

BIOLOGICAL CONTROL

Desenvolvimento e Avaliação do Sistema de Criação Aberta no Controle de *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae) por *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae) em Casa-de-Vegetação

SANDRA M.M. RODRIGUES¹, VANDA H.P. BUENO¹ E JÚLIO S. DE S. BUENO FILHO²

¹Depto. de Entomologia, Universidade Federal de Lavras,
Caixa Postal, 37, 37.200-000 Lavras, MG

²Depto. de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras,
Caixa Postal, 37, 37.200-000 Lavras, MG

Neotropical Entomology 30(3): 433-436 (2001)

Development and Evaluation of an Open Rearing System for the Control of *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae) by *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae) in Greenhouses

ABSTRACT - This study was carried out in order to evaluate parasitism, search and dispersal capacities of the parasitoid *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson), introduced through an open rearing system consisting of sorghum plants, with *Schizaphis graminum* (Rondani) as host. *Aphis gossypii* Glover was the target pest on potted sweet pepper plants in greenhouse. The percentage parasitism of *A. gossypii* was determined at nine distances varying from 0.5 – 3.35 m from the point when the open rearing system was introduced. The daily displacement of the parasitoid was measured by taking a sample at each of the nine distances every day during a period of five days. The parasitoid found all the colonies on the first day, with parasitism ranging from 5 to 13%. The percentage parasitism increased over time. On the fifth day, the sweet pepper plants placed at 0.5 and 1.0 m from the open rearing system showed 59 and 49% of parasitism, respectively, and at the largest distance (3.35 m) parasitism was 44%. The sorghum open rearing system appeared easy to manage and feasible for releasing the parasitoid *L. testaceipes* in greenhouse and the parasitoid showed capable of covering distances of at least 3.35 m during 24h.

KEY WORDS: Insecta, aphids, aphidiid, searching and dispersal capacities.

RESUMO - Este trabalho teve como objetivos estudar a capacidade de busca, dispersão e o parasitismo de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson), introduzido através de um sistema de criação aberta, constituído por uma planta de *Sorghum bicolor* (L.), tendo *Schizaphis graminum* (Rondani) como hospedeiro. Plantas de pimentão foram infestadas com *Aphis gossypii* Glover, praga-alvo, em casa-de-vegetação. A porcentagem de parasitismo em *A. gossypii* foi determinada nas nove distâncias, que variaram de 0,5 – 3,35 m do ponto onde estava o sistema de criação aberta. A distância percorrida pelo parasitóide foi medida através de amostras retiradas durante cinco dias em cada uma das nove distâncias. Todas as colônias foram encontradas no primeiro dia, com o parasitismo variando de 5 a 13%. O parasitismo foi crescente durante o período avaliado, sendo que, no quinto dia, as plantas de pimentão situadas a 0,5 e 1,0 m do sistema de criação aberta apresentaram 59 e 49%, respectivamente, de parasitismo e na maior distância (3,35 m), de 44%. O parasitóide *L. testaceipes* foi capaz de percorrer 3,35 m em 24h. O sistema de criação aberta de sorgo mostrou-se de fácil manejo e viável para a liberação do parasitóide *L. testaceipes* em casa-de-vegetação.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, pulgões, afidiídeo, dispersão e capacidade de busca.

Uma das principais pragas da cultura do pimentão em ambientes protegidos é o pulgão-do-algodão, *Aphis gossypii* Glover, sendo considerado praga-chave na Europa (van Schelt *et al.* 1990). Além de sugar a seiva das plantas, o inseto é também um dos principais vetores do CMV (“Cucumber

Mosaic Virus”) (Fornazier *et al.* 1987). Frequentes aplicações de inseticidas contra pulgões feitas por produtores que desejam alcançar nível de infestação próximo a zero, levaram o pulgão *A. gossypii* a desenvolver resistência a vários grupos de produtos (Takada & Murakami 1988, O’Brien *et al.* 1992,

Hollingworth *et al.* 1994), particularmente ao pirimicarb (Furk *et al.* 1980), que é um produto seletivo e empregado em programas de MIP.

Devido a esse problema, outras táticas de controle, como o controle biológico, estão sendo estudadas com o intuito de serem incorporadas ao MIP dessa cultura. Dentre os inúmeros inimigos naturais que compõem a fauna brasileira e que apresentam potencial elevado de utilização, está o endoparasitóide solitário de pulgões, *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae), capaz de se desenvolver em várias espécies de pulgões de importância econômica, como *Schizaphis graminum* (Rondani) (Kring & Kring 1988) e *A. gossypii* (Starý *et al.* 1988).

