

Controle químico da *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) e da *Hypocala andremona* (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório¹

Chemical control of *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) and *Hypocala andremona* (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae) in laboratory

Alvimar Bavaresco² Marcos Botton³ Mauro Silveira Garcia⁴
Odimar Zanuzo Zanardi⁵

RESUMO

A *Hypocala andremona* (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae) e a *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) são as principais pragas do caquizeiro na Serra Gaúcha, contudo há poucas informações sobre o controle químico dessas lagartas. Neste trabalho, avalia-se a eficácia dos inseticidas: acefato, benzoato de emamectina (+ óleo mineral), clorpirifós-etil, espinosade, etofemproxi, fenitrotiona, fosmete, metoxifenoazida, tiacloprido e triclorfom no controle da *A. sphaleropa* e da *H. andremona* em laboratório. Os inseticidas (em gramas de ingrediente ativo por 100 litros de água - g i.a. 100L⁻¹) acefato (37,5 e 75,0), benzoato de emamectina (0,375 e 0,5), clorpirifós-etil (45,0 e 67,5), espinosade (4,8 e 9,6), etofemproxi (10,0 e 15,0), fenitrotiona (75,0), metoxifenoazida (14,4) e triclorfom (120,0 e 150,0) resultaram em mortalidade superior a 80,0% entre as lagartas de *A. sphaleropa*. Em relação à *H. andremona*, observou-se que o acefato (37,5 e 75,0), o benzoato de emamectina (0,375 e 0,5), o clorpirifós-etil (45,0 e 67,5), o espinosade (4,8 e 9,6), o etofemproxi (10 e 15,0), a fenitrotiona (50 e 75,0), o fosmete (50,0 e 100,0), a metoxifenoazida (9,6 e 14,4) e o triclorfom (120,0 e 150,0) causaram mortalidade superior a 80%. Esses inseticidas apresentaram elevada eficiência em laboratório e características desejáveis para uso no manejo de lagartas do caquizeiro. No entanto, para validar o seu emprego em pomares comerciais é necessária avaliação de campo.

Palavras-chave: lagarta-das-folhas, lagarta-das-fruteiras, caquizeiro, inseticida.

ABSTRACT

Hypocala andremona (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae) and *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) are the main insect-pests of the persimmon in the Serra Gaúcha region, State of Rio Grande do Sul (RS). No information is available about the chemical control of these caterpillars. The effect of acephate, emamectin benzoate (+ mineral oil), clorpyrifos-ethyl, spinosad, etofenprox, fenitrothion, fosmet, methoxyfenozide, tiacloprid and trichlorophon on *H. andremona* and *A. sphaleropa* were evaluated in laboratory. Acephate (g.a.i.100 L⁻¹) (37.5 and 75.0), emamectin benzoate (0.375 and 0.5), clorpyrifos-ethyl (45.0 and 67.5), spinosad (4.8 and 9.6), etofenprox (10.0 and 15.0), fenitrothion (75.0), methoxyfenozide (14.4) and trichlorophon (120.0 and 150.0) resulted in a mortality of *A. sphaleropa* higher than 80.0%. For *H. andremona*, this effect was observed to acephate (37.5 and 75.0), emamectin benzoate (0.375 and 0.5), clorpyrifos-ethyl (45.0 and 67.5), spinosad (4.8 and 9.6), etofenprox (10.0 and 15.0), fenitrothion (50.0 and 75.0), fosmet (50.0 and 100.0), methoxyfenozide (9.6 and 14.4) and trichlorophon (120.0 and 150.0). These insecticides showed potential to control caterpillars in the persimmon culture, being necessary field evaluations to use the compounds in commercial orchards.

Key words: South American tortricid moth, persimmon, caterpillars, insecticide.

¹Programa de Pós-graduação em Fitossanidade-Entomologia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, Brasil.

²Epagri - Estação Experimental de Canoinhas, BR 280, Km 219, Bairro Campo da Água Verde, Caixa Postal 216, 89460-000, Canoinhas, SC, Brasil. E-mail: bavaresco@epagri.rct-sc.br. Autor para correspondência.

³Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, Caixa Postal 130, 97045-070, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: marcos@cnpv.embrapa.br.

⁴Departamento de Fitossanidade, FAEM/UFPEL, Campus Universitário s/n, Caixa Postal 354, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: msgarcia@ufpel.tche.br.

⁵Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, Caixa Postal 130, 97045-070, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: odimar@cnpv.embrapa.br.

INTRODUÇÃO

A lagarta-das-folhas *Hypocala andremona* (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae) e a lagarta-das-fruteiras *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) destacam-se como as principais pragas do caquizeiro na Serra Gaúcha (MANFREDI-COIMBRA et al., 2001; BAVARESCO et al., 2002). A *H. andremona* é a principal praga do caquizeiro no Brasil (AMANTE, 1965; GALLO et al., 2002) e a *A. sphaleropa* é importante em frutíferas temperadas no Uruguai (BENTANCOURT & SCATONI, 1995; NUÑEZ et al., 2002) e no Brasil, onde danifica o caquizeiro, a pereira, o pessegueiro e a videira (MANFREDI-COIMBRA et al., 2001; NORA & SUGIURA, 2001; BOTTON et al., 2003a; BOTTON et al., 2003b).

