

Universidade Federal da Grande Dourados

Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**Seletividade de produtos fitossanitários visando à conservação de *Trichogramma galloi*
(Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) na cultura da cana-de-açúcar**

Marina de Rezende Antigo

Dourados – MS

2012

Universidade Federal da Grande Dourados

Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

Seletividade de produtos fitossanitários visando à conservação *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) na cultura da cana-de-açúcar

Marina de Rezende Antigo

Orientador: Prof. Dr. Harley Nonato de Oliveira

Dourados – MS

2012

Universidade Federal da Grande Dourados

Programa de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**Seletividade de produtos fitossanitários visando à conservação de *Trichogramma galloi*
(Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) na cultura da cana-de-açúcar**

Marina de Rezende Antigo

Orientador: Prof. Dr. Harley Nonato de Oliveira

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade para a obtenção do título de Mestre.

Dourados – MS

2012

Seletividade de produtos fitossanitários visando à conservação de *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) na cultura da cana-de-açúcar

Por

Marina de Rezende Antigo

Dissertação apresentada ao Programa de Pos-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.

Area de concentração: Entomologia

Prof. Dr. Harley Nonato de Oliveira

Orientador – UFGD/EMBRAPA

Prof. Dr. Crébio José Ávila

Membro Titular - UFGD/EMBRAPA

Prof. Dr. Fabricio Fagundes Pereira

Membro Titular- UFGD

Dra. Alexa Gabriela Santana

Membro Titular – EMBRAPA

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do
lugar.”

Chico Xavier

Aos meus pais Nelson Antigo e Valdenice de Rezende Silva Antigo pelo apoio,
carinho, compreensão e incentivo.

Ao meu irmão Nicola de Rezende Antigo pelo companheirismo.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por me dar força nos momentos em que eu não acreditava ser capaz.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro, a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), pela oportunidade de realização deste curso, e a Embrapa Agropecuária Oeste, por ceder o espaço e recursos necessários à realização das criações de *Trichogramma galloi* e *Diatraea saccharalis*, assim como da realização dos experimentos.

Ao Dr. Harley Nonato de Oliveira, meus sinceros agradecimentos pela oportunidade, críticas, ensinamentos, sugestões, confiança e amizade.

Ao Dr. Crébio José Ávila, pela confiança no meu potencial e oportunidade.

Ao Prof. Dr. Geraldo Andrade Carvalho, pelas sugestões que enriqueceram este trabalho.

A todos os professores do curso de mestrado, pelos conhecimentos adquiridos, em especial o Prof. Dr. Fabricio Fagundes Pereira, pela confiança e ensinamentos.

À Narcizo, Danilo, Eduardo, Nágila, Denisar, Patrícia, Jeferson, Fabricio, Murilo, Felix, José, Alexa, e todos os amigos que trabalharam nos laboratórios de Entomologia e de Controle Biológico auxiliando na manutenção das criações e realização dos trabalhos.

Aos amigos do curso de mestrado pelos momentos de estudo e diversão, em especial as amigas Leticia L. O. Bavutti e Elaine C. Correa, pelo convívio e companheirismo, fazendo da nossa casa um lar.

A Caroline Motta e Jaqueline Ioner por me ouvirem nos momentos difíceis e me ajudarem a espairecer quando necessário.

Às amigas Débora Lachner, Kátia J. R. Passos e Letícia T. Tatibana, que mesmo estando longe se fizeram presentes nas constantes ligações, chorando e rindo juntas, como nos tempos da graduação.

A Ana Letícia, Débora Maria, Carol, Roberta, Gabi e Natália, que além de vizinhas foram grandes amigas.

Ao Francisco Pereira Paredes Júnior pelo apoio, carinho, discussões inteligentes e companheirismo.

A todos que, de alguma forma participaram na realização e idealização deste trabalho, muito obrigada!

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUÇÃO GERAL.....	12
OBJETIVOS.....	15
Objetivos Gerais.....	15
Objetivos Específicos.....	15
REFERÊNCIAS.....	16
CAPÍTULO 1: Repelência de produtos fitossanitários da cana-de-açúcar e seus efeitos na emergência de <i>Trichogramma galloi</i>	18
REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA - ORIENTAÇÃO AOS AUTORES.....	40
CAPÍTULO 2: Seletividade de Produtos Fitossanitários Utilizados na Cana-de-açúcar a Adultos de <i>Trichogramma galloi</i> Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae).....	45
NEOTROPICAL ENTOMOLOGY – INSTRUÇÕES AOS AUTORES.....	64
CAPÍTULO 3: Bioatividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar a <i>Trichogramma galloi</i> em suas fases imaturas.....	67
REVISTA ACTA TOXICOLOGICA ARGENTINA – INSTRUÇÕES AOS AUTORES...94	
CONCLUSÕES GERAIS.....	100

RESUMO

No presente trabalho estudou-se a repelência e a toxicidade dos inseticidas clorantraniliprole (350g/kg), etiprole (200 g/l), tiametoxam (250 g/kg), triflumuron (480 g/l), lambda-cialotrina+tiametoxam (106 g/l + 141 g/l), fipronil (800 g/kg) e *Metharizium anisopliae* (50 g/kg); dos herbicidas clomazone (800 g/l) e diurom+hexazinona (488 g/kg + 142 g/kg) e dos reguladores de crescimento de plantas sulfometurom-metílico (750 g/kg) e trinexapaque-etílico (250 g/l) sobre adultos e imaturos de *Trichogramma galloi*, em ovos de *Diatraea saccharalis*. Os produtos avaliados estavam nas concentrações máximas indicadas para a cultura da cana-de-açúcar, seguindo metodologia recomendada pela “IOBC”. Para a avaliação da repelência dos produtos realizou-se teste com livre chance de escolha, onde 30 ovos de *D. saccharalis* foram imersos em água destilada e outros 30 no produto a ser testado. Essas massas de ovos foram transferidas para tubos de vidro distintos e os mesmos foram interligados por um conector de papel com um orifício central por onde um tubo menor com três fêmeas de *T. galloi* foi acoplado. Foram avaliados o parasitismo e a emergência do parasitoide, sendo considerada repelência quando na testemunha era encontrado um número médio de ovos parasitados maior que no produto. Para testar os efeitos dos produtos fitossanitários sobre os adultos de *T. galloi*, 60 ovos de *D. saccharalis* foram tratados por imersão nas caldas químicas e, após secos, oferecidos às fêmeas de *T. galloi*. Avaliou-se a mortalidade e o número de ovos parasitados da F₀, e a emergência da F₁. Os efeitos sobre a fase imatura de *T. galloi* foram avaliados através da imersão de ovos de *D. saccharalis* contendo o parasitoide nas fases de ovo-larva, pré-pupa e pupa, analisando-se os efeitos dos produtos sobre a emergência da F₁ de *T. galloi*, assim como no número de ovos parasitados e na emergência da geração F₂. Clorantraniliprole, triflumuron, fipronil e sulfometurom-metílico não repeliram *T. galloi*. Na avaliação da seletividade sobre adultos do parasitoide, clorantraniliprole, *M. anisopliae*, clomazone, diurom+hexazinona, trinexapaque-etílico e sulfometurom-metílico não afetaram a sobrevivência, número de ovos parasitados e a emergência de *T. galloi*. Já para as fases imaturas do parasitoide, observou-se que clomazone, diurom+hexazinona e sulfometurom-metílico não afetaram a f₁ e a f₂ de *t. galloi*, já clorantraniliprole, *M. anisopliae*, trinexapaque-etílico e etiprole não apresentaram efeito sobre a F₁, mas reduziram o número de ovos parasitados pela F₂.

Palavras-chave: *Trichogramma galloi*, *Diatraea saccharalis*, seletividade.

ABSTRACT

In this work, it was studied the repellency and toxicity of insecticides chlorantraniliprole (350g/kg), ethiprole (200 g/l), thiamethoxam (250 g/kg), triflumuron (480 g/l), lambda-cyhalothrin+thiamethoxam (106 g/l + 141 g/l), fipronil (800 g/kg) and *Metarhizium anisopliae* (50 g/kg); the herbicides chlomazone (800 g/l) and diuron+hexazinone (488 g/kg + 142 g/kg) and the plant growth regulators sulfometuron-methyl (750 g/kg) and trinexapac-ethyl (250 g/l), in adult and immature of *Trichogramma galloi*, in eggs of *Diatraea saccharalis*. The products evaluated were in the highest concentrations recommended for the cultivation of cane sugar, following the method recommended by the "IOBC". To evaluate the repellency of each product, testing was conducted with free-choice, where 30 eggs of *D. saccharalis* were immersed in distilled water and another 30 in the product to be tested. These egg masses were transferred to distinct glasses tube, which were connected by a roll of paper with a central hole through which a small tube with three females of *T. galloi* was engaged. Were evaluated the parasitism and the emergence of the parasitoid, it was considered repellency when in the witness was found a number of parasitized eggs greater than the products. To evaluate the effects of pesticides on the adult of *T. galloi* 60 eggs of *D. saccharalis* were treated by immersion in chemicals grout and after drying, offered to females of *T. galloi*. It was evaluated the mortality and the number of parasitized eggs of the F₀ and F₁ emergence. The effects on immature stage of *T. galloi* were evaluated by immersion of eggs of *D. saccharalis* containing the parasitoid on stages of egg-larva, pre-pupa and pupa, analyzing the effects on emergence of the F₁ *T. galloi*, as well as the number of parasitized eggs and the emergence of the F₂ generation. Chlorantraniliprole, triflumuron, fipronil and sulfometuron-methyl not repelled *T. galloi*. About the parasitoid adults, chlorantraniliprole, *M. anisopliae*, clomazone, diuron+hexazinone, trinexapac-ethyl and sulfometuron-methyl did not affect survival, number of parasitized eggs and the emergence of *T. galloi*. However, for the parasitoid immature stages, it was observed that clomazone, diuron+hexazinone and sulfometuron-methyl did not affect the F₁ and F₂ of *T. galloi*, for chlorantraniliprole, *M. anisopliae*, and etiprole trinexapac-ethyl it was not observed effect on the F₁, however, reduced the number of eggs parasitized by F₂.

Keywords: *Trichogramma galloi*, *Diatraea saccharalis*, selectivity.

INTRODUÇÃO GERAL

Com o crescimento da população mundial a preocupação com as fontes de alimento e energia também aumentou. De acordo com Oliveira e Andrade (2009) a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) (Linnaeu, 1758) é uma das melhores opções dentre as fontes de energia renováveis, apresentando grande importância no cenário agrícola brasileiro e um futuro promissor no cenário mundial. O Brasil é um dos países que se destaca na produção de cana-de-açúcar, atingindo aproximadamente 10 milhões de hectares plantados, obtendo cerca de 700 milhões de toneladas de produção entre as safras de 2010 e 2011. Somente no Mato Grosso do Sul, há cerca de 500 mil ha plantados, mostrando um aumento de 18,2% em relação ao ano de 2010, colocando o estado como 5º maior produtor de cana no Brasil (IBGE, 2011).

Segundo Portela et al. (2010), a cana-de-açúcar é um agroecossistema que abriga numerosas espécies de insetos, sendo que algumas delas, dependendo da época do ano e da região, podem se tornar praga ocasionando sérios prejuízos econômicos. Uma das principais pragas da cultura canavieira é *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) popularmente conhecida como broca da cana-de-açúcar, um inseto de metamorfose completa que possui duração variável de seu ciclo biológico, em função das condições climáticas. Este inseto invade os colmos da cana-de-açúcar, trazendo a esta, grandes consequências, diminuindo seu tempo de vida e também a qualidade da sacarose (OLIVEIRA e ANDRADE, 2009).

A cana-de-açúcar sofre com o ataque da broca durante todo o seu desenvolvimento, sendo este menor quando a cana ainda está na sua fase jovem, podendo variar com a época do ano e variedade de cana principalmente (COSTA et al., 2010). Para Sandoval e Senô (2010) os prejuízos decorrentes do ataque da broca-da-cana são a perda de peso devido ao mau desenvolvimento das plantas atacadas, secamento dos ponteiros, enraizamento aéreo, brotação lateral, morte de algumas plantas atacadas, quebra do colmo na região da galeria e redução da quantidade de caldo. Além desses, os autores destacam que o principal prejuízo é causado pela ação de agentes patológicos, como os fungos *Fusarium moniliforme* (J. Sheld., 1904) e *Colletotrichum falcatum* (Sutton, 1980), que penetram pelo orifício ou são arrastados juntamente com a lagarta, ocasionando, respectivamente, a podridão-de-fusarium e a podridão-vermelha, responsáveis pela inversão e perda de sacarose no colmo.

O hábito que *D. saccharalis* tem de se desenvolver no interior do colmo da cana dificulta o controle através de pulverizações. Sendo assim, entomologistas se preocuparam em utilizar outras formas de controle, avançando em pesquisas com inimigos naturais e assim conseguindo utilizá-los, sendo esse método chamado controle biológico de pragas (SANDOVAL e SENÔ, 2010). O sucesso do controle biológico depende de um completo entendimento sobre os organismos envolvidos, tanto pragas como inimigos naturais, sendo que a criação destes insetos, em laboratório, torna-se uma ferramenta importante para que um programa visando ao uso destes agentes seja satisfatório (DINIZ et al., 2008).

De acordo com Botelho (1992), os trabalhos buscando a produção de parasitoides para o controle de *D. saccharalis* iniciaram-se na década de 50, com as espécies *Lixophaga diatraeae* (Townsend, 1916), originária de Cuba, *Metagonistylum minense* (Townsend, 1927) e *Paratheresia claripalpis* (Wulp, 1896), nativas (Diptera, Tachinidae). Como estes não obtiveram bons resultados, iniciaram-se estudos com outras espécies, como *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae), espécie nativa e *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera: Braconidae). Considerada originária do Japão, *C. flavipes* foi introduzida pela primeira vez no Estado de São Paulo pela Esalq/USP e Copersucar, em 1971, sem sucesso. Em 1974, o Planalsucar introduziu o parasitoide em Alagoas, onde foram obtidos excelentes resultados de parasitismo. Em 1978, novas raças de *C. flavipes*, oriundas da Índia e do Paquistão, mais adaptadas a regiões mais frias e úmidas, foram introduzidas em São Paulo, obtendo-se, dessa vez, índices de parasitismo elevados. Em 1974, o Programa Nacional de Controle Integrado da Broca da Cana-de-açúcar foi implantado pelo IAA/Planalsucar, que desenvolveu o maior programa de controle biológico do mundo (PINTO, 2006).

Com relação a *T. galloi*, iniciaram-se também pesquisas para desenvolver uma técnica de produção massal em laboratório do seu hospedeiro alternativo a *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae), uma vez que se vislumbravam boas perspectivas de uso desse parasitoide como mais um agente no controle da *D. saccharalis* (BOTELHO, 1992). Botelho et al (1995) enfatiza que o controle biológico, através de liberações inundativas de parasitoides de ovos como *Trichogramma* (controle biológico aplicado), apresenta a vantagem de poder reduzir a população da praga antes que algum dano seja causado à cultura, uma vez que a praga seria controlada antes mesmo de causar dano. Além disso, Pinto (2006) destaca que *T. galloi* chega a causar parasitismo em *D. saccharalis* superior a 90%. Surge

assim a possibilidade de associação entre *C. Flavipes* e *T. galloi*, de forma que na literatura há trabalhos evidenciando a eficiência dessa ação conjunta (BOTELHO et al., 1999).

Durante o cultivo da cana-de-açúcar são utilizados inseticidas (MENA, 2010; BROGLIO-MICHELETTI et al., 2006), herbicidas e produtos biológicos que podem interferir na ação dos inimigos naturais (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2006). Além de efeitos fisiológicos, inseticidas e outros produtos químicos podem afetar parâmetros biológicos de predadores e parasitóides, como a fecundidade, a longevidade, a taxa de desenvolvimento, a razão sexual. Efeitos negativos no comportamento também são vistos, principalmente na capacidade de busca e mobilidade, além de ocorrerem modificações no comportamento reprodutivo e alimentar de inimigos naturais (FOERSTER, 2002).

Uma alternativa para a sustentabilidade do agronegócio é o uso de táticas de manejo integrado de pragas (MIP) que visem compatibilizar o uso do controle biológico com inseticidas seletivos aos inimigos naturais. A seletividade é a chave do MIP em sistemas que visam reduzir a população de insetos nocivos, sem alterar ou impactar o mínimo possível os outros componentes do agroecossistema e do ambiente (SANTOS et al., 2006). Foerster (2002) explica que há dois tipos de seletividade que podem ser exploradas por programas de MIP: a fisiológica e a ecológica. Este autor define seletividade fisiológica como a maior atividade de um inseticida sobre a praga do que sobre o inimigo natural quando ambos entraram em contato com o ponto de ação, sendo, portanto, uma propriedade inerente ao inseticida. Já a seletividade ecológica é classificada por Foerster (2002) de acordo com a forma pela qual a exposição diferencial de pragas e inimigos naturais é obtida, podendo essa diferenciação se dar no tempo, explorando o ritmo de atividade diária de um dos organismos, ou no espaço, através da exploração de diferentes partes de uma planta. Assim, este trabalho objetivou avaliar os efeitos de produtos fitossanitários usados na cultura da cana-de-açúcar sobre *T. galloi*, com o intuito de gerar informações que possam auxiliar na atuação e/ou manutenção desse organismo benéfico nos agroecossistemas por meio da aplicação de produtos seletivos.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Avaliar os efeitos de produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar sobre adultos e imaturos de *Trichogramma galloi* e a repelência destes produtos sobre o parasitoide.

Objetivos específicos:

- Avaliar a repelência de produtos usados na cultura da cana sobre *T. galloi*, com o intuito de gerar informações que possam auxiliar na atuação e/ou manutenção desse organismo benéfico nos agroecossistemas.
- Avaliar os efeitos de produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar sobre adultos de *T. galloi*.
- Avaliar os efeitos de produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar sobre as fases imaturas das gerações F₁ e F₂ de *T. galloi*.

Esta dissertação está de acordo com anormas da ABNT, com adaptações para as "Normas para redação de Dissertações e Teses" da Universidade Federal da Grande Dourados. As normas de taxonomia estão de acordo com o Manual de Entomologia (GALLO et al, 2002). Os capítulos I, II e III desta dissertação estão de acordo com as normas para submissão de trabalhos dos periódicos, respectivamente Revista Ciência Agronômica, Revista Neotropical Entomology e Revista Acta Toxicologica Argentina, nas quais se pretende publicar os trabalhos aqui desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

- BOTELHO, P. S. M. et al. 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 Sociedade Entomológica**, v. 28, n. 03, p. 491-496, 1999.
- BOTELHO, P. S. M. Quinze anos de controle biológico da *Diatraea saccharalis* utilizando parasitóides. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, p. 255-262, 1992.
- BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P.; MAGRINI, E. A.; HADDAD, M. L.; RESENDE, L. C. L. Efeito do número de liberações de *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) no parasitismo de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Scientia Agricola**, v. 52, n. 1, p. 62-69, 1995.
- BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F.; SANTOS, A. J. N.; PEREIRA-BARROS, J. L. Ação de alguns produtos fitossanitários para adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1051-1055, 2006.
- COSTA, D. M.; FRANCEZ, A. C. C.; RIGOLIN-SÁ, O. Biologia da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) (Lepidoptera: Crambidae) em dieta artificial. **Ciência et Praxis**, v. 3, n. 5, p. 13-16, 2010.
- DINIZ, F. R.; RODRIGUES, K. F.; ROSSI, M. M. Produção do parasitóide *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) para controle biológico da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) (Lepidoptera: Crambidae). **Nucleus**, Edição Especial, 2008.
- FOERSTER, L. A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Manole, v. 1. 635 p. 2002.
- GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**: 2011. Rio de Janeiro, 2011. 82 p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201107.pdf> Acesso em: 28 ago. 2011.
- MENA, E. F. G. **Toxicidade de inseticidas a *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae) e *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae)**. 2010. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP.
- OLIVEIRA, F. G. L.; ANDRADE, C. F. S. Ocorrência de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) em plantações de cana-de-açúcar (Magnoliophyta; Poaceae) em diferentes localidades, no município de Paraty (RJ). **Ciência et Praxis**, v. 2, n. 4, p. 7-10, 2009.

