

EFICIÊNCIA DE DIFLUBENZURON PARA O ÁCARO DA FALSA FERRUGEM *Phyllocoptruta oleivora* (ASH.) (ACARI: ERIOPHYIDAE) E SELETIVIDADE À *Pentilia egena* (MULS.) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) E ÁCAROS PREDADORES (ACARI: PHYTOSEIIDAE)

Antonio C. dos Santos¹ e Santin Gravena¹

ABSTRACT

Efficacy of Diflubenzuron to the Citrus Rust Mite *Phyllocoptruta oleivora* (Ash.) (Acari: Eriophyidae) and Selectivity to *Pentilia egena* (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae) and Predatory Mites (Acari: Phytoseiidae)

The efficacy of diflubenzuron to *Phyllocoptruta oleivora* (Ash.) and its selectivity to *Pentilia egena* (Muls.) and to predatory mites *Euseius* sp. and *Iphiseiodes zuluagai* (Denmark & Muma) were evaluated. Two experiments, in 1991 and 1992 were conducted. The treatments in g. a. i./100 l were: diflubenzuron (6.25, 7.50, 8.75), sulfur (240), bromopropylate (20) and control. Diflubenzuron was efficient against *P. oleivora* from four days (65% of control) till 90 days after application (97%) at the highest rate. Sulfur and bromopropylate were efficient till 60 days (87 and 97% of control respectively). At about 70% of fruits were not injured in the plots treated with diflubenzuron, sulfur and bromopropylate against 15% in the control. Diflubenzuron reduced the number of phytoseiids in 45%, sulfur 40% and bromopropylate 56% till four days after application. Diflubenzuron, sulfur and bromopropylate were selectives to larvae and adults of the coccinellid.

KEY WORDS: Arthropoda, sulfur, bromopropylate, phytoseiid mites, coccinellid.

RESUMO

Avaliou-se a eficiência de diflubenzuron à *Phyllocoptruta oleivora* (Ash.) bem como sua seletividade à *Pentilia egena* (Muls.) e aos ácaros predadores *Euseius* sp. e *Iphiseiodes zuluagai* (Denmark & Muma). Foram realizados dois ensaios, sendo um em 1991 e outro em 1992. Os tratamentos e doses em g. i. a./100 l foram: diflubenzuron (6.25, 7.50 e 8.75), enxofre

Recebido em 17/02/94. Aceito em 13/06/95.

¹Departamento de Entomologia e Nematologia, FCAV/UNESP, Rodovia Carlos Tonanni Km 5, 14870-000, Jaboticabal, SP.

(240), bromopropilato (20) e testemunha. Diflubenzuron foi eficiente no controle do ácaro da falsa ferrugem dos quatro (65% de controle) aos 90 dias após a aplicação (97%) na maior dose. Enxofre e bromopropilato foram eficientes até os 60 dias (87 e 97% de controle respectivamente). Cerca de 70% dos frutos não apresentaram qualquer manchamento nas parcelas tratadas ao contrário da testemunha onde apenas 15% encontraram-se na mesma situação. Diflubenzuron reduziu o número de fitoseídeos em cerca de 45%, enxofre em 40% e bromopropilato em 56% até quatro dias após a aplicação. Diflubenzuron, enxofre e bromopropilato foram seletivos à larvas e adultos do coccinelídeo.

PALAVRAS-CHAVE: Arthropoda, enxofre, bromopropilato, ácaros fitoseídeos, coccinelídeo.

INTRODUÇÃO

O ácaro da falsa ferrugem, *Phyllocoptruta oleivora* (Ash.), é considerado uma praga chave na cultura de citros. Sua presença pode provocar queda de folhas bem como o bronzeamento de frutos e diminuição do volume de suco (McCoy *et al.* 1976). O ataque em frutos de citros tem particular importância pois o manchamento pode depreciar os mesmos para o mercado de frutas frescas. Diflubenzuron é um produto regulador de crescimento que age interferindo na deposição de quitina, um dos compostos da cutícula dos insetos (Reynolds 1987). É bastante utilizado como inseticida, porém, como acaricida seu efeito é ainda pouco conhecido. McCoy (1978), em estudos na Califórnia, obteve o controle de *P. oleivora* com Dimilin por 147 dias. No Brasil, aparentemente os primeiros a utilizarem um produto inibidor da formação de quitina sobre ácaros foram Mariconi *et al.* (1979), obtendo bons resultados no controle do ácaro. Na Flórida, McCoy *et al.* (1989), conseguiram controle do eriofídeo com diflubenzuron por mais de 80 dias. Quanto a sua seletividade, Peleg (1983), constatou efeito do produto sobre larvas de *Chilocorus bipustulatus* (L.) em condições de laboratório. Já Matrangolo Jr. *et al.* (1987), em campo, verificaram que diflubenzuron é altamente seletivo à *Scymnus* sp.

