

Ação de produtos naturais sobre a sobrevivência de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) e seletividade de inseticidas utilizados na produção orgânica de videira sobre *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Action of natural products on the survival of *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) and selectivity of insecticides used in the organic production of vine on *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

**Wilson José Morandi Filho¹ Marcos Botton² Anderson Dionei Grützmacher³
Fabrizio Pinheiro Giolo¹ Cristiane Gindri Manzoni¹**

RESUMO

Nesse trabalho, foi estudado o efeito de formulações comerciais de inseticidas, com ênfase para os produtos permitidos na produção orgânica (nim, piretro natural e extrato pirolenhoso) para o controle de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) e sua atuação sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae), em laboratório. Os inseticidas Natuneem® (1500ppm de *Azadirachta indica* por litro) e o extrato pirolenhoso (Biopiról 7 M®), nas dosagens de 250 e 500mL 100L⁻¹, não foram eficientes no controle de *A. sphaleropa* quando aplicados sobre folhas de videira (*Vitis* sp.) cultivar "Chardonnay", enquanto que o piretro natural (250 e 500mL 100L⁻¹) resultou em mortalidade significativa de 77,65 e 85,88% dos insetos, respectivamente, 120 horas após a aplicação. O efeito secundário foi avaliado sobre adultos do parasitóide de ovos *T. pretiosum*, seguindo a metodologia da International Organization for Biological and Integrated Control (IOBC). Os inseticidas Natuneem® (500mL 100L⁻¹), Biopiról 7 M® (500mL 100L⁻¹) e Dipel DF® (100g 100L⁻¹) foram inócuos (<30% de redução no parasitismo por *T. pretiosum*), enquanto o piretro natural, nas dosagens de 250mL 100L⁻¹ e 500mL 100 L⁻¹, foi classificado como moderadamente nocivo (80-99% de redução no parasitismo) e nocivo (>99% de redução no parasitismo), respectivamente, equivalendo-se ao efeito do fosforado Lebaycid 500® (100mL 100 L⁻¹).

Palavras-chave: inseticidas orgânicos, uva, efeito secundário, parasitóide de ovos.

ABSTRACT

This work was conducted to study the effect of commercial formulations of insecticides with emphasis on that allowed in the organic production (neem, natural piretro and pirolenhoso extract) to control *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) and their performance on the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) adults. The insecticides Natuneem® (1500ppm of azadirachtin L⁻¹) and the pirolenhoso extract (Biopiról 7 M®) (250 and 500mL 100L⁻¹) were not efficient in the control of *A. sphaleropa* when applied over grapevine leaves (*Vitis* sp.) cultivate Chardonnay. Natural piretro (250 and 500mL 100L⁻¹) resulted in a mortality of 77.65 and 85.88% of insects, respectively 120 hours after application. The secondary effect of insecticides allowed was evaluated on adults of the egg parasitoid *T. pretiosum* following International Organization for Biological and Integrated Control (IOBC) methodology. It was observed that Natuneem® (500mL 100L⁻¹), Biopiról 7 M® (500mL 100L⁻¹) and Dipel DF® (100g 100L⁻¹) had been innocuous (<30% parasitism reduction) while natural piretro (250mL 100L⁻¹) was classified as moderately harmful (80-99% of parasitism reduction). Natural piretro in the higher dose (500mL 100L⁻¹) showed a parasitism reduction in more than 99% in the same way that the pattern Lebaycid 500® (100mL 100 L⁻¹).

Key words: organic insecticides, grape, secondary effects, egg parasitoid.

¹Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Campus Universitário s/n, CP 354, 96.010-900, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: wilsonmorandi@yahoo.com.br, fgiolo.faem@ufpel.tche.br, cristianemanzoni@hotmail.com.

²Embrapa Uva e Vinho. Rua Livramento 515, CP 130, 95.700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br.

³Departamento de Fitossanidade, FAEM, UFPEL, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: adgrutzm@ufpel.tche.br. Autor para correspondência.

