

BIOLOGIA E COMPETIÇÃO INTRA-ESPECÍFICA DE TAQUINÍDEOS SOBRE O HOSPEDEIRO, *DIATRAEA SACCHARALIS* EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO¹

LUIZ CARLOS DE ALMEIDA², JOSÉ RIBEIRO DE ARAÚJO³,
PAULO SÉRGIO M. BOTELHO², NILTON DEGASPARI⁴ e SOLANGE MARIA S.S. DE ARAÚJO³

RESUMO - Esta pesquisa foi conduzida no laboratório de Controle Biológico da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR, Araras, SP. Teve por objetivo determinar alguns dos parâmetros biológicos e a competição intra-específica das moscas *Metagonistylum minense* Towns., 1927, e *Paratheresia claripalpis* Wulp, 1896, parasitóides da broca-da-cana, *Diatraea saccharalis* Fabr., 1794. Foram feitas 1.000 inoculações com cinco repetições de 200 lagartas para cada espécie, visando acompanhar a biologia destes taquinídeos. O período larval médio para *M. minense* foi de 8,49 dias e o peso médio dos pupários "simples" foi de 39,52 mg. Para a espécie *P. claripalpis*, o período larval médio foi de 10,48 dias, sendo o peso médio dos pupários "simples" de 53,73 mg. Quanto à competição intra-específica, observou-se que ela é mais acentuada em *P. claripalpis*, onde o peso médio dos pupários "triplos" foi cerca de 50,94% inferior ao peso de pupários "simples", enquanto para *M. minense* esta redução foi cerca de 42,73%. O número médio de larvas geradas por fêmea da espécie *P. claripalpis* foi de 374,46 ± 22,61, e de *M. minense* 438,86 ± 22,35.

Termos para indexação: controle biológico, parasitóides, broca-da-cana, *Diatraea saccharalis*, *Metagonistylum minense*, *Paratheresia claripalpis*.

BIOLOGY AND INTRASPECIFIC COMPETITION OF TACHINIDS ON THE HOST *DIATRAEA SACCHARALIS* UNDER LABORATORY CONDITIONS

ABSTRACT - This assay was carried out at the Laboratório de Controle Biológico do IAA/PANALSUCAR, Coordenadoria Regional - Sul, Araras, SP, Brazil, and its objective was to know some biological parameters and the intraspecific competition of the tachinid flies, *Metagonistylum minense* Towns., 1927 and *Paratheresia claripalpis* Wulp, 1896, both parasitoids of the sugarcane borer *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). One thousand inoculations with five replications were made for 200 larvae, aiming to observe the biology of these tachinids. The mean larval period for *M. minense* was 8.49 days and the weight of single pupae (one maggot per larva) was 39.53 mg. The mean larval period for *P. claripalpis* was 10.48 days and the mean weight of single pupae was 53.73 mg. For the intraspecific competition between these species it was observed that it is significant in *P. claripalpis*, where the weight of triple pupae was about 50.94% lower than the weight of single pupae whereas for *M. minense* this reduction was about 42.73%. The mean number of maggots obtained per female for *P. claripalpis* was 374.46 ± 22.61 and 438.86 ± 22.35 for *M. minense*.

Index terms: biological control, parasitoids, sugarcane borer, *Diatraea saccharalis*, *Metagonistylum minense*, *Paratheresia claripalpis*.

INTRODUÇÃO

Para o conhecimento da biologia de um inseto é necessário reunir informações básicas sobre o seu ciclo de vida, que possibilitem a utilização de métodos adequados visando à sua criação em massa ou ao seu controle.

Muitos autores referem-se à utilização de *Metagonistylum minense* Towns., 1927 e *Paratheresia claripalpis* - Wulp, 1896 para o controle da broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794), em várias regiões canavieiras das Américas. Entre estes, citam-se Risco et al. (1973), trabalhando no Peru; Bennett & Squire (1972), na Guiana e Guadalupe; Terán (1976) e Macedo et al. (1977), no Brasil; Box (1956a, b, c), na Venezuela; e Holloway & Mathes (1940), na Flórida e Louisiana (EUA).

Uma das primeiras referências apresentadas sobre o ciclo biológico de *M. minense* foi o trabalho de Bartlett (1939), que "inoculou" de duas a três

¹ Aceito para publicação em 27 de fevereiro de 1986.

² Eng. - Agr., IAA/PLANALSUCAR, Coordenadoria Regional SUL, Caixa Postal 153, CEP 13600 Araras, SP.

