

BIOLOGICAL CONTROL

Desenvolvimento e Parasitismo de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) e *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Braconidae) em *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em Duas Cultivares de Crisântemo

MARIA C.M. SOGLIA¹, VANDA H.P. BUENO¹, MARCUS V. SAMPAIO^{1,2}, SANDRA M.M. RODRIGUES¹ E CARLOS A.S. LEDO³

¹Depto. Entomologia, Univ. Federal de Lavras, C. postal 3037, 37200-000, Lavras, MG, mcsoglia@ufla.br

²Instituto de Ciências Agrárias, Univ. Federal de Uberlândia, Campus Umarama, C. postal 593 38400-902, Uberlândia, MG

³Embrapa - Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa, s/n, C. postal 7, 44380-000, Cruz das Almas, BA

Neotropical Entomology 35(3):364-370 (2006)

Development and Parasitism of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) and *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Braconidae) on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) on Two Chrysanthemum Cultivars

ABSTRACT - The parasitoids *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) and *Aphidius colemani* Viereck play an important role on the regulation of aphid populations on chrysanthemum grown in greenhouses. This study evaluated the interaction of biological control and plant resistance by the development and the parasitism of *L. testaceipes* and *A. colemani* on *Aphis gossypii* Glover. The aphid host was kept on commercial cultivars of chrysanthemum susceptible Yellow Snowdon (YS) and resistant White Reagan (WR). The experiment was carried out in climatic chamber at $22 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RH, and photophase 12h. Nymphs of 2nd and 3rd instars of *A. gossypii* attacked only once by the parasitoids were used in the experiment. The development time was 15.0 and 12.9 days for *L. testaceipes* and 17.0 and 16.3 days for *A. colemani* kept on *A. gossypii* on cvs. YS and WR, respectively. The parasitoid *L. testaceipes* showed greater parasitism rate (68.4%) on *A. gossypii* on cv. YS than on WR (50%), and for *A. colemani* was not found significant difference on parasitism (46.8 and 35% to YS and WR, respectively). The emergence rates of *L. testaceipes* and *A. colemani* were 91.6% and 85.3% on *A. gossypii* reared on YS, and 78.1% and 100% on WR, respectively. The longevity of *A. colemani* and the parasitism rate of *L. testaceipes* were affected in a negative way by the cv. WR. The results indicated a positive interaction of biological control with parasitoids and the resistant cv. WR on *A. gossypii* control in protected cultivation.

KEY WORDS: Biology, trichome, tri-trophic interaction, biological control

RESUMO - Os parasitóides *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) e *Aphidius colemani* Viereck desempenham importante papel na regulação das populações de afídeos que atacam crisântemo em ambientes protegidos. O objetivo deste estudo foi avaliar a interação controle biológico e resistência de plantas, por meio do desenvolvimento e parasitismo de *L. testaceipes* e *A. colemani* no pulgão *Aphis gossypii* Glover mantido nas cultivares comerciais de crisântemo suscetível Yellow Snowdon (YS) e resistente White Reagan (WR). O experimento foi conduzido em câmara climática à temperatura de $22 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h, utilizando ninfas de 2^o e 3^o instares de *A. gossypii* atacadas apenas uma vez pelos parasitóides. O desenvolvimento foi de 15,0 e 12,9 dias, para *L. testaceipes* e de 17,0 e 16,3 dias para *A. colemani* em *A. gossypii* nas cvs. YS e WR, respectivamente. O parasitismo por *L. testaceipes* foi maior em *A. gossypii* na cv. YS (68,4%), quando comparado com WR (50,0%), sendo que para *A. colemani* não houve diferença significativa (46,8 e 35,0% para YS e WR, respectivamente). As porcentagens de emergência de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* mantido em YS e WR foram, respectivamente 91,6% e 85,3% e 78,1% e 100,0%. A longevidade de *A. colemani* e a taxa de parasitismo de *L. testaceipes* foram influenciadas negativamente pela cultivar WR. Os resultados indicam uma interação positiva entre controle biológico com parasitóides e a cultivar resistente WR no controle de *A. gossypii* em crisântemo em sistema protegido.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia, tricoma, interação tritrófica, controle biológico

O pulgão *Aphis gossypii* Glover é cosmopolita e polífago, tendo como plantas hospedeiras muitas espécies de importância agrícola, dentre elas, ornamentais como o crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzevelev). Ocasionalmente sérios problemas ao cultivo dessa ornamental em ambientes protegidos nas regiões temperadas (Leclant & Deguine 1994) e no Brasil é considerado uma das principais pragas associadas ao crisântemo de corte cultivado nesses ambientes (Bueno 1999, Bueno *et al.* 2003).

