

BIOLOGICAL CONTROL

Preferência de *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae) por *Myzus persicae* (Sulzer) e *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)

MARCUS V. SAMPAIO¹, VANDA H. P. BUENO¹ E JOOP C. VAN LENTEREN²

¹Depto. Entomologia, Universidade Federal de Lavras, C. postal 37, 37200-000, Lavras, MG

²Lab. Entomology, Wageningen University, P.O. Box 8031, 6700EH, Wageningen, The Netherlands

Neotropical Entomology 30(4): 655-660 (2001)

Host Preference of *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae) for *Myzus persicae* (Sulzer) and *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)

ABSTRACT – The host preference of *Aphidius colemani* Viereck for 2nd and 3rd instar nymphs of *Myzus persicae* (Sulzer) and *Aphis gossypii* Glover was analyzed by two methods. Firstly, we measured the percentage of parasitized hosts in non-choice tests in a density of 20 aphids per sweet-pepper leaf. Secondly, the searching behavior in choice and non-choice tests was evaluated by determining the number of encountered hosts and attacked hosts, the total number of larvae encountered and the percentage of hosts with parasitoid larvae inside. The observations were made under a stereomicroscope in a sweet-pepper leaf disc (43 mm) with 16 aphids in a Petri dish (50 mm). In the non-choice test, parasitism was 52 and 75% for *M. persicae* and *A. gossypii*, respectively. There was no difference in the percentage of emergence (86% in *A. gossypii* and 81% in *M. persicae*), as well as in the duration of the first visit and in the number of encounters between the parasitoid and the two species of aphids in choice and non-choice tests. That *A. colemani* prefers *A. gossypii* above *M. persicae* can be concluded from the higher number of attacked *A. gossypii* by the parasitoid and the higher number of parasitoid larvae found in this aphid in both tests. The correlation between the number of stings of the ovipositor per host and the number of parasitoid larvae found in the host was positive and significant ($R = 0.92$ and $P = 0.0001$). Concerning superparasitism, always only one larva of *A. colemani* was found alive in a host and none of the parasitized hosts presented embryo nymphs inside them.

KEY WORDS: Insecta, searching behavior, oviposition behavior.

RESUMO – A preferência de *Aphidius colemani* Viereck por ninfas de 2^o e 3^o ínstar de *Myzus persicae* (Sulzer) e *Aphis gossypii* Glover foi avaliada através de dois métodos. No primeiro, a preferência foi medida através da porcentagem de parasitismo, em teste sem chance de escolha, utilizando-se 20 ninfas de pulgão por tratamento. No segundo através de observações do comportamento de busca em testes sem e com chance de escolha, foram avaliados o número de encontros entre o parasitóide e os hospedeiros, o número de hospedeiros atacados pelo parasitóide, o número total de larvas do parasitóide encontradas nos hospedeiros e a porcentagem de hospedeiros com larva do parasitóide. As observações foram feitas utilizando-se microscópio estereoscópico e densidade de 16 pulgões acondicionados sobre disco foliar de pimentão (45 mm) em placa de Petri (50 mm). No teste sem chance de escolha, o parasitismo foi de 52 e 75% para *M. persicae* e *A. gossypii*, respectivamente. Não houve diferença na porcentagem de emergência (85.95% em *A. gossypii* e 80.99% em *M. persicae*), assim como no tempo da primeira visita e no número de encontros entre o parasitóide e as duas espécies de pulgões em testes sem e com chance de escolha. Pode-se concluir que *A. colemani* prefere *A. gossypii* quando comparado com *M. persicae* pelo maior número de ninfas de *A. gossypii* atacadas pelo parasitóide e pelo maior número de larvas do parasitóide encontradas nessa espécie de pulgão em ambos os testes. A correlação entre o número de oviposições por hospedeiro e o número de larvas do parasitóide encontradas nos hospedeiros foi positiva e significativa ($R = 0,92$ e $P = 0,0001$). Apenas uma larva do parasitóide foi encontrada viva por hospedeiro quando em superparasitismo e nenhum hospedeiro parasitado apresentava embriões em formação em seu interior.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, comportamento de busca, comportamento de oviposição.

