

CONTROLE QUÍMICO

Efeito de Inseticidas Neonicotinóides sobre a Mosca-das-Frutas Sul-Americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na Cultura da Videira

ALINE NONDILLO¹, ODIMAR ZANARDI², ANA PAULA AFONSO³, AUGUSTO J. BENEDETTI⁴, MARCOS BOTTON⁵

¹ *Embrapa Uva e Vinho – Laboratório de Entomologia. Rua Livramento, 515, Bento Gonçalves – RS, CEP: 95700-000. E mail: marcos@cnpuv.embrapa.br*

BioAssay 2:9 (2007)

Effect of Neonicotinoid Insecticides on the South American Fruit Fly *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Vineyards

ABSTRACT – South American fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann) is one of the most important pests associated with vineyards, mainly with table grape. Insect control has been done basically with organophosphorus insecticides (fenthion, fenitrothion or trichlorfom) that have a high pre-harvest interval, low selectivity to natural enemies and high toxicity to human. This study was conducted aiming to evaluate in laboratory and in a commercial vineyard the effect of the neonicotinoid insecticides acetamiprid (4; 6 e 8 g.100L⁻¹) and thiamethoxam (5; 7.5 e 10 g.100L⁻¹) compared with the organophosphate fenthion (50 mL.100L⁻¹) on adult and larvae control of *A. fraterculus*. In laboratory, the insecticide fenthion caused 100% of adult mortality by contact and ingestion activities. Similar result was observed to *A. fraterculus* larvae inside Italia cultivar grapes. Thiamethoxam (10 g.100L⁻¹) showed 79.5% of adult mortality by contact and 100% by ingestion, however, did not caused a significant larval mortality (between 44.4 e 55.6%) inside berries. Acetamiprid controlled the adults by ingestion (100% of mortality). The contact activity of acetamiprid was low (between 23.1 and 25.6% of mortality); however, the larval control (between 77.8 and 88.9% of mortality) was equivalent to fenthion. In the field experiment conducted in a commercial vineyard, all insecticides and doses after four applications (10 days interval) reduced berry damage at levels next to 90% during the harvest. These results showed the potential of neonicotinoids insecticides to control *A. fraterculus* in vineyards.

KEY WORDS – Chemical control, table grape, acetamiprid, thiamethoxan, fenthion.

RESUMO – A mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann) é uma das principais pragas associadas à cultura da videira, com destaque para a destinada ao consumo *in natura*. O controle do inseto tem sido realizado principalmente com inseticidas fosforados que possuem período de carência elevada, reduzida seletividade aos inimigos naturais, e alta toxicidade aos humanos. Neste trabalho, foi avaliado o efeito dos inseticidas neonicotinóides acetamiprido (4; 6 e 8 g.100L⁻¹), tiametoxam (5; 7,5 e 10 g 100L⁻¹), e fentiona (50 mL.100L⁻¹), em laboratório e vinhedo comercial, visando ao controle de adultos e larvas de *A. fraterculus*. Em laboratório, fentiona proporcionou 100% de mortalidade de adultos pelo contato direto, ingestão e profundidade controlando larvas de *A. fraterculus* localizadas no interior de bagas de uva da cultivar Itália. O tiametoxam apresentou mortalidade (M) de adultos de 79,5% (10g i.a. 100L⁻¹) via contato direto e 100% através da ingestão, nas três doses avaliadas, porém resultou em reduzido efeito sobre larvas (entre 44,4 e 55,6 % M). O acetamiprido controlou os adultos via ingestão (100% M) apresentando reduzido efeito de contato (entre 23,1 e 25,6% M), porém proporcionou um controle de larvas (entre 77,8 e 88,9% M) equivalente a fentiona. No experimento conduzido em vinhedo comercial, todos os inseticidas e doses avaliadas, após 4 aplicações realizadas a intervalos de 10 dias, reduziram a presença de danos nas bagas em níveis próximo a 90%, demonstrando o potencial de emprego destes inseticidas no controle de *A. fraterculus* na cultura da videira.

PALAVRAS CHAVE – Controle químico, uva de mesa, acetamiprido, tiametoxam, fentiona.

A produção de uvas no Brasil concentra-se nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste, sendo que no Rio Grande

do Sul encontra-se aproximadamente 60% da área cultivada no Brasil (IBGE 2005). Nos últimos anos, devido à pressão

pelo aumento da qualidade da fruta tanto para consumo *in natura* como para o processamento, os produtores têm dedicado maior atenção à sanidade das uvas no momento da colheita (Botton *et al.* 2003). Em relação às pragas, uma das espécies que tem se destacado causando prejuízos aos vinhedos do Sul do Brasil é a mosca-das-frutas sul americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) (Bleicher *et al.* 1982, Soria 1985, Salles 1995, Kovaleski *et al.* 1999, Nora *et al.* 2000, Salles 2000).

