

Descripción de los estados inmaduros de *Toya propinqua* (Fieber) y notas acerca de su comportamiento en condiciones experimentales (Insecta: Homoptera: Delphacidae)

Ana M. M. de Remes Lenicov*, Eduardo Virla** y Graciela Varela*

Description of preimaginal stages of *Toya propinqua* (Fieber) and notes on its behavior under laboratory conditions. *Toya propinqua* is one of the most widely distributed delphacids in crops within the humid Pampean region in Argentina. However, up to day, its biology is still poorly known. The morphology of all preimaginal stages, life span and reproductive behavior were studied. The development had been carried out under controlled conditions in individual glass tubes containing pieces of leaves of *Cynodon dactylon* L. To study reproductive behavior, plants of *C. dactylon* with four leaves were used. Color patterns were used as a diagnostic character for the species in all nymphal instars; all of them have a dark area on the front flanked by yellow carinae in each side. Under the conditions cited above, this plant-hopper oviposited groups of 2 to 8 eggs in the shaft. Each female laid 9.96 eggs per day; at 22.5 °C the duration of the egg stage averaged 11.7 days and the whole nymphal stage 19 days. The eggs viability was 82.1 % and the survival 85.29 %.

Toya propinqua es uno de los delfácidos más ampliamente distribuidos en los cultivos de la Pampa húmeda en la Argentina. Sin embargo, su biología está pobremente conocida. Se estudiaron la morfología de sus estados inmaduros, ciclo de vida y comportamiento reproductivo. El desarrollo ha sido llevado a cabo bajo condiciones controladas, individualmente, en tubos de vidrio conteniendo trozos de hojas de *Cynodon dactylon* L. Para el estudio del comportamiento reproductivo, se utilizaron plantas de *C. dactylon* con cuatro hojas. Los patrones de coloración fueron utilizados como carácter diagnóstico para todos los estadios ninfales de la especie; todas poseen un área oscura en la frente, flanqueadas por las carinas amarillas a cada lado. Bajo las condiciones antes citadas, los delfácidos ovipusieron en grupos de 2 a 8 huevos en cada incisión. Cada hembra ovipone un promedio de 9,96 huevos por día; a 22 °C el promedio de duración del estado de huevo fue de 11,7 días y el estado ninfal fue de 19 días. La viabilidad de los huevos fue de 82,1 % y la supervivencia de 85,29 %.

Introducción

Entre los homópteros fulgoroideos, los delfácidos representan a la familia de mayor importancia económica. Sus especies abundan sobre gramíneas y, particularmente en Argentina, *Toya pro-*

pinqua (Fieber) es la más comúnmente colectada.

Es una especie cosmopolita, ampliamente distribuida entre los 50° N y 40° S, muy frecuente en una amplia zona del norte y centro del país sobre *Cynodon dactylon* L., en áreas cultivadas o no (Tesón y Remes Lenicov, 1989). Su presen-

* Departamento Científico de Entomología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Paseo del Bosque, 1900 La Plata, Argentina.

** CIRPON, Pasaje Caseros 1050, C. C. 90 San Miguel de Tucumán, 4000 Tucumán, Argentina.

cia sobre gramíneas cultivadas y silvestres, especialmente maíz, trigo, sorgo y avena en áreas infestadas con el virus del Mal de Río Cuarto (MRDV-RC) motivó la realización de estudios que permitieron comprobar su capacidad como agente vector de este virus desde hospedantes naturales (Muñoz, 1995, com. per.). En Israel, Harpaz (1972), a través de pruebas experimentales ha demostrado la capacidad de transmitir el *Maize Rough Dwarf Virus* (MRDV) aunque resultó negativa su adquisición natural desde plantas infestadas.

Numerosas contribuciones contemplan el aspecto taxonómico y epidemiológico de esta especie (Asche, 1980; Tesón y Remes Lenicov, op. cit.; Lovisolo, 1974; Harpaz, op. cit.; Nome *et al.*, 1981). Raatikainen y Vasarainen (1990) son los primeros en estudiar experimentalmente algunos aspectos de la biología reproductiva de esta especie y considerar también su factibilidad de cría sobre un elevado número de especies vegetales hospedantes naturales.