A regulação das populações de afídeos tem sido efetivamente mantida em inúmeras culturas por meio de agentes de controle biológico. Dentre esses destacam-se *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) e *Aphidius colemani* Viereck, endoparasitoides solitários que atacam diferentes espécies de pulgões presentes em vários agroecossistemas (Costa & Starý 1988). *L. testaceipes* e *A. colemani* estão associados a pulgões em plantas de crisântemo em cultivos protegidos, incluindo *A. gossypii* (Bueno *et al.* 2003), e competem por esse hospedeiro em condições naturais (Sampaio *et al.* 2005a).

As relações parasitoides/predadores e hospedeiros/presas podem ser influenciadas diretamente pela planta hospedeira, ou ainda, indiretamente, pela alteração da população ou da qualidade do herbívoro hospedeiro, e este, por sua vez, atua no seu inimigo natural de forma positiva ou negativa (Lara 1991). A condição fisiológica, como presença de componentes químicos, e a morfológica da planta hospedeira podem determinar a sua resistência inerente, bem como as condições para o crescimento da população de afídeos. Plantas hospedeiras resistentes podem influenciar a atividade e a biologia dos inimigos naturais (Painter 1951, Bethke *et al.* 1998). Como resultado da interação controle biológico e plantas resistentes podem surgir efeitos negativos, como alta mortalidade e período de desenvolvimento mais longo dos inimigos naturais (Obrycki & Tauber 1984, Gamarra *et al.* 1997), ou positivos, com a maior redução da praga (Obrycki *et al.* 1983, Farid *et al.* 1998, Messina & Souresan 2001).

Cultivares de crisântemo têm apresentado diferentes níveis de resistência ao ataque de insetos, incluindo os afídeos (Storer & van Emden 1995). Variação nos níveis de resistência, observados em cultivares como Yellow Snodow e White Reagan, pode estar relacionada a características morfológicas das folhas, como densidades de tricomas totores (Soglia *et al.* 2002). Uma redução da sobrevivência nos estágios iniciais de desenvolvimento (Soglia *et al.* 2002) e na capacidade reprodutiva (Soglia *et al.* 2003, 2005) do pulgão *A. gossypii* foi observada com maior intensidade na cultivar White Reagan, a qual apresentou maior densidade de tricomas.

Os parasitoides *A. colemani* e *L. testaceipes* vêm sendo produzidos comercialmente como agentes de controle de *A. gossypii* para cultivos protegidos e o conhecimento das interações planta-pulgão-parasitóide pode auxiliar em programas de controle biológico desse pulgão. Considerando que cultivares resistentes podem não influenciar os parasitoides no seu papel como agentes de controle, este trabalho teve como objetivos avaliar o desenvolvimento e o parasitismo de *L. testaceipes* e *A. colemani* no pulgão hospedeiro *A. gossypii*, criado em duas

cultivares comerciais de crisântemo de corte cultivadas em ambiente protegido.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras. O material vegetal foi obtido de plantas de crisântemo, cultivares Yellow Snowdon (YS) (suscetível) e White Reagan (WR) (resistente) cultivadas em casa de vegetação na Fazenda Terra Viva (Grupo Schoenmaker) em Santo Antonio de Posse, SP.

Os exemplares de *A. gossypii* foram coletados de colônias presentes nas duas cultivares de crisântemo na mesma fazenda, devidamente identificados e mantidos na mesma cultivar, na qual foi coletado, durante toda a condução do trabalho.

Criação de *A. gossypii*. Mudas das cvs. YS e WR foram plantadas em vasos plásticos com capacidade para 1 L (uma planta por vaso), contendo substrato esterilizado. Cada planta foi infestada com cerca de 50 indivíduos de *A. gossypii* e as plantas foram mantidas em casa de vegetação do Departamento de Entomologia da UFLA, para multiplicação dos pulgões e estabelecimento da criação de manutenção. As plantas foram mantidas em gaiolas (50 x 50 x 100 cm) com armação de arame e revestidas com tela de náilon.