Na cultura da videira, a picada do inseto nas bagas de cultivares tintas é praticamente imperceptível a olho-nu. Entretanto, em uvas brancas, pode-se observar, através da cutícula semi-transparente, as galerias formadas pela alimentação das larvas no interior do fruto o qual pode servir como porta de entrada para doenças (Soria 1985).

O dano causado pela praga é resultante da ação conjunta da migração da larva dentro da polpa da fruta, bem como pela atividade enzimática da flora bacteriana específica do inseto (Soria 1985). A baga pode também apresentar um dano maior no momento da saída da larva para empupar, sendo que a espécie tem sido freqüentemente encontrada danificando uvas para consumo *in natura*, ocorrendo maiores ataques em cultivares tardias (Botton *et al.* 2003).

Poucas informações de pesquisa foram desenvolvidas no Brasil visando ao manejo e controle da praga na cultura da videira, principalmente na região sul do Brasil (Haji *et al.* 2001, Botton *et al.* 2003). O controle de *A. fraterculus* tem sido adaptado àquele preconizado para outras fruteiras de clima temperado, utilizando-se o monitoramento dos adultos e a aplicação de inseticidas na forma de isca tóxica ou cobertura total, conforme o nível populacional da mosca presente no pomar (Soria 1985, Bressan *et al.* 1991, Salles 1995, Salles 1998, Haji *et al.* 2001, Nora & Sugiura 2001, Botton *et al.* 2003). Os produtos empregados para o controle da mosca-das-frutas têm sido basicamente os fosforados com destaque para fenitrotiona, fentiona e triclorfom (Salles & Kovaleski 1990, Reis Filho 1994, Calkins & Malavasi 1995, Salles 1995, Kovaleski *et al.* 2000, Kovaleski & Ribeiro 2003) sendo que atualmente, somente o fenthion encontra-se registrado para uso na cultura para o controle de *C. capitata* (Agrofit 2005). Estes inseticidas, entretanto, caracterizam-se por apresentar elevada toxicidade, baixa seletividade aos inimigos naturais e alto período de carência (Lorenzato 1988, Salles 1998) levando a uma preocupação crescente sobre os efeitos dos resíduos nos alimentos e no ambiente.

A redução do número de inseticidas registrados para mosca-das-frutas tem levado a necessidade de se pesquisar novos ingredientes ativos. Dentre os novos grupos químicos com potencial de controle do inseto, destacam-se os neonicotinóides por apresentarem baixa toxicidade a mamíferos e peixes, além de um reduzido

efeito adverso aos insetos benéficos (Leicht 1996, Yamamoto 1996). Segundo Scoz *et al.* (2004), os inseticidas neonicotinóides tiametoxam e imidacloprido demonstraram eficácia sobre adultos de *A. fraterculus* em laboratório, porém, não tiveram um efeito satisfatório no controle das larvas em maçãs. Acetamiprido, também pertencente ao grupo dos neonicotinóides, ainda não avaliado para o controle da mosca-das-frutas no Brasil, demonstrou eficácia no controle de *Rhagoletis cerasi* (Diptera: Tephritidae), na cultura da cereja na Polônia (Olszak & Maciesiak 2004), justificando a realização de trabalhos visando conhecer o efeito destes produtos no controle da mosca-das-frutas no Brasil.

Neste trabalho, o efeito dos inseticidas neonicotinóides acetamiprido e tiametoxam foi avaliado em laboratório e em vinhedo comercial, comparando-os com o inseticida fosforado fentiona visando ao controle de adultos e larvas de *A. fraterculus* associada à cultura da videira.

Material e Métodos

1. Experimentos em Laboratório. Os experimentos foram conduzidos com insetos provenientes da criação mantida no Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho em Bento Gonçalves, RS seguindo a metodologia descrita por Scoz (2003). Todos os experimentos foram conduzidos na temperatura de 25°C, umidade relativa (UR) de 70 ± 10% e fotoperíodo de 12h. Os inseticidas e doses avaliadas foram: a) acetamiprido (Mospilan, pó solúvel a 20%, Iharabrás S.A Indústrias Químicas, Sorocaba-SP) 4, 6 e 8g i.a. 100L⁻¹ de água, b) tiametoxam (Actara 250WG, granulado dispersível em água a 25%, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda, São Paulo-SP) 5, 7,5 e 10g i. a. 100L⁻¹ de água, c) fentiona (Lebaycid 500 CE, concentrado emulsionável a 50%, Bayer Cropscience Ltda, São Paulo-SP), 50 mL i.a. 100L⁻¹ de água, mantendo-se uma testemunha sem controle.

1.1 Bioensaio de contato e ingestão visando ao controle de adultos. Os experimentos foram conduzidos utilizando-se dez repetições por tratamento sendo cada unidade amostral composta por dois casais com idade entre 8 e 14 dias.

