

# Características biológicas de linhagens de *Trichogramma pretiosum* desenvolvidas em ovos de *Spodoptera frugiperda*

Eduardo Barbosa Beserra<sup>1\*</sup>, Carlos Tadeu dos Santos Dias<sup>2</sup> e José Roberto Postali Parra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Farmácia e Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Ciências Exatas, Esalq, Universidade de São Paulo. <sup>3</sup>Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Esalq/ Universidade de São Paulo. \*Autor para correspondência.

**RESUMO.** Teve-se como objetivo avaliar as características biológicas e a capacidade de 20 linhagens de *Trichogramma pretiosum* R. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) de aceitar e se desenvolver sobre ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). As linhagens Lsg<sub>1</sub>, Lsg<sub>11</sub> e Lsg<sub>18</sub> tiveram maior capacidade para parasitar e se desenvolver em ovos de *S. frugiperda*. As linhagens Lsg<sub>11</sub> e Lsg<sub>18</sub> foram as que apresentaram maior agressividade e preferência por ovos do hospedeiro natural, mesmo após terem sido mantidas por várias gerações no hospedeiro alternativo, *Anagasta kuehniella* Zeller.

**Palavras-chave:** controle biológico, lagarta-do-cartucho, seleção de parasitóides, parasitóide de ovos.

**ABSTRACT.** Biological characteristics of *Trichogramma pretiosum* strains developed on eggs of *Spodoptera frugiperda*. The aim of this paper was to evaluate the biological characteristics and the capacity of 20 strains of *Trichogramma pretiosum* R. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) to accept and develop through the eggs of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). The strains Lsg<sub>1</sub>, Lsg<sub>11</sub> and Lsg<sub>18</sub> were more effective in parasitizing and developing through the eggs of *S. frugiperda*. The strains Lsg<sub>11</sub> and Lsg<sub>18</sub> presented a great aggressiveness and preference for the natural host even after having been developed for several generations in alternative host, *Anagasta kuehniella* Zeller.

**Key words:** Biological control, fall armyworm, selection of parasitoids, eggs parasitoid.

## Introdução

*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) é uma das pragas mais importantes da cultura do milho, no Brasil, gerando perdas na produção que podem exceder a 30% (Cruz *et al.*, 1996). Uma alternativa ao controle de *S. frugiperda* é a utilização de inimigos naturais como os parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma*, que são produzidos e utilizados para o controle de pragas em vários países do mundo. Na Colômbia, *Trichogramma atopovirilia* Oatm. e Platn. é um produto biológico comercializado entre os agricultores, o qual tem colonizado ecossistema onde *S. frugiperda* é considerada praga (Roa, 1995). Estudos de campo feitos por Toonders e Sánchez (1987) e Sá e Parra (1994) mostraram a dificuldade de se utilizar espécies desse gênero no controle de *S. frugiperda*, já que o parasitismo observado é baixo, em função, provavelmente, das suas posturas e cobertas em massas de uma ou mais camadas e cobertas de escamas. Porém, Greenberg *et al.* (1998) avaliaram, em condições de campo, a capacidade de parasitismo

de *T. pretiosum* R. e *T. minutum* R., em ovos de *S. exigua* (Hüb.), que foram de 36,8% e 32,5%, respectivamente, demonstrando a possibilidade de uso desses parasitóides para o controle da praga, mesmo que a presença de escamas sobre as posturas funcione como barreira ao parasitismo.

Potencialmente, *S. frugiperda*, pode ser controlada através de liberações com *T. pretiosum*, parasitóide freqüente dessa praga. Linhagens dessa espécie foram coletadas em ovos de *S. frugiperda*, em diferentes períodos na região de Piracicaba, Estado de São Paulo, e vem sendo mantidas em laboratório por mais de 20 gerações em ovos de *Anagasta kuehniella* Z. Porém, a criação de *T. pretiosum* por várias gerações no hospedeiro alternativo, pode afetar a preferência pelo hospedeiro natural e alterar a sua eficiência no controle de *S. frugiperda*, o que, segundo Cobert (1985), se deve, em parte, ao condicionamento pré-imaginal adquirido durante o desenvolvimento larval. Estudos de Hassan (1989) constataram a perda de preferência de linhagens de *Trichogramma* spp por ovos

de *Cydia pomonella* L. após terem sido criadas em ovos do hospedeiro alternativo, *Sitotroga cerealella* (Oliv.).