La necesidad de iniciar estudios acerca de su dinámica poblacional e interpretar su intervención en los ciclos epidemiológicos de las enfermedades del maíz en la Argentina, demanda la realización de estudios morfológicos que permitan la identificación de las formas inmaduras y también de aquellos que contemplen aspectos demográficos, con miras a la implementación de su cría experimental.

El objetivo de esta contribución es describir los estados y estadios de desarrollo, y también estudiar, bajo condiciones controladas, parámetros biológicos tales como: fecundidad, fertilidad, longevidad y desarrollo.

Materiales y métodos

La cría en cautividad se realizó bajo las siguientes condiciones: 22,5 °C ± 1 °C y 27 °C de temperatura; 85-95 % de humedad relativa y un fotoperíodo de 13 hs de luz con iluminación artificial.

La cría se inició con 18 hembras y 17 machos capturados en una comunidad estable de gramíneas y mantenidos por más de dos generaciones en laboratorio sobre gramón (*Cynodon dactylon* L.).

El hospedero, *C. dactylon*, fue sembrado en bandejas plásticas a partir de estolones y se utilizó en el estado de 2 ó 3 hojas.

Las descripciones de las formas inmaduras

de *T. propinqua* se efectuaron sobre material obtenido en laboratorio. Para el estudio morfológico los ejemplares fueron aclarados con OHK al 10 % en frío, fijados en líquido de Faure y montados en preparaciones microscópicas. Las ilustraciones se realizaron con cámara clara de un binocular estereoscópico Wild M8.

Los datos merísticos y el patrón de coloración se estimaron sobre diez individuos vivos de cada estadio, previamente anestesiados con éter etílico. La longitud total o parcial de las ninfas fue medida a través de la línea media dorsal; su ancho a través de su ancho máximo. Se consideró la media y su error estándar, expresada en milímetros. El primer estadio fue descrito en detalle; en los estadios subsiguientes sólo se consideraron los cambios más notables.

Para los estudios referidos al desarrollo se observaron diez posturas, cada una considerada una cohorte diferente. Una vez nacidas las ninfas se colocaron individualmente en tubos de vidrio de 0,9 cm de diámetro por 9 cm de largo, cerrados por un tapón de algodón, conteniendo trozos frescos de hojas de *C. dactylon*, renovados diariamente. Con la misma periodicidad se registró el momento de ecdisis para determinar la duración de los estadios ninfales; para la supervivencia de los individuos de cada cohorte se registró la proporción de individuos vivos al inicio de cada estadio. También se determinó longevidad de los adultos.

Para los estudios acerca del comportamiento reproductivo se utilizaron jaulas de cría de polipropileno de 9 cm de diámetro y 24 cm de alto cubiertas, en el extremo y uno de los laterales, por voile para mantener la circulación del aire. Allí se liberaron, aproximadamente, 50 ninfas de quinto estadio sobre 3 ó 4 plántulas de *C. dactylon* cultivadas en maceta. A medida que las ninfas alcanzaban el estado adulto, se procedió a aislar parejas recién nacidas sobre una plántula de *C. dactylon*, en tubos de vidrio de 3 cm de diámetro por 24 cm de largo y el extremo cubierto por voile. Cada plántula, renovada diariamente, fue aislada y rotulada, registrándose además la identidad y origen de la hembra, fecha de oviposición y ubicación de las posturas por observación directa. Después de 7 días, cada planta fue cortada y ubicada sobre papel humedecido en cápsulas de Petri a fin de iniciar el recuento de huevos bajo lupa y observar su desarrollo hasta el día del nacimiento de las ninfas. Los

registros de las posturas fueron realizados diariamente a fin de determinar el período preoviposicional, tiempo de maduración del embrión, número de huevos diarios promedio durante los primeros 11 días y viabilidad de las posturas. Los datos analizados se basan en el examen de cinco cohortes.

Las experiencias fueron realizadas a temperaturas diferentes: 22,5 °C y 27 °C, que representan las temperaturas medias de dos zonas del país en donde sus poblaciones son muy abundantes.

