

CONTROLE BIOLÓGICO**Parasitismo Natural de Ovos de *Alabama argillacea* Hüb. e *Heliothis virescens* Fab. (Lep.: Noctuidae) por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) em Algodoeiros no Mato Grosso do Sul**MARCOS G. FERNANDES¹, ANTONIO C. BUSOLI¹ E PAULO E. DEGRANDE²

¹UNESP, Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Fitossanidade, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14870-000, Jaboticabal, SP.

²UFMS-Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Núcleo de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências Agrárias, Caixa postal 533, 79804-970, Dourados, MS.

An. Soc. Entomol. Brasil 28(4): 695-701 (1999)

Natural Parasitism of *Alabama argillacea* Hüb. and *Heliothis virescens* Fab. (Lep.: Noctuidae) by *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) on Cotton in the State of Mato Grosso do Sul

ABSTRACT - The experiments were carried out on cotton in the region of Dourados, Mato Grosso do Sul State, in 1996-97. From weekly samples of eggs of *Alabama argillacea* Hüb. and *Heliothis virescens* Fab., we determined the level of parasitism, sex ratio and total number of adults of *Trichogramma pretiosum* Riley emerged from each host egg. The percentage of *A. argillacea* eggs parasitized by *T. pretiosum* was null at 31 days after the emergence of the plants (DAE) and increased to more than 60% from the 58th day (DAE) on; sometimes the parasitism reached almost 100%. *H. virescens* eggs also showed high levels of parasitism by *T. pretiosum*. The number of adult females emerged from parasitized eggs was always higher than the number of adult males and represented around 60% of the total adults emerged. On the average, around two adult wasps emerged from each egg of *A. argillacea* or *H. virescens*. In the region of Dourados, the parasitism by *T. pretiosum* was high in both *A. argillacea* and *H. virescens* eggs, despite the high levels of insecticide use.

KEY WORDS: Insecta, *Gossypium hirsutum*, cotton leafworm, tobacco budworm, biological control.

RESUMO - Os experimentos foram conduzidos em culturas comerciais de algodoeiros na região de Dourados no Estado de Mato Grosso do Sul, durante a safra 1996/97. Observaram-se os seguintes aspectos do parasitismo natural em ovos de *Alabama argillacea* Hübner e *Heliothis virescens* Fabricius por *Trichogramma pretiosum* Riley: índice de parasitismo, razão sexual e número de adultos emergidos por ovo. Realizou-se coleta semanal de ovos dos lepidópteros e sua incubação em laboratório. Aos 31 dias após a emergência

das plantas (DAE), não se observou parasitismo nos ovos de *A. argillacea*. Porém, a partir de 58 dias (DAE), acima de 60% dos ovos estavam parasitados por *T. pretiosum*, atingindo em algumas avaliações quase 100%. Apesar da baixa ocorrência de ovos de *H. virescens*, esses também apresentaram elevado índice de parasitismo por *T. pretiosum*. O número de fêmeas emergidas dos ovos parasitados geralmente foi maior do que o de machos. Fêmeas representaram em torno de 60% do total de adultos emergidos na maioria das coletas efetuadas. O número de adultos emergidos por ovo de *A. argillacea* e *H. virescens* foi ao redor de dois. Na região de Dourados, portanto, o parasitismo natural em ovos de *A. argillacea* e *H. virescens* por *T. pretiosum* é elevado, mesmo com as frequentes aplicações de inseticidas.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, *Gossypium hirsutum*, curuquerê-do-algodoeiro, lagarta-das-maçãs, controle biológico.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) apresenta o controle biológico como um dos seus principais suportes, seja pela manutenção dos inimigos naturais existentes, através da utilização de produtos seletivos a esses, seja pela criação e liberação de predadores, patógenos e parasitóides.

Dentre os programas de controle biológico efetuados hoje em dia, os parasitóides do gênero *Trichogramma* constituem um dos grupos mais estudados e utilizados no mundo. No entanto, para que se inicie um programa de controle biológico com esse grupo, o primeiro passo é identificar a(s) espécie(s) que ocorrem nas áreas de cultivo da cultura (Botelho 1997), além de sua eficiência no parasitismo natural da praga visada, pois as espécies locais são geralmente selecionadas para liberação, de acordo com o princípio ecológico de que essas são mais adaptadas para o proposto clima, habitat e condições do hospedeiro (Parra et al. 1987). Segundo Hassan (1994), a utilização de espécies locais é a base da teoria inundativa e somente não é aplicada em locais onde não ocorram espécies nativas ou onde foram realizadas pré-introduções de espécies provenientes de outras regiões, antes de se conhecerem as espécies nativas. A manutenção e o fomento às espécies locais deveriam ser priorizadas, antes de se pensar em liberações, já que os níveis naturais de parasitismo, embora