Os pulgões *Myzus persicae* (Sulzer) e *Aphis gossypii* Glover são pragas de importância mundial, principalmente pela gama de plantas hospedeiras, alta prolificidade e grande capacidade de transmissão de viroses (Blackman & Eastop 1984). No Brasil, *M. persicae* destaca-se como praga das principais solanáceas, como pimentão (*Capsicum annuum* L.), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (Brioso 1996) e batata (*Solanum tuberosum*) (Mariconi 1981) enquanto *A. gossypii* ataca solanáceas (Brioso 1996) e cucurbitáceas, como pepino (*Cucumis sativus* L.) e melão (*Cucumis melo* L.) (Mariconi 1981).

Um dos principais inimigos naturais de *M. persicae* e *A. gossypii* é o parasitóide *Aphidius colemani* Viereck, mencionado como o mais eficiente no controle dessas espécies de pulgões, quando comparado com *A. matricariae* Haliday e *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Steenis 1993a). *A. colemani* é comercializado para o controle de *M. persicae* e *A. gossypii* na Europa desde 1992, para cultivos protegidos (Lenteren 1997). É altamente adaptado às monoculturas em ambientes protegidos e tem as características de um estrategista-r, como alta fecundidade, curto período de tempo entre gerações, longevidade curta e adultos com alta mobilidade (Schelt 1994).

No Brasil, Gassen & Tambasco (1983) mencionam que, de 1978 a 1982, foram liberadas em larga escala 14 espécies de himenópteros parasitóides para o controle do complexo de pulgões do trigo na Região Sul do País, e entre elas encontravam-se seis do gênero *Aphidius*, incluindo *A. colemani*. No Paraná, segundo L. Morales & F.J. Tambasco (informação pessoal), após as liberações desses parasitóides, obteve-se redução de 100% no número de aplicações de inseticidas para o controle de *Schizaphis graminum* (Rondani), principal pulgão praga do trigo no estado, sendo *A. colemani* o mais efetivo entre os parasitóides encontrados.

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, 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 suscetibilidade e de sua qualidade, o que define se esse tem características fisiológicas e nutricionais mínimas para o desenvolvimento das formas jovens do parasitóide (Mackauer et al. 1996). Quando existem duas espécies disponíveis como recurso, o parasitóide pode ovipositar mais em uma delas, indicando então preferência pela espécie mais explorada (Luck 1984).

Segundo Alphen & Vet (1986), existem duas formas de se avaliar a preferência de um parasitóide. A primeira é através da proporção de hospedeiros parasitados em função do número de hospedeiros oferecidos, sem se preocupar com fatores comportamentais responsáveis pela diferença no ataque do parasitóide às espécies oferecidas. A segunda, avaliando-se o número de encontros e a proporção de hospedeiros aceitos e rejeitados. Para avaliar a preferência de parasitóides afidídeos são utilizados testes sem chance de escolha, onde cada espécie hospedeira é oferecida

separadamente, e com chance de escolha, onde ambas as espécies são oferecidas simultaneamente (Chow & Mackauer 1991, Hagvar & Hofsvang 1991).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a preferência do parasitóide *A. colemani* pelos hospedeiros *M. persicae* e *A. gossypii*, através das porcentagens de parasitismo e de emergência em teste sem chance de escolha, bem como do número de encontros, da proporção de hospedeiros aceitos e rejeitados e do número de larvas do parasitóide nos hospedeiros, em testes sem e com chance de escolha.

Material e Métodos

Criação de Pulgões. No laboratório, foram estabelecidas criações de manutenção de *M. persicae* e *A. gossypii*, a 25-29°C e 12h de fotofase. *M. persicae* foi mantida sobre plantas de pimentão, enquanto *A. gossypii* foi mantida sobre plantas de algodão (*Gossypium hirsutum* L.).