INTRODUÇÃO

Argyrotaenia sphaleropa (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma espécie nativa da América do Sul, ocorrendo no Uruguai (BENTANCOURT & SCATONI, 1995), Argentina (KÖHLER, 1939), Bolívia, Peru (MEYRICK, 1909) e Brasil (BIEZANKO, 1961). É um inseto polífono, constituindo-se em importante praga de frutíferas temperadas no Uruguai (NUÑEZ et al., 2002) e no Brasil, onde danifica o caqui (BAVARESCO, 2004), a pereira (NORA & SUGIURA, 2001), o pessegueiro (BOTTON et al., 2003a) e a videira (BIEZANKO, 1961; BOTTON et al., 2003b). Especificamente na videira, esta espécie provoca o rompimento das bagas, resultando no extravasamento do suco sobre o qual proliferam bactérias que provocam a podridão ácida, reduzindo a qualidade dos vinhos ou depreciando os cachos para o comércio *in natura* (BOTTON et al., 2003b).

Poucas informações estão disponíveis em relação ao controle dessa praga nas diferentes culturas que não seja o uso exclusivo de inseticidas químicos (BAVARESCO, 2004). Porém, existe uma demanda crescente por métodos alternativos, visando a substituir o controle químico, especialmente quando as fruteiras são cultivadas no sistema orgânico de produção (MARTINEZ, 2002).

Alternativas para o controle de pragas na produção orgânica dizem respeito ao uso de plantas inseticidas, com destaque para o nim *Azadirachta indica* (Meliaceae) (SCHMUTTERER, 1990; MARTINEZ, 2002), o piretro natural extraído das flores do *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Compositae) (TAMM et al., 2004), além do emprego da bactéria *Bacillus thuringiensis* (MORANDI FILHO et al., 2004).

Outro composto que tem sido comercializado para o controle de pragas na produção orgânica é o extrato pirolenhoso, produto obtido por meio da condensação da fumaça produzida durante a carbonização da madeira (ENCARNAÇÃO, 2001) e que, em hipótese, apresenta propriedades inseticidas (MIYASAKA et al., 1999). O extrato pirolenhoso tem sido pesquisado e utilizado principalmente no Japão, onde é empregado como fertilizante, inferindo-se que o mesmo também atua no controle de pragas e doenças (TSUZUKI et al., 2000).

Os inseticidas naturais normalmente não apresentam problemas de contaminação ambiental, resíduos nos alimentos, efeitos prejudiciais a organismos benéficos e seleção de insetos resistentes (SCHMUTTERER, 1990). Entretanto, vários autores têm demonstrado uma resposta diferenciada dos inimigos naturais em função da aplicação de tais inseticidas,

levando à necessidade de se gerar informações específicas para cada formulação, inimigo natural e sistema de produção (KLEMM & SCHMUTTERER, 1993; GONÇALVES-GERVÁSIO & VENDRAMIM, 2004).

Dentre os agentes de controle biológico de insetos-praga, os parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* possuem distribuição mundial, estando associados a várias espécies hospedeiras, inclusive já tendo sido relatado parasitando ovos de *A. sphaleropa* na cultura da videira (BASSO et al., 1999). Além disso, esses parasitóides foram escolhidos para serem uma das espécies-padrão, recomendadas na União Européia pela “International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), West Palearctic Regional Section (WPRS)”, para avaliar o efeito de pesticidas sobre inimigos naturais quando do registro de novas moléculas.

Nesse sentido, considerando que a associação entre inimigos naturais e o emprego de produtos naturais ou inseticidas microbianos pode se constituir numa alternativa viável, para o manejo de pragas na cultura da videira, principalmente em sistema orgânico de produção, objetivou-se avaliar o efeito de formulações comerciais à base de óleo de nim, piretro natural e extrato pirolenhoso sobre lagartas de *A. sphaleropa*, em laboratório, e conhecer o efeito desses três produtos e de *B. thuringiensis* (Dipel DF®) sobre adultos do parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley, em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção e criação dos insetos e local de condução dos experimentos

Os insetos utilizados nos experimentos foram obtidos da criação de *A. sphaleropa* mantida no Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho (25±1°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14 horas), em dieta artificial (MANFREDI-COIMBRA et al., 2005). O experimento de seletividade foi conduzido no laboratório de Biologia de Insetos, Controle Biológico e de Pesticidas e Drogas do Departamento de Fitossanidade (DFs) e da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM), na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), em Pelotas, RS, na temperatura de 25±1°C, UR 70±10% e fotofase de 14 horas.

