

## BIOLOGICAL CONTROL

### Parasitismo e Desenvolvimento de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) em *Aphis gossypii* Glover e *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)

ARIANA B. CARNEVALE, VANDA H.P. BUENO E MARCUS V. SAMPAIO

Depto. Entomologia, Universidade Federal de Lavras, C. postal 37, 37200-000, Lavras, MG  
e-mail: abcarnevale@hotmail.com, vhpbueno@ufla.br, marcsampaio@yahoo.com.br

*Neotropical Entomology* 32(2):293-297 (2003)

Parasitism and Development of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) on *Aphis gossypii* Glover and *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)

**ABSTRACT** - This research aimed to evaluate the suitability of *Aphis gossypii* Glover and *Myzus persicae* (Sulzer) as hosts for *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson). The species of aphid were offered to the parasitoid separately. Small cages with a sweet pepper leaf and thirty 2<sup>nd</sup>- and 3<sup>rd</sup>-instar nymphs were used. One female of *L. testaceipes* was released into the cage and removed after 2h. The aphids were transferred to petri dishes (5 cm) containing a 1% solution of water/agar and a leaf disc of either sweet pepper or cotton for *M. persicae* and *A. gossypii* respectively. The mummies were transferred to glass tubes (100 mm x 8 mm) to evaluate adult emergence and longevity. Parasitism was higher in *A. gossypii* (44.2%) than in *M. persicae* (6.7%). There were no differences in adult emergence (100% in *M. persicae* and 92.6% in *A. gossypii*) and in development time of the parasitoid in the two host species (9.0 and 8.8 days for *M. persicae* and *A. gossypii*, respectively). Longevity of *L. testaceipes* was higher when developed in *A. gossypii* (5.5 days) than in *M. persicae* (3.9 days). Both aphid species were adequate for the development of the parasitoid, but *A. gossypii* was more suitable than *M. persicae* as a host for *L. testaceipes*.

**KEY WORDS:** Biological control, aphid, suitability, parasitoid

**RESUMO** - Este trabalho teve como objetivo determinar a adequabilidade de *Aphis gossypii* Glover e *Myzus persicae* (Sulzer) como hospedeiros de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson). Cada espécie de hospedeiro foi oferecida separadamente ao parasitóide. Foram utilizados recipientes com uma folha de pimentão contendo 30 ninfas de afídeos de 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> instares. Uma fêmea de *L. testaceipes* foi liberada dentro do recipiente e retirada após 2h. Os pulgões foram transferidos para placas de Petri (5 cm), contendo solução de 1% agar/água e um disco foliar de pimentão ou algodão, para *M. persicae* e *A. gossypii*, respectivamente. As múmias foram transferidas para tubos de vidro (100 mm x 8 mm) para a avaliação da emergência e da longevidade do parasitóide. O parasitismo foi maior em *A. gossypii* (44,2%) do que em *M. persicae* (6,7%). Não houve diferença significativa na emergência (100% para *M. persicae* e 92,6% para *A. gossypii*) e no período de desenvolvimento de *L. testaceipes* nas duas espécies de hospedeiro (9,0 e 8,8 dias para *M. persicae* e *A. gossypii*, respectivamente). A longevidade de *L. testaceipes* foi maior quando se desenvolveu sobre o hospedeiro *A. gossypii* (5,5 dias) do que sobre *M. persicae* (3,9 dias). Ambas as espécies hospedeiras foram adequadas ao desenvolvimento do parasitóide, entretanto *A. gossypii* foi mais adequado do que *M. persicae* como hospedeiro para *L. testaceipes*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle biológico, afídeo, adequabilidade, parasitóide

A seleção do hospedeiro pela fêmea do parasitóide envolve uma série de passos, desde a localização das plantas onde seus hospedeiros normalmente ocorrem até a sua aceitação e regulação de sua fisiologia pela larva do

parasitóide (Vinson & Iwantsch 1980). São vários os estímulos utilizados pelo parasitóide nesse processo, podendo ser de natureza química ou física (Alphen & Vet 1986). A aceitação do hospedeiro pela fêmea de afidídeo depende do

seu reconhecimento como provável hospedeiro, de sua adequabilidade e de sua qualidade (Mackauer *et al.* 1996).

Uma espécie hospedeira pode ser nutricionalmente inadequada ou insuficiente para o completo desenvolvimento do parasitóide; o valor nutricional afeta a razão sexual, o tamanho, o período de desenvolvimento, a fecundidade e a longevidade do parasitóide (Vinson & Iwantsch 1980). Para que uma espécie de hospedeiro seja adequada a um determinado parasitóide, ela precisa ser disponível e aceita para oviposição, além de possuir os requerimentos nutricionais e fisiológicos mínimos para o crescimento e desenvolvimento das fases imaturas do parasitóide (Sequeira & Mackauer 1993).