No caquizeiro, *H. andremona* e *A. sphaleropa* danificaram em média 15,9% e 7,4% dos frutos, respectivamente, no momento da colheita (BAVARESCO et al., 2002). No pessegueiro, BOTTON et al. (2003a) verificaram danos em 1,8 a 2,2% dos frutos colhidos. Os danos mais significativos das duas espécies decorrem do fato de as lagartas se alimentarem dos frutos (HICKEL & MATOS, 2000; MANFREDI-COIMBRA et al., 2001). As lagartas alojam-se sob o cálice, ou em pontos de contato entre folhas e frutos, raspando a epiderme, o que resulta em cicatrizes que depreciam o valor comercial dos frutos. Além disso, os ferimentos podem acelerar a maturação e servir como porta de entrada para patógenos (AMANTE, 1965).

Uma das limitações para o estabelecimento de um sistema de manejo de pragas do caquizeiro é a escassa oferta de produtos legalizados para controle, porque, atualmente, apenas a fenitotona, a fentiona e o triclorfom encontram-se registrados para uso na cultura (BRASIL, 2004). Esses produtos apresentam elevada toxicidade e baixa seletividade a inimigos naturais, características não desejáveis em programas de manejo integrado de pragas (MIP). Além da dificuldade decorrente da falta de informações sobre o controle das lagartas, existe a preocupação, cada vez maior, do sistema produtivo de frutas e dos consumidores quando há racionalização do manejo de pragas, dentro das recomendações estabelecidas nos sistemas de Produção Integrada de Frutas (PIF) (NORMAS, 2001; KOVALESKI & RIBEIRO, 2003).

Adicionalmente, não existem estudos recentes a respeito da eficiência de inseticidas para o controle das principais pragas do caquizeiro. Segundo PUZZI et al. (1963), apenas o inseticida ronel controlou *H. andremona* em pomares de caquizeiro, enquanto que a fentiona, o dimetoato e o fosfamidom não apresentaram eficiência satisfatória. Posteriormente,

SUPLICY FILHO et al. (1966) verificaram que o paratiom-metil e a fentiona reduziram significativamente a infestação de *H. andremona* em pomares comerciais, enquanto que o endossulfam e o carbaril não foram eficientes. Em função disso, é fundamental conhecer o efeito de produtos com menor impacto ambiental, mais seguros aos aplicadores e aos consumidores e, ao mesmo tempo, seletivos a inimigos naturais, como alternativas para a substituição dos inseticidas tradicionalmente empregados no controle de pragas do caquizeiro (TITI et al., 1995; GONRING et al., 1999; BOTTON et al., 2000).

A metoxifenoazida e o benzoato de emamectina têm demonstrado potencial para controle de lepidópteros em diversas culturas (JANSSON et al., 1996; GRÜTZMACHER et al., 1999; VISIGALLI et al., 2000), tendo como vantagens a elevada eficiência em doses reduzidas, a baixa toxicidade e o curto período de carência, além da especificidade sobre lagartas, evitando efeitos tóxicos sobre organismos não-alvo (LEIBBE et al., 1995; CARLSON et al., 2001). Além do efeito direto sobre lagartas, a metoxifenoazida apresenta efeito sub letal sobre adultos, reduzindo sua fecundidade e fertilidade (SUN & BARRETT, 1999; SUN et al., 2000).

Além desses, o espinosade – produto derivado da fermentação do actinomiceto *Sacharopolyspora spinosa* (THOMPSON & HUTCHINS, 1999) – e o etofemproxi – composto à base de carbono, oxigênio e hidrogênio (YOSHIMOTO et al., 1989) – apresentam características adequadas, como o curto período de carência e utilização de doses reduzidas (WANNER et al., 2000; ARIOLI et al., 2004) para utilização em sistemas de MIP.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em laboratório a eficácia de inseticidas que possam ser utilizados no controle de *A. sphaleropa* e *H. andremona*, visando a selecionar compostos eficientes para o manejo dessas pragas na cultura do caquizeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS, na temperatura de 26±1°C, UR de 70±10% e 12 horas de fotofase. A *A. sphaleropa* foi criada em dieta artificial, segundo metodologia descrita por MANFREDI-COIMBRA et al. (2005), e a *H. andremona*, sobre folhas de caquizeiro da cultivar Fuyu. O trabalho foi constituído por quatro etapas, avaliando-se a eficácia dos inseticidas (tabela 1) no controle de lagartas pequenas e grandes de *A. sphaleropa* e *H. andremona*. As lagartas pequenas de

Tabela 1 - Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.), dosagem, formulação, concentração de ingrediente ativo, modo de ação, classe toxicológica (CT) e grupo químico dos inseticidas avaliados em laboratório para o controle de *Argyrotaenia sphaleropa* e *Hypocala andremona*. Bento Gonçalves, RS, 2002.

