

NOTAS CIENTÍFICAS

INFLUÊNCIA DA IDADE DOS OVOS DE *HELICOVERPA ZEA* (BODDIE) NO PARASITISMO DE *TRICHOGRAMMA PRETIOSUM* RILEY¹

DIRCEU PRATISSOLI² e HARLEY NONATO DE OLIVEIRA³

RESUMO - Entre os agentes de controle biológico, os parasitóides do gênero *Trichogramma* representam um dos mais importantes grupos, pois controlam diversas pragas na agricultura. Este trabalho teve por objetivo determinar a melhor idade dos ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) para que *Trichogramma pretiosum* Riley tenha uma melhor eficiência no controle dessa praga. Ovos com um, dois, três e quatro dias foram oferecidos para o parasitismo, por um período de 24 horas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. Ovos de um dia de idade apresentaram a maior taxa de parasitismo, viabilidade e número de descendentes por fêmea. A mais alta eficiência de *T. pretiosum* será alcançada no campo, quando for observado maior densidade de ovos de *H. zea* com, no máximo, dois dias de desenvolvimento embrionário.

INFLUENCE OF EGG AGE OF *HELICOVERPA ZEA* (BODDIE)
ON THE PARASITISM BY *TRICHOGRAMMA PRETIOSUM* RILEY

ABSTRACT - Among the agents of biological control, the parasitoids of the genus *Trichogramma* represent one of the most important groups, as they are able to control many pests in agriculture. The objective of this work was to determine the best age of the *Helicoverpa zea* (Boddie) eggs so that the *Trichogramma pretiosum* Riley could have the best efficiency against this pest. One, two, three and four-days-old eggs were offered for the parasitism during 24 hours, at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, relative humidity $70 \pm 10\%$ and photofase of 14 hours. One-day-old eggs showed the highest rates of parasitism, viability, and number of descendants for each female. The highest efficiency with *T. pretiosum* will be reached in the field conditions, when observed a great density of *H. zea* eggs until two days of embryonic development.

Os parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* são importantes agentes de controle biológico, pois com a geração de tecnologias que propiciaram sua criação massal, esses parasitóides têm sido utilizado em mais de 30 países, contra pragas-chave de 34 culturas, sendo liberados, de forma inundativa, em

¹ Aceito para publicação em 2 de outubro de 1998.

² Eng. Agr., Dr., Centro Agropecuário, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), CEP 29500-000 Alegre, ES. E-mail: dirceu@npd.ufes.br

³ Eng. Agr., M.Sc., Aluno do curso de Doutorado, Dep. de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), CEP 36571-000 Viçosa, MG. E-mail: HNO@achei.net

cerca de 32 milhões de hectares (Wajnberg & Hassan, 1994). No Brasil, a sua utilização já foi demonstrada em vários programas (Gomes, 1962; Brun et al., 1977; Moraes et al., 1983; Lopes, 1988).

O sucesso de um programa de controle biológico depende do controle de qualidade empregado em todas as fases de produção massal do inimigo natural. A seleção de espécies e/ou linhagens desse parasitóide de ovos é uma das etapas básicas para condução deste estudo, a qual pode ser avaliada através da duração do ciclo de desenvolvimento, razão sexual, longevidade, fecundidade, e a capacidade de parasitismo (Gou, 1988; Pak, 1988; Bleicher & Parra, 1989; Tironi, 1992; Pratissoli, 1995).

A idade do hospedeiro pode interferir no comportamento de *Trichogramma*, reduzindo a aceitação do hospedeiro e o parasitismo (Pak, 1988; Van Dijken et al., 1986). Chiang et al. (1986), além de citarem um sensível decréscimo de parasitismo por *Trichogramma* em ovos com mais de um dia de idade, relatam que o efeito é maior sob altas temperaturas. Além das variáveis biológicas, critérios como a preferência hospedeira, o comportamento de busca e a tolerância às condições climáticas são da maior importância para a seleção de espécies e/ou linhagens deste parasitóide (Calvin et al., 1984; Hassan, 1993; Wajnberg & Hassan, 1994).

A qualidade e desempenho de *Trichogramma* podem ser influenciados por alguns fatores, como: hospedeiro alternativo – que se utiliza na criação massal – temperatura, número de parasitóides de ovos a ser liberado, área de busca, e químicos, que interferem no comportamento de busca (Goodenough & Witz, 1985; Wajnberg & Hassan, 1994).