algumas vezes sejam negligenciáveis, podem também ser elevados, conforme já verificado para vários insetos-pragas. O recente movimento de grupos nacionalistas em alguns países para restringir a importação de organismos para controle biológico reforçam a importância de que as efetivas espécies nativas devam ser identificadas, pois diferentes espécies de *Trichogramma* competem entre si num mesmo habitat (Pak & Oatman 1982), e essa competição pode levar à eliminação de espécies ou linhagens locais quando espécies não-nativas são liberadas (Howarth 1991).

A pesquisa proposta teve como objetivo determinar a época de ocorrência e identificação da(s) espécie(s) de *Trichogramma* spp. que ocorre(m) na cultura do algodão herbáceo *Gossypium hirsutum* L. na região de Dourados, MS, a percentagem de parasitismo em ovos de *Alabama argillacea* Hüb. e *Heliothis virescens* Fab., que são importantes espécies de lepidópteros pragas da cultura algodoeira na região, assim como determinar a razão sexual e o número de adultos do parasitóide emergidos por ovo, através de coleta semanal de ovos dos citados lepidópteros.

Material e Métodos

Os trabalhos foram conduzidos durante a

safrá 96/97 na região de Dourados, MS, que apresentou no ano agrícola 95/96, 27.376 ha cultivados com algodão herbáceo *G. hirsutum*. Para a instalação do experimento, foi selecionada uma área de 120 ha cultivada com a variedade de algodão Deltapine Acala-90. Através de coletas semanais, avaliaram-se cerca de 50 ovos de *A. argillacea* e de *H. virescens*, com exceção das primeiras avaliações, quando ainda era pequena a ocorrência dessas pragas.

Folhas com ovos recolhidos do campo eram individualizadas por espécie da praga em sacos plásticos. Desde que possível, procurou-se coletar cerca de 55 a 60 por espécie, pois no manuseio alguns podiam se desprender da folha ou serem danificados. Ao final da coleta, esse material era guardado em caixa de isopor, para protegê-lo de altas temperaturas, sendo posteriormente conduzido ao laboratório de Entomologia da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Mato Grosso de Sul em Dourados, onde a parte da folha que continha o ovo era recortada e acondicionada em tubo de ensaio, que após ser fechado com película de PVC (Rolopac) era mantido em condição ambiente sem controle de temperatura, umidade relativa do ar e fotoperíodo. Os ovos foram observados diariamente sob microscópio estereoscópico (aumento de 40X) sendo anotado o número de lagartas eclodidas e de parasitóides emergidos. Os adultos de *Trichogramma* spp. foram anestesiados com éter etílico e colocados em tubos de ensaio contendo álcool 70 %.

Obtiveram-se, assim, o número de lagartas eclodidas e de ovos parasitados, possibilitando calcular a percentagem de parasitismo a cada semana para cada espécie da praga. Foi determinado também o número de *Trichogramma* spp. emergidos por ovo, o sexo do(s) parasitóide(s) emergido(s) por ovo por coleta.

Na área da pesquisa foram realizadas 10 aplicações de inseticidas durante o ciclo da cultura, visando o controle da broca-da-haste (*Conotrachelus* spp.), pulgão (*Aphis gossypii* Glover) e *A. argillacea*, sempre que se atingia

o nível de controle dessas pragas. Assim, aos sete dias após a emergência das plantas (DAE) foi aplicado paratiom metílico (Folidol 60 CE) a 0,8 l p.c./ha, visando ao controle de *Conotrachelus* spp., aos 15 dias (DAE) aplicou-se endossulfam (Thiodan 350 CE) (1,5 l p.c./ha) + dimetoato (Dimexion) (0,5 l p.c./ha) visando *Aphis gossypii*. Aos 26 dias (DAE), endossulfam (Thiodan 350 CE) (1,8 l p.c./ha) + dimetoato (Dimexon) (0,5 l p.c./ha) foi novamente aplicado para controle de pulgão. Aos 32 dias (DAE) aplicou-se carbosulfam (Marshal) (0,6 l p.c./ha), também para controle de afídeos. Aos 44 dias (DAE) iniciaram-se as pulverizações para controle de *A. argillacea*, com endossulfam (Thiodan) a 2,0 l p.c./ha. Aos 56 dias (DAE) ocorreu nova aplicação visando *A. argillacea*, desta vez com endossulfam (Thiodan) (2,0 l p.c./ha) + diflubenzurom (Dimilin) (60 g p.c./ha). Aos 79 dias (DAE) deltametrina (Decis 50 CE) (0,25 l p.c./ha) + triazofós (Hostathion) (0,5 l p.c./ha) foram aplicados para *A. argillacea* e *Conotrachelus* spp. Aos 86, 96 e 109 dias (DAE), foram feitas novas aplicações com deltametrina (Decis 25 CE) (0,45 l p.c./ha), todas para controlar *A. argillacea*.