Ingrediente Ativo ¹ (i.a.)	Produto Comercial (p.c.)	Dosagem (g ou ml 100L ⁻¹)		Formulação ²	Concentração (g L ⁻¹ ou g kg ⁻¹)	Modo de Ação ³	CT ⁴	Grupo Químico
		i.a.	p.c.					
		acefato	Orthene 750BR					
clorpirifós-etil	Sabre	45,0 67,5	100,0 150,0	EW	450	C, I	III	Organofosforado
benzoato de emamectina etofemproxi	Proclaim 5 SG ⁵ Trebon 100 SC	0,375 0,5	7,5 10,0	SG	50	I	*	Avermectina
fenitrotiona	Sumithion 500 CE	10,0 15,0	100,0 150,0	SC	100	C, I	IV	Éter Piretróide
metoxifenoazida	Intrepid 240 SC	50,0 75,0	100,0 150,0	EC	500	C, I	II	Organofosforado
fosmete	Imidan 500 PM	9,6 14,4	40,0 60,0	SC	240	I	IV	Hidrazida
espinosade	Tracer	50,0 100,0	100,0 200,0	PM	500	C, I	II	Organofosforado
tiacloprido	Calypso	4,8 9,6	10,0 20,0	SC	480	C, I	III	Espinosina
triclorfom	Dipterex 500	7,2 9,6	15,0 20,0	SC	480	S	III	Neonicotinóide
testemunha	-	120,0 150,0	240,0 300,0	SL	500	C, I	II	Organofosforado
		-	-	-	-	-	-	-

¹Nomenclatura de acordo com ABAKERLI et al. (2003);

²SP = Pó Solúvel; EW = Emulsão em Óleo e Água; SG = Granulado Solúvel; SC = Suspensão Concentrada; EC = Concentrado Emulsionável; PM = Pó Molhável; SL = Concentrado Solúvel;

³S = Sistêmico; C = Contato; I = Ingestão;

⁴CT = Classe Toxicológica: I = Extremamente Tóxico; II = Altamente Tóxico; III = Medianamente Tóxico; IV = Pouco Tóxico;

⁵Associado ao óleo mineral (Assist 250ml.100L⁻¹);

* = A Definir.

A. sphaleropa e *H. andremona* apresentavam idade de até 24h após a eclosão, correspondendo ao primeiro ínstar larval. As lagartas grandes de *A. sphaleropa* e *H. andremona* apresentavam comprimento do corpo maior que 1,0 e 1,5cm, respectivamente, equivalendo ao 4º - 5º ínstar.

Os tratamentos foram aplicados nas duas faces dos discos das folhas de caqui (6cm de diâmetro) em torre de pulverização (BURKARD SCIENTIFIC UXBRIDGE, UK) na pressão de 10PSI, utilizando-se 1ml de calda por pulverização, obtendo-se uma deposição média de resíduo úmido de 1,8mg cm⁻². Após a pulverização, os discos foram deixados à sombra por duas horas para secagem da calda de aplicação. Em cada avaliação, as unidades experimentais foram formadas por um pote plástico

contendo três discos de folhas de caqui, no qual foram inoculadas quatro lagartas pequenas ou grandes de *A. sphaleropa* ou de *H. andremona*. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 10 repetições. A avaliação do número de insetos sobreviventes foi realizada 48 e 96 horas após a aplicação (HAA). O número de sobreviventes foi analisado quanto à normalidade pelo teste de Lilliefors. Não apresentando distribuição normal, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{0,5}$ e submetidos à análise de variância, sendo as médias agrupadas pela análise de agrupamento de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro (RIBEIRO JR., 2001). A eficiência dos tratamentos foi expressa através da mortalidade corrigida (ABBOTT, 1925).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de agrupamento dividiu as médias dos tratamentos em dois grupos distintos de eficiência, tanto para lagartas pequenas como para grandes de *A. sphaleropa* e de *H. andremona* (Tabelas 2 e 3). Em relação a lagartas pequenas de *A. sphaleropa*, os inseticidas acefato, clorpirifós-etil, etofemproxi, fenitrotiona, espinosade, e triclorfom, nas doses avaliadas, foram incluídos no grupo de maior eficiência, provocando mortalidade de 65,0% (fenitrotiona – 50,0g i.a. 100L⁻¹) a 100,0% (clorpirifós-etil – 45,0g i.a. 100L⁻¹) 48 horas após a aplicação (HAA) (tabela 2). O benzoato de emamectina, na dose de 0,5g i.a. 100L⁻¹, não diferiu daqueles inseticidas, atingindo 87,5% de mortalidade 48 HAA. Entretanto, na dose de 0,375g i.a. 100L⁻¹, compôs o grupo de menor eficiência, juntamente com a metoxifenoziada, com o fosmete e com o tiacloprido, que não diferiram da testemunha (Tabela 2).