Os pulgões *Myzus persicae* (Sulzer) e *Aphis gossypii* Glover são pragas em diversas culturas, estão entre os principais vetores de vírus de plantas (Blackman & Eastop 1984), e apresentam-se distribuídos mundialmente (Peña-Martinez 1992). No Brasil, as duas espécies de pulgões encontram-se entre as principais pragas em cultivos protegidos (Bueno 1999). Dentre os inimigos naturais de pulgões, destaca-se o endoparasitóide solitário *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson). Esse parasitóide utiliza como hospedeiros várias espécies de pulgões de importância agrícola, incluindo *M. persicae* e *A. gossypii* (Starý *et al.* 1993) e apresenta potencial elevado de utilização no controle biológico (Rodrigues & Bueno 2001).

Apesar de *L. testaceipes* parasitar tanto *M. persicae* como *A. gossypii*, é necessário o conhecimento dos aspectos relacionados à adequabilidade desses dois hospedeiros ao parasitóide. Assim, devido ao potencial do inimigo natural no controle biológico de afídeos, este trabalho teve como objetivo avaliar a adequabilidade de *A. gossypii* e *M. persicae* como hospedeiros do parasitóide *L. testaceipes*.

## Material e Métodos

**Manutenção das Plantas de Pimentão e Algodão.** Sementes de pimentão (*Capsicum annum* L.) da variedade Agronômicos 10 e de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) da variedade IAC 22, foram semeadas em bandejas de isopor contendo substrato esterilizado. As plantas foram mantidas nesses recipientes até atingirem 10 cm a 15 cm, tamanho suficiente para serem transplantadas para vasos plásticos de 2 L contendo uma mistura de terra e areia na proporção de 2:1. As plantas permaneceram na casa-de-vegetação para a criação dos pulgões e no experimento foram utilizadas apenas suas folhas, destacadas com o auxílio de uma tesoura.

**Criação de Manutenção dos Pulgões.** Os pulgões *M. persicae* e *A. gossypii*, foram criados em plantas de pimentão e em plantas de algodão, respectivamente, em casa-de-vegetação com temperatura e luminosidade naturais. Adultos ápteros foram retirados das folhas e transferidos com o auxílio de um pincel fino para placas de Petri (15 cm de diâmetro) contendo folhas de pimentão e de algodão, de acordo com a espécie de pulgão, fixadas em 1cm de agar-água a 1%. Cada placa recebeu cerca de 20 fêmeas ápteras adultas. As placas foram tampadas com filme PVC,

perfurado com o auxílio de um estilete para permitir a aeração. Foram levadas para câmara climatizada (25°C, UR 70±10% e fotofase de 12h) e colocadas com a parte coberta com filme PVC para baixo para evitar condensação. As fêmeas adultas foram retiradas dois dias após e transferidas para outras placas, permanecendo no recipiente apenas as ninfas (2ª e 3ª ínstaes), que foram utilizadas um dia após nos testes com o parasitóide.

**Criação de Manutenção do Parasitóide.** Os parasitóides foram oriundos de uma criação de *L. testaceipes* mantida em pulgões da espécie *Schizaphis graminum* (Rondani), em folhas de sorgo, no laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia da UFPA. Múmias obtidas da criação foram individualizadas em tubos de vidro (100 mm x 8 mm) contendo gotículas de água e de mel, tampados com filme PVC e mantidos em câmara climatizada até a emergência dos parasitóides. Ao emergirem, machos e fêmeas foram sexados com o auxílio de um microscópio estereoscópico e colocados juntos para acasalarem. Após o acasalamento, o macho foi retirado do recipiente e as fêmeas foram levadas para a câmara climatizada, onde permaneceram por 24h, para posterior utilização nos experimentos.

**Adequabilidade de *A. gossypii* e *M. persicae* Como Hospedeiros de *L. testaceipes*.** Foram utilizados recipientes confeccionados com o auxílio de dois copos plásticos de 500 ml encaixados um no outro. No centro superior de cada recipiente foi feita uma abertura e colocada uma ampola que serviu como suporte para a folha da planta de pimentão (Fig. 1A). Para melhor ventilação foram feitos, nas laterais, orifícios circulares fechados com organza (Fig. 1B).