Além da área experimental situada em Dourados, MS, utilizaram-se mais duas áreas, uma situada no município de Ponta Porã e outra no município de Itaporã, para a coleta dos ovos dos lepidópteros para observar a ocorrência de parasitismo, identificação da(s) espécie(s) do parasitóide, determinação da razão sexual dos indivíduos e do número de adultos emergidos por ovo.

Todos os machos de *Trichogramma* spp. obtidos nas coletas, foram montados em lâminas e encaminhados para identificação da(s) espécie(s) ao Prof. Dr. R. A. Zucchi da ESALQ/USP, que constatou pertencerem, sem exceção, à espécie *Trichogramma pretiosum* Riley.

Resultados e discussão

Índice de parasitismo de ovos de *A. argillacea* - O parasitismo de ovos desse noctuídeo por *T. pretiosum*, apresentou

considerável aumento durante o ciclo da cultura. No início da oviposição da praga, o parasitismo foi nulo, porém gradativamente aumentou com o incremento da população e da oviposição da praga, alcançando em algumas semanas índices próximos a 100% (Tabela 1). Demonstra-se através desses dados, o grande potencial de *T. pretiosum*

ovos de *A. argillacea* parasitados e não parasitados, pôde-se perceber que a partir do início da oviposição do hospedeiro, o estabelecimento da população do parasitóide é bastante rápido, pois o parasitismo passou de nulo aos 31 dias (DAE), para próximo de 50% aos 52 dias (DAE). Resultado semelhante foi encontrado por Hohmann &

Tabela 1. Número de ovos de *A. argillacea* e *H. virescens* parasitados e não parasitados por *T. pretiosum* em algodoeiro. Cultivar Deltapine Acala-90. Dourados, MS, 1996/97.

DAE ¹	<i>A. argillacea</i>			<i>H. virescens</i>		
	Total ovos parasitados	Total ovos não parasitados	% ovos parasitados	Total ovos parasitados	Total ovos não parasitados	% ovos parasitados
31	0	16	0	-	-	-
38	2	22	8,3	-	-	-
45	3	14	17,6	-	-	-
52	24	26	48,0	-	-	-
58	51	15	77,3	1	0	100
65	36	1	97,3	-	-	-
72	42	3	93,3	32	2	94,1
76	24	3	88,9	-	-	-
87	47	3	94,0	1	0	100
92	31	3	91,2	-	-	-
102	43	7	86,0	-	-	-
111	46	4	92,0	-	-	-
117	43	1	97,7	-	-	-
123	44	6	88,0	-	-	-
129	35	15	70,0	-	-	-

¹DAE - Dias Após a Emergência.

como agente de controle biológico natural de *A. argillacea* em algodoeiro, em virtude dos altos níveis de parasitismo observados. Como ficou evidenciado, no início da infestação o parasitismo é baixo, sendo nessa época que Parra et al. (1987) sugerem a utilização desse agente de controle biológico, em liberações massais (inundativas) no início do aparecimento da praga, quando os parasitóides ainda não se estabeleceram na área de cultivo e as pragas podem, então, atingir níveis elevados.

Através dos dados referentes ao total de

Santos (1989) que encontraram elevados níveis (94, 82 e 99%, respectivamente) de parasitismo de ovos de *A. argillacea* por *T. pretiosum* em algodoeiros no Estado do Paraná em três observações realizadas durante a safra 1986-87.

Nem todos os ovos parasitados por *T. pretiosum*, coletados durante o experimento, apresentaram emergência de adultos em laboratório, assim como não houve eclosão de lagartas de *A. argillacea* de alguns ovos aparentemente sadios. Essa constatação pode ser atribuída a uma série de possíveis fatores,

tais como: inviabilidade natural dos ovos dos lepidópteros ou do parasitóide, ataque de predadores aos ovos no campo, ou ainda, efeito da aplicação de inseticidas sobre os ovos.

