

Comportamiento de selección de larvas de *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) por el parasitoide *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyliidae)

R. A. LAUMANN, A.A. FERRERO y T. STADLER

En este trabajo se analizaron algunos aspectos del comportamiento de selección de larvas de *Cydia pomonella* por hembras de *Goniozus legneri*. Este insecto parasita los estadios larvales tercero, cuarto y quinto de *C. pomonella*; pudiéndose comprobar que los ataques (= paralización) se realizan preferentemente a un solo hospedador por vez existiendo una clara preferencia por larvas del quinto estadio. La selección preferencial de larvas 5 podría deberse a que estas (debido a su mayor tamaño) posibilitan al parasitoide obtener un mayor número de descendientes por hospedador parasitado. Aquellas hembras que atacaron más de un hospedador no mostraron una direccionalidad marcada respecto al estadio larval elegido para oviponer. *G. legneri* no muestra una preferencia hacia larvas de *C. pomonella* de un determinado sexo. Posiblemente esto se deba a que la oviposición y el desarrollo de los estadios inmaduros no se ven influenciados por el sexo de la larva.

R. A. LAUMANN, A.A. FERRERO: Laboratorio de Zoología de Invertebrados II. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional del Sur. San Juan 670. (8000). Bahía Blanca. República Argentina.

A.A. FERRERO: Autor a quien debe ser enviada la correspondencia. E-mail: afferro@criba.edu.ar

T. STADLER: Laboratorio de Parasitología y Ecotoxicología. Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia». Avda. Angel Gallardo 470. (1450) Buenos Aires. República Argentina.

Palabras Clave: *Goniozus legneri*, *Cydia pomonella*, gusano del manzano, selección de hospedadores.

INTRODUCCIÓN

Goniozus legneri es un ectoparasitoide gregario, endémico de Uruguay y centro de Argentina (GORDH, 1982). Esta especie posee potencial para controlar varios lepidópteros plaga de la agricultura como *Amyelois transitella* Walker (Lepidoptera: Phycitidae) (GORDH, 1982), *Apomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) (GOTHILF & MAZOR, 1987) y *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae) (BUTTLER & SCHMIDT, 1985).

Este parasitoide está naturalmente establecido como enemigo natural de *Cydia*

pomonella (Linnaeus) en algunas áreas de la zona de producción nogalera de la provincia de Catamarca. Su presencia abre una interesante perspectiva para el manejo de poblaciones de esta plaga (LAUMANN, 1998).

Los estudios de biología básica entre ellos, comportamiento de insectos parasitoides son de gran importancia para entender la dinámica de las relaciones parasito-hospedador y su conocimiento permite el adecuado manejo de estos enemigos naturales en programas de control biológico.

Varios aspectos del comportamiento reproductivo de *Goniozus* spp. han sido descritos como: parálisis de sus hospedadores

(GOERTZEN & DOUTT, 1975, GORDH y EVANS, 1976; COQUARD, 1984; GORDH & HAWKINS, 1981, GORDH *et al.*, 1983; GORDH & MEDVED, 1986; PETER & DAVID, 1991; WITETHOM & GORDH, 1994), cuidados y defensa de la prole (GORDH & EVANS, 1976; CONLONG *et al.*, 1988 y HARDY & BLACKBURN, 1991; LEE, 1992), capacidad de regular el número de huevos depositados según el tamaño corporal del hospedador (KISHITANI, 1961; GORDH & HAWKINS, 1981; GORDH & MEDVED, 1986; CONLONG *et al.*, 1988; HARDY *et al.*, 1992; LUFT, 1993) y selección como sitios de oviposición, ciertas zonas corporales del hospedador que favorezcan el acceso a los recursos por parte de su prole (GORDH & EVANS, 1976; GORDH & HAWKINS, 1981; GORDH & MEDVED, 1986; CONLONG *et al.*, 1988; PETER & DAVID, 1991).