Para a utilização nos experimentos, os pulgões *M. persicae* e *A. gossypii* foram mantidos em tubos de vidro (25 x 4 cm) vedados com tela de organza, em câmara climática com temperatura de 25±1°C, fotofase de 12h e umidade relativa de 70±10%. Em cada tubo foram colocadas 30 fêmeas ápteras adultas, oriundas da criação de manutenção, sobre uma folha destacada da planta hospedeira respectiva, com um chumaço de algodão umedecido em seu pecíolo. As fêmeas adultas foram retiradas dois dias após e as ninfas utilizadas nos experimentos encontravam-se no 2º e 3º ínstars.

Criação de Parasitóides. O parasitóide *A. colemani*, proveniente de múmias coletadas em pessegueiro, foi criado e multiplicado em tubos de vidro (25 x 4 cm) com tela de organza em ambas as extremidades para permitir a aeração. Foi utilizado *M. persicae* como hospedeiro, sobre folhas de pimentão com um chumaço de algodão umedecido em seu pecíolo. Em cada tubo foi colocada uma folha infestada com *M. persicae* e de 10 a 15 fêmeas acasaladas do parasitóide. Após a sua formação, as múmias foram retiradas das folhas e individualizadas em tubos (100 x 8 mm), contendo uma gota de mel e gotículas de água, que serviam de alimento para o parasitóide adulto. As fêmeas utilizadas nos experimentos foram acasaladas logo após a emergência. A criação do parasitóide, assim como a condução dos experimentos foi realizada em câmaras climáticas com temperatura de 21±1°C, fotofase de 12h e umidade relativa de 70±10%.

Preferência de *A. colemani* por *M. persicae* e *A. gossypii* em Teste sem Chance de Escolha. Para verificar as porcentagens de parasitismo e emergência foram utilizadas separadamente as espécies *M. persicae* e *A. gossypii*. Foram utilizados tubos de vidro (25 x 4 cm), vedados em uma das extremidades com P.V.C. laminado e com tela de organza na outra, contendo uma folha destacada de pimentão, com um chumaço de algodão umedecido em seu pecíolo e 20 ninfas de 2º e 3º ínstars de *M. persicae* ou *A. gossypii*. Uma hora após as ninfas terem sido colocadas na folha, uma fêmea acasalada do parasitóide, com 24h de vida e sem experiência prévia de oviposição, foi liberada por tubo, onde foi mantida por um período de duas horas. Foram avaliadas 10 fêmeas

por tratamento. Os pulgões da espécie *A. gossypii* foram transferidos após o parasitismo para folhas de algodão, hospedeiro mais adequado ao seu desenvolvimento. Já *M. persicae* foi mantida em folhas de pimentão. As folhas foram trocadas a cada três dias ou quando necessário até a formação das múmias que, por sua vez, foram observadas até a emergência dos adultos. Para a porcentagem de emergência, foram considerados apenas os adultos que conseguiram emergir por completo das múmias.

Esse experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, composto por 2 tratamentos (um representado pela espécie *M. persicae* e o outro pela espécie *A. gossypii*) com 10 repetições, e os resultados foram avaliados pela análise de variância.

Preferência de *A. colemani* por *M. persicae* e *A. gossypii* em Testes sem e com Chance de Escolha. Os testes de preferência através do número de encontros e da proporção de hospedeiros aceitos e rejeitados por *A. colemani*, com e sem chance de escolha, foram realizados através de observações sob microscópio estereoscópico, em sala climatizada com temperatura de $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Foi utilizada como arena de forrageamento uma placa de Petri (50 x 15 mm), com uma camada de 10 mm de altura de ágar 1% cobrindo todo o seu fundo. Sobre o ágar, e no centro da placa, foi colocado um disco foliar de pimentão (43 mm) contendo 16 pulgões da espécie correspondente ao tratamento. Nos tratamentos sem chance de escolha foram colocados 16 pulgões de uma espécie (*M. persicae* ou *A. gossypii*) e nos com chance de escolha as duas espécies simultaneamente, sendo oito *M. persicae* e oito *A. gossypii*.

