

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) CRIADOS EM OVOS DE *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae)

Biological aspects of *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae)
reared on eggs of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae)

Josean Leite Pereira-Barros¹, Sônia Maria Forti Broglio-Micheletti², Adriano Jorge Nunes dos Santos³,
Lucyo Wagner Torres de Carvalho³, Luiz Henrique Torres de Carvalho³, Carlos José Tavares de Oliveira³

RESUMO

Alguns aspectos biológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) criados em ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), foram estudados em laboratório a 26±2°C; UR 60±10% e fotofase de 12 horas. Os resultados obtidos mostraram um período médio de desenvolvimento pré-imaginal de 9,46±0,7 dias e uma viabilidade média de 78,05%. O número médio de *T. galloi* emergido por ovo do hospedeiro foi de 2,29. Nas criações em laboratório, as fêmeas de *T. galloi* foram predominantes. A longevidade de machos e fêmeas foi, em média 3,26±0,12 dias (sem alimento) e 6,36±0,19 dias (alimentando-se com mel). Os ovos de *D. saccharalis* de primeiro dia apresentaram parasitismo médio de 79,3±5,25% e os de segundo dia 55,2±2,33%.

Termos para indexação: Biologia, controle biológico, parasitóide.

ABSTRACT

Some biological aspects of the parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared on eggs of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) were studied in the laboratory, at 26°C, UR 60±10% and 12 hours photophase. The studies showed a life cycle, from egg to adult, of 9.46±0.7 days and a survival rate of 78.05%. The mean number of *T. galloi* emerged by egg of sugar cane borer was of 2.29. Females were predominant in the laboratory rearing and the longevity of males and females was, on the average, 3.26±0.12 days (without feeding) and 6.36±0.19 days (feeding with honey). The parasitism was between 79.3±5.25% and 55.2±2.33%, in eggs of first and second days, respectively.

Index terms: Biology, biological control, parasitoid.

(Recebido para publicação em 6 de abril de 2004 e aprovado em 23 de junho de 2005)

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar é de grande importância econômica para alguns países das Américas, especialmente para o Brasil que se destaca como um dos principais produtores mundiais de açúcar e álcool de cana. No Nordeste, a cultura canavieira compreende a Zona da Mata dos Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe até o recôncavo baiano. No Estado de Alagoas, a produção de cana-de-açúcar atinge uma área de 450 mil hectares, favorecida pelas condições agroclimáticas (MENDONÇA, 1996).

Apesar da facilidade de adaptação ao clima do Brasil, a cultura enfrenta uma série de problemas fitossanitários, tais como a incidência de insetos-praga, como as brocas do gênero *Diatraea* (Lepidoptera), que fazem diminuir a produtividade, acarretando em prejuízo econômico para os produtores (BOIÇA JÚNIOR et al., 1997).

Atualmente, o controle mais eficiente de *Diatraea* spp. tem sido o biológico empregando o endoparasitóide

larval *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera: Braconidae). Entretanto, o fator chave de crescimento da população das brocas-da-cana é a fase de ovo (BOTELHO, 1985), que apresenta abundância de espécies de parasitóides, especialmente as do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera) (BOTELHO et al., 1999; LOPES, 1988; SALES JÚNIOR & PARRA, 1993; ZUCCHI, 1985).

Algumas espécies de *Trichogramma* vêm sendo utilizadas em liberações inundativas em diversos países, para o controle de pragas de significância agrícola (SMITH, 1996). Embora tenham preferência por ovos de Lepidoptera, parasitam também, cerca de 200 espécies pertencentes a mais de 70 famílias de Insecta e concernentes a oito ordens de importância agrícola (MORRISON, 1985).

Os fatores climáticos são as causas direta e indireta das flutuações e da dinâmica populacional da broca. Eles modificam a duração do ciclo biológico e sua capacidade

¹ Mestre em Agronomia (Área de Concentração: Produção Vegetal) – Centro de Ciências Agrárias/CECA/UFAL – Rio Largo, AL – leitepb@uol.com.br

² Professor Adjunto, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade – CECA/UFAL – Rio Largo, AL – 57100-000 – vlamiche@ofm.com.br

³ Estudantes do Curso de Agronomia do CECA/UFAL – Rio Largo, AL – Bolsistas de Iniciação Científica do CNPq e da Fundação de Amparo à Pesquisa em Alagoas (FAPEAL).

