

Seleção de diferentes espécies e idades de ovos de crisopídeos por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

N. M. M. S. DE ALBERGARIA, H. O. S. DÓRIA, R. J. FERREIRA, S. A. DE BORTOLI

Tem-se observado parasitismo de ovos de crisopídeo após liberações massais de *Trichogramma pretiosum* em alguns agroecossistemas. Este fato pode mascarar ou tornar inviáveis programas de manejo integrado de pragas, com esses agentes de controle biológico. O presente trabalho teve como objetivos: verificar o parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *Chrysoperla externa*, *Ceraeochrysa cincta*, *Ceraeochrysa paraguayaria*, *Nodita* sp. e *Ceraeochrysa cubana*. Um segundo experimento foi realizado para se verificar a preferência do parasitóide por ovos de diferentes idades (0-24; 24-48; 48-72; 72-96). Para isso foram utilizados 100 ovos de cada idade da espécie *C. externa*, que foi a espécie que se destacou em relação ao parasitismo no primeiro experimento. A seleção mostrou que as espécies de crisopídeos *C. externa* e *Nodita* sp. foram as mais parasitadas, e que, dentre as duas, *C. externa* foi a que apresentou a maior emergência de parasitóides. Com relação a idade dos ovos, observou-se que aqueles de 0-24 horas de idade foram os preferidos para o parasitismo.

N. M. M. S. DE ALBERGARIA. Dept. de Fitossanidade, Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP. E-mail: nmendes@terra.com.br

H. O. S. DÓRIA, RAIMUNDO J. FERREIRA. Dept. de Biologia, Fac. Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Univ. de São Paulo, Av. dos Bandeirantes, 3900, 14040-901, Ribeirão Preto, SP. E-mail: hosd75@terra.com.br

S. A. DE BORTOLI. Dept. de Fitossanidade, UNESP, Jaboticabal, SP. E-mail: bortoli@fcav.unesp.br

Palavras chave: Chrysopidae, seleção por idade, seleção por espécie, *Trichogramma pretiosum*, *Chrysoperla externa*, *Ceraeochrysa* spp., *Nodita* sp.

INTRODUÇÃO

Os principais parasitóides de ovos de crisopídeos pertencem à ordem Hymenoptera, famílias Trichogrammatidae e Scelionidae. O gênero *Trichogramma* tem sido amplamente estudado e utilizado, podendo ser considerado o agente de controle biológico com maior número de investigações no mundo. No Brasil, tem sido realizados estudos com *Trichogramma pretiosum* para controle de *Helicoverpa zea* e *Spodoptera frugiperda* em milho, *Erynnis ello* em mandioca, *Alabama*

argillacea e *Heliothis virescens* em algodão (PARRA *et al.* 1987; SAAVEDRA *et al.*, 1997; ZUCCHI & MONTEIRO, 1997).

Parasitóides de ovos apresentam moderada importância na mortalidade de crisopídeos. A espécie *T. acrobates* é responsável pela destruição de 5 a 7% de ovos de crisopídeos em pomares de pêssego (PUTMAN, 1937), 11% na cultura da oliveira (ALROUECHDI & PANIS, 1981), 19% em pomares de maçã (SZABÓ & SZENTKIRALYI, 1981).

A espécie *T. evanescens* foi encontrada parasitando várias espécies de crisopídeos,

como por exemplo, *Chrysopa oculata*, *Anisochrysa ventralis* e *Italoichrysa italica*, na Europa (PRINCIPI, 1948).

As taxas de parasitismo por *Trichogramma* podem variar de acordo com as espécies de crisopídeos. SILVA (1999), em teste de livre escolha com 5 espécies de *Trichogramma* e dois hospedeiros, *Helicoverpa armigera* e *Chrysoperla carnea*, verificou que o número médio de ovos parasitados por *T. pintoi* e *T. bourarachae* foi de 10 ovos de *H. armigera* e 0,5 de *C. carnea* e, para as outras 3 espécies de *Trichogramma* (*T. cordubensis*, *T. evanescens* e *T. turkestanica*), esses números variaram entre 6 a 11 para *H. armigera* e 3 a 4 para *C. carnea*. Esses resultados mostraram que *Trichogramma* pode parasitar praga e inimigo natural em diferentes proporções, mas o parasitismo é menos prejudicial às espécies benéficas.