Índice de parasitismo de ovos de *H. virescens* - O parasitismo de *T. pretiosum* em ovos dessa espécie foi elevado, apesar da baixa incidência desse noctuídeo durante a safra 96/97 (Tabela 1). Observações de altas taxas de parasitismo de ovos de *H. virescens* por *Trichogramma* spp. em algodoeiros, são comuns na literatura especializada. Graham (1970) encontrou índices superiores a 40% em cultura algodoeira, e segundo Hohmann & Santos (1989) o parasitismo em ovos de *Heliothis* spp. em algodoeiros de Centenário do Sul, PR, nas safras de 1984/85 a 1987/88, foi em média de 86%, 74%, 48% e 63% nas quatro safras respectivas.

Os elevados índices de parasitismo por *T. pretiosum* em ovos de *H. virescens* e *A. argillacea*, observados durante grande parte do período de infestação dessas pragas, permitem sugerir que a população do parasitóide está adaptada à região, principalmente considerando que durante a safra 96/97, a região de Dourados, MS, apresentou reduzida área cultivada com algodão (IBGE 1997).

Merece especial destaque o fato de que na propriedade onde foram coletados os ovos de *H. virescens* e *A. argillacea* para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas dez aplicações com inseticidas, sendo as últimas seis com produtos piretróides, sem aparentemente afetar o parasitismo de *T. pretiosum*, pois os índices permaneceram elevados até o final do ciclo da cultura. Também Graham (1970), Jacobs *et al.* (1984), Parra *et al.* (1987), Hohmann & Santos (1989) e Hohmann (1993) observaram altos níveis de parasitismo por *Trichogramma* spp. em áreas que receberam aplicações de inseticidas de largo espectro.

Razão sexual de *T. pretiosum* - Observou-se que o número de fêmeas da progênie de *T. pretiosum* foi maior do que o de machos

emergidos em ovos de ambas as espécies pragas de Noctuidae. A percentagem de fêmeas emergidas de ovos de *A. argillacea* esteve entre 60 e 80%, enquanto que para os ovos de *H. virescens* variou entre 50% e 65%, com exceção de uma única amostra que apresentou poucos indivíduos, sendo todos fêmeas (Tabela 2).

De acordo com Vinson (1997), fatores como o tamanho do ovo do hospedeiro, idade, tamanho da postura, superparasitismo, tamanho da população do hospedeiro e taxa de encontro, influenciam a razão sexual de *Trichogramma* spp. São encontrados na literatura, relativamente poucos trabalhos visando determinar a razão sexual de *Trichogramma* spp. emergidos a partir de ovos de *A. argillacea* ou de *H. virescens* em campo. Hohmann & Santos (1989), em trabalho realizado no Paraná, observaram que, em média, cerca de 61% da progênie de *T. pretiosum* em ovos de *Heliothis* spp. era constituída de fêmeas, e do total da progênie emergida de ovos de *A. argillacea*, cerca de 58% era constituída de fêmeas. Tironi (1992), citado por Resende (1992), observou na cultura do milho que, em condições naturais, 60% dos adultos de *Trichogramma* spp. emergidos de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie), espécie próxima às do gênero *Heliothis*, eram constituídos de fêmeas. Outro trabalho com resultado semelhante foi realizado por Lewis *et al.* (1976), que encontraram 62% de fêmeas do total de adultos de *T. pretiosum* que emergiram de ovos de *H. zea*.

Número de *T. pretiosum* emergidos por ovo

- O número de adultos de *T. pretiosum* emergidos em laboratório a partir de ovos de *A. argillacea* e de *H. virescens* coletados em campo em três diferentes áreas, apresentou considerável variação, pois emergiram de um a quatro parasitóides por ovo; esse valor foi em média, próximo de 2/ovo, sendo que o menor valor médio de emergência em ovos de *A. argillacea* foi de 1,8 adulto/ovo, e 2,2 adultos/ovo para *Heliothis* spp (Tabela 2). Hohmann & Santos (1989), em algodoeiros

Tabela 2. Razão sexual e número de adultos de *T. pretiosum* emergidos por ovo de *A. argillacea* e *H. virescens* em três municípios da Região de Dourados, MS em algodoeiro. Cultivar Deltapine Acala-90, 1996/97.