Através do ensaio procurou-se averiguar a eficiência de diflubenzuron no controle de *P. oleivora*, bem como seu efeito sobre *Pentilia egena* (Muls.) e sobre os ácaros predadores *Euseius* sp. e *Iphiseiodes zuluagai* (Denmark & Muma).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi constituído de dois ensaios realizados no município de Monte Alto, SP. O primeiro foi conduzido em pomar de laranja 'Valência' com 20 anos de idade, sendo a aplicação em 20/02/1991 através do uso de pistola. O segundo foi realizado em pomar de laranja 'Pera Rio' com 10 anos. A aplicação foi em 21/03/1992 com uso de pulverizador costal motorizado. Em ambos os casos aplicou-se a calda até o ponto de escorrimento (Matuo 1990). O delineamento estatístico empregado foi o de blocos casualizados onde cada tratamento foi repetido quatro vezes. Cada parcela constou de uma única planta. Os tratamentos e doses utilizadas em g. i. a./100 l foram: diflubenzuron (Dimilin 25 PM) (6,25; 7,50 e 8,75), enxofre (Kumulus S) (240,0) e testemunha no ensaio I em 1991; diflubenzuron (Dimilin 15 SC) (6,25; 7,50 e 8,75), enxofre (Kumulus S) (240,0), bromopropilato (Neoron 500 CE) (20,0) e testemunha no ensaio II em 1992. Para o estudo de eficiência as amostragens foram realizadas previamente e até 90 dias após as aplicações. Foram avaliados 20 frutos/parcela examinando-se 1 cm²/fruto com auxílio de lupa de bolso com 10 aumentos. As contagens de *P. egena* foram

feitas pelo método de Rosen & Gerson (1965) que consiste no caminhamento durante dois minutos ao redor da planta para contagem visual de larvas e adultos. No caso dos fitoseídeos foram coletadas 10 folhas da parte inferior da planta/parcela e observadas visualmente contando-se o número de predadores. Ao final dos ensaios, 20 frutos/parcela foram coletados para avaliação da superfície externa (manchamento) segundo a escala de notas proposta por Trevizoli (1983). Os dados foram submetidos às devidas transformações e ao teste de comparação de médias de Tukey. As taxas de reduções foram calculadas pela fórmula de Henderson & Tilton (1955).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Eficiência para *P. oleivora*. Na contagem prévia a população foi bastante homogênea em ambos os ensaios (I e II) (Tabela 1). Aos dois dias após a aplicação verifica-se nos ensaios I e II que todos os produtos diferiram da testemunha. Enxofre e bromopropilato foram mais eficientes (95 e 97% de controle respectivamente) do que diflubenzuron (33 a 58% no ensaio I e 71 a 78% no ensaio II). Pelas suas próprias características, como o modo de ação por ingestão, diflubenzuron não apresentou efeito de choque elevado. A partir de dezessete dias todos os produtos apresentaram eficiência acima de 90%. Aos 75 dias enxofre e bromopropilato passam a ser menos eficientes que diflubenzuron (43 e 86% de controle respectivamente no

Tabela 1. Número médio de ácaros da falsa ferrugem em 1 cm²/fruto e percentagem de eficiência dos produtos, Monte Alto, SP.