reprodutiva e, principalmente, exercem pressões sobre seus diversos inimigos naturais criando assim desequilíbrios nas inter-relações entre o organismo fitófago e o hospedeiro (TERÁN, 1982). Entre os fatores físicos, a temperatura é o de maior influência sobre a fecundidade, duração do ciclo de desenvolvimento, razão sexual, viabilidade e longevidade dos parasitóides (HARRINSON et al., 1985; NOLDUS, 1989). Cõnsoli & Parra (1996) constataram que o ciclo biológico de duas espécies de *Trichogramma* criadas em ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) e *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae), pode ser afetado por diversos fatores. Lopes (1988) constatou que o parasitismo por *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) foi maior quando mantido constantemente em ovos de *D. saccharalis* do que quando mantido em ovos de *A. kuehniella*.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a taxa de parasitismo, viabilidade, razão sexual, número de parasitóides por ovo, desenvolvimento pré-imaginal e longevidade de machos e fêmeas de *T. galloi*, multiplicados em ovos de *D. saccharalis*, visando sua criação massal e posterior liberação em campo.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL, a $26 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

A espécie *T. galloi* foi coletada em canaviais pertencentes à Usina Triunfo Agro-Industrial S.A., situada no município de Boca da Mata, Alagoas, parasitando ovos de *Diatraea* spp. A identificação foi realizada pelo Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi, da ESALQ-USP.

Os parasitóides foram multiplicados em ovos de *D. saccharalis* e mantidos em recipientes de vidro de 17 cm x 10,5 cm, vedados por filme de PVC laminado perfurado com alfinete entomológico, para aeração. Para a alimentação dos adultos de *T. galloi*, uma gotícula de mel foi depositada na superfície interna dos recipientes de criação. Indivíduos oriundos dessa criação foram utilizados nos experimentos.

Parasitismo, desenvolvimento pré-imaginal, viabilidade dos ovos de *D. saccharalis* parasitados e número de *T. galloi* emergido - Posturas de *D. saccharalis* com 24 e 48 horas (100 ovos em cada idade) foram oferecidas a *T. galloi* durante 48 horas, usando-se a proporção de cinco adultos do parasitóide/ovo da praga, e

individualizadas em tubos de ensaio (10 cm x 1,5 cm) vedados por PVC laminado. Após sete dias, avaliou-se a porcentagem de parasitismo, por meio da contagem dos ovos escurecidos em relação ao número total de ovos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 100 repetições e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste F, a 1% de probabilidade. Em cada tubo, foi avaliado o período entre o oferecimento dos ovos aos parasitóides e a emergência dos adultos, o que caracterizou o período de desenvolvimento pré-imaginal. A viabilidade dos ovos de *D. saccharalis* foi avaliada em cada postura, observando-se o número de ovos com orifício de emergência e o número de ovos parasitados, estabelecendo-se a razão entre esses valores. A razão entre o número total de parasitóides por massa de ovos e o número de ovos parasitados com orifício de emergência representou o número de adultos por ovo de *D. saccharalis*.

Longevidade de *T. galloi* com e sem alimento - Para avaliação da longevidade com alimento, colocou-se uma gotícula de mel puro na superfície interna do tubo de ensaio quando os parasitóides iniciaram a emergência. Diariamente, fizeram-se duas observações, com intervalo de 12 horas, desde a emergência do primeiro até a morte do último parasitóide. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 50 repetições e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade.

Razão sexual de *T. galloi* - Para o conhecimento da razão sexual foram separadas 14 amostras de adultos de *T. galloi*, cada uma delas contendo 100 exemplares multiplicados em laboratório. O número total da amostra foi de 489 machos e 911 fêmeas de *T. galloi*. A separação por sexo foi realizada por um estereomicroscópio com aumento de 80X, baseando-se nas características morfológicas das antenas (BOWEN & STERN, 1966). A proporção sexual encontrada foi analisada pelo teste χ^2 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ovos de *D. saccharalis* de primeiro dia apresentaram parasitismo médio de $79,3 \pm 5,2\%$ e os de segundo dia $55,2 \pm 2,3\%$. Houve diferença significativa na porcentagem de parasitismo, quando se considerou a idade dos ovos, evidenciando que o parasitóide tem a preferência por ovos mais novos. Segundo Mellini (1986), a idade do hospedeiro pode restringir a aceitação pelo parasitóide, em função do endurecimento do córion, dificultando a

penetração do ovipositor. Portanto, na multiplicação dos parasitóides em laboratório, a maior taxa de parasitismo possivelmente ocorrerá para ovos com até 24 horas.