Hassan (1989, 1994) chamou a atenção para a necessidade de se selecionar linhagens de *Trichogramma* spp. para o uso em controle biológico, principalmente, quando estas são mantidas em um hospedeiro alternativo. Entre os critérios de seleção, devem ser consideradas a preferência hospedeira (reconhecimento e aceitação), bem como, a sua adequação ao desenvolvimento do inimigo natural. Características biológicas como fecundidade, fertilidade, longevidade e razão sexual contribuem substancialmente para a capacidade reprodutiva do inseto (Pintureau et al., 1981). Avaliações desses parâmetros podem servir como medida da qualidade do inseto produzido em laboratório e dão uma indicação da sua eficiência em campo (Hassan et al., 1978).

No presente trabalho procurou-se, a partir das 20 linhagens de *T. pretiosum* coletadas na região de Piracicaba, fazer uma seleção preliminar de linhagens com capacidade para reconhecer, aceitar e se desenvolver sobre ovos de *S. frugiperda*. Para tanto, foram avaliados aspectos biológicos de *T. pretiosum* em ovos de *S. frugiperda* e testada a sua preferência entre ovos do hospedeiro natural e do alternativo, *A. kuehniella*.

### Material e métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Esalq/USP, Piracicaba, em câmara climatizada regulada a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , U.R.  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas. Foram utilizadas 20 linhagens de *T. pretiosum*, coletadas em posturas de *S. frugiperda* em milho, nos períodos de março de 1998 a julho de 1999. As posturas foram individualizadas no laboratório em tubos de vidro (8,5 x 2,5cm), considerando-se como uma linhagem, os indivíduos emergidos de uma mesma postura. Cada linhagem foi nomeada segundo o local de coleta e a ordem de emergência no laboratório, quais sejam: Lsg<sub>m</sub>, quando coletadas em campo de milho do Departamento de Genética (campus da Esalq) e Lsa<sub>n</sub>, na Fazenda Areão, pertencente à Esalq, ambas em Piracicaba, SP. Em laboratório foram mantidas por mais de 20 gerações, em ovos do hospedeiro alternativo *A. kuehniella*, criado segundo metodologia de Parra et al. (1989).

Antes da instalação do experimento, as linhagens foram mantidas por uma geração em ovos de *S. frugiperda*, a fim de se eliminar o provável efeito do

condicionamento pré-imaginal do hospedeiro alternativo sobre as fêmeas do parasitóide. Fêmeas de *T. pretiosum* recém-emergidas (n=30), de cada linhagem, foram individualizadas em tubos de vidro (12,0 x 7,5mm), ofertando-se, para cada uma, 40 ovos de *S. frugiperda*, com o máximo de 12 horas de idade e como fonte de alimento uma gota de mel de abelha. Visando avaliar apenas a qualidade do hospedeiro para o desenvolvimento de *T. pretiosum*, os ovos de *S. frugiperda* foram separados, eliminando-se, dessa forma, as barreiras físicas (camadas e escamas) de suas posturas. Inicialmente, as posturas foram mergulhadas por 15min em água destilada, para facilitar a separação dos ovos. Em seguida, esses ovos foram destacados com pincel e fixos à cartolina de coloração azul, por meio de água destilada. O parasitismo foi permitido por 48 horas, avaliando-se a seguir: duração do período de desenvolvimento (ovo-adulto), porcentagem de emergência, número de ovos parasitados, porcentagem de parasitismo, número de adultos emergidos por ovo, longevidade das fêmeas e razão sexual obtida pela divisão do número de fêmeas pelo total de indivíduos emergidos.