Foram utilizadas ninfas de 2ª e 3ª ínstaes de *M. persicae* e *A. gossypii*, transferidas com o auxílio de um pincel de ponta fina para as folhas de pimentão. Os recipientes foram vedados com fita crepe para impedir o escape dos pulgões e mantidos em sala a 25 ± 1°C, por 4h, com o intuito de diminuir a agitação causada pelo manuseio do material. Após esse período, uma fêmea de *L. testaceipes* com 24h de vida e previamente acasalada foi liberada no recipiente onde permaneceu por 2h.

As fêmeas foram, então, retiradas dos recipientes com o auxílio de um pincel e os pulgões foram transferidos para placas de Petri (5 cm de diâmetro) contendo uma camada de 1 cm de agar-água a 1% e disco foliar de plantas de pimentão com 4 cm de diâmetro, para *M. persicae*, ou algodão, para *A. gossypii*. As placas foram vedadas com organza, presas por um elástico e colocadas em câmara climatizada. Também foram mantidas viradas para baixo, simulando a posição das folhas nas plantas. Os discos foliares de pimentão e algodão foram trocados a cada quatro dias ou conforme a necessidade.

As avaliações foram realizadas diariamente, quantificando a formação das múmias. As colônias de *M. persicae* e *A. gossypii* parasitadas foram observadas até o momento em que cessou a formação de múmias.

Múmias de dois dias foram transferidas para tubos de vidro (100 mm x 8 mm) contendo uma gotícula de água e mel, onde foram mantidas até a emergência dos parasitóides; o alimento foi colocado antes, permitindo que, ao emergirem,

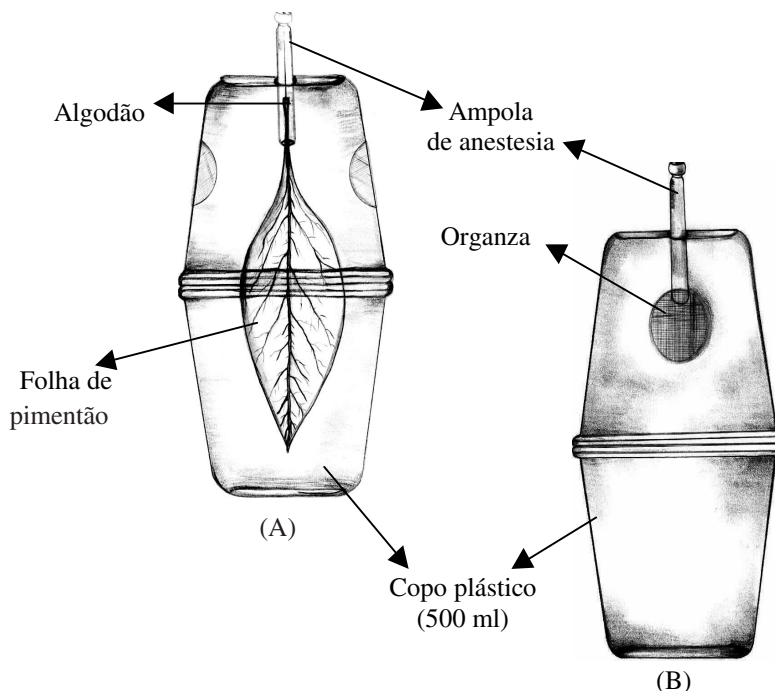


Figura 1. Vista geral (A) e lateral (B) do recipiente usado nos testes de adequabilidade de *M. persicae* e *A. gossypii* ao parasitóide *L. testaceipes*.

os parasitóides já tivessem acesso a ele. Os adultos foram sexados e mantidos nos mesmos tubos para avaliação de sua longevidade, colocando-se, a cada três dias, uma gotícula de mel e, diariamente, gotículas de água.

Foram avaliados as porcentagens de parasitismo e de emergência, o período em dias da oviposição à formação da múmia, o período da oviposição a emergência do adulto, a razão sexual e a longevidade.

**Análise Estatística.** O teste de adequabilidade constou de dois tratamentos (*M. persicae* e *A. gossypii*) e 15 repetições, com cada uma das repetições contendo 30 ninfas de 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> ínstar das respectivas espécies de pulgões. A análise estatística foi efetuada no programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas da Universidade Federal de Viçosa, versão 8.0. Os testes foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado. Foi realizada a ANOVA, a 5% de significância (Teste F).

## Resultados e Discussão

O parasitismo de *L. testaceipes* sobre os hospedeiros testados foi maior em *A. gossypii* (44,2%), quando comparada com *M. persicae* (6,7%) (Tabela 1), indicando que o parasitóide apresenta preferência pela espécie *A. gossypii*. Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Caver (1984) e Steenis (1993) para *M. persicae* e por Steenis (1993) e Rodrigues & Bueno (2001) para *A. gossypii*. O parasitismo de *L. testaceipes* sobre *M. persicae* foi considerado baixo, enquanto que para *A. gossypii*, o parasitismo foi satisfatório.

