar los enemigos naturales de *D. citri* y estudiar su comportamiento en Cuba, se realizaron colectas semanales de brotes nuevos con hojas de 0,1 a 5 cm. de longitud provenientes de 5 árboles de *Citrus sinensis* (L) Osbeck, var. naranjo Valencia, dispuestos en diagonal cruzada. Los brotes tiernos con ataque de *D.citri*, se llevaron al laboratorio en bolsas de malla fina y se hicieron también prospecciones visuales, con el fin de detectar posibles adultos de los enemigos naturales.

En el laboratorio se procedió a revisar, bajo el estereoscopio microscópico 16x, cada hoja de los brotes individualmente, para contabilizar los estadios de la psila oriental y determinar síntomas de parasitismo o depredación en los mismos, así como la presencia de estadios inmaduros de los enemigos naturales.

Las larvas y pupas de los enemigos naturales encontrados en las muestras se colocaron en recipientes preparados para permitir la emersión de los adultos (en el caso de las larvas de depredadores se les suministraron presas hasta que empuparon), procediéndose posteriormente a su identificación taxonómica. Se calcularon los porcentajes de depredación y parasitismo correspondientes para lo cual se tuvo en cuenta la población total, su composición por estadios de desarrollo y la cantidad de estos depredados y parasitados.

### Resultados y discusión

En el inventario de los enemigos naturales de *D. citri* en Murraya, Lima Persa, Naranjo Valencia, Toronjo, Naranjo Agrio y mandarina en localidades de Ciudad de la Habana,

Provincia La Habana, Matanzas, Cienfuegos y Ciego de Ávila se identificaron: 6 depredadores *Cycloneda sanguinea* (L) *Chilocorus cacti* (L), *Exochomus cubensis* Dimn y *Scymnus distinctus* Casey (Coleoptera: Coccinellidae: *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) y *Ocyptamus* sp (Diptera: Syrphidae, un parasitoide (Himenoptera: Eulophidae) *Tamarixia radiata* Waterston y el hongo entomopatógeno *Hirsutella citriformis* Speare (González *et al.*,2000 a y 2000 b; Cabrera *et al.*,2001) (Tabla 1).

**Tabla 1. Enemigos naturales de *D. citri* en Cuba.**

<b>Depredadores</b>	<b>Parasitoide</b>	<b>Entomopatógeno</b>
<i>Cycloneda sanguinea</i> (L)	<i>Tamarixia radiata</i> <i>Waterst.</i>	<i>Hirsutella citriformis</i> <i>Speare</i>
<i>Chilocorus cacti</i> (L)		
<i>Exochomus cubensis</i>		
<i>Scymnus distinctus</i> Casey		
<i>Chrysopa</i> sp.		
<i>Ocyptamus</i> sp.		

Etienne (1978), identificó en Islas Reunión 5 depredadores de *D. citri* Kuw. y *Trioza erytrea* (Del Guercio), pertenecientes a las familias Coccinellidae, Syrphidae y Miridae y el mismo autor en el 2000 señaló en Guadalupe la presencia del hongo *H. citriformis* como único enemigo natural de *D. citri*. También Maed (1998) refirió que entre los enemigos naturales de *D. citri* están incluidos sírfidos, crisópidos y por lo menos 12 especies de coccinélidos.

Los 6 depredadores relacionados con las poblaciones de *D. citri* en Cuba, se caracterizan por depredar preferentemente los estadios de huevo, N1 y N2 de esta psila, pudiéndose observar en el caso de *E. cubensis*, porcentajes de depredación de huevos de 33,3% a 41,46 % y hasta 40% de N1.

En los resultados de las prospecciones visuales y las observaciones de los brotes tiernos en el laboratorio, se evidencia la permanencia de los biorreguladores aquí informados en las poblaciones de *D.citri* evaluadas (Tabla 2).

**Tabla 2. Presencia de los depredadores de *D. citri* en el período evaluado.**

Meses	<i>C.sanguinea</i>	<i>C.cacti</i>	<i>E.cubensis</i>	<i>S.distinctus</i>	<i>Chrysopa</i>	<i>Ocyptamus</i>
Junio /99	X	X				
Julio	X	X			X	
Agosto	X	X	X			X
Septiembre	X					
Diciembre	X					
Enero /00	X		X			X
Febrero	X	X	X	X		
Marzo	X				X	
Abril	X	X	X	X		
Mayo	X	X	X		X	X
Junio	X	X	X			X