O presente trabalho visou determinar a idade dos ovos de *Helicoverpa zea*, que é preferida para o parasitismo por *Trichogramma pretiosum*, como uma variável de eficiência na sua produção massal, bem como no controle dessa praga.

Os estudos foram realizados utilizando-se espécimes de *T. pretiosum* coletados na cultura do tomateiro, no município de Jerônimo Monteiro, ES. Estes foram levados para o Laboratório de Entomologia do Centro Agropecuário da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), onde foram mantidos em câmara climatizada.

Ovos de *H. zea* foram obtidos da criação-estoque do referido laboratório, com idades de um, dois, três e quatro dias, os quais foram colados com goma arábica, utilizando-se 40 ovos de cada idade, em cartelas de cartolina azul (3x1cm), conforme técnica descrita por Parra et al. (1989). Para cada uma das quatro idades do desenvolvimento embrionário, foram realizadas 30 repetições, sendo as cartelas acondicionadas em tubos de vidro de 2,5 x 8,0 cm, que foram tampados com filme de plástico de PVC. Os tubos foram colocados em grades de ferro e mantidos em câmara climatizada a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. Os ovos foram submetidos ao parasitismo por 24 horas, utilizando-se uma fêmea recém-emergida, em cada tubo, sendo esta alimentada com gotas de mel de abelha. Após esse período, as fêmeas foram retiradas dos tubos com auxílio de um microscópio estereoscópico. Com o escurecimento dos ovos, que ocorreu após três dias, avaliou-se a porcentagem de parasitismo dessa linhagem de *T. pretiosum*.

Com a emergência dos descendentes, foram observados a porcentagem de emergência, número médio de indivíduos obtidos por fêmea e número médio de indivíduos por ovo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O parasitismo dos ovos de *H. zea* (Tabela 1) apresentou relação inversa, se comparado com o período de desenvolvimento embrionário, o que mostra uma taxa de parasitismo significativamente mais alta em ovos com um dia de idade (58,56%). A ausência de parasitismo em ovos com idade de quatro dias por *T. pretiosum* ocorreu pelo fato de a fase de desenvolvimento embrionário ter sido concluída, havendo inclusive a eclosão das lagartas. Em função das características internas e externas dos ovos, o comportamento de aceitação dos hospedeiros pode variar entre espécies ou linhagens de *Trichogramma* (Navarajan, 1979; Schmidt & Smith, 1987). O decréscimo do parasitismo por *Trichogramma* em função da idade do hospedeiro, conforme foi demonstrado neste estudo, tem sido constatado em diversas outras espécies desse parasitóide (Navarajan, 1979; Mellini, 1986). No entanto, Lopes & Parra (1991) observaram que no *T. distinctum*, tendo como hospedeiro ovos de *Anagasta kueiella* (Zeller), o parasitismo foi significativamente superior quando o desenvolvimento embrionário dos ovos estava no terceiro e quarto dia.

A viabilidade dos parasitóides também mostrou diferenças significativas quando criados em ovos com os diferentes períodos de desenvolvimento embrionário (Tabela 1), e apresentou melhor taxa de emergência nos ovos com um dia de idade (91,63%), e as diferenças em relação aos que o desenvolvimento embrionário foi de dois e três dias de 1,4 e 3,3 vezes, respectivamente. A viabilidade apresentou comportamento semelhante ao do parasitismo, e ocorreu relação inversa entre o desenvolvimento embrionário dos ovos e a porcentagem de emergência. Entretanto, Lopes & Parra (1991) trabalhando com ovos de *A. kueiella* armazenados a 25°C, não observaram diferenças

TABELA 1. Porcentagem de parasitismo, viabilidade, número médio de indivíduos obtidos por fêmeas e número médio de indivíduos por ovo de *Trichogramma pretiosum*, tendo como hospedeiro ovos de *Helicoverpa zea*, em diferentes estágios embrionários, a 25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e fotofase de 14 horas¹.