No bioensaio de contato, os adultos foram retirados das gaiolas de criação (25×25×25cm), colocados em saco plástico (20×30 cm) e anestesiados com CO₂ por 30 segundos. Depois de anestesiados, os produtos foram aplicados sobre os insetos utilizando-se Torre de Potter (Burkard Scientific Uxbridge UK) calibrada a pressão de 10 lb.pol⁻², utilizando-se 1mL de calda por aplicação, resultando numa deposição média de resíduo úmido de 2,2 mg.cm⁻². Até 96h após a aplicação (HAA), os insetos foram mantidos em gaiolas feitas de copos plásticos (5 cm de diâmetro × 10 cm de altura) desprovidos de fundo, sendo este substituído por tecido, tipo “voil” e alimentados com mel a 10%.

No bioensaio de ingestão, os adultos foram retirados das gaiolas de criação e transferidos para gaiolas feitas de copos plásticos (5 cm de diâmetro × 10 cm de altura) desprovidos de fundo, sendo este substituído por tecido, tipo “voil”. Os inseticidas foram oferecidos numa solução aquosa associada a mel a 2,5%, através de um rolete dental de algodão inserido em tubo de vidro de 10mL. Foi adicionada à calda contendo os inseticidas, 1g L⁻¹ de corante vermelho Ponceau (Sigma Chemical Co.) para atuar como indicador de consumo da solução, observado através da cor vermelha no abdômen do inseto (Cruz *et al.* 1997, Scoz *et al.* 2004).

1.2. Bioensaio de efeito de profundidade visando larvas. O experimento foi realizado com bagas de uva Itália que foram oferecidas para oviposição de *A. fraterculus* com 12 dias de idade, no interior de gaiolas de criação (25×25×25cm), com aproximadamente 60 insetos (1:1 machos e fêmeas), por um período de 48 horas. Após o período de oviposição, as bagas foram retiradas das gaiolas e acondicionadas em recipiente plástico (30×20×10 cm) e coberto por tecido tipo “voil” por um período de 5 dias. Passado esse período, foram selecionadas apenas as bagas que continham galerias indicando a presença de larvas vivas. Em seguida, as bagas foram imersas por 10 segundos em 1L de calda inseticida contendo os mesmos tratamentos avaliados para o controle de adultos, deixando-se os frutos ao ar livre para secagem por 2h após a aplicação. Logo após, as bagas foram acondicionadas em recipientes plásticos (6×10 cm) estabelecendo-se seis repetições, contendo cada unidade amostral cinco bagas.

Em todos os experimentos o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo que nos experimentos de controle de adultos, o número de insetos sobreviventes foi avaliado 24, 48, 72 e 96 h após o tratamento (HAA) e no de profundidade, a avaliação da presença de larvas vivas nas bagas foi realizada 15 dias após a aplicação.

2. Experimento em vinhedo comercial. O experimento para avaliar o efeito dos inseticidas em vinhedo comercial foi instalado em parreiral da cultivar Moscato, plantada em 1997 no espaçamento de 1,80 × 2,50 m conduzido no sistema latada, localizado na Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS (29°09'44"S, 51°31'50"W). Durante a condução do experimento, a população de adultos de *A. fraterculus* foi monitorada na área experimental (0,4 ha) utilizando três armadilhas McPhail, iscadas com proteína hidrolisada (Bio Anastrepha®) avaliando-se o número de adultos capturados semanalmente, quando foi realizada a reposição do atrativo.

Foram avaliados os mesmos inseticidas dos experimentos de laboratório utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco

repetições. Cada parcela foi constituída por três plantas, utilizando-se a planta central para avaliação.

Os inseticidas foram aplicados com auxílio de um pulverizador costal manual, modelo PJH 20, equipado com bico de cone vazio, modelo JA-1-5 e volume de 833 L/ha. As aplicações foram realizadas no período de maturação dos frutos, estabelecendo-se um intervalo entre os tratamentos de aproximadamente 10 dias.

A avaliação do dano causado pela mosca-das-frutas nos frutos foi realizada, colhendo-se ao acaso 10 cachos por repetição, totalizando 50 cachos por tratamento. No laboratório, foram avaliadas todas as bagas dos cachos separando-se aquelas com presença de galerias causada por larvas de *A. fraterculus*.

3. Análise estatística. Para análise estatística, nos experimentos de laboratório para avaliação do controle de adultos (ingestão e contato) o número de insetos sobrevivente foi submetido à análise de variância, utilizando o Teste F e as médias foram transformadas em raiz de $x + 0,5$. Nos experimentos de campo e no bioensaio de profundidade, foram avaliados a porcentagem de frutos com danos ou a presença de larvas vivas. Os dados foram transformados utilizando o $\text{arc sen}(\sqrt{x/100})$ antes de serem submetidos à análise de variância. Para análise foi utilizando o programa Sisvar (Furtado 2003), comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A eficiência dos inseticidas foi calculada através da fórmula de Abbott (1925).

