

NOTA

**RESPOSTA DE FÊMEAS DE *ENCARSIA FORMOSA* GAHAN
(HYMENOPTERA: APHELINIDAE) AOS ODORES DO HOSPEDEIRO E
DA PLANTA-HOSPEDEIRA EM OLFATÔMETRO DE QUATRO VIAS⁽¹⁾**

KÁTIA MARIA MEDEIROS DE SIQUEIRA⁽²⁾; ANGELA MARIA ISIDRO DE FARIAS⁽³⁾

RESUMO

A crescente importância da mosca-branca *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae) como praga agrícola tem incentivado a busca de inimigos naturais que possam ser utilizados em programas de controle biológico. Estudou-se a atração de fêmeas de *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) aos odores emanados pelo seu hospedeiro – a mosca-branca *B. tabaci* raça B – em plantas de tomate, em olfatômetro de quatro vias. O parasitóide não apresentou atração aos odores da planta de tomate nem ao complexo planta de tomate-ninfas de *B. tabaci*.

Palavras chaves: *Bemisia tabaci*, mosca-branca da folha prateada, parasitóide, comportamento.

ABSTRACT

**RESPONSE OF FEMALE *ENCARSIA FORMOSA* GAHAN (HYMENOPTERA:
APHELINIDAE) TO HOST AND PLANT-HOST ODORS**

The increasing importance of the whitefly *Bemisia tabaci* race B (Hemiptera: Aleyrodidae) as one of the major agricultural pest of this century, has resulted in a search for natural enemies that can be used in biological control programs. The response of naive females of *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) to volatiles from its hostspecies: insect (*B. tabaci* race B) and plant (*Lycopersicon esculentum* Mill.) were tested using 4-nose olfactometre. Parasitoid was not attracted by neither or insect hostspecies volatile.

Key words: *Bemisia tabaci*, silverleaf whitefly, parasitoid, behaviour.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 27 de agosto de 2002 e aceito em 8 de outubro de 2003.

⁽²⁾ Departamento de Biologia Animal, Universidade Estadual da Bahia, DTCS, Campus III, Av. Edgard Castinet, s/n, Horto Florestal, 48900-000 Juazeiro (BA); Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), Jardim São Paulo, s/n, BR 407, km 08, 56314-520 Petrolina (PE). E-mail: kattiauneb@bol.com.br

⁽³⁾ Departamento de Zoologia, Centro de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Pernambuco, Av. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 50670-420 Recife (PE). E-mail: amif@npd.ufpe.br

Introdução

Com a disseminação da mosca-branca *Bemisia tabaci* raça B em todo o mundo, a atenção dos pesquisadores se voltou para essa nova praga que tem provocado prejuízos importantes em diversas culturas (BELLOWS et al., 1994; BROWN et al., 1995; HAJI et al., 1997).

Várias espécies de parasitóides associadas a *B. tabaci* raça B já foram identificadas, destacando-se dois gêneros, *Encarsia* e *Eretmocerus*, pertencentes à família Aphelinidae, e o gênero *Amitus*, da família Platygasteridae (POLASZEK, 1992). Dentre esses, *Encarsia formosa* tem despertado o interesse de pesquisadores que buscam alternativas para o controle dessa nova praga.

Os estudos sobre as interações parasitóides-hospedeiros são extremamente importantes uma vez que podem explicar o grau de eficiência dos parasitóides com relação a determinados hospedeiros (LENTEREN et al., 1980; ROERMUND e LENTEREN, 1995). Sinais importantes na localização do habitat do hospedeiro pelo parasitóide podem vir da planta, do hospedeiro, da relação planta-hospedeiro ou uma combinação desses fatores (VINSON, 1975). A influência dos odores nesse processo tem sido estudada por diversos autores (FARIAS e HOPPER 1997; HEINZ e PARRELA, 1998). Dentro deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi verificar a atração de *E. formosa* a estímulos provenientes da planta de tomate, *Lycopersicon esculentum* Mill. e ao complexo planta-hospedeiro utilizando-se olfatômetro de quatro vias do tipo Vet (VET et al., 1983).