Após os pulgões terem sido colocados no disco foliar, foram mantidos por um período de 3 a 8h em câmaras climáticas com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, para diminuir a perturbação dos indivíduos pelo manuseio. Após esse período, uma fêmea acasalada de *A. colemani*, com 24-48h de vida e sem experiência prévia de oviposição, foi liberada na arena e observada durante 15 min. sob microscópio estereoscópico. Foram avaliados o número de encontros do parasitóide com os hospedeiros (toques com as antenas), o número de vezes em que o parasitóide provou os hospedeiros com o ovipositor (toques curtos com o ovipositor), o número de hospedeiros aceitos (ataques do parasitóide nos hospedeiros, visualizados pelos toques longos com o ovipositor) e o tempo de permanência do parasitóide no disco foliar durante a primeira visita, estimada pelo tempo do primeiro abandono do disco após a sua chegada. Foram avaliadas 10 fêmeas de *A. colemani* por tratamento.

Após as observações, os pulgões foram mantidos por um período de quatro dias em câmara climática. Os pulgões da espécie *A. gossypii* foram transferidos após as observações para folhas de algodão, enquanto *M. persicae* permaneceu nas folhas de pimentão. Após esse período, todos os pulgões foram dissecados em solução de cloreto de potássio a 1%, com o auxílio de dois estiletes e sob microscópio estereoscópico. Verificou-se o número total de larvas dos parasitóides, a porcentagem de pulgões com larva, o superparasitismo e a formação de embriões pelos pulgões parasitados e não parasitados.

Esse experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (*M. persicae* sem escolha; *A. gossypii* sem escolha; *M. persicae* na presença de *A. gossypii*; e *A. gossypii* na presença de *M. persicae*) e 10 repetições. Foi feita a análise da variância e, quando significativo a 5% de probabilidade, as médias foram submetidas ao teste de Tukey. Foi também realizada a análise de correlação entre o número de toques longos com o ovipositor e o número total de larvas do parasitóide encontradas através da dissecação dos hospedeiros.

Resultados e Discussão

Preferência de *A. colemani* por *M. persicae* e *A. gossypii* em Teste sem Chance de Escolha. A média (\pm erro padrão) de parasitismo de *A. colemani* foi significativamente maior em *A. gossypii* ($75 \pm 3,25\%$) do que em *M. persicae* ($52 \pm 6,92\%$) ($P \leq 0,05\%$), indicando que o parasitóide apresenta preferência pela espécie *A. gossypii*, mesmo tendo sido criado previamente sobre *M. persicae*.

Resultados semelhantes de porcentagens de parasitismo de *A. colemani* sobre as mesmas espécies de pulgões foram observados por Steenis (1993a), utilizando metodologia semelhante. Após duas horas em contato com os hospedeiros, encontrou parasitismo de 80% em *A. gossypii* e 56,7% em *M. persicae*, quando o parasitóide foi criado em *A. gossypii*, e 70% em *A. gossypii* e 46,7% para *M. persicae*, quando criado sobre *M. persicae*. Já Schelt (1994) não encontrou preferência de *A. colemani* por nenhuma dessas duas espécies de pulgões, com um parasitismo de 84% em *A. gossypii* e 73% em *M. persicae*, embora os tenha exposto ao parasitismo por um tempo muito maior (24h). Segundo Lenteren & Bakker (1976), quando um parasitóide fica exposto a baixa densidade do hospedeiro, por tempo muito longo, ele tende a voltar ao sítio onde se encontram os hospedeiros e reiniciar a busca, podendo haver superestimação do parasitismo.

