

Controle Biológico de *Diatraea saccharalis* Fabr. em Milho (*Zea mays* L.) Cultivado no Sistema Orgânico com *Trichogramma galloi* Zucchi e *Cotesia flavipes* (Cameron)

Maria de Lourdes C. Figueiredo¹, Ivan Cruz¹, Rafael B. Silva¹ e Ana Carolina Redoan¹.

¹Embrapa Milho e Sorgo, figueiredomlc@yahoo.com.br; ivancruz@cpms.embrapa.br; rafaelentomologia@yahoo.com.br e carolredoan@yahoo.com.br

Resumo: *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae), inseto conhecido como broca da cana-de-açúcar tem aumentado de incidência na cultura do milho (*Zea mays* L.). Seu manejo é difícil devido ao fato da fase imatura se alojar no interior do colmo, onde provoca galerias que enfraquecem a planta, tornando-a menos competitiva. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da liberação de parasitóides de ovos e de larvas como estratégia de manejo. Liberações do parasitóide de ovos, *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) sozinho ou integrado com o parasitóide de larva, *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) foram avaliados em área de produção de milho cultivado no sistema de produção orgânico. As liberações dos agentes de controle biológico foram baseadas na presença de mariposas na área, monitoradas através de armadilha contendo fêmeas virgens como atraente. A densidade de insetos liberados foi dez e duas fêmeas adultas por m² para *T. galloi* e *C. flavipes*, respectivamente. Os resultados indicaram que ambos os parasitóides são eficientes no manejo da praga e podem ser adotados como ferramentas do MIP em áreas de cultivo orgânico de milho. Aumento médio de até 71% foi observado em favor das parcelas onde houve liberação dos agentes de controle biológico. A liberação dos parasitóides de ovos e larvas em áreas de cultivo de milho no sistema orgânico de produção é uma estratégia eficiente para o manejo da broca da cana-de-açúcar. No entanto, a utilização somente do parasitóide de ovos pode ser apontada com melhor alternativa para o controle da praga no milho, tanto pela eficiência do controle, como pela facilidade de uso e custo inferior.

Palavras-chave: broca-da-cana, liberação, monitoramento, parasitóide.

A broca, *Diatraea saccharalis* Fabr. (Lepidoptera: Crambidae) é muito conhecida no Brasil pelos prejuízos causados à cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) quando não manejada adequadamente. Na cultura do milho (*Zea mays* L.), em anos recentes, começa a preocupar os produtores rurais, especialmente, pelo aumento populacional da praga e pela dificuldade de controle por métodos convencionais como, por exemplo, através de pulverizações com inseticidas químicos (Cruz, 2007). Na realidade, a grande dificuldade encontrada no manejo da praga reside no fato de o inseto passar grande parte da fase imatura, dentro do colmo da planta, protegido contra a ação das pulverizações. O controle do inseto também é preocupação no sistema orgânico de produção, uma vez que não se pode, por lei, utilizar produtos químicos na área alvo. Mesmo com possibilidades de aplicação de produtos biológicos, como aqueles de origem microbiana, a eficácia da aplicação não é alta devido a já mencionada localização do inseto dentro da planta (Cruz, 2007).

Na cana-de-açúcar o controle biológico através da liberação de parasitóides tem sido realizado com sucesso (Parra *et al.*, 2002). É de se esperar um efeito similar no milho. No entanto, alguns aspectos específicos da cultura do milho exigem cuidados maiores no manejo. O milho é cultivado com densidade populacional de plantas muito menor do que aquela utilizada na cana-de-açúcar. É também uma exploração agrícola de ciclo curto. Portanto, é fundamental a precisão da época em que a praga chega na lavoura.



O inseto passa por metamorfose completa. A mariposa coloca seus ovos em grupos na folha ou no colmo. Após a eclosão as formas jovens após um curto período de alimentação na folha, iniciam o processo de penetração no colmo. Dentro do colmo abre galerias em consequência da alimentação que acabam tornando a planta pouco competitiva. Dentro do próprio colmo ocorre a transformação da larva em pupa. Desta pupa emerge o adulto que dará início a uma nova geração (Cruz, 2007).

Entre os agentes de controle biológico natural da praga, os parasitóides têm sido considerados importantes na supressão da praga. Entre os parasitóides, aqueles exclusivos de ovos têm sido priorizados em programas de manejo devido ao fato de atuarem sobre uma fase de desenvolvimento do hospedeiro impedindo a evolução da praga para a fase de larva e, portanto, evitando danos à planta (Cruz, 2008). O fator limitante da eficiência do parasitóide de ovos diz respeito ao sincronismo no campo entre ovos da praga e fêmeas do parasitóide. A falta de sincronismo pode levar ao aparecimento de formas imaturas, que não é o estágio suscetível ao parasitóide de ovos. Neste caso, um parasitóide de larvas seria mais apropriado, tendo maior eficácia quando a liberação do inimigo natural coincidir com o período em que as larvas ainda se encontram na parte externa da planta.