Material e Métodos

O parasitóide *E. formosa* foi obtido da colônia de criação da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília (DF). As colônias foram mantidas em gaiolas teladas, com plantas de tomate cultivar IPA-6, infestadas com *B. tabaci* raça B. Essa cultivar de tomate industrial é uma das mais utilizadas no Nordeste brasileiro, apresentando resistência a *Fusarium* raça 1, *Fusarium* raça 2 e nematóide (COSTA e FARIA, 1995).

As ninfas parasitadas foram destacadas das folhas e individualizadas em cápsulas de gelatina, até a emergência, permanecendo sem contato prévio com odores do meio ambiente. Foram testadas 23 fêmeas inexperientes de *E. formosa*, com idade de 2 a 3 dias. Os testes foram realizados em sala-ambiente, a uma temperatura média de $26 \pm 0,5$ °C e umidade relativa de $74 \pm 0,5\%$.

Utilizou-se um olfatômetro de quatro vias, do tipo Vet (VET et al., 1983), o qual permite registrar as respostas dos insetos a diferentes odores, oferecidos simultaneamente. Realizou-se o teste com fumaça (NH_4OH e HCL) para comparar a distribuição equilibrada do fluxo de ar nos quatro campos do olfatômetro. As fêmeas adultas de *E. formosa* foram expostas aos quatro campos de odores assim designados: campos 1 e 2: apenas ar filtrado; campo 3: folíolo de tomateiro, cultivar IPA-6, infestado com ninfas de *B. tabaci* raça B de diferentes instares; e campo 4: folíolo de tomateiro não infestado.

Os tratamentos (odores) foram posicionados ao acaso, em cada um dos braços do olfatômetro e as fêmeas, introduzidas individualmente na câmara central ou arena (Figura 1); nessa área do olfatômetro, os odores provenientes dos quatro campos se misturam e as fêmeas podem movimentar-se livremente. O fluxo de ar que atravessava cada campo de odor era controlado por quatro fluxômetros, registrando-se uma velocidade de 200 mL por minuto de ar, em cada via do olfatômetro.

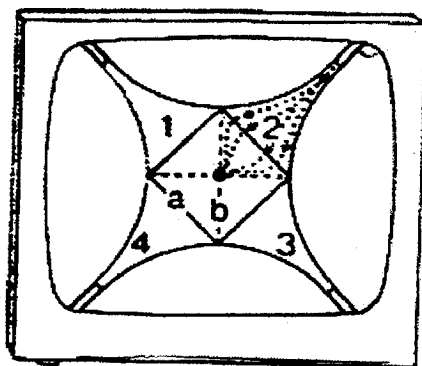


Figura 1. Desenho esquemático do olfatômetro, exibindo a câmara central (b), seus limites (a) e os quatro campos de odores (1; 2; 3; 4). Fonte VET et al. (1983).

Realizaram-se quatro repetições, cada uma com cinco fêmeas e uma quinta repetição, com três fêmeas. Após cada repetição, o olfatômetro era desmontado e limpo com etanol, sorteando-se em seguida a disposição dos odores. Observou-se o comportamento das fêmeas através de um monitor conectado a uma câmara de vídeo instalada sobre o olfatômetro, mostrando a arena em posição central (Figura 1). O registro das observações foi realizado através do software "The Observer" versão 2.0 (Noldus Information Technology, Wageningen, The Netherlands). Utilizou-se o teste χ^2 como critério na análise estatística.

Para registrar as respostas das fêmeas aos odores, utilizaram-se os mesmos critérios de VET et al. (1983) em que a escolha inicial correspondia ao 1.º campo de odor visitado pela fêmea ao sair da arena e como escolha final o campo de odor onde a fêmea deixava a arena e se dirigia a um dos braços do olfatômetro (Figura 1). Registrou-se ainda o tempo gasto, pela fêmea na arena e em cada campo de odor visitado. Encerravam-se as observações no momento em que a fêmea fazia a escolha final, estipulando-se 15 minutos como o tempo máximo para cada observação.

Resultados e discussão

Das 23 fêmeas de *E. formosa* testadas, cinco permaneceram imóveis na arena durante os 15 minutos de observação. Pela figura 2, verificou-se que não houve diferença significativa nas frequências observadas das fêmeas com relação às fontes de odores tanto na escolha inicial ($\chi^2 = 0,22$; gl = 3; P = 0,63) quanto na escolha final ($\chi^2 = 1,66$; gl = 3; P = 0,19).