Desenvolvimento embrionário (dias)	Ovos parasitados (%)	Viabilidade (%)	Número de indivíduos obtidos/fêmea	Número de indivíduos/ovo
1	58,56a	91,63a	20,93a	1,19ab
2	39,00b	66,69b	11,00b	1,28a
3	14,22c	25,38c	1,78c	0,83b
4	0,00d	0,00d	0,00c	0,00c

¹ Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

significativas na viabilidade de *T. distinctum*, em ovos com até cinco dias de desenvolvimento embrionário.

O número médio de indivíduos obtidos, por fêmea, foi maior em relação a ovos com um dia e ocorreu um comportamento semelhante ao da porcentagem de parasitismo e viabilidade, em comparação com as idades do desenvolvimento embrionário (Tabela 1). Contudo, o número médio de indivíduos por ovo, em ovos com um dia (1,19), foi semelhante aos ovos de dois dias (1,28). No entanto, Tironi (1992) observou uma emergência média de 2,5 indivíduos de *T. atopovirilia* em ovos de *H. zea*.

O processo de seleção de um hospedeiro por fêmeas de *Trichogramma*, para alocação de progênie, tem sido alvo de diversos estudos, porém com resultados divergentes. Algumas características já foram detectadas, como a curvatura e a área superficial do ovo, que provavelmente são os fatores mais importantes na influência desse processo de seleção (Schmidt & Smith, 1985, 1987). Pratisoli (1995) e Parra & Zucchi (1997) afirmaram que as características intrínsecas do ovo, bem como a espécie ou linhagem de *Trichogramma*, são fatores primordiais nas pesquisas para o processo de seleção de um hospedeiro.

O mais alto potencial de reprodução apresentado por *T. pretiosum*, tendo como hospedeiros, ovos de *H. zea* com um dia de idade, talvez possam ser explicados pelo menor endurecimento do córion nesse tempo, que é limitante para a penetração do ovipositor, da esclerotização da cápsula cefálica do embrião, que de forma geral impossibilita o desenvolvimento do parasitóide (Mellini, 1986; Pak, 1988).

Hipóteses têm sido levantadas para se explicar essa relação inversa entre a idade do hospedeiro e o potencial de parasitismo, bem como a viabilidade de *Trichogramma* (Tabela 1). Vinson (1994, 1997) descreve que a composição dos nutrientes de reservas de um ovo sofre alterações com o desenvolvimento embrionário, transformando-se em tecidos quimicamente mais complexos. Entretanto, Nettles Junior (1990) argumenta que esses parasitóides de ovos podem ser dependentes de nutrientes específicos presentes dentro dos ovos, e que são utilizados com o desenvolvimento embrionário, promovendo, com isso, alterações nas características biológicas acima citadas.

Concluindo, o desenvolvimento embrionário dos ovos utilizados por *Trichogramma* como hospedeiros interfere nas características biológicas desses parasitóides. Quanto ao *T. pretiosum*, a maior taxa de parasitismo sobre ovos de *H. zea* ocorre com um dia de idade. Assim, espera-se que, no campo, a melhor eficiência seja alcançada quando se observar maior densidade de ovos, de, no máximo, dois dias de desenvolvimento embrionário.

REFERÊNCIAS

- BLEICHER, E.; PARRA, J.R.P. Espécies de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea*. I. Biologia de três populações. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.8, p.929-940, ago. 1989.
- BRUN, P.G.; CARNEVALLI, N.; PEDERSOLLI, J.L.; RIBEIRO, C.M.; MORAES, G.W.G. de. Importance de *Trichogramma* sp. (Hym.: Trichogrammatidae) dans