Na avaliação realizada 96 HAA, houve incremento na mortalidade das lagartas tratadas com os inseticidas benzoato de emamectina (0,375g i.a. 100L⁻¹), metoxifenoziada (9,6 e 14,4g i.a. 100L⁻¹) e fosmete (50,0g i.a. 100L⁻¹), os quais demonstraram ação mais lenta que os demais produtos avaliados (Tabela 2). O tiacloprido não apresentou mortalidade significativa, resultando em baixa eficiência durante todo o período de avaliação. Apesar de comporem o grupo de maior eficiência, os inseticidas metoxifenoziada na menor dose (9,6g i.a. 100L⁻¹) e fosmete (50,0 e 100,0g i.a. 100L⁻¹) apresentaram mortalidade de lagartas inferior a 80,0% com 96 HAA. Para os demais tratamentos, a mortalidade variou de 92,3 a 100,0% (Tabela 2).

No que diz respeito às lagartas grandes de *A. sphaleropa*, o comportamento dos inseticidas foi semelhante ao observado nas pequenas (Tabela 2). Na primeira avaliação (48 HAA), a metoxifenoziada, o fosmete e o tiacloprido, nas doses avaliadas, foram menos eficientes que os demais tratamentos, sendo agrupados com a testemunha. Com 96 HAA, apenas o tiacloprido não promoveu mortalidade significativa, contrariando os resultados de VISIGALI et al. (2000), que obtiveram elevado percentual de controle da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae). Mesmo compondo o grupo de maior eficiência, a fenitrotiona, a metoxifenoziada na menor dose e o fosmete, nas duas doses avaliadas, não atingiram 80,0% de mortalidade, do que também viria a ser observado de modo semelhante em relação às lagartas pequenas (Tabela 2). O incremento na eficiência foi significativo entre os períodos de avaliação apenas para a metoxifenoziada (Tabela 2).

A eficiência de controle destes produtos tem sido demonstrada sobre muitas espécies de

Lepidoptera. O espinosade e a tebufenoziada foram mais eficientes que o novalurom no controle de *A. sphaleropa*, em laboratório, proporcionando mortalidade superior a 80,0% (SOLER et al., 2001). ARIOLI et al. (2004) observaram que a metoxifenoziada e o etofemproxi apresentaram ação mais lenta sobre *G. molesta*, sendo inferiores ao espinosade, ao benzoato de emamectina e ao fosmete 48 HAA. Entretanto, na avaliação feita com 96 HAA, a eficácia destes inseticidas não diferiu significativamente, proporcionando mortalidade superior a 80,0%, enquanto o etofemproxi atingiu apenas 53,8% de mortalidade. Porém, em avaliação a campo, o autor observou que o etofemproxi se equiparou aos demais inseticidas, provavelmente devido a um efeito de repelência do produto aos adultos de *G. molesta*. A diferença na mortalidade observada para a metoxifenoziada nas avaliações realizadas 48 e 96 HAA deve-se ao modo de ação desse inseticida, mais lento que os produtos neurotóxicos (DHADIALLA et al., 1998; ARIOLI et al., 2004). A menor eficiência do fosmete obtida para *A. sphaleropa* também foi observada por BOTTON et al. (2000) para *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae).

A metoxifenoziada (9,6 e 14,4g i.a. 100L⁻¹) e o tiacloprido (7,2 e 9,6g i.a. 100L⁻¹) não foram eficientes no controle de lagartas pequenas de *H. andremona* 48 HAA (Tabela 3). Os demais inseticidas atingiram valores de mortalidade de 94,7% (espinosade – 4,8g i.a. 100L⁻¹) a 100,0% (acefato – 75,0g i.a. 100L⁻¹, clorpirifós-etil – 45,0g i.a. 100L⁻¹, benzoato de emamectina – 0,375g i.a. 100L⁻¹, etofemproxi – 15,0g i.a. 100L⁻¹, fenitrotiona – 50,0g i.a. 100L⁻¹, fosmete – 50g i.a. 100L⁻¹, espinosade – 9,6g i.a. 100L⁻¹ e triclorfom – 240g i.a. 100L⁻¹). Com 96 HAA, observou-se incremento significativo na eficiência da metoxifenoziada, proporcionando mortalidade superior a 92,1%, o que o equiparou aos demais inseticidas, enquanto o tiacloprido (7,2 e 9,6g i.a. 100L⁻¹) não demonstrou aumento na eficiência (Tabela 3). Entre os produtos considerados eficientes, apenas a metoxifenoziada e o espinosade (4,8g i.a. 100L⁻¹ – 97,4%) não atingiram 100,0% de mortalidade 96 HAA.