En particular para *Gonizus legneri*, LEE (1992) ha estudiado algunos mecanismos que regulan la oviposición cuando el parasitoide atacó a *Ephestia. Kuehniella* (Zeller).

Algunas especies de *Gonizus* pueden parasitar distintos estadios larvales de sus hospedadores y en algunos casos muestran preferencia por alguno de ellos (GOERTZEN & DOUTT, 1975; CONLONG *et al.*, 1988; GORDH *et al.*, 1993). *G. natalensis*, además, posee preferencia de ataque según el sexo de las larvas hospedadoras (CONLONG *et al.*, 1988).

Con el objetivo de evaluar la posible preferencia por alguno de los estadios larvales de *C. pomonella* o por larvas de un determinado sexo, se analizaron algunos aspectos del comportamiento de selección de hospedadores por las hembras de *Gonizus legneri*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material Biológico

Gonizus legneri: Los individuos de *G. legneri* utilizados en este estudio provienen de una colonia mantenida en el Laboratorio de Invertebrados II - Depto. de Biología, Bioquímica y Farmacia - UNS. El parasitoide se crió sobre larvas de *Cydia pomonella* y a 25 ± 1°C, 60-70% HR y 14 HL: 10 HO.

Cydia pomonella: Las larvas de *C. pomonella* utilizadas en los experimentos provienen de una colonia mantenida en el Laboratorio de Invertebrados II - Depto. de Biología, Bioquímica y Farmacia - UNS. Las larvas de *C. pomonella* se criaron en dieta artificial (POITOUT & BUES, 1970; GUENNELON *et al.*, 1981), en potes plásticos individuales (2 larvas por pote) y a 24 ± 1°C, 60-70% HR y luz continua.

Selección de estadios larvales a parasitar

Durante el establecimiento de la colonia de laboratorio de *Gonizus legneri* se pudo comprobar que el parasitoide ataca los estadios larvales 3^{ro}, 4^{to} y 5^{to} de *Cydia pomonella*.

Para estudiar la posible selección de hospedadores según el estadio larval de los mismos se trabajó con cajas de Petri plásticas (9 cm diámetro) en las que se colocó una hembra de *G. legneri* (24 a 48 h. de edad) junto con tres larvas de *C. pomonella*, cada una perteneciente a uno de los tres estadios mencionados (3^{ro}, 4^{to} o 5^{to} estadio). Los estadios larvales de *Cydia pomonella* se clasificaron según PONS *et al.* (1994). Los pesos de las larvas utilizadas en el experimento, tomados en mg mediante una balanza electrónica (A&D, Co), se utilizaron como medida general del tamaño. Estos fueron 20,63 (± 6,76) para larvas 3; 44,03 (± 12,78) para larvas 4 y 74,00 (± 11,29) para larvas 5. La comparación de los mismos mediante un ANOVA y Test DMS (test de diferencia mínima significativa) arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los pesos de los tres estadios ($p < 0,1$).

Para este ensayo se utilizaron cuarenta repeticiones independientes. Las cajas se colocaron en cámara de cría (25 ± 1°C, 60-70% HR y 14 HL: 10 HO) y fueron observadas cada 24 h. para detectar estadio larval atacado (parálisis del hospedador) y parasitado (oviposición). Para cada repetición el bioensayo concluyó luego que el parasitoide ovipuso sobre el primer hospedador (tiempo máximo 10 días). Analizándose número total