A preferência hospedeira foi avaliada utilizando-se as linhagens selecionadas, dentre as 20 estudadas anteriormente, adotando-se a metodologia de Hassan (1989). Como forma de se eliminar o efeito da diferença de tamanho entre ovos de *A. kuehniella* e *S. frugiperda*, ao invés de se determinar um número fixo de ovos de cada hospedeiro, optou-se por distribuí-los de forma a preencher pequenas áreas de 0,4mm<sup>2</sup>, as quais estavam dispostas em cantos opostos de uma arena de cartolina de 20mm<sup>2</sup>. No centro de cada arena foi ofertada uma gota de mel de abelha, colocando, em seguida, a arena no interior de um tubo de vidro de 8,5 x 2,5cm. Fêmeas (n=20) de *T. pretiosum* recém-emergidas de ovos de *A. kuehniella*, provenientes das linhagens selecionadas, foram individualizadas no interior dos tubos, e monitoradas a cada 45min, durante um período de 6 horas, registrando-se a posição de cada uma na arena e, dessa forma, determinando-se a preferência através da frequência de contatos nos ovos de ambos os hospedeiros.

As características biológicas avaliadas no primeiro experimento foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p≤0,05). Com esses parâmetros, foi realizada, ainda, uma análise de agrupamento ("Cluster analyses"), utilizando-se uma matriz de distância euclidiana através do método da média não-ponderada, para se avaliar o grau de similaridade entre as linhagens estudadas. Os resultados do teste de preferência

entre *A. kuehniella* e *S. frugiperda* foram comparados pelo teste de  $\chi^2$ .

### Resultados e discussão

O período de desenvolvimento variou de 10,1 a 9,6 dias, diferindo estatisticamente entre as linhagens estudadas. Os menores valores para o período de desenvolvimento foram constatados nas linhagens Lsa<sub>4</sub>, Lsg<sub>1</sub>, Lsg<sub>11</sub> e Lsa<sub>8</sub>, porém só detectando-se diferenças significativas entre estas e as linhagens Lsg<sub>12</sub> e Lsg<sub>5</sub>. Observaram-se valores acima de 50% na porcentagem de emergência para a maioria das linhagens estudadas, sendo o maior deles para Lsg<sub>1</sub>, que diferiu, significativamente, das linhagens, Lsa<sub>3</sub>, Lsg<sub>5</sub>, Lsg<sub>16</sub>, Lsg<sub>20</sub>, e Lsg<sub>23</sub> (Tabela 1). Essa maior porcentagem de emergência observada em ovos de *S. frugiperda* foi também constatada em diferentes hospedeiros por Sá e Parra (1994), Cõnsoli e Parra (1996) e por Greenberg *et al.* (1998), para *T. pretiosum* sobre ovos de *Helicoverpa zea* (Bodd.) (95,0%), *Heliothis virescens* Fabr. (94,3%) e *S. exigua* (75,4%), respectivamente. Os períodos de desenvolvimento, embora tenham diferido entre as linhagens, foram próximos aos valores observados por Greenberg *et al.* (1998) para *T. pretiosum* mantidos em ovos de *H. zea* e *S. exigua* que foram de 9,3 e 9,4 dias, respectivamente, e inferiores aos observados por Sá e Parra (1994) para duas linhagens de *T. pretiosum* sobre ovos de *H. zea*: 11,9 e 11,4 dias.

A longevidade de *T. pretiosum* variou em função da linhagem estudada, sendo que Lsg<sub>7</sub>, Lsg<sub>3</sub>, Lsg<sub>1</sub>, Lsg<sub>18</sub>, Lsg<sub>12</sub>, Lsg<sub>29</sub> e Lsg<sub>11</sub> apresentaram maiores valores em relação às demais, porém só diferiram,