PINTO, A. S. O controle biológico de pragas da cana-de-açúcar. **Boletim técnico Biocontrol**, v. 01, n. 02, p. 09-13, 2006.

PORTELA, G. L. F.; PÁDUA, L. E. M.; BRANCO, R. T. P. C.; BARBOSA, O. A.; SILVA, P. R. R.. Flutuação populacional de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera – Crambidae) em cana-de-açúcar no município de União-Pi. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.3, p. 303-307, 2010.

SANDOVAL, S. S.; SENÔ, K. C. A. Comportamento e controle da *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar. **Nucleus**, v.7, n.1, p. 243-258, 2010.

SANTOS, A. C.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In: PINTO, A.S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. (Ed.). **Controle biológico de pragas na prática**. Piracicaba: CP2, 2006. p.221-227.

1 CAPÍTULO 1

2

3 **Repelência de produtos fitossanitários da cana-de-açúcar e seus efeitos na**

4 **emergência de *Trichogramma galloi***

5

6 **Repelência de produtos fitossanitários da cana-de-açúcar e seus efeitos na**
7 **emergência de *Trichogramma galloi***

8
9 Repellency of pesticides used in sugar cane and their effects in the emergence of
10 *Trichogramma galloi*

11
12 **Resumo** - *Trichogramma galloi* é um importante parasitoide de *Diatraea saccharalis*,
13 principal praga da cana-de-açúcar. Como vários produtos químicos são utilizados no manejo
14 dessa cultura, o presente trabalho objetivou avaliar a repelência de alguns produtos
15 fitossanitários sobre adultos do parasitoide *T. galloi* e seu efeito na emergência dos
16 descendentes. Os ensaios foram conduzidos em câmara climática a $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e
17 fotofase de 14h. Os produtos avaliados foram: inseticidas clorantniliprole, etiprole,
18 tiametoxam, triflumuron, lambda-cialotrina+tiametoxam, fipronil e *Metarhizium anisopliae*,
19 herbicidas clomazone e diurom+hexazinona e os reguladores de crescimento de plantas
20 sulfometurom-metilico e trinexapaque-etílico, nas maiores concentrações recomendadas à
21 cana-de-açúcar. Para a avaliação de repelência de cada produto, realizou-se teste com livre
22 chance de escolha, onde 30 ovos de *D. saccharalis* foram imersos em água destilada e outros
23 30 na calda do produto a ser testado. Cada uma das massas de ovos destes dois tratamentos
24 foi transferida para um tubo de vidro, sendo os mesmos interligados por um conector de papel
25 com um orifício central, por onde um tubo menor foi acoplado para liberação de três fêmeas
26 de *T. galloi*, previamente alimentadas e idade de 24h. O delineamento experimental foi
27 inteiramente casualizado, com quinze repetições para cada produto avaliado. Avaliou-se a
28 repelência, o número médio de ovos parasitados por fêmea e a emergência. Observou-se que
29 clorantniliprole, triflumuron e sulfometurom-metilico não repeliram o parasitoide e nem
30 afetaram o número de ovos parasitados. Para a emergência, verificou-se que os produtos *M.*

anisopliae, tiametoxam, clomazone, diurom+hexazinona e sulfometurom-metílico não afetaram essa característica biológica.

Palavras-chave – Seletividade. Broca-da-cana. Controle biológico.

Abstract – *Trichogramma galloi* is an important parasitoid of *Diatraea saccharalis*, major pest of sugar cane. As a number of chemicals are used for crop management, this study aimed to evaluate the repellency of some pesticides on the adults of parasitoid *T. galloi* and their effects on emergence rate. The experiments were conducted in climatic chamber at $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, RH $60 \pm 10\%$ and 14h photophase. The products evaluated were: the insecticides Chlorantraniliprole, Ethiprole, Thiamethoxam, Triflumuron, Lambda-cyhalothrin+Thiamethoxam, Fipronil and *Metarhizium anisopliae*, herbicides Chlomazone and Diuron+Hexazinone and the plant growth regulators Trinexapaque-ethyl and Sulfometurom-methyl, in the highest concentrations indicated for sugar cane. To evaluate the repellency of each product, it was conducted a test with free-choice, where 30 eggs of *D. saccharalis* were immersed in distilled water and another 30 in the product to be evaluated. Each of these egg masses were transferred to a glass tube, then connected by a connector of paper with a central hole through which a small tube with three females of *T. galloi* previously fed and the age of 24 he was engaged. The experimental design was completely randomized with fifteen replications per treatment. It was evaluated the repellency, the number of parasitized eggs per female and the emergence rate. It was observed that Chlorantraniliprole, Triflumuron and Sulfometuron-methyl not repelled and not affected the number of parasitized eggs. About the emergence, it was found that the products *M. anisopliae*, Thiametoxan, Clomazona, Diuron+Hexazinona and Sulfometuron-methyl not reduced this biological characteristic.

Key words – Selectivity. Sugarcane borer. Biological control.

Introdução

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) (Linnaeu, 1758) é de grande importância econômica no Brasil, atingindo aproximadamente 10 milhões de hectares cultivados com cerca de 700 milhões de toneladas de produção (IBGE, 2011). A broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), é a praga mais importante da cultura, sendo a fase larval a que causa prejuízos (COSTA et al., 2010). As lagartas de primeiro ínstar alimentam-se inicialmente das folhas do cartucho, raspando-as, e migrando posteriormente em direção ao colmo. As lagartas penetram o colmo na região dos nós, próximo às gemas e abrem galerias ascendentes na região do palmito, com orifícios verticais e transversais (PINTO et al., 2006). Esse comportamento dificulta seu manejo, pois o inseto fica protegido contra as pulverizações de inseticidas.

O controle biológico de *D. saccharalis* é extremamente importante, especialmente quando se emprega o endoparasitoide larval *Cotesia flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera: Braconidae) (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2007). No entanto, Botelho et al. (1995) relataram que o fator-chave de crescimento da população da broca-da-cana é a fase de ovo, onde se encontra uma abundância de espécies de parasitoides, especialmente as do gênero *Trichogramma*. O parasitoide de ovos *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) constitui uma importante alternativa de controle biológico (BOTELHO et al., 1999), pois este inimigo natural ocorre naturalmente no Brasil e chega a causar parasitismo em ovos de *D. saccharalis* superior a 90% (PINTO et al., 2006). Na literatura há trabalhos evidenciando a eficiência de *T. galloi* no controle de ovos de *D. saccharalis* em locais com altas infestações da broca, e, sobretudo, a ação sinérgica por ocasião da sua associação com *C. flavipes* (BOTELHO et al., 1999). Além da eficiência no controle em condições de campo, *T. galloi* pode ser criado de maneira relativamente fácil e econômica (FIGUEIREDO et al., 2010), o que potencializa o uso desse inimigo natural.

Uma série de produtos fitossanitários, como os inseticidas, herbicidas e os reguladores de crescimento são utilizados na cultura da cana e estes podem afetar os inimigos naturais, comprometendo assim a eficiência no controle das pragas. Os produtos químicos devem ser associados a outras táticas de controle quando apresentarem algum grau de seletividade, o que é a chave para o manejo integrado de pragas (SANTOS et al., 2006).

Além de efeitos fisiológicos, os inseticidas e outros produtos químicos podem afetar características biológicas de predadores e parasitoides, tais como a fecundidade, a longevidade, a taxa de desenvolvimento e a razão sexual. Efeitos negativos no comportamento também são vistos, principalmente na capacidade de busca e mobilidade, além de ocorrerem modificações no comportamento reprodutivo e alimentar de inimigos naturais (Foerster, 2002). Neste estudo objetivou-se verificar se produtos fitossanitários usados na cultura da cana podem afetar *T. galloi*, repelindo ou mesmo influenciando seu parasitismo e sua emergência em ovos de *D. saccharalis*, com o intuito de gerar informações que possam auxiliar na atuação e/ou manutenção desse organismo benéfico nos agroecossistemas por meio da aplicação de produtos seletivos.

Material e métodos

Os experimentos foram realizados no laboratório de Controle Biológico da Embrapa Agropecuária Oeste. Para confecção dos bioensaios foram escolhidos os seguintes produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar: os inseticidas clorantónilprole (350g/kg), etiprole (200 g/l), tiametoxam (250 g/kg), triflumuron (480 g/l), lambda-cialotrina+tiametoxam (106 g/l + 141 g/l), fipronil (800 g/kg) e *Metharizium anisopliae* (50 g/kg), os herbicidas clomazone (800 g/l) e diuron+hexazinona (488 g/kg + 142 g/kg) e os reguladores de crescimento de plantas sulfometurom-metílico (750 g/kg) e trinexapac-etílico (250 g/l). O número entre parênteses refere-se à concentração do ingrediente ativo no

produto comercial, sendo que todas as soluções avaliadas estavam nas concentrações máximas indicadas para a cultura, conforme metodologia recomendada pela “IOBC” (STERK et al., 1999).

Os testes com livre chance de escolha basearam-se nas metodologias proposta por Gonçalves-Gervásio e Vendramim (2004), Brito (2009) e Potrich et al.(2009) com algumas modificações, descritas a seguir. Uma repetição foi composta por 60 ovos de *D. saccharalis* que foram ovipositados em folhas de papel jornal, sendo que 30 destes ovos foram imersos em água destilada e os outros 30 na calda química de cada produto testado. Após secarem, as massas de ovos tratadas com produtos ou água destilada, foram transferidas para tubos de vidro (8,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro) distintos, os quais foram interligados um ao outro por um conector de papel contendo um orifício para inserção de um tubo com dimensões menores (4,0 cm de altura x 0,7 cm de diâmetro) (Figura 1). Ao se conectar esse tubo menor, os mesmos possuíam três fêmeas de *T. galloi* previamente alimentadas, com idade de 24h. O parasitismo foi permitido por 24h, após esse período as fêmeas foram retiradas dos tubos e os mesmo foram fechados com filme de PVC. Uma unidade experimental, contendo somente ovos imersos em água destilada também foi montada, buscando avaliar o potencial de parasitismo e emergência de *T. galloi*.

Os bioensaios foram realizados em câmara climática a $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14h. Para garantir a entrada de gases ou saída de vapores tóxicos do interior do tubo, orifícios foram feitos nos rolos de papel, utilizando-se para isso alfinetes entomológicos.

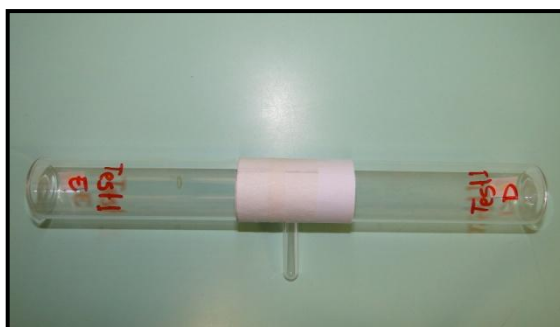


Figura 1 – Esquema representando o teste com livre chance de escolha para a avaliação do efeito de produtos fitossanitários sobre *Trichogramma galloi* em ovos de *Diatraea saccharalis*.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quinze repetições para cada produto avaliado. Foi avaliada a porcentagem de parasitismo, o número médio de ovos parasitados por fêmea e a emergência, calculados da seguinte forma:

% Parasitismo = número de ovos escurecidos após 4 dias/ 30

Número médio de ovos parasitados por fêmea = número de ovos parasitados (tratados + número de ovos parasitados não tratados) / 3

% Emergência = número de ovos com orifício de emergência/ número de ovos parasitados

Foi considerada repelência quando na testemunha era encontrado um número médio de ovos parasitados significativamente maior que nos ovos tratados com o produto. Os dados referentes ao parasitismo, número médio de ovos parasitados por fêmea e emergência do parasitoide foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o programa estatístico ASSISTAT, beta 7.6, desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande, PB (ASSISTAT, 2011).

Resultados e discussão

Parasitismo

Para os inseticidas clorantraniliprole, triflumurom, fipronil e o regulador de crescimento sulfometuron-metilico, não foi verificada efeito significativo de repelência em relação ao parasitismo de *T. galloi*, uma vez que não houve diferença no número de ovos parasitados entre os ovos tratados com esses produtos e aqueles imersos em água (Tabela 1). Dentre esses produtos, fipronil foi o único em que foi verificada redução no número médio de ovos parasitados (Tabela 1).

Os ovos tratados com clorantraniliprole apresentaram parasitismo similar aos da testemunha (Tabela 1), uma vez que a porcentagem de parasitismo encontradas nos ovos tratados com este inseticida não diferiram estatisticamente da encontrada para os ovos tratados com água destilada. Já Grutzmacher et al. (2011a) avaliando o efeito de clorantraniliprole no parasitismo de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae), verificaram que clorantraniliprole na dosagem de 85,7 g p.c. ha⁻¹ foi levemente prejudicial, reduzindo de 30 a 79% o parasitismo e inócuo em dosagens menores, onde a redução foi menor que 30%. Segundo os autores essa diferença observada na maior dosagem talvez seja devida a ingredientes inertes contidos na formulação de clorantraniliprole que podem ter levado a uma redução no parasitismo.

173 **Tabela 1.** Parasitismo, número de ovos parasitados e emergência de *Trichogramma galloi*
 174 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)
 175 previamente tratados com produtos fitossanitários usados em cana-de-açúcar e água destilada, em
 176 teste de livre chance de escolha.

Produtos	Parasitismo (%)		Nº médio de ovos parasitados/fêmea	Emergência (%)	
	OIA ¹	OIP ²		OIA ¹	OIP ²
INSETICIDAS					
Clorantraniliprole	21,78a	23,78a	6,83AB	79,93a	54,10b
<i>Metarhizium anisopliae</i>	27,78a	17,10b	6,73AB	70,10a	53,97a
Triflumurom	17,78a	18,00a	5,37AB	56,89a	0,00b
Fipronil	5,78 ^a	6,89a	1,90B	64,01a	0,00b
Tiametoxam	14,00a	3,33b	2,60B	67,58a	65,08a
Lambda-cialotrina+Tiametoxam	10,00a	0,00b	1,50B	74,11	-
Etiprole	14,67a	8,44b	3,47B	69,74a	35,52b
HERBICIDAS					
Clomazone	11,33a	0,89b	1,83B	63,11a	50,00a
Diurom+Hexazinona	39,33a	12,67b	7,80AB	75,02a	49,39a
REGULADORES DE CRESCIMENTO					
Trinexapaque-etílico	18,89a	8,22b	4,07AB	54,53a	0,00b
Sulfometurom-metilico	14,89a	19,11a	5,10AB	45,84a	60,98a
AGUA DESTILADA	24,67a	32,44a	8,57A	63,96a	53,83a

Médias na mesma linha, seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si e as médias na coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

¹OIA: ovos imersos água (testemunha). ²OIP: ovos imersos no produto.

Em relação à triflumurom, semelhante aos resultados encontrados neste trabalho (Tabela 1), Souza (2011) verificou que este produto não reduziu o número de ovos de *A. kuehniella* parasitados por *T. pretiosum* quando ofertados 24 e 48 horas após serem tratados com esse inseticida. Da mesma forma, Maia (2009) classificou triflumurom como inócuo em testes de seletividade para *Trichogramma atopovirilia* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *A. kuehniella*. Este autor ainda relatou que talvez a inocuidade desse inseticida ao parasitismo de *Trichogramma* spp., possa estar relacionada ao seu modo de ação, pois sendo um composto pertencente ao grupo químico das benzoiluréis, ele inibe a síntese de quitina em insetos imaturos, não afetando, portanto, os adultos.

Fipronil é um inseticida pertencente ao grupo químico fenilpirazol, um antagonista do neurotransmissor GABA (ácido gama-aminobutírico), atuando através da supressão da permeabilidade da membrana da célula nervosa ao íon Cl^{-1} , gerando uma hiperexcitação do sistema nervoso central dos insetos (GALLO et al., 2002), que leva o inseto à morte rapidamente. Como fipronil não repeliu o parasitoide, os mesmos conseguiram entrar em contato com os ovos tratados e sendo rápido o modo de ação deste produto, as fêmeas do parasitoide ovipositaram pouco antes de morrer, sendo verificada uma redução no número médio de ovos parasitados por fêmea. Davies et al. (2009), também verificaram que em plantação de algodão o índice de parasitismo observado de *Trichogramma* spp em ovos de *Helicoverpa* spp., declinou de forma acentuada após a aplicação deste inseticida.

Para o regulador de crescimento sulfometurom-metílico, onde não foi verificado repelência e redução no número de ovos parasitados, não foram encontrados trabalhos sobre seu efeito em insetos, porém, em trabalho avaliando os efeitos desse maturador sobre fungos entomopatogênicos, Botelho (2010) verificou que esse produto afetou o crescimento, a esporulação e a viabilidade dos conídios de *Beauveria bassiana* e *M. anisopliae*, destacando que o mesmo não foi compatível com ambos os fungos.

A repelência foi verificada para os inseticidas *M. anisopliae*, tiametoxam, lambda-cialotrina+tiametoxam, etiprole, os herbicidas clomazone e diurom+hexazinona e o regulador de crescimento trinexapaque-etílico, sendo observados maiores índices de parasitismo nos ovos que não receberam aplicação dos produtos (Tabela 1). Dentre eles, tiametoxam, lambda-cialotrina+tiametoxam, etiprole e clomazone além da repelência, proporcionaram também, uma redução acentuada no número médio de ovos parasitados (Tabela 1), o que pode ser explicado pela rápida mortalidade dos parasitóides que entraram em contato com estes compostos.

Semelhante ao encontrado neste trabalho, Silva et al. (2010) verificaram repelência no parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella* quando estes foram tratados com *M. anisopliae*. Da mesma forma Broglio-Micheletti et al. (2006) observaram redução no parasitismo de *T. galloi* em ovos de *D. saccharalis* tratados com esse produto. Esses autores ainda ressaltaram que a presença do fungo pode dificultar o reconhecimento dos ovos do hospedeiro pelo parasitoide, o que explicaria a menor porcentagem de parasitismo observada nos ovos tratados nesse trabalho.