Resultados

Descripción de los estadios inmaduros. HUEVO (Fig. 1): Longitud: 0,70 mm \pm 0,05; ancho: 0,10 mm \pm 0,003. Ovals y ligeramente curvos, corion liso y traslúcido.

NINFA DEL ESTADIO 1 (Fig. 2): Long.: 0,742 mm \pm 0,07; ancho máximo: 0,3 mm \pm 0,02; long. cabeza y tórax: 0,375 mm \pm 0,04; long. abdomen: 0,37 mm \pm 0,04. Coloración general blanquecina amarillenta, con áreas castañas distribuidas en cabeza, tórax y abdomen. Cabeza con área frontal coloreada entre las carenas medianas y laterales, con un tinte más fuerte que el resto. Coloración más oscura se observa en cabeza, a ambos márgenes de las carenas medianas, clípeo y escleritos tergaes del tórax y abdomen. En los dos últimos tagmas, las áreas oscurecidas están dispuestas en dos bandas longitudinales a ambos lados de la línea media.

Vértex con base plana, más ancho que largo (1,3:1) con la frente proyectada delante de los ojos dos veces la longitud de los mismos. Frente de contorno oval, con perfil fuertemente convexa, casi tan ancha como larga (1,1:1); carenas prominentes, las submedianas divergen desde la base para luego converger hacia el ápice; distancia entre sus extremos dos veces menor que sobre el disco; sobre la línea de máxima anchura frontal las carenas submedianas y laterales son aproximadamente equidistantes. Con seis sensorios entre las carenas submedianas y laterales y 3 ó 4 entre las laterales y el ojo. Clípeo, en vista lateral, siguiendo el contorno de la frente; margen superior, en vista frontal, convexo, más ancho que largo en la base del anteclípeo; anteclípeo de contorno triangular tan largo como ancho. Rostro llegando a la altura de las coxas II, segmento apical y subapical subiguales en

longitud. Antenas relativamente largas; sin sensorios evidentes; antenito 2 más largo que el 3 (1,5:1), flagelo más largo que la suma de los antenitos 2 + 3 (1,6:1) (Fig. 3).

Tergos torácicos divididos a través de la línea media en dos escleritos. Tergitos pro y mesotorácicos subrectangulares, dispuestos oblicuamente hacia atrás; los metatorácicos son ligeramente más anchos hacia el margen externo. Carenas laterales del pro y mesotórax tenues.

