

## Ação de extratos vegetais sobre *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Roseane Cristina Predes Trindade\*, Ivanildo Soares de Lima, Antônio Euzébio Goulart Sant'Ana, Sônia Maria Forti Broglio, Paulo Pedro da Silva

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil  
\*Autor correspondente, e-mail: roseane.predes@uol.com.br

### Resumo

Os extratos vegetais podem ser compatíveis com outras táticas de manejo, principalmente com o controle biológico. Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito residual dos extratos de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) cedro (C) e *Swietenia macrophylla* King Vell. (Meliaceae) mogno (M) (casca - C), madeira (M) e folha (F); *Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae) imbaúba (I) (casca - C e madeira - M) e *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Apocynaceae) pereiro (P) (casca - C), sobre adultos do parasitoide *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Cartelas contendo ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) parasitados, ou que seriam submetidos aos parasitoides, foram imersas por 30 segundos nos extratos a 5000 µg.mL<sup>-1</sup>. Avaliaram-se o número de ovos parasitados e a emergência dos adultos do parasitoide. As maiores taxas de parasitismo, acima de 60,0 %, foram obtidas pela testemunha, MC e MM, CC e MF; e os tratamentos que causaram menor percentagem de parasitismo foram IC, IM, PC, CM e CF, respectivamente. Os extratos das diferentes partes do mogno, que apresentaram uma boa percentagem de parasitismo, afetaram o desenvolvimento do parasitoide, com uma baixa emergência de adultos. O PC apresentou um valor baixo de parasitismo e de emergência. Em relação aos ovos tratados quatro dias após o parasitismo, verificou-se que a testemunha apresentou uma boa emergência (98,85%), semelhantes a IM, CF e CC, respectivamente. O CC foi o extrato mais seletivo e o PC foi o menos seletivo para *T. galloi*.

**Palavras-chave:** Inseticidas naturais, parasitoide de ovos, extratos de plantas

### Action of plants extract on *Trichogrammagalloi* (Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

#### Abstract

The plants extract may be compatible with other management tactics, especially with biological control. so the aim of this work was to evaluate the residual effect of several extracts from cedar tree (C) and mahogany tree (M) (bark (C), wood (M) and leaf (F); cecropia tree (I) (bark - C and wood - M) and of the pereiro (P) (bark -C), and its possible effects on the adults of the parasitoid *Trichogramma galloi*(Zucchi, 1988) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Cards containing parasitised eggs of *Diatraea saccharalis*(Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), or containig eggs that would be submitted to the parasitoid were immersed for 30 seconds in the extracts at 5000 µg.mL<sup>-1</sup>. The number of parasitised eggs and adult emergence of the parasitoid were evaluated. The highest rates of parasitism, up to 60.0%, was obtained by the control treatment, MC, MM, CC and MF, and the treatments that caused a lower percentage of parasitism, IC, IM, PC, CM and CF, respectively. The extracts of different parts of mahogany, which showed a good percentage of parasitism, affected the development of the parasitoid with a low adult emergence. The PC showed a lower parasitism and emergence. In relation to eggs treated four days after parasitism, it was found that the control treatment had a good average in emergency (98.85%), in the same category of treatments IM, CF and CC, respectively. The CC extract was more selective and the PC was the least selective for *T. galloi*.

**Keywords:** Natural insecticides, parasitoid of eggs, plant extracts

**Recebido:** 27 Novembro 2012  
**Aceito:** 27 Fevereiro 2013

## Introdução

Os principais alimentos orgânicos produzidos no Brasil são representados pela soja (31%), seguida pelas hortaliças (27%) e café (25%). Em relação à área plantada, as frutas representam 26%, vindo em seguida, a cana-de-açúcar com 23% e palmito com 18% (Ambiente Brasil, 2010).

O cultivo da cana-de-açúcar vem conquistando mercado, tanto no nível nacional quanto internacional. Segundo Pitelli & Vian (2005), o açúcar produzido a partir da cana-de-açúcar cultivada sem agrotóxicos vem apresentando crescimento no mercado europeu na ordem de 22% ao ano.

