Acta Ent. Chilena 19, pp. 123-127, 1995

BIOLOGIA DE *PSEUDOGONATOPUS CHILENSIS* OLMI 1989 (HYMENOPTERA: DRYINIDAE)[1]

BIOLOGY OF *PSEUDOGONATOPUS CHILENSIS* OLMI 1989 (HYMENOPTERA: DRYINIDAE)

EDUARDO G. VIRLA[2]

ABSTRACT

Pseudogonatopus chilensis Olmi, 1989 is a parasitoid of six planthopper species in Argentina: *Delphacodes haywardi* Muir, *D. sitarea* Remes Lenicov et Tesón, *D. kuscheli* Fennah, *Toya propingua* (Fieber), *Dicranotropis fuscoterminata* Berg and *Sogotella* sp. *D. kuscheli* is an efective virus vector species involved in "Rio Cuarto disease" maize transmission in Argentina. *Ps. chilensis* is essentially a solitary species, with a telythokic parthenogenesis. Oviposition and development of all five larval stages take place inside the abdomen of its hosts, protruding in well-formed "larval sacs". In the field, the sex ratio favours females 4,4:1. It overwinters as larva on hibernating nymphs and adults of *D. haywardi*, being still unclear its behaviour in the remaining hosts. Development data were supplied. Regarding co-occurrence of *Ps. chilensis* with others parasitoids species in the same individual host, a single case has been recorded on *D. haywardi*, involving the elenchid *Elenchus* sp. (Strepsiptera).

KEY WORDS: Dryinidae, *Pseudagonatopus*, Bionomy, Delphacidae hosts.

INTRODUCCION

El género *Pseudogonatopus* Perkins tiene una amplia distribución mundial; sus hospedadores son homópteros de las familias Tropiduchidae, Lophopidae y Delphacidae (Olmi, 1984, 1986, 1989).

Los Delphacidae cuentan con más de 1100 especies descritas en el mundo pertenecientes a 137 géneros. De ellas, 27 especies en 14 géneros se hallan implicadas en la transmisión de virus (Nault y Ammar, 1989). En la República Argentina tan solo se ha comprobado la capacidad transmisora de la enfermedad virósica del maíz denominada "Mal de Río Cuarto" por *Delphacodes kuscheli* Fennah, 1935, mientras que *Toya propingua* (Fieber, 1866) y *D. haywardi* Muir, 1929 han sido mencionadas como posibles transmisoras (Remes Lenicov *et al.*, 1985).

Ps. chilensis Olmi fue descrita a partir de hembras colectadas en Pemehue (Provincia de Bío Bío) en Chile (Olmi, 1989). De Santis y Virla (1991) citan para Argentina en las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos a *Ps. flavus* Olmi, 1984, pero posteriores estudios de esos materiales determinaron que en realidad se trataba de *Ps. chilensis* (Olmi y Virla, 1993). Se dan aquí algunos aspectos de la bionomía de *Ps. chilensis*, citando sus hospedadores y mencionando sus principales parámetros vitales.

MATERIAL Y METODOS

Los driínidos se obtuvieran de hospedadores parasitados colectados en parcelas de trigo y en

---

[1] Trabajo subsidiado por el proyecto PROMARC del INTA.

[2] Becario del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) - Argentina. CIRPON: C.C.(central) 90, (4000) - S.M. de Tucumán, Argentina

comunidades naturales de gramíneas en los alrededores de La Plata, todas las primaveras y veranos desde 1987 a 1991; para su reproducción en laboratorio se siguieron metodologías similares a las utilizadas por Chandra (1980) y Freytag (1988). También se obtuvieron ejemplares de otras regiones del país a partir de muestras enviadas por instituciones relacionadas con el quehacer fitosanitario en Argentina.

Los homópteros hospedadores utilizados en los estudios fueron criados y mantenidos empleando los métodos descritos en Virla y Remes Lenicov (1991) y Virla (1992) en la Cámara de Cría de la Cátedra de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de La Plata (Buenos Aires).

Veinte individuos fueron confinados individualmente, durante toda su vida adulta, en jaulas cilíndricas de acetato de celulosa de 10 cm. de diámetro y 25 cm. de alto, cerradas en sus extremos por mallas finas de nylon. En ellas se liberaban periódicamente ejemplares de sus hospedadores para realizar observaciones directas relacionadas con el comportamiento alimenticio y reproductivo del parasitoide.