significativamente, da linhagens Lsg<sub>8</sub>, Lg<sub>4</sub>, Lsg<sub>17</sub>, Lsg<sub>20</sub>, Lsa<sub>8</sub>, Lsa<sub>3</sub>, Lsa<sub>2</sub>, Lsg<sub>23</sub> e Lsg<sub>5</sub> (Tabela 1). As linhagens Lsg<sub>18</sub>, Lsg<sub>11</sub> e Lsg<sub>1</sub> tiveram, ainda, maior capacidade de parasitismo (número médio de ovos parasitados e porcentagem de parasitismo) não diferindo significativamente entre si, embora tal parasitismo tenha resultado em menor número de adultos emergidos por ovo de *S. frugiperda* (Tabela 1). O menor número de indivíduos por ovo do hospedeiro pode ser vantajoso para o desenvolvimento de *Trichogramma*, já que mais nutrientes estarão disponíveis para a sua assimilação e desenvolvimento, gerando, com isso, indivíduos maiores e mais competitivos. Por outro lado, o aumento no número de adultos por hospedeiro, além de poder diminuir a qualidade do indivíduo gerado, poderá refletir na eficiência de controle, já que poderá resultar numa menor quantidade de ovos parasitados.

Valores distintos quanto a essas características também foram encontrados por Gomes e Parra (1998) para diferentes linhagens de *T. pretiosum* sobre ovos de *A. kuehniella*. Segundo esses autores, o parasitismo de *T. pretiosum*, proveniente de *A. kuehniella* sobre ovos do hospedeiro natural *Anticarsia gemmatalis* Hüb. foi baixo, embora o número de adultos emergidos por ovo do hospedeiro tenha sido maior do que o observado no presente estudo. No entanto, Greenberg *et al.* (1998) observaram maior número de ovos de *S. exigua* parasitados por *T. pretiosum* (em média 44,8 ovos por fêmea), porém esses autores forneceram um maior número de ovos, cerca de 400 ovos, o que pode ter contribuído para o aumento na razão de parasitismo.

**Tabela 1.** Características biológicas (Média ± Erro padrão) de 20 linhagens de *T. pretiosum* mantidas em ovos isolados de *S. frugiperda*. 25,0 ± 2,0°C, U.R. 70 ± 10% e fotofase de 14 horas