Em relação à tiametoxam, diferentemente do observado nesse trabalho (Tabela 1), Pratisoli et al. (2009) não verificaram efeito no parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella*, *Sitotoga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) tratados com esse produto. Essas diferenças observadas podem ser relacionadas com a estrutura dos ovos dos diferentes hospedeiros, uma vez que Cònsoli et al. (1999) descreveram que os ovos de *S. cerealella* apresentam uma escultura com sulcos longitudinais cruzados mais evidentes que pontes transversais, deixando a superfície com uma textura granular. Em *A. kuehniella* os ovos apresentam uma escultura mais homogênea, com um padrão reticulado marcado por quatro a oito cristas sinuosas que convergem em muitos pontos para formar um tubérculo delgado. Para *A. gemmatalis* o córion é atravessado

a partir da base por nove a 10 cristas bem definidas, chegando próximas às células em torno da micrópila. Entre esses sulcos bem definidos, um ou dois cumes menos conpíscuos são vistos e ligam-se uns aos outros por pontes laterais, resultando em pequenas áreas retangulares. Já os ovos de *D. saccharalis* possuem córion composto de pequenas estruturas irregulares, dispostas assimetricamente, resultando em uma textura áspera com pequenas fraturas na superfície. Essas diferenças nas texturas dos ovos dos hospedeiros podem ter influenciado no grau de impregnação dos produtos, e assim explicaria essas divergências entre os resultados encontrados. Outro fator que poderia ter influenciado na divergência dos resultados seria a dosagem de tiametoxam utilizada, uma vez que a de Pratissoli et al. (2009) foi baseada na cultura do tomateiro, que foi menor que a utilizada nessa avaliação.

Lambda-cialotrina+tiametoxam foi o único produto em que não foi constatado parasitismo. Lambda-cialotrina é do grupo dos piretróides, liga-se aos canais de Na⁺ na membrana axônica, retardando o seu fechamento após a formação do impulso nervoso. Com isso, potenciais de ação repetitivos são desencadeados e os insetos morrem devido à hiperexcitabilidade. Aliado a isso, piretróides tem sido reportados como repelentes a inimigos naturais (CROFT, 1989). Já o neocotinóide tiametoxam, um agonista de acetilcolina do grupo químico dos neonicotinóides, se liga aos receptores nicotínicos da acetilcolina localizados nos neurônios pós-sinápticos e não se degrada imediatamente, como ocorre com a acetilcolina. Portanto, os impulsos nervosos são transmitidos continuamente, levando à hiperexcitação do sistema nervoso e consequentemente à morte do inseto (GALLO et al., 2002). Como os dois ingredientes ativos desse inseticida atuam no sistema nervoso do inseto, a integração destes compostos pode ter potencializado seus modos de ação, matando rapidamente os parasitóides que entraram em contato com os ovos tratados ou mesmo pela presença de substâncias voláteis; refletindo assim numa diminuição significativa no número de ovos parasitados, na ausência de emergência e também na baixa descendência, sendo que esta foi proveniente

somente dos ovos não tratados com o produto em questão (Tabela 1). Souza (2011) também verificou redução significativa no número de ovos parasitados por *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella* tratados com lambda-cialotrina+tiametoxam, classificando-o como moderadamente prejudicial (redução entre 80% a 99%). Este mesmo autor explica que isto ocorreu provavelmente devido ao efeito de repelência e/ou mesmo inibição no comportamento de parasitismo, sendo que classificou lambda-cialotrina+tiametoxam como moderadamente prejudicial ao parasitismo de *T. pretiosum*.

Etiprole pertencente ao mesmo grupo químico de fipronil, entretanto, diferente deste produto, etiprole não só reduziu o número de ovos parasitados por fêmea como também repeliu *T. galloi*. Além do fato de que etiprole na dosagem avaliada apresenta uma maior concentração do ingrediente ativo que fipronil, pode haver algum inerte diferente entre as formulações destes produtos ou até mesmo ser uma característica inerente ao ingrediente ativo.

Verificou-se que clomazone repeliu o parasitoide e também reduziu o número de ovos parasitados. Da mesma forma, Bastos et al. (2006) constataram que esse produto também afetou negativamente o parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *S. cerealella* e *A. kuehniella*.

Para o herbicida diuron+hexazinona foi verificado repelência, uma vez que o parasitismo dos ovos da testemunha foi maior que nos ovos tratados com este produto, entretanto, não houve redução no número médio de ovos parasitados por fêmea; para o regulador de crescimento trinexapaque-etílico verificou-se redução na porcentagem de parasitismo, em relação aos ovos tratados com testemunha, caracterizando dessa forma a repelência deste produto a *T. galloi*. Entretanto, não foram encontrados trabalhos na literatura sobre os efeitos desses produtos em insetos. Contudo, Botelho (2010) considerou-os tóxicos para *B. bassiana* e *M. anisopliae*, pois afetaram o crescimento, a produção e a viabilidade dos conídios para ambos os fungos.

Emergência

Em relação à emergência, não foi verificado efeito dos inseticidas *M. anisopliae*, tiametoxam, dos herbicidas, clomazone e diurom+hexazinona e do regulador de crescimento sulfometurom-metílico, já que não foram observadas diferenças significativas entre os ovos tratados e a testemunha (Tabela 1).

Semelhante ao observado no presente trabalho, Broglio-Micheletti et al. (2006) verificaram que *M. anisopliae* não afetou a emergência de *T. galloi* em ovos de *D. saccharalis*. Resultados semelhantes também foram encontrados por Polanczyk et al. (2010) que não observaram diferenças na emergência de *T. atopovirilia* em ovos de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) quando os ovos foram imersos em *M. anisopliae*.

Assim como encontrado nesse trabalho, Pratissoli et al. (2009) observaram que tiametoxam não afetou a taxa de emergência de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella*, *S. cerealella* e *A. gemmatilis*.

Em relação à clomazone, Carmo et al. (2010) também verificaram que esse produto não afetou a emergência de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella*.

Não foram encontrados na literatura trabalhos sobre os efeitos de diurom+hexazinona e sulfometurom-metílico na emergência de parasitoides; entretanto, neste trabalho os dois produtos não mostraram efeito negativo nessa característica biológica. Desta forma, sugere-se que sejam feitas novas investigações para melhor conhecer a ação destes produtos sobre os parasitoides.

Os produtos que apresentaram efeito sobre a emergência de *T. galloi* foram os inseticidas clorantraniliprole, triflumurom, fipronil, etiprole e o regulador de crescimento trinexapaque-etílico, sendo que nos ovos tratados com triflumurom, fipronil e trinexapaque-etílico não houve emergência (Tabela 1).

A emergência de *T. galloi* foi afetada quando os ovos de *D. saccharalis* foram tratados com cloranthraniliprole (Tabela 1). Segundo Grutzmacher et al. (2011b), isso pode ser devido ao fato desse inseticida atuar sobre a musculatura dos insetos, prejudicando assim a formação do parasitoide. No entanto, Brugger et al. (2010) não encontraram diferenças na emergência de *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Corcyra cephalonica* (Lepidoptera: Pyralidae) tratados com cloranthraniliprole na formulação 20SC em menores concentrações (80 mg L⁻¹ e 100 mg L⁻¹).

Goulart et al. (2008) verificaram que para *T. pretiosum* e *T. exiguum* em ovos de diferentes hospedeiros tratados com triflumurom, a emergência dos parasitoides não foi afetada, diferente do observado neste trabalho. No entanto, a dosagem utilizada por este autor (dosagem recomendada para cultura do tomateiro) foi inferior à utilizada neste trabalho.

Em estudo avaliando o efeito de fipronil aplicado sobre pupas de *Cotesia plutellae* (Hymenoptera: Braconidae), Shi et al. (2004) relataram que esse produto não afetou a emergência desse parasitoide, diferente do observado no presente trabalho. Uma das possíveis razões que pode explicar esse fato é que o casulo talvez confira uma proteção à pupa, dificultando a penetração do produto. Além disso, a concentração (50 g/l) e a dosagem (25 mg/l) utilizadas por Shi et al. (2004) foram menores que a usada neste trabalho.

Etiprole e trinexapaque-etílico afetaram negativamente a emergência de *T. galloi*, mas não foram encontrados na literatura trabalhos que relatassem seus efeitos sobre insetos. Entretanto, o mecanismo pelo qual ocorre a intoxicação do parasitoide foi descrito por Stark et al. (1992), os quais relataram que a via de entrada de um inseticida no parasitoide imaturo pode ocorrer de duas formas: o inseticida pode ser consumido pelo parasitoide que se alimenta de seu hospedeiro ou o composto tóxico ingressa por difusão para os tecidos e os fluidos do hospedeiro diretamente através da cutícula e as traquéias do parasitoide, assim isso poderia explicar esse efeito na emergência de *T. galloi*.

O efeito de lambda-cialotrina+tiametoxam na emergência de *T. galloi* não pode ser determinado devido ao fato dos ovos tratados com esse produto não terem apresentado parasitismo.

Conclusão

Em relação aos produtos avaliados, verificou-se que clorantraniliprole, triflumurom e sulfometurom-metilico, foram seletivos, pois não repeliram e não reduziram o número de ovos parasitados por *T. galloi*, portanto, podem ser utilizados de forma associada na cultura da cana-de-açúcar em um programa de controle biológico de *D. saccharalis*.

Para os ovos tratados com *Metarhizium anisopliae*, diurom+hexazinona e trinexapaquetílico verificou-se que houve um efeito negativo no parasitismo, evidenciando a repelência de *T. galloi* em relação a esses produtos. Portanto sugere-se que estudos complementares sejam realizados buscando confirmar em condições de campo e em outras dosagens se essa repelência se confirma, pois a mesma poderia afetar a eficiência em programas de controle biológico, uma vez que inimigos naturais poderiam ser repelidos da área onde houve aplicação desses produtos.

Fipronil, tiametoxam, lambda-cialotrina+tiametoxam, etiprole e clomazone mostraram alterações que poderiam afetar negativamente a ação de *T. galloi* no controle da broca-da-cana, uma vez que repeliram e reduziram o parasitismo deste inimigo natural. Assim, sugere-se que novos estudos complementares sejam realizados para que seja confirmada esse efeito, através de testes com outras dosagens utilizadas na cultura e em condições de semicampo e campo.

Agradecimentos

À Embrapa Agropecuária Oeste, pelo apoio financeiro e disponibilização dos Laboratórios; e a CAPES pela concessão da bolsa do mestrado.

Referências

- ASSISTAT. Versão beta 7.6. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2011. Disponível em: < <http://www.assistat.com/indformp.html> >. Acesso em: 07 set. 2011.
- BASTOS, C. S.; ALMEIDA, R. P.; SUINAGA, F. A. Selectivity of pesticides used on cotton (*Gossypium hirsutum*) to *Trichogramma pretiosum* reared on two laboratory-reared hosts. **Pest Management Science**, v. 62, n.1, p. 91-98, 2006.
- BOTELHO, A. A. A. **Compatibilidade de fungos entomopatogênicos com agroquímicos utilizados no manejo integrado da cultura da cana-de-açúcar**. 2010. 58 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.
- BOTELHO, P. S. M. *et al.* 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**, v. 28, n. 3, p. 491-496, 1999.
- BOTELHO, P. S. M. *et al.* Efeito do número de liberações de *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) no parasitismo de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Scientia Agricola**, v. 52, n. 1, p. 65-69, 1995.
- BRITO, A. R. S. **Extratos de *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba.

375 BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F. *et al.* Efeito do número de adultos de *Trichogramma*
 376 *galloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) liberados em semanas sucessivas,
 377 para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Ciência**
 378 **e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 53-58, 2007.

379 BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F.; SANTOS, A. D. J. N.; PEREIRA-BARROS, J. L. Ação
 380 de alguns produtos fitossanitários para adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988
 381 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1051-1055,
 382 2006.

383 BRUGGER, K. E. *et al.* Selectivity of cloranthraniliprole to parasitoid wasps. **Pest**
 384 **Management Science**, v. 66, n. 10, p. 1075-1081, 2010.

385 CARMO, E. L. *et al.* Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura da soja
 386 para pupas de *Trichogramma pretiosum* riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae).
 387 **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 283-290, 2010.

388 CÔNSOLI, F. L.; KITAJIMA, E. W.; PARRA, J. R. P. Ultrastructure of the natural and
 389 factitious host eggs of *Trichogramma galloi* Zucchi and *Trichogramma pretiosum* Riley
 390 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **International Journal of Insect Morphology and**
 391 **Embryology**, v. 28, n. 4, p. 211-229, 1999.

392 COSTA, D. M.; FRANCEZ, A. C. C.; RIGOLIN-SÁ, O. Biologia da broca da cana-de-açúcar
 393 (*Diatraea saccharalis*) (Lepidoptera: Crambidae) em dieta artificial. **Ciência et Praxis**, v. 3,
 394 n. 5, p. 13-16, 2010.

395 CROFT, B. A. **Arthropod biological control agents and pesticides**. New York: Wiley-
 396 Interscience, 1989. 723 p.

397

398 DAVIES, A. P.; PUFKE, U. S.; ZALUCKI, M. P. *Trichogramma* (Hymenoptera:
399 Trichogrammatidae) ecology in a tropical Bt transgenic cotton cropping system: sampling to
400 improve seasonal pest impact estimates in the Ord River irrigation area, Australia. **Journal of**
401 **Economic Entomology**, v. 102, n. 3, p. 1018-1031, 2009.

402 FIGUEIREDO, M. L. C. *et al.* Controle biológico de *Diatraea saccharalis* Fabr. em milho
403 (*Zea mays* L.) cultivado no sistema orgânico com *Trichogramma galloi* Zucchi e *Cotesia*
404 *flavipes* (Cameron). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28., 2010,
405 Goiânia. **Anais eletrônicos...** Goiânia: ABMS, 2010. Disponível em:
406 <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25135/1/0197.pdf>>. Acesso em: 07 out.
407 2011.

408 FOERSTER, L. A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. In: PARRA, J. R.
409 P. *et al.* **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002.
410 v. 1, p. 95-114.

411 GALLO, D. *et al.* **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

412 GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de extratos de meliáceas
413 sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera:
414 Trichogrammatidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 5, p. 607-612, 2004.

415 GOULART, R. M. *et al.* Avaliação da seletividade de inseticidas a *Trichogramma* spp.
416 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. **Arquivos do Instituto**
417 **Biológico**, v. 75, n. 1, p. 69-77, 2008.

418

419 GRUTZMACHER, A. D. *et al.* Efeito do inseticida clorantraniliprole sobre *Trichogramma*
 420 *pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em agroecossistema de várzea. In:
 421 CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú.
 422 **Racionalizando recursos e ampliando oportunidades:** anais. Itajaí: EPAGRI: 2011b. p.
 423 651-654.

424 GRUTZMACHER, A. D. *et al.* Toxicidade do inseticida altacor sobre *Trichogramma*
 425 *pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em arroz irrigado. In: CONGRESSO
 426 BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camboriú. **Racionalizando**
 427 **recursos e ampliando oportunidades:** anais. Itajaí: EPAGRI, 2011a. p. 655-658.

428 LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE,
 429 v. 24, n. 7, p. 1-82, jul. 2011. Disponível em:
 430 <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201107.pdf>
 431 Acesso em: 28 ago. 2011.

432 MAIA, J. B. **Seletividade de inseticidas, utilizados na cultura do milho (*Zea mays*, L.),**
 433 **para *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera:**
 434 ***Trichogrammatidae*).** 2009. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade
 435 Federal de Lavras, Lavras.

436 PINTO, A. S.; CANO, M. A.; SANTOS, E. M. A broca-da-cana, *Diatraea saccharalis*.
 437 **Boletim técnico Biocontrol**, v. 1, n. 2, p. 15-20, 2006.

438 POLANCZYK, R. A. *et al.* Efeito de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin e *Metarhizium*
 439 *anisopliae* (Metsch.) Sorokin nos parâmetros biológicos de *Trichogramma atopovirilia*
 440 Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.
 441 34, n. 6, p. 1412-1416, 2010.

442 POTRICH, M. *et al.* Ação de fungos entomopatogênicos sobre o parasitismo de
 443 *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Revista**
 444 **Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 1995-1998, 2009.

445 PRATISSOLI, D. *et al.* Seletividade de inseticidas a *Trichogramma pretiosum* Riley
 446 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. **Boletín de Sanidad Vegetal**
 447 **Plagas**, v. 35, n. 3, p. 347-353, 2009.

448 SANTOS, A. C.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F. Seletividade de defensivos agrícolas
 449 aos inimigos naturais. In: PINTO, A. S. *et al.* (Ed.). **Controle biológico de pragas na**
 450 **prática**. Piracicaba: CP2, 2006. p. 221-227.

451 SHI, Z. H. *et al.* Evaluation of selective toxicity of five pesticides against *Plutella xylostella*
 452 (Lep: Plutellidae) and their side-effects against *Cotesia plutellae* (Hym: Braconidae) and
 453 *Oomyzus sokolowskii* (Hym: Eulophidae). **Pest Management Science**, v. 60, n. 12, p. 1213-
 454 1219, 2004.

455 SILVA, M. *et al.* Efeito de fungos entomopatogênicos comerciais sobre o parasitismo de
 456 *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). In: SEMINÁRIO
 457 SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 4., 2010, Dois Vizinhos. **Anais**
 458 **eletrônicos...** Dois Vizinhos: UTFPR, 2010. Disponível em:
 459 <<https://web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/SSPA/article/viewFile/508/237>>. Acesso
 460 em: 08 out. 2011.

461 SOUZA, J. R. **Ação de inseticidas usados na cultura do milho a *Trichogramma pretiosum***
 462 **RILEY, 1879**. 2011. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de
 463 Lavras, Lavras.

464 STARK, J. D. *et al.* Survival, longevity, and reproduction of tephritid fruit fly parasitoids
 465 (Hymenoptera: Braconidae) reared from fruit flies exposed to azadirachtin. **Journal of**
 466 **Economic Entomology**, v. 85, n. 4, p. 1125-1129, 1992.

467 STERK, G. *et al.* Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by the
468 IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. **BioControl**, v. 44, n.
469 1, p. 99-117, 1999.

470

REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA - ORIENTAÇÃO AOS AUTORES

Atenção: As normas estão sujeitas a alteração, portanto não deixe de consultá-las antes da submissão do artigo. As mesmas são válidas para todos os trabalhos submetidos à Revista Ciência Agronômica. Um modelo de artigo pode ser visto em “MODELO ARTIGO” no endereço <http://www.ccarevista.ufc.br>.

1. Política Editorial

A Revista Ciência Agronômica destina-se à publicação de artigos científicos-técnicos e notas científicas originais e não publicados ou submetidos a outro periódico, inerentes às áreas de Ciências Agrárias e Recursos Naturais.

A Revista Ciência Agronômica - RCA também aceita e incentiva submissões de artigos redigidos em Inglês e Espanhol. Em caso de autores não nativos destas línguas, o artigo deverá ser editado por uma empresa prestadora deste serviço e o comprovante enviado para a sede da RCA no ato da submissão através do campo “Transferir Documentos Suplementares”.

Os trabalhos submetidos a RCA serão avaliados preliminarmente pelo Comitê Editorial e só então serão enviados para, pelo menos, dois (02) revisores da área e publicados, somente, se aprovados pelos revisores e pelo corpo editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao comitê editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. Artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Ciência Agronômica, salvo algumas condições especiais. Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores a posteriori.

Na submissão online é requerido:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais que deverá ser assinada pelos respectivos autores e enviada através do campo “Transferir Documentos Suplementares”;

2. Que todos os autores estejam cadastrados no sistema;

3. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título;

4. Identificação do autor de correspondência com endereço completo.

3. Formatação do Artigo

Digitação: no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo, fonte Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

Estrutura: o artigo científico deverá obedecer a seguinte ordem: título, título em inglês, autores, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências. Notas científicas não necessitam obedecer a estrutura do artigo, mas devem conter, obrigatoriamente, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract e key words.