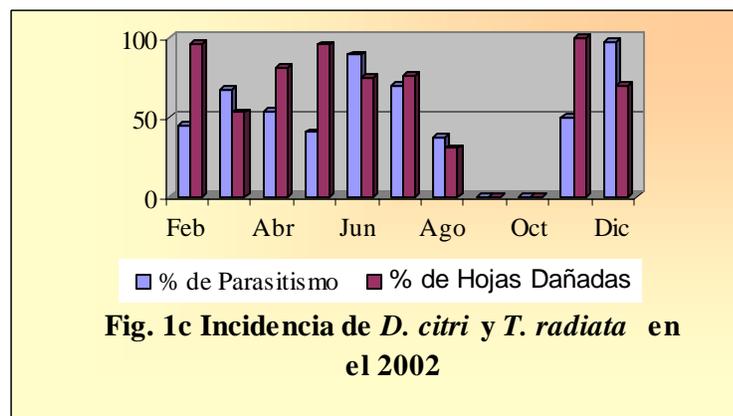
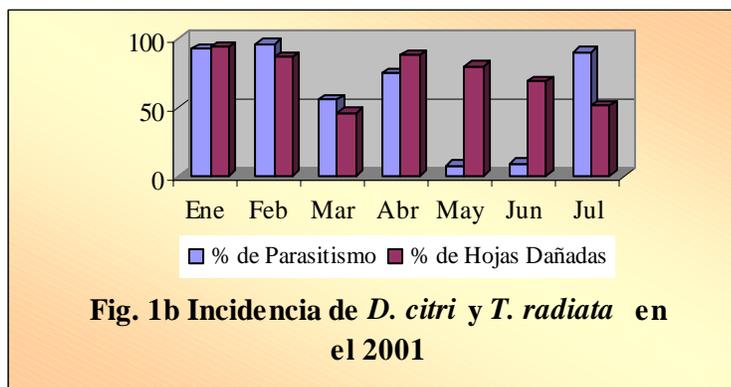
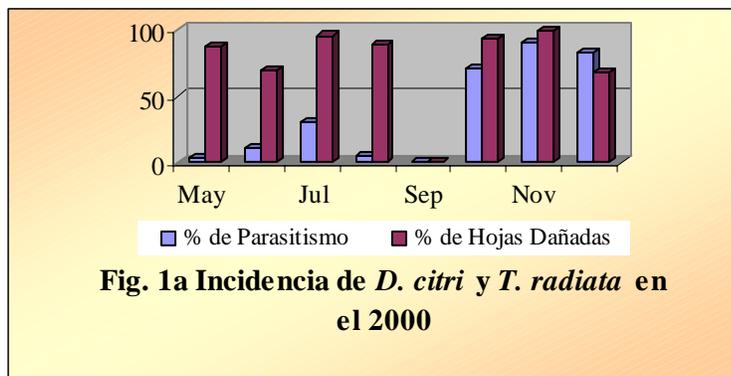
Como puede verse en la tabla 2 el coccinélido *C. sanguinea* estuvo presente en todos los meses del período estudiado, pero *C. cacti* y *E. cubensis* manifiestan una permanencia menor, ya que no fueron observados en septiembre, diciembre ni en marzo. En cuanto a *S. distinctus* y *Ocyptamus sp.* sólo estuvieron presentes en determinados períodos.

El coccinélido *E.laevisculus*, según señaló Etienne (1978 y 1980) es una especie bastante polífaga que se desarrolla alimentándose de áfidos, cochinillas y aleuródidos, por el contrario *D.bisquatuorguttata* sólo ataca psílicos, sin embargo en algunas ocasiones las poblaciones de *T.erytrae* son fuertemente limitadas por estos depredadores.

A partir de mayo del 2000 que *T. radiata* fue informado como enemigo natural de *D. citri* (González y col., 2000 b) su acción parasítica fue incrementándose, lo que se evidencia