A porcentagem de emergência de *A. colemani* não foi influenciada pela espécie do hospedeiro ($P \leq 0,05\%$), isto é, $85,9 \pm 3,87\%$ em *A. gossypii* e $81,0 \pm 2,77\%$ em *M. persicae*, o que indica que ambas as espécies são susceptíveis ao parasitóide, permitindo seu desenvolvimento completo.

Preferência de *A. colemani* por *M. persicae* e *A. gossypii* em Testes sem e com Chance de Escolha. O número médio de encontros (toques com a antena) e o número médio de provas com o ovipositor foi da mesma ordem para as duas espécies, não havendo pois diferença significativa ($P \leq 0,05\%$) (Tabela 1). O mesmo foi verificado por hospedeiro em ambos os testes (Tabela 1).

A decisão de oviposição pelo parasitóide é tomada após a avaliação dos sinais dos hospedeiros, podendo resultar na preferência por uma das espécies encontradas. Segundo Mackauer *et al.* (1996), as fêmeas de parasitóides da família Aphididae utilizam uma variedade de características dos pulgões como informações para detectá-los e avaliá-los como provável hospedeiro, tais como fontes olfativas associadas ao hospedeiro ou à planta e cor, forma, características gustativas e movimentos do hospedeiro. Cor, forma e cheiro são percebidos à distância pelos afidídeos, sem que haja

Tabela 1. Número de encontros (NE), provas com o ovipositor (PO) e ataques do parasitóide (AT), tempo gasto na primeira visita, número de larvas encontradas quatro dias após o parasitismo e a porcentagem de hospedeiros com larvas de *A. colemani* em ninfas de 2^o e 3^o ínstar de *M. persicae* e *A. gossypii* em testes sem e com chance de escolha. (médias \pm erro padrão).

Variável observada	Sem escolha (n = 160)		Com escolha (n = 80)	
	<i>M. persicae</i>	<i>A. gossypii</i>	<i>M. persicae</i>	<i>A. gossypii</i>
NE/ hospedeiro	2,2 \pm 0,31 a	3,1 \pm 0,52 a	2,6 \pm 0,81 a	3,0 \pm 0,40 a
PO/ hospedeiro	1,9 \pm 0,37 a	1,2 \pm 0,18 a	0,9 \pm 0,16 a	1,3 \pm 0,39 a
AT/ hospedeiro	0,7 \pm 0,14 b	1,2 \pm 0,07 a	0,7 \pm 0,06 b	1,1 \pm 0,08 a
Tempo 1 ^a visita (segundos)	859,9 \pm 41,10a	781,9 \pm 86,09a	900,0 \pm 0,00 a	900,0 \pm 0,00 a
Total de larvas/ hospedeiro	0,5 \pm 0,11 b	1,0 \pm 0,06 a	0,6 \pm 0,06 b	0,9 \pm 0,08 a
Hospedeiros com larva (%)	44,4 \pm 8,47 c	83,3 \pm 2,13 a	56,7 \pm 5,87 bc	79,1 \pm 6,95 ab

Médias acompanhadas de mesma letra nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

qualquer tipo de contato físico, estimulando-os a caminhar na direção do hospedeiro e promovendo o encontro, seguido por toques com as antenas, para avaliar algumas características gustativas. Outras características gustativas do hospedeiro só são detectadas durante a prova com o ovipositor pelo parasitóide (toque curto), que é o mecanismo de avaliação final realizado através dos quimiosensílios encontrados no ápice do ovipositor dos afidiídeos (Mackauer et al. 1996).

De acordo com os resultados encontrados nesse experimento, à curta distância, características como cor, forma e cheiro dos hospedeiros *M. persicae* e *A. gossypii* aparentemente não exerceram influência diferenciada na escolha de *A. colemani*, assim como algumas de suas características gustativas, ou seja, aquelas que podem ser avaliadas pelo parasitóide através do toque com as antenas.