Tratamentos (g.i.a/100 l)	Dias após a aplicação ¹						
	0	2	4	17	60	75	90
Ensaio 1 - 1991							
Diflubenz. 6,25	44,0a	14,8ab(58)	7,3b(78)	2,0b(93)	0,6b(97)	0,4b(96)	0,9b(79)
Diflubenz. 7,50	30,2a	16,5ab(67)	8,1b(65)	3,0b(94)	0,4b(98)	0,3b(98)	0,4b(85)
Diflubenz. 8,75	36,1a	9,6ab(33)	9,4b(65)	1,3b(86)	0,2b(98)	0,1b(98)	0,5b(97)
Enxofre 240,00	48,7a	1,9b(95)	1,9b(95)	0,4b(98)	1,2b(95)	1,3b(87)	2,0b(59)
Testemunha	46,1a	37,6a	35,2a	31,2a	22,2a	10,2a	4,7a
Ensaio 2 - 1992							
Diflubenz. 6,25	20,8a	7,1b(71)	5,8b(75)	1,1b(93)	0,1b(98)	0,2c(96)	0,3b(94)
Diflubenz. 7,50	19,4a	4,4bc(78)	4,6bc(80)	0,4b(97)	0,1b(98)	0,1c(97)	0,2b(95)
Diflubenz. 8,75	24,8a	6,4bc(78)	3,4bc(87)	0,3b(99)	0,0b(98)	0,1c(98)	0,2b(96)
Enxofre 240,00	23,6a	0,9a(97)	0,2a(99)	0,0b(99)	1,2b(87)	3,0ab(43)	3,9ab(30)
Bromoprop. 20,00	26,4a	1,6cd(95)	0,9cd(97)	0,3b(97)	0,3b(97)	0,9bc(86)	1,0ab(78)
Testemunha	20,5a	24,3a	23,0a	16,4a	8,2a	4,7a	4,8a

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ensaio II). Este último mantém sua eficiência de 79 a 97% no ensaio I e de 94 a 96% no ensaio II até os 90 dias após a aplicação. Até quatro dias a eficiência de diflubenzuron foi menor no ensaio I (65 a 78% de controle) do que no ensaio II (75 a 87%). Isto pode ser explicado pelo fato da aplicação ter sido realizada com níveis populacionais diferentes (30 a 44 ácaros/cm² no ensaio I e de 20 a 24 ácaros/cm² no ensaio II). Este fato leva a crer que se utilizado nos padrões do Manejo Integrado de Pragas onde considera-se o nível de ação 10% dos frutos com 30 ou mais ácaros/cm² (Gravena 1984), diflubenzuron é um produto que deve ser utilizado para combate da praga. Outro fator que colabora para isto é seu efeito residual maior que o do enxofre e bromopropilato. Ao final dos ensaios avaliou-se o manchamento na superfície externa dos frutos (Tabela 2). Verifica-se que, para diflubenzuron, foi maior a quantidade de frutos com nota 0 no ensaio II (cerca de 70%) do que no ensaio I (média de 55%). Isto confirma o fato de que diflubenzuron deve ser aplicado em baixas populações do ácaro. Observa-se ainda que acima de 85% dos frutos da testemunha encontravam-se manchados, sendo que 70% deles foram classificados como de moderadamente a severamente manchados. Praticamente não houve diferença entre enxofre, bromopropilato e diflubenzuron. Os resultados de eficiência obtidos são bastante semelhantes aos de McCoy (1978) e McCoy *et al.* (1989) que em ensaios realizados nos EUA obtiveram um efeito residual do produto por mais de 13 e 11 semanas respectivamente.

Tabela 2. Avaliação da injúria (manchamento) causada pelo ácaro da falsa ferrugem na superfície externa dos frutos segundo a escala de notas proposta por Trevizoli (1983)¹.

Tratamentos (g.i.a/100 l)	Ensaio 1 - 1991				Ensaio 2 - 1992			
	% frutos com nota ¹				% frutos com nota ¹			
	0	1	2	3	0	1	2	3
Diflubenzuron 6,25	58,8	21,2	13,8	6,2	70,0	17,5	10,0	2,5
Diflubenzuron 7,50	52,5	30,0	15,0	2,5	72,5	15,0	15,0	2,5
Diflubenzuron 8,75	56,3	22,5	12,5	8,7	72,5	20,0	5,0	2,5
Enxofre 240,00	77,5	13,7	8,8	0,0	70,0	25,0	5,0	0,0
Bromoprop. 40,00	-	-	-	-	75,0	20,0	5,0	0,0
Testemunha	1,3	20,0	20,0	58,7	15,0	15,0	30,0	40,0

¹0= Sem manchas; 1 = levemente manchado; 2 = moderadamente manchado; 3 = severamente manchado.