Bioensaios de ingestão em folhas de videira

Discos de folhas com seis centímetros de diâmetro da cultivar “Chardonnay” foram imersos por 15 segundos em calda inseticida contendo os respectivos tratamentos (Tabela 1). Em seguida, os

Tabela 1 - Inseticidas avaliados para o controle de *Argyrotaenia sphaleropa* em laboratório e em testes de seletividade sobre adultos de *Trichogramma pretiosum*.

Produto	Nome comercial	Concentração ia (ppm)	Empresa fabricante	Dosagem (mL 100L ⁻¹)
Óleo de Nim (<i>Azadirachta indica</i>)	Natuneem [®]	1500	Natural Rural	250
Óleo de Nim (<i>Azadirachta indica</i>)	Natuneem [®]	1500	Natural Rural	500
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel DF [®]	-----	Iharabras	100
Piretro Natural	A definir	N.I ¹	BioControle	250
Piretro Natural	A definir	N.I	BioControle	500
Extrato Pirolenhoso	Biopiro 7 M [®]	-----	Biocarbo	250
Extrato Pirolenhoso	Biopiro 7 M [®]	-----	Biocarbo	500
Fenthion ²	Lebaycid 500 [®]	500	Bayer	100
Água destilada	Testemunha	-----	-----	

¹ Concentração não informada pela empresa fabricante por ser importado e estar em fase de pesquisa.

² Usado como inseticida padrão no experimento de seletividade.

discos foram secados à sombra por duas horas e transferidos em número de três para o interior de potes plásticos (5,5cm de largura e 8,5cm de diâmetro), recebendo nove lagartas de *A. sphaleropa* medindo aproximadamente 1,0cm (3^a instar). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo que, para cada tratamento, utilizou-se dez repetições, representada cada uma por um pote plástico. O número de lagartas vivas foi avaliado 24, 48, 72, 96 e 120 horas após aplicação (HAA) dos produtos, sendo a mortalidade corrigida pela fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Efeito de inseticidas sobre *Trichogramma pretiosum*

A metodologia de avaliação seguiu a preconizada pela IOBC/WPRS para testes de seletividade com parasitóides do gênero *Trichogramma* (HASSAN et al., 2000). A aplicação dos inseticidas foi realizada com pulverizador manual de 580mL da marca Guarany[®], proporcionando um depósito de calda entre 1,5 a 2,0mg cm⁻², aferido mediante balança eletrônica de precisão.

Os parasitóides *T. pretiosum* utilizados nos experimentos foram oriundos de criação em laboratório, em câmaras climatizadas (temperatura 25±1°C, UR 70±10% e fotofase 14 horas), utilizando-se ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller)

(Lepidoptera: Pyralidae) inviabilizados em lâmpada germicida.

Os testes de toxicidade foram conduzidos expondo-se os adultos (estágio mais sensível) de *T. pretiosum* a resíduos secos dos pesticidas (Tabela 1) pulverizados sobre placas de vidro (2mm de espessura e tamanho de 13cm x 13cm), permanecendo estas após a pulverização à sombra por três horas para secagem da calda, formando uma película seca do produto-teste.

Tubos de emergência contendo adultos de *T. pretiosum* com aproximadamente 24 horas de idade foram conectados às gaiolas de exposição seis horas após a pulverização, permitindo a entrada dos insetos no interior da gaiola. Cada tubo de emergência foi constituído por uma ampola de vidro transparente de 120mm de comprimento por 20mm de diâmetro em uma das extremidades e de 7mm na outra, contendo no seu interior um círculo de 1cm de diâmetro com 250±50 ovos previamente parasitados, aderido a uma tira de papel de 80mm de comprimento por 15mm de largura, com três finos filetes de alimento (3g de gelatina, 100mL de água e 200g de mel). Após 24 horas da pulverização, círculos de 1cm de diâmetro (450±50 ovos de *A. kuehniella*) foram ofertados no segundo (nove círculos), terceiro (seis círculos) e quinto (três círculos) dias após pulverização, para serem parasitados, permitindo a avaliação do parasitismo e conseqüente efeito dos tratamentos.