Para lagartas grandes de *H. andremona*, o comportamento dos inseticidas foi similar ao observado para as pequenas. Com 48 HAA, metoxifenoziada (9,6 e 14,4g i.a. 100L⁻¹) e tiacloprido (7,2 e 9,6g i.a. 100L⁻¹) foram inferiores aos demais produtos, compondo o grupo de menor eficiência, não diferindo da testemunha (Tabela 3). Na avaliação com 96 HAA, apenas o tiacloprido não foi eficiente (Tabela 3). A metoxifenoziada foi o único produto a apresentar diferença significativa

Tabela 2 - Número de insetos sobreviventes (N ± EP) e mortalidade corrigida (MC em %) de lagartas pequenas (com 24 horas após a eclosão) e grandes (maiores que 1,0cm) de *Argyrotaenia sphaleropa* confinadas sobre discos de folhas de caqui da cultivar Fuyu pulverizadas com inseticidas 48 e 96 HAA (horas após a aplicação). Temperatura: 26±1°C, UR: 70±10% e Fotofase: 12 horas.

Ingrediente Ativo (i.a.) ¹	Produto Comercial (p.c.)	Dosagem (g ou ml 100 ⁻¹)		48 HAA		96 HAA			
		i.a.	p.c.	N ²	MC ³	N ²	MC ³		
LAGARTAS PEQUENAS (24 HORAS APÓS A ECLOSÃO)									
acefato	Orthene 750BR	37,5	50,0	0,6 ± 0,22	a A	85,0	0,2 ± 0,13	a A	94,9
		75,0	100,0	0,4 ± 0,16	a A	90,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
benzoato de emamectina	Proclaim 5 SG ⁴	0,375	7,5	2,3 ± 0,37	b A	42,5	0,2 ± 0,13	a B	94,9
		0,5	10,0	0,5 ± 0,17	a A	87,5	0,0 ± 0,00	a A	100,0
clorpirifós-etil	Sabre	45,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		67,5	150,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
espinosade	Tracer	4,8	10,0	1,2 ± 0,25	a A	70,0	0,3 ± 0,15	a A	92,3
		9,6	20,0	0,4 ± 0,22	a A	90,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
etofemproxi	Trebon 100 SC	10,0	100,0	0,9 ± 0,23	a A	77,5	0,1 ± 0,10	a A	97,4
		15,0	150,0	0,2 ± 0,13	a A	95,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
fenitrotiona	Sumithion 500 CE	50,0	100,0	1,4 ± 0,31	a A	65,0	0,3 ± 0,15	a A	92,3
		75,0	150,0	0,9 ± 0,31	a A	77,5	0,1 ± 0,10	a A	97,4
fosmete	Imidan 500 PM	50,0	100,0	3,4 ± 0,22	b A	15,0	1,3 ± 0,26	a B	66,7
		100,0	200,0	2,8 ± 0,33	b A	30,0	0,8 ± 0,20	a A	79,5
metoxifenoazida	Intrepid 240 SC	9,6	40,0	2,9 ± 0,23	b A	27,5	0,9 ± 0,23	a B	76,9
		14,4	60,0	2,0 ± 0,37	b A	50,0	0,2 ± 0,13	a B	94,9
tiacloprido	Calypso	7,2	15,0	4,0 ± 0,00	b A	0,0	3,9 ± 0,10	b A	0,0
		9,6	20,0	3,8 ± 0,13	b A	5,0	3,7 ± 0,15	b A	5,1
triclorfom	Dipterex 500	120,0	240,0	0,4 ± 0,22	a A	90,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		150,0	300,0	0,3 ± 0,15	a A	92,5	0,0 ± 0,00	a A	100,0
testemunha	-	-	-	4,0 ± 0,00	b A	-	3,9 ± 0,10	b A	-
MÉDIA GERAL				1,5 ± 0,49			0,8 ± 0,43		
CV(%)				21,03			17,39		
LAGARTAS GRANDES (> 1,0CM)									
acefato	Orthene 750BR	37,5	50,0	0,7 ± 0,26	a A	82,5	0,2 ± 0,13	a A	94,9
		75,0	100,0	0,4 ± 0,27	a A	90,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
benzoato de emamectina	Proclaim 5 SG ⁴	0,375	7,5	1,6 ± 0,37	a A	60,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		0,5	10,0	1,5 ± 0,34	a A	62,5	0,0 ± 0,00	a A	100,0
clorpirifós-etil	Sabre	45,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		67,5	150,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
espinosade	Tracer	4,8	10,0	1,4 ± 0,37	a A	65,0	0,7 ± 0,26	a A	82,1
		9,6	20,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
etofemproxi	Trebon 100 SC	10,0	100,0	1,2 ± 0,25	a A	70,0	0,6 ± 0,22	a A	84,6
		15,0	150,0	0,3 ± 0,21	a A	92,5	0,2 ± 0,20	a A	94,9
fenitrotiona	Sumithion 500 CE	50,0	100,0	1,9 ± 0,46	a A	52,5	1,6 ± 0,52	a A	59,0
		75,0	150,0	0,8 ± 0,36	a A	80,0	0,3 ± 0,21	a A	92,3
fosmete	Imidan 500 PM	50,0	100,0	2,7 ± 0,42	b A	32,5	1,7 ± 0,33	a A	56,4
		100,0	200,0	2,6 ± 0,40	b A	35,0	1,4 ± 0,37	a A	64,1
metoxifenoazida	Intrepid 240 SC	9,6	40,0	3,6 ± 0,22	b A	10,0	0,9 ± 0,31	a B	76,9
		14,4	60,0	3,4 ± 0,27	b A	15,0	0,3 ± 0,15	a B	92,3
tiacloprido	Calypso	7,2	15,0	4,0 ± 0,00	b A	0,0	4,0 ± 0,00	b A	0,00
		9,6	20,0	4,0 ± 0,00	b A	0,0	3,9 ± 0,10	b A	0,00
triclorfom	Dipterex 500	120,0	240,0	0,3 ± 0,15	a A	92,5	0,2 ± 0,13	a A	94,9
		150,0	300,0	0,3 ± 0,21	a A	92,5	0,2 ± 0,20	a A	94,9
testemunha	-	-	-	4,0 ± 0,00	b A	-	3,9 ± 0,10	b A	-
MÉDIA GERAL				1,7 ± 0,52			1,0 ± 0,46		
CV(%)				23,48			26,28		