A duração média do período ovo-adulto para *T. galloi* criado em ovos de *D. saccharalis* foi de $9,46 \pm 0,7$ dias. Este resultado foi semelhante ao obtido por Alencar et al. (2000) que verificaram uma duração média de 9,42 dias para *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 criado em ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lepidoptera: Gelechiidae) mantidos a $250,9^{\circ}\text{C}$. Stein & Parra (1987) também observaram uma duração média de 9,9 dias para esse mesmo parasitóide criado em ovos de *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) (Lepidoptera: Gelechiidae) a uma temperatura de 25°C .

A viabilidade dos ovos parasitados foi de 78,1%, semelhante aos resultados obtidos por Oliveira et al. (2003), que encontraram uma viabilidade entre 77 e 79% em ovos de *Oxydia vesulia* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Geometridae) com três e cinco dias de idade. No entanto, Alencar et al. (2000) observaram viabilidade de 88% em ovos de *S. cerealella* parasitados por *T. pretiosum*, quando estudaram a biologia desse parasitóide.

O número médio de adultos de *T. galloi* emergidos por ovo de *D. saccharalis* foi de $2,29 \pm 0,43$. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2003), que constataram de 2 a 3 parasitóides/ovo, utilizando como hospedeiros ovos de *O. vesulia* e de *D. saccharalis*. O número de espécimes de *Trichogramma* sp. que se desenvolve por ovo do hospedeiro é variável, sendo maior em ovos de maior tamanho, fato constatado por Parra & Zucchi (1986).

A razão sexual de *T. galloi* foi 0,64 (1,55 fêmeas para 1,0 macho) a $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Essa relação poderá variar em função de fatores do ambiente (SUZUCHI, 1982; VOEGELÉ, 1978), densidade e tipo do hospedeiro (SUZUCHI et al., 1984). Quando se deseja fazer o controle biológico é importante que o número de fêmeas seja maior do que o de machos, pois cabe a elas, a localização e o parasitismo do hospedeiro (GARCIA, 1991).

A longevidade para machos e fêmeas foi em média $3,26 \pm 0,12$ dias para insetos sem alimento e $6,36 \pm 0,19$ dias para aqueles que foram alimentados. Stein & Parra (1987) encontraram uma longevidade entre 6 e 7 dias, para *Trichogramma* sp. criado nos hospedeiros *A. kuehniella*, *S. cerealella* e *Plodia interpunctella* (Hübner, 1813) (Lepidoptera: Pyralidae), sendo que nesse caso, os parasitóides não foram alimentados. Foi ainda relatado que ao utilizarem parasitóides alimentados, a longevidade variou entre 10 a 12 dias.

CONCLUSÕES

- a) Ovos de *D. saccharalis* com até 24 horas permitiram maior porcentagem de parasitismo por *T. galloi*;
- b) A emergência de *T. galloi* em ovos de *D. saccharalis*, a partir do parasitismo, ocorre em até 10 dias;
- c) A viabilidade dos ovos de *D. saccharalis* parasitados por *T. galloi*, próxima a 80%, garante êxito na criação massal;
- d) A liberação de *T. galloi* para o controle de *D. saccharalis* deve ser realizada com insetos recém-emergidos, em virtude desse parasitóide apresentar curta longevidade;
- e) Cada ovo de *D. saccharalis* parasitado origina dois adultos do inimigo natural, o que possibilita a quantificação de *T. galloi* a ser liberado;
- f) Nas criações em laboratório, as fêmeas de *T. galloi* são predominantes.