A partir dos resultados número de ovos parasitados e número de fêmeas no interior da gaiola, obteve-se o número médio de ovos parasitados por

fêmea de *T. pretiosum* para cada tratamento. As reduções no parasitismo dos pesticidas-teste foram comparadas com a testemunha negativa (água destilada) e corrigidas pela fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925). Com base nestas reduções no parasitismo, os pesticidas-teste foram classificados em quatro categorias, conforme a IOBC: 1) inócuo (<30%); 2) levemente nocivo (30-79%); 3) moderadamente nocivo (80-99%); 4) nocivo (>99%). Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento, sendo cada gaiola de exposição considerada uma unidade experimental. Os resultados obtidos, referentes à contagem do número de ovos parasitados por fêmea, foram testados quanto à normalidade da distribuição dos resíduos, sendo necessária a transformação para \sqrt{x} . Posteriormente, os dados transformados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas ($\alpha = 0,05$) pelo teste de Scott & Knott (SCOTT & KNOTT, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Bioensaio de ingestão em folhas de videira

O piretro natural foi o único inseticida que provocou mortalidade significativa de lagartas de *A. sphaleropa*, resultando num controle de 47,78 e 55,56% nas dosagens de 250 e 500mL 100L⁻¹, respectivamente, 24 horas após a aplicação (HAA), sem haver diferenças

significativas entre estas dosagens (Tabela 2). Neste mesmo período, as mortalidades observadas com as formulações de Natuneem® e Biopiro 7M® não diferiram da testemunha (Tabela 2). Às 48HAA, o piretro natural (250 e 500mL 100L⁻¹) continuou apresentando ação sobre as lagartas tratadas, resultando em 53,41 e 64,77% de controle, respectivamente (Tabela 2). Nesta avaliação, o Natuneem® e o Biopiro 7M®, independentemente da dosagem, continuaram apresentando mortalidade significativamente igual à da testemunha.

Nas avaliações realizadas às 72, 96 e 120HAA, foi observado que o piretro natural apresentou um incremento na mortalidade do inseto, resultando num controle final de 77,65 e 85,88% nas dosagens de 250 e 500mL 100L⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Às 120HAA, o Natuneem® e o Biopiro 7M® proporcionaram mortalidade de 16,47% e 11,76%, respectivamente, na maior concentração (500mL 100L⁻¹), sem, entretanto, diferir da testemunha.

Com relação ao nim, ALINIAZEE et al. (1997) avaliaram, em laboratório, a formulação Margosan® (1000ppm de azadirachtina) e obtiveram 100% de mortalidade de *Archips rosanus* (Lepidoptera: Tortricidae) às 48 HAA. Resultado similar foi observado por SUBAHARAN & REGUPATHY (2000) com óleo de nim (1500ppm de azadirachtina) sobre *Cydia*

Tabela 2 - Número médio ($X \pm EP$) e mortalidade corrigida (entre parênteses) de lagartas de *Argyrotaenia sphaleropa* vivas quando alimentadas com discos de folhas de videira em laboratório (Temperatura $25 \pm 1^\circ C$, UR 70 ± 10 ; Fotofase de 14 horas). Bento Gonçalves, RS, 2004.