Las diferentes fases que ocurren dentro del capullo se observaron realizando cortes longitudinales en las dos capas de seda que lo conforman; con el objeto de medir la duración de cada evento se ubicaron larvas libres en tubos de vidrio, obligando de esta manera a que el insecto pupe sobre una superficie traslucida. La medición de los capullos, ancho y largo de ambas paredes, fue realizada mediante el uso de ocular milimetrado y considerando los máximos respectivos de cada capullo.

Resultados

Ps. chilensis es un parasitoide koinobionte cuyos adultos son predadores de las formas inmaduras de sus hospedadores. En la Argentina parasita las siguientes especies: *Delphacodes haywardi*, *D. kuscheli*, *D. sitarea* Remes Lenicov et Tesón, 1979, *Toya propingua*, *Dicranotropis fuscoterminata* Berg, 1979 y *Sogatella* sp.. Por los estudios realizados se puede afirmar su especificidad sobre representantes de la familia Delphacidae (Fulgoroidea).

En la República Argentina ha sido colectada en las siguientes localidades: Salta (S. Ramón de la Nueva Orán), Tucumán (S. M. de Tucumán, El Cadillal y Leales), Córdoba (Sta. Isabel), Entre Ríos (La Paz) y Buenos Aires (La Plata, Temperley, S. Vicente, Florencio Varela, Ostende y Sta. Catalina).

Este driínido parasita mayormente formas adultas, con marcada preferencia hacia los individuos hembra; sólo se hallaron larvas desarrollándose sobre ninfas del quinto estadío en *D. haywardi* y *T. propingua*.

Colocan los huevos en el interior de su hospedador, entre las membranas intersegmentales de los urómeros, en la región tergopleural; la posición más frecuente es entre el 4to y 5to o entre 5to y 6to segmento.

La incubación de los huevos de *Ps. chilensis* en D. *haywardi*, a 26,5 ± 1° C, varía entre 2,5 y 4 días ($\bar{x}$: 3,3 días ± 0,62).

Este parasitoide pasa por 5 estadíos larvales de los cuales sólo el primero es totalmente interno ya que, a partir del segundo, la larva asoma a través de la membrana intersegmental entre dos urómeros; de esta manera se pueda visualizar el llamado "saco larvario" descrito en detalle por Perkins (1905) y Ponomanenko (1975), entre otros. La larva de 5to estadío, provista de fuertes mandíbulas, consume la totalidad de los tejidos abdominales de su hospedador y luego de un período variable de tiempo lo abandona para buscar un lugar apropiado donde pupar. Los sacos larvarios se localizan en el abdomen de los hospedadores.

El estado larval de este driínido cuando parasita a *D. haywardi* dura entre 6,5 y 9,5 días ($\bar{x}$: 7,76) (a 26,5 ± 1°C). No se observaron diferencias significativas en la duración del estado de larva entre aquellos individuos que darían posteriormente diferentes sexos. (tabla 1)

El tiempo que utiliza la larva del 5to estadio para la construcción del capullo es variable. Sobre 41 observaciones realizadas, tardó entre 12 y 20,8 horas ($\bar{x}$: 16,16 ± 3,36)

El capullo está constituido por una doble pared de seda densa tal como está descrito para otros gonatopodinos (Perkins, *op. cit.*; Fenton, 1918; Lindberg, 1950; Barrett *et al.*, 1965). El tamaño de los capullos varía según la superficie que le sirve de, apoyo; no se observaron preferencias por ningún tipo de sustrato y las larvas eligieron para

pupar tanto hojas de gramíneas como superficies de vidrio, plástico o papel y hasta algodón. La dimensión promedio de la pared externa del capullo es 5,6 ± 1,19 mm. de largo por 2,77 ± 0,14 mm. de ancho (n: 28), mientras que en la pared interna es 3,37 ± 0,4 mm, por 1,13 ± 8,12 mm. respectivamente (n: 24).