Resultados e Discussão

1. Experimentos em Laboratório

1.1 Bioensaio de contato e ingestão visando ao controle de adultos. A avaliação dos inseticidas realizada 24 horas após aplicação (HAA), visando controlar os adultos de via contato, demonstrou que a fentiona (50 mL i.a. 100L⁻¹), utilizada como padrão de comparação proporcionou mortalidade de 100% de adultos (Tabela 1). Salles & Kovaleski (1990) e Scoz *et al.* (2004), também constataram em laboratório o mesmo resultado utilizando fentiona (50mL i.a. 100L⁻¹) demonstrando a elevada atividade biológica deste inseticida considerado referência no controle do inseto. Nesta avaliação, as menores doses de acetamiprido (4 e 6 g i.a. 100L⁻¹) apresentaram uma baixa mortalidade, 17,5 e 15% respectivamente, apresentando um comportamento semelhante ao da testemunha (Tabela 1). O tiametoxam não apresentou diferença entre as doses, proporcionando uma mortalidade intermediária entre 40 e 62,5%, diferindo significativamente da testemunha (Tabela 1).

Na avaliação realizada 48 HAA o acetamiprido, nas três doses avaliadas, proporcionou uma maior mortalidade de adultos, entretanto manteve a baixa eficiência, inferior a 25,6%. Nesta avaliação, o tiametoxam resultou em uma mortalidade entre 46,1 e 69,2% (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de insetos vivos ($N \pm EP$) e mortalidade (%M) de adultos de *Anastrepha fraterculus*, 24, 48, 72, 96 h após aplicação (HAA) de inseticidas via contato em laboratório. Temperatura $25 \pm 3^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h. Bento Gonçalves, RS, 2005.

Ingrediente Ativo	Produto Comercial	Dose ¹		24 HAA		48 HAA		72 HAA		96 HAA					
		i.a.	p.c.	$N \pm EP$	%M ³	$N \pm EP$	%M	$N \pm EP$	%M	$N \pm EP$	%M				
Acetamiprido	Mospilan	4	20	$3,3 \pm 0,2$	abA ²	17,5	$3,3 \pm 0,2$	bAB	15,4	$3,1 \pm 0,3$	bcBC	20,5	$3,0 \pm 0,4$	bcC	23,1
		6	30	$3,4 \pm 0,3$	abA	15,0	$3,0 \pm 0,4$	bA	23,1	$2,9 \pm 0,4$	bA	25,6	$2,9 \pm 0,4$	bA	25,6
		8	40	$3,1 \pm 0,2$	bA	22,5	$2,9 \pm 0,2$	bA	25,6	$2,9 \pm 0,2$	bA	25,6	$2,9 \pm 0,2$	bA	25,6
Tiametoxam	Actara 250 WG	5	20	$2,4 \pm 0,3$	cB	40,0	$2,1 \pm 0,3$	dA	46,1	$2,1 \pm 0,3$	cA	46,1	$2,0 \pm 0,4$	cA	48,7
		7,5	30	$1,6 \pm 0,3$	cA	60,0	$1,5 \pm 0,3$	cA	61,5	$1,4 \pm 0,3$	dAB	64,1	$1,0 \pm 0,1$	dB	74,4
		10	40	$1,5 \pm 0,4$	cA	62,5	$1,2 \pm 0,4$	cdAB	69,2	$1,0 \pm 0,3$	dB	74,4	$0,8 \pm 0,3$	dB	79,5
Fentiona	Lebaycid 500 CE	50	100	$0,0 \pm 0,0$	dA	100,0	$0,0 \pm 0,0$	eA	100,0	$0,0 \pm 0,0$	eA	100,0	$0,0 \pm 0,0$	eA	100,0
Testemunha	-	-	-	$4,0 \pm 0,0$	aA	-	$3,9 \pm 0,1$	aA	-	$3,9 \pm 0,2$	aA	-	$3,9 \pm 0,2$	aA	-

¹ Gramas ou mL de ingrediente ativo (i.a.) ou produto comercial (p.c.) por 100L de água.

² Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha ou minúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

³ Percentagem de eficiência de ¹ Gramas ou mL de ingrediente ativo (i.a.)

Tabela 2. Número médio de insetos vivos ($N \pm EP$) e mortalidade (%M) de adultos de *Anastrepha fraterculus*, 24, 48, 72 e 96 h após aplicação (HAA) de inseticidas via ingestão em laboratório. Temperatura $25 \pm 3^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h. Bento Gonçalves, RS, 2005.