Produto	Dosagem ¹ (mL 100L ⁻¹)	24 HAA ²	48 HAA	72 HAA	96 HAA	120 HAA
Óleo de Nim (<i>Azadiracta indica</i>)	250	9,00 \pm 0,0a ³ (0,00) ⁴	8,80 \pm 0,13 a (0,00)	8,70 \pm 0,21 a (0,00)	7,90 \pm 0,28 a (7,06)	7,90 \pm 0,23a (7,06)
Óleo de Nim (<i>Azadiracta indica</i>)	500	8,80 \pm 0,13 a (2,22)	8,60 \pm 0,16 a (2,27)	8,40 \pm 0,27 a (3,45)	7,60 \pm 0,34 a (10,59)	7,10 \pm 0,35 a (16,47)
Piretro Natural	250	4,70 \pm 0,33 b (47,78)	4,10 \pm 0,48 b (53,41)	3,00 \pm 0,45 b (65,52)	2,70 \pm 0,52 b (68,24)	1,90 \pm 0,35 b (77,65)
Piretro Natural	500	4,00 \pm 0,63 b (55,56)	3,10 \pm 0,48 b (64,77)	1,80 \pm 0,57 b (79,31)	1,50 \pm 0,50 b (82,35)	1,20 \pm 0,49 b (85,88)
Ext. Pirolenhoso	250	8,90 \pm 0,10 a (1,11)	8,40 \pm 0,31 a (4,55)	8,00 \pm 0,30 a (8,05)	7,60 \pm 0,34 a (10,59)	7,30 \pm 0,42 a (14,12)
Ext. Pirolenhoso	500	8,90 \pm 0,10 a (1,11)	8,60 \pm 0,16 a (2,27)	8,20 \pm 0,20 a (5,75)	7,70 \pm 0,30 a (9,41)	7,50 \pm 0,34 a (11,76)
Testemunha	----	9,00 \pm 0,00 a	8,80 \pm 0,10 a	8,70 \pm 0,29 a	8,50 \pm 0,20 a	8,50 \pm 0,26 a
Média		7,61	7,21	6,62	6,17	5,84
CV (%)		11,82	13,82	17,65	19,01	18,99

¹mL do produto comercial (p.c.) por 100L de água.

²Horas Após Aplicação (HAA).

³Médias não seguidas pela mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P= 0,05).

⁴Mortalidade corrigida pela fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925).

leucostoma (Lepidoptera: Tortricidae), também observando 100% de mortalidade às 48HAA.

De maneira geral, os resultados obtidos por outros autores indicam que o nim é eficaz, principalmente, no controle de lepidópteros, sendo que insetos das ordens Coleoptera, Hemiptera e Orthoptera são menos sensíveis a azadirachtina (MORDUE & NISBET, 2000; MARTINEZ, 2002). Em hipótese, a reduzida mortalidade obtida com a formulação do nim empregada nesse trabalho foi provavelmente devida à qualidade do produto comercial, pois a dosagem empregada foi equivalente ao avaliado para outras pragas da mesma família.

No Brasil, como os produtos à base de nim são comercializados sem registro oficial que informe a origem do produto e como não existe uma garantia quanto à padronização da concentração do ingrediente ativo, tal fato pode resultar em diferenças na eficácia das formulações comerciais, devendo ser observado pelos produtores antes do emprego do inseticida.

A baixa mortalidade das lagartas observada quando o Biopiról 7M® foi empregado pode ser devida, à aplicação do produto em laboratório sobre folhas destacadas das plantas. Segundo TSUZUKI et al. (2000), em condições de campo, o extrato pirolenhoso ativaría substâncias do metabolismo secundário, induzindo a resistência das plantas ao ataque dos insetos. Além disso, existem indícios de que características físicas e químicas, especialmente as quelatizantes presentes no extrato pirolenhoso,

poderiam potencializar a eficiência de produtos fitossanitários e a absorção de nutrientes em pulverizações foliares (ZANETTI et al., 2003). Ainda, segundo esses mesmos autores, existe uma carência de informações experimentais a esse respeito, devendo ser avaliados em diferentes cultivos os benefícios do emprego do extrato pirolenhoso.

Bioensaios de seletividade em laboratório

O número médio de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum* variou significativamente entre os pesticidas testados (Tabela 3). Na testemunha (água destilada), os valores obtidos foram de 42,12 ovos parasitados por fêmea, sendo que, na metodologia padronizada pela IOBC/WPRS com a espécie *Trichogramma cacoeciae* Marchal, um número mínimo de 15 ovos parasitados por fêmea é necessário para validar o experimento (HASSAN et al., 2000). Porém, para *T. pretiosum*, esse limiar inferior ainda não foi estabelecido.