Para obtenção de ninfas de *A. gossypii*, foram utilizadas placas (15 cm de diâmetro) contendo solução de ágar/água 1% e uma folha de crisântemo, cvs. YS ou WR. Nessas placas foram colocadas 30 fêmeas adultas ápteras, provenientes da criação de manutenção e mantidas em câmaras climáticas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h. Após 24h, os adultos foram retirados, permanecendo apenas as ninfas, as quais foram utilizadas nos experimentos.

Criação de *L. testaceipes* e *A. colemani*. Adultos de *L. testaceipes* foram obtidos de pulgões *A. gossypii* mumificados coletados em plantas de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) presentes em casa de vegetação do Departamento de Entomologia/UFLA, e o parasitóide *A. colemani* obtido de *Aphis spiraecola* Patch (Hemiptera: Aphididae) coletados em plantas de *Citrus sinensis* (L.) no campus da UFLA. Os parasitoides foram mantidos em gaiolas acrílicas (30 x 30 x 60 cm), contendo planta de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) infestada com colônias do pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae), em sala climatizada a 25°C e fotofase de 12h.

Após a mumificação, os pulgões foram retirados das folhas e individualizados em tubos de vidro contendo água e mel (1%) como fonte de alimento, em sala climatizada até a emergência dos adultos, os quais foram sexados e utilizados nos experimentos.

Parasitismo e desenvolvimento de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* criados em duas cultivares de crisântemo. Esse experimento foi conduzido em câmaras climáticas a $22 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h. Como arena de forrageamento para os parasitoides foram

utilizadas placas de Petri (5 cm de diâmetro) contendo um disco foliar (3 cm de diâmetro) de uma das cultivares de crisântemo estudadas, sobre fina camada (5 mm) de ágar/água 1%, e quatro ninfas de 2^o e 3^o ínstars de *A. gossypii*. Uma fêmea do parasitóide, previamente acasalada, com 24h de vida, e sem experiência prévia de oviposição foi liberada na arena. A placa foi vedada com filme de PVC laminado e sob microscópio estereoscópico observou-se o parasitismo. Esse procedimento foi adotado para assegurar que todos os pulgões utilizados no experimento tivessem sido previamente parasitados. No entanto, falhas na oviposição da fêmea do parasitóide, mortalidade dos estágios imaturos e falhas do observador fazem com que a porcentagem de parasitismo apresentada por cada espécie atinja um patamar menor, e nem sempre os 100% como deveria ocorrer (Giri *et al.* 1982, Christiansen-Weniger & Hardie 2000).

Após a primeira oviposição, feita através de toque longo com o ovipositor, a fêmea do parasitóide foi retirada e mantida em cápsula de gelatina. A ninfa parasitada foi retirada da arena e individualizada em uma nova placa contendo um disco foliar da cultivar de crisântemo avaliada. Esse procedimento foi realizado para cada ninfa presente na arena de forrageamento. Em seguida, as placas foram vedadas com filme de PVC laminado, e observadas diariamente até a formação de múmias. Dois dias após a formação das múmias, essas foram transferidas e individualizadas para tubos de vidro (100 x 8 mm) vedados e contendo gotículas de água e mel (1%) como fonte de alimento, e mantidas até a emergência dos parasitóides.

Os adultos recém-emergidos foram separados por sexo e mantidos nos mesmos tubos para avaliação de sua longevidade, sendo oferecido a cada dois dias o mel, e diariamente a água, ambos depositados na forma de gotículas nas paredes do tubo.

Foram avaliados os períodos de desenvolvimento, da oviposição à formação da múmia e da oviposição à emergência dos adultos, as porcentagens de parasitismo e de emergência, a razão sexual e a longevidade dos parasitóides em *A. gossypii* em cada cultivar.