A cana-de-açúcar é atacada por várias pragas da parte aérea e subterrânea e é uma cultura com tradição na utilização de alternativas de controle, especialmente para as pragas da parte aérea. Assim, desde a década de setenta, utiliza-se intensamente o Controle Biológico para as pragas principais, que são a broca-da-cana, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) e as cigarrinhas-da-folha e das raízes, *Mahanarva posticata* e *Mahanarva afimbriolata* (Stal) (Hemiptera: Cercopidae), respectivamente (Gallo et al., 2002; Carvalho et al., 2009).

Os representantes do gênero *Trichogramma* são microhimenópteros parasitoides de ovos, principalmente de lepidópteros, os quais atingindo a praga no estágio inicial de seu desenvolvimento interrompem seu ciclo biológico, antes de ocasionar algum dano. Já vem sendo produzidos em larga escala em laboratórios de vários países, inclusive no Brasil, e suas liberações têm mostrado eficiência no controle de pragas (Pratisoli & Parra, 2001; Querino & Zucchi, 2003).

Para a cultura da cana-de-açúcar, o *Trichogramma galloi* (Zucchi, 1980) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) pode ser utilizado em programas de controle biológico da *Diatraea saccharalis*, segundo Resolução nº 948 de 04/03/10 DOU de 08/03/10 (Anvisa, 2010).

Inseticidas ideais para uso no programa de manejo integrado de pragas devem ser tóxicos para as pragas e não para os inimigos naturais. Logo, por serem produtos naturais, é comum

considerar-se que os inseticidas botânicos são seguros para o homem e outros organismos não-alvo. A maior razão para o crescente interesse em produtos a base de nim (*Azadirachta indica* A. Juss, Meliaceae), por exemplo, deve-se ao fato do mesmo ser considerado seguro para o homem, o ambiente e os inimigos naturais. Entretanto, estudos com o efeito do nim sobre inimigos naturais têm revelado efeitos não desejáveis (Cano & Gladstone, 1994; Rogeret et al., 1995; Prezotti, 1997; Raguraman & Singh, 1998; Gonçalves-Gervásio & Vendramim, 2004; Broglio-Micheletti et al., 2006).

Alguns experimentos com a utilização de plantas inseticidas para o controle de pragas da cana-de-açúcar já foram realizados, como o de Garcia et al. (2006), que estudaram o efeito de nim, sobre alguns parâmetros biológicos de *M. fimbriolata*, utilizando NeemAzal-T/S, Nimkol-LS e extrato aquoso de sementes de nim; e de Cherry & Nuessly (2010), que avaliaram o efeito repelente de biopesticidas para uma importante praga da cana-de-açúcar da Flórida, porém sem citar a espécie.

Espécies de plantas, como *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), *Swietenia macrophylla* King Vell. (Meliaceae), *Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae) e *Aspidosperma pyrifolium*, Mart. (Apocynaceae) já foram relatadas com atividade inseticida e com compostos químicos bioativos (Champagne et al., 1992; Torres et al., 2001; Taylor, 2002).

Nesse contexto, considerando-se a importância do controle biológico de pragas e a possibilidade de associação com o uso de plantas inseticidas em manejo integrado, avaliou-se a ação de extratos orgânicos de espécies vegetais sobre o parasitoide de ovos *T. galloi*.

## Material e métodos

### Obtenção do hospedeiro

Os adultos de *D. saccharalis* foram obtidos no Laboratório de Entomologia da Usina Triunfo, localizado em Boca da Mata, AL. Os insetos foram mantidos em câmaras para acasalamento e oviposição confeccionadas com tubos de PVC de 10 cm de diâmetro x 15

cm de altura, utilizando-se a proporção entre machos e fêmeas de 1:1, num total de 40 adultos. Estes recipientes foram forrados com papel manteiga umedecido. Os adultos foram alimentados com uma solução de mel a 50%, oferecida em algodão hidrófilo e colocado na parte superior do tubo.