Os inseticidas Natuneem®, Biopiról 7M® e o Dipel DF® foram classificados como inócuos (classe 1), pois reduziram em menos de 30% o parasitismo das fêmeas de *T. pretiosum* (Tabela 3). Resultados similares foram obtidos por TAKADA et al. (2001), quando avaliaram o efeito de *B. thuringiensis* sobre *Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Hymenoptera: Trichogrammatidae), demonstrando que a bactéria não afetou a emergência do parasitóide, quando aplicada

Tabela 3 - Efeito de inseticidas sobre a porcentagem de ovos parasitados por fêmea, redução (%) na capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* e classificação de toxicidade. Temperatura 25±1°C; UR: 70±10%; Fotofase: 14 horas. Pelotas, RS, 2004.

Produto	Nome comercial	Dosagem ¹	Fêmeas/gaiola	Ovos parasitados/fêmea ²	RP ³ (%)	Classe de toxicidade ⁴
Água destilada	-----	-----	147,44 ± 23,42	42,12 ± 6,63 a	-----	-----
Óleo de Nim (<i>Azadirachta indica</i>)	Natuneem®	500	120,46 ± 11,34	47,75 ± 5,57 a	0,00	1
Extrato Pirolenhoso	Biopiról 7M®	500	126,39 ± 6,09	35,86 ± 7,96 a	14,86	1
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel DF®	100	167,87 ± 11,54	35,64 ± 1,30 a	15,37	1
Piretro Natural	A definir	250	165,07 ± 20,54	0,60 ± 0,08 b	98,58	3
Piretro Natural	A definir	500	121,21 ± 8,26	0,00 ± 0,00 b	100,00	4
Fenthion	Lebaycid 500®	100	151,28 ± 11,71	0,00 ± 0,00 b	100,00	4

¹Dosagem (g ou mL de produto comercial 100L).

²Médias (± EP) não seguidas pela mesma letra diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade de erro.

³RP = Redução na capacidade de parasitismo comparado com a testemunha.

⁴Classes da IOBC para teste de toxicidade inicial sobre adultos: 1=inócuo (<30%), 2=levemente nocivo (30-79%), 3=moderadamente nocivo (80-99%), 4=nocivo (>99%).

sobre os ovos parasitados de *Mamestra brassicae* (Lepidoptera: Noctuidae).

Em laboratório, GONÇALVES-GERVÁSIO & VENDRAMIM (2004) avaliaram o efeito do tratamento de ovos de *A. kuehniella* com extrato de sementes de nim a 10% (1g do pó de semente de nim para cada 10mL de água) sobre o parasitismo de *T. pretiosum*. Os ovos foram imersos antes e depois do parasitismo, sendo observado que o extrato afetou os insetos, reduzindo significativamente o número de ovos parasitados nas duas situações. Resultados similares foram observados por KLEMM & SCHMUTTERER (1993) pulverizando ovos de *Plutella xylostella* (L.) com óleo de nim na concentração de 0,2%. Os autores verificaram, em laboratório, uma redução do parasitismo de ovos por *Trichogramma principium* Sug. Et Sor. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e, no campo, por *T. pretiosum*. RAGURAN & SINGH (1999), por sua vez, não observaram efeito deletério da aplicação de óleo de nim em concentração de 5,0mL 100L⁻¹ sobre ovos de *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Pyralidae) parasitados por *Trichogramma chilonis* Ishii. Isso, em hipótese, pode indicar que produtos à base de nim em concentrações mais baixas e/ou através de diferentes formulações podem ser compatíveis com o uso de parasitóides do gênero *Trichogramma*.