Análise estatística. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com duas cultivares e duas espécies de parasitóide. Cada repetição foi constituída por quatro ninfas de 2^o e 3^o ínstars de *A. gossypii*

parasitadas e foram utilizadas de 14 a 19 repetições por tratamento. A análise dos dados foi realizada pelo programa estatístico SAS – Statistical Analysis System (SAS Institute Inc. 2000), e os dados foram submetidos à análise de variância (F; P = 0,05). Os dados referentes à formação de múmias (%) e emergência (%) foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$, antes de se proceder à análise. Os dados de período de desenvolvimento e longevidade foram avaliados em esquema fatorial 2 x 2 (2 cultivares x 2 parasitóides) e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Desenvolvimento de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* criados em duas cultivares de crisântemo. Houve interação significativa entre o período de desenvolvimento (da oviposição à formação da múmia dos parasitóides) e as cultivares de crisântemo avaliadas. Para esse período, o desenvolvimento de *L. testaceipes* foi semelhante ao de *A. colemani* na cultivar suscetível (YS) e mais curto naquela resistente (WR) (Tabela 1). Porém, a interação não foi significativa para o período da oviposição à emergência dos parasitóides e as cultivares de crisântemo, sendo que *L. testaceipes* apresentou período de desenvolvimento mais curto nas duas cultivares avaliadas (Tabela 2).

Embora alguns trabalhos na literatura enfoquem a biologia de *A. colemani* (Sampaio *et al.* 2001, Sampaio *et al.* 2005b) e *L. testaceipes* (Carnevale *et al.* 2003, Rodrigues *et al.* 2004) em *A. gossypii*, os mesmos avaliam cada espécie de parasitóide isoladamente e utilizam plantas hospedeiras e temperaturas diferentes. Nesse estudo foi possível a comparação do desenvolvimento e longevidade dos dois parasitóides, o que pode auxiliar nos processos de seleção e avaliação dos mesmos para programas de controle biológico. Além disso, corrobora as afirmações de que o menor período de desenvolvimento de *L. testaceipes* pode determinar a maior habilidade competitiva (Collier *et al.* 2002) e diminuir o tempo entre gerações, característica utilizada na avaliação da eficácia de inimigos naturais no controle biológico (Lenteren 2000).

O desenvolvimento de *L. testaceipes* em *A. gossypii* diferiu significativamente para as duas cultivares de

Tabela 1. Desenvolvimento oviposição-múmia (dias) (média ± EP) de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* criada em duas cultivares de crisântemo. Temperatura 22 ± 1°C; UR: 70 ± 10% e fotofase 12h.

Cultivares de crisântemo	Desenvolvimento (n) (dias)	
	<i>L. testaceipes</i>	<i>A. colemani</i>
Yellow Snowdon	9,6 ± 1,14 Aa (19)	10,5 ± 2,71 Aa (16)
White Reagan	7,8 ± 0,78 Bb (18)	10,6 ± 1,35 Aa (15)

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Desenvolvimento oviposição-adulto (dias) (média \pm EP) de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* criada em duas cultivares de crisântemo. Temperatura: $22 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$ e fotofase 12h.

Cultivares de crisântemo	Desenvolvimento (n) (dias)	
	<i>L. testaceipes</i>	<i>A. colemani</i>
Yellow Snowdon	15,0 \pm 0,12 Bb (19)	17,0 \pm 3,14 Aa (14)
White Reagan	12,9 \pm 1,48 Ba (17)	16,3 \pm 2,34 Aa (15)

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

crisântemo, indicando influência da planta hospedeira no tempo de desenvolvimento do parasitóide. A duração média do período entre a oviposição e a formação da múmia foi de $9,6 \pm 1,14$ e $7,8 \pm 0,78$ dias (Tabela 1) e da oviposição à fase adulta foi de $15,0 \pm 0,12$ e $12,9 \pm 1,48$ dias, em Yellow Snowdon e White Reagan, respectivamente. *L. testaceipes* apresentou maior tempo de desenvolvimento quando se desenvolveu em *A. gossypii* mantida na cv. suscetível YS (Tabela 2). A duração média da oviposição à emergência do adulto de *L. testaceipes* em *A. gossypii* em algodoeiro obtida por Carnevale *et al.* (2003) foi de $8,8 \pm 0,21$ dias. Já Steenis (1994) observou em plantas de pepino, desenvolvimento de 9,5 dias. Em crisântemo cv YS, Rodrigues *et al.* (2004) obtiveram para as mesmas espécies, de parasitóide e de pulgão, desenvolvimentos de 14,8 e 11,3 dias, sendo que esses valores aproximam-se dos observados no presente estudo.