#### Criação do parasitoide

O parasitoide *T. galloi* utilizado no experimento foi criado no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, sob temperatura de  $26 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $60 \pm 10\%$ , multiplicados em ovos de *D. saccharalis*, segundo as recomendações de Pereira-Barros et al. (2005).

#### Plantas estudadas no experimento

As plantas utilizadas nos experimentos estão apresentadas na Tabela 1. O Cedro, *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), mogno, *Swietenia macrophylla* King Vell. (Meliaceae) e imbaúba, *Cecropia pachystachya* (Cecropiaceae) foram coletados em Planaltina – GO pelo botânico Prof. Dr. José Elias de Paula, do Departamento de Botânica da Universidade de Brasília (UnB); e o pereiro-do-sertão, *Aspidosperma pyrifolium*, Mart. (Apocynaceae) no município de Xingó - AL. Uma exsiccata de cada espécie vegetal foi depositada em herbário.

Todos os extratos utilizados nesse estudo foram previamente preparados no Laboratório de Pesquisa em Produtos Naturais, do Instituto de Química e Biotecnologia, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). As diferentes partes das espécies vegetais foram colocadas em estufa a  $40^\circ\text{C}$  para secagem total e, em seguida, trituradas em moinho de facas para obtenção de um pó fino.

Na preparação dos extratos, as diferentes partes foram extraídas a frio ( $27 \pm 1^\circ\text{C}$ ) com etanol  $90^\circ$ , em extrator de aço inoxidável. A remoção do solvente foi realizada em rotavapor sob pressão reduzida. A umidade residual dos extratos obtidos foi removida em dessecador com sílica gel e os extratos foram armazenados em freezer até o momento do uso. Os experimentos foram realizados no ano

Tabela 1. Plantas utilizadas nos experimentos

Planta	Nome científico	Parte da Planta	Exsiccata	Ano de Coleta	Local de coleta	Peso do material vegetal (g)	Peso do extrato (g)	Rendimento (%)
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Casca	JEP3656UB	2001	Goiás	940,00	184,02	19,57
Cedro	<i>C. fissilis</i>	Madeira	JEP3656UB	2001	Goiás	2.160,00	157,21	7,28
Cedro	<i>C. fissilis</i>	Folha	JEP3656UB	2001	Goiás	240,00	111,00	46,25
Imbaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Casca	JEP3658UB	2001	Alagoas	1.200,00	275,39	22,94
Imbaúba	<i>C. pachystachya</i>	Madeira	JEP3658UB	2001	Alagoas	2.250,00	281,31	12,50
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	Casca	JEP3657UB	2001	Goiás	700,00	315,91	45,13
Mogno	<i>S. macrophylla</i>	Madeira	JEP3657UB	2001	Goiás	1.360,00	269,99	19,85
Mogno	<i>S. macrophylla</i>	Folha	JEP3657UB	2001	Goiás	1.100,00	323,42	29,40
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Casca	JEP 3686 UB	2001	Alagoas	1.250,00	150,00	12,00

de 2009, utilizando-se os extratos que estavam adequadamente estocados. As soluções estoque de cada extrato foram preparadas a 5mg/mL (5000 $\mu$ g.mL<sup>-1</sup>) dissolvendo-se 5g do extrato em 10mL de dimetilsulfóxido (DMSO) e completando-se o volume para 1000mL.

#### *Efeito de extratos vegetais sobre Trichogramma galloi aplicados anteriormente ao parasitismo*

Cartelas contendo massa de ovos (20-25 ovos) do primeiro dia da segunda geração de *D. saccharalis* foram imersas nos extratos durante 30 segundos, sendo que a testemunha correspondeu a água + DMSO a 1%. Após a secagem total dos ovos, as cartelas foram acondicionadas em tubos de vidro de fundo chato de 2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura contendo em média, 10 parasitoides recém-emergidos, para a realização do parasitismo por um período de 24 horas. Para sua alimentação foi oferecida uma solução de mel a 90%. Decorridos quatro dias, foi verificada a ocorrência de ovos com coloração escura, indicativo do parasitismo. As variáveis estudadas foram percentagem de ovos parasitados e percentagem de emergência dos adultos.