³ Biólogo, IAA/PLANALSUCAR, Araras, SP.

⁴ Eng. - Agr., Destilaria Caiuá S/A, CEP 19400 Presidente Venceslau, SP.

larvas do parasitóide sobre *D. saccharalis* e determinou que as larvas se fixam nos tubos traqueais, desenvolvendo-se dentro de seis a doze dias. Terminado o ciclo larval, abandonam o hospedeiro e transformam-se em pupas dentro de 24 horas. O período entre a "inoculação" e a emergência do adulto, à temperatura de 25°C, foi por volta de 16 dias, enquanto a 22°C o período foi de 21 dias.

Posteriormente, Bartlett (1941) completou o trabalho de biologia, com descrição de machos, fêmeas, larvas e pupas do taquinídeo. Verificou que o acasalamento ocorre logo após a formação do adulto, e a fêmea completa a gestação com um número máximo de larvas maduras em um período de oito a dez dias.

Cleare (1939), trabalhando com o mesmo taquinídeo, determinou que o ciclo de vida do inseto foi de 15 a 19 dias, e que várias larvas podem parasitar o mesmo hospedeiro. Pela dissecação das fêmeas, observou um número variável de 180 a 991 ovos e larvas.

No caso de *P. claripalpis*, Jaynes (1933) determinou que, em condições de laboratório a 26,6°C, o tempo gasto entre a "inoculação" da larva até a fase de pupa foi, em média, de 21,5 dias. O período total até a formação do adulto foi de 31,7 dias.

Por outro lado, Thompson (1960) descreveu a morfologia da larva dos taquinídeos *M. minense* e *P. claripalpis*, focalizando os instares larvais com todas as suas características.

Com base nos trabalhos apresentados, o objetivo desta pesquisa foi estudar a biologia e a competição dos taquinídeos *M. minense* e *P. claripalpis*, sobre o hospedeiro *D. saccharalis*, com vistas à criação, em massa, destes parasitóides em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório da Seção de Entomologia do IAA/PLANALSUCAR, Araras, SP, sob temperatura de 28°C e fotofase de doze horas até a "inoculação" dos parasitóides.

As lagartas da broca-da-cana, com aproximadamente 17 dias (quinto instar), foram selecionadas para que se trabalhasse com lagartas de mesmo tamanho e coloração, e individualizadas em caixas plásticas com 2,5 cm de altura e 5,0 cm de diâmetro.

Com larvas provenientes de fêmeas das espécies *M. minense* ou *P. claripalpis*, foram "inoculadas" 200 lagartas de *D. saccharalis*.

As brocas, individualmente, foram pesadas em balança analítica, e catalogadas em ficha apropriada; o peso médio das brocas utilizadas foi, para a espécie *M. minense*, de 77,84 mg; e para *P. claripalpis*, foi de 87,68 mg. A seguir, foram encaminhadas para a "inoculação", sendo colocada, com auxílio de um pincel e sob microscópio estereoscópico, apenas uma larva no dorso de cada lagarta, correspondente ao terço posterior, previamente umedecida com solução de NaCl 0,4%.

Após a "inoculação" do parasitóide, cada lagarta de *D. saccharalis* recebeu um tablete de dieta (PLANALSUCAR 1980) para sua alimentação, durante o período de parasitismo.

Os lotes com 200 lagartas foram divididos, sendo 100 lagartas mantidas intactas para o acompanhamento da biologia, e das outras 100 restantes, diariamente, ao acaso, foram sendo retiradas dez lagartas para dissecação. Assim, pôde-se observar o desenvolvimento larval e local de fixação da larva na traquéia do hospedeiro. O experimento constou de cinco repetições.

A partir desta fase, o experimento foi conduzido em câmara climatizada Fanem-095E, com temperatura de 28°C e fotofase de quatorze horas.

As lagartas foram observadas diariamente, registrando-se o número de lagartas vivas, mortas, crisálidas, larvas de moscas e pupários formados, denominando-se de "eficiência de inoculação" a relação percentual entre o número de pupários formados e o número de lagartas "inoculadas" com o parasitóide.

Os pupários, com um dia de idade, foram pesados e transferidos para uma caixa de plástico forrada com papel filtro umedecido com solução de sulfato de cobre (5%), recebendo a mesma identificação original.

Os adultos formados no mesmo dia foram separados por sexo, catalogados e colocados em gaiolas para acompanhamento da longevidade, sendo alimentados com solução de mel (50%) e água destilada.

