

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE OVOS DE *Spodoptera frugiperda* EM ALGUNS ASPECTOS BIOLÓGICOS DE TRÊS ESPÉCIES DE *Trichogramma*

DIRCEU PRATISSOLI¹, ULYSSES RODRIGUES VIANNA², EDIVALDO FIALHO DOS REIS³,
GILBERTO SANTOS ANDRADE¹, ALEXANDRE FARIA DA SILVA¹

¹Departamento de Fitotecnia Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário s/n, CEP. 29500-000 Alegre, ES. E-mail: dirceu@npd.ufes.br (autor para correspondência).

²Departamento de Biologia Animal/BIOAGRO, Universidade Federal de Viçosa. CEP. 36571-000 Viçosa, MG. E-mail: ulyssesvianna@insecta.ufv.br

³Departamento de Engenharia Rural Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário s/n, CEP. 29500-000 Alegre, ES.

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.4, n.1, p.1-7, 2005

RESUMO – O trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES) em câmaras climatizadas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14 horas. O objetivo foi avaliar alguns aspectos biológicos de *Trichogramma pretiosum*, *Trichogramma maxacalii* e *Trichogramma acacioi* em diferentes densidades de ovos de *Spodoptera frugiperda*. As densidades utilizadas foram de 1, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 ovos por fêmea de *Trichogramma*. De acordo com os resultados, a densidade do hospedeiro é um fator preponderante de variação na taxa de parasitismo, com exceção para *T. acacioi*. Para as três espécies de *Trichogramma* ficou evidenciado que o percentual de emergência dos descendentes e a razão sexual apresentam um aumento em relação ao aumento das diferentes densidades de ovos de *S. frugiperda*.

Palavras-chave: *Zea mays* L., Trichogrammatidae, Insecta, lagarta do cartucho.

INFLUENCE OF *Spodoptera frugiperda* EGG DENSITIES ON THE BIOLOGICAL ASPECTS OF THREE *Trichogramma* SPECIES

ABSTRACT – The experiment was carried out at the Laboratory of Entomology of the Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES) in acclimatized chambers at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR and photophase of 14 hours. The objective was to evaluate biological aspects of *Trichogramma pretiosum*, *Trichogramma maxacalii* and *Trichogramma acacioi* in different densities of fall armyworm (FAW), *Spodoptera frugiperda* eggs. The egg densities were 1, 5, 10, 15, 20, 25 and 30 per female of *Trichogramma*. According to the results, the density of the host is the main factor of variation in the rate of parasitism, with exception to *T. acacioi*. For the three *Trichogramma* species it was demonstrated that the descendent emergence percentage and the sex ratio present an increase in relation to the augment of the different densities of *S. frugiperda* eggs.

Key words: *Zea mays* L., Trichogrammatidae, Insecta, fall armyworm.

A lagarta do cartucho-do-milho (*Lepidoptera*: Noctuidae) é uma praga polífaga e *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) de grande importância econômica (Cruz, 1995).

No Brasil, essa espécie pode acarretar perdas na produção de até 34% (Carnevalli & Florcovski, 1995).

O controle de *S. frugiperda* depende, quase que exclusivamente, de produtos químicos que cada vez são mais utilizados (Cruz, 1995). Outras estratégias de controle vêm sendo estudadas, dentre elas, o controle biológico tem sido considerado uma boa alternativa para diminuir a população dessa praga, principalmente com a utilização do parasitóide de ovos do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

As espécies de *Trichogramma* apresentam ampla distribuição geográfica, parasitam um grande número de hospedeiros e são altamente especializadas e eficientes (Wajnberg & Hassan, 1994; Pratissoli & Parra, 2000; 2001). No entanto, esses parasitóides têm dificuldades em parasitar ovos de *S. frugiperda* cujas massas são compostas por camadas (Toonders & Sánchez, 1987; Cortez & Trujillo, 1994).

No Brasil, são poucos os trabalhos com o uso prático de *Trichogramma* se comparado a outros países. Porém, o volume de informações e os resultados obtidos são muito interessantes e passíveis de serem utilizados nas culturas de algodão, soja, cana-de-açúcar, tomate, milho, pragas de grãos armazenados, citros, abacate, etc. (Parra *et al.*, 2002).