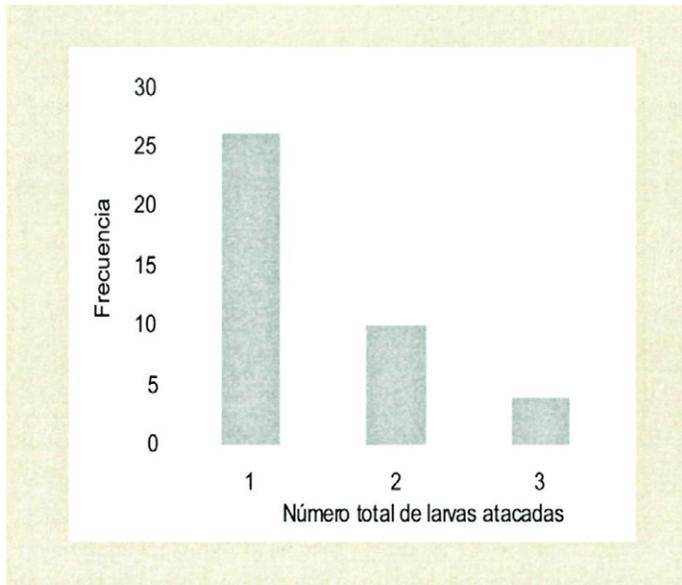


Fig. 1. - Distribución de frecuencias del número total de larvas de *Cydia pomonella* atacadas por hembras de *Goniozus legneri*. Cada hembra de *G. legneri* se puso en contacto con tres larvas de *C. pomonella* una de 3^o, una del 4^o y una del 5^o estadio larval y se consideraron como atacadas las larvas que fueron paralizadas (n = 40).

de larvas atacadas (paralizadas), estadio larval atacado en primer termino y estadio larval parasitado en caso de ataque a más de un hospedador. Los parámetros evaluados se analizaron mediante pruebas χ^2 .

Selección de larvas de *Cydia pomonella* según el sexo

Para evaluar la posible preferencia por larvas de un determinado sexo, larvas 5 de *C. pomonella*, sexadas según HANSEN & HARWOOD (1968), se colocaron en cajas de Petri de 9 cm de diámetro junto con hembras de *G. legneri* (24 a 48 h. de edad) y se mantuvieron en las condiciones descritas en el experimento anterior.

En cada caja se colocó una larva macho, una larva hembra y una hembra de *G. legneri*. Para evitar algún posible efecto del tamaño de los hospedadores ofrecidos en la selección del parásito las larvas colocadas en cada caja fueron seleccionadas de manera tal que

su peso no difiera en más de 5 mg. En este experimento se realizaron 50 réplicas independientes.

Las cajas fueron revisadas cada 24 h. y luego de detectar la oviposición del parasitoide sobre la primera larva se retiraron de la caja la larva restante y la hembra del parasitoide.

El análisis de los datos se realizó comparando el número de larvas parasitadas de cada sexo mediante prueba χ^2 . Por otra parte, para evaluar la posible influencia del sexo de las larvas en la oviposición y desarrollo de los estadios inmaduros de *G. legneri* el número promedio de huevos depositados y el porcentaje de huevos que completaron su desarrollo hasta adultos sobre larvas de cada sexo se analizaron mediante pruebas t de comparación de medias. Previo a este análisis los datos de número de huevos por hospedador se transformaron como x y los datos de porcentaje de huevos que completan su desarrollo hasta el estado adulto se transformaron como $\arccos(x/100)$ (SOKAL & ROHLF, 1980).