#### *Efeito de extratos vegetais sobre Trichogramma galloi posteriormente ao parasitismo*

Cartelas contendo massas de ovos com 20-25 ovos do primeiro dia da segunda geração de *D. saccharalis* foram acondicionadas em um único recipiente de vidro de 9cm de diâmetro x 21cm de altura e expostas a *T. galloi*, na

proporção de um parasitoides para cada dois ovos do hospedeiro. Após quatro dias, as cartelas contendo os ovos parasitados foram imersas nos extratos por cerca de 30 segundos. Após a secagem as cartelas foram acondicionadas em tubos de vidro, disponibilizando-se mel a 90% para os insetos que emergiram.

#### *Delineamento estatístico*

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com dez tratamentos e cinco repetições. Todos os dados foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação entre as médias dos tratamentos feita pelo Teste de Scott-knott ( $P \leq 0,05$ ), através do programa computacional Assistat (Silva & Azevedo, 2009).

### **Resultados e discussão**

#### *Efeito de extratos vegetais sobre Trichogramma galloi aplicados anteriormente ao parasitismo*

As maiores taxas de parasitismo, acima de 60,0%, foram alcançadas pelos tratamentos testemunha, mogno (casca), mogno (madeira), cedro (casca) e mogno (folha), com percentagens de parasitismo entre 73,91 e 62,14%, respectivamente (Tabela 2). Os resultados da testemunha foram similares aos obtidos do parasitismo com ovos de um dia encontrados por Pereira-Barros *et al.* (2005), os quais foram 79,3% de *T. galloi* em ovos de *D. saccharalis*.

**Tabela 2.** Médias ( $\pm$  EP) da percentagem de parasitismo e de emergência de *Trichogramma galloi* em ovos de *Diatraea saccharalis* tratados antes do parasitismo. Universidade Federal de Alagoas, Maceió – AL.

Tratamento	Parte da Planta	Parasitismo (%)		Tratamento	Parte da Planta	Emergência (%)	
Testemunha	-	73,91 $\pm$ 7,55	a	Cedro	folha	63,17 $\pm$ 4,18	a
Mogno	casca	68,63 $\pm$ 22,03	a	Imbaúba	madeira	63,11 $\pm$ 18,32	a
Mogno	madeira	68,37 $\pm$ 21,97	a	Testemunha	-	62,30 $\pm$ 11,68	a
Cedro	casca	68,25 $\pm$ 17,01	a	Cedro	madeira	59,05 $\pm$ 20,90	a
Mogno	folha	62,14 $\pm$ 27,18	a	Cedro	casca	52,47 $\pm$ 29,04	a
Imbaúba	casca	55,89 $\pm$ 26,52	b	Pereiro	casca	38,90 $\pm$ 46,19	b
Imbaúba	madeira	53,86 $\pm$ 36,53	b	Mogno	madeira	33,22 $\pm$ 42,04	b
Pereiro	casca	50,23 $\pm$ 18,22	b	Imbaúba	casca	31,84 $\pm$ 28,54	b
Cedro	folha	37,04 $\pm$ 38,65	b	Mogno	casca	30,94 $\pm$ 36,78	b
Cedro	madeira	35,87 $\pm$ 31,41	b	Mogno	folha	17,82 $\pm$ 31,48	b

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ )

Em criação massal de laboratório, a indicação é de um percentual de parasitismo superior a 80%, para que haja o certificado de qualidade do material (Almeida & Silva, 2000). No entanto, no referido trabalho, essa taxa de parasitismo foi inferior, pois o hospedeiro foi tratado diretamente com os extratos e imediatamente oferecido aos parasitoides, fazendo com que a qualidade do mesmo não fosse satisfatória pelo fato dos odores dos extratos terem mascarado o odor do ovo (caiomônio) para o parasitoide ou até mesmo ter ocorrido um efeito repelente. Esta discussão está de acordo com Vinson (1997) que afirmou que os aleloquímicos tanto podem reduzir a retenção de fêmeas de *Trichogramma* spp., fato esse interpretado como efeito repelente, ou retê-las, resultando em acúmulo de fêmeas, se os hospedeiros estiverem presentes, com um aumento na frequência de contato com os ovos.

