

CONTROLE BIOLÓGICO**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**

PAULO S.M. BOTELHO¹, JOSÉ R.P. PARRA², JOÃO F. DAS CHAGAS NETO³
E CARULINA P.B. OLIVEIRA³

¹CCA/UFSCar, Caixa postal 153, 13600-970, Araras, SP.

²ESALQ/USP, Dept° de Entomologia, Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP.

³Usina DEBRASA, Caixa postal 43, 79670-000, Brasilândia, MS.

An. Soc. Entomol. Brasil 28(3): 491-496 (1999)

Association of the Egg Parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) with the Larval Parasitoid *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) to Control the Sugarcane Borer *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae)

ABSTRACT - This work was carried out to study the effect of the association of the egg parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi with the larval parasitoid *Cotesia flavipes* (Cam.) to control the sugarcane borer *Diatraea saccharalis* (Fabr.) through inundative releases. The sugarcane variety 'RB 72454' plant cane was used, with canopy height of 1 m, in Brasilândia, Mato Grosso do Sul State, Brazil. The following treatments were studied: one, two and three releases of *T. galloi* associated with one release of *C. flavipes* and two controls, the first one with no parasitoid release and the second one with only one release of *C. flavipes* (standard). *T. galloi* and *C. flavipes* were released at 200,000 and 6,000 parasitoids per ha, respectively. Multiple releases of *T. galloi* were done at weekly intervals. The association of one release of *C. flavipes* with three releases of *T. galloi* was the best treatment for the sugarcane borer control, reducing the infestation level in 60.2% in comparison with the first control (without release) and was 3.7 times more efficient than the standard treatment. These results show the advantage of using the egg parasitoid *T. galloi* in association with the larval parasitoid *C. flavipes* for controlling the sugarcane borer.

KEY WORDS: Insecta, biological control, sugarcane borer.

RESUMO - Estudou-se a associação dos parasitóides *Trichogramma galloi* Zucchi e *Cotesia flavipes* (Cam.), no controle da broca-da-cana, *Diatraea saccharalis* (Fabr.). O experimento foi conduzido em canavial da variedade RB 72454, cana planta, com cerca de 1 m de altura, no município de Brasilândia-MS. Os tratamentos estudados foram: uma, duas e três liberações de *T. galloi* associadas a uma liberação de *C. flavipes*, uma liberação de *C. flavipes* (testemunha 1) e ausência de liberação (testemunha 2). Foram liberados 200.000

parasitóides/ha de *T. galloi* (a intervalos semanais, para duas e três liberações) e 6.000/ha de *C. flavipes*. A associação de uma liberação de *C. flavipes* com três liberações de *T. galloi* foi a mais eficiente no controle de *D. saccharalis*, levando à redução na intensidade de infestação de 60,2% em relação à testemunha 2 (sem liberação), e mostrando-se muito superior ao tratamento convencional, com uma liberação de *C. flavipes* (testemunha 1), pois neste caso a redução em relação à área sem liberação foi de apenas 16,1%. Tais resultados atestam a viabilidade de utilização desta associação de parasitóides de ovos e de larvas no controle de *D. saccharalis*.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, controle biológico, broca-da-cana.

A broca *Diatraea saccharalis* (Fabr.) é a principal praga da cana-de-açúcar, especialmente na Região Sudeste do Brasil. A fêmea realiza a postura nas folhas da cana, com número de ovos variável de cinco a 50, colocados em massas. A eclosão se dá em quatro a nove dias, dependendo da temperatura, e as lagartas recém-eclodidas alimentam-se inicialmente do parênquima foliar, convergindo posteriormente para a bainha e, após a primeira ecdise, penetram no colmo pela sua parte mais tenra (Gallo et al. 1988). O período de desenvolvimento dos estágios imaturos de *D. saccharalis* varia de acordo com a estação do ano. Assim, a duração do estágio larval pode variar de 50 a 90 dias, o pupal de 10 a 11 dias e a longevidade de adultos de três a sete dias (Botelho 1985). No Estado de São Paulo podem ocorrer quatro gerações anuais e excepcionalmente cinco, dependendo das condições climáticas (Mélo & Parra 1988). As lagartas causam prejuízos diretos, pela abertura de galerias, ocasionando perda de peso da cana. Em canas novas podem causar o “coração morto”. Os prejuízos indiretos, os mais consideráveis, são provocados por microrganismos que invertem o açúcar ou contaminam o caldo, ocasionando perdas tanto à produção de açúcar como de álcool (Macedo & Botelho 1988).