TABLA I
DURACION (DIAS) DE LOS DIFERENTES ESTADIOS LARVARIOS DE *PS. CHILENSIS* HEMBRA SOBRE *D. HAYWARDI* (a 26,5 ± 1 °C)

Estadísticos	Larva 1	Larva 2	Larva 3	Larva 4	Larva 5 (1)	Larva 5 (2)
N°datos	16	16	16	16	16	16
rango	0,5-1	1,5-2	1,5-2	2-2,5	0,5-1	0,5-1
$\bar{x}$	0,68	1,87	1,62	2,33	0,56	0,7
σ_s	0,2	0,16	0,34	0,12	0,33	0,16

(1) Período que ocurre dentro del hospedador
(2) Período que transcurre como larva libre. Durante él, la larva construye el capuyo

Antes de transformarse en pupa, el individuo pasa por una fase de prepupa; sobre 16 observaciones, *Ps. chilensis* alcanza la fase de prepupa entre 1 y 3 días después de termimar la construcción de su capullo, en promedio: 1,5 ± 0,35 días.

Uno o dos días más tarde ($\bar{x}$: 1,4 ± 6,33) se transforma en pupa libre, en la que se pueden diferenciar a grandes rasgos los distintos tagmatas aún sin demarcación neta. Entre 0,5 y 3 días más tarde (n: 15, $\bar{x}$: 1,8 ± 1,17 días) se observa la incipiente formación de los ojos; ellos aparecen como dos áreas levemente elevadas y más translúcidas que el resto del cuerpo. Luego, entre los 3 y 6 días posteriores, la pupa se observa totalmente tagmatizada (n: 37, $\bar{x}$: 3,8 ± 0,96 días).

Los ojos se van pigmentando a medido que transcurre el desarrollo de la pupa. En un principio tienen una tonalidad amarillento clara, pasando a ser ligeramente anaranjados y luego rojos. Tiempo después y antes de que el cuerpo del driínido se pigmente completamente, los ojos toman una coloración oscura.

Los ojos en formación tornan a rojo fuerte entre los 3 y 7 días posteriores a la transformación en pupa (n: 16, $\bar{x}$: 4,19 ± 1,33 días). Poco después se pueden apreciar los rudimentos de apéndices y horas más tarde, la pigmentación de los ojos es casi completa.

Luego que los ojos de la pupa se pigmentan totalmente, su aspecto general es blanquecino pero, pasados unos días, todo el soma se va pigmentando paulatinamente; el proceso le lleva entre 18 horas y 3 días. Este fenómeno ocurre cuando la pupa lleva entre 4 y 15 días de desarrollo (n: 18, $\bar{x}$: 9,5 ± 3,02).

La duración general del estado de pupa de *Ps. chilensis* varía entre 10 y 16 días (n: 36, $\bar{x}$: 14,6 ± 2,3); hembras: (n: 30, $\bar{x}$: 14,2 ± 2,6 días) y machos: (n: 6, $\bar{x}$: 15,3 ± 0,94 días).

Analizando el tiempo que dura cada etapa en el desarrollo del estado de pupa de *Ps. chilensis*, se observa que el mayor es aquel entre la pupa ya tagmatizada con ojos rojos y la pigmentación total del soma. Estos resultados concuerdan con aquellos citados por Virla (1992) para las especies *Tetrodontochelys caraibicus* Olmi y *Gonatopus desantisi* Olmi y Virla, únicos gonatopodinos cuya bionomía se conoce en Argentina. En ellos la duración de cada una de las fases del desarrollo se encuentra bajo la influencia directa del estado y/o sexo del hospedador y de la temperatura a que se exponen los individuos.

Los adultos salen del capullo por un orificio que realizan con sus mandíbulas; en él quedan escasos restos cuticulares agrupados en el ápice opuesto al orificio. El imago descarga el meconio poco después de abandonar el capullo; esta observación no concuerda con aquellas mencionadas para *T. caraibicus* y *D. cessalisi*, en los cuales es descargado en el momento de la emergencia pero dentro del capullo (Virla, *op. cit.*).

Luego de la emergencia, las hembras limpian su cuerpo durante largos minutos para posteriormente recorrer la jaula de cría en busca de delfácidos y/u otras fuentes de alimentos (por ejemplo excresiones azucaradas de sus hospedadores), verificándose que sus primeros contactos con homópteros condujeron a actividades de predación. *Ps. chilensis* preda principalmente ninfas de los primeros tres estadíos mientras que ovipone mayormente en formas adultas.