¹Nomenclatura de acordo com ABAKERLI et al. (2003);²Médias não seguidas de mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, compõe grupos distintos pelo teste de agrupamento de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro;³Porcentagem de controle corrigida por ABBOTT (1925);⁴Associado ao óleo mineral (Assist 250ml.100L⁻¹).

Tabela 3 - Número de insetos sobreviventes ($N \pm EP$) e mortalidade corrigida (MC em %) de lagartas pequenas (com 24 horas após a eclosão) e grandes (maiores que 1,5cm) de *Hypocala andremona* confinadas sobre discos de folhas de caqui cultivar Fuyu pulverizadas com inseticidas químicos 48 e 96 HAA (horas após a aplicação). Temperatura: $26 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $70 \pm 10\%$ e Fotofase: 12 horas.

Ingrediente Ativo (i.a.) ¹	Produto Comercial (p.c.)	Dosagem (g ou ml 100 ⁻¹)		48 HAA		96 HAA			
		i.a.	p.c.	N ²	MC ³	N ²	MC ³		
LAGARTAS PEQUENAS (24 HORAS APÓS A ECLOSÃO)									
acefato	Orthene 750BR	37,5	50,0	0,1 ± 0,10	a A	97,4	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		75,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
benzoato de emamectina clorpirifós-etil	Proclaim 5 SG ⁴	0,375	7,5	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		0,5	10,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
espinosade	Sabre	45,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		67,5	150,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
etofemproxi	Tracer	4,8	10,0	0,2 ± 0,13	a A	94,7	0,1 ± 0,10	a A	97,4
		9,6	20,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
fenitrotiona	Trebon 100 SC	10,0	100,0	0,1 ± 0,10	a A	97,4	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		15,0	150,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
fosmete	Sumithion 500 CE	50,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		75,0	150,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
metoxifenozida	Imidan 500 PM	50,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		100,0	200,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
tiacloprido	Intrepid 240 SC	9,6	40,0	3,0 ± 0,21	b A	21,1	0,3 ± 0,15	a B	92,1
		14,4	60,0	2,4 ± 0,22	b A	36,8	0,2 ± 0,13	a B	94,7
triclorfom	Calypso	7,2	15,0	3,5 ± 0,17	b A	7,9	3,4 ± 0,16	b A	10,5
		9,6	20,0	3,4 ± 0,16	b A	10,5	3,2 ± 0,13	b A	15,8
testemunha	Dipterex 500	120,0	240,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		150,0	300,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
MÉDIA GERAL	-	-	-	3,8 ± 0,13	b A	-	3,8 ± 0,13	b A	-
CV(%)				0,8 ± 0,45			0,5 ± 0,39		
				10,33			10,12		
LAGARTAS GRANDES (> 1,5CM)									
acefato	Orthene 750BR	37,5	50,0	0,4 ± 0,16	a A	89,5	0,2 ± 0,13	a A	93,9
		75,0	100,0	0,2 ± 0,13	a A	94,7	0,1 ± 0,10	a A	97,0
benzoato de emamectina clorpirifós-etil	Proclaim 5 SG ⁴	0,375	7,5	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		0,5	10,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
espinosade	Sabre	45,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		67,5	150,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
etofemproxi	Tracer	4,8	10,0	0,3 ± 0,21	a A	92,1	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		9,6	20,0	0,2 ± 0,13	a A	94,7	0,0 ± 0,00	a A	100,0
fenitrotiona	Trebon 100 SC	10,0	100,0	0,4 ± 0,16	a A	89,5	0,1 ± 0,10	a A	97,0
		15,0	150,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
fosmete	Sumithion 500 CE	50,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		75,0	150,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
metoxifenozida	Imidan 500 PM	50,0	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		100,0	200,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
tiacloprido	Intrepid 240 SC	9,6	40,0	3,0 ± 0,30	b A	21,1	0,2 ± 0,13	a B	93,9
		14,4	60,0	2,1 ± 0,28	b A	44,7	0,0 ± 0,13	a B	93,9
triclorfom	Calypso	7,2	15,0	3,6 ± 0,16	b A	5,3	3,3 ± 0,15	b A	0,0
		9,6	20,0	3,6 ± 0,16	b A	5,3	2,7 ± 0,40	b A	18,2
testemunha	Dipterex 500	120,0	240,0	0,1 ± 0,10	a A	97,4	0,0 ± 0,00	a A	100,0
		150,0	300,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0	0,0 ± 0,00	a A	100,0
MÉDIA GERAL	-	-	-	3,8 ± 0,13	b A	-	3,3 ± 0,21	b A	-
CV(%)				0,8 ± 0,45			0,5 ± 0,36		
				16,27			14,97		