O número médio de *A. gossypii* aceitos (ataques do parasitóide/hospedeiro) por *A. colemani* foi maior do que o de *M. persicae* ($P \leq 0,05$), em ambos os testes (Tabela 1), demonstrando que *A. colemani* preferiu *A. gossypii* a *M. persicae* e que a prova com o ovipositor, última avaliação do hospedeiro realizada pelo parasitóide, provavelmente foi o mecanismo pelo qual *A. colemani* definiu sua preferência por *A. gossypii*.

Chow & Mackauer (1991), em testes de preferência com quatro espécies de afidiídeos (*Aphidius ervi* Haliday, *A. pisivorus* Smithi, *A. smithi* Sharma e Subba Rao e *Praon pequorum* Viereck), também verificaram o mesmo número de encontros entre os parasitóides e os pulgões *Acyrtosiphon pisum* (Harris) e *Macrosiphum crelii* Davis, com a preferência pelo pulgão *A. pisum* representada somente pela diferença da aceitação dos hospedeiros.

O tempo médio da primeira visita de *A. colemani* nos testes sem e com chance de escolha não diferiu estatisticamente entre os hospedeiros ($P \leq 0,05$) (Tabela 1). Juntamente com a semelhança no número de encontros, é possível concluir que não houve alteração no comportamento de busca do parasitóide em relação às duas espécies de pulgões testados.

O número total de larvas por hospedeiro encontrado após a dissecação dos pulgões foi significativamente maior ($P \leq 0,05$) em *A. gossypii* em ambos os testes (Tabela 1), confirmando a preferência por essa espécie demonstrada pelo número de hospedeiros aceitos. Não houve alteração na preferência do parasitóide em testes sem e com chance de escolha, o que demonstra que a presença de uma espécie de hospedeiro não interferiu na resposta do parasitóide sobre a outra.

Foi verificada correlação positiva e significativa ($R = 0,92$, $P = 0,0001$) entre o número de toques longos com o ovipositor e o número de larvas do parasitóide encontradas. Isto demonstra que a avaliação do parasitismo de *A. colemani* sobre ambos os hospedeiros pode ser feita, com certa segurança, através do número de toques longos com o ovipositor, já que em 90% dos casos correspondeu ao número de hospedeiros parasitados. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Mackauer (1983) para o parasitóide *A. smithi* no pulgão *A. pisum*, por Giri et al. (1982) para *Aphidius matricariae* Haliday no hospedeiro *M. persicae* e por Shu-Sheng & Carver (1985) para o parasitóide *Aphidius sonchi* Marshall no pulgão *Hyperomyzus lactucae* (L.).

Utilizando-se a porcentagem de hospedeiros com larva para avaliar a preferência de *A. colemani* pelas duas espécies de pulgões (Tabela 1), verificou-se também a preferência por *A. gossypii* nos testes sem chance de escolha e a não existência de preferência nos testes onde havia chance de escolha ($P \leq 0,05$). A diferença principal entre os parâmetros utilizados para a avaliação da preferência é que através do número de hospedeiros aceitos e total de larvas, não se leva em consideração os hospedeiros superparasitados, sendo o superparasitismo um fator de adição ao parasitismo. Por sua vez, a porcentagem de hospedeiros com larva exclui o superparasitismo, estimando com mais segurança o efeito do parasitóide sobre a população de pulgões. O uso da porcentagem de hospedeiros com larva para avaliar a preferência é vantajoso em relação à utilização do número total de larvas, pois a dissecação é relativamente mais rápida e menos sujeita a erros; após encontrar apenas uma larva do parasitóide, pode-se finalizar a dissecação (Mackauer 1983).