O controle da broca é feito principalmente através do parasitóide larval, *Cotesia flavipes* (Cam.), o qual em determinadas situações pode não ser tão eficiente, particularmente

quando é baixa a predação de ovos por insetos, havendo necessidade de se utilizarem outros métodos para combatê-la. Por outro lado, em locais onde a predação de ovos é alta, as lagartas oriundas dos ovos remanescentes são passíveis de controle por parasitóides (Terán 1980, Degaspari et al. 1987). Surge assim, em locais de baixa predação de ovos, a possibilidade de se associar o parasitóide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi, espécie predominante no Brasil (Zucchi et al., dados não publicados), com o parasitóide larval já em uso, com o objetivo de se reduzirem as perdas causadas por esta praga nas situações mencionadas, características de áreas do Brasil Central.

Assim, neste trabalho objetivou-se avaliar a eficiência de liberações dos parasitóides de ovos *T. galloi* em associação com o parasitóide larval *C. flavipes* no controle de *D. saccharalis*.

Material e Métodos

O experimento foi instalado nos meses de verão em Brasilândia-MS (latitude 21° 21' S e longitude 52° W), em área de cana planta plantio de ano e meio, da variedade RB 72454, com seis a sete meses de idade e cerca de 1 m de altura, período mais recomendado para o controle de ovos (Lopes 1988) e constou de cinco tratamentos (Tabela 1). As liberações de *T. galloi* foram realizadas nos tratamentos um, dois e três, sendo nos dois últimos tratamentos a intervalos semanais, num total

Tabela 1. Tratamentos utilizados para avaliar a eficiência de *T. galloi*, em associação com *C. flavipes* no controle de *D. saccharalis*. Brasilândia-MS.

Tratamentos	Parasitóides	Quantidade/ha/liberação
1	<i>T. galloi</i> (1 liberação) + <i>C. flavipes</i> (1 liberação)	200.000 + 6.000
2	<i>T. galloi</i> (2 liberações) + <i>C. flavipes</i> (1 liberação)	200.000 + 6.000
3	<i>T. galloi</i> (3 liberações) + <i>C. flavipes</i> (1 liberação)	200.000 + 6.000
4	<i>C. flavipes</i> (1 liberação) (testemunha 1)	6.000
5	Sem liberação (testemunha 2)	-

de 200.000 parasitóides/ha/liberação (Lopes 1988). Os parasitóides foram liberados imediatamente após a emergência, em copinhos plásticos distribuídos na área, num total de 25 pontos/ha, sendo tais copinhos presos às plantas, entre a bainha da folha e o colmo da cana. Antes da liberação, os adultos foram alimentados com mel puro para aumentar sua longevidade (Bleicher & Parra 1991), sendo provenientes do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller), criados segundo metodologia de Parra (1997). As liberações de *C. flavipes* foram realizadas de acordo com o recomendado por Macedo & Botelho (1988), cerca de um mês após a última liberação de *T. galloi*, e as avaliações de parasitismo por este braconídeo foram realizadas 15 dias após tais liberações. No caso de *T. galloi*, o parasitismo foi avaliado dois dias após cada liberação, através da coleta de posturas induzidas, segundo técnica proposta por Lopes *et al.* (1989).

Cada parcela ocupou uma área de um hectare (100 x 100 m) distanciando-se 50 metros entre si. Foram consideradas duas testemunhas, uma sem liberação de parasitóides (tratamento 5) e outra apenas com liberação de *C. flavipes* (tratamento 4). As porcentagens de parasitismo por *T. galloi* e por *C. flavipes* foram calculadas segundo Lopes (1988) e Macedo & Botelho (1988), respectivamente. Na colheita do canalial os prejuízos causados pela praga foram estimados através da intensidade de infestação da broca (Gallo *et al.* 1988), examinando-se, ao acaso, 50 canas

coletadas em cinco pontos (10 canas/ponto/ha).

Resultados e Discussão

Houve um aumento de parasitismo de ovos de *D. saccharalis* por *T. galloi* em função do número crescente de liberações, chegando a ser 4,9 vezes maior no tratamento com três liberações, em relação à testemunha 1 (tratamento 4). O parasitismo médio por *C. flavipes* nos tratamentos onde houve liberação deste braconídeo foi de 12,4%. Foram observadas diferenças na intensidade de infestação de *D. saccharalis*, sendo obtido o melhor resultado no tratamento 3, que constou de três liberações de *T. galloi* e uma de *C. flavipes*. Os resultados demonstraram os benefícios da interação *T. galloi* – *C. flavipes*, com redução nos danos causados pela praga em comparação ao tratamento sem liberação e/ou com liberação exclusiva de *C. flavipes* (Tabela 2). Esta redução foi de 60,2% no tratamento com três liberações de *T. galloi* e uma de *C. flavipes* em relação à testemunha (sem liberação).