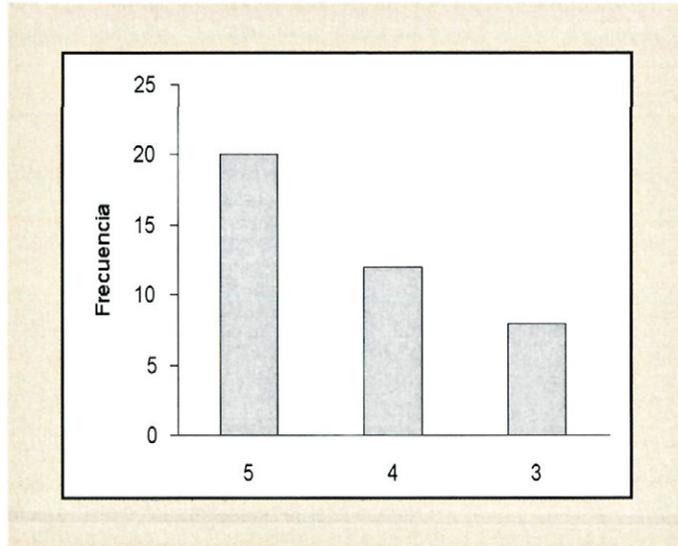


Fig. 2. - Distribución de frecuencias del número de ataques en primer término, por hembras de *Goniozus legneri*, a distintos estadios larvales de *Cydia pomonella*. Cada hembra de *Goniozus legneri* se puso en contacto con tres larvas de *C. pomonella* una del 3^{ro}, una del 4^{to} y una del 5^{to} estadio larval y se consideró estadio atacado (=paralizado) en primer lugar (n = 40).

Referencias: Cada hembra de *Goniozus legneri* se puso en contacto con tres larvas de *C. pomonella* una del 3^{ro}, una del 4^{to} y una del 5^{to} estadio larval.

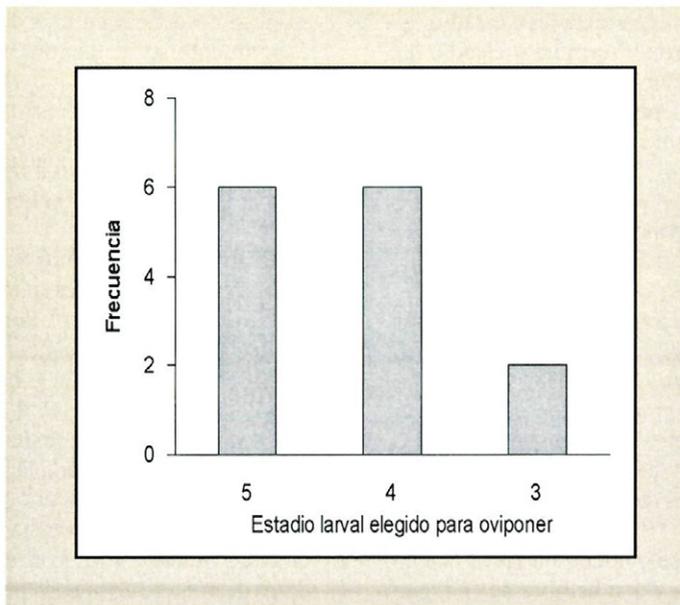


Fig. 3. - Distribución de frecuencias del estadio larval de *Cydia pomonella* elegido para oviponer por hembras de *Goniozus legneri*, en casos de ataque a más de un hospedador. (n = 14). Cada hembra de *G. legneri* se puso en contacto con tres larvas de *C. pomonella* una del 3^{ro}, una del 4^{to} y una del 5^{to} estadio larval. En este caso solo se consideraron aquellas hembras que atacaron a más de una larva.

Tabla 1. - Parámetros de biología reproductiva de *Goniozus legneri* al parasitar larvas 5 de ambos sexos de *Cydia pomonella*.

Parámetro Evaluado	Larvas hembra	Larvas macho
Número de larvas parasitadas	27	23
Número de huevos depositados (Promedios \pm Desvío estándar)	14,40 (\pm 4,99)	13,26 (\pm 4,08)
Porcentaje de huevos que desarrolla hasta estado adulto (Promedios \pm Desvío estándar)	85,26 (\pm 17,76)	83,87 (\pm 14,79)

RESULTADOS

Selección de estadios larvales a parasitar

Los gráficos de las Figuras 1, 2 y 3 muestran la distribución de frecuencias obtenidas para: número total de larvas atacadas, estadio larval atacado en primer término y larva elegida para oviponer en el caso de atacar más de una larva.