Em programas de criação massal de espécies de *Trichogramma* deve-se priorizar a qualidade e o comportamento desses parasitóides, para que se possa obter a máxima eficiência a campo. Para isso, pesquisas têm sido desenvolvidas visando conhecer o comportamento das espécies e/ou linhagens de *Trichogramma* quando submetidas à influência de fatores como o hospedeiro utilizado nas criações, condições climáticas, espécie a ser controlada a campo,

densidade da mesma, arquitetura e fenologia da planta, área de busca e produtos químicos (Pratissoli & Oliveira, 1999; Faria *et al.*, 2000; Bezerra *et al.*, 2002).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da densidade de ovos de *S. frugiperda* sobre alguns aspectos da biologia de *Trichogramma pretiosum* (Riley), *Trichogramma maxacalii* (Voegelé & Pointel) e *Trichogramma acacioi* (Brun, Moraes & Soares) (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

Material e Métodos

Esta pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre – ES. A metodologia utilizada para a criação do hospedeiro *S. frugiperda* foi descrita por Cruz *et al.* (1999), empregando uma dieta artificial a base de feijão, tendo as lagartas sido individualizadas em tubos de vidro (8 x 2,5cm). A criação foi mantida em sala climatizada a 25 + 2°C, umidade relativa de 70 + 10% e fotofase de 14 horas.

Os parasitóides foram provenientes de ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), obtidos de uma criação em laboratório. A técnica empregada na criação desse inseto foi desenvolvida por Parra (1997), utilizando-se uma dieta a base de farinha de trigo integral e milho (97%) e levedura de cerveja (3%). A criação foi mantida em sala climatizada nas mesmas condições da criação de *S. frugiperda*.

Para a manutenção e multiplicação de *Trichogramma* spp., utilizaram-se ovos de *A. kuehniella* colados em retângulos de cartolina azul celeste (8,0 x 2,0 cm), por meio de goma arábica a 10%, e inviabilizados pela exposição à lâmpada germicida, durante 45 minutos (Parra, 1997). As cartelas foram acondicionadas em tubos

de vidro (12,0 x 6,0 cm) contendo um terço de outra cartela semelhante à anterior, porém com os parasitóides prestes a emergir. Os tubos foram lacrados com filme de PVC contendo em sua parede interna uma gotícula de mel puro, para alimentação dos parasitóides. Os tubos foram mantidos em câmaras climatizadas a 25 + 1°C, umidade relativa 70 + 10% e fotofase de 14 horas.

Na execução do experimento, posturas de *S. frugiperda*, com idade de até 12 horas, foram retiradas da criação de laboratório e após a contagem dos ovos em cada massa, estas foram isoladas em tubos de vidro (8 x 2,5cm). Foram separados 15 tubos para cada densidade e espécie de *Trichogramma*, os quais se constituíram nas repetições. Fêmeas recém-emergidas foram introduzidas nesses tubos numa proporção de uma fêmea de *Trichogramma* para 1, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 ovos de *S. frugiperda*, que constituíram-se nos tratamentos. As massas de ovos foram selecionadas de forma que fosse adicionada apenas uma fêmea do parasitóide por tubo. Como alimento, as fêmeas receberam gotículas de mel depositadas na parede interna do tubo. Os ovos foram expostos ao parasitismo por 24 horas, sendo as fêmeas retiradas em seguida. As massas de ovos expostas ao parasitismo retornaram para as câmaras climatizadas reguladas para as mesmas condições da criação de manutenção dos *Trichogramma* onde permaneceram até a emergência dos adultos.

As características biológicas foram avaliadas pela percentagem de parasitismo, taxa de emergência (viabilidade) e razão sexual dos descendentes.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 7 x 3 (densidade de ovos x espécie de *Trichogramma*), com 15 repetições. Os dados

foram submetidos à análise de regressão linear pelo programa Sigma Stat.