O período de vida das moscas a partir da "inoculação" da larva até a morte do adulto, bem como a duração de cada fase, foram determinados pela média ponderada dos dados.

As gaiolas foram revisadas diariamente, anotando-se a mortalidade dos adultos de ambos os sexos.

Para a condução do experimento de competição intra-específica, entre larvas de uma mesma espécie de mosca, foram utilizadas lagartas de *D. saccharalis*, com 17 dias de idade, que, após serem individualmente pesadas e acondicionadas em suas respectivas caixas de plástico, foram encaminhadas para a "inoculação".

O número de larvas "inoculadas" por lagarta foi de um, dois e três, respectivamente para "inoculações" que receberam a denominação de "simples", "duplas" e "triplas".

Após a obtenção dos pupários, estes foram pesados e individualizados em caixas de plástico umedecidas, para verificar a formação dos adultos e a relação sexual.

Este experimento constou de cinco repetições para

cada tratamento, sendo cada repetição formada por um lote de 30 lagartas "inoculadas".

Paralelamente, foi realizada outra observação visando ao conhecimento do número médio de larvas por fêmeas das espécies *M. minense* e *P. claripalpis*. Partindo-se de fêmeas acasaladas provenientes de gaiolas de gestação, foram dissecadas moscas das espécies *P. claripalpis* com treze dias de idade e *M. minense* com dez dias de idade, obtidas da criação normal do laboratório de Controle Biológico do IAA/PLANALSUCAR, e efetuou-se a contagem do número de larvas viáveis por fêmea. Esta observação foi diariamente realizada com uma mosca de cada espécie, retirada ao acaso da gaiola. Esta atividade foi repetida 30 vezes, e com estes dados calculou-se o número médio de larvas por mosca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de obtenção dos pupários e seus pesos médios para *M. minense* e *P. claripalpis* são apresentados na Tabela 1.

Para *M. minense*, o peso médio dos pupários obtidos foi de 39,52 mg, com "eficiência de inoculação" igual a 63,20%.

Para *P. claripalpis* o peso médio dos pupários foi de 53,73 mg, com uma "eficiência de inoculação" de 69%.

Pelos resultados pôde-se observar que, em termos médios, o peso dos pupários de *P. claripalpis* foi 35,93% maior do que o dos pupários de *M. minense*, característica que está associada ao maior período de desenvolvimento larval e que é comprovada pela dominância de *P. claripalpis* sobre *M. minense*, nos trabalhos de Botelho et al. (1982) e Pschorn-Walcher (1971).

O ciclo de vida total das moscas foi de 24,92 dias, variando entre 18 a 34 dias para *M. minense*, enquanto para *P. claripalpis* este período foi de 32,62 dias, variando entre 26 e 42 dias (Tabela 2). A mortalidade dos adultos no transcorrer do período de observação, foi relativamente alta, talvez em virtude da baixa umidade relativa na câmara climatizada, aproximadamente $60 \pm 10\%$.

Ainda com os dados da Tabela 2, observou-se que para a espécie *M. minense* a duração das fases foi de 8,49 dias para larva (variando de sete a treze dias), 9,27 dias para pupa, e 7,16 dias para adulto.

No caso da espécie *P. claripalpis*, a duração das fases foi de 10,48 dias para larva (variando de sete a dezesseis dias), 17,06 dias para pupa, e 5,08 dias para adulto.

Através dos dados de obtenção de larvas e pupas, determinou-se que o período larval até a saída do hospedeiro para *P. claripalpis* foi de 8,96 dias, e o período para obtenção dos pupários foi de 10,48 dias. Assim, pôde-se estimar que as larvas permaneceram por 1,52 dias fora do hospedeiro até passarem para a fase seguinte. Este período é caracterizado como uma fase de pré-pupa, e estes resultados são semelhantes aos obtidos por Saraceni (1979).

No caso de *M. minense*, a fase de pré-pupa foi de 0,44 dia, ou seja, a transformação da larva em pupa ocorre no mesmo dia após a saída do hospedeiro.

Na Tabela 3 são apresentados os dados de adultos machos e fêmeas, em função dos dias após a "inoculação" das larvas. Observou-se que o tempo médio da "inoculação" à formação dos adultos de *M. minense* foi de 17,73 e 17,85 dias, respectivamente, para machos e fêmeas. A média ponderada dos pesos dos pupários, em miligramas, referentes aos adultos formados, foi de $38,36 \pm 1,58$ para machos e $42,83 \pm 1,74$ para fêmeas, o que mostra que o período de formação de machos e fêmeas foi bastante próximo e que os pupários que vão dar origem a fêmeas são 11,65% mais pesados do que os dos machos.