Desta forma, nas áreas com altas infestações da praga, como no Brasil Central, local desta pesquisa, pode-se recorrer a essa associação com o objetivo de diminuir a pressão da praga e, conseqüentemente, seus prejuízos. Nestas áreas onde existem altas infestações da praga, geralmente devido a baixas predações na fase de ovo, o tratamento convencional, com uma liberação de *C.*

Tabela 2. Porcentagem e índice de parasitismo por *T. galloi* e porcentagem de redução na intensidade de infestação (II) por *D. saccharalis* nos diferentes tratamentos. Brasilândia, MS.

Tratamentos	Índice de Parasitismo ¹	Porcentagem			
		Parasitismo		Int. de Infestação (II)	Redução de II
		<i>C. flavipes</i>	<i>T. galloi</i>		
1	2,7	-	39,6	18,9	27,0
2	3,9	-	57,2	17,2	33,4
3	4,9	-	71,4	10,3	60,2
4	1,0	14,6	-	21,7	16,1
5	-	-	-	25,8	0,0
Média	-	12,4	-	-	-

¹Tratamento 4 considerado como padrão (índice = 1).

flavipes não foi eficiente, pois a intensidade de infestação se manteve elevada, ou seja 21,7%, muito próxima à testemunha (25,8 %). Observou-se ainda que uma ou duas liberações de *Trichogramma* não reduziram acentuadamente os danos da broca, sendo necessárias três (Tabela 2). Desta forma, para controle da broca com aplicações isoladas de *T. galloi*, talvez sejam necessárias mais de três liberações deste parasitóide de ovos.

Este e outros aspectos devem ser objeto de novas pesquisas, desde que faltam estudos econômicos que demonstrem a relação custo/benefício desta associação. Sabe-se, no entanto, que o custo de uma liberação de *C. flavipes* oscila entre oito e 10 dólares, e que existem áreas de cana-de-açúcar, em que são feitas duas ou três liberações deste parasitóides larval. Como o custo de produção de *T. galloi* para 1 ha é de cerca de metade do valor do custo de *C. flavipes*, tal associação pode ser economicamente viável. Além disso, na presente pesquisa, os parasitóides de ovos, *T. galloi*, foram produzidos sobre o hospedeiro alternativo *A. kuehniella* e pesquisas recentes demonstram ser *Corcyra cephalonica* (Stainton), o mais adequado para esta espécie (Gomes 1997). Para que a tecnologia seja repassada ao usuário, há a necessidade de determinação do início de tais liberações

de parasitóides de ovos, seja através da utilização de armadilhas luminosas para detecção do início da população de adultos, seja através da coleta de folhas para visualização dos primeiros ovos da broca que surjam na cultura. Outro ponto a considerar, seria quanto ao número de *T. galloi* liberado, que no presente trabalho baseou-se em pesquisas realizadas em São Paulo, onde as condições de umidade são diferentes daquelas da região deste estudo, que por ser um local mais úmido, favorece o desenvolvimento embrionário de *D. saccharalis* (Parra et al. informação pessoal).

De qualquer forma, fica evidenciada nesta pesquisa a eficiência de *T. galloi* no controle de ovos de *D. saccharalis* em locais de altas infestações, e, sobretudo, a ação sinérgica por ocasião da sua associação com *C. flavipes*.

Por outro lado, no local em que foi realizada a pesquisa, a intensidade de infestação média da broca-da-cana era elevada, superior a 20%, o que permitiu a rápida ação dos parasitóides, especialmente os de ovos, diferente, portanto, das condições de São Paulo, em que a intensidade de infestação média não chega a 3%. É marcante a redução de danos na área onde houve associação dos parasitóides e três liberações de *T. galloi*, pois se for levada em con-

sideração a intensidade de infestação da área testemunha 2 (sem liberação), haveria uma redução de 2,2% em peso, 7,5% em açúcar e 21,8% em álcool, baseando-se nos índices referidos por Macedo & Botelho (1988) (Fig. 1). Considerando-se a extensão da área

pelo suporte financeiro da pesquisa, ao Biólogo Heraldo Negri de Oliveira, pela produção do parasitóide e ao Técnico Agrícola Gilson Guimarães, pelo auxílio na condução do experimento no campo.