Não houve influência significativa no tempo de desenvolvimento de *A. colemani* e *A. gossypii* entre as duas cultivares nas quais o pulgão se alimentou (Tabela 1). Sampaio *et al.* (2005b), avaliando o desenvolvimento de *A. colemani* em *A. gossypii* em plantas de pepino, obteve desenvolvimento de 12 dias, valor inferior quando comparado ao obtido para esse parasitóide em *A. gossypii* nas cultivares de crisântemo estudadas. Porém, desenvolvimento superior (20 dias) para *A. colemani* foi verificado por Monguí *et al.* (1986) em *M. persicae* em planta de crisântemo.

De acordo com Sequeira & Mackauer (1992) o tempo de desenvolvimento do parasitóide é um indicador da qualidade nutricional do hospedeiro. Segundo Bottrel *et al.*

(1998), a planta como fonte de alimento pode afetar tanto o tamanho, o período de desenvolvimento e a sobrevivência dos herbívoros como também dos inimigos naturais que se alimentam de tais herbívoros, dentro da cadeia alimentar. O período de desenvolvimento de *L. testaceipes* foi menor na cultivar resistente WR do que na suscetível YS. Para *A. colemani*, o desenvolvimento foi semelhante nas duas cultivares. Como a cultivar resistente WR reduz o crescimento populacional de *A. gossypii* (Soglia *et al.* 2005) e, no presente trabalho, não interferiu no tempo de desenvolvimento dos parasitóides, é possível que ela não tenha afetado a qualidade do pulgão hospedeiro para os parasitóides. É possível também que exista uma interação positiva entre a resistência de plantas de crisântemo e o controle biológico de *A. gossypii* com *A. colemani* e *L. testaceipes*, que pode ser percebido quando o período de desenvolvimento dos parasitóides é avaliado isoladamente.

Parasitismo e emergência de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii*. O parasitismo por *L. testaceipes*, ou seja, a porcentagem de múmias formadas em ninfas de *A. gossypii* criadas na cultivar suscetível Yellow Snowdon foi significativamente maior (68,4%) quando comparada à formação de múmias (50,0%) em ninfas mantidas em White Reagan (Tabela 3). Entretanto a porcentagem de parasitismo por *A. colemani* sobre ninfas de *A. gossypii* alimentada com as duas cultivares de crisântemo não diferiu significativamente (Tabela 3).

Mesmo após um pulgão ter sido parasitado, a formação da múmia pode não ocorrer, devido à mortalidade do parasitóide no estágio de ovo (Christiansen-Weniger &

Tabela 3. Parasitismo (%) de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* criada em duas cultivares de crisântemo. Temperatura: $22 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$ e fotofase 12h.

Cultivares de crisântemo	Formação de múmias (n) (%)	
	<i>L. testaceipes</i> (s)	<i>A. colemani</i> (ns)
Yellow Snowdon	68,4 \pm 20,14 (19)	46,8 \pm 23,93 (16)
White Reagan	50,0 \pm 17,67 (17)	35,0 \pm 15,81 (15)

^ssignificativo (F; $P \leq 0,05$); ^{ns}não significativo (F; $P > 0,05$)

Hardie 2000) ou de larva (Steenis 1994, Rodrigues et al. 2004). As porcentagens de larvas de parasitóide encontradas após a oviposição têm variado de 86% (Sampaio et al. 2001) a 92% (Sampaio et al. 2005b) para *A. colemani* e de 48% (Bueno et al. 2003) a 72% para *L. testaceipes* (Sampaio et al. 2005b) em *A. gossypii*. A porcentagem de múmias formadas em pulgões parasitados foi de 65% a 68% para *L. testaceipes* (Rodrigues et al. 2004) e de 86% a 91% para *A. colemani* (Sampaio et al. 2005b). Esses valores estão próximos aos encontrados para a porcentagem de múmias formadas para *L. testaceipes* (50,0% e 68,4%). No entanto, para *A. colemani*, a formação de múmias observada em *A. gossypii* nas duas cultivares de crisântemo (35% e 46,8%) está muito abaixo dos valores relatados anteriormente para a mesma espécie de parasitóide. Como todos os pulgões utilizados no presente trabalho foram parasitados e a formação de múmias foi menor do que a observado por outros autores, é provável que tenha ocorrido uma alta mortalidade dos imaturos de *A. colemani* em *A. gossypii* nas duas cultivares de crisântemo antes da formação das múmias.