O restabelecimento do equilíbrio da população de pulgões pode ser feito através da proteção dos parasitóides e da construção de focos naturais destes agentes, chamados de sistema de criação aberta ou planta banqueira. O método consiste em descobrir um pulgão inofensivo à cultura, que tenha o mesmo complexo de parasitóides da praga-alvo, multiplicá-lo em uma planta hospedeira alternativa não invasora, e na qual não viva a espécie que se pretende equilibrar. A planta hospedeira escolhida poderá ser instalada próxima à cultura (Ilharco 1992). A disponibilidade de refúgios reduz o assincronismo entre hospedeiro e parasitóide (van den Bosch & Telford 1968) e também apresenta um efeito positivo na estabilidade e no equilíbrio da população da praga (Murdoch *et al.* 1995). O sistema de criação aberta apresenta duas vantagens principais: não há necessidade de se fazerem introduções regulares e a criação dos parasitóides é fácil (Stacey 1977).

Para que o controle efetivo seja alcançado, os inimigos naturais devem estar presentes no momento em que os pulgões colonizam as plantas e na proporção certa de hospedeiro: parasitóide e/ou predador: presa (Tremblay 1994). Também em programas de controle biológico é importante que avaliações prévias sejam feitas, para verificar se o inimigo natural apresenta as características necessárias a um bom agente de controle. A capacidade de um parasitóide procurar por seu hospedeiro está entre os critérios a serem estudados em um processo de seleção (van Lenteren & Woets 1988); esta habilidade é considerada mais importante do que a alta fecundidade, por exemplo (Doutt & DeBach 1968).

Este trabalho teve por objetivos verificar a capacidade de busca, dispersão e o parasitismo de *L. testaceipes* em colônias de *A. gossypii* em plantas de pimentão em casa-de-vegetação, usando uma criação aberta constituída por uma planta de sorgo, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, colonizada com o pulgão *S. graminum* e o parasitóide *L. testaceipes*.

Material e Métodos

Como criação aberta foi utilizada uma planta de sorgo, cultivada na casa-de-vegetação e colonizada com 50 pulgões adultos e ápteros de *S. graminum*. A planta ficou dentro de uma gaiola de acrílico (0,30 x 0,30 x 0,60 m) lacrada, em uma câmara climática a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de U.R. e 12h de fotofase. Três dias depois foram introduzidas 10 fêmeas de *L. testaceipes* com um dia de idade e previamente acasaladas.

O experimento foi instalado em uma casa-de-vegetação do Departamento de Entomologia da Universidade Federal

de Lavras, com temperatura média de $24,1^\circ\text{C}$ e 67% de UR. Um dia antes da emergência dos parasitóides, a planta (Fig. 1-B) foi levada para a casa-de-vegetação, onde haviam três fileiras de três vasos de pimentão no espaçamento de 0,5 x 1,5 m, compondo uma área de 4,5 m². A criação aberta foi colocada a 0,5 m da primeira planta da primeira fileira à esquerda (Fig. 1-A) e a 3,35 m da última planta da última fileira à direita (Fig. 1). As plantas de pimentão estavam em início de florescimento.