Outro fator que pode ser questionado é que os tratamentos afetaram o parasitismo quando as posturas foram tratadas diretamente com os extratos e com a testemunha e oferecidas aos inimigos naturais, porém, isso possivelmente não irá acontecer em condições naturais, pois a maioria das posturas está localizada na face inferior das folhas, como afirma Micheletti (1987). No caso da testemunha, a presença do DMSO pode ter contribuído para uma menor eficiência no parasitismo.

A ação de produtos naturais na taxa de parasitismo de espécies de *Trichogramma* também foi avaliada por Gonçalves-Gervásio & Vendramim (2004), através do efeito do tratamento de ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) com extrato de sementes de nim a 10% sobre o parasitismo de *T. pretiosum*. Os ovos foram imersos antes e depois do parasitismo, sendo observado que o extrato de nim apresentou efeito repelente sobre as fêmeas do parasitoide reduzindo de forma significativa o parasitismo além de reduzir a emergência dos adultos afetando todas as fases de desenvolvimento do *T. pretiosum*.

Os tratamentos que causaram menor percentagem de parasitismo, com médias de 55,89; 53,86; 50,23; 35,87 e 37,04% foram imbaúba (casca e madeira), pereiro, cedro (madeira

e folha), respectivamente (Tabela 2). Esses resultados sugerem que os extratos afetaram de alguma forma a seleção do parasitoide pelo hospedeiro, causando efeitos negativos ao terceiro nível trófico.

Os extratos testados podem ter contribuído para algum efeito repelente, fazendo com que os parasitoides não se sentissem atraídos para parasitar os ovos de *D. saccharalis*. Outra razão seria a de que os extratos causaram efeito ovicida e os parasitoides não conseguiram se desenvolver no hospedeiro, pois os ovos de *D. saccharalis* ficaram murchos após o tratamento com os extratos vegetais, inviabilizando o desenvolvimento do parasitoide.

Assim, como alguns extratos oriundos de plantas, a literatura apresenta também resultados negativos de inseticidas sintéticos apresentando toxicidade para inimigos naturais, como observado por Castelo Branco & Medeiros (2001), os quais observaram que em campo de cultivo de repolho, utilizando-se inseticidas de diferentes grupos, os percentuais de parasitismo chegaram a 90%.

Em relação à emergência dos parasitoides, a testemunha apresentou 62,30%, mostrando que alguns insetos conseguiram selecionar bem o hospedeiro, mas muitas vezes, durante o seu desenvolvimento o ovo tratado tanto com água + DMSO a 1% como com o extrato pode ter sofrido algum efeito negativo, em termos de nutrientes, ou até mesmo, devido a algum efeito ovicida, pois o hospedeiro não se mostrou adequado para o desenvolvimento dos parasitoides, principalmente pela má qualidade devido ao secamento dos ovos pela ação dos tratamentos, não permitindo que o parasitoide conseguisse se desenvolver no interior dos ovos (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Marston & Ertle (1973), que afirmaram que a pouca disponibilidade de nutrientes aos parasitoides pode afetar o desenvolvimento dos estágios imaturos dos mesmos. O número de indivíduos por ovo e o seu tamanho teve influência sobre o período de desenvolvimento, quando se testaram vários hospedeiros de substituição para produção massal de *Trichogramma* spp. (Stein & Parra, 1987).