No caso de *P. claripalpis*, o tempo médio da "inoculação" à formação dos adultos foi de 27,32 e 27,76 dias, para machos e fêmeas, respectivamente.

A média dos pesos dos pupários nas diversas repetições foi de $51,76 \pm 4,02$ mg para os machos e $55,88 \pm 4,30$ mg para as fêmeas, sendo, também nesta espécie, o peso das fêmeas, maior do que o dos machos.

Através da dissecação das lagartas de *D. saccharalis* nos dias subseqüentes à "inoculação", foi possível acompanhar o parasitismo dos taquinídeos por dez dias. A posição de fixação das larvas na traquéia do hospedeiro foi de 97,33% no terço posterior, 1,90% no terço anterior e 0,77% no terço médio, para *M. minense* e, para *P. claripalpis*, 95,79% no terço posterior, 3,16% no terço anterior e 1,05% no terço médio.

Os dados em percentagem sobre o posicionamento das larvas dessas duas espécies de taquinídeos durante o período de parasitismo até a passa-

gem à fase de pupa são apresentados na Tabela 4. Pode-se observar que no terceiro dia do processo de parasitismo 100% das larvas de *M. minense* e *P. claripalpis* ficam presas à traquéia do hospedeiro, sendo que parte destas começam a se movimentar à partir do quinto dia após a "inoculação".

Para ambas as espécies, a liberação das larvas e o caminhamento dentro do hospedeiro foi sempre crescente após o quinto dia de "inoculação", até passarem à fase de pupa, feita fora do corpo do hospedeiro.

Os resultados da competição intra-específica para *M. minense* e *P. claripalpis* são apresentados na Tabela 5. Pelos dados, pôde-se observar que a competição é bem mais acentuada na espécie *P. claripalpis*, onde o peso médio dos pupários tripos foi cerca de 50,94% inferior ao peso dos pupários simples, ou seja, obtidos sem competição; e para *M. minense*, esta redução foi de cerca de 42,73%.

Ainda na Tabela 5 pode-se observar que o peso médio das brocas parasitadas que deram origem

TABELA 1. Peso médio (mg) dos pupários de *Metagonistylum minense* e *Paratheresia claripalpis* obtidos a partir de "inoculações simples" (1 larva/lagarta) em broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*. Temperatura 28°C, UR 60 ± 10% e fotofase 14 horas.

Parâmetros Espécie	Média ponderada do peso dos pupários	Peso médio de brocas "inoculadas"	Eficiência de "inoculação" (%)
<i>M. minense</i>	39,52 ± 1,59	77,84 ± 1,60	63,20
<i>P. claripalpis</i>	53,72 ± 3,21	87,68 ± 2,22	69,00

TABELA 2. Duração média em dias do ciclo biológico de *Metagonistylum minense* e *Paratheresia claripalpis* obtidos a partir de "inoculações simples" (1 larva/lagarta), em lagartas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura 28°C, UR 60 ± 10% e fotofase 14 horas.

Espécie	Fase				Total
	Larva	Pré-pupa*	Pupa	Adulto	
<i>M. minense</i>	8,05	0,44	9,27	7,16	24,92
<i>P. claripalpis</i>	8,96	1,52	17,06	5,08	32,62

* Período da larva fora do hospedeiro.

TABELA 3. Número de adultos de *Metagonistylum minense* e *Paratheresia claripalpis* formados, tempo médio da "inoculação" à formação e peso médio em mg dos seus respectivos pupários obtidos a partir de "inoculações simples" (1 larva/lagarta) em lagartas de *Diatraea saccharalis*. Temperatura 28°C, UR 60 ± 10% e fotofase 14 horas.

Espécie	Adultos formados	Tempo médio da "inoculação" à formação (dias)	Média ponderada do peso dos pupários	Porcentagem de formação	
<i>M. minense</i>	Machos	115	17,73	38,36 ± 1,58	78,99
	Fêmeas	136	17,85	42,83 ± 1,74	
<i>P. claripalpis</i>	Machos	155	27,32	51,76 ± 4,02	86,72
	Fêmeas	144	27,76	55,88 ± 4,30	

a pupários "duplos" e "triplos" foi sempre maior do que o peso médio das brocas que deram origem a pupários "simples", o que mostra que a competição por alimento provavelmente condiciona a sobrevivência das larvas ao tamanho do hospedeiro.