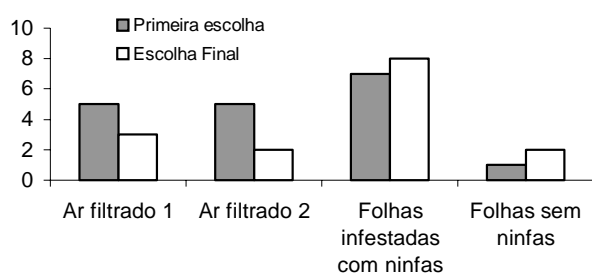


Figura 2. Frequência de escolha de fêmeas de *Encarsia formosa* aos odores testados em olfatômetro de quatro vias.

Estudos com olfatômetro de quatro vias têm demonstrado que alguns parasitóides respondem positivamente aos odores emitidos pela planta ou pelo complexo planta-hospedeiro enquanto outros não, indicando a não-utilização de estímulos químicos por estes parasitóides. FARIAS e HOPPER (1997), estudando *Aphelinus asychis* e *Aphidius matricariae*, observaram que fêmeas de *A. asychis* não demonstraram preferência aos odores emitidos pelo hospedeiro, *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphididae), pela planta de trigo e pelo complexo planta-hospedeiro. HEINZ e PARRELLA (1998), estudando as respostas de parasitóides de *B. argentifolii* (= *B. tabaci* raça B) aos odores emitidos pela planta e pelo complexo planta-hospedeiro, observaram que,

dentre quatro populações de *Eretmocerus mundus* testadas, três responderam positivamente.

No que se refere ao tempo gasto pelas fêmeas nos diferentes campos de odores, os resultados revelam que 60% do tempo total de observação foram passados no campo de odor com folhas de tomate infestadas com ninfas de *B. tabaci* raça B (Quadro 1). Esse resultado sugere que o parasitóide pode responder positivamente aos odores emitidos do complexo planta x hospedeiro, sendo necessária a realização de testes que envolvam a utilização de outras fontes associadas, ou seja, a mosca-branca adulta ou a planta como um todo, evitando-se folhas isoladas, como realizado neste trabalho.

Quadro 1. Tempo médio e porcentagem do tempo total utilizados pelas fêmeas de *E. formosa* quando expostas a diferentes odores em olfatômetro de quatro vias a $26 \pm 0,5$ °C e UR de $74 \pm 0,5\%$

Campos de odores	Tempo médio + DP	Média de tempo
	segundos	%
Ar filtrado 1	47,45 ± 30,04	14,40
Ar filtrado 2	40,04 ± 25,42	12,15
Folhas de tomateiro infestadas com ninfas de <i>Bemisia tabaci</i> raça B	197,87 ± 264,22	60,06
Folhas de tomateiro sem ninfas	44,08 ± 6,5	13,38

LENTEREN et al. (1996) afirmaram que *E. formosa* não distingue, à distância, plantas infestadas das não-infestadas e que, provavelmente, encontra as plantas infestadas através de vôos ao acaso. Entretanto, a conclusão da procura ao acaso não pode ser extrapolada para todas as populações de *E. formosa*. Respostas diferentes entre duas populações de *E. mundus*, as mesmas fontes de odores, foram observadas por HEINZ e PARRELLA, 1998.

Quando o parasitóide emerge no próprio hábitat do hospedeiro, como é o caso de *E. formosa*, o contato com o seu mecônio ou restos do hospedeiro no qual se desenvolveu, pode fornecer alguns "fatores" que levam ao condicionamento, resultando na preferência por hospedeiros (VINSON, 1997). GERK et al. (1995), utilizando um microolfatômetro, observaram que *E. formosa*, à distância de 10 a 15 cm da fonte de odores, não utiliza semioquímicos provenientes do complexo planta-hospedeiro em sua orientação; concluíram que, possivelmente, a orientação para o hospedeiro não envolve substâncias químicas, a não ser durante o contato. As fêmeas testadas neste experimento eram inexperientes, ou seja, não tiveram contato anterior nem com o hospedeiro, nem com a planta-hospedeira.