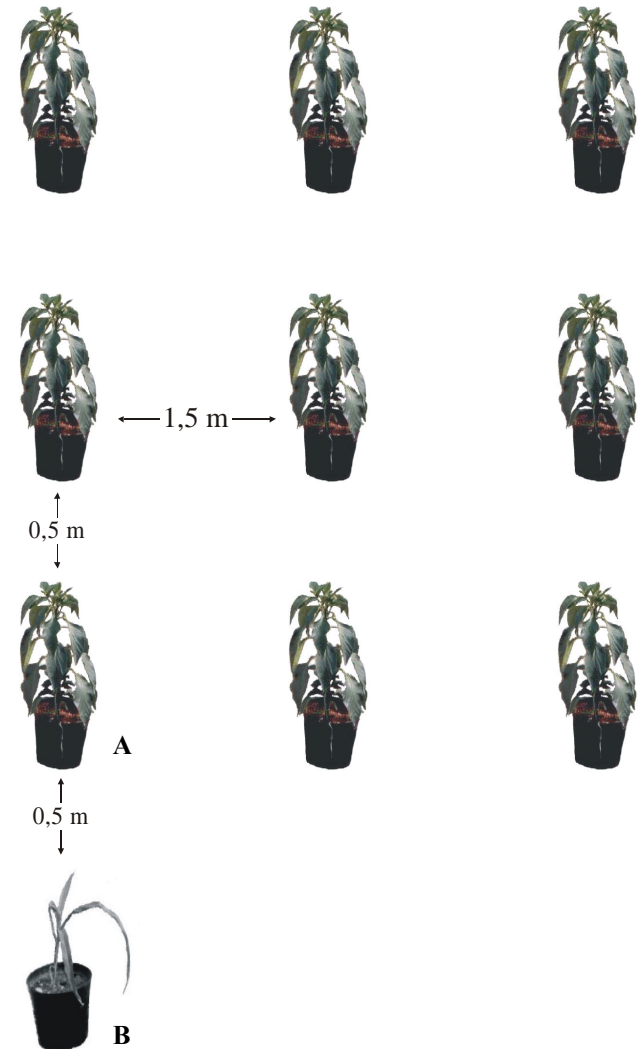


Figura 1. Disposição das plantas de pimentão (A) infestadas com *A. gossypii* e da criação aberta, planta de sorgo (B), colonizada com *S. graminum* parasitado por *L. testaceipes* em casa-de-vegetação. Lavras-MG, 1998.

Três folhas de cada planta de pimentão, escolhidas aleatoriamente, foram infestadas com 10 pulgões de *A. gossypii* adultos ápteros, totalizando 30 pulgões/planta, no mesmo dia em que a criação aberta foi colocada na casa-de-vegetação. As amostragens foram iniciadas 24 horas após a infestação das plantas de pimentão e instalação do sistema,

durante cinco dias consecutivos. Os pulgões adultos ápteros e ninfas, presentes nas folhas infestadas foram contados, retirando-se 25% destes, que somados representavam a amostra da planta. Esses foram acondicionados em placas de Petri (5 cm de diâmetro) vedadas com filme de PVC, contendo discos de folhas de pimentão, depositados sobre papel filtro umedecido com solução nutritiva. As placas foram levadas para o laboratório e colocadas em câmara climática a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR. e 12h de fotofase. As colônias de *A. gossypii* foram observadas até o momento em que não surgiram mais múmias. Durante as observações, as ninfas que morreram antes de formar múmias foram dissecadas com o auxílio de estiletos e microscópio estereoscópico, para observação da presença ou não de larvas do parasitóide *L. testaceipes*.

O delineamento estatístico empregado foi o de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas foram estudadas nove distâncias do ponto de liberação do parasitóide (0,5; 1,0; 1,5; 1,58; 1,80; 2,12; 3,04; 3,16 e 3,35 m) e nas subparcelas, o tempo (um, dois, três, quatro e cinco dias); este sistema foi repetido quatro vezes. Os dados foram analisados por meio da PROC GENMOD do SAS (1995). As proporções obtidas foram plotadas em um gráfico de superfície.

Resultados e Discussão

Ao considerar o fator tempo, no primeiro dia de avaliação o parasitóide *L. testaceipes* apresentou parasitismo nas colônias de *A. gossypii* em plantas de pimentão variando de 5 a 13%. No segundo, terceiro, quarto e quinto dias, o parasitismo variou de 9 a 21%; 16 a 32%; 25 a 45% e 38 a 59%, respectivamente (Fig. 2). Estes resultados mostram que o parasitóide *L. testaceipes* encontrou todas as colônias de seu hospedeiro, *A. gossypii*, sobre as plantas de pimentão logo no primeiro dia após a introdução da criação aberta.

$$Y = -1,8819 + 0,5583t - 1,1969d + 0,228d^2 + 0,001(dt)^2$$

$$R^2 = 0,79$$

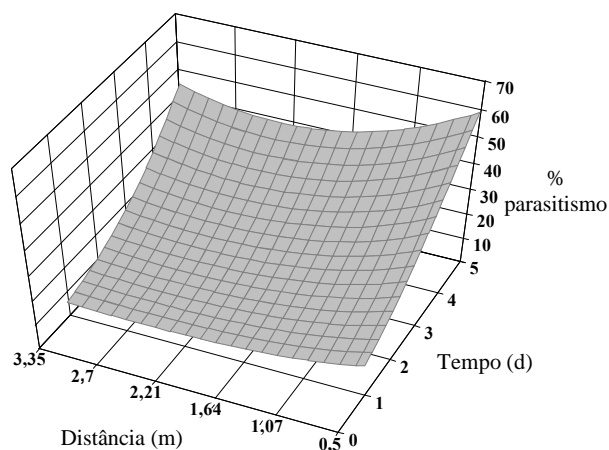


Figura 2. Efeito do tempo e da distância, sobre o parasitismo de *L. testaceipes* em *A. gossypii* em plantas de pimentão em casa-de-vegetação. Lavras-MG, 1998.