Dos tratamentos que apresentaram maiores percentagens de parasitismo, testemunha e cedro (casca), também mostraram percentagens elevadas de emergência dos adultos, com 62,30 e 52,47%, respectivamente (Tabela 2). Os extratos das diferentes partes do mogno (casca, madeira e folha), os quais apresentaram uma boa percentagem de parasitismo, acima de 60,0%, afetaram o desenvolvimento do parasitoide, pois nesses tratamentos ocorreu uma baixa emergência de adultos, com médias de 30,94; 33,22 e 17,82%. O tratamento pereiro (casca), que apresentou um valor baixo de parasitismo, também permitiu um valor de emergência baixo (38,90%). A ação tóxica dessas plantas certamente contribuiu, para que o parasitoide não se desenvolvesse bem no hospedeiro.

Torres et al. (2003), observaram que o extrato aquoso do pereiro apresenta boas propriedades, como repelente da oviposição de *P. xylostella*, implicando em um menor número de ovos postos pela praga, com repelência de até 73,0%. Esta repelência pode ter ocorrido ao parasitoide aqui estudado, fazendo com que houvesse baixa taxa de parasitismo e, conseqüentemente, menor emergência do parasitoide pela ação tóxica do extrato.

#### Efeito de extratos vegetais sobre *Trichogramma galloi* posteriormente ao parasitismo

Em relação aos ovos tratados quatro dias após o parasitismo, verificou-se que a testemunha apresentou uma boa média de emergência (98,85%), na mesma categoria dos tratamentos imbaúba (madeira), cedro (folha e casca), cujas médias foram 99,05; 97,33 e 91,11%

de emergência, respectivamente (Tabela 3).

As diferentes partes do cedro, no experimento antes do parasitismo, também não afetaram a emergência dos parasitoides; porém, os tratamentos com a madeira e folha, afetaram a percentagem de parasitismo, mostrando que a planta não apresentou efeito direto sobre o parasitoide, mas pode ter afetado como um repelente, ocasionando diminuição do parasitismo, pela má qualidade do hospedeiro.

O tratamento com o pereiro (casca) apresentou apenas 16,79% de parasitoides emergidos, ressaltando que esta planta deve possuir algum, ou vários compostos químicos, como alcaloides (Trindade et al., 2008), que apresentam efeito ovicida, pois os ovos de *D. saccharalis*, após os quatro dias do tratamento com o extrato se apresentou murcho e escuro, caracterizando que o hospedeiro foi parasitado, mas o *T. galloi* não conseguiu se desenvolver devido a ausência dos nutrientes do hospedeiro.

Sabe-se que as populações de inimigos naturais podem ser prejudicadas pelo uso de inseticidas não-seletivos, e que, portanto, para a preservação das espécies benéficas ao agroecossistema é de extrema importância o uso de inseticidas seletivos (Crespo et al., 2002). Desta forma, vários estudos têm sido desenvolvidos visando à seletividade de novos inseticidas aos parasitoides de ovos do gênero *Trichogramma* (Castelo Branco & França, 1995; Beserra & Parra, 2001; Cônsoli et al., 2001; Gonçalves-Gervásio & Vendramim, 2004; Broglio-Micheletti et al., 2006; Goulart et al., 2008; Morandi Filho et al., 2008).

Assim como os inseticidas químicos sintéticos, os inseticidas botânicos devem ser selecionados para programas de manejo

**Tabela 3.** Médias ( $\pm$  EP) da percentagem de emergência do parasitoide *Trichogramma galloiem* ovos de *Diatraea saccharalis* tratados após o parasitismo. Universidade Federal de Alagoas, Maceió – AL.

Tratamento	Parte da Planta	Emergência (%)
Imbaúba	madeira	99,05 $\pm$ 15,84a
Testemunha	-	98,85 $\pm$ 6,91a
Cedro	folha	97,33 $\pm$ 21,59a
Cedro	casca	91,11 $\pm$ 22,14a
Cedro	madeira	82,50 $\pm$ 17,25b
Imbaúba	casca	82,26 $\pm$ 25,61b
Mogno	folha	67,68 $\pm$ 23,01b
Mogno	casca	35,34 $\pm$ 24,37c
Pereiro	casca	16,79 $\pm$ 22,77c
Mogno	madeira	16,37 $\pm$ 19,88c

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P  $\leq$  0,05)

integrado, com base na segurança para o homem, animais domésticos, inimigos naturais e insetos benéficos. Além disso, não devem causar danos ao meio ambiente e serem eficientes no controle da praga-alvo.