	Duração (dias) (média±EP) <sup>1,2</sup>	Emergência (%) (média±EP) <sup>1</sup>	Longevidade (dias) (média±EP) <sup>1,2</sup>	Nº de adultos/ovo hospedeiro (média±EP) <sup>1,2</sup>	Nº de ovos parasitados (média±EP) <sup>1,3</sup>	Parasitismo (%) (média±EP) <sup>1,4</sup>	Razão sexual (média±EP) <sup>1,4</sup>
Ls a <sub>2</sub>	9,7 ± 0,01 bcd	86,0 ± 3,29 abcd	3,1 ± 0,30 hi	1,3 ± 0,04 bcde	17,03 ± 1,26 ij	41,5 ± 3,17 ij	0,80 ± 0,01 ab
Ls a <sub>3</sub>	9,8 ± 0,05 abcd	55,7 ± 8,92 f	3,5 ± 0,31 ghi	1,1 ± 0,05 def	11,0 ± 1,97 j	27,5 ± 4,94 j	0,79 ± 0,05 ab
Ls a <sub>8</sub>	9,7 ± 0,15 cd	90,91 ± 1,50 abc	3,8 ± 0,47 ghi	1,2 ± 0,02 cdef	24,7 ± 1,35 defgh	60,0 ± 3,23 efghi	0,81 ± 0,01 ab
Lsg <sub>1</sub>	9,6 ± 0,05 d	95,3 ± 0,97 a	8,9 ± 0,71 ab	1,2 ± 0,02 cdef	32,7 ± 0,72 abc	81,9 ± 1,80 abc	0,76 ± 0,02 ab
Lsg <sub>2</sub>	9,9 ± 0,02 abcd	83,0 ± 2,56 abcd	5,5 ± 0,43 cdef	1,5 ± 0,04 a	24,3 ± 1,22 defgh	60,6 ± 3,08 efgh	0,75 ± 0,02 ab
Lsg <sub>3</sub>	9,8 ± 0,05 abcd	82,0 ± 4,63 abcd	9,0 ± 0,50 a	1,1 ± 0,03 ef	25,9 ± 1,27 defg	64,8 ± 3,19 defg	0,71 ± 0,03 b
Lsg <sub>4</sub>	9,61 ± 0,07 d	92,6 ± 1,70 ab	4,1 ± 0,41 fghi	1,3 ± 0,05 abcd	17,0 ± 1,27 ij	42,6 ± 3,19 ij	0,71 ± 0,71 b
Lsg <sub>5</sub>	10,1 ± 0,02 ab	76,0 ± 5,00 bcd	2,6 ± 0,19 i	1,4 ± 0,08 ab	16,1 ± 1,14 j	39,9 ± 3,17 ij	0,79 ± 0,02 ab
Lsg <sub>7</sub>	9,7 ± 0,02 abcd	94,3 ± 0,96 ab	9,9 ± 0,83 a	1,1 ± 0,02 f	27,2 ± 1,69 bcdef	68,1 ± 4,24 cdef	0,80 ± 0,02 ab
Lsg <sub>8</sub>	10,0 ± 0,02 abcd	85,5 ± 4,70 abcd	4,6 ± 0,37 efgh	1,2 ± 0,03 bcdef	23,8 ± 1,84 fghi	59,6 ± 4,60 efghi	0,84 ± 0,02 a
Lsg <sub>11</sub>	9,65 ± 0,04 cd	93,8 ± 1,30 ab	7,1 ± 0,55 abcd	1,2 ± 0,02 cdef	32,8 ± 0,77 ab	82,0 ± 1,29 ab	0,72 ± 0,02 b
Lsg <sub>12</sub>	10,1 ± 0,02 a	88,8 ± 3,43 abc	7,8 ± 0,57 abc	1,2 ± 0,02 cdef	28,9 ± 1,36 abcd	72,3 ± 3,42 abcd	0,80 ± 0,02 ab
Lsg <sub>16</sub>	10,0 ± 0,01 abc	55,8 ± 6,82 ef	5,3 ± 0,52 defg	1,4 ± 0,05 ab	19,7 ± 1,87 ghij	49,4 ± 4,69 ghij	0,81 ± 0,01 ab
Lsg <sub>17</sub>	9,7 ± 0,03 abcd	84,0 ± 1,88 abcd	4,0 ± 0,59 ghi	1,3 ± 0,04 abc	27,8 ± 1,21 bcdef	69,4 ± 3,03 bcdef	0,74 ± 0,03 b
Lsg <sub>18</sub>	9,8 ± 0,01 abcd	93,7 ± 0,81 ab	8,2 ± 0,71 abc	1,2 ± 0,02 cdef	34,1 ± 0,65 a	89,3 ± 1,63 a	0,79 ± 0,01 ab
Lsg <sub>19</sub>	10,0 ± 0,02 abcd	90,8 ± 3,56 abc	6,2 ± 0,63 cde	1,1 ± 0,02 ef	26,8 ± 1,73 cdef	67,4 ± 4,70 def	0,78 ± 0,02 ab
Lsg <sub>20</sub>	10,0 ± 0,03 abcd	69,2 ± 5,03 def	3,8 ± 0,44 ghi	1,3 ± 0,04 abcd	19,7 ± 1,55 hij	49,4 ± 4,16 hij	0,76 ± 0,03 ab
Lsg <sub>23</sub>	9,9 ± 0,01 abcd	73,7 ± 4,08 cde	3,1 ± 0,40 hi	1,4 ± 0,04 ab	23,8 ± 1,08 fghi	59,6 ± 2,73 efghij	0,75 ± 0,01 ab
Lsg <sub>26</sub>	10,0 ± 0,02 abcd	86,9 ± 4,70 abcd	6,43 ± 0,68 bcde	1,2 ± 0,04 cdef	25,8 ± 1,75 defgh	64,6 ± 4,37 defgh	0,76 ± 0,02 ab
Lsg <sub>29</sub>	9,7 ± 0,02 dcb	83,5 ± 4,55 abcd	7,8 ± 0,43 abc	1,2 ± 0,02 def	28,4 ± 2,11 bcde	71,0 ± 5,28 bcde	0,76 ± 0,02 ab