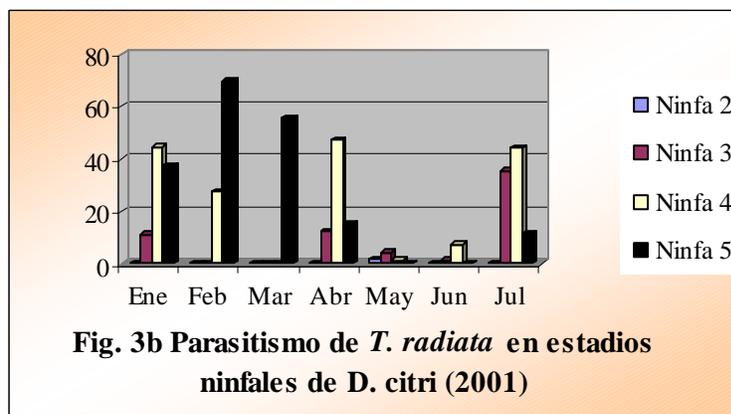
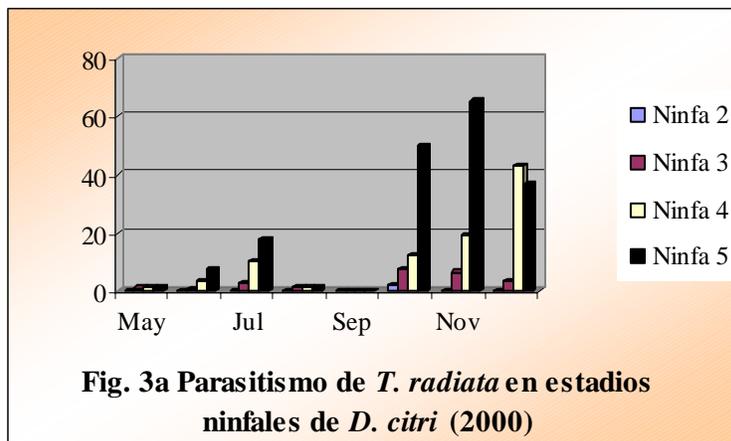
en la figura 1a, donde también son reflejadas las evaluaciones del parasitismo ocasionado por este ectoparasitoide específico, que la parasita en el segundo, tercero y cuarto estadio ninfal y manifiesta una gran habilidad para localizar el huésped adecuado.

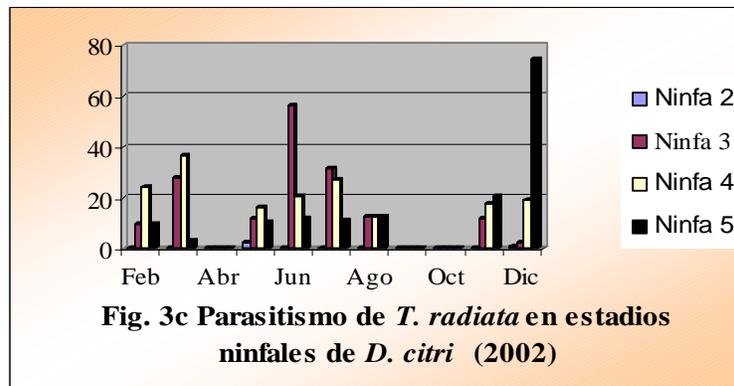
En los tres años evaluados, se determinaron para *T. radiata* efectividades entre 30,72% y 97,26%, de estadios ninfales de la psila oriental parasitados, coincidiendo en junio los porcentajes de parasitismos más bajos y de noviembre a diciembre los mayores (Figuras 1a, b y c).



Los altos niveles de parasitismo por *T. radiata* obtenidos en este trabajo, han sido igualmente informados en Islas Reunión (Aubert, 1988), en Taiwán (Shui- Shen y col., 1988) y en Nepal (Lama y col., 1988). Según Quilici y Fauvergue (1990) bajo condiciones favorables la tasa de parasitismo por este eulófido puede exceder el 90%.

También se calculó el porcentaje de parasitismo de *T. radiata* para cada estadio ninfal de la plaga, su comportamiento en los 3 años puede verse en la figura 3 (a, b y c). En la figura 3a que corresponde al 2000, el biorregulador manifestó los más altos valores al parasitar los estadios N4 y N5, en octubre, noviembre y diciembre. En el 2001 y 2002, figura 3b y 3c, igualmente se observó para los estadios N3, N4 y N5 de *D. citri*, mayor incidencia del parasitismo, aunque fluctuante en los diferentes meses.





Shui- Chen y col. (1988) coinciden con estos resultados al señalar que *T. radiata* parasita los estadios ninfales N3, N4 y N5 de *D. citri*. Al respecto, Etienne y col. (2000) refieren que la hembra de este endoparásitoide pone sus huevos en la zona ventral del estadio ninfal N3, pero prefiere ovipositar en el estadio N5 de su hospedero.

Los depredadores de *D. citri* (*C. cacti*, *C. sanguínea*, *Ocyptamus* sp. y otros), fueron observados complementando el control natural de la plaga al depredar huevos y ninfas del primero y segundo estadio ninfal, pero su presencia es esporádica, con dependencia de los niveles poblacionales de *D. citri*, comportamiento que responde a su condición de especies generalistas, porque pueden alimentarse de diferentes grupos de insectos sin preferir una especie en particular (González y col., 2000 a).