O piretro natural, na menor dosagem avaliada (250mL 100L⁻¹), foi classificado como moderadamente nocivo (classe 3), reduzindo a capacidade de parasitismo de fêmeas de *T. pretiosum* em 98,58% (Tabela 3). A maior dosagem do piretro natural (500mL 100L⁻¹) e o inseticida fenthion (utilizado como inseticida padrão) foram classificados como nocivos (classe 4), reduzindo em 100% a capacidade de parasitismo de fêmeas (Tabela 3). Foi observado que, com a redução da dosagem do piretro natural, a ação tóxica sobre o parasitóide foi pouco minimizada. Nesse trabalho, os testes de toxicidade realizados com adultos de *T. pretiosum* foram conduzidos em laboratório, representando a situação mais crítica para se avaliar um inseticida. Nesse caso, foi possível separar os produtos conforme seu efeito sobre a espécie *T. pretiosum*, sendo que o Natuneem®, o Biopiro 7M® e o Dipel DF® foram classificados como inócuos (Tabela 3). Segundo a metodologia da IOBC/WPRS, nesses casos não haveria necessidade de outros testes em casa de vegetação (semi-campo) ou a campo para avaliar a seletividade das formulações, pois se espera ali o mesmo comportamento dos parasitóides observado em laboratório. Entretanto, no caso do piretro natural e do fosforado fenthion, que foram classificados como moderadamente nocivos e/ou nocivos, é fundamental que sejam conduzidos trabalhos em casa-de-vegetação e

em vinhedos comerciais, para poder avaliar a persistência biológica e, conseqüentemente, estimar o risco de intoxicação dos inimigos naturais em condições de campo.

CONCLUSÕES

Os inseticidas Natuneem® e Biopiro 7M® (ambos a 250 e 500mL 100L⁻¹) não causam mortalidade significativa de lagartas de *Argyrotaenia sphaleropa* quando aplicados sobre folhas de videira em laboratório, até 120 horas após o tratamento. O piretro natural (250 e 500mL 100L⁻¹) é eficiente no controle de lagartas (3º ínstar) de *A. sphaleropa* quando aplicado sobre folhas de videira em laboratório. Os inseticidas Natuneem® (500mL 100L⁻¹), Biopiro 7M® (500mL 100L⁻¹) e Dipel DF® (100g 100L⁻¹) são inócuos (classe 1); piretro natural a 250mL 100L⁻¹ é moderadamente nocivo (classe 3), enquanto que, na dosagem de 500mL 100 L⁻¹, equivale-se ao inseticida fenthion (Lebaycid 500®, 100mL 100L⁻¹), sendo nocivo (classe 4) a adultos de *Trichogramma pretiosum* em bioensaios conduzidos em laboratório.

AGRADECIMENTOS E APRESENTAÇÃO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa ao pesquisador Morandi. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa aos pesquisadores Giolo, Manzoni, Botton e Grützmacher.

Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.18, p.265-267, 1925.
- ALINIAZEE, M.T. et al. Laboratory and field evaluation of a neem insecticide against *Archips rosanus* L. (Lepidoptera: Tortricidae). *Canadian Entomologist*, Ontario, v.129, p.27-33, 1997.
- BASSO, C. et al. Eficacia de *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner y *T. pretiosum* Riley en el control de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) y *Bonagota cranaodes* (Meyrick) en la vid en el Uruguay. *Agrociência*, Montevideo, v.3, n.1, p.20-26, 1999.
- BAVARESCO, A. **Biologia, comportamento e controle das pragas do caquizeiro *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick, 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) e *Hypocala andremona* (Stoll, 1781) (Lepidoptera: Noctuidae)**. 2004. 110 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.
- BENTANCOURT, C.M.; SCATONI, I.B. **Lepidopteros de importancia económica en el Uruguay (reconocimiento,**