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesmas letras, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (p<0,05); <sup>2,3,4</sup>Dados transformados em log (X), X<sup>2</sup> e X<sup>3</sup>, respectivamente

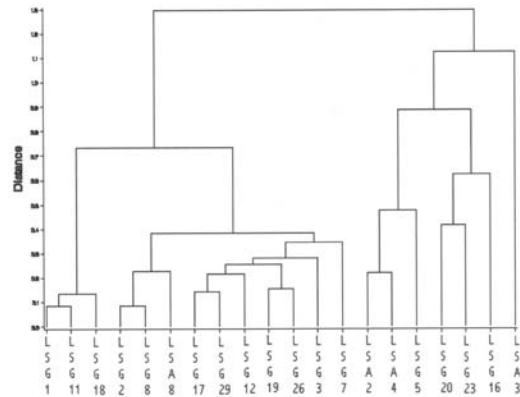
A longevidade aliada à capacidade de parasitismo é uma característica importante quando se pretende utilizar um inimigo natural para o controle de uma praga, já que insetos mais longevos permanecem mais tempo no ambiente e são, teoricamente, capazes de parasitar maior número de hospedeiros durante a fase adulta (Gomes e Parra, 1998). Deve-se ressaltar, porém, que a elevada capacidade de parasitismo observada nesta pesquisa foi obtida pela forma individual em que foram oferecidos os ovos, eliminando-se, assim, as barreiras físicas da presença de escamas e distribuição dos ovos em camadas, comuns nas posturas de *S. frugiperda*.

Os valores da razão sexual, apesar de diferirem entre as linhagens, podem ser considerados elevados (Tabela 1), sendo superiores àqueles observados por Toonders e Sánchez (1987), de 0,51 para *Trichogramma* sp. em ovos de *S. frugiperda* e por Sá e Parra (1994), para duas linhagens de *T. pretiosum* sobre ovos de *H. zea*, que foram de 0,56 e 0,25. Em geral, os valores encontrados para os parâmetros biológicos avaliados evidenciam a boa adequação dos ovos de *S. frugiperda* ao desenvolvimento de *T. pretiosum*, o que sugere a possibilidade de sua utilização para o controle dessa praga.

De acordo com a análise de agrupamento, as linhagens diferiram quanto às características biológicas avaliadas, formando-se grupos distintos segundo o grau de similaridade apresentado por cada grupo (Figura 1). Tal resultado mostra que, apesar dessas linhagens serem provenientes de uma mesma região e de um mesmo hospedeiro, porém coletadas em épocas diferentes, existe uma grande variação nas populações de *T. pretiosum*, provavelmente associada a uma origem parental diferente desses indivíduos, que resultam em diferenças genotípicas que refletem na capacidade do parasitóide em aceitar e se desenvolver em ovos de *S. frugiperda*.

Outros fatores podem ter determinado as diferenças entre as linhagens, como as variações que ocorrem no comportamento de seleção hospedeira entre linhagens ou espécies de *Trichogramma* (Pavlik, 1993), diferenças quanto à própria adequação aos ovos do hospedeiro ou pelo fato de as linhagens utilizadas terem sido mantidas por várias gerações em ovos do hospedeiro alternativo *A. kuehniella*, dificultando, assim, a aceitação de algumas linhagens por ovos de *S. frugiperda*. Segundo Li et al. (1994), *Trichogramma* sp. nr. *sibericum* Sorok. após ser criado por várias gerações em ovos do hospedeiro alternativo, *Peridroma saucia* (Hübner) diminuiu a sua capacidade de aceitar e parasitar ovos de seu hospedeiro natural *Rhopobota naevana* (Hübner). Esse fato, entretanto, não ocorreu no presente trabalho,