AGRADECIMENTOS

Ao Banco do Nordeste pelo financiamento da pesquisa; à Usina Triunfo Agroindustrial S.A. por ceder adultos de *D. saccharalis* para a criação de *T. galloi* em laboratório; ao Prof. Dr. Roberto Antonio Zucchi da ESALQ/USP pela identificação de *T. galloi* e à FAPEAL (Fundação de Amparo à Pesquisa em Alagoas) pelo apoio na concessão de bolsas de Iniciação Científica e de Mestrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P.; OLIVEIRA, J. V.; MOREIRA, A. N. Biologia de *Trichogramma pretiosum* Riley em ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1669-1674, 2000.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L.; LARA, F. M.; BELLODI, M. P. Influência de variedades de cana-de-açúcar, incorporadas em dieta artificial, no desenvolvimento de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) e no seu parasitismo por *Cotesia flavipes* (Cam.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 537-542, 1997.
- BOTELHO, P. S. M. **Tabela de vida ecológica e simulação da fase larval da *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae)**. 1985. 110 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1985.

- BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P.; CHAGAS NETO, J. F.; OLIVEIRA, C. P. B. Associação do parasitóide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitóide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 491-496, 1999.
- BOWEN, W. R.; STERN, V. M. Effect of temperature on the production of males and sexual mosaics in a uniparental race of *Trichogramma semifumatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v. 59, n. 4, p. 823-834, 1966.
- CÔNSOLI, F. L.; PARRA, J. R. P. Produção “in vitro” de parasitóides: criação de *Trichogramma galloi* Zucchi e *T. pretiosum* Riley no Brasil. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Orgs.). **Curso de Controle Biológico com *Trichogramma***. [S.l.: s.n.], 1996. p. 89-97.
- GARCIA, M. A. Ecologia das interações inseto/planta. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Eds.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo integrado de pragas**. São Paulo: Manole/CNPq, 1991. 359 p.
- HARRINSON, W.; KING, E.; OUZTS, J. Development of *Trichogramma exigum* and *Trichogramma pretiosum* at five temperatures regimen. **Environmental Entomology**, College Park, v. 14, p. 118-121, 1985.
- LOPES, J. R. S. **Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym., Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae)**. 1988. 141 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1988.
- MELLINI, E. Importanza dell’ età dell’ uovo, al momento della parassitizzazione, per la biologia degli imenotteri oofagi. **Bolletino dell’ Intituto di Entomologia “Guido Grandi” della Univesità de Bologna**, Bologna, v. 41, p. 1-21, 1986.
- MENDONÇA, A. F. (Ed.). **Pragas da cana-de-açúcar**. [S.l.]: Insetos & Cia, 1996. 200 p.
- MORRISON, R. K. *Trichogramma* spp. In: SINGH, P.; MOORE, R. F. (Eds.). **Handbook of insect rearing**. [S.l.: s.n.], 1985. v. 1, p. 413-417.
- NOLDUS, L. P. J. J. Semiochemicals, foraging behaviour and quality of entomophagous insects for biological control. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v. 108, p. 425-451, 1989.
- OLIVEIRA, H. N.; PARATISSOLI, D.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Influência da idade dos ovos de *Oxydia vesulia* no parasitismo de *Trichogramma maxacali*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 551-554, 2003.
- PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. Uso de *Trichogramma* no controle de pragas. In: NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J. R.; ZUCCHI, R. A. (Orgs.). **Atualização sobre métodos de controle de pragas**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 54-75.
- SALES JÚNIOR, O.; PARRA, J. R. P. Preferência hospedeira de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988, criado sobre ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) e *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1993. p. 262.
- SMITH, S. M. Biological control with *Trichogramma*: advances, sucessess, and potential of their use. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, n. 1, p. 375-406, 1996.
- STEIN, C. P.; PARRA, J. R. P. Aspectos biológicos de *Trichogramma* sp. em diferentes hospedeiros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 163-171, 1987.
- SUZUCHI, Y. Sex-ratio control in *Trichogramma*. In: INRA. **Les *Trichogrammes***. Antibes, 1982. p. 151.

SUZUCHI, Y.; TSUJI, H.; SASAKAWA, M. Sex allocation and effects of superparasitism on secondary sex ratios in the gregarious parasitoid, *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Animal Behavior**, Bloomington, v. 32, p. 478-484, 1984.

TERÁN, F. O. Pragas da cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA AGRONÔMICA, 1., 1982, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Copersucar, 1982. p. 117-132.

VOEGELÉ, J. Utilisation des *Trichogrammes*. In: INRA. **Station de zoologie et de lutte biologique 14-AGRO-436**. Antibes, 1978. p. 447-452.

ZUCCHI, R. A. **Taxonomia de espécies de *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae) associados a algumas pragas (Lepidoptera) no Brasil**. 1985. 77 f. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1985.