Espécies do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) têm sido muito utilizadas no controle biológico de diversas pragas em vários países (Parra *et al.*, 2002; Bueno, 2009). *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) foi descrita a partir de insetos coletados no Brasil, em ovos de *D. saccharalis*. Portanto, mais adaptada para o manejo desta praga. *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) é parasitóide de formas imaturas de Lepidoptera, incluindo larvas de *D. saccharalis*. É utilizada com sucesso em áreas de plantio de cana-de-açúcar no Brasil. Ambas as espécies além da eficiência no controle em condições de campo, podem ser criadas de maneira relativamente fácil e econômica. Por tais razões, inclusive, já existe disponibilidade comercial.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da liberação de *T. galloi* sozinho ou integrado com *C. flavipes* no manejo de *D. saccharalis* em área de cultivo de milho no sistema orgânico de produção.

Material e Métodos

Numa área experimental de cultivo de milho orgânico foram instalados dois experimentos visando o controle biológico de *D. saccharalis*. No primeiro experimento foi avaliado o efeito da liberação de *T. galloi*, sozinho, em uma ou duas liberações, ou associado a uma liberação de *C. flavipes*. No segundo experimento foi avaliado o efeito de liberações crescentes de *T. galloi*.

A época de liberação do parasitóide de ovos foi baseada na presença inicial de mariposas monitoradas através do uso de armadilha contendo como atraente sexual, fêmeas virgens de *D. saccharalis*, provenientes de criação do laboratório. Para tal detecção foi colocada no centro da área experimental uma armadilha do tipo Delta contendo três fêmeas virgens, substituídas a intervalos semanais.

A armadilha foi mantida no campo durante todo o ciclo da cultura, a partir do dia do plantio. Foi utilizada a cultivar BR 126, em plantio mecanizado, com espaçamento de 80 cm entre fileiras. Em ambos os experimentos cada parcela foi composta por 20 fileiras de 10 metros.

As parcelas experimentais foram separadas umas das outras por uma área de tamanho semelhante. O parasitóide de ovos foi utilizado numa densidade de 10 fêmeas por m² sendo liberado sempre no centro da parcela do tratamento correspondente. A liberação do



parasitóide de larvas também foi feita no centro da parcela, numa densidade de duas fêmeas por m².

Experimento 1. Liberação de parasitóide de ovos e de larvas

Foi avaliado o efeito da liberação de um parasitóide de ovos, *T. galloi* e outro de larva, *C. flavipes* em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições. Uma ou duas liberações de *T. galloi* foram comparadas a uma integração do parasitóide de ovos com uma liberação do parasitóide de larva.

Um tratamento testemunha (sem nenhuma liberação) também foi utilizado como comparativo. A primeira liberação do *T. galloi* foi realizada logo após a captura das primeiras mariposas na armadilha. A segunda liberação foi realizada uma semana após a primeira.

No tratamento integrado a liberação de *C. flavipes* foi realizada 10 dias após a liberação de *T. galloi*. Foram realizadas avaliações por ocasião do embonecamento e na colheita. Dez plantas escolhidas ao acaso, dentro de cada parcela foram cortadas na base, etiquetadas de acordo com o tratamento e avaliadas no laboratório em relação ao número de internódios (total, sadios e brocados), a percentagem de infestação, ao tamanho médio da galeria oriunda da alimentação da praga e ao peso dos grãos por planta.

Experimento 2. Número de liberações de parasitóide de ovos

Neste experimento avaliou-se o efeito da liberação de *T. galloi* em cinco épocas distintas, sendo a primeira realizada logo após a captura das primeiras mariposas na armadilha e as demais a intervalos de sete dias. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco repetições. Como testemunha foi deixada parcela sem liberação do parasitóide.

Resultados e Discussão

Experimento 1. Liberação de parasitóide de ovos e de larvas

De maneira geral o fluxo de mariposas na área experimental foi constante indicando a possibilidade de danos pelas larvas (Figura 1). Tal possibilidade foi confirmada pela alta incidência de plantas infestadas, especialmente nas parcelas sem liberação de parasitóides (Tabelas 1 e 2). O número médio de internódios não foi influenciado pelos tratamentos, na avaliação realizada por ocasião do embonecamento (Tabela 1), incluindo inclusive o número médio de internódios brocados. Porém, o tamanho do dano no colmo, medido através da extensão da galeria deixada pela larva de *D. saccharalis* foi significativamente maior nas parcelas sem liberação de agentes de controle biológico.