Título: deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na página com no máximo 15 palavras. Como chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação, se pesquisa financiada) e referências a instituições colaboradoras. Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, palavras-chave, abstract,...) deverão ser escritos com apenas a inicial maiúscula, em negrito, justificado pela esquerda.

Autores: os nomes completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a primeira letra maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um "*". Só serão aceitos artigos com mais de cinco autores, quando, comprovadamente, a pesquisa tenha sido desenvolvida em regiões distintas. Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. O modelo a ser adotado para a inserção do nome dos autores e da nota de rodapé na versão final do artigo deve seguir o apresentado no modelo de artigo (www.ccarevista.ufc.br).

Resumo e Abstract: devem começar com estas palavras, na margem esquerda, com apenas a inicial maiúscula, em negrito, contendo no máximo 250 palavras.

Palavras-chave (Key words): deve conter entre três e cinco termos para indexação, os quais não devem constar no título. Cada palavra-chave (key word) deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

Introdução: deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser

empregadas para fundamentar a discussão dos resultados, criando, assim, uma contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de 550 palavras.

Citação de autores no texto: devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002. Ex: Santos (2002) ou (SANTOS, 2002); com dois autores, usar Pereira e Freitas (2002) ou (PEREIRA; FREITAS, 2002); com três ou mais autores, usar Xavier et al. (1997) ou (XAVIER et al., 1997).

Tabelas: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Usar espaço duplo. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. Veja a tabela presente no modelo de artigo (www.ccarevista.ufc.br)

Figuras: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. A RESOLUÇÃO deve ser no mínimo 500 dpi e enviados em arquivos separados do arquivo de texto. As figuras devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.

Equações: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente.

O padrão de tamanho deverá ser:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estatística:

1. Caso tenha realizado análise de variância, apresentar o "F" e a sua significância;

2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão;

3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão;
4. Dependendo do estudo (ex: função de produção), analisar os sinais associados aos parâmetros.

5. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de regressão.

6. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato: $y = a + bx + cx^2 + \dots$

Agradecimentos: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais os faz.

Referências: deverão ser apresentadas em ordem alfabética de autores e de acordo com a NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS. Com relação aos periódicos, é dispensada a informação do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de 20 a 30 referências.

Alguns exemplos:

Livro

NEWMANN, A. L.; SNAPP, R. R. Beef cattle. 7. ed. New York: John Willey, 1977. 883 p.

Capítulo de livro

MALAVOLTA, E.; DANTAS, J. P. Nutrição e adubação do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. Melhoramento e produção do milho. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1987. cap. 13, p.539-593.

Tese/dissertação

SILVA, M. N. da. População de plantas e adubação de nitrogenada em algodoeiro herbáceo irrigado. 2001. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Artigo de revista

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Resposta de *Cratylia argentea* aplicação em um solo ácido. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 27, n. 01, p. 14-18, 1997.

606 ANDRADE, E. M. et al. (mais de 3 autores) Mapa de vulnerabilidade da bacia do Acaraú,
607 Ceará, à qualidade das águas de irrigação, pelo emprego do GIS. Revista Ciência
608 Agrônômica, v. 37, n. 03, p. 280-287, 2006.

609

610 Resumo de trabalho de congresso

611 SOUZA, F. X.; MEDEIROS FILHO, S.; FREITAS, J. B. S. Germinação de sementes de
612 cajazeira (*Spondias mombin* L.) com pré-embebição em água e hipoclorito de sódio.
613 In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 11., 1999, Foz do Iguaçu.
614 Resumos... Foz do Iguaçu: ABRATES, 1999. p.158.

615 Trabalho publicado em anais de congresso

616 BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a
617 objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., São Paulo.
618 Anais... São Paulo: USP, 1994. p.16-29.

619 Trabalho de congresso pela Internet

620 SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na
621 educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996,
622 Recife. Anais eletrônicos... Recife: UFPe, 1996. Disponível em:
623 <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/educ/ce04.htm>>. Acesso em: 21 jan. 1997.

624

625 Trabalho de congresso em CD

626 GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE
627 BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Tec Treina.
628 1 CD.

629

630

631

1 CAPÍTULO 2

2

3 **Seletividade de Produtos Fitossanitários Utilizados na Cana-de-açúcar a Adultos de**

4 *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

5

Resumo - A principal praga da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius), tem como importante inimigo natural *Trichogramma galloi* (Zucchi). Durante o manejo da cultura são utilizados produtos que podem afetar o desempenho do parasitoide, portanto, é necessário que estes produtos sejam seletivos. Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar os efeitos dos produtos fitossanitários utilizados na cana-de-açúcar sobre adultos de *T. galloi*. Foram testados os inseticidas clorantniliprole, etiprole, tiametoxam, triflumuron, lambda-cialotrina+tiametoxam, fipronil e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.); os herbicidas clomazone e diurom+hexazinona e os reguladores de crescimento de plantas sulfometurom-metílico e trinexapaque-etílico, nas maiores concentrações indicadas à cultura da cana. Ovos de *D. saccharalis* foram imersos nas caldas químicas de cada produto e, após secos, oferecidos às fêmeas de *T. galloi*. Foram avaliados a mortalidade e o número de ovos parasitados da geração F₀ de *T. galloi*; e a emergência da geração F₁, proveniente de ovos tratados. Clorantniliprole, *M. anisopliae*, triflumuron, clomazone, diurom+hexazinona, trinexapaque-etílico e sulfometurom-metílico foram inócuos (classe 1) ou levemente prejudiciais (classe 2) à sobrevivência de adultos de *T. galloi* que entraram em contato com ovos imersos nestes produtos. Assim como etiprole, os produtos já citados tiveram as mesmas classificações em relação ao número de ovos parasitados por *T. galloi*, entretanto em relação à emergência da geração F₁ do parasitoide proveniente dos ovos tratados, somente clorantniliprole, *M. anisopliae*, tiametoxam, etiprole, clomazone, diurom+hexazinona, trinexapaque etílico e sulfometurom-metílico foram enquadrados nas classes 1 e 2.

Palavras-chave: parasitoide, manejo integrado de pragas, *Diatraea saccharalis*.

Introdução

Na safra 2010/2011 o agronegócio sucroalcooleiro da região centro-sul do Brasil movimentou cerca de R\$ 51,8 bilhões de reais por ano, correspondendo a aproximadamente 1,4% do PIB nacional, destacando assim a participação desta atividade na economia brasileira (UNICA 2011, IBGE 2011). No entanto, a produtividade da cana-de-açúcar pode ser reduzida pela ação de insetos-praga, tais como a broca-da-cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius) que é considerada uma das principais pragas dessa cultura (Broglioni-Micheletti *et al* 2006).

Uma das formas de controle mais eficiente para combater *D. saccharalis* tem sido o biológico, e Pinto (2006) atribui o sucesso deste tipo de controle à grande diversidade de parasitoides e predadores que atuam sobre as fases de larva e de ovo deste lepidóptero-praga. Dentro desta diversidade de inimigos naturais, muitos estudos vêm sendo realizados com o parasitoide de ovos *Trichogramma galloi* (Zucchi), pois além deste ter sido descrito a partir de insetos coletados em ovos de *D. saccharalis*, este parasitoide chega a causar parasitismo superior a 90% e pode ser criado de maneira relativamente fácil e econômica (Pinto 2006, Figueiredo *et al* 2010).

No manejo da cultura da cana muitos produtos químicos são utilizados, tais como herbicidas, reguladores de crescimento de plantas e até mesmo inseticidas visando o controle de outras pragas. A base de um programa de manejo integrado está na associação de métodos de controle que se complementem e não afetem a viabilidade um do outro, portanto, parasitoides e entomopatógenos podem ser utilizados simultaneamente em programas de manejo integrado de pragas, sendo necessário verificar a compatibilidade entre eles (Polanczyk *et al* 2010). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de alguns produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar sobre adultos de *T. galloi*.

53

54 **Material e métodos:**

55 Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Entomologia da Embrapa
56 Agropecuária Oeste, em Dourados, MS. Os produtos testados foram os inseticidas
57 clorantraniliprole (350g/kg), etiprole (200 g/l), tiametoxam (250 g/kg), triflumuron (480 g/l),
58 lambda-cialotrina+tiametoxam (106 g/l + 141 g/l), fipronil (800 g/kg) e *Metharizium*
59 *anisopliae* (Metsch.) (50 g/kg), os herbicidas clomazone (800 g/l) e diurom+hexazinona (488
60 g/kg + 142 g/kg) e os reguladores de crescimento de plantas sulfometurom-metílico (750
61 g/kg) e trinexapaque-etílico (250 g/l) (número entre parênteses refere-se à concentração do
62 ingrediente ativo no produto comercial). Foi utilizado como testemunha água destilada e as
63 soluções dos produtos químicos avaliados estavam nas concentrações máximas indicadas
64 para a cultura da cana (maior dose do produto/menor volume calda), seguindo metodologia
65 recomendada pela “IOBC” (STERK et al., 1999).

66

67 **Geração maternal (F₀):**

68 Uma fêmea de *T. galloi* com até 24 horas de idade foi individualizada em tubo de
69 vidro (8,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro) e alimentada com mel na forma de gotícula na
70 parede interna do tubo, sendo este fechado com PVC laminado. Sessenta ovos de *D.*
71 *saccharalis* com idade de até 24 horas, ovipositados em papel jornal, foram imersos durante
72 cinco segundos nas caldas químicas dos produtos relacionados acima e, após permanecerem à
73 temperatura ambiente por uma hora, estes foram oferecidos à fêmea individualizada, de
74 acordo com metodologias proposta por Brugger *et al.* (2010) e Vianna *et al.* (2009).

75 O número de 60 ovos por repetição foi utilizado devido às observações prévias
76 realizadas no laboratório, onde se verificou que o número máximo de ovos de *D. saccharalis*

parasitados por uma fêmea de *T. galloi* foi aproximadamente de 20 ovos. Os bioensaios foram realizados e mantidos em câmara climática a $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e fotofase de 14 h, sendo que a temperatura e a umidade relativa utilizadas nos bioensaios foram baseadas nas condições climáticas médias encontradas no estado do Mato Grosso do Sul. Cada tratamento foi composto por 20 repetições, sendo avaliada a mortalidade do parasitoide, seu parasitismo e as reduções dessas características em relação à testemunha para os diferentes tratamentos.

Primeira geração (F₁):

Para verificar possíveis efeitos sobre os indivíduos da geração F₁, avaliou-se a emergência dos indivíduos oriundos dos ovos tratados e a redução desta característica biológica em relação à testemunha.

Análise estatística e classificação toxicológica:

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de significância, através do programa estatístico SISVAR 5.3.

Conforme recomendações dos membros da IOBC, os produtos testados também foram enquadrados em categorias e classes toxicológicas em função da porcentagem de redução (PR) das capacidades benéficas do parasitoide que foram avaliadas (sobrevivência, parasitismo e emergência), em relação ao tratamento testemunha, calculados da seguinte forma:

$$PR = (100 - (\% \text{ média geral dos tratamentos} / \text{média geral da testemunha}) \times 100)$$

Na classe 1 foram enquadrados os produtos inócuos (redução menor que 30%), na classe 2 os levemente prejudiciais (redução entre 30 a 79 %), na classe 3 os moderadamente prejudiciais (redução entre 80 a 99%) e na classe 4 os prejudiciais (redução maior que 99%).

Resultados e Discussão

Geração maternal (F₀):

Mortalidade

Para os indivíduos de *T. galloi* que entraram em contato com os ovos tratados com clorantraniliprole, verificou-se uma mortalidade significativamente maior em relação à testemunha, no entanto, apesar dessa diferença, este inseticida foi classificado como inócuo (redução menor que 30%) (Tabela 1). Brugger *et al* (2010) estudando o efeito de diferentes dosagens de clorantraniliprole (350g/kg), verificou que a mortalidade de *Trichogramma dendrolimi* (Matsumura) foi aumentando à medida que se elevou a dose do produto, no entanto, em dosagem aproximada (350 mg L⁻¹) a avaliada no presente trabalho, os resultados foram semelhantes. Já Preetha *et al* (2009), avaliando clorantraniliprole numa concentração e dosagens menores, verificaram que esse produto não afetou a sobrevivência de *Trichogramma chilonis* (Ishii). A explicação para estas diferentes respostas em função das dosagens pode estar relacionada ao fato de que em dosagens mais altas há também um aumento na concentração dos ingredientes inertes contidos na formulação de clorantraniliprole, aumentando, portanto, a toxicidade deste ao parasitoide.

A sobrevivência de *T. galloi* não foi afetada quando exposto a ovos tratados com *M. anisopliae* sendo o produto classificado como inócuo (Tabela 1). Polanczyk *et al* (2010) também verificou que *M. anisopliae* não afetou a sobrevivência de *Trichogramma atopovirilia* (Oatman & Platner) quando ovos de *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) foram

123 imersos no produto. A inocuidade deste patógeno sobre parasitoides do gênero
124 *Trichogramma* tem sido relatada na literatura como um fator importante para sua utilização
125 em programas de MIP. De La Rosa *et al* (2000) ressaltam a importância que estudos com
126 esse produto biológico sejam realizados, uma vez que relataram que *M. anisopliae* já foi
127 isolado de diversas espécies de parasitoides, enfatizando a necessidade de avaliar os
128 possíveis efeitos negativos dos fungos entomopatogênicos sobre estes inimigos naturais.

129 Triflumurom não afetou a sobrevivência de *T. galloi* quando o parasitoide entrou em
130 contato com ovos tratados com este inseticida, sendo inócuo (Tabela 1). Resultados
131 semelhantes também foram encontrados para *T. pretiosum* com esse produto (Souza, 2011).
132 Os inseticidas reguladores de crescimento são normalmente destacados pela sua seletividade
133 aos agentes de controle biológico, uma vez que estes agem inibindo a síntese de quitina
134 tendo, portanto, efeito específico sobre as formas imaturas dos insetos (Santos *et al* 2006,
135 Cônsoli *et al* 2001).

136 Fipronil, tiametoxam e lambda-cialotrina+tiametoxam afetaram significativamente a
137 sobrevivência de *T. galloi*, uma vez que após o parasitoide entrar em contato com os ovos
138 tratados com estes produtos foram observadas mortalidades de 100%, sendo estes produtos
139 classificados como prejudiciais (redução maior que 99%) (Tabela 1), mostrando assim sua
140 alta toxicidade ao parasitoide, o que pode ser explicado pelo fato de atuarem no sistema
141 nervoso dos insetos e causarem morte rápida após o contato. Preetha *et al* (2009) testou
142 tiametoxam em *T. chilonis* e também encontrou que este produto foi altamente tóxico ao
143 parasitoide, destacando que os neonicotinóides são um dos inseticidas mais tóxicos à
144 parasitoides de ovos. Já para lambda-cialotrina+tiametoxam, Souza (2011) não encontrou
145 efeito negativo na sobrevivência de *T. pretiosum*, sendo que esta diferença entre os resultados
146 possivelmente esteja relacionada à menor dosagem utilizada por esse autor (250mL/300L ha⁻¹).
147 ¹).

Não foram encontrados na literatura trabalhos relacionados ao efeito de etiprole, clomazone, diurom+hexazinona, trinexapaque-etílico e sulfometurom-metílico na sobrevivência de parasitoides, sendo estes produtos classificados nessa avaliação, como moderadamente prejudicial, levemente prejudicial, inócuo, levemente prejudicial e inócuo, respectivamente (Tabela 1).

Número de ovos parasitados

Verificou-se um menor número de ovos de *D. saccharalis* parasitados por *T. galloi* quando estes foram tratados com clorantraniliprole, sendo este produto classificado como levemente prejudicial (Tabela 2). Classificação semelhante foi encontrada por Grutzmacher *et al* (2011) que, ao avaliar o efeito deste composto no parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller), também classificaram clorantraniliprole como levemente prejudicial na dosagem de 85,7 g p.c. ha⁻¹, e inócuo em dosagens menores.

Não houve redução no número de ovos de *D. saccharalis* parasitados por *T. galloi* para os ovos tratados com *M. anisopliae*, sendo este produto classificado como inócuo (Tabela 2). Semelhante ao observado neste trabalho, Polanczyk *et al* (2010) não encontrou redução do número de ovos de *S. frugiperda* parasitados por *T. atopovirilia*. Potrich *et al* (2009) também não encontrou efeito negativo no parasitismo de *Trichogramma pretiosum* quando ovos de *A. kuehniella* foram tratados com *M. anisopliae*. Estes resultados podem indicar que a presença do entomopatógeno não afeta a capacidade de reconhecimento do hospedeiro pelo parasitoide.

O número de ovos de *D. saccharalis* parasitados por *T. galloi* não foi afetado pelos ovos tratados com triflumurom, sendo inócuo (Tabela 2). Stefanello Júnior *et al* (2008) classificaram triflumurom como inócuo ao parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella* em teste de seletividade. Vianna *et al* (2009) verificaram que triflumurom não

afetou o parasitismo de duas populações de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella*. Goulart *et al* (2008) não encontrou efeito de triflumurom sobre *T. pretiosum* em ovos de *Plutella xylostella* (Linnaeus) e *S. frugiperda*. Cônsoli *et al* (2001) também não verificou redução no parasitismo de *T. galloi* em ovos de *Ephestia kuehniella* (Zeller) tratados com triflumurom. Como já citado anteriormente, Santos *et al* (2006) e Cônsoli *et al* (2001) destacam que sendo este inseticida um regulador de crescimento, espera-se que seus efeitos sejam nas formas imaturas, não afetando assim, a capacidade de parasitismo do adulto.

Para fipronil, não foram encontrados trabalhos na literatura relatando seus efeitos sobre o parasitismo de inimigos naturais, entretanto, neste trabalho este inseticida apresentou uma alta redução no parasitismo de *T. galloi* em ovos de *D. saccharalis* tratados com este produto, sendo classificado como moderadamente prejudicial (Tabela 2), o que pode ser explicado pela alta mortalidade que este tratamento apresentou (Tabela 1). Situação semelhante foi encontrada para tiametoxam, no entanto, Pratissoli *et al* (2009) não verificaram efeito desse produto no parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella*, *Sitotroga cerealella* (Olivier) e *Anticarsia gemmatilis* (Hübner). Essas diferenças observadas podem ser relacionadas à estrutura dos ovos dos hospedeiros, pois diferentes texturas podem ter distintos graus de impregnação dos produtos. Outro fator que poderia ter influenciado na divergência dos resultados seria a dosagem de tiametoxam utilizada, uma vez que a de Pratissoli *et al* (2009) foi baseada na cultura do tomateiro e a deste trabalho na cana-de-açúcar.

Lambda-cialotrina+tiametoxam apresentou a maior redução nessa característica biológica de *T. galloi*, uma vez que o parasitismo dos ovos tratados com esse produto foi nulo, sendo, portanto, prejudicial (Tabela 2). Os dois ingredientes ativos que compõem esse inseticida atuam no sistema nervos do inseto, e a integração destes compostos pode ter potencializado seus modos de ação, matando rapidamente os parasitoides que entraram em

contato com os ovos tratados ou mesmo pela presença de substâncias voláteis, refletindo assim numa diminuição significativa no número de ovos parasitados (Gallo *et al* 2002). Souza (2011) encontrou que fêmeas de *T. pretiosum* expostas a ovos de *A. kuehniella* tratados com inseticidas do grupo dos piretróides tiveram redução na capacidade de parasitismo e este mesmo autor explica que isto ocorreu provavelmente devido ao efeito de repelência e/ou mesmo inibição no comportamento de parasitismo, sendo que classificou lambda-cialotrina+tiametoxam como moderadamente prejudicial ao parasitismo de *T. pretiosum*.