A dispersão de *L. testaceipes* nesse sistema foi boa, uma vez que o parasitismo foi notado nas colônias de *A. gossypii* em plantas que se encontravam a 3,35 m de distância do local de liberação, logo no primeiro dia de avaliação. Isto sugere que o mesmo possui condições de percorrer mais do que essa distância em um dia, em busca de locais onde possa encontrar hospedeiros. A habilidade em encontrar hospedeiros rapidamente, sejam escassos ou não, é frequentemente considerada como importante atributo de um agente de controle biológico (Doutt & DeBach 1968, van Lenteren & Woets 1988).

A taxa de parasitismo observada nas colônias de *A. gossypii* no primeiro dia de avaliação foi baixa (5 a 13%), comparando com os resultados obtidos por van Steenis (1995), que ao estudar a capacidade de busca de *Aphidius colemani* (Viereck) por colônias de *A. gossypii* em plantas de pepino, verificou que no primeiro dia o parasitóide encontrou cerca de 80 e 30% das colônias situadas a 0,5 e 2,9 m, respectivamente, com parasitismo de 85% nas mesmas. Provavelmente neste experimento o número de parasitóides emergidos no primeiro dia, a partir de múmias presentes na criação aberta (colonizada com *S. graminum* e *L. testaceipes*), tenha sido pequeno para causar um impacto inicial maior na população de *A. gossypii* nas plantas de pimentão, e apresentar parasitismo alto. van Steenis & El-Kawass (1996) consideram que, para haver controle imediato, ou seja, de maior impacto sobre o hospedeiro, um grande número de parasitóides adultos deve estar presente no ambiente.

O parasitismo observado no segundo dia (5 a 21%) nas colônias de *A. gossypii* nas plantas de pimentão foi também menor do que aquele encontrado por van Steenis (1995), o qual observou que no segundo dia os parasitóides *A. colemani* e *L. testaceipes* parasitaram cerca de 87 e 30%, respectivamente, das colônias de *A. gossypii*, em plantas de pepino em casa-de-vegetação. O parasitismo verificado sobre *A. gossypii* no quinto dia, 38 a 59%, também foi menor do que aquele observado por van Steenis (1995), o qual verificou que no quinto dia os parasitóides *A. colemani* e *L. testaceipes* apresentaram parasitismo de 85 e 50%, respectivamente, nas colônias de *A. gossypii*.

Quanto ao fator distância, as plantas de pimentão que estavam mais próximas da criação aberta (0,5 e 1,0 m) apresentaram as maiores taxas de parasitismo (59 e 49%), respectivamente, no quinto dia após a infestação com os pulgões *A. gossypii* (Fig. 2). O fato de o parasitismo ter sido maior nestas duas distâncias pode estar relacionado com a capacidade do parasitóide em conseguir detectar com mais facilidade o *honeydew* excretado pelos pulgões, o qual pode agir como caimônio para os parasitóides adultos na localização de seus hospedeiros (Gardner & Dixon 1985, Budenberg 1990).

As plantas que se encontravam a 1,8, 2,12 e 3,04 m da criação aberta exibiram as menores taxas de parasitismo em *A. gossypii*, no quinto dia (Fig. 2). Nessas distâncias, constatase que a fêmea de *L. testaceipes* localizou as colônias, pois ocorreu parasitismo, mas não aceitou ovipositar em todos os pulgões disponíveis.

Também foi verificado que a fêmea de *L. testaceipes* ovipositou sobre os adultos e as ninfas de *A. gossypii*. Os primeiros continuaram a produzir descendentes por alguns

dias até terem seus órgãos internos consumidos pela larva do parasitóide. Quando o parasitismo ocorre em ninfas de instares iniciais (1ª e 2ª) estas não conseguem gerar descendentes, pois mumificam antes (Starý 1988). Isto é extremamente interessante e desejável, já que a população do pulgão será reduzida, inclusive impedindo a sua dispersão, devido a não formação de alados. Em cultivos protegidos, não é admissível uma população elevada de pulgões, e como estes desenvolveram resistência a vários princípios ativos de produtos químicos (Takada & Murakami 1988, O'Brien *et al.* 1992, Hollingworth *et al.* 1994), é necessário que os inimigos naturais estejam presentes assim que os pulgões entrarem na casa-de-vegetação.

Com base na capacidade de busca, dispersão e taxa máxima de parasitismo de 59% do parasitóide *L. testaceipes* obtidos neste experimento, pode-se considerar que o sistema de liberação utilizando criação aberta de sorgo colonizada com *S. graminum* e *L. testaceipes* foi de fácil manejo e viável para a liberação do parasitóide. Esse sistema poderá ser empregado para colonização e estabelecimento dos parasitóides em ambientes protegidos, agindo como refúgio nos períodos de baixa densidade populacional do pulgão na cultura.