As espécies de *Trichogramma* possuem várias tendências para mostrar preferência a um determinado tipo de ovo, por exemplo; tamanho, forma, cor, textura, espessura do córion e a presença ou não de escamas, além de substâncias secundárias (TAYLOR & STERN, 1971), sendo que esta preferência também pode ser resultante de outros aspectos como ovos de diferentes idades (seleção idade-hospedeiro) e/ou espécies (seleção espécie-hospedeiro) (VAN DIJKEN *et al.*, 1986).

Diversos predadores e parasitoides têm sido largamente utilizados em programas de controle biológico. Na cultura da noqueira, por exemplo, SUNDARAM *et al.* (1994) relatam que a utilização de *T. chilonis* (1.000.000/ha) e *C. carnea* (50.000/ha), 40 a 55 dias após a semeadura, controlam a população de *H. armigera* e *Bemisia tabaci*. Pode-se observar que estes dois agentes de controle biológico são importantes inimigos naturais. Entretanto, estudos sobre as relações entre estes dois insetos são escassos.

Este trabalho foi realizado para avaliar a preferência de *T. pretiosum* por ovos de cinco espécies de crisopídeos, além de investigar a preferência por ovos de diferentes idades de *C. externa*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização dos dois experimentos foram utilizadas fêmeas de *Trichogramma pretiosum* criadas sobre *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelichiidae) no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos, Departamento de Fitossanidade, Universidade Estadual Paulista, campus de Jaboticabal.

Seleção pela Espécie:

Nesta parte do experimento foram utilizadas cinco espécies de crisopídeos (*Chrysoperla externa*, *Ceraeochrysa cincta*, *Ceraeochrysa paraguayana*, *Nodita* sp. e *Ceraeochrysa cubana*) criados no Laboratório de Biologia de Insetos.

Os crisopídeos foram criados dentro de gaiolas feitas com tubos de PVC com 10 cm de diâmetro e 23 cm de altura. No interior da gaiola foi colocada uma folha de papel sulfite (21,5 x 31,5 cm), acompanhando a superfície interna, que servia de substrato para oviposição. No dia da instalação do experimento a folha de oviposição foi retirada, sendo colocada uma nova, deixando-a para oviposição por 24 horas, sendo assim coletados os ovos de cada uma das espécies (FERREIRA, 1997). Dez ovos de cada espécie foram então colados com goma arábica 10%, em uma cartolina em áreas previamente demarcadas de 0,5cm², onde foram distribuídos aleatoriamente caracterizando assim as áreas experimentais, sendo cada cartolina colocada dentro de uma caixa tipo gerbox coberta com papel filme.

Cinquenta fêmeas de *T. pretiosum* com 24 horas de idade foram selecionadas com auxílio de um estereoscópio e liberadas nas caixas contendo os ovos, as quais foram mantidas em câmaras climáticas tipo BOD, à temperatura de 25±1°C, umidade relativa 70±10% e fotofase de 14 horas. Após 48 horas de exposição aos parasitoides, os ovos que não apresentavam coloração escura, característica de parasitismo, foram contados e separados para verificação da eclosão da larva do crisopídeo, enquanto que aqueles parasitados continuaram nas caixas até a emergência dos adultos.

Seleção de Hospedeiro por Idade:

A espécie escolhida para esta segunda parte do experimento foi *Chrysoperla externa*, por ter apresentado maior taxa de parasitismo.

O mesmo procedimento realizado para a seleção por espécie foi realizado com os ovos de *C. externa* de diferentes idades: 0-24, 24-48, 48-72 e 72-96 horas.

O parâmetro usado para avaliação foi o número de ovos parasitados e o número de adultos de *Trichogramma* emergidos. Utilizaram-se para ambos os experimentos delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições, sendo cada repetição constituída por 10 ovos. Os dados foram transformados $\sqrt{x + 0,5}$ e comparados pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seleção pela Espécie:

Pode-se observar na Tabela 1 que houve preferência de parasitismo por ovos de *C. externa* em relação à *C. cincta*, *C. cubana*, *C. paraguaria*, que foram igualmente preferidas. Resultados semelhantes a esses foram verificados por TAKAHASHI (2001), que demonstrou que *T. pretiosum* prefere ovos de *C. externa* a ovos de *C. evens* e *C. cincta*.