A menor taxa de formação de múmias de *L. testaceipes* em *A. gossypii* na cultivar resistente WR indica maior mortalidade dos estágios imaturos do parasitóide nessa cultivar. Segundo Soglia et al. (2002), a mortalidade de ninfas de *A. gossypii* foi maior na cultivar resistente WR quando comparado com a suscetível YS, sendo plausível que o parasitóide também tenha sofrido os mesmos efeitos. O efeito da cultivar resistente não foi claramente indicado para *A. colemani*.

A porcentagem de emergência foi alta para os dois parasitóides nas duas cultivares avaliadas. Para *L. testaceipes* foi de 91,6% em ninfas de *A. gossypii* mantidas em YS e de 85,3% naquelas em WR, sem diferença significativa. A porcentagem de emergência de *A. colemani* diferiu significativamente entre os hospedeiros oriundos das cultivares estudadas, com 100% de emergência em WR e de 78,1% em YS (Tabela 4).

A cultivar resistente WR não afetou a emergência dos parasitóides. A porcentagem de emergência de *L. testaceipes* foi semelhante à referida por Rodrigues & Bueno (2001), que obtiveram 95% de emergência para esse parasitóide sobre *A. gossypii* criado em plantas de pimentão, e a aquela de 92,6% em algodoeiro (Carnevale et al. 2003). Também, a emergência de *A. colemani* no presente trabalho foi próxima à relatada por Sampaio et al. (2001), de 86%, e

por Sampaio et al. (2005b), entre 82% e 98% em *A. gossypii*.

A razão sexual de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii*, expressa pela porcentagem de fêmeas, variou quando o pulgão foi criado nas duas cultivares, atingindo 49% e 39% para *L. testaceipes* e 54% e 26% para *A. colemani* em YS e WR, respectivamente, o que indica maior tendência de crescimento populacional dos parasitóides em *A. gossypii* criado em YS.

Longevidade de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* criada em duas cultivares de crisântemo. Houve interação significativa entre a longevidade dos parasitóides e as cultivares de crisântemo avaliadas. A longevidade de *L. testaceipes* foi semelhante à de *A. colemani* na cultivar resistente WR e mais curta na suscetível YS (Tabela 5).

Para a longevidade de *L. testaceipes* em *A. gossypii* mantida nas duas cultivares não foi observada diferença significativa (Tabela 5), com duração média de 3,7 e 4,2 dias em YS e WR, respectivamente. A longevidade de *A. colemani* foi afetada pela cultivar, sendo maior (6,2 dias) quando os parasitóides foram criados em *A. gossypii* mantida na cultivar suscetível YS, em comparação com a cultivar WR (4,2 dias) (Tabela 5).

Em algodoeiro, Carnevale et al. (2003) obtiveram para *L. testaceipes*, sobre o mesmo afídeo, a longevidade de 5,5 dias, valor esse superior aos resultados obtidos neste estudo (Tabela 5). Em crisântemo, Monguí et al. (1986) observaram, para *A. colemani*, longevidade de 9,05 dias.

Apesar de se tratar de apenas uma espécie de planta hospedeira foi possível verificar que ambas as cultivares de crisântemo afetaram diferencialmente as duas espécies de parasitóides via afídeo hospedeiro. O parasitóide *A. colemani* foi afetado negativamente pela cultivar resistente WR em sua longevidade. *L. testaceipes* foi influenciada negativamente por WR na porcentagem de parasitismo, ou seja, no número de múmias formadas. Assim, cultivares da mesma espécie podem também afetar diferencialmente os parasitóides, seja direta ou indiretamente na interação tritrófica planta-pulgão-parasitóide. Ambos os parasitóides são adequados para uso como agente de controle biológico de *A. gossypii*, apresentando condições para a utilização na interação pulgão-parasitóide-crisântemo em sistema protegido, considerando as duas cultivares estudadas.

A cultivar resistente WR tem potencial para reduzir a população de *A. gossypii* (Soglia et al. 2002, 2003, 2005) e

Tabela 4. Emergência (%) de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* criada em duas cultivares de crisântemo. Temperatura: 22 ± 1°C; UR: 70 ± 1 0% e fotofase 12h.