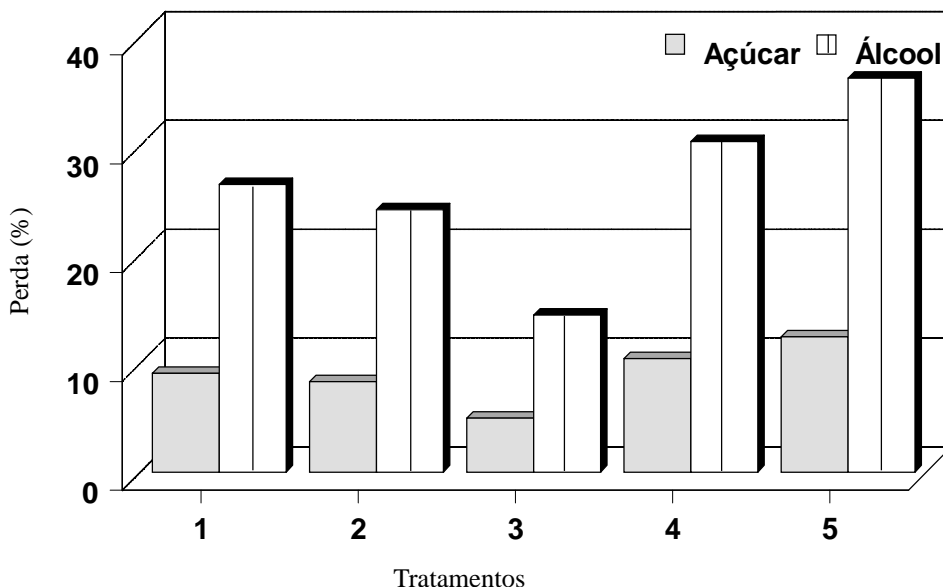


Figura 1. Perda de açúcar e de álcool em função da intensidade de infestação de *D. saccharalis*, nos diferentes tratamentos com parasitóides: (1) 1 liberação de *C. flavipes* + 1 liberação de *T. galloi*; (2) 1 liberação de *C. flavipes* + 2 liberações de *T. galloi*; (3) 1 liberação de *C. flavipes* + 3 liberações de *T. galloi*; (4) 1 liberação de *C. flavipes* (testemunha 1); (5) sem liberação (testemunha 2).

plantada com cana-de-açúcar no local do presente trabalho, ou seja, cerca de 15.450 ha, com intensidade de infestação média de 12,6%, o retorno econômico com a liberação de parasitóides de ovos e larval seria muito grande.

Agradecimentos

À FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

Literatura Citada

- Bleicher, E. & J.R.P. Parra. 1991.** Efeito do hospedeiro de substituição e da alimentação na longevidade de *Trichogramma* sp. Pesq. Agropec. Bras. 26: 1845-1850.
- Botelho, P.S.M. 1985.** Tabela de vida ecológica e simulação da fase larval de *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). Tese de

- Doutoramento. ESALQ/USP, Piracicaba-SP, 110 p.
- Degaspari, N., N. Macedo, P.S.M. Botelho, J.R. Araújo & L.C. Almeida. 1987.** Predação e parasitismo de ovos da *Diatraea saccharalis* em cana-de-açúcar. Pesq. Agropec. Bras. 22: 785-792.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. Batista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves & J.D. Vendramim. 1988.** Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Ceres, 649 p.
- Gomes, S.M. 1997.** Comparação de três hospedeiros alternativos para criação e produção massal de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *T. galloi* Zucchi, 1988. ESALQ, Piracicaba-SP, 106p. (Dissertação de Mestrado).
- Lopes, J.R.S. 1988.** Estudos bioetológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym., Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep., Pyralidae). ESALQ, Piracicaba-SP, 141 p. (Dissertação de Mestrado).
- Lopes, J.R.S., J.R.P. Parra, J. Justi Jr. & H.N. Oliveira. 1989.** Metodologia para infestação artificial de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) em cana-de-açúcar visando estudos com *Trichogramma* spp. An. ESALQ 375-390.
- Macedo, N. & P.S.M. Botelho. 1988.** Controle integrado da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). Brasil Açucareiro 160: 2-14.
- Mélo, A.B.P. & J.R.P. Parra. 1988.** Exigências térmicas e estimativa do número de gerações anuais da broca da cana-de-açúcar em quatro localidades canavieiras de São Paulo. Pesq. Agropec. Bras. 23: 691-696.
- Parra, J.R.P. 1997.** Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*., p.121-150. In: J.R.P. Parra, R.A. Zucchi (eds.) *Trichogramma* e o Controle Biológico Aplicado. FEALQ, 324p.
- Teran, F.O. 1980.** Natural control of *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794) eggs in sugarcane fields of São Paulo, p. 1704-1714. In: Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists, 17., Philippines, 1980. Manila, ISSCT. V. 2, 1872p.

Recebido em 19/11/97. Aceito em 30/06/99.