Los registros obtenidos a partir de 41 individuos, provenientes de *D. haywardi*, indican que las hembras de *Ps. chilensis* en cautiverio viven entre 1,5 y 18 días ($\bar{x}$: 8,2 ± 6,7) mientras que los machos tan solo 1 ó 2 días ($\bar{x}$: 1,67 ± 0,24).

En los machos no se notaron diferencias en la longevidad de los individuos alimentados con soluciones de miel y aquellos sin ninguna clase de sustento, pero en los hembras las diferencias son significativas: 14,6 ± 2,5 días para los individuos alimentados y 1,9 ± 0,5 días para las mantenidas sin alimento alguno y aisladas de sus hospedadores.

Sobre 54 individuos criados en laboratorio a partir de sus hospedadores capturados en el campo, la proporción de sexos es 1:4,4 a favor de las hembras. En laboratorio, toda la descendencia obtenida a partir de progenitoras vírgenes fueron hembras; esto corrobora las referencias de Hernández (1984) así como de otros autores sobre la partenogénesis telitóquica como tipo básico de reproducción en la mayoría de los gonatopodinos. Mayores estudios acerca del papel que cumplen los machos en el ciclo de esta especie deberán ser realizados.

De todos los delfácidos parasitados por este driínido, en un único ejemplar de *D. kuscheli*, se encontraron dos "sacos larvarios" lo que demuestra el comportamiento primordialmente solitario de esta especie.

En dos localidades de la provincia de Buenos Aires (La Plata y Santa Catalina), en donde se efectuaron muestreos periódicos y sistematizados a lo largo de 1989/90, este parasitoide afronta el período invernal como larva sobre las ninfas hibernantes de *D. haywardi* y en menor proporción sobre los adultos, pero no se descarta que también hibernen como pupas protegidas en sus capullos. Los adultos de *Ps. chilensis* se colectaron mayormente entre la primera quincena de diciembre y la segunda de abril, pero se capturaron ejemplares de sus hospedadores con sacos larvarios entre, fines de octubre y principios de mayo, según las localidades.

Dos de sus hospedadores (*D. kuscheli* y *D. haywardi*) tienen entre 2 y 6 generaciones anuales (Tesón *et. al*, 1996) y, en concordancia con ello, este parasitoide aparece muy frecuentemente atacándolos en aquellos momentos del año en que sus poblaciones se encuentran con una mayor densidad.

Multiparasitismo

En sólo un individuo (poco más del 1% de los delfácidos parasitados que se han estudiado) se registró la ocurrencia simultánea de este parasitoide y de un estrepsíptero Elenchidae; se trataba de un ejemplar de *D. haywardi* con la genitalia externa totalmente modificada, con un saco larvario de driínido en la región tergo-pleural izquierda (entre el 7mo y 8vo urómero) y un pupario macho de *Elenchus* sp. ubicado en la membrana pleural entre los urómeros 8 y 9.

CONCLUSIONES

Ps. chilensis parasita en Argentina a las siguientes especies de delfácidos: *Delphacodes kuscheli*, *D. haywardi*, *D. sitarea*, *Toya propingua*, *Dicranotropis fuscoterminata* y *Sogatella* sp..

Se amplia su distribución geográfica en la República Argentina a los provincias de Salta, Tucumán y Córdoba.

Sus hospedadores son mayormente adultos hembras, hallándose únicamente parasitados ninfas del quinto estadío de *D. haywardi* y *T. propingua*.

El desarrollo de los huevos y de los diferentes estadíos larvales ocurre en el abdomen del hospedador.

Se trata de una especie eminentemente solitaria, siendo su tipo básico de reproducción la partenogénesis telitóquica. En la naturaleza, la proporción de sexos es 1:4,4 a favor de las hembras.

Ps. chilensis enfrenta el período invernal como larva sobre las ninfas y adultos hibernantes de *D. haywardi;* no se conoce aún cual es su comportamiento en los demás hospedadores.