Cultivares de crisântemo	Emergência (%)	
	(n)	
	<i>L. testaceipes</i> (ns)	<i>A. colemani</i> (s)
Yellow Snowdon	91,6 ± 18,21 (19)	78,1 ± 40,69 (16)
White Reagan	85,3 ± 24,21 (17)	100,0 ± 0,00 (15)

°significativo (F; P ≤ 0,05) ; °°não significativo (F; P > 0,05)

Tabela 5. Longevidade (dias) (média \pm EP) de *L. testaceipes* e *A. colemani* em *A. gossypii* criado em duas cultivares de crisântemo. Temperatura: 22 \pm 1°C; UR: 70 \pm 10% e fotofase 12h.

Cultivares de crisântemo	Longevidade (dias)	
	(n)	
	<i>L. testaceipes</i>	<i>A. colemani</i>
Yellow Snowdon	3,7 \pm 0,84 Ba (19)	6,2 \pm 2,52 Aa (14)
White Reagan	4,2 \pm 1,85 Aa (16)	4,2 \pm 1,32 Ab (15)

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

influencia de maneira negativa poucos aspectos da biologia das duas espécies de parasitóides avaliadas. Em adição, parece existir uma interação positiva entre o controle biológico com esses parasitóides e a cultivar resistente no controle de *A. gossypii* em crisântemo de corte em sistema protegido.

Agradecimentos

Os dois primeiros autores agradecem respectivamente a FAPEMIG e ao CNPq pela concessão de bolsas de estudo, e ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto.

Referências

- Bethke, J.A., R.A. Redak, & U.K. Schuch. 1998. Melon aphid performance on chrysanthemum as mediated by cultivar, and differential levels of fertilization and irrigation. *Entomol. Exp. Appl.* 88: 41-47.
- Bottrell, D.G., P. Barbosa & F. Gould. 1998. Manipulating natural enemies by plant variety selection and modification: A realistic strategy? *Annu. Rev. Entomol.* 43: 347-367.
- Bueno, V.H.P. 1999. Protected cultivation and research on biological control of pests in greenhouse in Brazil. *Bulletin IOBC/WPRS.* 22: 21-24.
- Bueno, V.H.P., J.C. van Lenteren, L.C.P. Silveira & S.M.M. Rodríguez. 2003. An overview of biological control in greenhouse chrysanthemums in Brazil. *Bulletin IOBC/WPRS.* 26: 1-5.
- Carnevale, A.B., V.H.P. Bueno & M.V. Sampaio. 2003. Parasitismo e desenvolvimento de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae) em *Aphis gossypii* Glover e *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae). *Neotrop. Entomol.* 32: 293-297.
- Christiansen-Weniger, P. & J. Hardie. 2000. The influence of parasitism on wing development in male and female pea aphids. *J. Insect Physiol.* 46: 861-867.
- Collier, T., S. Kelly & M. Hunter. 2002. Egg size, intrinsic competition, and lethal interference in the parasitoids *Encarsia pergandiella* and *Encarsia formosa*. *Biol. Control* 23: 254-261.
- Costa, A. & P. Starý. 1988. *Lysiphlebus testaceipes*, an introduced aphid parasitoid in Portugal (Hymenoptera: Aphidiidae). *Entomophaga* 33: 403-412.
- Farid, A., J.B. Johnson, B. Shafii & S.S. Quisenberry. 1998. Tritrophic studies of Russian wheat aphid, a parasitoid, and resistant and susceptible wheat over three parasitoid generations. *Biol. Control* 12: 1-6.
- Gamarra, D.C., V.H.P. Bueno & A.M. Auad. 1997. Efecto de los tricomas glandulares de *Solanum berthaultii* en el parasitismo de *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Aphidiidae) sobre *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). *Vedalia* 4: 21-23.
- Giri, M.K., B.C. Pass, K.V. Yergan & J.C. Parr. 1982. Behavior, net reproduction, longevity, and mummy-stagy survival of *Aphidius matricariae* (Hym. Aphidiidae). *Entomophaga* 27: 147-153.
- Lara, F.M. 1991. Princípios de resistência de plantas a insetos. 2.ed. São Paulo, Ícone, 336p.
- Leclant, F. & J.P. Deguine. 1994. Aphids (Hemiptera: Aphididae), p.285-323. In G.A. Matthew, J.P. Tunstall (eds.), *Insects pest of cotton*. Wallingford, CAB International, 429p.
- Lenteren, J.C. van. 2000. Critérios de seleção de inimigos naturais a serem usados em programas de controle biológico, p.1-19. In V.H.P. Bueno (ed.), *Controle biológico de pragas: Produção massal e controle de qualidade*. Lavras, UFLA, 207p.
- Messina, F.J. & S.M. Sorenson. 2001. Effectiveness of lacewing larvae in reducing Russian Wheat Aphid populations on susceptible and resistant wheat. *Biol. Control* 21: 19-26.
- Monguí, B., J.E. Luque & J. Escobar. 1986. Biología de *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Aphididae) parasitóide de *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) en crisantemos de la Sabana de Bogotá. *Rev. Colombiana Entomol.* 12: 46-53.
- Obrycki, J.J. & M.J. Tauber. 1984. Natural enemy activity on glandular pubescent potato plants in the green house: An unreliable prediction of effects in the field. *Environ. Entomol.* 13: 679-683.
- Obrycki, J.J., M.J. Tauber & W.N. Tingey. 1983. Predator and parasitoid interaction with aphid resistant potatoes to reduce aphid densities: A two-year field study. *J. Econ. Entomol.* 76: 456-462.
- Painter, R. H. 1951. *Insect resistance in crop plants*. Lawrence, University of Kansas Press, Kansas, 520p.