TAYLOR & STERN (1971), testando parasitismo de *T. semifumatum* sobre alguns hospedeiros, observaram que há preferência por ovos de *Trichoplusia ni* em relação aos de *S. cerealella*, o que pode ser explicado pelo

tamanho dos ovos, pois os de *S. cerealella* são menores que os de *T. ni* e, aparentemente, não suportam desenvolver mais de um parasitóide. Ovos de outros hospedeiros como *Colias eurytheme* têm mostrado suportar o desenvolvimento de até seis parasitóides (STERN & BOWEN, 1963). TAYLOR & STERN (1971) puderam evidenciar isso quando, em teste de múltipla escolha, ofereceram três hospedeiros (*T. ni*, *S. cerealella* e *C. eurytheme*) a *T. semifumatum* e encontraram preferência por *C. eurytheme*. Apesar de os ovos de crisopídeos serem praticamente do mesmo tamanho e da mesma cor, pode-se observar ainda pela Tabela 1, que houve maior emergência de parasitóides em ovos de *C. externa*, mostrando ser esta espécie mais apta a ser parasitada por *Trichogramma pretiosum*.

Seleção de Hospedeiro por Idade:

Os dados da Tabela 2 mostram que o *T. pretiosum* teve preferência por ovipositar em ovos de 0-24 horas de idade de *C. externa*, sendo o mesmo observado por TAKAHASHI (2001), que estudando interações de *T. pretiosum* com três espécies de crisopídeos, observou preferência por ovos de 1 dia de *C. externa* e *C. evens*, e ovos de 2 dias de *C. cincta*.

TAYLOR & STERN (1971), em experimento com exposição por 24 horas de ovos de diferentes idades (24, 48 e 72 horas) de *T. ni* e *Estigmene acrea* a *Trichogramma* constataram que os ovos de 24 horas foram os preferidos para parasitismo.

Tabela 1. Número de ovos parasitados e número de parasitóides por ovo de diferentes espécies de crisopídeos ($\bar{x} \pm ep$) (n=100).

Espécies	nº de ovos parasitados	nº parasitóides/ ovo
<i>Chrysoperla externa</i>	8,2 ± 0,39 a	7,2 ± 0,42 a
<i>Ceraeochrysa cincta</i>	4,2 ± 0,89 b	1,0 ± 0,26 c
<i>Nodita</i> sp.	5,3 ± 0,52 ab	1,9 ± 0,38 bc
<i>Ceraeochrysa cubana</i>	3,7 ± 0,68 b	0,8 ± 0,25 c
<i>Ceraeochrysa paraguaria</i>	4,5 ± 0,67 b	2,7 ± 0,52 b
F	6,25**	30,54**
CV (%)	20,78	23,33

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Número de ovos parasitados e número de parasitóides em ovos de *Chrysoperla externa* de diferentes idades de ($x \pm ep$) (n=100).

Idade dos ovos	nº de ovos parasitados	nº parasitóides/ ovo
0-24	4,1 \pm 0,35 a	1,8 \pm 0,15 a
24-48	1,1 \pm 0,31 b	0,7 \pm 0,24 b
48-72	0,2 \pm 0,20 b	0,3 \pm 0,25 b
72-96	0,7 \pm 0,33 b	0,6 \pm 0,29 b
F	27,53**	5,63**
CV (%)	27,51	34,66

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Em laboratório, ovos de *T. ni* podem ser parasitados por *T. semifumatum* suportando com sucesso o desenvolvimento do parasitóide, mesmo quando eles têm três dias de idade, isso quer dizer 12 a 24 horas antes da eclosão (TAYLOR & STERN, 1971). Os dados obtidos neste trabalho corroboram com esses autores, onde na Tabela 2, verifica-se que não há diferença estatística de preferência pelo parasitóide por ovos de 24-48, 48-72, 72-96 horas.

PAK (1986) mostrou que a seleção por idade tem sido relatada freqüentemente em *Trichogramma*, sendo que ovos jovens são geralmente preferidos a ovos mais velhos. BERTI & MARCANO (1991) estudaram o parasitismo por *T. pretiosum* em ovos de diferentes idades em diferentes hospedeiros e concluíram que os parasitóides preferiram ovos de 1-2, 2-3 e 3-4 dias de *S. cerealella* e *Tuta absoluta* em relação à ovos de 4-5 dias. Já para *Phthorimaea operculella*, observou-se diferença significativa, com preferência para ovos de 1-2 e 2-3 do que 3-4 e 4-5 dias.