La mayoría de las hembras utilizadas en este ensayo atacaron un solo hospedador ($\chi^2 = 19,40$ $p < 0,01$ $gl = 2$ $n = 40$) (Figura 1); existiendo una clara preferencia hacia el ataque de larvas del quinto estadio ($\chi^2 = 5,60$ $p < 0,05$ $gl = 2$ $n = 40$) (Figura 2), que en el caso de ataque a una sola larva también fue el estadio parasitado. Las hembras que atacaron más de un hospedador presentaron un comportamiento ambiguo respecto al hospedador elegido para oviponer ya que no existieron diferencias significativas entre los distintos estadios ($\chi^2 = 3$ $p = 0,22$ $gl = 2$ $n = 14$) (Figura 3), si bien el número de hembras que eligieron larvas del tercer estadio resultó inferior al número de hembras que optaron por larvas del cuarto o quinto estadio.

Selección de larvas de *Cydia pomonella* según el sexo

Al colocar hembras de *G. legneri* en presencia de larvas del quinto estadio, de ambos sexos, de *C. pomonella* no se observaron diferencias en la selección respecto al sexo

de la larva elegida para ataque y oviposición ($\chi^2 = 0,32$ $p = 0,57$ $gl = 1$ $n = 50$), (Tabla 1). El número promedio de huevos depositados sobre larvas de distinto sexo tampoco varió significativamente ($t = 0,76$ $p = 0,22$ $gl = 48$) (Tabla 1) y a su vez, el porcentaje de huevos que completó su desarrollo hasta adultos tampoco mostró variaciones según se desarrollen en larvas de un sexo u otro ($t = 0,06$ $p = 0,474$ $gl = 48$) (Tabla 1).

DISCUSIÓN

Durante el transcurso del experimento de selección de hospedadores la mayoría de las hembras atacaron una sola larva. Esto podría interpretarse como que, una vez seleccionado el hospedador, las hembras de *G. legneri* concentrarían sus esfuerzos en la oviposición y no en nuevos ataques. Otra causa posible sería un agotamiento del veneno necesario para paralizar a otro hospedador que impediría un nuevo ataque.

La mayor frecuencia de ataque de *G. legneri* a larvas del quinto estadio de *C. pomonella* indicaría una selección de hospedadores de mayor tamaño. Las larvas del quinto estadio son más grandes que las de otros estadios larvales (PONS *et al.*, 1994), y en particular el peso en mg (tomado como medida general del tamaño) de las utilizadas en este ensayo resultó significativamente mayor para las larvas del quinto estadio (ver materiales y métodos)

La selección de larvas más grandes permitiría obtener un mayor número de descendientes por hospedador atacado ya que un hospedador mayor permite a las hembras oviponer más cantidad de huevos (LEE, 1992; LAUMANN, 1998), esto constituye una ventaja adaptativa.

Este comportamiento coincide con la hipótesis generalizada que para parasitoides idiobiontes hospedadores de mayor tamaño ofrecen ventajas adaptativas siendo entonces el tamaño del hospedador la característica fundamental para la selección del mismo (SEQUEIRA & MACKAUER, 1992; HARVEY *et al.*, 1994).

Por otra parte, en parasitoides que no seleccionan los hospedadores puede comprobarse, en muchos casos, que los diferentes estadios de los hospedadores atacados no modifican el parasitismo en lo que respecta a número de descendientes por organismo parasitado, tiempo de desarrollo, proporción de sexos, entre otros. DOERTZER & FOERSTER (1999) lo informan para *Glyptapanteles muesebecki* (Braconidae) y citan casos similares en otros Braconidae.

En el caso de *Goniozus legneri* y como sugieren SEQUEIRA & MACKAUER (1992), tampoco deberían descartarse efectos cualitativos de la edad de la larva seleccionada, ya que en los distintos estadios larvales los insectos parasitoides podrían encontrar diferentes condiciones tales como composición de nutrientes, niveles hormonales u otros factores que podrían condicionar el comportamiento de selección.