A porcentagem de emergência de *L. testaceipes* (Tabela 1) em *M. persicae* foi de 100%, e em *A. gossypii*, 92,6%, sem diferença significativa, indicando que ambas as espécies

Tabela 1. Porcentagens de parasitismo, emergência e de fêmeas e períodos (em dias) da oviposição à formação da múmia, oviposição à emergência do adulto e longevidade de *L. testaceipes* (média  $\pm$  erro padrão), nos hospedeiros *A. gossypii* e *M. persicae*, a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12h.

Variáveis	Hospedeiro	
	<i>A. gossypii</i>	<i>M. persicae</i>
Porcentagem de parasitismo	44,2 $\pm$ 4,48 a	6,7 $\pm$ 2,58 b
Porcentagem de emergência	92,6 $\pm$ 2,80 a	100 $\pm$ 0,00 a
Razão sexual	0,7 $\pm$ 0,03 b	0,9 $\pm$ 0,10 a
Período oviposição-múmia	6,5 $\pm$ 0,13 a	7,0 $\pm$ 0,00 a
Período oviposição-adulto	8,8 $\pm$ 0,21 a	9,0 $\pm$ 0,00 a
Longevidade	5,5 $\pm$ 0,2 a	3,9 $\pm$ 0,10 b

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

de pulgões são adequadas ao parasitóide, permitindo o seu completo desenvolvimento.

Um hospedeiro representa uma fonte de recursos para o parasitóide, caracterizada por um grupo de atributos físicos, químicos e comportamentais (Mackauer *et al.* 1996). No momento em que a fêmea do parasitóide foi liberada nos recipientes contendo *M. persicae*, ela conseguiu localizá-lo, tocou-o com as antenas e algumas vezes chegou a provar o hospedeiro com o ovipositor, mas logo começou a caminhar sem o processo contínuo de busca. Já o comportamento da fêmea de *L. testaceipes* sobre *A. gossypii* foi diferente, sendo que a partir do momento em que a fêmea localizou o hospedeiro, tocou-o com as antenas, provou-o e ovipositou, continuando a busca por mais indivíduos hospedeiros. Ao aproximar-se o tempo de 2h de exposição às ninfas da espécie

*M. persicae*, a fêmea de *L. testaceipes* caminhava pelas paredes do recipiente, demonstrando não ter interesse em continuar sua busca, enquanto as fêmeas expostas a *A. gossypii* apresentaram busca contínua pelos indivíduos hospedeiros.

O tempo médio para o desenvolvimento de *L. testaceipes* não diferiu entre os dois hospedeiros; sendo da oviposição até a formação da múmia de 7,0 dias em *M. persicae* e 6,5 dias em *A. gossypii*; e do parasitismo até a emergência do adulto de 9,0 e 8,8 dias em *M. persicae* e *A. gossypii*, respectivamente (Tabela 1).

A longevidade de machos e fêmeas de *L. testaceipes* não diferiu sobre as duas espécies de hospedeiros, porém, quando o parasitóide foi criado em *M. persicae*, apresentou menor período de vida (3,9 dias) em comparação com *A. gossypii* (5,5 dias) (Tabela 1). Segundo Steenis (1994), *L. testaceipes* apresenta longevidade de 2,6 dias ao ser criado em *A. gossypii* a 25°C, resultado inferior ao verificado neste estudo.

O acúmulo de reservas ao longo do desenvolvimento larval do parasitóide influencia em características biológicas do adulto (Boggs 1981). Desta forma, pode-se concluir que *A. gossypii* foi mais adequado como hospedeiro para *L. testaceipes* do que *M. persicae*, permitindo a emergência de adultos do parasitóide com maior longevidade.

A razão sexual de *L. testaceipes* variou entre as duas espécies de afídeos hospedeiros, chegando a 0,9 em *M. persicae* e 0,7 em *A. gossypii* (Tabela 1). No entanto, o crescimento populacional de parasitóides é determinado de acordo com o número de fêmeas geradas e do seu período reprodutivo (Brooijmans & Lenteren 1997), por isso é importante avaliar a razão sexual de uma forma conjunta com o número de descendentes (Baker et al. 1998). Assim, apesar de a razão sexual ter sido maior em *M. persicae*, o número total de fêmeas de *L. testaceipes* obtidas em *A. gossypii* foi de 118, contra apenas sete fêmeas geradas em *M. persicae*. Com isso, nota-se que a maior razão sexual em *M. persicae* não implica no maior crescimento populacional de *L. testaceipes* nessa espécie, quando comparado a *A. gossypii*.