Resultados e discussão

O percentual de parasitismo de *T. pretiosum* atingiu os melhores resultados quando as fêmeas foram submetidas às densidades de 20, 25 e 30 ovos de *S. frugiperda*, sendo o mesmo comportamento apresentado para *T. maxacalii*. Para *T. pretiosum* a menor taxa de parasitismo, foi observada para a relação de 1: 5 ovos do hospedeiro. Já para *T. maxacalii* menores taxas foram apresentadas para a relação de uma fêmea do parasitóide para 10 e 15 ovos de *S. frugiperda*. Para *T. acacioi* não houve variação entre as diferentes densidades de ovos do hospedeiro (Figura 1A).

Tanto para *T. pretiosum* quanto para *T. maxacalii* ficou evidenciado que as relações inferiores a uma fêmea por 15 ovos de *S. frugiperda* interferem de forma negativa na taxa de parasitismo. No entanto, este comportamento não foi detectado para *T. acacioi*. Pak & Oatman (1982) demonstraram para diferentes espécies de *Trichogramma* que o percentual de parasitismo aumenta à medida que aumenta a densidade do hospedeiro, estabilizando-se quando atingida a capacidade máxima de parasitismo da fêmea. Variações no comportamento de parasitismo podem ser influenciadas por vários fatores, tais como: hospedeiro, habitat, espécie e/ou linhagem do parasitóide e condições climáticas (Smith, 1994; Cruz *et al.*, 1999). Em relato de Pratisoli & Oliveira (1999) e Faria *et al.* (2000), ficou evidenciado que a relação parasitóide/hospedeiro deve ser conhecida para se obter a máxima eficiência de *Trichogramma* em campo.

Em relação à viabilidade, *T. pretiosum* e *T. maxacalii* apresentaram a mesma tendência, com maiores percentuais de emergência em