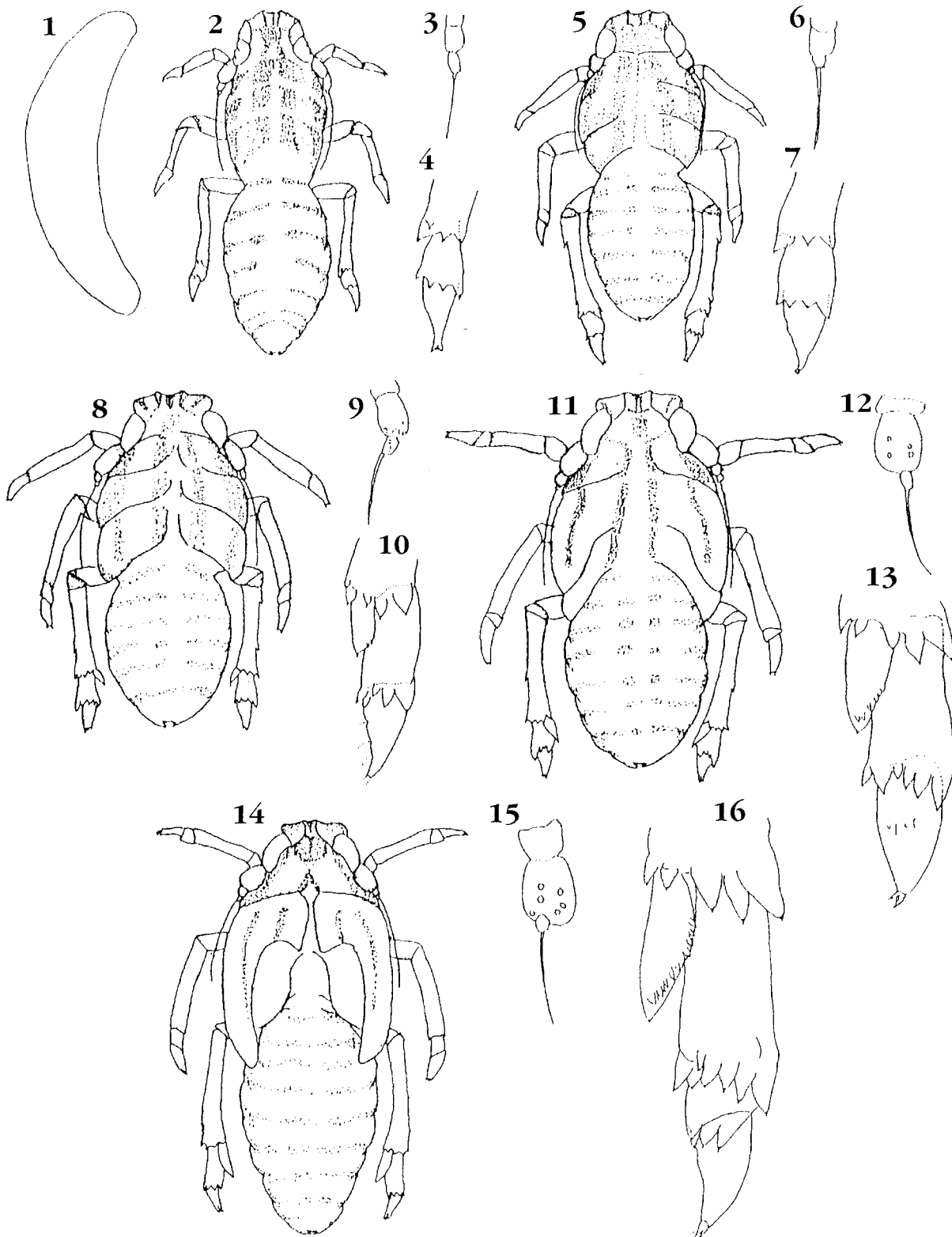
Patas subcilíndricas. Tarsos del primer y segundo par insegmentados. Pata del tercer par con tibias inermes lateralmente, con tres espinas apicales y una subapical. La apical interna, que desarrollará el calcar, supera en muy poco la longitud de las restantes. Artejo basal del metatarso tan largo como el distal, con cuatro espinas apicales. Tibia muy poco más larga que la suma del tarsito uno más dos (1,3:1) (Fig. 4).

NINFA DEL ESTADIO 2 (Fig. 5): Long.: 0,965 mm \pm 0,08; ancho máximo: 0,123 mm \pm 0,02; long. cabeza y tórax: 0,515 mm \pm 0,05; long. abdomen: 0,451 mm \pm 0,06. Coloración general blanquecina manteniendo el patrón de coloración del estadio anterior, pero más oscurecidas las regiones frontales y tergo laterales externas. Ojos rojizos.

Vértex conjuntamente con la frente proyectado delante de los ojos 1,5 veces la longitud de los mismos. Rostro con el segmento apical poco más corto que el subapical (1:1,2). Antenito 2 poco más largo que ancho (1,2:1) con un sensorio subapical, dos veces el largo del tercero. Flagelo dos veces el largo de los segmentos dos más tres (Fig. 6). Carenas laterales del pronoto y mesonoto prominentes. Tergos metatorácicos ensanchados hacia el margen externo, cóncavo sobre su margen posterior.

Tarsos del primero y segundo par de patas bisegmentados. Metatibias con dos espinas laterales y tres apicales; calcar bien diferenciado, duplica en largo y ancho a la espina apical; sobre su superficie externa una pequeña seta subapical. Segmento basal del metatarso tan largo como el segmento apical, con cuatro espinas apicales (Fig. 7).