- biología y daños de las plagas agrícolas y forestales**. [S.l.]: Hemisfério Sur - Facultad de Agronomía, 1995. V.1, 122p.
- BIEZANKO, C.M. Olethreutidae, Tortricidae, Phalonidae, Aegeriidae, Glyphipterygidae, Yponomeutidae, Gelechiidae, Oecophoridae, Xylorictidae, Lithocolletidae, Cecidoseidae, Ridaschinidae, Acrolophidae, Tineidae e Psychidae da zona sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia da Escola de Agronomia "Eliseu Maciel"**, Série A, p.1-16, 1961.
- BOTTON, M. et al. Ocorrência de *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) danificando pêssegos na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.32, p.503-505, 2003a.
- BOTTON, M. et al. Manejo de pragas na cultura da videira. In: SEMINÁRIO INTERESTADUAL DE FRUTICULTURA, 3., 2003, Palmas. **Anais...** Palmas, PR: FACIPAL, 2003b. p.23-31
- ENCARNAÇÃO, F. Redução do impacto ambiental na produção de carvão vegetal e obtenção do ácido pirolenhoso como alternativa para proteção de plantas. Relato de experiência. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.4, p.20-23, 2001.
- GONÇALVES-GERVÁSIO, R. de C.; VENDRAMIM, J.D. Efeito de extratos de Meliáceas sobre o parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.5, p.607-612, 2004.
- HASSAN, S.A. et al. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M.P. et al. (Ed.). **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods**. [S.l.]: IOBC/ WPRS, 2000. p.107-119.
- KLEMM, U.; SCHMUTTERER, H. Effects of Neem preparations on *Plutella xylostella* L. and its natural enemies of the genus *Trichogramma*. **Journal of Plant Diseases and Protection**, Kasaragod, v.100, n.2, p.113-128, 1993.
- KÖHLER, P. Tres nuevos microlepidópteros argentinos. **Anales de la Sociedad Científica Argentina**, Buenos Aires, v.128, p.369-374, 1939.
- MANFREDI-COIMBRA, S. et al. Aspectos biológicos de *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick, 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) em dietas artificiais com diferentes fontes protéicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.2, p.259-265, 2005.
- MARTINEZ, S.S. **O Nim: *Azadirachta indica***, natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142p.
- MEYRICK, E. Description of Microlepidoptera from Bolívia and Peru. **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, London, v.15, p.13-43, 1909.
- MIYASAKA, S. et al. Controle alternativo de pragas: fumaça e carvão como valiosas armas para a agricultura orgânica. **Boletim Agro-Ecológico**, Botucatu, v.3, n.14, p.17, 1999.
- MORANDI FILHO, W.J. et al. Avaliação de inseticidas químicos e biológicos para o controle da lagarta-das-fruteiras *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick, 1909) (Lep: Tortricidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Resumos...** Florianópolis: Epagri, 2004. 1 CD-ROM.
- MORDUE, A.J.; NISBET, A.J. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.4, p.615-632, 2000.
- NORA, I.; SUGIURA, T. Estudo da entomofauna associada à cultura de pereiras japonesas (Housui, Kousui e Nijisseiki), em Santa Catarina, Brasil e técnicas de manejo. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 4., 2001, Fraiburgo, SC. **Anais...** Caçador: Epagri, 2001. p.164.
- NUÑEZ, S. et al. Sex pheromone of South American tortricid moth *Argyrotaenia spheropa*. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v.28, p.425-432, 2002.
- RAGURAN, S.; SINGH, R.P. Biological effects of neem (*Azadirachta indica*) seed on an egg parasitoid, *Trichogramma chilonis*. **Journal Economic Entomology**, Lanham, v.92, p.1274-1280, 1999.
- SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from the Neem Tree, *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.35, p.271-297, 1990.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington, v.30, p.507-512, 1974.
- SUBAHARAN, K.; REGUPATHY, A. Neem based formulations for the management of tea flush worm *Cydia leucostoma* (Meyrick). **Journal of Plantation Crops**, Kasaragod, v.28, n.2, p.144-148, 2000.
- TAKADA, Y. et al. Effects of various insecticides on the development of the egg parasitoid *Trichogramma dendrolimi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.94, n.6, p.1340-1343, 2001.
- TAMM, L. et al. Organic fruit production in humid climates of Europe: bottlenecks and new approaches in disease and pest control. **Acta-Horticulturae**, Leuven, v.638, p.333-339, 2004.
- TSUZUKI, E. et al. Effect of chemical compounds in pyroligneous acid on root growth in rice plant. **Japan Journal Crop Science**, Tokyo, v.66, n.4, p.15-16, 2000.
- ZANETTI, M. et al. influência do extrato pirolenhoso na calda de pulverização sobre o teor foliar de nutrientes em limoeiro "cravo". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.508-512, 2003.