### Conclusões

O extrato de cedro casca é inócuo ao parasitoide, independentemente do tratamento dos ovos do parasitoide *T. galloi* antes e após o parasitismo;

O extrato do pereiro casca apresenta efeito repelente sobre o parasitoide de ovos *T. galloi*, antes do parasitismo, reduzindo o parasitismo, além de reduzir a emergência dos adultos;

O extrato do pereiro casca apresenta efeito ovicida sobre os ovos de *D. saccharalis*, após o parasitismo, reduzindo a emergência dos parasitoides;

Os extratos extraídos de plantas podem afetar o terceiro nível trófico.

### Referências

Almeida, R.P., Silva, C.A.D. 2000. Produção massal e manejo de *Trichogramma*. <http://www.algodao.cnpa.embrapa.br/algodaocontrole.html>.

Ambiente Brasil. 2010. [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuaria/produto\\_organico/principais\\_produtos\\_organicos\\_produzidos\\_no\\_brasil.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuaria/produto_organico/principais_produtos_organicos_produzidos_no_brasil.html).

ANVISA. 2010. <http://websphere.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/177e1f0041ad243cb7c2f7255d42da10/T62+-+Trichonomma+galloi.pdf?MOD=AJPERES>.

Beserra, E.B., Parra, J.R.P. 2001. Seletividade de lambdacialotrina a *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Acta Scientiarum Agronomy* 27: 321-326.

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

Cano, E.V., Gladstone, S.M. 1994. Efecto del inseticida botanico, nim-20, sobre el parasitismo por *Trichogramma pretiosum* en huevos de *Helicoverpa zea* en el cultivo del melon. *Manejo Integrado de Plagas* 33: 23-25.

Carvalho, L.W.T., Broglio-Micheletti, S.M.F., Carvalho, L.H.T. 2009. Avaliação de *Metarhizium*

*anisopliaeae* de imidacloprido no controle da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar. *Magistra* 21: 1-7.

Castelo Branco, M., França, F.H. 1995. Impacto de inseticidas e bioinseticidas sobre adultos de *Trichogramma pretiosum*. *Horticultura Brasileira* 13: 199-201.

Castelo Branco, M., Medeiros, M.A. 2001. Impacto de inseticidas sobre parasitoides da traça-das-crucíferas em repolho, no Distrito Federal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 36: 7-13.

Champagne, D.E., Koul, O., Isman, M.B., Scudder, G.G.E., Towers, G.H.N. 1992. Biological activity of limonoids from the Rutales. *Phytochemistry* 31: 377-394.

Cherry, R., Nuesly, G. 2010. Repellency of the biopesticide, Azadirachtin, to Wireworms (Coleoptera: Elateridae), *Florida Entomologist* 93: 52-55.

Cônsoli, F.L., Botelho, P.S.M., Parra, J.R.P. 2001. Selectivity of insecticides to the egg parasitoid *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988, (Hym., Trichogrammatidae). *Journal Applied Entomology* 125: 37-43.

Crespo, A.L.B., Picanço, M.C., Bacci, L., Pereira, E.J.G., Gonring, A.H.R. 2002. Seletividade fisiológica de inseticidas a vespidae predadores de *Ascia monuste orseis*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 1-8.

Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R.P.L., Baptista, G.C., Berti Filho, E., Parra, J.R.P., Zucchi, R.A., Alves, S.B., Vendramin, J.D., Marchini, L.C., Lopes, J.R.S., Omoto, C. 2002. *Entomologia Agrícola*. FEALQ, Piracicaba, Brasil, 920p.

Garcia, J.F., Grisoto, E., Vendramin, J.D., Botelho, P.S.M. 2006. Bioactivity of Neem, *Azadirachta indica*, Against Spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae) on Sugarcane. *Journal of Economic Entomology* 99: 2010-2014.