A su vez, es sabido que la forma, textura, coloración y liberación de volátiles por parte de los hospedadores o de las plantas atacadas por estos pueden condicionar la selección de los mismos (VINSON, 1976; MATTIACCI & DICKE 1995, BORGES, *et al.*, 1999; RAO *et al.*, 1999, TANAKA *et al.*, 1999). Además, VAN

ALPHEN & JERVIS (1996) han señalado que la elección del último estadio larval del hospedador puede estar influenciado por la menor mortalidad que estos presentan respecto a los estadios anteriores.

En coincidencia con nuestros resultados, *Goniozus legneri* también puede parasitar varios estadios de *E. kuehniella* (LEE, 1992). Otras especies de *Goniozus* también poseen la capacidad de atacar a distintos estadios larvales de sus hospedadores (GOERTZEN & DOUTT, 1975; CONLONG *et al.*, 1988; GORDH *et al.*, 1993) y, en concordancia con lo observado en *G. legneri* en este trabajo, prefieren atacar las larvas más grandes (tercero a quinto estadio). Otros Bethyilidae estudiados no muestran comportamientos de selección de hospedadores como *Laelius pedatus* (KLEIN *et al.*, 1991).

Aquellas hembras que atacaron más de un hospedador no mostraron una direccionalidad marcada respecto al estadio larval elegido para oviponer. Esto parecería indicar que como el parasitoide ovipondrá sobre más de un hospedador, no realiza una selección previa de los mismos.

G. legneri no mostró preferencia hacia larvas de *C. pomonella* de un determinado sexo. Posiblemente esto se deba a que la oviposición y el desarrollo de los estadios inmaduros no se ven afectados por el sexo de la larva. Aunque estos resultados también podrían indicar la incapacidad del parasitoide para detectar diferencias físicas o químicas entre larvas de ambos sexos, algo que debería ser comprobado experimentalmente.

El único caso descrito hasta el momento respecto a selección de larvas por sexo en especies de *Goniozus* se comprobó en *G. natalensis* Gordh que muestra una preferencia por larvas hembra de *Eldana sacharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) (CONLONG *et al.*, 1988).

ABSTRACT

R. A. LAUMANN, A.A. FERRERO y T. STADLER: Comportamiento de selección de larvas de *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) por el parasitoide *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyliidae).

In this work was analyzed some aspects of selection behaviour of *Goniozus legneri* females on *Cydia pomonella* larvae. This insect attack 3th, 4th and 5th instars of *C. pomonella* but it prefers one host at time, with preference for 5th instar larvae. These preference is due to the biggest size of these instar wich posibilite *G. legneri* obtain a largest progeny for each host parasitized. Females wich attacked more than one host do not show selectivity for any larval instar. *G. legneri* has not preference for the sex of the larvae of *C. pomonella*. This could be because the oviposition and development of immature instars are not influenced by the larval sex.

Key words: *Goniozus legneri*, *Cydia pomonella*, host selection.

