

Elton L. Araujo^{1*}

Fernanda C. Juliatti²

Antonia D. C. L. Ferreira³

Elania C. Fernandes⁴

Márcia M. Sousa³

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/02/2013. Aprovado em 28/07/2013.

¹Prof. Adjunto, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (DCV/UFERSA), Mossoró, RN, Brasil. e-mail: elton@ufersa.edu.br

²Pesquisadora, Iharabras, Sorocaba – SP, Brasil. e-mail: fernanda@ihara.com.br

³Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (DCV/UFERSA), Mossoró, RN, Brasil. e-mail: deboracamilla1@hotmail.com, marcia.m.s.91@hotmail.com

⁴Mestranda em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (DCV/UFERSA), Mossoró, RN, Brasil. e-mail: elania_19@hotmail.com



EFICIÊNCIA DE ACETAMIPRIDO E ETOFENPROXI NO CONTROLE DE *Ceratitis capitata* (DIPTERA: TEPHRITIDAE), NA CULTURA DA MANGUEIRA

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do inseticida Acetamiprido (Neonicotinóide) em duas dosagens, comparando-o com o inseticida Etofenproxi (Éter Difênico), no controle da mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann) na cultura da mangueira. O estudo foi realizado em uma área de produção comercial de manga da variedade Tommy Atkins, localizada no município de Assú, estado do Rio Grande do Norte. Os tratamentos avaliados foram: T1 - Acetamiprido (4 g i.a./100 L), T2 - Acetamiprido (6 g i.a./100 L), T3 - Etofenproxi (12 g i.a./100 L) e T4 – Testemunha (sem aplicação). Os inseticidas foram pulverizados na forma de isca tóxica (inseticida + melão à 0,5%), apenas uma vez. As aplicações foram realizadas com auxílio de um pulverizador Arbus com capacidade de 2.000 L. O volume de calda utilizada foi proporcional a 500 L/ha. Após a aplicação dos tratamentos foram instaladas armadilhas tipo Jackson com Trimedlure (atrativo), para captura das moscas-das-frutas. As avaliações foram realizadas até oito dias após a aplicação. A eficiência de controle foi corrigida através da fórmula de Abbott. As duas dosagens de Acetamiprido (4 g i.a./100 L e 6 g i.a./100 L) avaliadas apresentaram a mesma eficiência média de controle (74%) sobre *C. capitata* e não diferiram estatisticamente do Etofenproxi (12 g i.a./100 L) com eficiência de (84%). Acetamiprido apresenta potencial para ser utilizado no controle de *C. capitata*, na cultura da mangueira.

Palavras chave: Fruticultura. Semiárido. Praga. Mosca-do-mediterrâneo. Inseticida.

Efficiency of Acetamid and Etofenproxi on the control of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), in the mango crop.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the efficiency of the insecticide Acetamid (Neonicotinoid) in two doses, compared with Etofenproxi (Diphenyl ether), in the medfly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) control on mango crop. The study was carried out in a commercial mango orchard of Tommy Atkins cultivar, located in the Assu

county, Rio Grande do Norte State. The treatments evaluated were: T1 - Acetamiprid (4 g a.i./100 L), T2 - Acetamiprid (6 g a.i./100 L), T3 - Etofenprox (12 g a.i./100 L) and T4 – Control (untreated). The insecticides were sprayed (insecticide + sugar cane molasses at 0.5%) only once. The sprays were conducted with Arbus sprayer with 2,000 L of capacity. The solution volume used was 500 L/ha. After spraying the treatments, Jackson traps with Trimedlure (attractive) were placed to catch the fruit flies adults. The evaluations occurred until the 8th day after the spraying. The efficiency of control was corrected by Abbott's equation. The two dosages of Acetamiprid (4 g a.i./100 L and 6 g a.i./100 L) presented a similar average efficiency of control (74%) on *C. capitata* and were not statistically different from the Etofenprox (12 g a.i./100 L) with efficiency of (84%). Acetamiprid has potential to be used in the control of *C. capitata*, on mango crop.

Key words: Fruit tree. Semiarid. Pest. Mediterranean fruit fly. Insecticide.

INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) está entre as dez frutíferas mais cultivadas (76 mil ha) no Brasil, de onde no ano de 2012 foram exportados 127 mil toneladas de manga, gerando uma receita de 137 milhões de dólares para o país (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2013). Parte da produção de manga do país concentra-se na região Nordeste, principalmente nos municípios de Petrolina (PE)/Juazeiro (BA), devido a fatores edafoclimáticos favoráveis.

Apesar dos aspectos positivos, às áreas de produção de manga do Nordeste tem sido frequentemente infestadas por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) (OLIVEIRA et al., 2009; SANTOS et al., 2013), sendo que atualmente estes tefritídeos se constituem em um dos principais problemas fitossanitários do cultivo da mangueira, nessa região do país (FERREIRA et al., 2003). As moscas-das-frutas fazem parte de um grupo de insetos responsáveis por causar prejuízos econômicos na cultura da mangueira, não apenas pelos danos diretos na produção, mas também pelas restrições fitossanitárias para exportação (FERREIRA et al., 2003; FEITOSA et al., 2008). No Brasil, algumas espécies de *Anastrepha* e *Ceratitís capitata* (Wiedemann) são relatadas infestando frutos de manga (ZUCCHI, 2000; FERREIRA et al., 2003; ARAUJO et al., 2005). No entanto, *C. capitata* tem sido apontada como a principal espécie de mosca-das-frutas que infesta manga na região semi árida do nordeste brasileiro, causando prejuízos aos produtores.

Os altos índices populacionais de *C. capitata*, verificados em pomares localizados no semi árido brasileiro, tem dificultado as exportações de manga *in natura*, pois um dos principais requisitos para exportação é que os pomares apresentem índices populacionais de moscas-das-frutas inferior a 1 Mosca/Armadilha/Dia (MAD) (BARBOSA et al., 2005). A principal forma de reduzir rapidamente as populações de moscas-das-frutas

nos pomares de frutíferas, é com a aplicação de inseticida, que pode ser realizado através de pulverização em cobertura total ou aplicação de isca tóxica a base de melão de cana-de-açúcar ou proteína hidrolisada (URBANEJA et al., 2009).

Nas últimas décadas, o controle dos tefritídeos praga na cultura da mangueira era realizado basicamente com produtos organofosforados, como malation e fention (SCOZ, 2004; PARANHOS; BARBOSA, 2005). Entretanto, estes inseticidas, por apresentarem elevada toxicidade, baixa seletividade aos inimigos naturais e longo período de carência tiveram seu uso proibido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Dessa forma, os produtores têm enfrentado problemas devido ao reduzido número de inseticidas registrados no MAPA para o controle das moscas-das-frutas na cultura da mangueira. Diante desta dificuldade, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a eficiência do inseticida Acetamiprido (Neonicotinóide) em duas dosagens, comparando-o com o inseticida Etofenproxi (Éter Difenílico), registrado no MAPA, no controle de *C. capitata*, através de aplicações na forma de isca tóxica, nas condições de cultivo do semi árido do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área de produção comercial de manga da variedade Tommy Atkins, localizada no município de Assú, estado do Rio Grande do Norte, em 2006. O pomar apresenta um espaçamento de 5,0 x 8,0 m e é irrigado através do sistema de micro aspersão. O solo da área é do tipo Cambissolo, a adubação utilizada foi a padrão da região e durante a condução do ensaio não foi realizada a capina da vegetação entre as linhas da mangueira.

A área onde foi realizado o ensaio encontrava-se infestada com a mosca-das-frutas da espécie *C. capitata* e estava na fase final de frutificação. Após a seleção da área e a colocação dos piquetes demarcando os blocos e os tratamentos, foi realizada a pulverização dos inseticidas. O ensaio constou de quatro tratamentos (Tabela 1), sendo utilizado o delineamento em blocos casualizados. Cada tratamento estava disposto ao longo de cinco linhas de mangueira, contendo 11 plantas cada linha.

Os inseticidas avaliados foram Acetamiprido (Nome químico: (E)-N1-[(6-chloro-3-pyridyl)methyl]-N2-methylacetamide; Formulação: Pó Solúvel; Concentração: 200 g/Kg; Grupo químico: Neonicotinóide; Classe toxicológica: III) e Etofenproxi (Nome químico: 2-(4-ethoxyphenyl)-2-methylpropyl 3-phenoxybenzyl ether; Formulação: Concentrado Emulsionável; Concentração: 300 g/L; Grupo Químico: Éter Difenílico; Classe toxicológica: III).