## Conclusiones

En Cuba se han inventariado como enemigos naturales de *Diaphorina citri* 6 depredadores: *Cycloneda sanguinea* (L) *Chilocorus cacti* (L), *Exochomus cubensis* Dimn y *Scymnus distinctus* Casey; *Chrysopa* sp. y *Ocyptamus* sp., el parasitoide *Tamarixia radiata* Waterston y el hongo entomopatógeno *Hirsutella citriformis* Speare., lo que permite complementar el control natural de todos sus estados de desarrollo.

Los depredadores inventariados se caracterizan por depredar, preferentemente los estadios de huevo, N1 y N2 de esta psila, con porcentajes de depredación de huevos de 33,3% a 41,46 % y hasta 40% de N1. *C. sanguinea*, *C. cacti* y *E. cubensis* se observan alimentándose de *D. citri* con mayor frecuencia que otros integrantes del complejo de depredadores.

*T. radiata* está ampliamente distribuido en el país y ha logrado por su especificidad y efectividad asumir el papel protagónico del control natural de *D. citri* en los cítricos cubanos.

#### Bibliografía

Etienne, J. 1978. Controle biologique a la Réunion de *Trioza erythrae* (Homopt:Psyllidae) au moyen de *Tetrastichus dryi* (Hym. Eulophidae) Fruits. Vol.33,n°12. 877-882

Etienne, J, D.Buckhardt ,C.Grapin. 1998 . *Diaphorina citri* (Kuwayama) en Guadeloupe,premier signalement pour le Caraibes (Hem; Psyllidae ). Bulletin de la Societé entomologique de France, 103 (1): 32.

Marais,L , K:L:Manjunath, R:Harakava, S.Halbert ,R:Lee . 1998. Citrus Greening Disease Threat to the Florida. Citrus & Vegetable Magazine / September.

Mead,F.W. 1998. *Diaphorina citri* Kuwayama (Homóprera :Psyllidae FDACS/DPI Entomology Circular No.180. University of Florida. 5 p.

Aubert, B.1988. Le greening une maladie infectieuse des agrumes, d' origine bacterienne, transmise par des Homopteres psyllides. Strategie de lutte developpe a l'île de la Reunion Island. Circonstances epidemiologiques en Afrique/ Asie et modalites d' intervention. doc. CIRAD/ IRFA. 185 pp.

Cabrera, R. I, C. González, D, Hernández, Jorge R. Tapia. 2001. Presencia del hongo *Hirsutella citrifomis* Speare sobre *Diaphorina citri* Kuw. (Homoptera, Psyllidae) en cítricos de Cuba. IV Seminario Cientif. Internac. de Sanidad Vegetal. Varadero pag. 273.

Chiu, Shui Chen; B. Aubert; Chin Chin Chien. 1988. Attempts to Establish *Tetrastichus radiatus* Waters. (Hymenoptera, Chalcidoidea), a primary parasite of *Diaphorina citri* Kuw. in Taiwan. In Tenth IOCV Conf. :265-268.

Etienne, J; S. Quilici; D. Marival y A. Franck. 2000. Controle biologique de *Diaphorina citri* (Hem., Psyllidae) a la Reunion et en Guadalupe au moyen de *Tamarixia radiata* (Hym., Eulophidae) Atelier regional d'information sur la situation phytosanitaire des agrumes dans la Caraibe. Guadalupe. 1-8 p.

González, C., M. Borges, D. Hernández, J. Rodríguez, A. Beltrán. 2000 a. Inventario de enemigos naturales de *Diaphorina citri* (Kuw.) en cítricos de Cuba. IX Congreso de la Sociedad Internacional de Citricultura. Orlando, Fla.

González, C., D. Hernández, J. Rodríguez. 2000 b. Primer informe de *Tamarixia radiata* Waterston como biorregulador de *Diaphorina citri* Kuw. en cítricos de Cuba. Citrifrut vol 1,2,3. enero- diciembre: 38-39.

González, C., D. Hernández, J. Rodríguez. 2001. Influencia de los enemigos naturales en el comportamiento de *Diaphorina citri* Kuw. (Homoptera, Psyllidae) en los cítricos de Cuba. IV Seminario Cientif. Internac. de Sanidad Vegetal. Varadero. Pag. 273

Hoy, Maryorie. 1998. A new pest of Florida. *Citrus. Citrus & Vegetable Magazine* september: 8-9.

Lama, T. K, C. Regmi and B. Aubert. 1988. Distribution of Citrus Greening Disease Vector (*Diaphorina citri* Kuwayama) in Nepal, and attempts of Establishing biological control Against it. In: "L. W. Timmer, S. M. Garnsey and L. Navarro(Eds). Proc. 10<sup>th</sup> Conference 10cv, Publ. IOCV, Riverside, 428pp.". pp. 255-257.

Quilici y Fauvergue (1990)