pois todas as linhagens foram mantidas por uma geração em ovos de *S. frugiperda* antes do início da fase experimental, como forma de minimizar o efeito da criação no hospedeiro alternativo. Assim, as linhagens Lsg<sub>1</sub>, Lsg<sub>11</sub> e Lsg<sub>18</sub>, foram selecionadas para se testar a preferência hospedeira entre ovos de *A. kuehniella* e *S. frugiperda*, por terem apresentado maior capacidade para parasitar e se desenvolver em ovos de *S. frugiperda* (Tabela 1), além do elevado grau de similaridade (>99,8%) quanto às características biológicas avaliadas (Figura 1).

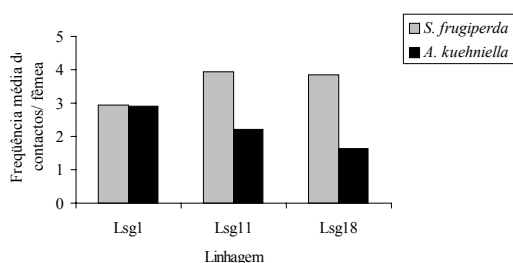


**Figura 1.** Fenograma resultante da análise de agrupamento de características biológicas de 20 linhagens de *T. pretiosum* desenvolvidas sobre ovos de *S. frugiperda*

A frequência de contatos entre ovos de *S. frugiperda* e *A. kuehniella* foi diferente e altamente significativa, ocorrendo diferenças na preferência hospedeira entre as três linhagens estudadas (Lsg<sub>1</sub>, Lsg<sub>11</sub> e Lsg<sub>18</sub>). Em geral, *T. pretiosum* preferiu *S. frugiperda* a *A. kuehniella* (Figura 2). As linhagens Lsg<sub>11</sub> e Lsg<sub>18</sub> tiveram maior frequência de contatos com ovos de *S. frugiperda* em relação a ovos de *A. kuehniella*, se comparadas à linhagem Lsg<sub>1</sub>, o que revela a preferência daquelas duas por ovos do hospedeiro natural, já que existe uma forte relação entre número de contatos e parasitismo (Wührer e Hassan, 1993). A frequência de contatos entre ovos do hospedeiro natural e do alternativo foi semelhante para Lsg<sub>1</sub> (Figura 2), o que segundo Hassan (1989) pode, com a continuidade da criação em *A. kuehniella*, levar a uma mudança de preferência em direção ao hospedeiro alternativo e perda de efetividade no campo.

A preferência por ovos de *S. frugiperda*, das linhagens Lsg<sub>11</sub> e Lsg<sub>18</sub>, mostra que, apesar dessas serem mantidas por várias gerações em ovos de *A. kuehniella*, não perderam a sua capacidade de

encontrar e parasitar ovos do hospedeiro natural, mantendo dessa forma, a sua agressividade. Entretanto, este resultado não é definitivo, pois nem sempre o maior tempo de contato (exame), significa maior parasitismo. Assim, Wührer e Hassan (1993) observaram que *T. pretiosum*, apesar de ter contactado ovos de *Plutella xylostella* (L.) por mais tempo, não apresentou taxas de parasitismo superiores àquelas do hospedeiro alternativo *S. cerealella*, podendo tal fato, ser atribuído a um maior gasto de tempo no exame dos ovos de *P. xylostella*.



**Figura 2.** Frequência média de contactos de fêmeas de três linhagens de *T. pretiosum* sobre ovos de *S. frugiperda* e *A. kuehniella* ( $\chi^2 = 9,79$ ,  $P = 0,007$ ). Temperatura de  $25,0 \pm 2,0$  e U.R.  $70 \pm 10\%$

No presente trabalho, portanto, verificou-se a existência de variações no comportamento das linhagens com relação a ovos individualizados de *S. frugiperda*, e que algumas delas não alteram o seu comportamento quando criadas no hospedeiro alternativo, continuando a preferir ovos do hospedeiro natural, como no caso das linhagens Lsg<sub>11</sub> e Lsg<sub>18</sub>.