Etiprole apresentou pequena redução no parasitismo de *T. galloi* e foi classificado como levemente prejudicial (Tabela 2). Não foram encontradas na literatura informações relacionadas ao efeito desse produto sobre parasitóides, portanto, sugere-se que outras investigações sejam feitas.

Para clomazone houve redução no número de ovos parasitados que foram tratados previamente, sendo classificado como levemente prejudicial (Tabela 2). Bastos *et al* (2006) também constataram que esse produto afetou negativamente o parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *S. cerealella* e *A. kuehniella*.

Não foram encontrados resultados relacionados ao número de ovos parasitados por parasitoides aos demais herbicidas e reguladores de crescimento de plantas testados. Neste trabalho, entretanto, verificou-se que clomazone, diurom+hexazinona e trinexapaque-etílico pouco afetaram o número de ovos parasitados por *T. galloi*, sendo classificados como levemente prejudiciais, o que não ocorreu nos ovos tratados com sulfometurom-metílico, que foi inócuo à essa característica biológica do parasitoide (Tabela 2).

Primeira geração (F₁):

Emergência

A emergência de *T. galloi* não foi reduzida para os ovos de *D. saccharalis* tratados com clorantraniliprole, sendo este produto classificado como inócuo (Tabela 3). Da mesma forma, Brugger *et al* (2010) não encontraram diferenças na emergência de *T. chilonis* em ovos de *Corcyra cephalonica* (Stainton) tratados com duas formulações de clorantraniliprole.

Metharizium anisopliae foi inócuo à emergência da F₁ de *T. galloi* (Tabela 3). Broglio-Micheletti *et al* (2006) também relataram que *M. anisopliae* não afetou a emergência de *T. galloi* em ovos de *D. saccharalis*. Da mesma forma Polanczyk *et al* (2010) não observaram diferenças na emergência de *T. atopovirilia* em ovos de *S. frugiperda* quando esses foram imersos em *M. anisopliae*.

A emergência da F₁ de *T. galloi* foi afetada quando ovos de *D. saccharalis* foram imersos em triflumurom, sendo este classificado como moderadamente prejudicial (Tabela 3). Santos *et al* (2006) e Cônsoli *et al* (2001) explicam que os inseticidas reguladores de crescimento agem inibindo a síntese de quitina tendo, portanto, efeito específico sobre as formas imaturas dos insetos. Como a fêmea do parasitoide insere seu ovipositor no ovo do hospedeiro, o mesmo entra em contato com o córion impregnado com o produto, podendo contaminar o interior do ovo do hospedeiro, bem como, os ovos que serão ovipositados. Assim, esse contato exporia a fase imatura do parasitoide ao produto, explicando a redução na emergência do mesmo. Em concordância com os resultados aqui apresentados, Cônsoli *et al* (2001) verificou redução na emergência de *T. galloi* em ovos de *E. kuehniella* tratados com triflumurom, assim como Vianna *et al* (2009) que também encontraram redução da emergência de uma população de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella* tratados com este inseticida.

Não foram encontrados na literatura resultados relacionados a efeitos de fipronil na emergência de parasitóides, mas neste trabalho verificou-se uma redução significativa deste produto na emergência da F_1 de *T. galloi* de forma que este foi classificado como moderadamente prejudicial (Tabela 3).

Tiametoxam reduziu a emergência de *T. galloi*, sendo classificado como levemente prejudicial (Tabela 3). No entanto, Pratissoli *et al* (2009) observaram que tiametoxam não afetou a taxa de emergência de *T. pretiosum* em ovos de diferentes hospedeiros, o que pode estar ligada a dosagem mais baixa utilizada por esse autor (0,2 g/l).

Para lambda-cialotrina+tiametoxam não houve parasitismo devido à alta mortalidade provocada por esse produto (Tabela 1), portanto, não sendo possível avaliar a emergência (Tabela 3).

Não foram encontradas na literatura informações relacionadas ao efeito de etiprole sobre a emergência de parasitóides, mas nesse trabalho essa característica biológica de *T. galloi* foi afetada pelo produto, que foi classificado como levemente prejudicial (Tabela 3).

Clomazone afetou a emergência de *T. galloi*, sendo classificado como levemente prejudicial (Tabela 3). Carmo *et al* (2010) verificaram que esse produto não afetou a emergência de pupas de *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella*. O autor testou o produto sobre pupas do parasitoide e, segundo o mesmo, estando à pupa protegida dentro do córion do ovo hospedeiro, haveria uma maior resistência desta à ação dos inseticidas.

Não foi encontrado na literatura trabalhos relacionadas ao efeito de trinexapaquetílico, diurom+hexazinona e sulfometurom-metílico e sobre a emergência de parasitoides, entretanto neste trabalho, verificou-se uma pequena redução na porcentagem de emergência de *T. galloi* em ovos tratados com o primeiro citado, classificado como levemente prejudicial, sendo que os demais foram inócuos à essa característica do parasitoide (Tabela 3).

De modo geral, cloranthraniliprole, *M. anisopliae*, triflumetom, clomazone, diuron+hexazinona, trinexapac-etílico e sulfometom-metílico foram inócuos (classe 1) ou levemente prejudiciais (classe 2) à sobrevivência de adultos de *T. galloi* que entraram em contato com ovos imersos nestes produtos. Assim como etiprole, os produtos já citados tiveram as mesmas classificações em relação ao número de ovos parasitados por *T. galloi*, entretanto em relação à emergência da F₁ do parasitoide proveniente dos ovos tratados, somente cloranthraniliprole, *M. anisopliae*, tiametom, etiprole, clomazone, diuron+hexazinona, trinexapac etílico e sulfometom-metílico foram enquadrados nas classes 1 e 2. Após as considerações expostas, pode-se inferir que cloranthraniliprole, *M. anisopliae*, clomazone, diuron+hexazinona, trinexapac-etílico e sulfometom-metílico poderiam fazer parte de um programa de manejo para controle de *D. saccharalis*, pois os mesmos não afetariam o desempenho ou a permanência do parasitoide no local. Para os demais produtos testados que receberam classificações de moderadamente prejudiciais ou prejudiciais em alguma das características biológicas testadas, sugere-se que sejam investigadas dosagens menores, assim como pesquisas em condições de semi-campo e campo, a fim de confirmar suas toxicidades.

Agradecimentos

À Embrapa Agropecuária Oeste, pelo apoio financeiro e disponibilização dos Laboratórios; e a CAPES pela concessão da bolsa do mestrado.

Referências:

- Bastos CS, Almeida RP, Suinaga, FA (2006) Selectivity of pesticides used on cotton (*Gossypium hirsutum*) to *Trichogramma pretiosum* reared on two laboratory-reared hosts. Pest Manag Sci 62: 91-98.
- Broglio-Micheletti SMF, Santos ADJN, Pereira-Barros JL (2006) Ação de alguns produtos fitossanitários para adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Cienc Agrotecnol 30: 1051-1055.
- Brugger KE et al. (2010) Selectivity of chlorantraniliprole to parasitoid wasps. Pest Manag Sci 6: 1075-1081.
- Carmo EL et al. (2010) Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura da soja para pupas de *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Arq Inst Biol 77: 283-290.
- Cônsoli FL, Botelho PSM, Parra JRP (2001) Selectivity of insecticides to the egg parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988, (Hym., Trichogrammatidae). J Appl Entomol 125: 37-43.
- De La Rosa W, Segura HR, Barrera JF, Williams T (2000) Laboratory evaluation of the impact of entomopathogenic fungi on *Prorops nasuta* (Hymenoptera: Bethyridae), a parasitoid of the coffee berry borer. Environ Entomol 29: 126-131.
- Figueiredo MLC, Cruz I, Silva RB, Redoan AC (2010) Controle biológico de *Diatraea saccharalis* Fabr. em milho (*Zea mays* L.) cultivado no sistema orgânico com *Trichogramma galloi* Zucchi e *Cotesia flavipes* (Cameron). En: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 28., 2010, Goiânia. Anais eletrônicos... Goiânia: ABMS, 2010. [Consulta 7 de outubro de 2011]. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25135/1/0197.pdf>>.

317 Gallo, D. et al. (2002) Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 920p.

318 Goulart RM et al. (2008) Avaliação da seletividade de inseticidas a *Trichogramma* spp.
 319 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. Arq Inst Biol 75: 69-77.

320 Grutzmacher, A. D. et al. (2011) Toxicidade do inseticida altacor sobre *Trichogramma*
 321 *pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em arroz irrigado. In CONGRESSO
 322 BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário
 323 Camboriú: SC, 2011a. p. 655-658.

324 IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro, 2011. 82 p. [Consulta
 325 28 de agosto de 2011]. Disponível em:
 326 <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201107.pdf>.

327 Pinto A S (2006) O controle biológico de pragas da cana-de-açúcar, p. 09-13. In Pinto AS,
 328 Batista Filho A, Ginarte CMA, Santos EM, Arrigoni EB, Stingel E, Tavares FM, Almeida
 329 JEM, Garcia JF, Bento JMS, Machado LA, Macedo LPM, Leite LG, Almeida LC, Cano
 330 MAV, Botelho PSM (eds) Boletim técnico Biocontrol. 64p.

331 Polanczyk RA et al. (2010) Efeito de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin e *Metarhizium*
 332 *anisopliae* (Metsch.) Sorokin nos parâmetros biológicos de *Trichogramma atopovirilia*
 333 Oatman & Platner, 1983 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Cienc Agrotecnol 34: 1412-
 334 1416.

335 Potrich M et al. (2009) Ação de Fungos Entomopatogênicos sobre o Parasitismo de
 336 *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Rev Bras Agroec
 337 4: 1995-1998.

338 Pratisoli D. et al. (2009) Seletividade de inseticidas a *Trichogramma pretiosum* Riley
 339 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. Bol Sanid Veg Plagas 35:
 340 347-353.

341 Preetha G et al. (2009) Toxicity of selected insecticides to *Trichogramma chilonis*: Assessing
 342 their safety in the rice ecosystem. Phytoparasitica 37: 209–215.

343 Santos AC, Bueno AF, Bueno RCOF (2006) Seletividade de defensivos agrícolas aos
 344 inimigos naturais, p. 221-227. In Pinto AS, Nava DE, Rossi MM, Malerbo-Souza D.T. (eds)
 345 Controle biológico de pragas na prática. Piracicaba, 287p.

346 Souza JR (2011) Ação de inseticidas usados na cultura do milho a *Trichogramma pretiosum*
 347 RILEY, 1879/2011. 75f. (Dissertação de mestrado) Mestrado em Agronomia/Entomologia -
 348 Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

349 Stefanello Júnior GJ et al. (2008) Efeito de inseticidas usados na cultura do milho sobre a
 350 capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera:
 351 Trichogrammatidae). Arq Inst Biol 75: 187-194.

352 Sterk G et al. (1999) Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by
 353 the IOBC/WPRS-Working Group ‘Pesticides and Beneficial Organisms’. BioControl 44: 99-
 354 117.

355 UNICA. Dados e cotações – estatísticas. Acessado em 08 fev. 2012. Online. Disponível em:
 356 <http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>

357 Vianna UR et al. (2009) Insecticide toxicity to *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera:
 358 Trichogrammatidae) females and effect on descendant generation. Ecotoxicol 18: 180–186.

359

Tabela 1. Mortalidade (%) ($\pm$ EP) e porcentagem de redução (PR) de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) após o contato em ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) tratados com produtos fitossanitários da cana-de-açúcar, em teste de seletividade.

Tratamentos	% mortalidade	PR ¹	Classe ²
Testemunha	0,0 $\pm$ 0,00a	-	-
Chlorantraniliprole	27,5 $\pm$ 7,14b	27,5	1
<i>Metharizium anisopliae</i>	15,0 $\pm$ 8,19a	15	1
Triflumurom	15,0 $\pm$ 8,18a	15	1
Fipronil	100,0 $\pm$ 0,00c	100	4
Tiametoxam	100,0 $\pm$ 0,00c	100	4
Lambda-cialotrina+Tiametoxam	100,0 $\pm$ 0,00c	100	4
Etiprole	94,8 $\pm$ 3,57c	94,87	3
Clomazone	45,0 $\pm$ 11,41b	45	2
Diurom+Hexazinona	10,0 $\pm$ 6,88a	10	1
Trinexapaque-etílico	35,0 $\pm$ 10,94b	35	2
Sulfometurom-metílico	10,0 $\pm$ 6,88a	10	1

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de

Scott e Knott ($P > 0,05$). ¹Porcentagem média de redução na sobrevivência de *T. galloi*.

²Índice de toxicidade recomendado por Sterk et al. (1999).

370 **Tabela 2.** Número ($\pm$ EP) de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)
 371 parasitados por fêmea de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) da
 372 geração maternal (F_0) e porcentagem de redução (PR), em teste de seletividade.

Tratamentos	nº ovos parasitados	PR ¹	Classe ²
Testemunha	22,6 $\pm$ 2,17a	-	-
Chlorantraniliprole	14,6 $\pm$ 2,12b	35,54	2
<i>Metharizium anisopliae</i>	18,0 $\pm$ 2,69a	20,22	1
Triflumurom	20,6 $\pm$ 2,69a	9,05	1
Fipronil	4,1 $\pm$ 1,41d	81,89	3
Tiametoxam	0,8 $\pm$ 0,56d	96,24	3
Lambda-cialotrina +Tiametoxam	0,0 $\pm$ 0,00d	100	4
Etiprole	6,4 $\pm$ 1,19c	71,47	2
Clomazone	11,2 $\pm$ 2,40c	50,33	2
Diurom+Hexazinona	15,0 $\pm$ 2,50b	33,55	2
Trinexapaque-etílico	10,0 $\pm$ 2,11c	55,58	2
Sulfometurom-metílico	34,9 $\pm$ 2,17a	0	1

373 Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de
 374 Scott e Knott ($P > 0,05$). ¹Porcentagem média de redução na sobrevivência de *T. galloi*.
 375 ²Índice de toxicidade recomendado por Sterk et al. (1999).

376

377

378

379 **Tabela 3.** Porcentagem de emergência ($\pm$ EP) e Porcentagem de redução (PR) de
 380 *Trichogramma galloi* (F₁), em ovos de *Diatraea saccharalis* tratados.

Tratamentos	% emergência	PR ¹	Classe ²
Testemunha	63,4 $\pm$ 4,26b	-	-
Chlorantraniliprole	79,0 $\pm$ 3,56a	0	1
<i>Metharizium anisopliae</i>	48,7 $\pm$ 7,67b	23,17	1
Triflumurom	1,02 $\pm$ 0,57d	98,38	3
Fipronil	10,3 $\pm$ 10,38d	83,62	3
Tiametoxam	14,7 $\pm$ 11,93d	76,71	2
Lambda-cialotrina +Tiametoxam	-	-	-
Etiprole	26,6 $\pm$ 4,52c	48,27	2
Clomazone	13,5 $\pm$ 5,88d	78,57	2
Diurom+Hexazinona	55,3 $\pm$ 5,61b	12,70	1
Trinexapaque-etílico	32,4 $\pm$ 6,95c	48,87	2
Sulfometurom-metílico	59,2 $\pm$ 4,51b	6,56	1

381 Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de
 382 Scott e Knott (P > 0,05). ¹Porcentagem média de redução na sobrevivência de *T. galloi*.
 383 ²Índice de toxicidade recomendado por Sterk et al. (1999).

384

385

387 Artigos (textos e tabelas) deve ser apresentado como o MS Word 2003 ou outro processador
388 de texto recente. Definir tamanho de papel em A4 e margens de 2,5 cm, número todas as
389 linhas e páginas do documento. Use fonte Times New Roman 12 e espaçamento duplo.

390 **Página.** Justificar o nome completo e os endereços postal e eletrônico do autor
391 correspondente no canto superior direito da página. Centro-justificar o título, com iniciais
392 maiúsculas (exceto preposições e artigos). Os nomes científicos no título deve ser seguido
393 pelo nome do autor (não mencionar o ano) e, pelos nomes de ordem e família entre
394 parênteses. Os nomes dos autores devem ser justificados à esquerda abaixo do título com
395 letras maiúsculas pequenas, apenas as iniciais dos nomes dos autores e middle são fornecidos
396 followed pelos sobrenomes em cheio. Nomes de autores diferentes são separados por vírgulas,
397 não use "e" ou "&". Pule uma linha e listar cada afiliação dos autores identificados por
398 números de chamada, sempre que mais de um endereço está listado. Ir outra linha e fornecer
399 um título uring, não mais do que 60 letras.

400 **Resumo.** O resumo deve ser fácil de compreender e não necessitam de referência para o
401 corpo do artigo. Apenas resultados muito importantes devem ser apresentados em abstracto,
402 não deve conter abreviaturas ou detalhes estatísticos. RESUMO seguido de um hífen e pelo
403 texto. O resumo deve ser um parágrafo longo e não exceder 250 palavras. Pule uma linha e
404 digite palavras-chave. Digite três a cinco palavras separadas por vírgulas; estas palavras não
405 pode ser no título.

406 **Texto principal**

407 **Introdução.** esquerda justificar o subtítulo "IntroductionIn negrito. A introdução deve
408 contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo
409 testado, bem como os objetivos da pesquisa.

410 **Material e Métodos** deve fornecer informações suficientes para o trabalho possa ser
411 repetido. Por favor incluem a concepção estatística e, se necessário, o nome do programa
412 usado para a análise.

413 **Resultados e Discussão** podem ser agrupados ou em seções separadas. Em Resultados,
414 valores médios deve ser seguido pelo erro padrão da média e do número de
415 observações. Utilize uma casa decimal para os valores médios e duas casas decimais para
416 erros padrão. As conclusões devem ser indicados no final da discussão.

417 **Agradecimentos** devem ser concisas e conter o reconhecimento de pessoas em primeiro
418 lugar, e depois a instituições e / ou patrocinadores.

419 **Referências.** Sob o título, digite as referências, em ordem alfabética, uma por parágrafo, sem
420 espaço entre elas. Os autores sobrenomes são digitados por extenso, seguido pelas iniciais de

capital. Use uma vírgula para separar os nomes dos autores. Adicione o ano de referência após os nomes dos autores, entre parênteses. Abreviar os títulos das fontes bibliográficas, sempre iniciando com letras maiúsculas. Use abreviaturas de periódicos de acordo com as fontes BIOSIS Serial Abreviação de títulos de periódicos brasileiros deve seguir cada periódico. Por favor, evite citações de dissertações, teses e materiais de extensão. Não citar restrito de circulação de materiais (tais como documentação e relatórios de pesquisa institucional), monografias, relatórios de pesquisa parciais, ou resumos de trabalhos apresentados em reuniões científicas.

Exemplos:

Suzuki KM, Almeida SA, Sodré LMK, Pascual ANT, Sofia SH (2006) similaridade genética entre machos de *Euglossa truncata* Rebêlo & Moure (Hymenoptera: Apidae). Neotrop Entomol 35: 477-482.