REFERENCIAS

- BORGES, M.; COSTA, M. L. M.; SUJII, E. R.; AVALCANTI, M. D. G.; REDIGOLO, G. F.; RESCK, I. S.; VILELA, E. F. 1999: Semiochemicals and physical stimuli involved in host recognition by *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) toward *Euchistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae). *Physiological Entomology* **24**(3): 227-233.
- BUTLER, G. D. & SCHMIDT, K. M., 1985: *Goniozus legneri* (Hymenoptera: Bethyliidae): development, oviposition and longevity in relation to temperature. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **78**: 373-375.
- CONLONG, D. E.; GRAHAM, D. Y. & HASTINGS, H., 1988: Notes on the natural host surveys and laboratory rearing of *Goniozus natalensis* Gordh (Hymenoptera: Bethyliidae), a parasitoid of *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) larvae from *Cyperus papyrus* L. in Southern Africa. *J. Ent. Soc. Sth. Afr.* **51**(1): 115-127.
- COQUARD, J. 1984: *Goniozus procerae* biologie et fécondité en laboratoire. *Mémoires et Travaux de l'IRAT*. N 6. 44 pp.
- DOETZER, A. K. & FOERSTER, L. A., 1999: Efeito de diferentes estádios de pseudaletia sequax (Lepidoptera, Noctuidae) sobre o parasitismo por *Glyptapanteles muesebecki* (Hymenoptera, Braconidae). *Revista Brasileira de Entomologia* **43**(1/2) : 69-72.
- GOERTZEN, R. & DOUTT, R. L., 1975: The ovidical propensity of *Goniozus*. *Ann. Ent. Soc. Am.* **68**(5): 869-870.
- GORDH, G., y EVANS, H. E., 1976: A new species of *Goniozus* imported into California from Ethiopia for the control of pink bollworm and some notes on the taxonomic status of *Parasiterola* and *Goniozus* (Hymenoptera: Bethyliidae). *Proc. Ent. Soc. Wash.* **78**(4): 479-489.
- GORDH, G., y HAWKINS, B., 1981: *Goniozus emigratus* (Rohwer), a primary external parasite of *Paramyelois transitella* (Walker), and comments on bethylids attacking Lepidoptera (Hymenoptera: Bethyliidae; Lepidoptera: Pyralidae). *J. Kans. Entomol. Soc.* **54**(4): 787-803.
- GORDH, G., 1982: A new species of *Goniozus* (Hymenoptera: Bethyliidae) imported into California for the biological control of the navel orangeworm (Lepidoptera: Pyralidae). *Ent. News*, **93**(5): 136-138.
- GORDH, G.; WOOLEY, J. B. y MEDVED, R. A. 1983: Biological studies on *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyliidae) a primary external parasite of the navel orangeworm *Amyelois transitella* and pink bollworm *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera: Pyralidae, Gelechiidae). *Contrib. Am. Entomol. Inst.* **20**: 433-468.
- GORDH, G. y MEDVED, R. E., 1986: Biological notes on *Goniozus pakmanus* Gordh (Hymenoptera: Bethyliidae), a parasite of pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae). *J. Kansas Entomol. Soc.* **59**(4): 723-734.
- GORDH, G.; KUANG KON, B., & SUGONYAEV, E. S., 1993: *Goniozus hanoiensis* Gordh sp.n. (Hymenoptera: Bethyliidae) a parasite of the rice leaf roller *Cnaphalocrosis medinalis* Guenee in North Vietnam. *Entomol. Obozreine* **72**(1): 177-185.
- GOTHILF, S. & MAZOR, M., 1987: Release and recovery of imported parasites of the carob moth, *Spectrobates ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae) in Israel. *Isr. J. Entomol.* **21**: 19-23.
- GUENNELON, G.; AUDEMARD, H.; FREMOND, J. C. & EL IDRISSE AMMARI, M. A., 1981: Progrés réalisés dans l'élevage de la Carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) sur milieu artificiel. *Agronomie* **1**: 59-64.
- HANSEN, L. D. & HARWOOD, R. F., 1968: Comparisons of diapause and nondiapause larvae of codling moth, *Carpocapsa pomonella*. *Ann. Entomol. Soc. America* **61**: 1611-1617.
- HARDY, I. C. W., y BLACKBURN, T. M. 1991: Brood guard in a bethylid wasp. *Ecol. Entomol.* **16**(1): 55-62.
- HARDY, I. C. W.; GRIFFITHS, N. T., y GODFRAY, H. C. J. 1992: Clutch size in a parasitoid wasp: a manipulation experiment. *J. Animal Ecol.* **61**(1): 121-129.
- HARVEY, J. A.; HARVEY, I. F. & THOMPSON, D. J., 1994: Flexible larval growth allows use of a range of hosts