¹ Nomenclatura de acordo com ABAKERLI et al. (2003)

² Médias não seguidas de mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, compõe grupos distintos pelo teste de agrupamento de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade de erro

³ Porcentagem de controle corrigida por ABBOTT (1925)

⁴ Associado ao óleo mineral (Assist 250ml.100L⁻¹).

na eficiência entre os períodos de avaliação e, com exceção do tiacloprido, todos os tratamentos atingiram mortalidade superior a 90,0% com 96 HAA (Tabela 3).

Com base nos resultados deste trabalho, pode-se inferir que os inseticidas benzoato de emamectina, etofemproxí, metoxifenoazida e espinosade são equivalentes aos fosforados acefato, fosmete, clorpirifós-etil, fenitrotiona e triclorfom no controle de *A. sphaleropa* e *H. andremona* em laboratório. Como a *A. sphaleropa* tem maior importância no período de maturação e colheita (MANFREDI-COIMBRA et al., 2001), deve-se direcionar os compostos de menor carência para essa fase. Nesse caso, destacam-se os inseticidas benzoato de emamectina, etofemproxí, metoxifenoazida e espinosade que, de modo geral, apresentam menor período de carência que os fosforados, embora este parâmetro necessite ser definido para a cultura do caqui. Por outro lado, os fosforados acefato, fosmete, clorpirifós-etil, fenitrotiona e triclorfom podem ser utilizados em rotação com os demais inseticidas, visando a controlar a *H. andremona* nos meses de outubro a janeiro, quando os frutos estão pequenos, e/ou visando ao controle simultâneo de outras espécies que também danificam a cultura, com destaque para a mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) (HICKEL & MATOS, 2000). Para a efetivação do uso destes produtos no MIP do caqui, é necessária a avaliação da eficiência desses a campo, o registro dos produtos para a cultura e a observação da possível existência de efeitos fitotóxicos, fato já relatado em relação ao triclorfom.

CONCLUSÕES

Os inseticidas acefato, clorpirifós-etil, benzoato de emamectina, etofemproxí, fenitrotiona, metoxifenoazida, espinosade e triclorfom são eficazes no controle de lagartas pequenas e grandes da *Argyrotaenia sphaleropa* e da *Hypocala andremona* em laboratório, enquanto o inseticida fosmete é eficaz apenas para lagartas de *H. andremona*;

O inseticida tiacloprido não controla lagartas de *A. sphaleropa* e *H. andremona* em laboratório.

AGRADECIMENTOS E APRESENTAÇÃO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa durante o curso de Doutorado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS)

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa ao pesquisador Zanardi.

Ao assistente de pesquisa da Embrapa Uva e Vinho Léo Antonio Carollo, pelo auxílio na condução dos experimentos.

Parte da tese apresentada pelo primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ABAKERLI, R.B. et al. Regras para nomenclatura dos nomes comuns dos agrotóxicos. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v.13, p.29-36, 2003.
- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.18, n.1, p.265-267, 1925.
- AMANTE, E. Observações bionômicas sobre *Hypocala andremona* (Cram.) (Lepidoptera – Noctuidae) praga do caqui. **O Biológico**, São Paulo, v.31, n.5, p.97-101, 1965.
- ARIOLI, C.J. et al. Controle químico da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1695-1700, 2004.
- BAVARESCO, A. et al. Manejo de lagartas na cultura do caqui. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 5., 2002, Fraiburgo, SC. **Anais...** Caçador: EPAGRI, 2002. 307p. p.157-163.
- BENTANCOURT, C.M.; SCATONI, I.B. **Lepidopteros de importancia económica en el Uruguay** (reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y forestales). Uruguay: Hemisfério Sur – Facultad de Agronomía, 1995. V.1, 122p.
- BOTTON, M. et al. Controle químico da lagarta-enroladeira (*Bonagota cranaodes* Meyrick) na cultura da macieira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.11, p.2139-2144, 2000.
- BOTTON, M. et al. Ocorrência de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) danificando pêssegos na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.32, n.3, p.503-505, 2003a.
- BOTTON, M. et al. Manejo de pragas na cultura da videira. In: KREUZ, C.L.; BOTTON, M. (eds). SEMINÁRIO INTERESTADUAL DE FRUTICULTURA, 3., 2003, Palmas, PR. **Anais...** Palmas: FACIPAL, 2003b. 62p. p.23-31.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Capturado em 14 de set. 2004. Online. Disponível na internet: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.
- CARLSON, G.R. et al. The chemical and biological properties of methoxyfenozide, a new insecticidal ecdysteroid agonist. **Pest Management Science**, Hoboken, v.57, n.2, p.115-119, 2001.
- DHADIALLA, T.S. et al. New insecticides with ecdysteroidal and juvenile hormone activity. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.43, p.545-569, 1998.

- GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GONRING, A.H.R. et al. Seletividade de inseticidas, utilizados no controle de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Olethreutidae) em pêssego, a Vespidae predadores. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.28, n.2, p.301-306, 1999.
- GRÜTZMACHER, A.D. et al. Eficiência dos inseticidas fisiológicos Mimic 240 SC (tebufenozide) e Intrepid 240 SC (methoxyfenozide) no controle da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da pereira. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.5, n.3, p.211-215, 1999.
- HICKEL, E.R.; MATOS, C.S. **Pragas do caquizeiro e seu controle no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2000. 34p. (Boletim Técnico, 109).
- JANSSON, R.K. et al. Efficacy of solid formulations of emamectin benzoate at controlling lepidopterous pests. **Florida Entomologist**, Lutz, v.79, n.3, p.434-449, 1996.
- KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J.F.S.; SANHUEZA, R.M.V. **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil**. Bento Gonçalves: EMBRAPA UVA E VINHO, 2003. p.61-68.
- LEIBBE, G.L. et al. Efficacy of emamectin benzoate and *Bacillus thuringiensis* at controlling diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) populations on cabbage in Florida. **Florida Entomologist**, Lutz, v.78, n.1, p.82-96, 1995.
- MANFREDI-COIMBRA, S. et al. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.4, p.553-557, 2001.
- MANFREDI-COIMBRA, S. et al. Aspectos biológicos de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick, 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) em dietas artificiais com diferentes fontes proteicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.2, p.259-262, 2005.
- 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. 201p. p.164.
- NORMAS. **Normas de produção integrada de pêssego (PIP): versão II**. Pelotas: UFPel/Embrapa/UFRGS/ URCAMP, 2001. 52p.
- NUÑEZ, S. et al. Sex pheromone of South American tortricid moth *Argyrotaenia sphaleropa*. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v.28, n.2, p.425-432, 2002.
- PUZZI, D. et al. Combate às “moscas das frutas” em caqui com pulverizações de diversos inseticidas sob a forma de cobertura. **O Biológico**, São Paulo, v.29, n.12, p.263-265, 1963.
- RIBEIRO JR., J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- SOLER, R. et al. Evaluación de insecticidas en laboratorio para el control de las lagartitas *Argyrotaenia sphaleropa* y *Bonagota cranaodes*. In: RESULTADOS EXPERIMENTALES EN PROTECCIÓN VEGETAL EN FRUTALES, Las Brujas, 2001. **Anales...** Montevideo: INIA – Las Brujas, 2001. p.32-33. (Serie Actividades de difusión, 272).
- SUN, X.; BARRETT, B.A. Fecundidad and fertility changes in adult codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) exposed to surfaces treated with tebufenozide and methoxyfenozide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.92, n.5, p.1039-1044, 1999.
- SUN, X. et al. Fecundidad and fertility reductions in adult leafrollers exposed to surfaces treated with ecdysteroid agonists tebufenozide and methoxyfenozide. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v.94, n.1, p.75-83, 2000.
- SUPLICY FILHO, N. et al. Ensaio de controle de *Hypocala andremona* (Cram.) (Lepidoptera – Noctuidae), em caqui. **O Biológico**, São Paulo, v.32, n.2, p.30-33, 1966.
- THOMPSON, G.; HUTCHINS, S. Spinosad. **Pesticide outlook**, Saskatoon, v.10, n.2, p.78-81, 1999.
- TITI, A.E.L. et al. (Eds). **Producción integrada: principios y directrices técnicas**. Darmstadt: IOBC/WPRS, 1995. 22p. (IOBC/WPRS Bulletin, 18).
- VISIGALLI, T. et al. Eficacia di alcuni insetticidi contro la tignola orientale del pesco. **L'Informatore Agrario**, Verona, v.56, n.21, p.85-88, 2000.
- WANNER, K.W. et al. Laboratory and field evaluation of spinosad against the gypsy moth, *Lymantria dispar*. **Pest Management Science**, Hoboken, v.56, n.10, p.855-860, 2000.
- YOSHIMOTO, T. et al. Development of new insecticide, Etofenprox. **Journal of Pesticide Science**, Tokyo, v.14, n.2, p.259-268, 1989.