Malavasi A, Zucchi RA (2000) Moscas-das-Frutas de importancia Econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327p.

Oliveira Filho AT, JT Ratter (2002) fisionomias vegetais lenhosos e flora do bioma cerrado, p.91-120. Em Oliveira PS Marquis, RJ (eds) Os cerrados do Brasil: ecologia e história natural de uma savana neotropical. Nova York, Columbia University Press, 398p.

Tabelas. As tabelas devem ser colocados separadamente, uma por página, após a seção Referências. Por favor, tabelas numéricas consecutivamente com números arábicos na mesma ordem em que são referidos no texto. Notas de rodapé devem ter chamada numérica. Use a palavra "Tabela" na íntegra o texto (exemplo: Tabela 1). Exemplo de um título de tabela:

Tabela 1 Média ($\pm$ EP) de duração e sobrevivência de larvas e pupas de *Cirrospilus neotropicus* criados em *Phyllocnistis citrella* larvas. Temp.: De $25 \pm 1^{\circ}$ C, UR: 70% e fotofase: 14h.

Figuras. Inserir a lista de figuras após as tabelas. Use a abreviação "Fig" nos títulos e no texto (como o da Figura 3). As figuras devem ser em formato jpg, gif ou formato eps. Use figuras originais ou com alta resolução. Sempre que possível, os gráficos devem ser enviados em Excell. Exemplo de um título figura:

Fig. 1 a distribuição populacional de *Mahanarva fimbriolata* em São Carlos, SP, 2002 a 2005.

455 **As citações no texto**

456 **Os nomes científicos.** Escreva os nomes científicos na íntegra, seguido pelo nome do autor
457 (por insetos e espécies de ácaros), quando são mencionadas pela primeira vez no Resumo e
458 no corpo do texto. Ex.: *Spodoptera frugiperda* (JE Smith). Use o nome genérico abreviado
459 (Ex.: *S. frugiperda*) no resto do papel, exceto em tabelas e figuras, onde deve ser na íntegra.

460 **Referências.** Escreva o sobrenome do autor com o capital inicial, seguido pelo ano de
461 publicação (por exemplo, Martins 1998). Mais de uma publicação são ordenadas
462 cronologicamente, separados por vírgulas (por exemplo: Martins 1998, Garcia 2005, 2008,
463 Wilson 2010). Use o "&" por dois autores (como Martins & Gomes 2009). Por favor, use
464 itálico " *et al* " para mais de dois autores (como em Duarte *et al* 2010).

465 **Notas científicas**

466 Os manuscritos que relatam ocorrências e de interações tróficas ou novos métodos para o
467 estudo dos insetos e ácaros podem ser submetidos. Mas os registros de espécies ou
468 associações de acolhimento para novas localidades em regiões geográficas que eles já são
469 conhecidas não são mais aceitos para publicação. Registros de espécies ou de associações
470 conhecidas a uma região geográfica pode ser considerada apenas se incluindo novas zonas
471 ecológicas. Registros de distribuição não deve ser baseado em fronteiras políticas, mas sobre
472 os ecossistemas. As instruções são as mesmas que para artigos científicos. No entanto,
473 Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão devem ser escritos sem legendas. O
474 resumo deve ser inferior a 100 palavras e no texto não mais que 1.000 palavras. Figuras ou
475 tabelas podem ser incluídos se estritamente necessário, mas não exceder o limite de duas
476 figuras ou tabelas por nota.

477 A publicação de registro de nova praga introduzida no Brasil precisa seguir as normas da
478 Portaria Interministerial 290, de 15/April/1996, disponível .

479 **Comentários (Fórum)**

480 Extensos artigos interpretativos ou sobre tópicos atuais em Entomologia são publicados nesta
481 seção. Artigos controversos são bem-vindos e devem apresentar tanto o aceite atualmente e
482 as opiniões controvertidas. Neotropical Entomology e seu Conselho Editorial não é
483 responsável pelas opiniões expressas nesta seção. Os artigos a serem incluídos neste
484 documento deve ser em Inglês.

1	CAPÍTULO 3
2	
3	BIOATIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS UTILIZADOS NA CULTURA
4	DA CANA-DE-AÇÚCAR A <i>TRICHOGRAMMA GALLOI</i> EM SUAS FASES
5	IMATURAS
6	

7 **BIOATIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS UTILIZADOS NA CULTURA**
8 **DA CANA-DE-AÇÚCAR A *TRICHOGRAMMA GALLOI* EM SUAS FASES**
9 **IMATURAS**

10

11 Marina de Rezende Antigo

12

13

BIOACTIVITY OF PESTICIDES USED IN SUGAR CANE CROP TO
TRICHOGRAMMA GALLOI IN IMMATURE STAGES

Resumo- *Diatraea saccharalis* é a principal praga da cultura da cana-de-açúcar e tem como importante inimigo natural a espécie *Trichogramma galloi*. Para que este himenóptero tenha êxito no controle desta praga, é necessário que os produtos utilizados durante o manejo da cultura sejam seletivos ao parasitoide. Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar sobre as fases imaturas de *T. galloi*, uma vez que em campo é possível encontrar diversos estágios de desenvolvimento do parasitoide. Avaliaram-se os inseticidas clorantraniliprole, etiprole, tiametoxam, triflumurom, lambda-cialotrina+tiametoxam, fipronil e *Metarhizium anisopliae*, os herbicidas clomazone e diurom+hexazinona e os reguladores de crescimento de plantas sulfometurom-metílico e trinexapaque-etílico. Todos os compostos foram testados em suas maiores concentrações recomendadas para a cana-de-açúcar. Ovos de *D. saccharalis* contendo o parasitoide no período de ovo-larva e nas fases de pré-pupa e pupa foram tratados por meio de imersão nas diferentes caldas químicas dos produtos. Foram avaliados os efeitos dos produtos sobre a emergência e o número de ovos parasitados pela geração F₁ de *T. galloi*, assim como a emergência dos parasitoides da geração F₂. Observou-se que clomazone, diurom+hexazinona e sulfometurom-metílico não afetaram os insetos das gerações F₁ e F₂; clorantraniliprole, *M. anisopliae*, trinexapaque-etílico e etiprole não apresentaram efeito sobre a emergência da geração F₁, mas reduziram o número de ovos parasitados pelas fêmeas da geração F₁. Fipronil, tiametoxam e lambda-

cialotrina+tiametoxam reduziram a emergência da F₁, não se obtendo indivíduos de *T. galloi* da geração F₂.

Palavras-chave: Parasitoide de ovos; Broca-da-cana; Seletividade; Imaturos.

Abstract: *Diatraea saccharalis* is the major pest of the sugar cane and has as an important natural enemy *Trichogramma galloi*. To be effective in the controlling of this pest the products used during the management of this culture need to be selective. For this reason, this study aimed to evaluate the effect of pesticides used in cultivation of sugar cane on the immature stages of *T. galloi*, because in the field it is possible to find this parasitoid in different stages of development. The products evaluated were the insecticides chlorantraniliprole, ethiprole, thiamethoxam, triflumuron, lambda-cyhalothrin+thiamethoxam, fipronil and *Metarhizium anisopliae*, the herbicides chlomazone and diuron+hexazinone and the plant growth regulators trinexapac-ethyl and sulfometuron-methyl. All compounds were tested at their highest concentrations recommended for sugar cane. Eggs of *D. saccharalis* containing the parasitoid in periods of egg-larva, pupa and pre-pupae were treated by dipping into different compounds. It was evaluated the effects on the emergence and the number of parasitized eggs of F₁ of *T. galloi* and the emergence of the F₂ generation. It was observed that chlomazone, diuron+hexazinone and sulfometuron-methyl did not affect F₁ and F₂ generations of *T. galloi*; chlorantraniliprole, *M. anisopliae*, etiprole and trinexapac-ethyl had no effect on the emergence of F₁, but reduced the number of eggs parasitized by F₁ females. Fipronil, thiamethoxam and thiamethoxam+lambda-cyhalothrin reduced the emergence of F₁, without individuals from the generation F₂ of *T. galloi*.

Key words: Parasitoid eggs; Sugar cane borer; Selectivity; Immature.

62 **Introdução**

63 O Brasil é um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do mundo, no
64 entanto, na safra de 2011 registrou-se uma redução na produção de 9,42% em
65 relação ao ano anterior (IBGE, 2011). Entre as razões que levaram a este quadro
66 podem-se citar condições climáticas desfavoráveis, como geadas, estiagens e/ou
67 chuvas excessivas, pois a necessidade hídrica da cultura da cana é tal que tanto a
68 falta como o excesso de água podem acarretar problemas no desenvolvimento da
69 planta (Chaves Junior, 2011).

70 A incidência de pragas também contribui para reduções na produtividade
71 dessa cultura, merecendo destaque a broca da cana-de-açúcar, *Diatraea*
72 *saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera, Crambidae), um inseto que ocorre em todas as
73 Américas e que é uma praga de grande importância econômica na maioria dos
74 países onde essa cultura tem expressão (Botelho, 1992). Devido aos seus hábitos,
75 esse lepidóptero é de difícil controle químico, uma vez que as lagartas de segundo
76 ou terceiro ínstar penetram no colmo, na região dos nós, próximo às gemas e
77 abrem galerias ascendentes na região do palmito, verticais e transversais (Pinto *et*
78 *al.*, 2006), onde permanecem até a pupação, dificultando assim o contato com as
79 pulverizações dos produtos químicos.

80 Buscando uma alternativa eficiente para o controle de *D. saccharalis* e de
81 menor impacto ao ambiente, o controle biológico vem ganhando espaço no cenário
82 agrônomo, principalmente na cultura da cana, onde parasitoides de ovos e de
83 larvas têm sido utilizados em programas de manejo. Dentro desse contexto,
84 parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* têm sido utilizados com bastante
85 intensidade ao redor do mundo em programas de controle aplicado (Ciociola Júnior

et al., 1999). No Brasil, *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) está associado à broca-da-cana e destaca-se como um importante agente de controle biológico de *D. saccharalis* (Lima Filho e Lima, 2003). Além disso, Botelho et al. (1995) destacaram o fato de que esse parasitoide já vem sendo produzido em larga escala em laboratórios de vários países, inclusive no Brasil, facilitando assim o acesso à essa técnica de controle.

A associação dos métodos químico e biológico é importante para o controle de pragas, permitindo a redução do número de aplicações de produtos fitossanitários, com uma maior economia e menor impacto ambiental. Assim, o uso de compostos seletivos associados a liberações de parasitoides do gênero *Trichogramma*, são estratégias viáveis para o controle de lepidópteros-praga em diferentes culturas (Carvalho et al., 2001). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar sobre as fases imaturas de *T. galloi*.

Material e métodos

Os experimentos foram realizados no laboratório de Entomologia da Embrapa Agropecuária Oeste. Avaliou-se os efeitos dos produtos fitossanitários utilizados na cultura da cana-de-açúcar, sendo eles os inseticidas clorantraniliprole (350 g/kg), etiprole (200 g/l), tiametoxam (250 g/kg), triflumurom (480 g/l), lambda-cialotrina+tiametoxam (106 g/l + 141 g/l), fipronil (800 g/kg) e *Metharizium anisopliae* (50 g/kg), os herbicidas clomazone (800 g/l) e diurom+hexazinona (488 g/kg + 142 g/kg) e os reguladores de crescimento de plantas sulfometurom-metílico (750 g/kg) e trinexapaque-etílico (250 g/l). O número entre parênteses refere-se à

concentração do ingrediente ativo no produto comercial, sendo que todos os compostos foram avaliados em suas concentrações máximas indicadas para a cultura da cana-de-açúcar (Agrofit, 2011), seguindo metodologia recomendada pela “IOBC” (Sterk *et al.*, 1999).

Efeitos dos produtos fitossanitários sobre *T. galloi* da geração F₁

Cada repetição foi composta por três fêmeas de *T. galloi* com até 24 horas de idade, previamente alimentadas com gotículas de mel, as quais receberam 60 ovos de *D. saccharalis* com até 24 horas de idade, ovipositados em papel jornal. O número de 60 ovos por repetição foi utilizado devido às observações prévias realizadas no laboratório, onde se verificou que o número máximo de ovos de *D. saccharalis* parasitados por uma fêmea de *T. galloi* foi 20. Decorrido 24 horas, as fêmeas foram descartadas e os ovos supostamente parasitados foram mantidos em câmara climatizada a $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14h, até que os parasitoides atingissem as fases de ovo-larva, pré-pupa e pupa (0-24 horas, 72-96 horas e 168-192 horas após o parasitismo, respectivamente), de acordo com a metodologia proposta por Cônsoli *et al.* (2001).

Os ovos de *D. saccharalis* contendo *T. galloi* em cada uma das respectivas fases de desenvolvimento foram imersos durante cinco segundos nas caldas químicas e na testemunha (água destilada), segundo metodologia de Carvalho *et al.* (2003) e Moura *et al.* (2005). Após a eliminação do excesso de líquido das caldas presentes no córion, as massas de ovos tratadas foram transferidas para tubos de vidro (8,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro) e mantidas nas mesmas condições descritas anteriormente até a emergência do parasitóide. Os efeitos dos produtos sobre os espécimes da geração F₁ de *T. galloi* foram avaliados em função da

porcentagem de emergência = ((número de ovos com orifício de saída do parasitóide/número total de ovos parasitados) x 100) quando os insetos foram tratados em diferentes fases de seu desenvolvimento imaturo no interior dos ovos do hospedeiro natural, e da porcentagem de ovos parasitados = (número de ovos parasitados/fêmea/24 horas).

Efeitos dos produtos fitossanitários sobre *T. galloi* na geração F₂

Avaliou-se a toxicidade dos produtos fitossanitários para adultos de *T. galloi* recém-emergidos dos ovos de *D. saccharalis* oriundos de ovos tratados nos diferentes estágios imaturos do parasitoide. Para cada tratamento, fêmeas da geração F₁ de *T. galloi* previamente alimentadas com gotículas de mel e com 24 horas de idade foram selecionadas ao acaso, e individualizadas em tubos de vidro, onde cada uma delas recebeu 60 ovos de *D. saccharalis* com idade de até 24 horas, não tratados. O período de parasitismo foi de 24 horas, findo o qual, os ovos foram retirados e mantidos nas condições descritas anteriormente. Avaliou-se somente a porcentagem de emergência dos insetos da geração F₂.

Análise estatística e classificação dos compostos

Para ambos os bioensaios foi utilizado delineamento experimental inteiramente ao acaso com 15 repetições por tratamento, sendo que os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P > 0,05$), utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.3 (Ferreira, 2010).

Os produtos avaliados também foram enquadrados em categorias toxicológicas, conforme recomendações de membros da IOBC (“International

Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants”) (Sterk *et al.*, 1999), em função da redução na capacidade benéfica (parasitismo e emergência) do parasitóide em relação ao tratamento testemunha (Tabela 1).

Resultados e discussão

Efeitos dos produtos fitossanitários sobre a emergência de *T. galloi* na geração F₁

O inseticida lambda-cialotrina+tiametoxam foi o que mais reduziu a emergência de *T. galloi*, sendo classificado como prejudicial ao período de ovo-larva e para a fase de pupa, e como moderadamente prejudicial ao parasitoide na fase de pré-pupa (Tabelas 2 e 3). Resultados semelhantes foram relatados por Souza (2011) em experimento com as fases imaturas de *T. pretiosum* em ovos de *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae), onde se verificou redução na emergência do parasitoide quando ovos do hospedeiro foram tratados com este produto contendo o parasitoide em suas fases de pré-pupa e pupa. Estes resultados podem ser explicados pelo grande poder de penetração e de toxicidade do produto (Carvalho *et al.*, 2001), pois a associação dessas duas características prejudicaram o desenvolvimento do parasitoide e, conseqüentemente sua emergência.

Fipronil também reduziu a emergência de *T. galloi*, principalmente quando tratado em suas fases de ovo-larva e pré-pupa, sendo classificado como moderadamente prejudicial (Tabelas 2 e 3). Entretanto para a fase de pupa foi enquadrado na classe 2 (levemente prejudicial). Em estudo avaliando o efeito de fipronil aplicado sobre pupas de *Cotesia plutellae* (Hymenoptera: Braconidae), Shi *et al.* (2004) observaram que esse produto não reduziu a emergência desse

181 parasitoide, diferente do observado no presente trabalho. As divergências
182 encontradas possivelmente ocorreram em função da maior dosagem testada no
183 presente estudo, além do fato de serem espécies diferentes. No presente trabalho,
184 verificou-se que a aplicação de fipronil, além de reduzir a emergência do
185 parasitoide, causou deformidades nas asas de machos e fêmeas oriundos de ovos
186 do hospedeiro contendo o parasitoide nas fases de pré-pupa e pupa, acentuando
187 ainda mais sua toxicidade, pois, as asas deformadas indicam que o parasitoide teve
188 problemas durante sua formação, logo, teria dificuldades para emergir, ou mesmo
189 morreria antes de completar o desenvolvimento.

190 Para tiametoxam, constatou-se redução na emergência de *T. galloi* quando
191 tratado em todas as fases do desenvolvimento imaturo, sendo este inseticida
192 moderadamente prejudicial para o parasitoide na fase de pré-pupa e levemente
193 prejudicial nas demais (Tabelas 2 e 3). Observou-se que um grande número de
194 parasitoides morreu durante a abertura de orifício do córion na tentativa de
195 abandoná-lo, indicando resíduo desse composto na superfície do ovo. Foram
196 encontradas deformidades nas asas de todos os espécimes quando tratados com
197 tiametoxam na fase de ovo-larva e de todos os machos quando na fase de pupa.
198 Moura *et al.* (2005) classificaram tiametoxam como inócuo a *T. pretiosum* para as
199 diferentes fases de desenvolvimento; entretanto, utilizaram concentração de 0,05 g.
200 L⁻¹, ou seja, menor que a utilizada neste trabalho, o que poderia explicar as
201 diferenças de resultados obtidos. Esses autores também observaram deformidades
202 em adultos de *T. pretiosum* quando tratados na fase de pré-pupa no interior de ovos
203 de *A. kuehniella*.

204 Triflumurom foi classificado como levemente prejudicial para *T. galloi* nas
205 fases de ovo-larva e pré-pupa, sendo inócuo para a fase de pupa (Tabelas 2 e 3).

206 Em relação à fase de ovo-larva, Matos (2007) verificou que triflumurom foi
207 levemente prejudicial à emergência de *Trichogramma atopovirilia* (Hymenoptera:
208 Trichogrammatidae) em ovos de *A. kuehniella* e *Gymnandrosoma aurantianum*
209 (Lepidoptera: Tortricidae). Carvalho *et al.* (2001) também encontraram efeito pouco
210 significativo deste produto sobre a emergência de *T. pretiosum* em ovos de *A.*
211 *kuehniella* no período de ovo-larva. Na fase de pupa, Matos (2007) e Carvalho *et al.*
212 (2001) enquadraram triflumurom como inócuo para *T. atopovirilia* e *T. pretiosum*,
213 respectivamente. Como os inseticidas reguladores de crescimento são inibidores da
214 síntese de quitina e tem efeito específico sobre as formas imaturas dos insetos
215 (Santos *et al.*, 2006; Matos, 2007) isso poderia afetar o desenvolvimento dessa fase
216 do parasitoide afetando sua emergência. No entanto, os resultados obtidos no
217 presente trabalho e relatados por outros autores mostrando a seletividade de
218 triflumurom talvez possam ser explicados pelo fato de que estando dentro do ovo de
219 seu hospedeiro, o parasitoide teria como barreira o córion, que lhe conferia certa
220 proteção física ao contato com o produto, diminuindo assim os efeitos desse
221 regulador de crescimento.