Agradecimentos

Ao Prof. Marcelo Teixeira Tavares (Centro Universitário de Araraquara-UNIARA) pela identificação do parasitóide *Lysiphlebus testaceipes*. À FAPEMIG pelo apoio financeiro e à CAPES e ao CNPq pelas bolsas de estudo aos autores.

Literatura Citada

- van den Bosch, R., & A.D. Telford. 1968.** Modificación del ambiente y control biológico, p.547-577. In P. DeBach (ed.), Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. México, Companhia Editorial Continental, 949p.
- Budenberg, W.J. 1990.** Honeydew as a contact kairomone for parasitoids. Entomol. Exp. Appl. 55: 139-148.
- Doutt, R. & P. DeBach. 1968.** Algunos conceptos y preguntas sobre control biológico, p. 151-175. In P. DeBach (ed.), Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. México, Companhia Editorial Continental, 949p.
- Fornazier, M.J., J.M.S. Balbino & N. Dessaune Filho. 1987.** Comportamento de cultivares de pimentão ao ataque de pulgões. Hort. Bras. 5: 57.
- Furk, C., D.F. Powell & S. Heyd. 1980.** Pirimicarb resistance in the melon and cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover. Plant Pathol. 29: 191-196.
- Gardner, S.M. & A.F.G. Dixon. 1985.** Plant structure and the foraging success of *Aphidius rhopalosiphii* (Hymenoptera: Aphidiidae). Ecol. Entomol. 10: 171-179.
- Hollingworth, R.G., B.E. Tabashnik, D.E. Ullman, M.W. Johnson & R. Messing. 1994.** Resistance of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) to insecticides in Hawaii: spatial pattern and relation to insecticide use. J. Econ. Entomol. 87: 93-300.
- Iharco, F.A. 1992.** Equilíbrio biológico de afídeos. Braga, Fundação Calouste Gulbenkian, 303p
- Kring, T.J. & Kring, J.B. 1988.** Aphid fecundity, reproductive longevity, and parasite development in the *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae) - *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) system. Can. Entomol. 120: 1079-1083.
- van Lenteren, J.C. & J. Woets. 1988.** Biological and integrated pest control in greenhouses. Annu. Rev. Entomol. 33: 239-269.
- Murdoch, W.W., R.F. Luck, S.L. Swarbrick, S. Walde, D.S. Yu & J.D. Reeve. 1995.** Regulation of an insect population under biological control. Ecol. 76: 206-217.
- O'brien, P.J., Y.A. Abdel-Aal, J.A. Ottea & J.B. Graves. 1992.** Relationship of insecticide resistance to carboxylesterases in *Aphis gossypii* (Homop: Aphididae) from Midsouth cotton. J. Econ. Entomol. 85: 651-657.
- SAS Institute. 1995.** "SAS language and procedures: usage, version 6". SAS Institute, Cary, NC.
- Stacey, D.L. 1977.** "Banker" plant production of *Encarsia formosa* Gahan and its use in the control of glasshouse whitefly on tomatoes. Plant Pathol. 24: 63-66.
- Starý, P. 1988.** Aphidiidae, p.171-184. In A.K. Minks & P. Harrewijn (eds.), Aphids: their biology, natural enemies and control, 2B, Amsterdam, Elsevier, 364p.
- van Schelt, J., J.B. Douma & W.J. Ravensberg. 1990.** Recent developments in the control of aphids in sweet peppers and cucumbers. S.R.O.P./W.P.R.S. Bull. 13: 190-193.
- van Steenis, M. 1995.** Evaluation and application of parasitoids for biological control of *Aphis gossypii* in glasshouse cucumber crops. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen. The Netherlands. 217p.
- van Steenis, M. & K.A.M.H. El-Khawass. 1996.** Different parasitoid introduction schemes determine the success of biological control of *Aphis gossypii* with the parasitoid *Aphidius colemani*. S.R.O.P./W.P.R.S. Bull. 19: 159-162.
- Takada, H. & Y. Murakami. 1988.** Esterase variation and insecticide resistance in Japanese *Aphis gossypii*. Entomol. Exp. Appl. 48: 37-41.
- Tremblay, E. 1994.** Management of the host-parasitoid relationships in endophagous Hymenoptera. O.I.L.B./S.R.O.P. Bull. 17: 25-36.

Received 18/VIII/2000. Accepted 30/VI/2001.