BERTI & MARCANO (1991) também observaram que o parasitismo de *Neoleucinodes elegantalis* apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que a fêmea preferiu ovos de 2-3 dias a ovos de 1 a 2 dias ou 4 a 5 dias, estes com comportamentos semelhantes. Este resultado mostrou que o parasitismo pode ser menor no início e ao

fim do desenvolvimento embrionário e mais acentuado na etapa intermediária do mesmo. Já NAVARRO & MARCANO (1999) verificaram que não houve preferência de *T. pretiosum* por ovos de 0-24 e 24-48 horas de *H. zea*. FARIA *et al.* (2000), estudando o parasitismo de *T. pretiosum* por ovos de diferentes idades de *T. absoluta*, observaram preferência por ovos de 12-36 horas a ovos de 36-60 e >60 horas.

As diferenças apresentadas para ovos de *Chrysoperla externa* nas Tabelas 1 e 2, possivelmente deve-se a diferença de idade das fêmeas entre 1º e 2º experimento, pois quanto mais velhas as fêmeas, menos atrativos e nutritivos são os ovos, reduzindo assim o número de ovos parasitados e número de parasitóides/ovo.

O fato de que parasitóides e predadores de pragas podem ser inimigos naturais uns dos outros não deve desmotivar a utilização de um deles na prática do controle biológico. Entretanto, deve ser um incentivo para se escolher cuidadosamente, dentre as diversas espécies disponíveis, o agente de controle que será liberado e, também, as épocas de liberação.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsa de estudo, e ao Dr. Sérgio de Freitas pela identificação dos crisopídeos.

RESUMEN

DE ALBERGARIA N. M. M. S., H. O. S. DÓRIA, R. J. FERREIRA, S. A. DE BORTOLI. 2005. Selección de diferentes especies y edades de huevos de crisopídeos por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 33-38.

Se ha observado el parasitismo de huevos de crisopídeos después de liberaciones masales de *Trichogramma pretiosum* en algunos ecosistemas. Este hecho puede enmascarar o tornar inviables los programas de Manejo Integrado de Plagas que utilicen esos agentes de control biológico. El presente trabajo tuvo como objetivo el verificar el parasitismo de *T. pretiosum* en huevos de *Chrysoperla externa*, *Ceraeochrysa cincta*, *Ceraeochrysa paraguayana*, *Nodita* sp. y *Ceraeochrysa cubana*. Un segundo experimento fue realizado para verificar la preferencia del parasitoide por huevos de diferentes edades (0-24; 24-48; 48-72; 72-96 horas). Para ello fueron utilizados 100 huevos de cada edad de la especie *C. externa*, que fue la especie que se destacó con relación al parasitismo en el primero experimento. La selección mostró que las especies de crisopídeos *C. externa* y *Nodita* sp. fueran las más parasitadas y que, de ellas, *C. externa* fue la que presentó mayor emergencia de parasitoides. En relación a la edad de los huevos, se observó que los de 0-24h de edad fueran los preferidos para ser parasitados.

Palabras clave: Chrysopidae, selección por edad, selección por especie, *Trichogramma pretiosum*, *Chrysoperla externa*, *Ceraeochrysa*, *Nodita* sp.

ABSTRACT

DE ALBERGARIA N. M. M. S., H. O. S. DÓRIA, R. J. FERREIRA, S. A. DE BORTOLI. 2005. Host species and age of eggs selection by *Trichogramma pretiosum* riley in green lacewing species. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 33-38.

The green lacewing eggs parasitism has been observed after massal releases of *Trichogramma pretiosum* in many agroecosystems. This fact can hide or make unfeasible pest management programs with biological control agents. This work was carried out to verify the parasitism of *T. pretiosum* in *Chrysoperla externa*, *Ceraeochrysa cincta*, *Ceraeochrysa paraguayana*, *Nodita* sp. and *Ceraeochrysa cubana* eggs. A second experiment was realized to verify the preference by the parasitoids for eggs of different ages (0-24; 24-48; 48-72; 72-96 hours). For this it was used one hundred eggs of *C. externa* of each age, which was the specie that pointed out in relation to the parasitism in first experiment. The selection showed that the specie *C. externa* and *Nodita* sp. were the most preferred species, and from the specie *C. externa* emerged the highest number of parasitoids. The 0-24 hours eggs were the most parasited.

Key words: Chrysopidae, age selection, species selection, *Trichogramma pretiosum*, *Chrysoperla externa*, *Ceraeochrysa* spp., *Nodita* sp.