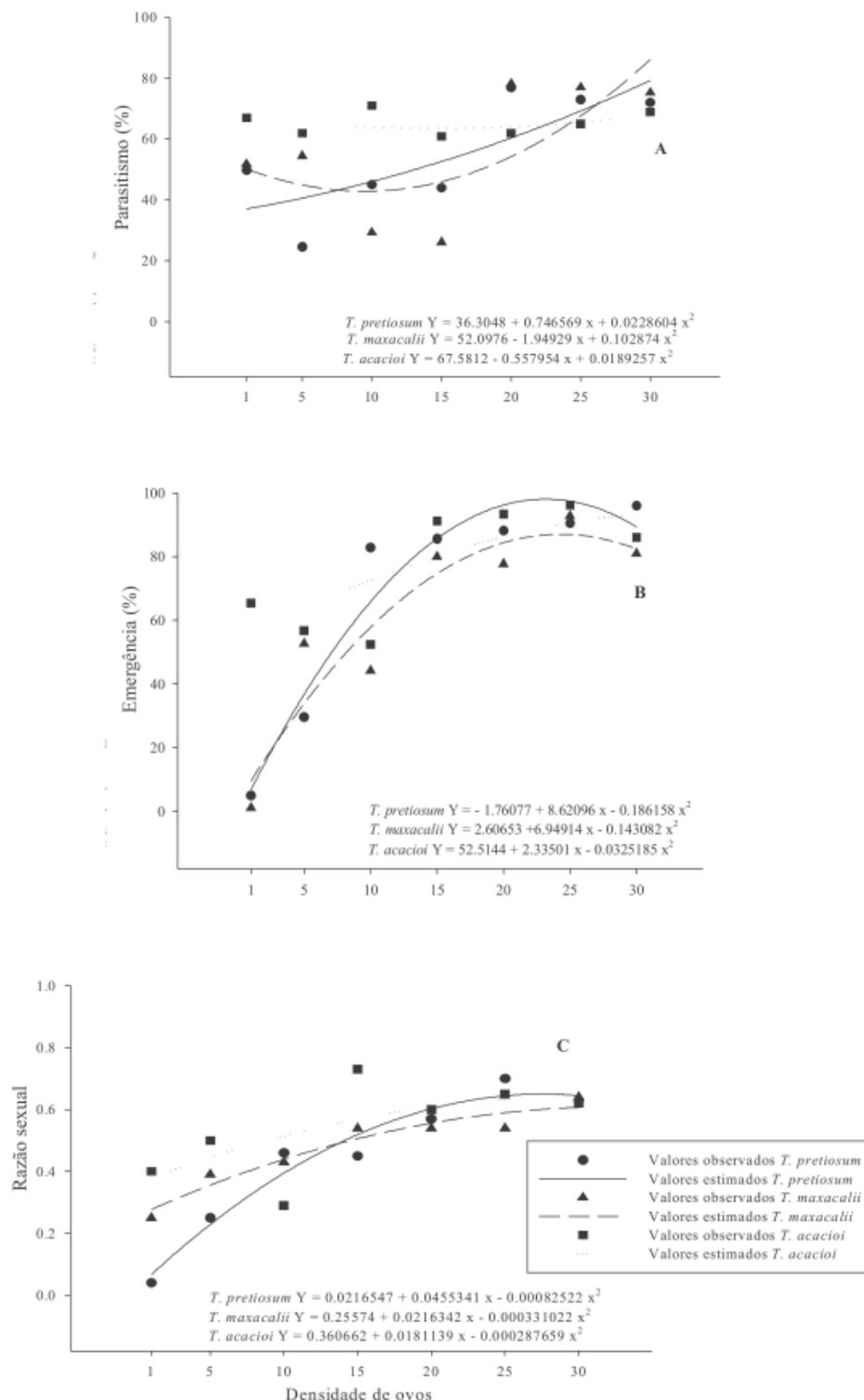


FIGURA 1. Percentual de parasitismo (A), percentual de emergência (B) e razão sexual (C) de três espécies de *Trichogramma* em diferentes densidades de ovos de *Spodoptera frugiperda*.

densidades superiores a uma fêmea por 15 ovos de *S. frugiperda* e as menores percentagens foram observadas na relação de 1: 1. Para essas espécies, verificou-se que o percentual de emergência mais elevado ocorreu quando as fêmeas foram submetidas às relações de 1:20 e 1:25 ovos de *S. frugiperda*. Já para *T. acacioi*, as maiores viabilidades foram detectadas nas maiores densidades do hospedeiro, registrando-se uma tendência de se obter uma menor porcentagem de emergência quando as fêmeas foram submetidas à relação de 1:1 (Figura 1B).

Para as três espécies de *Trichogramma* ficou evidenciado que o percentual de emergência dos descendentes apresentou variações significativas em função das diferentes densidades de ovos de *S. frugiperda*. Diversos fatores podem interferir na viabilidade de *Trichogramma*, como a agressividade da espécie e/ou linhagem estudada e a qualidade nutricional do hospedeiro (Pratissoli *et al.*, 2003), além da densidade do hospedeiro. Gomes (1997) relatou que a deficiência nutricional do hospedeiro pode causar a morte da larva e, sendo assim, os parasitóides não conseguem completar o seu ciclo de vida. Tanto a qualidade quanto a quantidade de nutrientes pode proporcionar alterações na viabilidade (Pu *et al.*, 1956). Esse relato pode ser confirmado pelos resultados pois as menores viabilidades foram apresentadas para as menores densidades do hospedeiro.

A relação 1:1 ocasionou a menor razão sexual para as três espécies estudadas, que apresentaram um aumento no número de fêmeas emergidas à medida que se aumentou a relação fêmeas do parasitóide/ovos do hospedeiro (Figura 1C).

Pelos resultados obtidos, pode-se afirmar que baixas densidades de ovos do hospedeiro induziram o aparecimento de um maior número

de machos na população das três espécies de *Trichogramma*. Esse comportamento também foi relatado por Kfir (1981) para *T. pretiosum* parasitando ovos de *Phthorimaea operculella* (Zeller), *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Heliothis armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), sendo crucificada uma redução no número de fêmeas quando a relação parasitóide/hospedeiro foi menor. Sabe-se que outros fatores também podem ter influência nessa característica, como a qualidade nutricional do hospedeiro (Vinson, 1997).