222 Para *M. anisopliae* os índices de redução na emergência variaram entre 21 a
223 47%, sendo classificado como levemente prejudicial ou inócuo para as diferentes
224 fases de desenvolvimento do parasitoide (Tabelas 2 e 3). Broglio-Micheletti *et al.*
225 (2006) avaliando o efeito de diferentes cepas de *M. anisopliae* sobre a emergência
226 de *T. galloi*, quando ovos de *D. saccharalis* foram imersos quatro dias após o
227 parasitismo (fase de pré-pupa), verificaram variações de 0,0 a 45,2% nos índices de
228 redução da emergência em função dos isolados utilizados.

229 Não foram encontrados na literatura estudos que relatassem o efeito de
230 trinexapaque-etílico, sulfometurom-metílico e diurom+hexazinona sobre imaturos de

231 parasitoides; entretanto, no presente trabalho, estes produtos foram classificados
232 como de levemente prejudiciais a inócuos à emergência de parasitoides da geração
233 F₁ de *T. galloi* (Tabelas 2 e 3), o que pode estar relacionado ao fato desses
234 produtos serem reguladores de crescimento de plantas e herbicidas e, portanto,
235 seus ingredientes ativos podem não ter efeito sobre os processos fisiológicos de
236 insetos.

237 Clomazone também foi classificado como levemente prejudicial ou inócuo
238 (Tabelas 2 e 3). Esses resultados são semelhantes aos relatados por Carmo *et al.*
239 (2010), que observaram que para *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella* esse
240 produto foi inócuo. Esta inocuidade de clomazone pode estar associada ao fato
241 deste produto ser um herbicida e, como exposto anteriormente, sendo o foco da sua
242 atuação plantas, seu ingrediente ativo pode não atuar nos processos fisiológicos de
243 insetos.

244 Não foram encontrados na literatura trabalhos referentes aos efeitos de
245 chlorantraniliprole e etiprole sobre imaturos de *T. galloi*. Entretanto, em relação à
246 emergência dos insetos da geração F₁, estes produtos foram classificados como
247 inócuos para todas as fases de desenvolvimento desse parasitóide (Tabelas 2 e 3).

248 **Efeitos dos produtos fitossanitários sobre o parasitismo da geração F₁ de *T.*** 249 ***galloi***

250 Triflumorum não diminuiu a capacidade de parasitismo das fêmeas da
251 geração F₁, quando tratadas em suas fases imaturas, sendo classificado como
252 inócuo (Tabelas 4 e 5). Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho *et al.*
253 (2001) e Souza (2011) para *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella*, mostrando que
254 este produto não afetou o desenvolvimento do parasitoide mesmo tendo este

255 entrado em contato com o inseticida durante seu desenvolvimento (fases imaturas),
256 onde o inseticida teria potencial de atuar uma vez que é inibidor da síntese de
257 quitina.

258 Não foram encontradas pesquisas em literatura que relatassem os efeitos de
259 Diurom+Hexazinona, Clomazone e Sulfometurom-metílico sobre os parasitoides da
260 geração F₁; entretanto, no presente trabalho, estes produtos foram classificados
261 como levemente prejudiciais ou inócuos ao longo do período de desenvolvimento de
262 *T. galloi* (Tabelas 4 e 5).

263 Foi verificada redução no número de ovos parasitados pelas fêmeas oriundas
264 de ovos tratados durante as duas primeiras fases de desenvolvimento de *T. galloi*.
265 Na fase de ovo-larva, os produtos que causaram decréscimo foram
266 chlorantraniliprole, *M. anisopliae* e trinexapaque-etílico, sendo que para a fase de
267 pré-pupa este efeito foi verificado para *M. anisopliae* e etiprole (Tabelas 4 e 5). Essa
268 diminuição no parasitismo pode ser resultado de efeitos secundários da aplicação
269 desses produtos na F₁, pois Foerster (2002) constatou reduções em características
270 biológicas de insetos, tais como a fecundidade, em função da ação subletal de
271 inseticidas. Outro fato que pode explicar as reduções no parasitismo de adultos
272 oriundos desses tratamentos é que os mesmos ou se apresentavam enfraquecidos
273 após a emergência ou apresentavam deformidades nas asas e devido a essas
274 condições, os adultos podem ter tido dificuldade de se alimentar, copular e parasitar,
275 afetando assim a sua capacidade de parasitismo.

276 Não foi possível verificar parasitismo das fêmeas da geração F₁ para os ovos
277 imersos em calda preparada com o inseticida lambda-cialotrina+tiametoxam uma
278 vez que ou não houve emergência ou os insetos morreram antes da realização das

avaliações. Para fipronil, tiametoxam e etiprole os parasitóides de F_1 não sobreviveram após sua emergência. Situação semelhante foi encontrada por Carvalho *et al.* (2001), quando ovos de *A. kuehniella* foram tratados com o piretróide lambda-cialotrina, em diferentes fases de desenvolvimento de *T. pretiosum*. Para esses autores uma explicação é que o efeito é decorrência do resíduo do produto mantido na superfície do córion, o que também pode ser aplicado a lambda-cialotrina+tiametoxam, fipronil, tiametoxam e etiprole, testados no presente estudo.

Efeitos dos produtos fitossanitários sobre a emergência dos parasitóides da geração F_2 de *T. galloi*

O efeito causado por fipronil, tiametoxam e lambda-cialotrina+tiametoxam na emergência de *T. galloi* da geração F_2 não pode ser calculado para as fases de desenvolvimento do parasitoide em função dos produtos terem causado 100% de mortalidade dos insetos. O mesmo ocorreu com etiprole nas fases de ovo-larva e pré-pupa.

Da mesma forma que observado neste trabalho, Souza (2011) não encontrou redução na emergência da F_2 de *T. pretiosum* oriundos de ovos de *A. kuehniella* tratados com triflumurom em sua fase imatura, sendo inócuo (Tabelas 6 e 7).

Não foi encontrado na literatura informações referente aos efeitos na emergência da F_2 de parasitoides para os produtos *M. anisopliae*, diurom+hexazinona, trinexapaque-etílico, clorantraniliprole, clomazone e sulfometurom-metílico. Entretanto, para os dois últimos produtos citados, foram encontrados insetos com deformidades nas asas na fase de pré-pupa, onde foram enquadrados como levemente prejudiciais (Tabelas 6 e 7). Segundo Croft (1989), essas deformidades podem ser resultantes dos chamados “efeitos latentes”, que

seriam aqueles expressos no estágio subsequente do inimigo natural exposto ao inseticida. As bases fisiológicas de tais efeitos ainda não estão devidamente esclarecidas, mas podem estar relacionadas ao aumento da mobilização da gordura corporal contendo resíduos dos pesticidas ou até mesmo mudanças em enzimas detoxificantes.

De modo geral verificou-se diminuição da toxicidade dos produtos com o avanço do desenvolvimento do parasitoide para as características avaliadas tanto para a F_1 quanto para os insetos da geração F_2 , o que também foi observado por Carvalho *et al.* (2001). Esses autores relataram que no período de ovo-larva, os parasitóides mostraram-se mais susceptíveis, provavelmente em função do maior período de penetração do produto através do córion do ovo do hospedeiro até sua emergência e a maior atividade das larvas, o que possibilitaria a contaminação do embrião. Já indivíduos na fase de pupa seriam mais tolerantes, talvez pela menor taxa de penetração do inseticida, que foi aplicado um ou dois dias antes de sua emergência.

Em relação aos efeitos dos produtos sobre as gerações F_1 e F_2 de imaturos de *T. galloi* em ovos de *D. saccharalis*, foi verificado que triflumurom, clomazone, diurom+hexazinona e sulfometurom-metílico foram inócuos tanto para emergência e parasitismo da F_1 quanto para a emergência da F_2 . Já clorantraniliprole, *M. anisopliae*, trinexapaque-etílico não apresentaram efeito sobre a emergência da F_1 de *T. galloi*, mas causaram redução no número de ovos parasitados pela F_1 . Etiprole não afetou negativamente a emergência da F_1 de *T. galloi*, mas reduziu o parasitismo da F_1 .

Foi verificado efeito negativo de fipronil, tiametoxam e lambda-cialotrina+tiametoxam aos espécimes da geração F_1 de *T. galloi*, pois além de terem

reduzido de forma expressiva a emergência do parasitoide, a maioria dos insetos provenientes dos ovos tratados com esses ingredientes ativos apresentaram deformidades, não sobrevivendo 24 horas após a emergência, ou simplesmente não conseguiram emergir, afetando também o parasitismo da F_1 , resultando na ausência de uma F_2 .

Para os produtos que apresentaram efeitos negativos à F_1 e/ou F_2 de imaturos de *T. galloi* em ovos de *D. saccharalis*, sugere-se que sejam realizados trabalhos em condições de semi-campo, campo e concentrações inferiores às empregadas neste trabalho para confirmação de suas toxicidades.

Agradecimentos

À Embrapa Agropecuária Oeste, por ceder o espaço e estrutura para a realização das avaliações e a CAPES pela concessão da bolsa do mestrado.

Bibliografia

Agrofit [online]. Brasília: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários [consulta em 11 de Dezembro de 2011]. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

353

354 Botelho P.S.M. Quinze anos de controle biológico da *Diatraea saccharalis* utilizando
355 parasitóides. Pesq. Agropec. Bras. 1992; 27: 255-262.

356

357 Botelho P.S.M., Parra J.R.P., Magrini E.A., Haddad M.L., Resende L.C.L. Efeito do
358 número de liberações de *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) no parasitismo de ovos
359 de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). Sci. Agric. 1995;52(1):65-69.

360

361 Broglio-Micheletti S.M.F., Santos A.J.N., Pereira-Barros J.L. Efeitos de herbicida,
362 inseticidas químico, biológico e botânico sobre *Trichogramma galloi* Zucchi
363 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Magistra 2006;18(1):21-26.

364

365 Carmo E.L., Bueno A.F., Bueno R.C.O.F., Vieira S.S., Goulart M.M.P., Carneiro T.R.
366 Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura da soja para pupas de
367 *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Arq. Inst.
368 Biol. 2010;77(2):283-290.

369

370 Carvalho G.A., Parra J.R.P., Baptista G.C. Seletividade de alguns produtos
371 fitossanitários a duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879
372 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Ci. Agrotec. 2001;25(3):583-591.

373 Carvalho G.A., Parra J.R.P., Baptista G.B. Bioatividade de produtos fitossanitários
374 utilizados na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* MILL.) a
375 *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) nas
376 gerações F₁ E F₂. Ciênc. agrotec. 2003;27(2):261-270.

377

378 Chaves Júnior, G.T. Influência do clima na produtividade da cana-de-açúcar. 2011.
 379 57f. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Tecnologia de Araçatuba,
 380 Araçatuba.

381 Ciociola Júnior A.I., Diniz L.C., Zacarias M.S., Carvalho A.R., Ciociola A.I. Impacto
 382 de inseticidas sobre a emergência de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera:
 383 Trichogrammatidae). Ci. Agrotec. 1999;23(3):589-592.

384

385 Croft, B.A. Arthropod biological control agents and pesticides. New York: Wiley-
 386 Interscience, 1990. 723 p.

387

388 Cõnsoli F.L., Botelho P.S.M., Parra J.R.P. Selectivity of insecticides to the egg
 389 parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hym., Trichogrammatidae). J. Appl.
 390 Ent. 2001;125:37-43.

391

392 Ferreira, D. F. SISVAR 5.3. Sistema de Análises Estatísticas. Lavras: UFLA, 2010.

393

394 Foerster L.A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. En: Parra
 395 J.R.P., Botelho P.S.M., Corrêa-Ferreira B. S., Bento J. M. S. Controle Biológico no
 396 Brasil: parasitóides e predadores. Manole; 2002.p. 635

397

398 IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro, 2011. 82 p.
 399 [Consulta 28 de agosto de 2011]. Disponível em:
 400 <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201107](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201107.pdf)
 401 .pdf>.

402

403 Lima Filho, M., Lima, J.O.G. *Diatraea saccharalis* (Fabr.) em cana-de-açúcar na
 404 região norte do Estado do Rio de Janeiro: Flutuação populacional e parasitismo de
 405 ovos por *Trichogramma* spp. Rev. Univ. Rural 2003; 22(2):33-44.
 406
 407 Matos, M.M. Seletividade a *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 de
 408 agroquímicos utilizados na citricultura paulista para o controle do bicho-furão-dos-
 409 citros, *Gymnandrosoma aurantianum* Lima, 1927. 2007. 55f. Dissertação ((Mestrado
 410 em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de
 411 São Paulo, Piracicaba.
 412
 413 Moura A.P., Carvalho G.A., Rigitano R.L.O. Toxicidade de inseticidas utilizados na
 414 cultura do tomateiro a *Trichogramma pretiosum*. Pesq. Agropec. Bras. 2005;
 415 40(3):203-210.
 416
 417 Pinto A.S., Cano M.A., Santos E.M. A broca-da-cana, *Diatraea saccharalis*. Bol. Téc.
 418 Biocontrol 2006; 1(2):15-20.
 419
 420 Santos A.C., Bueno A.F., Bueno R.C.O.F. Seletividade de defensivos agrícolas aos
 421 inimigos naturais. In: Pinto A.S., Nava D. E., Rossi M.M., Malerbo-Souza D.T. (Ed.).
 422 Controle biológico de pragas na prática. Piracicaba: CP2, 2006. p.221-227.
 423 Shi Z., Guo S., Lin W., Liu S. Evaluation of selective toxicity of five pesticides against
 424 *Plutella xylostella* (Lep: Plutellidae) and their side-effects against *Cotesia plutellae*
 425 (Hym: Braconidae) and *Oomyzus sokolowskii* (Hym: Eulophidae). Pest Manag. Sci.
 426 2004;60(12):1213-1219.
 427

428 Souza, J.R. Ação de inseticidas usados na cultura do milho a *Trichogramma*
429 *pretiosum* RILEY, 1879. 2011. 75f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) -
430 Universidade Federal de Lavras, Lavras.

431

432 Sterk G., Hassan S.A., Baillod M., Bakker F., Bigler F., Blümel S., Bogenschütz H.,
433 Boller E., Bromand B., Brun J., Calis J. N. M., Coremans-Pelseneer J., Duso C.,
434 Garrido A., Grove A., Heimbach U., Hokkanen H., Jacas J., Lewis J., Moreth L.,
435 Polgar L., Roversti L., Samsoe-Petersen L., Sauphanor B., Schaub L., Stäubli A.,
436 Tuset J.J., Vainio A., Van de Veire M., Viggiani G., Viñuela E., Vogt H. Results of
437 the seventh joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-
438 Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. BioControl 1999; 44(1):99-
439 117.

440

441

442

443

444

445

Tabela 1. Classificação toxicológica recomendada pela IOBC para produtos fitossanitários, em função da redução da capacidade benéfica de parasitoide do gênero *Trichogramma*.

Redução na capacidade benéfica do parasitoide	Categoria toxicológica	Classificação toxicológica
Menor que 30 %	Inócuo	1
Entre 30 a 79 %	Levemente Prejudicial	2
Entre 80 a 99 %	Moderadamente Prejudicial	3
Maior que 99 %	Prejudicial	4

A porcentagem média de redução (PR) na capacidade benéfica do parasitoide (parasitismo e emergência) foi obtida por meio da equação de redução $PR = (100 - (\text{porcentagem média geral do tratamento com os produtos} / \text{porcentagem média geral da testemunha}) \times 100)$.

Tabela 2. Porcentagem de emergência ($\pm$ EP) de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (geração F₁) oriundos de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) tratados, contendo os parasitoides nas fases ovo-larva, pré-pupa e pupa.

Tratamentos	ovo-larva	pré-pupa	Pupa
Testemunha	64,58 $\pm$ 4,62bA	62,53 $\pm$ 5,05aA	62,65 $\pm$ 4,92aA
Chlorantraniliprole	77,08 $\pm$ 4,58aA	81,71 $\pm$ 5,87aA	61,29 $\pm$ 6,14aB
<i>M. anisopliae</i>	34,03 $\pm$ 5,00dA	49,23 $\pm$ 7,21bA	45,43 $\pm$ 5,69bA
Triflumurom	21,68 $\pm$ 4,82eC	40,49 $\pm$ 7,10bB	61,42 $\pm$ 7,08aA
Fipronil	02,99 $\pm$ 2,19gB	04,35 $\pm$ 2,73cB	36,36 $\pm$ 4,60cA
Tiametoxam	13,25 $\pm$ 3,61fB	05,45 $\pm$ 2,05cB	22,23 $\pm$ 5,80cA
Lambda-cialotrina+Tiametoxam	00,00 $\pm$ 0,00gA	03,44 $\pm$ 3,44cA	00,00 $\pm$ 0,00dA
Etiprole	50,89 $\pm$ 5,75cB	83,05 $\pm$ 4,12aA	73,87 $\pm$ 4,57aA
Clomazone	43,78 $\pm$ 7,10cA	38,67 $\pm$ 7,56bA	50,73 $\pm$ 6,10bA
Diurom+Hexazinona	28,85 $\pm$ 5,98dB	48,95 $\pm$ 7,79bA	27,36 $\pm$ 4,35cB
Trinexapaque-etílico	19,33 $\pm$ 5,69eB	39,77 $\pm$ 4,71bA	50,40 $\pm$ 4,49bA
Sulfometurom-metílico	42,78 $\pm$ 5,68cA	44,65 $\pm$ 6,85bA	51,65 $\pm$ 7,01bA

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ($P > 0,05$).

470 **Tabela 3.** Redução na emergência (RE) de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera:
 471 Trichogrammatidae) (geração F₁) oriundos de ovos de *Diatraea saccharalis*
 472 (Lepidoptera: Crambidae) tratados, contendo os parasitoides nas fases ovo-larva,
 473 pré-pupa e pupa; e classes de toxicidade dos compostos.

Tratamentos	ovo-larva		pré-pupa		pupa	
	RE ¹	Classe ²	RE ¹	Classe ²	RE ¹	Classe ²
Chlorantraniliprole	0	1	0	1	02,17	1
<i>M. anisopliae</i>	47,30	2	21,26	1	27,48	1
Triflumurom	66,42	2	35,24	2	01,96	1
Fipronil	95,37	3	93,04	3	41,96	2
Tiametoxam	79,48	2	91,28	3	64,51	2
Lambda-	100,00	4	94,49	3	100,00	4
cialotrina+Tiametoxam						
Etiprole	21,19	1	0	1	0	1
Clomazone	32,20	2	38,15	2	19,02	1
Diurom+Hexazinona	55,32	2	21,71	1	56,32	2
Trinexapaque-etílico	70,06	2	36,39	2	19,55	1
Sulfometurom-metílico	33,75	2	28,59	1	17,55	1

474 ¹Porcentagem média de redução na emergência.

475 ²Índice de toxicidade recomendado pela IOBC (Sterk et al. 1999).

476

477

Tabela 4. Número ($\pm$ EP) de ovos parasitados por fêmeas de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) da geração F₁, oriundos de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) tratados, contendo os parasitoides nas fases ovo-larva, pré-pupa e pupa.