NINFA DEL ESTADIO 3 (Fig. 8): Long.: 1,202 mm \pm 0,08; ancho máximo: 0,506 mm \pm 0,01; long. cabeza y tórax: 0,643 mm \pm 0,071; long. abdomen: 0,593 mm \pm 0,06. Coloración general castaña amarillenta, manteniendo el patrón de coloración de los estadios precedentes, con una tonalidad más oscura en la región frontal y áreas laterales



Figs. 1-16. *Toya propinqua*. 1: Huevo (x 300). 2-4: Ninfa del estadio 1. 2: ninfa del estadio 1 (x 150). 3: detalle de la antena (x 150). 4: detalle del tarso pata III (x 300). 5-7: Ninfa del estadio 2. 5: ninfa del estadio 2 (x 150). 6: detalle de la antena (x 150). 7: detalle del tarso pata III (x 300). 8-10: Ninfa del estadio 3. 8: ninfa del estadio 3 (x 150). 9: detalle de la antena (x 150). 10: detalle del tarso pata III (x 300). 11-13: Ninfa del estadio 4. 11: ninfa del estadio 4 (x 45). 12: detalle de la antena (x 150). 13: detalle del tarso pata III (x 150). 14-16: Ninfa del estadio 5. 14: ninfa (x 25,2). 15: detalle de la antena (x 150). 16: detalle del tarso pata III (x 150).

del tergo. Manchas urotergales visibles.

Vértex conjuntamente con la frente proyectado poco delante de los ojos en relación al largo ocular (0,5:1). Frente con perfil menos convexo. Carenas submedianas prominentes convergentes hacia el ápice; sobre el área discal la distancia entre ellas es menor que entre ellas y las laterales (1:1,4). Antenito 2, más de dos veces la longitud del antenito 3; con cuatro sensorios en el área apical (Fig. 9). Rostro con el segmento apical más corto que el subapical (1:1,3).

Carenas laterales del pronoto prominentes, dispuestas oblicuamente en sentido antero-posterior, desde el margen anterior interno. Mesonoto con las carenas laterales ligeramente sinuosas y divergentes, espacio entre ellas en el ápice con una relación 0,6 veces menor que en la base; margen posterior proyectado hacia los laterales, no más que un cuarto de su longitud en la línea media. Longitud del metanoto en la línea media poco más corto que el precedente; margen posterior escotado en forma de v en la parte media, expansiones laterales llegando al segundo urotergito.

Metatibias con cinco espinas apicales; calcar con una espina apical y una a tres subapicales, tan largo como la mitad del basitarsito. Segmentos del metatarso subiguales en longitud, el basal con cinco espinas apicales, distal con tres setas alineadas longitudinalmente en la superficie plantar (Fig. 10).

NINFA DEL ESTADIO 4 (Fig. 11): Long.: 1,383 mm \pm 0,146; ancho máximo: 0,666 mm \pm 0,106; long. cabeza y tórax: 0,733 mm \pm 0,07; long. abdomen: 0,633 mm \pm 0,07.

Coloración general castaña, manteniendo el patrón de coloración de los estadios precedentes. Manchas urotergales visibles.

Vértex conjuntamente con la frente poco proyectado delante de los ojos en relación al largo ocular (0,4:1). Carenas frontales submedianas prominentes, convergentes hacia el ápice, sobre el área discal la distancia entre ellas es poco menor que entre ellas y las laterales (4:4,1). Antenito 2, cinco veces la longitud del 3, con cuatro sensorios en el área apical (Fig. 12). Rostro con el segmento apical más corto que el subapical (1:1,7).

Carenas laterales del pronoto más prominentes que en el estadio anterior, dispuestas antero-posteriormente en posición oblicua desde el margen anterior interno.

Mesotórax muy poco proyectado lateralmente (1:1,25) en relación al segmento en su línea media. Metatórax en su línea media poco más largo que el mesotórax (1:0,7); margen posterior escotado medialmente en forma de v, en vista lateral sobrepasa levemente los esbozos mesonotales (1,3:1); dorsalmente se proyectan sobre el segundo segmento del abdomen.