Conclusões

A densidade de ovos de *S. frugiperda* interfere na taxa de parasitismo de *T. pretiosum* e *T. maxacalii*, e no percentual de emergência dos descendentes das três espécies de *Trichogramma* estudadas.

Baixas densidades de ovos de *S. frugiperda* em relação ao número de parasitóides, favorecem o aparecimento de machos em populações de *T. pretiosum*, *T. maxacalii* e *T. acacioi*.

Literatura Citada

- BEZERRA, E. B.; DIAS, C. T. S.; PARRA, J. R. P. Distribution and natural parasitism of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs at different phenological stages of corn. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 85. p. 588-593, 2002.
- CARNEVALLI, P. C.; FLORCOVSKI, J. L. Efeito de diferentes fontes de nitrogênio em milho (*Zea mays* L.) sobre *Spodoptera frugiperda*. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 20. p. 41-49, 1995.
- CORTEZ, H. M.; TRUJILLO, J. A. Incidencia del gusano cogollero y sus enemigos naturales em tres agrosistemas de maiz. **Turrialba**, San Jose, v. 44. p. 1-9, 1994.

- CRUZ, I. Manejo integrado de pragas do milho com ênfase para o controle biológico. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 4., Campinas, 1995. **Anais...** Campinas: SEB/Instituto Biológico, 1995. p.48-92.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; MATOSO, M. J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1999. 40 p. (Embrapa-CNPMS.Circular Técnica, 30)
- FARIA, A. F.; TORRES, J. B.; FARIAS, A. M. I. Resposta funcional de *Trichogramma pretiosum* (Riley) (Hym.: Trichogrammatidae) parasitando ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae): Efeito da idade do hospedeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29. p. 85-93, 2000.
- GOMES, S. M. **Comparação de três hospedeiros alternativos para criação e produção massal de *Trichogramma pretiosum* e *T. galloi***. 1997. 106 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- KFIR, R. Effect hosts and parasite density on the egg parasite *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae). **Entomophaga**, Paris, v. 26. p. 445-451, 1981.
- PAK, G. A.; OATMAN, E. R. Biology of *Trichogramma brevicapillum*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 32. p. 61-67, 1982.
- PARRA, J. R. P. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). ***Trichogramma e o controle biológico aplicado***. Piracicaba: FEALQ. 1997. p. 121-43.
- PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Piracicaba: Manole, 2002. 609 p.
- PRATISSOLI, D.; OLIVEIRA, H. N. Influência da idade dos ovos de *Helicoverpa zea* no parasitismo de *Trichogramma pretiosum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34. p. 891-896, 1999.
- PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Fertility life table of *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae) in eggs of *Tuta absoluta* and *Phthorimaea operculella* (Lep.: Gelechiidae) at different temperatures. **Journal Applied Entomology**, Berlin, v. 124. p. 339-342, 2000.
- PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae) para o controle das traças *Tuta absoluta* and *Phthorimaea operculella* (Lep.: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30. p. 277-282, 2001.
- PRATISSOLI, D.; VIANNA, U. R.; OLIVEIRA, H. N.; PEREIRA, F. F. Efeito do armazenamento de ovos de *Anagasta kuehniella* (Lep.: Pyralidae) nas características biológicas de três espécies de *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 50. p. 95-103, 2003.
- PU, C. L.; TANG, T. H.; LIU, C. C.; HUNG, F. C.; MO, Y. S. On the rearing of *Trichogramma evanescens* West. and its utilization for the control of the sugar cane borers. **Acta Entomologica Sinica**, Haidian, v. 6, p. 1-35, 1956.
- SMITH, S. M. Methods and timing of releases of *Trichogramma* to control lepidopterous pests.

- In: WAJNBERG, E.; HASSAN, S. A. (Ed.). **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford: CAB, 1994. p. 113-144.
- TOONDERS, T. J.; SÁNCHEZ, J. L. C. Evaluation de la efectividad de *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en el combate de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) recomendaciones para su uso. **Centro Entomologia y Acarologia**, Chapingo, v. 1, p. 75-84, 1987.
- VINSON, S. B. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 67-120.
- WAJNBERG, E.; HASSAN, S. A. **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford, British Library, 1994. 286 p.