Na avaliação realizada por ocasião da colheita (Tabela 2), houve diferença significativa para todos os parâmetros avaliados entre parcela sem liberação (testemunha) e parcelas com liberação de agentes de controle biológico. Por exemplo, nas parcelas testemunhas quase todas as plantas exibiam sintomas da presença da praga (98% de plantas infestadas). Nos demais tratamentos a infestação média ficou entre 45,4 e 66%.

Neste mesmo raciocínio, o número de internódios brocados foi em média, 2,59 por planta nas parcelas testemunhas e variou de 1,36 a 1,55 nas parcelas tratadas. Já em relação ao tamanho da galeria formada pelo ataque da praga, nas parcelas testemunha foi em média 19,6 cm enquanto nas demais variou entre 8,9 e 10,4 cm.



Grande impacto da liberação dos agentes de controle biológico pode ser visto em relação à produção de grãos (Tabela 2). Nas parcelas testemunhas a produção média de uma planta foi de 37,2 g. Média esta significativamente inferior àquelas obtidas nas parcelas onde se liberou os inimigos naturais (61,4 a 65,3%). Em termos percentuais, nas parcelas com liberações a produção média de uma planta foi 71% maior do que a produção média de uma planta nas parcelas testemunhas.

Pode ser observado pelas Tabelas 1 e 2 que não houve ganhos nos parâmetros avaliados em relação às duas espécies de parasitóides. Seja em relação apenas ao *T. galloi* liberado uma única vez ou em duas liberações com intervalo de uma semana, ou quando associado ao parasitóide de larvas, *C. flavipes*, ou seja, ambos os inimigos naturais foram efetivos.

Experimento 2. Número de liberações do parasitóide de ovos

O rendimento de grãos de milho foi crescente com o aumento no número de liberações de *T. galloi* (Figura 2), indicando que havia um fluxo contínuo de posturas da praga. Sem nenhuma liberação, a expectativa de produtividade da planta foi de 55 gramas. Com cinco liberações do parasitóide, a expectativa de produção foi de 69,25 g por planta. Em termos percentuais tal diferença foi de 25%.

A liberação dos parasitóides de ovos e larvas em áreas de cultivo de milho no sistema orgânico de produção é uma estratégia eficiente para o manejo da broca da cana-de-açúcar, *D. saccharalis*. No entanto, a utilização somente do parasitóide de ovos pode ser apontada com melhor alternativa para o controle da praga no milho, tanto pela eficiência do controle, como pela facilidade de uso e custo inferior.

Literatura Citada

- BUENO V.H.P. (Ed.) **Controle biológico de pragas: Produção massal e controle de qualidade**. Lavras, Editora UFLA. 430 p. 2009.
- CRUZ, I. **A Broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em milho, no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2007. 12p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 90).
- CRUZ, I. (Ed.). **Manual de Identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controle biológico**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. 192p. 2008.
- PARRA, J. R.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Manole, São Paulo. 635p. 2002.



Tabela 1. Efeito da liberação *T. galloi* e *C. flavipes* na infestação e nos danos provocados por *D. saccharalis* em plantas de milho no sistema orgânico de produção, em avaliação na fase de embonecamento

Tratamentos	Parâmetros avaliados ¹				
	Internódios/planta			Plantas infestadas (%)	Tamanho da galeria (cm)
	Total	Sadios	Brocados		
Sem liberação	12,2 A	10,2 A	2,14 A	72 A	14,1 A
<i>T. galloi</i> (uma liberação)	12,3 A	10,4 A	1,92 A	68 A	9,3 B
<i>T. galloi</i> (duas liberações)	12,4 A	10,4 A	1,74 A	74 A	8,5 B
<i>T. galloi</i> + <i>C. flavipes</i> ²	12,4 A	11,2 A	1,20 A	56 A	5,9 B
CV %	3,6	8,1	12,2*	12,2*	19,2*

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% segundo o teste de Scott-Knott.

²Uma liberação de cada espécie

*Análise realizada com a transformação raiz quadrada da variável + 0,5.