O superparasitismo ocorreu de forma similar em ambas as espécies de hospedeiros no teste sem escolha (10,6 e 14,4% para *M. persicae* e *A. gossypii* respectivamente), mas ocorreu somente em *A. gossypii* no teste com chance de escolha (12,5%). Foi possível observar diferenças no comportamento defensivo dos pulgões *M. persicae* e *A. gossypii* após serem parasitados. Após receber um toque longo com o ovipositor, *M. persicae* balançava o corpo e movimentava as pernas posteriores e antenas ao ser tocado pelo parasitóide, fazendo com que fossem rejeitados com frequência. Esse comportamento defensivo porém não impedia a oviposição e, normalmente, cessava após algum tempo. Ao contrário, *A. gossypii* foi quase sempre passivo ao parasitismo, não apresentando um comportamento defensivo tão agressivo quanto *M. persicae* e não causando, aparentemente, barreira ao superparasitismo.

Segundo Bueno *et al.* (1993) o comportamento defensivo dos pulgões *Acyrtosiphon kondoi* Shinji e *A. pisum* limitou o número de ovos colocados pelo parasitóide *A. ervi*, apesar de não impedir o parasitismo. Gardner *et al.* (1984) chegaram à mesma conclusão para *Aphidius rhopalosiphii* (De Stefani-Perez) sobre o pulgão *Metapolophium dirhodum* (Walker).

Em todos os pulgões observados, quando houve superparasitismo, não importando o número de larvas ou a espécie envolvida, verificou-se que apenas uma larva encontrava-se viva, e apresentava-se diferente das demais, tendo maior comprimento, corpo mais volumoso e translúcido, o que permitia a visualização dos movimentos internos, enquanto as larvas mortas não apresentavam qualquer tipo de movimento, corpo opaco, com menor volume e comprimento, características semelhantes às relatadas por Hofsvang & Hagvar (1983). Nenhum dos pulgões parasitados neste experimento apresentava embriões em formação na dissecação, ao contrário dos não parasitados.

Através das porcentagens de parasitismo e de emergência, foi possível verificar que a performance do parasitóide em ambas as espécies, nas condições experimentais, foi muito boa, atingindo níveis altos de parasitismo (75% em *A. gossypii* e 52% em *M. persicae*) em tempo relativamente curto (2h) e níveis satisfatórios de emergência (86% para *A. gossypii* e 81% para *M. persicae*), sendo *A. colemani* um inimigo natural promissor para a utilização no controle biológico dessas duas espécies de pulgões, já comprovado por Steenis (1993a, 1993b) e Schelt (1994).

A preferência de *A. colemani* por *A. gossypii* quando comparado com *M. persicae*, em teste sem chance de escolha, foi observada através da porcentagem de parasitismo, do número de ataques do parasitóide sobre os hospedeiros, número total de larvas e porcentagem de hospedeiros com larvas. Em teste com escolha, a preferência por *A. gossypii* foi observada no número de ataques do parasitóide e no número total de larvas. Nos demais parâmetros utilizados para avaliar a preferência ou alterações comportamentais do parasitóide ligadas a sua exploração sobre ambas as espécies, ou seja, na porcentagem de emergência, número de encontros, provas com o ovipositor e tempo da primeira visita não foi observada diferença significativa entre os resultados observados para as duas espécies de pulgões.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Rebeca Peña-Martinez da Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del México pela identificação dos afídeos. Marcelo T. Tavares do Centro Universitário de Araraquara pela confirmação da identificação do parasitóide. A Raquel Pérez Maluf pela colaboração na realização dos experimentos e correção deste trabalho. À CAPES e ao CNPQ pelas bolsas de estudo ao primeiro e segundo autores respectivamente. À FAPEMIG pelo apoio financeiro.