Gonçalves-Gervásio, R.C.R., Vendramin, J.D. 2004. Efeito de extratos de meliáceas sobre o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Neotropical Entomology* 33: 607-612.

Goulart, R.M., Bortoli, S.A., Thuler, R.T., Pratisoli, D., Viana, C.L.T.P., Volpe, H.X.L. 2008. Avaliação da seletividade de inseticidas a *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros, *Arquivos do Instituto Biológico* 75: 69-77.

Marston, N., Ertle, L.R. 1973. Host influence on the bionomics of *Trichogramma minutum*. *Annals Entomological Society of America* 66: 1155-1162.

- MorandiFilho, W.J., Muller, C., Lima, C.A.B., Warter, W.R., Giolo, F.P., Grutzmacher, A.D. 2008. Avaliação de metodologias para testes de seletividade de inseticidas reguladores de crescimento a *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) na cultura da macieira em condições de laboratório. *Idesia* 26: 79-85.
- Pereira-Barros, J.L., Broglio-Micheletti, S.M.F., Santos, A.J.N., Carvalho, L.W.T., Carvalho, L.H.T., Oliveira, C.J.T. 2005. Aspectos biológicos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) criados em ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). *Ciência e Agrotecnologia* 29: 714-718.
- Pitelli, M.M., Vian, C.E.F. 2005. O Processo Recente de Formação dos Campos Organizacionais da Carne Bovina e Açúcar Orgânicos: Análise Preliminar e perspectivas. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. *Programa e resumos...*Ribeirão Preto, Brasil.
- Pratissoli, D., Parra, J.R.P. 2001. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, para o controle das traças *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea perculella* (Zeller). *Neotropical Entomology* 30: 277-282.
- Prezotti, L. Aleloquímicos em meliáceas. 1997. Revisão Bibliográfica. Escola de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, Brasil.
- Querino, R.B., Zucchi, R.A. 2003. New species of *Trichogramma* Westwood associated whit lepidopterous eggs in Brazil. *Zootaxa* 163: 1-10.
- Raguraman, S., Singh, R.P. 1998. Behavioral and physiological effects of neem (*Azadirachta indica*) seed kernel extracts on larval parasitoid, *Bracon hebetor*. *Journal of Chemical Ecology* 24: 1241-1250.
- Roger, C., Vincent, C., Coderre, D. 1995. Mortality and predation efficiency of *Coleomegilla maculata lengi* Temb. (Col., Coccinellidae) following application of neem extracts (*Azadirachta indica* A. Juss., Meliaceae). *Journal Applied Entomology* 119: 439-443.
- Silva, F.A.S., Azevedo, C.A.V. 2009. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: VII World Congress on Computers Proceedings..., Reno, USA
- Stein, C.P., Parra, J.R.P. 1987. Aspectos biológicos de *Trichogramma* sp. em diferentes hospedeiros. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 16: 163-171.
- Taylor, L. 2002. Herbal secrets of the rainforest, 2 ed. <http://www.rain-tree.com>.
- Torres, A.L., Barros, R., Oliveira, J.V. 2003. Efeito de extratos aquosos de plantas na oviposição de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), na cultura da couve, *Brassica oleracea* var. *acephala*. *Horticultura Brasileira* 21: 332-333.
- Torres, A.L., Barros, R., Oliveira, J.V. 2001. Efeito de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella*(L) (Lepidoptera: Plutellidae). *Neotropical Entomology* 30: 151-156.
- Trindade, R.C.P., Silva, P.P., Araújo-Junior, J.X., Lima, I.S., De Paula, J.E., Sant'ana, A.E.G. 2008. Mortality of *Plutella xylostella* larvae treated with *Aspidosperma pyrifolium* ethanol extracts. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 43: 1813-1816.
- Vinson, S.B. 1997. Comportamento de seleção hospedeira de parasitoides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In: PARRA, J.R., ZUCCHI, R.A. *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. FEALQ, Piracicaba, Brasil. p. 67-119.