Se observó en un único ejemplar de *D. haywardi* la convivencia de *Ps. chilensis* con *Elenchus* sp. (Strepsiptera-Elenchidae).

AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a los Doctores Luis De Santis y Patricio Fidalgo por la lectura crítica del manuscrito. Por la identificación de driínidos y de homópteros hospedadores al Dr. Massimo Olmi y a la Dra. Ana M.M. de Remes Lenicov respectivamente.

REFERENCIAS

BARRETT, C., P. WESTDAL y H. RICHARDSON, 1965. Biology of *Pachygonatopus minimus* Fenton (Hymenoptera-Dryinidae) a parasite of sixspotted leafhopper, *Macrosteles fascifrons* (Stal), in Manitoba. Can. Entomol. 97: 216-221.

CHANDRA, G., 1980. Dryinids parasitoids of rice leafhoppers and planthoppers in the Philippines, Part II, Rearing techniques. Entomophaga 25(2): 187-192.

DE SANTIS, L. y E. VIRLA, 1991. Sobre dos Encírtidos parasitoides de Driínidos en la República Argentina. Anal. Acad. Nac. Agr. y Vet. 45(3): 5-19.

FENTON, F, 1918. The parasites of leafhoppers, with special reference to the biology of the Anteoninae. Part I. Ohio J. Sci 18(6): 177-222.

FREYTAG, P.H., 1998. Rearing techniques for Dryinidae and their hiperparasites. Adv. in parasitic Hymenoptera Res. 1988: 519-524.

HERNANDEZ, N. del P., 1984. Ciclo de vida y hábitos de *Haplogonatopus hernandezae* Olmi (Hymenoptera - Dryinidae) controlador natural del saltahojas del arroz *Sogatodes oryzicola*, Tésis Doctoral. Universidad Nac. del Valle, Cali (Colombia), 67 pp,

LINDBERG, H., 1959. Notes on the biology of dryinids. Soc. Scient. fennica Comm. Biol. 10: 1-19.

NAULT, R. y E.D. AMMAR, 1989. Leafhopper and planthopper transmission of plant viruses. Ann. Rev. Entomol. 34: 503-529.

OLMI, M., 1984. A revision of the Dryinidae (Hymenoptera). Mem. Amer. Ent. Inst. 37: 1-1913.

-------- 1986. New species and genera of Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea). Frustula Entomol. (n.s.) 7-8 (20-21): 63-105.

-------- 1989. Supplement to the revisión of the world Dryinidae. (Hymenoptera-Chrysidoidea). Frustula Entomol. (n.s.) 12(25): 109-395.

OLMI, M. y E. VIRLA, 1993. Contribution to the knowledge of the Dryinidae of Argentina (Hymenoptera, Chrysidoidea). Phytophaga 4: 57-67.

PERKINS, R.C.L., 1995. Leafhoppers and their natural enemies (Part I: Dryinidae). Hawaii Sugar Planters'Assoc. Div. Ent. Bull. 1(1): 1-69.

PONOMARENKO, N., 1975. The special features of larval development in Dryinidae (Hymenoptera). Entomol. Obozr. 54(3): 534-540

REMES LENICOV, A.M.M. DE, A. TESON, E. DAGOBERTO y N. HUGUET, 1985. Hallazgo de uno de los vectores del "Mal de Río Cuarto" del maíz. Gaceta agronómica 5(25): 251-258.

TESON, A., A.M.M. DE REMES LEMICOV, E. DAGOBERTO y S. PARADELL, 1986. Estudio de las poblaciones de delfácidos sobre maíz, avena y maleza circundante. Gaceta agronómica 6(33): 507-517.

VIRLA, E. y A.M.M. DE REMES LENICOV, 1991. Ciclo de vida de *Delphacodes kuscheli* criado sobre diferentes hospedantes en condiciones de laboratorio. Actas "Taller de actualización sobre Mal de Río Cuarto", INTA Pergamino (Buenos Aires), organizado por INTA - CIMMYT: 104-115.

VIRLA, E., 1992. Estudio bionómico de parasitoides e hiperparasitoides de Homópteros Cicadeloideos Argentinos. Tisis Doctoral. Facultad de Cs. Naturales y Museo, La Plata (Argentina), 263 pp. (Inédita)