DAE ¹	Dourados				Ponta Porã				Itaporã	
	<i>A. argillacea</i>		<i>H. virescens</i>		<i>A. argillacea</i>		<i>H. virescens</i>		<i>A. argillacea</i>	
	Adulto/ ovo	% de fêmeas	Adulto/ ovo	% de fêmeas	Adulto/ ovo	% de fêmeas	Adulto/ ovo	% de fêmeas	Adulto/ ovo	% de fêmeas
58	1,9	63,5	1,0	100	-	-	-	-	-	-
65	2,1	63,4	-	-	2,0	80,0	2,4	65,1	-	-
72	2,2	54,8	2,4	64,4	-	-	-	-	-	-
78	2,0	67,9	-	-	-	-	-	-	-	-
87	2,1	69,2	3,0	66,7	-	-	-	-	-	-
92	2,2	67,2	-	-	2,5	70,5	2,0	50,0	-	-
102	2,2	67,6	-	-	-	-	-	-	2,3	80,0
110	2,1	61,4	-	-	1,0	66,7	-	-	-	-
117	2,8	52,2	-	-	-	-	-	-	2,1	57,1
123	2,7	59,7	-	-	-	-	-	-	-	-
129	2,5	61,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Média	2,3	62,5	2,1	77,0	1,8	72,4	2,2	57,5	2,2	68,6

¹DAE – Dias Após a Emergência.

do Estado do Paraná, observaram que o número de indivíduos da mesma espécie do parasitóide que emergiu por ovo de *Heliothis* spp. oscilou entre um e seis, sendo que a emergência de dois e três parasitóides por ovo do hospedeiro ocorreu com maior frequência (aproximadamente 80% do total de ovos parasitados). Em ovos de *A. argillacea*, Hohmann & Santos (1989) verificaram até cinco parasitóides emergidos por ovo do hospedeiro, sendo mais comum três (51%) e dois (41%) adultos por ovo. Tironi (1992), citado por Resende (1992), observou que, em condições naturais na cultura do milho, o número de adultos de *Trichogramma* spp. que emergiu por ovo de *H. zea* foi de 2,5. Já Lewis et al. (1976) encontraram um número médio de dois adultos de *T. pretiosum* para cada ovo de *H. zea*.

Literatura Citada

Botelho, P.S.M., 1997. Eficiência de *Trichogramma* em campo, p. 303-318. In

J.R.P. Parra & R.A. Zucchi (eds.), *Trichogramma* e o Controle Biológico Aplicado. Piracicaba, FEALQ, 324p.

Graham, H.M. 1970. Parasitism of eggs of bollworms, tobacco budworms, and loopers by *Trichogramma semifumatum* in the Lower Rio Grande Valley, Texas. J. Econ. Entomol. 63:686-688.

Hassan, S.A. 1994. Strategies to select *Trichogramma* species for use in biological control, p. 53-73. In E. Wajnberg & S.A. Hassan. Biological Control with Eggs Parasitoids. Oxon, UK, CAB International.

Hohmann, C.L. 1993. Efeitos de alguns inseticidas sobre adultos de *Trichogramma pretiosum* Riley. An. Soc. Entomol. Brasil 22: 563-568.

Hohmann, C.L. & W.J. Santos. 1989. Parasitismo de ovos de *Heliothis* spp. e

- Alabama argillacea* (Hubner) (Lep.: Noctuidae) em algodoeiro por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) no norte do Paraná. An. Soc. Entomol. Brasil 18: 161-167.
- Howarth, F.G. 1991.** Environmental impacts of classical biological control. Annu. Rev. Entomol. 36: 485-509.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1997.** Levantamento sistemático da produção agrícola. Campo Grande.
- Jacobs, R.J., C.A. Kouskolekas & H.R. Gross. 1984.** Responses of *Trichogramma pretiosum* (Hym: Trichogrammatidae) to residues of permethrin and endossulfan. Environ. Entomol. 18: 355-8.
- Lewis, W.J., D.A. Nordlund, H.R. Gross, W.D. Perkins, E.F. Knipling & J. Voegelé. 1976.** Production and performance of *Trichogramma* reared on eggs of *Heliothis zea* and other hosts. Environ. Entomol. 5: 449-52.
- Pak, G.A. & E.R. Oatman. 1982.** Comparative life table, behavior and competition studies of *Trichogramma brevicapillum* and *T. pretiosum*. Entomol. Exp. Appl. 32: 68-79.
- Parra, J.R.P., R.A. Zucchi & S. Silveira Neto. 1987.** A importância de *Trichogramma* no controle de pragas na agricultura. Agrotécnica Ciba Geigy 1: 12-15.
- Resende, D.L.M.C. 1992.** Aspectos biológicos e parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* (Oatman & Platner, 1983) (Hym.: Trichogrammatidae), em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lep.: Noctuidae). Lavras. 92p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade). Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- Vinson, S.B. 1997.** Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae, p.67-119. In J.R.P. Parra & R.A. Zucchi (eds.), *Trichogramma* e o Controle Biológico Aplicado. Piracicaba, FEALQ, 324p.

Recebido em 10/09/98. Aceito em 08/11/99.