Ingrediente Ativo	Produto Comercial	Dose ¹		24 HAA		48 HAA		72 HAA		96 HAA					
		i.a.	p.c.	$N \pm EP$	%M ³	$N \pm EP$	%M	$N \pm EP$	%M	$N \pm EP$	%M				
Acetamiprido	Mospilan	4	20	$2,8 \pm 0,2$	abA ²	26,3	$1,5 \pm 0,2$	bB	59,5	$0,9 \pm 0,2$	bB	75,0	$0,2 \pm 0,1$	bC	94,1
		6	30	$2,8 \pm 0,1$	abA	26,3	$1,3 \pm 0,3$	bB	64,9	$0,4 \pm 0,2$	bcC	88,9	$0,0 \pm 0,0$	bC	100,0
		8	40	$2,2 \pm 0,4$	bcA	42,1	$1,2 \pm 0,7$	bB	67,6	$0,5 \pm 0,2$	bcC	86,1	$0,0 \pm 0,0$	bC	100,0
Tiametoxam	Actara 250 WG	5	20	$1,1 \pm 0,2$	cA	65,8	$0,2 \pm 1,3$	cB	94,6	$0,0 \pm 0,0$	cB	100,0	$0,0 \pm 0,0$	bB	100,0
		7,5	30	$1,2 \pm 0,3$	cA	68,4	$0,2 \pm 1,3$	cB	94,6	$0,0 \pm 0,0$	cB	100,0	$0,0 \pm 0,0$	bB	100,0
		10	40	$0,5 \pm 0,2$	dA	86,9	$0,1 \pm 0,1$	cAB	97,3	$0,0 \pm 0,0$	cB	100,0	$0,0 \pm 0,0$	bB	100,0
Fentiona	Lebaycid 500 CE	50	100	$0,0 \pm 0,0$	dA	100,0	$0,0 \pm 0,0$	cA	100,0	$0,0 \pm 0,0$	cA	100,0	$0,0 \pm 0,0$	bA	100,0
Testemunha	-	-	-	$3,8 \pm 0,1$	aA	-	$3,8 \pm 0,1$	aA	-	$3,6 \pm 0,3$	aA	-	$3,4 \pm 0,4$	aA	-

¹ Gramas ou mL de ingrediente ativo (i.a.) ou produto comercial (p.c.) por 100L de água.

² Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha ou minúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

³ Percentagem de eficiência de controle calculado por Abbott (1925).

Na avaliação realizada 72 HAA tiametoxam (5; 7,5 e 10 g i.a. 100L⁻¹) apresentou mortalidade de 46,1; 64,1 e 74,4% respectivamente. Comportamento similar foi observado na avaliação realizada 96 HAA (Tabela 1). Os resultados obtidos com tiametoxam (10 g i.a. 100L⁻¹) são similares aos obtidos por Scoz *et al.* (2004) que também observaram mortalidade significativa de adultos via contato.

Nas duas últimas avaliações (72 e 96 HAA) o acetamiprido nas três concentrações (4, 6 e 8 g i.a. 100L⁻¹) apresentou o mesmo comportamento, não proporcionando uma mortalidade de adultos em níveis superiores a 25,6% (Tabela 1).

No bioensaio de ingestão, foi observado que todos os insetos ingeriram os produtos fato registrado pela presença da cor vermelha do abdômen devido ao corante utilizado na dieta. Isto indica que os inseticidas não provocaram ação de repelência, e a mortalidade observada foi resultante da ação dos produtos. Cruz *et al.* (1997) e Scoz *et al.* (2004) também observaram que dietas com diferentes inseticidas contendo o mesmo corante não foram discriminados por *A. fraterculus*.

Na avaliação realizada 24 HAA, fentiona (50mL i.a. 100L⁻¹) provocou a morte de 100% dos insetos (Tabela 2) resultados que concordam com Salles & Kovaleski (1990) e Scoz *et al.* (2004). Nesta avaliação, não foi observada diferença significativa na mortalidade dos adultos entre a testemunha e os tratamentos com as duas menores doses de acetamiprido (4 e 6g i.a. 100L⁻¹) que proporcionaram 26,3% de controle (Tabela 2). Tiametoxam (10g i.a. 100L⁻¹) foi o único dos inseticidas que provocou mortalidade equivalente ao fosforado fentiona concordando com resultados obtidos por Scoz *et al.* (2004).

Na avaliação realizada 48 HAA, as três concentrações de acetamiprido (4, 6 e 8g i.a. 100L⁻¹) provocaram uma mortalidade de *A. fraterculus* entre 59,5 a 67,6% (Tabela 2). Tiametoxam (5, 7,5 e 10g i.a. 100L⁻¹) apresentou controle de adultos acima de 90%, igualando-se a fentiona e atingindo 100% de mortalidade às 72 HAA (Tabela 2).

Na avaliação realizada 72 HAA, acetamiprido (6 e 8 g i.a. 100L⁻¹) proporcionou mortalidade dos adultos próximo a 90% equivalendo-se ao inseticida fentiona utilizado como padrão (Tabela 2).