Tratamentos	ovo-larva ¹	pré-pupa ¹	pupa ¹
Testemunha	16,67 $\pm$ 2,49aA	11,44 $\pm$ 2,57aA	10,60 $\pm$ 2,08bA
Chlorantraniliprole	04,80 $\pm$ 2,40bB	11,20 $\pm$ 2,81aA	15,90 $\pm$ 3,41aA
<i>M. anisopliae</i>	06,86 $\pm$ 2,40bB	01,00 $\pm$ 0,93bB	15,47 $\pm$ 3,45aA
Triflumurom	16,93 $\pm$ 3,48aA	19,91 $\pm$ 3,00aA	09,87 $\pm$ 2,79bA
Fipronil	-	-	-
Tiametoxam	-	-	-
Lambda-	-	-	-
cialotrina+Tiametoxam			
Etiprole	-	00,67 $\pm$ 0,49bA	04,40 $\pm$ 2,91bA
Clomazone	12,06 $\pm$ 3,14aA	14,66 $\pm$ 3,56aA	05,06 $\pm$ 2,01bA
Diurom+Hexazinona	14,93 $\pm$ 3,31aA	12,25 $\pm$ 2,88aA	17,20 $\pm$ 5,96aA
Trinexapaque-etílico	09,26 $\pm$ 2,91bA	16,66 $\pm$ 4,93aA	07,13 $\pm$ 2,88ba
Sulfometurom-metílico	11,40 $\pm$ 2,79aA	14,33 $\pm$ 4,15aA	13,40 $\pm$ 2,81Aa

¹Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott (P > 0,05).

Tabela 5. Porcentagem de redução (PR) na capacidade de parasitismo de fêmeas de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) da geração F₁, oriundos de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) tratados, contendo os parasitoides nas fases ovo-larva, pré-pupa e pupa; e classes de toxicidade dos compostos.

Tratamentos	ovo-larva		pré-pupa		pupa	
	PR ¹	Classe ²	PR ¹	Classe ²	PR ¹	Classe ²
Chlorantraniliprole	71,20	2	02,09	1	0	1
<i>M. anisopliae</i>	58,84	2	91,25	3	0	1
Triflumurom	0	1	0	1	06,88	1
Fipronil	-	-	-	-	-	-
Tiametoxam	-	-	-	-	-	-
Lambda-	-	-	-	-	-	-
cialotrina+Tiametoxam						
Etiprole	-	-	94,14	3	58,49	2
Clomazone	27,65	1	0	1	52,26	2
Diurom+Hexazinona	10,43	1	0	1	0	1
Trinexapaque-etílico	44,45	2	0	1	32,73	2
Sulfometurom-metílico	31,61	2	0	1	0	1

¹Porcentagem média de redução no parasitismo.

²Índice de toxicidade recomendado pela IOBC (Sterk et al. 1999).

Tabela 6. Emergência (%) ($\pm$ EP) de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) da geração F₂, oriundos de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) tratados e contendo os parasitoides nos estágios ovo-larva, pré-pupa e pupa.

Tratamentos	ovo-larva	pré-pupa	Pupa
Testemunha	69,96 $\pm$ 05,33bA	75,90 $\pm$ 3,80bA	57,12 $\pm$ 07,61aA
Chlorantraniliprole	61,34 $\pm$ 17,33bA	73,87 $\pm$ 6,87bA	70,35 $\pm$ 11,38aA
<i>M. anisopliae</i>	88,82 $\pm$ 05,38aA	100,00 $\pm$ 0,00aA	66,33 $\pm$ 04,73aB
Triflumurom	77,29 $\pm$ 04,92aA	72,68 $\pm$ 6,70bA	72,92 $\pm$ 03,22aA
Fipronil	-	-	-
Tiametoxam	-	-	-
Lambda-	-	-	-
cialotrina+Tiametoxam			
Etiprole	-	-	57,47 $\pm$ 29,81aA
Clomazone	76,39 $\pm$ 05,15aA	52,92 $\pm$ 6,09cB	49,66 $\pm$ 11,27aB
Diurom+Hexazinona	87,41 $\pm$ 04,45aA	71,25 $\pm$ 5,90bA	46,06 $\pm$ 11,31aB
Trinexapaque-etílico	80,80 $\pm$ 03,75aA	72,06 $\pm$ 7,41bA	67,64 $\pm$ 14,88aA
Sulfometurom-metílico	87,07 $\pm$ 02,38aA	48,56 $\pm$ 8,68cC	70,21 $\pm$ 04,56aB

¹Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott (P > 0,05).

Tabela 7. Porcentagem de redução (PR) na emergência de *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) da geração F₂, oriundos de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) tratados e contendo os parasitoides nas fases ovo-larva, pré-pupa e pupa; e classes de toxicidade dos compostos.

Tratamentos	ovo-larva		pré-pupa		pupa	
	PR ¹	Classe ²	PR ¹	Classe ²	PR ¹	Classe ²
Chlorantraniliprole	12,32	1	02,67	1	0	1
<i>M. anisopliae</i>	0	1	0	1	0	1
Triflumurom	0	1	04,24	1	0	1
Fipronil	-	-	-	-	-	-
Tiametoxam	-	-	-	-	-	-
Lambda-		-		-		-
cialotrina+Tiametoxam	-		-		-	
Etiprole	-	-	-	-	0	1
Clomazone	0	1	30,27	2	13,06	1
Diurom+Hexazinona	0	1	06,12	1	19,36	1
Trinexapaque-etílico	0	1	05,05	1	0	1
Sulfometurom-metílico	0	1	36,02	2	0	1

¹Porcentagem média de redução na emergência.

²Índice de toxicidade recomendado pela IOBC (Sterk et al. 1999).

REVISTA ACTA TOXICOLOGICA ARGENTINA – INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Acta Toxicológica Argentina (Acta Toxicol. Argent.) (ISSN 0327-9286) é o órgão oficial de difusão científica da Associação Toxicológica Argentina. Engloba o Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas, tem acesso a artigos e textos completos através da SciELO Argentina. *Acta Toxicológica Argentina* tem como objetivo a publicação de trabalhos relacionados com diferentes áreas da Toxicologia, em artigos originais, relatos de casos, comunicações breves, atualizações ou revisões, artigos de divulgação, resumos da tese, notas técnicas, cartas ao editor e notícias.

Os artigos originais são trabalhos de pesquisa completos e devem ser apresentados respeitando as seguintes seções: Introdução; Materiais e métodos; Resultados e Discussão (que podem integrar uma seção anexa).

Os relatos de casos são descrições de casos clínicos que tenham em suas características um significado ou aporte importante à Toxicologia.

As comunicações curtas são trabalhos de menor extensão, mas com conotação toxicológica inovadora e que aporte ao campo toxicológico.

Resumos de tese: Resumos ampliados que descrevem teses de Mestrado e Doutorado aprovadas. Estas devem incluir cópia da aprovação da tese com a declaração juramentada do autor e seu orientador. O texto não deve superar 1000 palavras.

As revisões ou atualizações compreendem trabalhos nos quais se tenha realizado uma ampla e completa revisão de um tema importante e/ou de grande interesse atual nos diferentes campos da toxicologia.

Os artigos de divulgação e artigos especiais são comentários de diversos temas de interesse toxicológico.

As notas técnicas são descrições breves de técnicas analíticas ou dispositivos novos ou apoiados por trabalhos experimentais conclusivos.

Acta Toxicológica Argentina (em adiante *Acta*) publicará contribuições em espanhol, português e/ou inglês. Todas serão avaliadas por pelo menos dois revisores; a seleção dos mesmos será atributo exclusivo dos editores. Este processo determinará que o mencionado

537 Comitê opte por rejeitar, aceitar com alterações ou aceitar para publicação o trabalho
538 submetido à sua consideração. A identidade dos autores e revisores será mantida de forma
539 confidencial.

540 Envio de trabalhos:

541 Os trabalhos podem ser enviados por via eletrônica à: envios.acta.ATA@gmail.com ou em
542 CD-ROM por correio postal à: Alsina 1441, oficina 302, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
543 (C1088AAK).

544 No caso de envio eletrônico, indicar no assunto: trabalho para *Acta* e no corpo da mensagem
545 indicar o título do trabalho e os nomes e sobrenomes de todos os autores. Anexar o trabalho
546 (arquivo de Word 2003 ou superior) digitado segundo instruções para autores detalhadas
547 abaixo. Junto com o envio do trabalho deverá ser enviada uma carta ao Diretor em formato
548 Word, com os nomes de todos os autores solicitando a consideração do artigo para
549 publicação. Na carta deverá constar claramente que:

- 550 • O trabalho enviado não tenha sido publicado em nenhum outro meio e não será
551 enviado a outra revista científica ou a qualquer outra forma de publicação, enquanto
552 dure a avaliação na *Acta*.
- 553 • Todos os autores são responsáveis pelo conteúdo do artigo.
- 554 • Todos os autores deverão manifestar se houve ou não conflito de interesses. Se houver
555 financiamento externo, deverá deixar clara a fonte. Assim mesmo, indicar se um ou
556 mais autores tem alguma relação com a companhia comercial cujo produto/s foram
557 empregados ou são mencionados no estudo realizado.
- 558 • Em caso do artigo ser publicado, todos os autores cedem os direitos de autor à *Acta*.

559 Não poderá dar-se por iniciado o processo editorial se a carta não contiver todos os pontos
560 indicados.

561 Aspectos gerais na preparação do trabalho como artigo original:

562 Os trabalhos devem ser digitados em processador de texto (Microsoft Word versão 2003 ou
563 superior), com espaço duplo (inclusive resumos, referências e tabelas) com tamanho mínimo
564 de letra Arial 12. As páginas deverão ser numeradas desde a capa. As letras em negrito ou
565 itálico serão usadas somente quando corresponder.

566 Na primeira página deverá estar indicado: título do trabalho (maiúscula), nomes e
567 sobrenomes completos de todos os autores; lugar de trabalho (nome da instituição e endereço
568 postal), se houver autores com distintos lugares de trabalho, deverão ser colocados super-
569 índices numéricos, não entre parênteses, junto aos nomes, para identificar cada autor com seu
570 respectivo lugar de trabalho; fax e/ou correio eletrônico do autor responsável correspondente
571 (que será indicado com um asterisco na posição de super-índice localizado junto ao nome).

572 Na segunda página será incluído título em inglês e o resumo no idioma do artigo e em inglês,
573 seguido cada um deles de uma lista de quatro palavras-chave, no idioma correspondente. Se o
574 trabalho estiver escrito em inglês, deverá apresentar um resumo em espanhol. As palavras-
575 chave devem começar com letra maiúscula e estar separadas por ponto-e-vírgula.

576 Introdução. Deve incluir antecedentes atualizados sobre o tema em questão e objetivos do
577 trabalho definidos com clareza.

578 Materiais e métodos. Deverá conter a descrição dos métodos, equipamentos, reativos e
579 procedimentos utilizados, com detalhes suficientes para permitir a repetição dos
580 experimentos.

581 Considerações éticas. Em todos os estudos clínicos deverá estar especificado o nome do
582 Comitê de Ética e Investigação que aprovou o estudo e que foi realizado com o
583 consentimento escrito dos pacientes. Em todos os estudos com organismos não humanos,
584 devem estar especificadas as linhas éticas com respeito ao manejo dos mesmos durante a
585 realização do trabalho.

586 Análises estatísticas. Devem ser informadas as provas estatísticas com detalhe suficiente para
587 que os dados possam ser revisados por outros pesquisadores descrevendo detalhes de cada
588 uma delas. Se for utilizado um programa estatístico para processar os dados, este deverá ser
589 mencionado nesta seção.

590 Resultados. Deverão ser apresentados através de uma das seguintes formas: no texto, ou
591 através de tabelas e/ou figura/s. Deverão ser evitadas repetições e serão destacados somente
592 dados importantes. Deverá ser deixada para a seção Discussão a interpretação mais extensa.

593 As tabelas deverão ser apresentadas em folha à parte, numeradas consecutivamente com
594 números arábicos, com as aclarações correspondentes. Os avisos para esclarecimentos de

595 rodapé deverão ser realizados empregando números arábicos entre parênteses e super-índice.
596 Somente as bordas externas da primeira e última linhas e a separação entre os títulos das
597 colunas e os dados deverão ser marcados com linha contínua. Não marcar as bordas das
598 colunas. Assegurar-se de que cada tabela seja citada no texto.

599 As figuras deverão ser apresentadas em folhas à parte, numeradas consecutivamente com
600 números arábicos. Os desenhos deverão estar em condições que assegurem uma adequada
601 repetição. Os gráficos de barras, tortas ou estatísticas deverão estar no formato GIF. Os
602 números, letras e sinais deverão ter dimensões adequadas para serem legíveis quando forem
603 impressas. As referências dos símbolos utilizados nas figuras deverão ser incluídas no texto
604 da legenda.

605 As fotografias deverão ser feitas em branco e preto, com contraste, em papel brilhante e com
606 qualidade suficiente (mínimo 300 dpi) para assegurar uma boa reprodução. Nos desenhos
607 originais ou fotografias deverão constar, no verso, os nomes dos autores e número de ordem
608 escritos com lápis.

609 As fotos para versão eletrônica deverão ser realizadas em formato JPEG ou TIFF, com alta
610 resolução. Tanto as figuras quanto as fotografias deverão ser legíveis. O tamanho mínimo
611 deverá ser de média carta, ou seja, 21 x 15 cm, a 300 dpi. Em todos os casos deverá estar
612 indicado o aumento (barra o aumento).

613 As epígrafes das figuras deverão ser apresentadas exclusivamente em folha à parte, ordenadas
614 e numeradas, e deverão expressar especificamente o que mostra a figura.

615 Abreviaturas. Serão utilizadas unicamente abreviaturas normalizadas. Deverão ser evitadas as
616 abreviaturas no título e no resumo. Quando no texto se empregar pela primeira vez uma
617 abreviatura, esta deverá ir precedida do termo completo, com exceção se tratar-se de uma
618 unidade de medida comum.

619 Unidades de medida. As medidas de longitude, tamanho, peso e volume deverão ser
620 expressas em unidades métricas (metro, quilograma, litro) ou seus múltiplos decimais. As
621 temperaturas serão expressas em graus Celsius e as pressões arteriais em milímetros de
622 mercúrio. Todos os valores de parâmetros hematológicos e bioquímicos deverão ser
623 apresentados em unidades do sistema métrico decimal, de acordo com o Sistema

624 Internacional de Unidades (SI). Não obstante, os editores poderão solicitar que, antes de
625 publicar o artigo, os autores agreguem unidades alternativas ou diferentes das do SI.

626 Nomenclatura. No caso de substâncias químicas será tomada como referência prioritária as
627 normas da IUPAC. Os organismos serão denominados conforme as normas internacionais,
628 indicando sem abreviaturas o gênero e a espécie em itálico.

629 Discussão. Terá ênfase sobre os aspectos mais importantes e inovadores do estudo, e serão
630 interpretados dados experimentais em relação com o que já foi publicado. Serão indicadas as
631 conclusões, evitando reiterar dados e conceitos já citados em seções anteriores.

632 Agradecimentos. Deverão ser apresentados em letra Arial, tamanho 10 e em um parágrafo.

633 Bibliografia. As citações bibliográficas deverão estar indicadas no texto por meio do
634 sobrenome de/os autor/es (até dois autores) e o ano de publicação, tudo entre parênteses,
635 separados por ponto-e-vírgula, e no caso de mais de uma citação, deve-se começar pela mais
636 antiga à mais atual. No caso de mais de dois autores, serão indicados o sobrenome do
637 primeiro autor seguido de *et al.* e o ano da
638 publicação.

639 Exemplos:

640 “A cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é uma substância psicoativa mais consumida no mundo
641 (Concon 1988; Lewin 1998; Nehlig 1999)”.

642 “Em um consenso geral, seria desejável que a ingestão total de cafeína durante a gravidez
643 supere 300 mg/dia (Organization of Teratology Information Specialists (OTIS) 2001; Kaiser
644 y Allen 2002; Nawrot *et al.* 2003)”.

645 As referências bibliográficas completas serão incluídas ao final do trabalho, abaixo do título
646 da Bibliografia Citada, em ordem alfabética, com o nome de todos os autores em cada caso.

647 Exemplos:

648 1. Artigo padrão em publicação periódica
649 Halpern S.D., Ubel P.A., Caplan A.L. Solid-organ transplantation in HIV-infected patients. N
650 Engl J Med. 2002;347(4):284-287.

- 651 2. Livros e monografias
 652 Murray P.R., Rosenthal K.S., Kobayashi G.S., Pfaller M.A.. Medical microbiology. 4th ed.
 653 St. Louis: Mosby, 2002.
- 654 3. Capítulo de livro
 655 Meltzer P.S., Kallioniemi A., Trent J.M. Chromosome alterations in human solid tumors. En:
 656 Vogelstein B., Kinzler K.W., editores. The genetic basis of human cancer. New York:
 657 McGraw- Hill; 2002. p. 93-113.
- 658 4. Material eletrônico
 659 a. Artigo em publicação periódica em internet
 660 Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role.
 661 Am J Nurs [on-line]. 2002 Jun. [consulta 12 de Agosto 2002];102(6):[1 p.]. Disponível em:
 662 <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>Article.
- 663 b. Página de internet
 664 Cancer-Pain.org [en línea]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-
 665 01 [atualizado em 16 de Maio de 2002; consulta 9 de Julho de 2002]. Disponível em:
 666 <http://www.cancer-pain.org/>.
- 667 c. Parte de uma página de internet
 668 American Medical Association [on-line]. Chicago: The Association; c1995-2002 [atualizado em 23 de
 669 Agosto de 2001; consulta 12 de Agosto de 2002]. AMA Office of Group Practice Liaison. Disponível
 670 em: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>
 671 Para a correta citação de possíveis referências bibliográficas que puderam não estar citadas neste
 672 documento, consultar o estilo proposto pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas
 673 em "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals disponível
 674 em:http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

CONCLUSÕES GERAIS:

Tendo em vista as condições experimentais nas quais esta pesquisa foi desenvolvida, a metodologia aplicada e diante dos resultados obtidos, pode-se considerar que:

Cloranthraniliprole, triflumurom, fipronil e sulfometurom-metílico não repeliram *T. galloi*, entretanto, fipronil reduziu o número de ovos parasitados por este parasitoide.

Para adultos de *T. galloi*, cloranthraniliprole, *M. anisopliae*, clomazone, diurom+hexazinona, trinexapaque-etílico e sulfometurom-metílico foram classificados como inócuos ou levemente prejudiciais à sobrevivência, ao número de ovos parasitados e à emergência do parasitoide.

Já para as fases imaturas de *T. galloi*, observou-se que clomazone, diurom+hexazinona e sulfometurom-metílico não afetaram a F₁ e a F₂ de *T. galloi*.

Após a realização dos experimentos e avaliação dos resultados, pode-se dizer que cloranthraniliprole, triflumurom, *M. anisopliae*, clomazone, diurom+hexazinona trinexapaque etílico e sulfometurom-metílico são seletivos à *Trichogramma galloi*, uma vez que ou não repelem o parasitoide ou não afetam suas fases adulta e imatura, portanto, estes poderiam ser recomendados para programas de manejo de *D. saccharalis*. Para os demais produtos testados, sugere-se que sejam feitos testes com dosagens recomendadas e em condições de campo e semi-campo para confirmar suas toxicidades.