Tabela 1. Tratamentos (ingrediente ativo e dosagem) avaliados, na forma de isca tóxica, para o controle de *Ceratitis capitata* na cultura da mangueira, no município de Assu (RN).

Tratamento	Ingrediente ativo	Dose de ingrediente ativo
		(g ou mL/100 L)
T1	Acetamiprido + melação (0,5%)	4 g
T2	Acetamiprido + melação (0,5%)	6 g
T3	Etofenproxi + melação (0,5%)	12 g
T4	Testemunha	-

A pulverização dos tratamentos foi realizada na forma de isca tóxica, com o objetivo principal de atrair os adultos de *C. capitata* para que estes se alimentassem e viessem a se contaminar e morrer, além da ação de contato. Foi realizada apenas uma aplicação, e esta ocorreu logo após a demarcação dos blocos e tratamentos. Cada um dos produtos avaliados, nas suas dosagens correspondentes, foi diluído em água, sendo em seguida adicionado melação (5%) e aplicado em seu respectivo tratamento. As aplicações foram realizadas no período da manhã, com auxílio de um pulverizador Arbus com capacidade de 2.000 L, sendo a pulverização direcionada para a copa das árvores. O volume de calda utilizada foi proporcional a 500 L de solução por hectare, baixo volume devido ser isca tóxica. As condições climáticas registradas no período do desenvolvimento do trabalho estão apresentadas na Tabela 2.

Após a aplicação dos tratamentos, foram instaladas cinco armadilhas por tratamento, para captura das

moscas-das-frutas dentro de cada tratamento. As armadilhas eram do tipo Jackson e continham o feromônio sexual Trimedlure como atrativo. Este tipo de armadilha e atrativo é específico para captura de *C. capitata*. O objetivo das armadilhas era capturar os adultos que tivessem sobrevivido aos tratamentos, e acompanhar o ressurgimento da população da praga na área de cada tratamento. Dessa maneira, a cada dois dias após a aplicação foi contabilizado o número de adultos capturados em cada uma das armadilhas. Posteriormente, a eficiência de controle de cada tratamento foi corrigida através da fórmula de Abbott (1925).

- Fórmula de Abbott: Eficiência (%) = [(Capturas Testemunha – Capturas Tratamento) ÷ Capturas Testemunha] x 100.

Tabela 2. Médias dos dados climáticos - Temperatura (°C), Umidade Relativa (%) e Precipitação Pluvial (mm), durante o período do trabalho, no município de Assu (RN).

Data	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Precipitação Pluvial (mm)
11-05-06	27,5	78,5	0,0
12-05-06	27,2	84,5	0,0
13-05-06	26,9	87,5	0,9
14-05-06	27,6	79,8	0,0
15-05-06	27,7	84,8	24,9
16-05-06	27,2	79,8	0,0
17-05-06	26,0	83,8	0,0
18-05-06	26,4	76,0	7,9
19-05-06	26,1	76,5	0,0

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No segundo dia após a aplicação, primeira avaliação, verificou-se que os tratamentos com inseticidas reduziram consideravelmente a população de *C. capitata* no pomar avaliado (Tabela 3). Nos dois tratamentos com Acetamiprido (4 g i.a./100 L. de água e 6 g i.a./100 L. de água), o número médio de captura de *C. capitata* por armadilhas foi de 0,2 com uma eficiência de controle de 83% em relação ao tratamento testemunha (Tabela 3). No tratamento com Etofenproxi (12 g i.a./100 L. de água) nenhum adulto foi capturado nas armadilhas, mostrando uma eficiência de controle de 100%. Estas mesmas dosagens de Acetamiprido e Etofenproxi foram avaliadas por Morelli et al. (2012), em pomares de mangaueira nas condições de Petrolina (PE), e os referidos autores também constataram uma considerável redução inicial de *C. capitata* logo nos primeiros dias após a pulverização.