Embora as duas espécies de hospedeiros sejam nutricionalmente adequadas ao desenvolvimento de *L. testaceipes*, foi diferente a forma com que foram exploradas pelo parasitóide. Segundo Sequeira & Mackauer (1993), nem todas as espécies que são nutricionalmente adequadas são igualmente preferidas durante o completo exame do parasitóide. Assim, com relação ao uso de *L. testaceipes* como agente de controle biológico das duas espécies de pulgões, pode-se inferir que o parasitóide é um inimigo natural promissor para o controle de *A. gossypii*, considerando-se o parasitismo, emergência e razão sexual do mesmo nessa espécie hospedeira.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pela bolsa de estudos ao primeiro autor e ao CNPQ pelas bolsas de estudos ao segundo e terceiro autores. Ao CNPQ pelo apoio financeiro (Processo nº 470705/01-9). Também a Carvalho Carlos Ecole pelo auxílio com as análises estatísticas.

### Literatura Citada

- Alphen, J.J.M. van & L.E.M. Vet. 1986.** An evolutionary approach to host finding and selection, p.23-54. In J. Waage & D. Greathead (eds.), Insect parasitoids. London, Academic Press, 389p.
- Baker, J.E., J. Perez-Mendoza, R. W. Beeman & J. E. Throne. 1998.** Fitness of a malathion-resistant strain of the parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae). J. Econ. Entomol. 91: 50-55.
- Blackman, R.L. & V.P. Eastop. 1984.** Aphids on the world's crops: an identification guide. Chichester, Willey, 466p.
- Boggs, C.L. 1981.** Nutritional and life-history determinants of resource allocation in holometabolous insects. Am. Nat. 117: 692-709.
- Brooijmans, C. & J.C. van Lenteren. 1997.** Origins and population dynamics of pests, diseases and weeds, p.1-16. In Lenteren, J.C. van (ed.), Integrated pest management in protected cultivation. Wageningen, Agricultural University Wageningen, 339p.
- Bueno, V.H.P. 1999.** Protected cultivation and research on biological control of pests in greenhouses in Brazil. Bull. IOBC/WPRS 22: 21-24.
- Caver, M. 1984.** The potential host ranges in Australia of some imported aphid parasites (Hym.: Ichneumonoidea: Aphidiidae) Entomophaga 38: 351-359.
- Mackauer, M., J.P. Michaud & W. Völkl. 1996.** Host choice by aphidiid parasitoid (Hymenoptera: Aphidiidae): host recognition, host quality, and host value. Can. Entomol. 6: 959-980.
- Peña-Martínez, R. 1992.** Biología de afídios y su relación con la transmisión de virus. In M.C. Urias, M.R. Rodríguez & A.T. Alejandro (eds.), Afídios como vectores de virus en México. México, Centro de Fitopatología, 135p.
- Rodrigues, S.M.M. & V.H.P. Bueno. 2001.** Parasitism rate of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae) on *Schizaphis graminum* (Rond.) and *Aphis gossypii* Glover (Hem: Aphididae). Neotrop. Entomol. 30: 625-629.
- Sequeira, R. & M. Mackauer. 1993.** The nutritional ecology of a parasitoid wasp, *Ephedrus californicus* Baker (Hymenoptera: Aphidiidae). Can. Entomol. 125: 423-430.
- Starý, P., M. Gerding, H. Norambuena & G. Remaudière. 1993.** Environmental research on aphid parasitoid biocontrol agents in Chile (Hym., Aphidiidae; Hom.,

Aphidoidea). J. Appl. Entomol. 115: 292-306.

**Steenis, M.J. van. 1993.** Suitability of *Aphis gossypii* Glov., *Macrosiphum euphorbiae* (Thom.), and *Myzus persicae* (Sulz.) (Hom.: Aphididae) as host for several aphid parasitoid species (Hym.: Braconidae). Bull. WPRS/IOBC 26: 197-215.

**Steenis, M.J. van. 1994.** Intrinsic rate of increase of

*Lysiphlebus testaceipes* Cresson (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae), at different temperatures. J. Appl. Entomol. 118: 399-406.

**Vinson, S.B. & G.F. Iwantsch. 1980.** Host suitability for insect parasitoids. Annu. Rev. Entomol. 25: 397-419.

Received 06/04/02. Accepted 13/12/02.

---