- la blocoenose d'*Euselasia eucereus* (Lep.: Riodinidae), ravageur de l'eucalyptus. **Entomophaga**, Paris. v.22, n.2, p.193-198, 1977.
- CALVIN, D.D.; KNAPP, M.C.; WELCH, S.M.; POSTON, F.L.; ELZINGA, R.J. Impact of environmental factors on *Trichogramma pretiosum* reared on southwestern corn borer eggs. **Environmental Entomology**, College Park, v.13, n.3, p.774-780, 1984.
- CHIANG, H.C.; BURBUTIS, P.P.; VOLDEN, C.S. Assessing the potential of augmentation program: *Trichogramma - Ostrinia* system as an example. **Plant Protection Bulletin**, Taiwan, v.28, p.23-30, 1986.
- GOMES, J. Histórico do combate biológico no Brasil. **Boletim do Instituto Experimental do Estado do Rio**, Rio de Janeiro, v.21, p.89-97, 1962.
- GOODENOUGH, J.L.; WITZ, J.A. Modeling augmentative releases of *Trichogramma pretiosum*. **The Southwestern Entomologist**, College Station, v.8, p.169-189, 1985. Supplement.
- GOU, X. Bionomics of *Trichogramma ostrinae* Pang & Chen. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON *TRICHOGRAMMA* AND OTHER EGG PARASITOIDS, 2., 1986, Guangzhou. **Proceedings...** Paris: INRA, 1988. p.191-195. (Les Colloques de l'INRA, 43).
- HASSAN, S.A. The mass rearing and utilization of *Trichogramma* to control lepidopterous pests: Achievements and outlook. **Pesticide Science**, London, v.37, p.387-391, 1993.
- LOPES, J.R.S. **Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym.: Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep.: Pyralidae)**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1988. 141p. Dissertação de Mestrado.
- LOPES, J.R.S.; PARRA, J.R.P. Efeito da idade de ovos do hospedeiro natural e alternativo no desenvolvimento e parasitismo de duas espécies de *Trichogramma*. **Revista de Agricultura**, v.66, n.3, p.221-244, 1991.
- MELLINI, E. Importanza dell'età dell'uovo, al momento della parassitizzazione, per la biologia degli imenotteri oofagi. **Bolletino dell'Istituto di Entomologia "Guido Grandi" della Università di Bologna**, v.41, p.1-21, 1986.
- MORAES, G.W.G.; BRUN, P.G.; SOARES, L.A. O controle biológico dos lepidópteros desfolhadores do eucalipto em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.9, n.104, p.23-30, 1983.
- NAVARAJAN, A.V. Influence of host age on parasitism by *Trichogramma australicum* Gir. and *T. japonicum* Ashm. (Trichogrammatidae: Hymenoptera). **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v.87, p.277-281, 1979.
- NETTLES JUNIOR, W.C. In vitro rearing of parasitoids: role of host factors in nutrition. **Archives of Insects Biochemistry and Physiology**, v.13, p.167-175, 1990.
- PAK, G.A. **Selection of *Trichogramma* for inundative biological control: a study of behavioural variations among strains and species of an egg-parasite genus**. Wageningen: Landbouwwuniversiteit the Wageningen, 1988. 224p.
- PARRA, J.R.P.; LOPES, J.R.S.; SERRA, H.J.P.; SALES JUNIOR, O. Metodologia de criação de *Anagasta kueiella* (Zeller, 1879) para produção massal de

Trichogramma. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v.18, n.2, p.403-415, 1989.

- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 324p.
- PRATISSOLI, D. **Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Rilhe, 1879, nas traças, *Scrobipalpaloides absoluta* (Meyrick, 1917) e *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873), em tomateiro**. Piracicaba: USP-ESALQ, 1995. 150p. Tese de Doutorado.
- SCHMIDT, J.M.; SMITH, J.J.B. Host volume measurement by the parasitoid wasp *Trichogramma minutum*: the roles of curvature and surface area. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.39, n.3, p.213-221, 1985.
- SCHMIDT, J.M.; SMITH, J.J.B. The measurement of exposed host volume by the parasitoid wasp *Trichogramma minutum* and effects of wasp size. **Canadian Journal of Zoology**, Toronto, v.65, n.12, p.2837-2845, 1987.
- TIRONI, P. **Aspectos bioecológicos de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hym.: Trichogrammatidae), como agentes de controle biológico de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lep.: Noctuidae)**. Lavras: ESAL, 1992. 74p. Dissertação de Mestrado.
- VAN DIJKEN, M.J.; KOLE, M.; VAN LENTEREN, J.C.; BRAND, A.M. Host-preference studies with *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae) for *Mamestra brassicae*, *Pieris brassicae* and *Pieris rapae*. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v.101, p.64-85, 1986.
- VINSON, S.B. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p.67-119.
- VINSON, S.B. Physiological interactions between egg parasitoids and their hosts. In: WAJNBERG, E.; HASSAN, S.A. (Eds.). **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford: CAB International, 1994. p.201-217.
- WAJNBERG, E.; HASSAN, S.A. **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford: British Library, 1994. 286p.