Aos quatro e seis dias após a aplicação, segunda e terceira avaliação, respectivamente, foi observado que os tratamentos com inseticidas continuavam apresentando uma considerável redução populacional de *C. capitata*, com relação ao tratamento testemunha. Na segunda avaliação, os dois tratamentos com Acetamiprido apresentaram o mesmo índice de captura 0,4 mosca por armadilha, correspondendo a uma eficiência de controle de 75% (Tabela 3). Assim como na avaliação anterior o tratamento Etofenproxi (12 g i.a. /100 L. de água) foi o que apresentou o menor índice de captura, sendo este índice de 0,2 mosca por armadilha, com uma eficiência de controle de 88%. Na terceira avaliação, Acetamiprido e Etofenproxi apresentaram os mesmos números médio de capturas, que foi de 0,4 mosca por armadilha, sendo este índice de captura correspondente a uma eficiência de 80% de controle (Tabela 3). Scoz et al. (2004) também verificaram um significativo efeito tóxico de Etofenproxi e diferentes Neonicotinoides, na forma de isca tóxica, sobre a mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) nos três primeiros dias de exposição da praga aos inseticidas, em condições de laboratório.

Os autores chamaram a atenção para o fato dos Neonicotinoides avaliados serem mais efetivos quando ingerido, ao passo que o Etofenproxi agiu eficientemente tanto por ingestão como por contato, com uma rápida intoxicação.

Com oito dias após a aplicação, verificou-se que a população de *C. capitata* começou a aumentar no pomar, pois os índices de captura aumentaram e a eficiência de controle começou a diminuir (Tabela 3). Mesmo assim, a eficiência de controle do tratamento com Etofenproxi (12 g i.a. /100 L. de água) foi de aproximadamente 70%, entretanto, nos tratamentos com Acetamiprido a eficiência de controle foi de 56% (Tabela 3). Estes resultados são muito próximos aos observados por Morelli et al. (2012) para esta mesma praga, produtos e doses, contudo, os referidos autores observaram que aos sete dias após a aplicação, o tratamento Acetamiprido (6 g i.a./100 L. de água) foi o mais efetivo, com uma eficiência de controle de 88%.

De uma maneira geral, considerando-se a média das quatro avaliações, até o oitavo dia após a aplicação, verificou-se que as duas doses do produto Acetamiprido apresentaram os mesmos índices de captura e eficiência de controle, inclusive, sendo estas capturas e eficiência muito próximas ao produto Etofenproxi, não diferindo estatisticamente, entre si (Tabela 3). Além disso, a eficiência de controle das duas dosagens do Acetamiprido sobre *C. capitata* foi próxima a 80%, um pouco inferior à apresentada pelo Etofenproxi que é um princípio ativo registrado junto ao MAPA, para ser utilizado no controle de *C. capitata* na cultura da mangaueira. Os resultados obtidos neste trabalho foram semelhantes aos observados por Morelli et al. (2012), apesar destes autores terem verificado uma leve superioridade do Acetamiprido (6 g i.a./100 L. de água) sobre o Etofenproxi (12 g i.a./100 L. de água), no controle de *C. capitata*, em pomares de mangaueira no semiárido de Pernambuco. Estes resultados demonstram o potencial deste Neonicotinoide como mais um inseticida que pode ser desenvolvido para registro visando o controle de *C. capitata* na cultura da mangaueira.

Tabela 3. Número médio e eficiência (%) de controle da mosca-das-frutas *Ceratitidis capitata*, na cultura da mangaueira, após ser submetida a diferentes tratamentos de controle, Assu (RN).

Tratamentos (dose g i.a./100 L)	1ª Avaliação 13-05-06 2 DAA	2ª Avaliação 15-05-06 4 DAA	3ª Avaliação 17-05-06 6 DAA	4ª Avaliação 19-05-06 8 DAA	Media Geral
T1 Acetamiprido (4 g i.a./100 L.)	0,2 (83%)	0,4 (75%)	0,4 (80%)	1,0 (56%)	0,5 (74%) a
T2 Acetamiprido (6 g i.a./100 L.)	0,2 (83%)	0,4 (75%)	0,4 (80%)	1,0 (56%)	0,5 (74%) a
T3 Etofenproxi (12 g i.a./100 L.)	0,0 (100%)	0,2 (88%)	0,4 (80%)	0,7 (69%)	0,3 (84%) a
T4 Testemunha	1,2 (0%)	1,6 (0%)	2,0 (0%)	2,3 (0%)	1,8 (0%) b

Média geral seguida pela mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente entre se pelo teste de Tukey à 5%.