REFERÊNCIAS

- ALROUECHDI, K., PANIS, A. 1981. Les parasites de *Chrysoperla carnea* (Steph) (Neuroptera: Chrysopidae) sur olivier en Provence. *Agronomie*, Paris, 1(2):139-141.
- BERTI, J., MARCANO, R. 1991. Preferencia de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) por huevos de diferentes edades de varios hospederos. *Bol. Entomol. Venez.*, Maracay, 6(2):77-81.
- FARIA, A.C., TORRES, B.J., FARIAS, A.M.I. 2000. Resposta funcional de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitando ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae): Efeito da idade do hospedeiro. *An. Soc. Entomol. Brasil*, Londrina, 29(1):85-93.
- FERREIRA, R.J. 1997. Técnicas para produção massal de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae). Dissertação (Mestrado) 120p Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal.
- NAVARRO, R., MARCANO, R. 1999. Preferencia de *Trichogramma pretiosum* Riley e *T. atopovirilia* Oatman & Platner por huevos de diferentes edades. *Bol. Entomol. Venez.*, Maracay, 14(2):87-93.
- PAK, G.A. 1986. Behavioral variation among strains of *Trichogramma* spp.; A review of the literature on host-age selection. *J. Appl. Entomol.*, Hamburg, 101(1):55-64.
- PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., SILVEIRA NETO, S. 1987. A importância do *Trichogramma* no controle de pragas na agricultura. *Agrotécnica*, São Paulo, 1:12-15.

- PRINCIPI, M.M. 1948. Contribuiti allo studio dei neuroteri italiani. Osservazioni su alcuni parassiti di crisopidi. *Boll. Ist. Entomol. Univ. Stud. Bologna*, Bologna, **17**:93-121.
- PUTMAN, W.L. 1937. Biological notes on the Chrysopidae. *Can. J. Res. Sect. D. Zool. Sci.*, Ottawa, **15**(2):29-37.
- SAAVEDRA, J.L.D., TORRES, J.B., RUIZ, M.G. 1997. Dispersal and parasitism of *Heliothis virescens* eggs by *Trichogramma pretiosum* Riley in cotton. *Int. J. Pest. Manag.*, Chicago, **43**(2):169-171.
- SILVA, I.M.M.S. 1999. Do sympatric *Trichogramma* species parasitize the pest insect *Helicoverpa armigera* and the beneficial insect *Chrysoperla carnea* in different proportions? *Entomol. Exp. Appl.*, Dordrecht, **92**(1):101-107.
- STERN, V. M., BOWEN, W. 1963. Ecological studies of *Trichogramma semifumatum* with notes on *Apanteles medicaginis*, and their suppression of *Colias eurytheme* in southern California. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Lanham, **56**(3):358-372.
- SUNDARAM, M.K., DHADAPANI, N., SWAMIAPPAN, M., BABU, P.C.S., JAYARAJ S.A. 1994. A study on the management of some pest of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) with biocontrol agents. *J. Biol. Control.*, Coimbatore, **8**(1):1-4.
- SZABÓ, S., SZENTKIRALYI, F. 1981. Communities of Chrysopidae and Hemeroibiidae (Neuroptera) in some apple-orchards. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, Budapest, **16**:157-169.
- TAKAHASHI, K. M. 2001. Interação de *Trichogramma pretiosum* (Riley) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) com ovos de *Ceraeochrysa cincta* (Schneider), *Ceraeochrysa evens* (Banks) e *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em condições de laboratório. Jaboticabal, 61p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias /UNESP.
- TAYLOR, T. A., STERN, V. M. 1971. Host preference studies with the egg parasite *Trichogramma semifumatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Lanham, **64**(6):1381-1390.
- VAN DIJKEN, M.J., KOLE, M., VAN LENTEREN, J.C., BRAND, A.M. 1986. Host-preference studies with *Trichogramma evanescens* Westood (Hym., Trichogrammatidae) for *Mamestra brassica*, *Pieris brassicae* and *Pieris rapae*. *J. Appl. Entomol.*, Hamburg, **101**(1):64-85.
- ZUCCHI, R.A., MONTEIRO, R.A. 1997. O gênero *Trichogramma* na América do Sul. In: J.R.P. Parra & R.A. Zucchi (Eds.), *Trichogramma e o controle biológico aplicado*, Piracicaba: FEALQ, p.41-46.

(Recepción: 1 abril 2004)

(Aceptación: 11 junio 2004)