Metatibia con cinco espinas apicales, calcar con una apical y cinco a seis subapicales, poco más corto que el basitarso (0,6:1). Segmentos del metatarso subiguales en longitud, el basal con seis espinas apicales, el distal con dos setas medianas dispuestas transversalmente sobre la superficie plantar (Fig. 13).

NINFA DEL ESTADIO 5 (Fig. 14): Long.: 1,88 mm \pm 0,07; ancho máximo: 0,74 mm \pm 0,03; long. cabeza y tórax: 1,05 mm \pm 0,04; long. abdomen: 0,84 mm \pm 0,04. Coloración similar al estadio precedente.

Vértex conjuntamente con la frente muy poco proyectado delante de los ojos (0,2:1). Carenas submedianas, poco más próximas entre ellas que entre ellas y las laterales (1:1,3). Antenito 2, cuatro veces la longitud del 3, con 5 ó 6 sensorios (Fig. 15). Segmento apical del rostro más corto que el subapical.

Teca mesonotal superando la longitud de la metanotal, en vista dorsal llega al tercer segmento del abdomen.

Metatibia con cinco espinas apicales; calcar con una espina apical y doce a quince subapicales, poco más corto que el basitarso (0,7:1). Metatarso con tres segmentos, el basal casi tan largo como la suma de los otros dos; con siete espinas apicales en el segmento basal y cuatro en el segundo (Fig. 16).

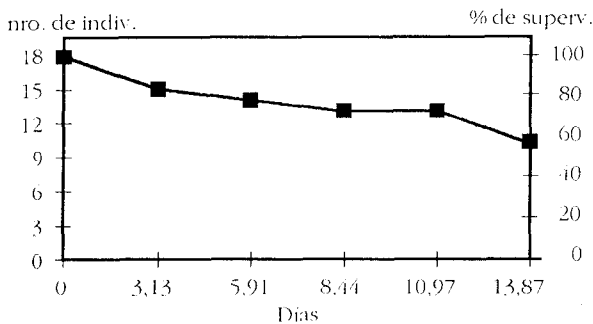
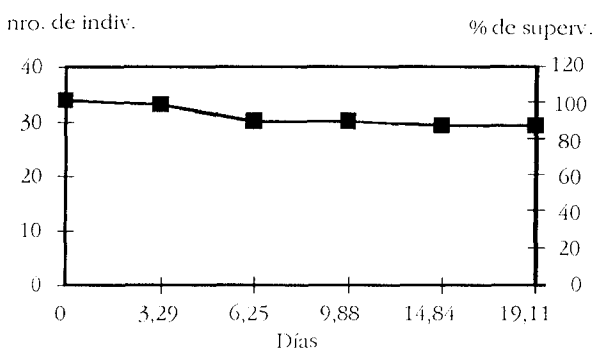
Estudios biológicos. La viabilidad de las posturas, la supervivencia de las ninfas y la duración de cada estadio de desarrollo, varió en un amplio rango respecto a las dos temperaturas observadas.

La duración del estado ninfal fue menor a 27 °C que a 22,5 °C (Tabla 1). El porcentaje de ninfas que alcanzaron el estado adulto fue 55,65 % a 27 °C y muy superior, 85,29 % a 22,5 °C (Figs. 17 y 18). Con respecto a la duración del estado adulto no se observaron diferencias a ambas temperaturas (Tabla 1).

Las posturas son endofíticas y se localizan principalmente en la vaina de las hojas en donde los huevos están dispuestos superficialmente

Tabla 1. Duración de los estadios ninfales y del adulto a dos temperaturas. A: 27 °C. B: 22,5 °C.

T°	Ninfa 1		Ninfa 2		Ninfa 3		Ninfa 4		Ninfa 5		Total		Adultos	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Promedio	3,1	3,2	2,7	2,9	2,5	3,6	2,5	4,9	2,9	4,2	13,4	19,0	23,0	24,4
Desvío	0,7	0,4	1,0	0,7	0,4	0,7	0,9	0,4	0,5	0,5	1,0	0,7	15,5	11,0

Fig. 17. Duración y porcentaje de supervivencia del estado ninfal a 27 °C.**Fig. 18.** Duración y porcentaje de supervivencia del estado ninfal a 22,5 °C.

debajo de la epidermis; sobre el tallo se hallan a mayor profundidad. Están compuestas por 1 a 5 huevos alineados por incisión (n: 302), observándose 2 huevos en el 64,56 % de las incisiones, 1 huevo en el 24 %, 3 en el 11 % y 4 ó más huevos sólo en el 1 %.