Os inseticidas acetamiprido e tiametoxam foram mais tóxicos a adultos da mosca-das-frutas via ingestão do que por contato concordando com os resultados obtidos por Scoz *et al.* (2004) para outros neonicotinóides, como imidacloprido, tiametoxam e tiacloprido. Este fato indica a possibilidade de emprego desse grupo químico como substituto aos fosforados nas iscas tóxicas.

1.2. Bioensaio de efeito de profundidade visando ao controle de larvas. No experimento de profundidade,

somente fentiona (50 mL.i.a. 100L⁻¹) provocou 100% de mortalidade das larvas de *A. fraterculus* localizadas no interior das bagas de uva da cultivar Itália (Tabela 3). Salles & Kovaleski (1990) obtiveram resultados semelhantes a este em um experimento com ameixas infestadas (91,9% de mortalidade).

O inseticida acetamiprido, nas três concentrações avaliadas (4, 6 e 8g i.a. 100L⁻¹) apresentou mortalidade de larvas entre 66,7 e 88,9%, sendo o comportamento semelhante ao fosforado fentiona (Tabela 3). Não houve diferença significativa entre as três concentrações avaliadas de tiametoxam (5, 7,5 e 10g i.a. 100L⁻¹), que manteve uma eficiência de controle baixa (entre 44,4 e 55,6%), equivalendo-se ao tratamento testemunha (Tabela 3), concordando com os resultados obtidos por Scoz *et al.* (2004) que avaliou o efeito de profundidade do produto em maçãs.

No momento da aplicação dos inseticidas, todas as bagas utilizadas no experimento possuíam galerias, indicando a presença de larvas vivas. Entretanto, na avaliação realizada 15 dias após, foi observado que apenas 40% das bagas da testemunha continham larvas vivas o que indica que o inseto possui dificuldades para completar o ciclo na cultivar Itália (Tabela 3). Embora trabalhos de biologia com *A. fraterculus* na cultura da videira não tenha sido conduzidos no Brasil, Chu & Tung (1996) demonstraram que a mosca-das-frutas *Bractocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) apresenta maior viabilidade em bagas maduras, porém, somente 19% dos ovos conseguiram se transformar em adultos na cultura. Mesmo com a baixa infestação de larvas na testemunha, foi possível discriminar a eficiência dos inseticidas aplicados quanto a mortalidade (Tabela 3).

2. Experimento em vinhedo comercial. A presença de adultos de *A. fraterculus* nos vinhedos foi observada durante os meses de dezembro a fevereiro (15/12/04 a 14/02/05) (Fig.1). A população de adultos da mosca-das-frutas na área experimental manteve-se baixa (< 2 adultos/armadilha/semana) até o dia 17/01/05. A partir deste período um acréscimo significativo na população da praga foi observado tendo um pico populacional no final do mês de janeiro (31/01/05) (25 adultos/armadilha em média), sendo este concomitante com a época de maturação dos frutos no parreiral.

No experimento de campo, foi observado que o acetamiprido (4, 6 e 8 g i.a. 100L⁻¹) tiametoxam (5, 7,5 e 10 g i.a. 100L⁻¹) e fentiona (50 mL i.a. 100L⁻¹) não diferiram entre si quanto ao nível do dano nas bagas porém proporcionaram uma redução na infestação da praga próximo a 90% quando comparado com as parcelas testemunhas (Tabela 4).

Com base nos experimentos de laboratório, foi observado que nenhum dos neonicotinóides avaliados ofereceu controle eficiente nos três modos de exposição (contato, ingestão e profundidade) o que seria considerado ideal para aplicação em cobertura

total. O único tratamento que ofereceu eficiência nos três modos de exposição foi o fosforado fentiona, que é o produto referência para o controle da praga na cultura. Entretanto, face às restrições quanto à toxicidade para inimigos naturais (Gutierrez & Ettene 1981) e carência elevada (21 dias) na cultura, os neonicotinóides podem ser opções alternativas para o controle da praga na cultura. O maior potencial de emprego deste grupo químico parece ser na utilização como isca tóxica substituindo os fosforados que são

altamente empregados, o que proporcionaria uma redução significativa na quantidade deste grupo químico anualmente aplicado nos vinhedos. Além do efeito de ingestão, os resultados da ação de profundidade observados com o acetamiprido e da redução de infestação no em vinhedo comercial, demonstra o potencial de controle da mosca das frutas na cultura da videira com o emprego deste grupo químico, que apresenta menor toxicidade e carência que os fosforados atualmente empregados no controle da espécie.

Tabela 3. Porcentagem de frutos com larvas vivas [\pm EP] por *Anastrepha fraterculus* após aplicação de inseticidas em laboratório. Bento Gonçalves, RS, 2005.