Tabela 2. Efeito da liberação de *T. galloi* e *C. flavipes* na infestação, danos provocados por *D. saccharalis* e nos rendimento de grãos de planta de milho no sistema orgânico de produção, em avaliação realizada na colheita

Tratamentos	Parâmetros avaliados ¹				
	Plantas Infestadas (%)	Internódios Brocados	Tamanho da galeria (cm)	Grãos/planta (g)	Produção relativa
Sem liberação	98,0 A	2,59 A	19,6 A	37,2 B	100
<i>T. galloi</i> (uma liberação)	59,0 B	1,46 B	8,9 B	64,4 A	173
<i>T. galloi</i> (duas liberações)	45,4 B	1,36 B	10,1 B	65,3 A	175
<i>T. galloi</i> + <i>C. flavipes</i> ²	66,0 B	1,55 B	10,4 B	61,4 A	165
CV %	17,2*	8,39*	10,9*	7,4*	

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% segundo o teste de Scott-Knott.

²Uma liberação de cada espécie

*Análise realizada com a transformação raiz quadrada da variável + 0,5.



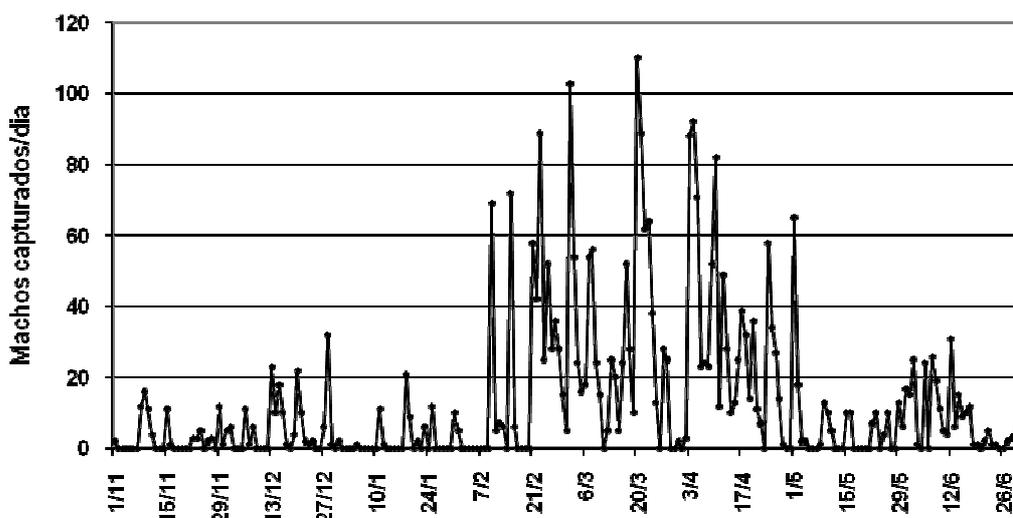


Figura 1. Número de machos capturados/dia em armadilha contendo três fêmeas virgens de *D. saccharalis* em área de cultivo de milho orgânico, entre novembro de 2007 a junho de 2008.

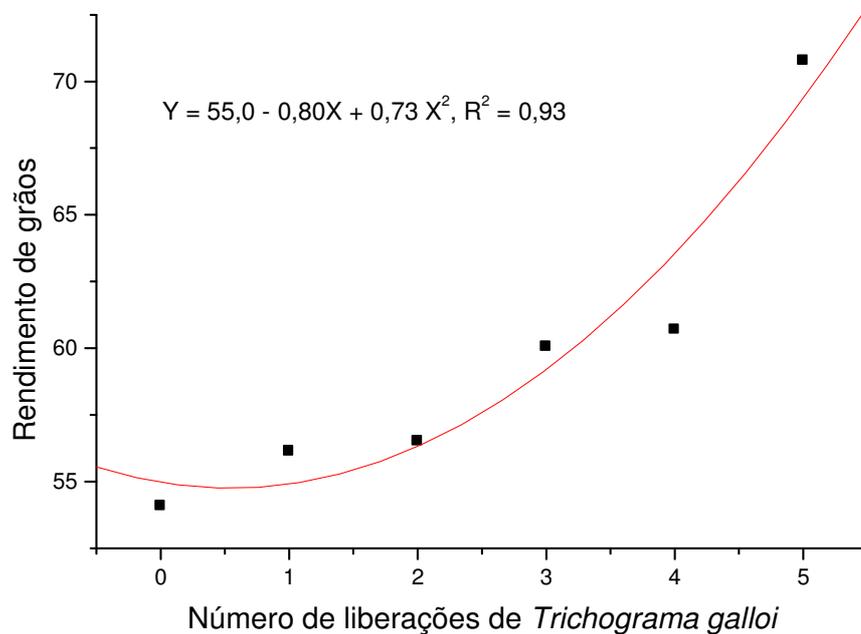


Figura 2. Curva ajustada para rendimento de grãos de milho em função da liberação do parasitóide de ovos para o controle da de *D. saccharalis* em sistema de produção orgânica.