- 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 (Hemiptera: Aphididae). Neotrop. Entomol. 30: 625-629.
- Rodrigues, S.M.M., V.H.P. Bueno, M.V. Sampaio & M.C.M. Soglia. 2004. Influência da temperatura no desenvolvimento e parasitismo de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) em *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). Neotrop. Entomol. 33: 341-346.
- Roitberg, B.D., G. Boivin & L.E.M. Vet. 2001. Fitness, parasitoids, and biological control: An opinion. Can. Entomol. 133: 429-438.
- Sampaio, M.V., V.H.P. Bueno, De Conti, B.F., S.M.M. Rodrigues & M.C.M. Soglia. 2005a. Co-occurrence of *Aphidius colemani* and other aphid parasitoids in some localities of Southeastern Brazil. IOBC/WPRS Bulletin 28: 217-220.
- Sampaio, M.V., V.H.P. Bueno & J.C. van Lenteren. 2001. Preferência de *Aphidius colemani* Vierec (Hymenoptera: Aphididae) por *Myzus persicae* (Sulzer) e *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). Neotrop. Entomol. 30: 655-660.
- Sampaio, M.V., V.H.P. Bueno, S.M.M. Rodrigues & M.C.M. Soglia. 2005b. Resposta à temperatura de *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) originário de três regiões climáticas de Minas Gerais, Brasil. Rev. Bras. Entomol. 49: 141-147.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. 2000. User's Guide. V. 8.0, vol. I. Cary NC, SAS Institute Inc.
- Sequeira, R. & M. Mackauer. 1992. Nutritional ecology of an insect host-parasitoid association: The pea aphid - *Aphidius ervi* system. Ecol. Soc. Amer. 73: 183-189.
- Soglia, M.C.M., V.H.P. Bueno & M.V. Sampaio. 2002. Desenvolvimento e sobrevivência de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo. Neotrop. Entomol. 31: 211-216.
- Soglia, M.C.M., V.H.P. Bueno & M.V. Sampaio. 2005. Fertility life table of *Aphis gossypii* on three commercial chrysanthemum cultivars. IOBC/WPRS Bulletin 28: 241-244.
- Soglia, M.C.M., V.H.P. Bueno, S.M.M. Rodrigues & M.V. Sampaio. 2003. Fecundidade e longevidade de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev). Rev. Bras. Entomol. 47: 49-54.
- 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.
- Storer, J.R. & H.F. van Emden. 1995. Antibiosis and antixenosis of chrysanthemum cultivars to the aphid *Aphis gossypii*. Entomol. Exp. Appl. 77: 307-314.
- Vinson, S.B. & G.F. Iwantsch. 1980. Host suitability for insect parasitoids. Annu. Rev. Entomol. 25: 397-419.

Received 01/II/05. Accepted 02/I/06.