O número médio de larvas por fêmea para a espécie *P. claripalpis* foi de $374,46 \pm 22,61$ e de $438,86 \pm 22,35$ para a espécie *M. minense*, o que mostra uma superioridade da espécie *M. minense* sobre *P. claripalpis* quanto a este parâmetro.

CONCLUSÕES

1. O período médio de vida a partir da "inoculação" da larva até a morte do adulto em todas as fases, foi maior para *P. claripalpis*, quando comparado a *M. minense*.

2. A competição intra-específica foi mais acentuada na espécie *P. claripalpis*, em relação a *M. minense*.

3. O peso médio dos pupários "simples" (1 pupário/lagarta) foi maior do que o peso médio dos pupários "duplos" (dois pupários/lagarta), e este, por sua vez, maior do que o dos pupários "triplos" (três pupários/lagarta), para as duas espécies de moscas.

REFERÊNCIAS

- BARTLETT, K.A. The biology of *Metagonistylum minense* Tns.; a parasite of the sugarcane borer. s.l., Puerto Rico Exp. Stn., 1941. 20p. (Bulletin, 40)
- BARTLETT, K.A. The introduction and colonization of the Amazon fly, *Metagonistylum minense* Tns., in Puerto Rico. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGISTS, 6., Louisiana, 1939. Proceedings. Baton Rouge, s.ed., 1939. p.243-5.
- BENNETT, F.D. & SQUIRE, F.A. Investigations of the biological control of some pests in Bolivia. PANS Pest. Artic. News Summ., 18(4):459-67, 1972.
- BOTELHO, P.S.M.; MACEDO, N.; DEGASPARI, N.; ARAÚJO, J.R. Competição interespecífica entre parasitos da broca, *Diatraea saccharalis*. Brasil açuc., 99(3):48-59, 1982.
- BOX, H.E. Battle against Venezuela's cane borer. Part 1. Preliminary investigations and the launching of a general campaign. Sugar, 51(5):25-7, 30, 1956a.
- BOX, H.E. Battle against Venezuela's cane borer. Part 2. Survey of parasite colonization and plants for Aragua campaign. Sugar, 51(6):34-6, 57-8, 1956b.
- BOX, H.E. Battle against Venezuela's cane borer. Part 3. Success of the campaign initiated by hacienda Santa Teresa. Sugar, 51(7):30-4, 1956c.
- CLEARE, L.D. The Amazon fly (*Metagonistylum minense* Towns.), in British Guiana. Bull. Entomol. Res., 30:85-102, 1939.
- HOLLOWAY, T.E. & MATHES, R. The Amazon fly *Metagonistylum minense*; a parasite of sugarcane borer. J. Econ. Entomol., 33(5):738-42, 1940.
- JAYNES, H.A. The parasites of the sugarcane borer in Argentina and Peru, and their introduction into the United States. US Dep. Agric. Tech. Bull., (363): 1-26, 1933.
- MACEDO, N.; MENDES, A.C.; BOTELHO, P.S.M. Controle da *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794), desenvolvido pelo PLANALSUCAR na região Centro-Sul do Brasil. Araras, IAA/PLANALSUCAR, 1977. 17p.
- PLANALSUCAR, São Paulo, SP. Manual para criação massal de *Apanteles flavipes* Cam. (Hym.:Braconidae). Piracicaba, 1980. 49p.
- PSCHORN-WALCHER, H. Experiments on interspecific competition between 3 species of tachinid attacking the sugarcane moth borer, *Diatraea saccharalis* (F.). Entomophaga, 16(1):125-31, 1971.
- RISCO, S.; MORALES, N.; AYQUIPA, G. Avances en la propagación del parasito *Paratheresia claripalpis* Wulp. (Dip., Tachinidae) utilizando larvas de *Diatraea saccharalis* Fabr. (Lep., Crambidae) criadas en dieta artificial. Bol. téc. Inst. Cent. Invest. Azucar, 2(4):1-6, 1973.
- SARACENI, N.G. Estudo genético e biológico de *Paratheresia claripalpis* (Diptera, Tachinidae). Ribeirão Preto, s.ed., 1979. 139p.
- TERÁN, F.O. Perspectivas do controle biológico da broca da cana-de-açúcar. B. téc. COPERSUCAR, (2): 5-9, 1976.
- THOMPSON, W.R. The larval morphology of some tachinid parasites of *Diatraea* (Diptera). Trans. Am. Entomol. Soc., 86:207-24, 1960.