Ingrediente ativo	Produto Comercial	Dose (mL/100L)		% de bagas danificadas (n = 24)	% Redução de Dano	
		i.a.	p.c.			
Acetamiprido	Mospilan	4	20	8,3 \pm 5,3	ab	77,8
		6	30	12,5 \pm 5,6	abc	66,7
		8	40	4,2 \pm 4,2	ab	88,9
Tiametoxam	Actara 250 WG	5	20	20,8 \pm 4,2	bc	44,4
		7,5	30	16,7 \pm 5,3	bc	55,6
		10	40	20,8 \pm 4,2	bc	44,4
Fentiona	Lebaycid 500 CE	50,0	100	0 \pm 0	a	100
Testemunha	-	-	-	37,5 \pm 5,6	c	-

Tabela 4. Porcentagem de bagas com danos [\pm EP] de *Anastrepha fraterculus* após o tratamento com inseticidas em pomar comercial de videira da cultivar Moscato Embrapa. Bento Gonçalves, RS, 2005.

Ingrediente ativo	Produto Comercial	Dose (mL/100L)		Colheita 08/02/05 % bagas danificadas (n)	% Redução de Dano	
		i.a.	p.c.			
Acetamiprido	Mospilan	4	20	0,81 \pm 0,13 (4.058)	b	89,8
		6	30	0,81 \pm 0,30 (4.457)	b	89,8
		8	40	1,06 \pm 0,27 (4.413)	b	86,7
Tiametoxam	Actara 250 WG	5	20	1,48 \pm 0,27 (4.188)	b	81,4
		7,5	30	1,82 \pm 0,48 (4.157)	b	77,1
		10	40	0,82 \pm 0,15 (4.424)	b	89,8
Fentiona	Lebaycid 500 CE	50,0	100	1,26 \pm 0,40 (4.732)	b	84,2
Testemunha	-	-	-	7,97 \pm 0,97 (4.622)	a	-

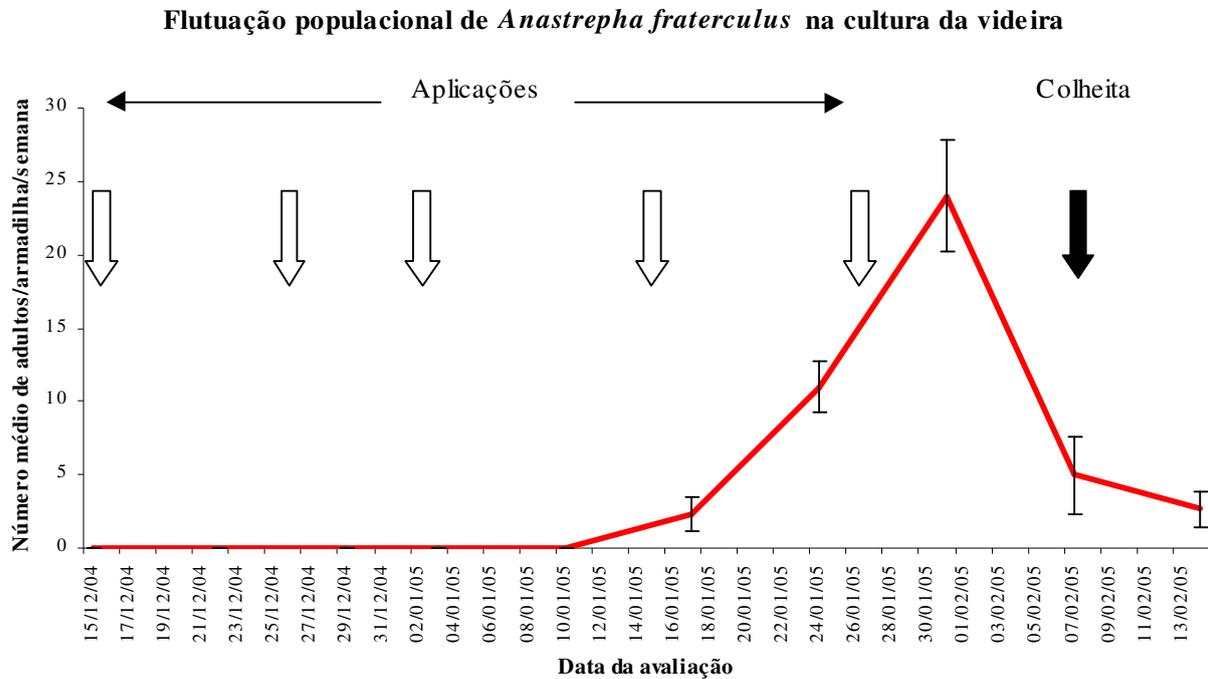


Figura 1. Número médio de adultos de *Anastrepha fraterculus* capturados em armadilhas Mc Phail na cultura da videira durante a condução do experimento (15/12/04 a 14/02/05). Bento Gonçalves, RS, 2004/2005.