LENTEREN et al. (1997) observaram diferenças comportamentais quanto ao número de encontros com o hospedeiro por unidade de tempo e quanto à aceitação do hospedeiro entre biótipos de *E. formosa*. Tais resultados comprovam que espécies e populações de parasitóides podem apresentar respostas variadas no processo de localização do hábitat do hospedeiro, o que indica a relevância de estudos dessa natureza.

Os resultados observados neste trabalho sugerem que as fêmeas de *E. formosa* não demonstram atração específica aos odores da planta de tomate, e do complexo planta-ninfas de *Bemisia tabaci* raça B.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLOWS, T.S.; PERRING, T.M.; GILL, R.J.; HEADRICK, D.H. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). *Annals of the Entomological Society of America*, Lanham, v.87, p.195-206, 1994.
- BROWN, J.K.; FROHLICH, D.R.; ROSELL, R.C. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.40, p.511-534, 1995.
- COSTA, N.D.; FARIA, C.M.B. Cultivos da cebola e do tomate industrial. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO TÉCNICA PARA ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DO BANCO DO BRASIL, Petrolina (PE), 1995. 36p. (Não publicado)
- FARIAS, A.M.I.; HOPPER, K.R. Responses of female *Aphelinus asychis* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Aphidius matricariae* (Hymenoptera: Aphididae) to host and plant-host odors. *Environmental Entomology*, Lanham, v.26, n.4, p.989-994, 1997.
- GERK, A.O.; VILELA, E.F.; PIRES, C.S.S.; EIRAS, A.E. Biometria e ciclo de vida da mosca-branca, *Trialeurodes vaporariorum* (West.) e aspectos da orientação do seu parasitóide *Encarsia formosa* Gahan. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, v.24, n.1, p.89-97, 1995.
- HAIJ, F.N.P.; ALENCAR, J.A.; LIMA, M.F.; MATTOS, M.A.A.; HONDA, O.T.; HAIJ, A.T. Avaliação de produtos para o controle da mosca branca (*Bemisia spp.*) na cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1997. 6p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em Andamento, 84)
- HEINZ, K. M.; PARRELLA, M. P. Host location and utilization by selected parasitoids of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): implications for augmentative biological control. *Environmental Entomology*, Lanham, v.27, n.3, p.773-784, 1998.
- LENTEREN, J.C. van; DROST, Y.C.; ROERMUND, H.J.W. van; POSTHUMA-DOODEMAN, C.J.A.M. Aphelinid parasitoids as sustainable biological control agents in greenhouses. *Journal of Applied Entomology*, Hamburg, v.121, p.473-485, 1997.
- LENTEREN, J.C. van; NELL, H.W.; SEVENSTER-van der LELIE, L.A. The parasite host relationship between *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). IV. Oviposition behaviour of the parasite, with aspects of host selection, host discrimination and host feeding. *Journal of Applied Entomology*, Hamburg, v.89, p.442-454, 1980.
- LENTEREN, J.C. van; ROERMUND, H.J.W. van; SÜTTERLIN, S. Biological control of the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) with the parasitoid *Encarsia formosa*: How does it work? *Biological Control*, San Diego, v.6, p.1-10, 1996.
- POLASZEK, A. *Encarsia* parasitoids of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aphelinidae, Homoptera: Aleyrodidae): a preliminary guide to identification. *Bulletin of Entomological Research*, London, v.82, p.375-392, 1992.
- ROERMUND, H. J. W.; LENTEREN, J. C. van. Foraging behaviour of the whitefly parasitoid *Encarsia formosa* on tomato leaflets. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Dordrecht, v.76, p.313-324, 1995.
- VET, L.E.M.; LENTEREN, J.C. van; HEYMANS, M.; MEELIS, E. An airflow olfactometer for measuring olfactory responses of hymenopterous parasitoids and other small insects. *Physiological Entomology*, Oxford, v.8, p.97-106, 1983.
- VINSON, S. B. Biochemical coevolution between parasitoids and their hosts. In: P.W. PRICE, (Ed.). *Evolutionary strategies of parasitic insects and mites*. New York: Plenum Press, 1975. 225p.
- VINSON, S.B. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In: ZUCCHI, R.A; MONTEIRO, R.C. (Eds.). *Trichogramma e o controle aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p.67-119.