- sizes by a parasitoid wasp. *Ecology* **75**(5): 1420-1428.
- KISHITANI, Y., 1961: Observation on the egg-laying habit of *Goniozus japonicus* Ashmead (Hymenoptera: Bethyilidae) *Kontyu* **29**: 175-179. En LEE, H. J., 1992: Ovipositional mechanism of an ecto-parasitoid *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyilidae). *Chinese J. Entomol.* **12**: 193-199.
- KLEIN, J. A.; BALLARD, D. K.; LIEBER, K. S.; BURKHOLDER, W. E. & BECKAGE, N. E. 1991: Host developmental stage and size as factors affecting parasitization of *Trogoderma variable* (Coleoptera: Dermestidae) by *Laelius pedatus* (Hymenoptera: Bethyilidae) *Ann. Entomol. Soc. Am.* **84**(1): 72-78
- LAUMANN, R. A., 1998: Evaluación en laboratorio de *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyilidae) nuevo enemigo natural de *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) en cultivos de nogal de la Provincia de Catamarca, República Argentina. Interacción enemigo natural-plaga-insecticida. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur. 188 pp.
- LEE, H. J. 1992: Ovipositional mechanism of an ecto-parasitoid *Goniozus legneri* Gordh (Hymenoptera: Bethyilidae). *Chinese J. Entomol.* **12**: 193-199.
- LUFT, P. A., 1993: Experience affects oviposition in *Goniozus nigrifemur* (Hymenoptera: Bethyilidae) *Ann. Entomol. Soc. Am.* **86**(4): 497-505.
- Mattiacci, L. & Dicke, M. 1995. Host-age discrimination during host location by *Cotesia glomerata*, a larval parasitoid of *Pieris brassicae*. *Entomol. Exp. Appl.* **76**:37-48.
- PETER, C. y DAVID, B. V. 1991: Observation on the oviposition behaviour of *Goniozus sensoriosus* (Hymenoptera: Bethyilidae) a parasite of *Diaphania indica* (Lepidoptera: Pyralidae). *Entomophaga* **36**(3): 403-407.
- POITOUT, S. & BUES, R., 1970: Élevage de plusieurs espèces de Lépidoptères Noctuidae sur milieu artificiel riche et sur milieu artificiel simplifié. *Ann. Zool. Ecol. Anim.* **2**(1): 79-91.
- PONS, S.; EIZAGUIRRE, M.; SARASUA, M. J. & AVILLA, J., 1994: Influencia del fotoperíodo sobre la inducción de diapausa de *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) en laboratorio y campo. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* **9**(3): 477-492.
- RAO, A.; VINSON, S. B.; GILSTRAP, F. E. & MICHELS, G. J. Jr., 1999: Response of an aphid parasitoid, *Aphelinus asychis* to its host plant, host-plant complex and to malation. *Entomol. Esp. et. Appl.* **91**(3): 449-456.
- SEQUEIRA, R. & MACKKAUER, M., 1992: Nutritional ecology of an insect host-parasitoid association: The pea aphid-*Aphidius ervi* system. *Ecology* **73**(1): 183-189.
- SOKAL, R. R., y ROHLF, F. J., 1980: Introducción a la Biostatística. Ed. Reverté Barcelona. 362 pp.
- TANAKA, C.; KAINOH, Y. & HONDA, H., 1999: Physical factors in host selection of the parasitoid fly, *Exoristajaponica Townsend* (Diptera: Tachinidae). *Applied Entomology and Zoology* **34**(1): 91-97.
- VAN ALPHEN, J. J. M. & JERVIS, M.A., 1996: Foraging Behaviour. En: Jervis, M. A. & N. A. Kidd (eds.). *Insect Natural Enemies. Practical approaches to their study and evaluation*, Chapman & Hall, Londres. pp. 63-160.
- VINSON, S. B. 1976: Host selection by insect parasitoids. *Ann. Rev. Entomol.* **21**: 109-133.
- WITETHOM, B. y GORDH, G., 1994: Development and Life Table of *Goniozus thailandensis* Gordh y Witethom (Hymenoptera: Bethyilidae), a gregarious ectoparasitoid of a Phyticine fruit borer (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Sci. Tailand.* **20**: 101-114.

(Recepción: 12 mayo 2000)

(Aceptación: 19 diciembre 2000)