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.
- Blackman, R.L. & V.P. Eastop. 1984.** *Aphids on the world's crops: an identification guide*. Chichester: J. Wiley, 466p.
- Brioso, P.S.T. 1996.** Doenças causadas por vírus em pimentão. *Inf. Agropec.* 184: 74-80.
- Bueno, V.H.P., A.P. Gutierrez & P. Ruggle. 1993.** Parasitism by *Aphidius ervi* (Hym.: Aphidiidae): Preference for pea aphid and blue alfalfa aphid (Hom.: Aphididae) and competition with *A. smithi*. *Entomophaga* 2: 273-284.
- Chow, A. & M. Mackauer. 1991.** Patterns of host selection by four species of aphidiid (Hymenoptera) parasitoids: influence of host switching. *Ecol. Entomol.* 4: 403-410.
- Gardner, S.M., S.A. Ward & A.F.G. Dixon. 1984.** Limitation of superparasitism by *Aphidius rhopalosiphii*: a consequence of aphid defensive behaviour. *Ecol. Entomol.* 2: 149-155.
- Gassen, D.N. & F.J. Tambasco. 1983.** Controle biológico dos pulgões do trigo no Brasil. *Inf. Agropec.* 104: 49-51.
- Giri, M.K., B.C. Pass, K.V. Yergan & J. C. Parr. 1982.** Behavior, net reproduction, longevity, and mummy-stage survival of *Aphidius matricariae* (Hym. Aphidiidae). *Entomophaga* 2: 147-153.
- Hagvar, E.B. & T. Hofsvang. 1991.** Aphid parasitoids (Hymenoptera, Aphidiidae): biology, host selection and use in biological control. *Biocontrol News & Info.* 12: 13-41.
- Hofsvang, T. & E. Hagvar. 1983.** Superparasitism and discrimination by *Ephedrus cerasicola* (Hym.: Aphidiidae), an aphidiid parasitoid of *Myzus persicae* (Hom.: Aphidiidae). *Entomophaga* 4: 379-386.

- Lenteren, J.C. van. 1997.** Biological control. p.1-34. In J.C. van Lenteren, (ed.), Integrated pest management in protected cultivation. Wageningen: Agricultural University Wageningen, 339p.
- Lenteren, J.C. van & K. Bakker. 1976.** Functional responses in invertebrates. *Net. J. Zool.* 4: 567-572.
- Luck, R.F. 1984.** Principles of arthropod predation. p.497-528. In C.B. Huffaker & R.L. Rabb (eds.) Ecological Entomology. North Carolina: Wiley-Interscience, 844p.
- Mackauer, M. 1983.** Determination of parasite preference by choice tests: the *Aphidius smithi* (Hymenoptera: Aphidiidae) – pea aphid (Homoptera: Aphididae) model. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 2: 256-261.
- 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.
- Mariconi, F.A.M. 1981.** Inseticidas e seu emprego no combate às pragas, 4ª ed., São Paulo, Nobel, tomo II, 200p.
- Schelt, J. van. 1994.** The selection and utilisation of parasitoids for aphid control in glasshouses. *Exp. Appl. Entomol.* 5: 151-155.
- Shu-Sheng, L. & M. Carver. 1985.** Studies on the biology of *Aphidius sonchi* Marshall (Hymenoptera: Aphidiidae), a parasite of the sowthistle aphid, *Hyperomyzus lactucae* (L.) (Homoptera: Aphididae). *Bull. Entomol. Res.* 75: 199-208.
- Steenis, M.J. van. 1993a.** Suitability of *Aphis gossypii* Glov., *Macrosiphum euphorbiae* (Thom.) and *Myzus persicae* Sulz. (Hom.: Aphididae) as host for several aphid parasitoid species (Hym.: Braconidae). *Bull. IOBC/WPRS, XVI/2:* 157-160.
- Steenis, M.J. van. 1993b.** Intrinsic rate of increase of *Aphidius colemani* Vier. (Hym., Braconidae), a parasitoid of *Aphis gossypii* (Glov.) (Hom., Aphididae), at different temperatures. *J. Appl. Entomol.* 2: 192-198.
- Vinson, S.B. & G.F. Iwantsch. 1980.** Host suitability for insect parasitoids. *Annu. Rev. Entomol.* 25: 397-419.

Received 14/06/00. Accepted 09/11/01.