Con el fin de comprobar variaciones en el período preoviposicional, se compararon las oviposiciones de las hembras vírgenes con respecto a las fecundadas, siendo 4 a 5 días en las hembras fecundadas y 5 a 8 en las vírgenes.

El período embrionario es de 11 a 12 días (\bar{x} : $11,72 \pm 0,39$) a 22,5 °C y de $6,53 \pm 0,06$ días de promedio a 25 °C.

El número de huevos puestos por día durante los 11 primeros días varió entre las hembras vírgenes y fecundas registrándose un promedio de 9,96 huevos diarios (n: 25).

A 23 °C la viabilidad de los huevos fue del 100 %, a 27 °C alcanzó 81 % (Tabla 2).

Tabla 2. Viabilidad de las posturas a distintas temperaturas.

T°	Nro. de huevos	Viabilidad (%)
23	26	100,00
25	76	85,85
27	22	81,81

Discusión y conclusiones

Las características diagnósticas de las ninfas se basan en la coloración general y en la morfología del tagma cefálico: coloración blanquecina amarillenta, con áreas castañas distribuidas en cabeza, tórax y abdomen. Cabeza con la frente de contorno oval, fuertemente convexa en perfil, proyectada delante de los ojos.

Sobre *C. dactylon* la duración del estado de ninfa varió de 13 a 19 días, según las temperaturas.

Las posturas son endofíticas y se localizan principalmente en la porción envainada de las hojas; están compuestas en su mayoría por 1 a 2 huevos por incisión. El período embrional fue de 6 a 12 días según las temperaturas. La viabilidad de los huevos varió entre el 80 % y 100 %, siendo mayor a 23 °C. La mayor temperatura favoreció el tiempo de desarrollo de las ninfas.

El período preoviposicional fue de 4 a 5 días en las hembras fecundadas y 5 a 8 en las vírgenes.

Agradecimientos

Esta investigación fue realizada en el marco del Proyecto Regional de INTA, Proyecto Mal de Río Cuarto del maíz (PROMARC).

Bibliografía citada

- Asche, M. 1980. Zwei neue Arten der Gattung *Toya* Distant, 1906, aus dem Mittelmeergebiet mit ergänzten Bemerkungen zu *Toya hispidula* (Lindberg, 1953) und *Toya obtusangula* (Linnavuori, 1957) (Homoptera-Cicadina-Delphacidae). *Marburger entomol. Publikat.*, 1 (4).
- Harpe, I. 1972. "Maize Rough Dwarf". *A plant hopper virus*

- disease affecting maize, rice, small grains and grasses.* Israel Universities Press, Jerusalén.
- Lovisoló, O., E. Luisoni y M. Conti, 1974. Comparative observations on Maize Rough Dwarf virus and other planthopper-borne, reo-like viruses of gramineae. *Mikrobiologija*, 11 (1): 1-12.
- Nome, S. F., S. L. Lenardon, I. G. Laguna, S. K. Lowe y D. M. Ocampo, 1981. *Partículas de virus (reovirus) asociadas al Mal de Río Cuarto en cultivos de maíz.* Serie Didáctica. Universidad Nacional de Córdoba. Fac. Cs. Agropecuarias.
- Raatikainen, M. y A. Vasarainen, 1990. Biology of *Metadelphax propinqua* (Fieber) (Homoptera-Delphacidae). *Entomol. Fennica*, 1: 145-149.
- Tesón, A. y A. M. M. de Remes Lenicov, 1989. Contribución al estudio de los fulgóricos argentinos. IV. (Homoptera-Fulgoroidea-Delphacidae). Observaciones sobre tres especies halladas en cultivos de maíz (*Zea mays* L.). *Rev. Soc. Ent. Arg.*, 47 (1-4): 101-107.