DAA – Dias Após a Aplicação.

CONCLUSÃO

As duas dosagens de Acetamiprido (4 g i.a./100 L. de água e 6 g i.a./100 L. de água), aplicadas na forma de isca tóxica, apresentaram a mesma eficiência média de controle (74%) sobre *C. capitata*, em pomares de mangueira, nas condições do semiárido do Rio Grande do Norte.

A eficiência média de controle (74%) das duas dosagens de Acetamiprido (4 g i.a./100 L. de água e 6 g i.a./100 L. de água) não diferiram estatisticamente da eficiência de controle observada com o Etofenproxi (12 g i.a./100 L. de água) que foi de (84%), até oito dias após a aplicação.

Acetamiprido apresenta potencial para ser utilizado, na forma de isca tóxica, no controle de *C. capitata*, na cultura da mangueira.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelas bolsas concedidas aos autores Elton L. Araujo (produtividade em pesquisa) e Márcia M. Sousa (PIBIC). A CAPES pela bolsa de mestrado de Elania C. Fernandes. A Fazenda Finobrasa, pelo apoio no desenvolvimento do trabalho em campo.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, n.1, p.265-267, 1925.
- ARAUJO, E. L.; MEDEIROS, M. K. M.; SILVA, V. E.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, v.34, n.6, p.889-894, 2005. Anuário Brasileiro de Fruticultura. POLL, H. (Ed.), Editora Gazeta Santa Cruz, 136p., 2013.
- BARBOSA, F. R.; GONÇALVES, M. E.; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A.; SOUZA, E. A.; SILVA, C. S. B.; SOUZA, A. M.; MIRANDA, I. G. Artrópodes-praga e predadores (Artropoda) associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, v.34, n.3, p.471-474, 2005.
- FEITOSA, S. S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M.; CARVALHO, E. M. S.; PAZ, J. K. S.; PAIVA, D. R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no município de José de Freitas – Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, p.112-117, 2008.
- FERREIRA, H. J.; VELOSO, V. R. S.; NAVES, R. V.; BRAGA FILHO, J. R. Infestação de moscas-das-frutas em variedades de manga (*Mangifera indica* L.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.33, n.1, p.43-48, 2003.
- MORELLI, R.; PARANHOS, B. J.; COSTA, M. L. Z. Eficiência de Etofenproxi e Acetamiprido no controle de mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) em pomar de manga. **BioAssay**, v.7, n.10, 2012.
- OLIVEIRA, J. J. D.; ROCHA, A. C. P.; ALMEIDA, E. S.; NOGUEIRA, C. H. F.; ARAUJO, E. L. Espécies e flutuação populacional de moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do estado do Ceará. **Revista Caatinga**, v.22, n.1, p.222-228, 2009.
- PARANHOS, B. A. J.; BARBOSA, F. R. Pragas-chave na cultura da mangueira, cap. 2, p 51-69. In: MENEZES, E. A.; BARBOSA, F. R. (Eds.), Pragas da mangueira: monitoramento, nível de ação e controle, 149p., 2005.
- SANTOS, W. G. N.; FERNANDES, E. C.; ARAUJO, E. L.; FERREIRA, A. D. C. L.; LACERDA FILHO, M. L. B. Moscas-das-frutas em um pomar comercial de mangueira, no litoral do Rio Grande do Norte. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.9, n.1, p.01-06, 2013.
- SCOZ, P. L.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S. Controle químico de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em laboratório. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1689-1694, 2004.
- URBANEJA, A.; CHUECA, P.; MONTÓN, H.; PASCUAL-RUIZ, S.; DEMBILIO, O.; VANACLOCHA, P.; ABAD-MOYANO, R.; PINA, T.; CASTÁNERA, P. Chemical alternative to malathion for controlling *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), and their side effects on natural enemies in Spanish citrus orchards. **Journal of Economic Entomology**, v.102, n.1, p.144-151, 2009.