Literatura Citada

- Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- Agrofit: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/agrofit>>. Acesso em: 01 jun. 2005.
- Botton, M., E. R., Hickel & S.J. Soria. 2003. Pragas, p 82-105. In: T. V. M. Fajardo (Ed.). Uva para processamento: fitossanidade. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 128 p.
- Bleicher, J., D. N. Gassen, L. G. Ribeiro, H. Tanaka & A. I. A. Orth. 1982. A mosca-das-frutas em macieira e pessegueiro. Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, 28 p. (Boletim Técnico, 19).
- Bressan, S., M. M. C. Teles & S. S. R. Cervajal. 1991. Influência das cores e formas das armadilhas na captura de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) em condições naturais. *An. Soc. Entomol. Bras.* 34: 17-26.
- Calkins, C. O. & A. Malvasi. 1995. Biology and control of fruit flies (*Anastrepha*) in Tropical and temperate fruit. *Rev. Bras. Frutic.* 17: 36-45.
- Cruz, I. B. M., E. Humeres & A. K. Oliveira. 1997. Toxicity of fenthion to *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae): dose response analyses. *An. Soc. Entomol. Bras.* 26: 471-479.
- Chu, Y. I. & C. H. Tung. 1996. The laboratory observations on the attack of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) on grapes. *Plant Prot. Bull.* 38:49-57.
- Furtado, D. Sisvar versão 4 1.3 (Build 4.5). 2003. Disponível em: <<http://www.ufla.br>>. Acesso em: 20 maio 2005.
- Gutierrez, J. & J. Ettenne, J. 1981. Some data on the tetranychid mites attacking cultivated plants in Senegal. *Agronomie Tropicale.* 36: 391-394.
- Haji, F. N. P., J. A. Alencar, J. A. & F. R. Barbosa. 2001. Pragas, 82-89. In: Leão, P. C. S. de M. (Ed.). Uva de Mesa: produção. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 128p.
- IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 abr. 2005.
- Kovaleski, A., K. Uramoto, R. L. Sugayama, N. A. Canal, A. Malvasi. 1999. A survey of *Anastrepha fraterculus* in apple and dial pattern of activity in an apple orchard in Brazil. *Entomol. exp. appl.* 83: 239-245.
- Kovaleski, A., R. L. Sugayama & A. Malvasi. 2000. Controle químico em macieiras, p. 135-141. In: A. Malvasi & R. A. Zucchi (Ed.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos, 325 p.
- Kovaleski, A. & L. G. Ribeiro. 2003. Manejo de pragas na produção integrada de maçãs. Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, 7 p.
- Leicht, W. 1996. Imidacloprid - a chloronicotinyl insecticide biological activity and agricultural

- significance. Pflanzenschutz - Nachrichten Bayer. 49: 71-84.
- Lorenzato, D. 1988. Controle integrado de mosca-das-frutas em fruteiras rosáceas. Porto Alegre, IPAGRO, 70p. (Informativo, 31).
- Nora, I.; E. R. Hickel & H. F. Prando, 2000. Ocorrência de moscas-das-frutas em Santa Catarina, p. 271-275. In: A. Malavasi & R. A. Zucchi (Ed.), Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos, 325 p.
- Nora, I. & T. Sugiura. 2001. Pragas da pereira. In: Epagri. Nashi: a pêra japonesa. Florianópolis, EPAGRI/JICA, 341 p.
- Olszak, R. W. & A. Maciesiak. 2004. Problem of cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi*) in Poland - flight dynamics and control with some insecticides. IOBC/WPRS Bulletin. 27: 91 - 96.
- Reis Filho, W. 1994. Controle químico da mosca-das-frutas - *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae) em macieira. Rev. Bras. Frutic. 16: 64-69.
- Salles, L. A. B. & A. Kovaleski. 1990. Inseticidas para controle da mosca-das-frutas. Horti Sul. 1:10-11.
- Salles, L. A. B. 1995. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. Pelotas, Embrapa-CPACT, 58 p.
- Salles, L. A. B. 1998. Principais pragas e seu controle, p. 205-242. In: C. A. B. Medeiros & M.C.B. Raseira, A. Cultura do Pessegueiro. Brasília, Embrapa-SPI, Pelotas: Embrapa-CPACT, 350 p.
- Salles, L. A. B. 2000. Biologia e ciclo de vida, p.81-86. In: A. Malavasi & R. A. Zucchi (Ed.). Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos, 325p.
- Scoz, P. L., M. Botton & M. S. Garcia. 2004. Controle químico de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em laboratório. Cienc. Rural. 34:1689-1690.
- Scoz, P. L. 2003. Avaliação de atrativos alimentares, armadilhas e inseticidas para o monitoramento e controle de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae). Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 56p.
- Soria, S. J. 1985. A mosca-das-frutas e seu controle. Bento Gonçalves, Embrapa-CNPV, 3 p.
- Yamamoto, I. 1996. Neonicotinoids mode of action and selectivity. Agrochem. Jpn. 68: 14-15.