## Referências

CÔNSOLI, F.L.; PARRA, J.R.P. Biology of *Trichogramma galloi* and *T. pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared in vitro and in vivo. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Lanhan, v. 89, p. 828-834, 1996.

COBERT, S.A. Insect chemosensory responses: a chemical legacy hypothesis. *Ecol. Entomol.*, Blackwell, v.10, p. 143-153, 1985.

CRUZ, I. *et al.* Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em milho. *An. Soc. Entomol. Bras.*, Londrina, v. 25, p.293-297, 1996.

GOMES, S.M.; PARRA, J.R.P. The parasitism as a tool for factitious host selection for *Trichogramma galloi* Zucchi and *T. pretiosum* Riley. *Mitt. Biol. Bundesanstalt.*, Berlin, p. 13-23, 1998.

GREENBERG, S.M. *et al.* A. Parasitism of beet armyworm by *T. pretiosum* and *T. minutum* under laboratory and field conditions. *Southwest. Entomol.*, Dallas, v. 23, n. 2, p. 183-188, 1998.

HASSAN, S.A. Selection of suitable *Trichogramma* strains to control the codling moth *Cydia pomonella* and the two summer fruit tortrix moths *Adoxophyes orana*, *Pnadenis heparana* (Lep.: Tortricidae). *Entomophaga*, Montpellier, v. 34, p. 19-27, 1989.

HASSAN, S.A. Strategies to select *Trichogramma* species for use in biological control. In: E. Wanjnberg & S. A Hassan (Ed.). *Biological control with egg parasitoids*. Wallingford: CAB 1994. p. 55-72.

HASSAN, S.A. *et al.* Der Einfluss des wirtes in der massenzucht auf die qualitat des eiparasiten *Trichogramma evanescens* bei der bekämpfung des maizünslers, *Ostrinia nubilalis*. *Entomophaga*, Montpellier, v. 23, n.4, p. 321-329, 1978.

LI, S. Y. *et al.* Selection of suitable *Trichogramma* species for potencial control of the blackheaded fireworm infesting cranberries. *Biol. Control.*, Orlando, v. 4, p. 244-248, 1994.

PARRA, J.R.P. *et al.* Número ideal de ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) por caixa de criação para pesquisas com *Trichogramma* spp. *An. Soc. Entomol. Bras.*, Londrina, v. 18, p. 391-402, 1989.

PAVLIK, J. Variability in the host acceptance of european corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep., Pyralidae) in strains of the egg parasitoid *Trichogramma* spp. (Hym., Trichogrammatidae). *J. Appl. Entomol.*, Berlin, v. 115, p. 77-84, 1993.

PINTUREAU, B. *et al.* Etude de quelques facteurs de variation de la fécondité chez *Trichogramma maidis* Pintureau & Voegelé (Hym.: Trichogrammatidae). *Agronomie*, Paris, v.1, n. 4, p. 315-322, 1981.

ROA, F. G. Effectiveness of releases of *Trichogramma* spp. in crops – Colômbia. *Trichogramma News*, Braunschweig, v. 8, p. 30, 1995.

SÁ, L.A.; PARRA, J.R.P. Biology and parasitism of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym., Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lep., Pyralidae) and *Heliothis zea* (Boddie) (Lep., Noctuidae) eggs. *J. Appl. Entomol.*, Berlin, v. 118, p. 38- 43, 1994.

TOONDERS, T.J.; SÁNCHEZ, J.L.C. Evaluation de la efectividad de *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en el combate de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). recomendaciones para su uso. *Cent. Entomol. Acar.*, Chapingo, p.75-84, 1987.

WÜHRER, B.G.; HASSAN, S.A. Selection of effective species/strains of *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae) to control the diamondback moth *Plutella xylostella* L. (lep., Plutellidae). *J. Appl. Entomol.*, Berlin, v. 116., p. 80-89, 1993.

Received on January 08, 2003.

Accepted on September 22, 2003.