Seletividade. Observa-se que em ambos os ensaios a população de *P. egena* foi uniforme, de 34 a 82 larvas/planta em 1991 e média de 3/planta em 1992 (Tabela 3) apresentando um decréscimo natural no decorrer do tempo como pode ser visto na testemunha. Em todas as avaliações não se verificou diferença estatística entre os tratamentos, entretanto pode-se notar uma redução no número de larvas por parte de enxofre (50% de redução em 1991) e bromopropilato (cerca de 20% de redução em 1992). Esse efeito no entanto é observado somente nos primeiros quatro dias após a aplicação. Quanto aos adultos (Tabela 4) nota-se aos dois dias no ensaio I uma redução de 65% por parte do enxofre, provavelmente um efeito

Tabela 3. Número médio de *Pentilia egena* larvas/planta, Monte Alto, SP.

Tratamentos (g.i.a/100 l)	Dias após a aplicação ¹					
	0	2	4	10	17	32
Ensaio 1 - 1991						
Diflubenz. 6,25	47,0a	3,8a	67,8a	127,3a	45,5a	2,0a
Diflubenz. 7,50	82,0a	61,3a	90,0a	134,5a	49,8a	2,8a
Diflubenz. 8,75	34,0a	31,3a	51,8a	88,5a	57,8a	4,0a
Enxofre 240,00	54,3a	29,0a	34,3a	72,8a	57,0a	7,0a
Testemunha	76,3a	79,0a	84,0a	100,0a	45,8a	2,3a
Ensaio 2 - 1992						
Diflubenz. 6,25	3,0a	4,2a	0,8a	2,0a	1,5a	0,7a
Diflubenz. 7,50	2,5a	1,8a	0,8a	3,8a	1,5a	0,0a
Diflubenz. 8,75	3,3a	0,8a	2,0a	1,3a	0,5a	0,0a
Enxofre 240,00	3,7a	0,3a	1,5a	0,5a	0,8a	1,2a
Bromoprop. 20,00	3,0a	3,8a	3,8a	2,7a	1,2a	0,0a
Testemunha	1,8a	0,8a	1,7a	0,3a	0,3a	0,0a

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

dispersivo devido ao odor do produto, visto que, aos quatro dias a população retorna aos níveis anteriores, como já observado por Santos *et al.* (1991). Observa-se também uma certa redução por parte de diflubenzuron a 8,75 g.i.a./100 l, mas não consistente como para o enxofre. No

Tabela 4. Número médio de *Pentilia egena* adultos/planta, Monte Alto, SP.

Tratamentos (g.i.a/100 l)	Dias após a aplicação ¹					
	0	2	4	10	17	32
Ensaio 1 - 1991						
Diflubenz. 6,25	8,3a	10,0a	9,0a	30,0a	19,8a	1,3a
Diflubenz. 7,50	10,3a	13,8a	14,8a	40,0a	20,5a	2,5a
Diflubenz. 8,75	9,3a	4,3a	10,0a	24,5a	18,5a	1,0a
Enxofre 240,00	7,5a	2,0a	6,0a	42,0a	25,0a	2,3a
Testemunha	9,8a	8,0a	8,5a	43,0a	19,5a	0,8a
Ensaio 2 - 1992						
Diflubenz. 6,25	0,0a	0,0a	0,0a	1,5a	2,5a	1,5a
Diflubenz. 7,50	0,0a	0,0a	0,0a	2,3a	3,0a	2,0a
Diflubenz. 8,75	0,0a	0,3a	0,0a	2,0a	3,0a	0,5a
Enxofre 240,00	0,5a	0,0a	0,0a	1,2a	3,2a	1,5a
Bromoprop. 20,00	0,0a	0,0a	0,0a	0,7a	4,0a	1,2a
Testemunha	0,0a	0,5a	0,5a	0,5a	1,8a	0,8a

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ensaio II não houve condições de avaliar o efeito de choque devido a inexistência do predador. Apenas aos dez dias surgiram os primeiros coccinelídeos e não havendo diferença estatística entre os tratamentos pode-se notar que os resíduos dos produtos não exerceram efeito tóxico sobre os adultos de *P. egena*. Esses resultados comprovam a seletividade às larvas da joaninha. Em relação aos ácaros predadores *Euseius* sp. e *I. zuluagai* (Tabela 5), havia uma boa população (6 a 9 ácaros predadores/10 folhas na avaliação prévia). Aos dois dias observa-se

Tabela 5. Número médio de ácaros predadores, *Euseius* sp. e *Iphiseiodes zuluagai*, encontrados em 10 folhas, Monte Alto, SP.

Tratamentos (g.i.a/100 l)	Dias após a aplicação ¹					
	0	2	4	10	17	32
Ensaio 2 - 1992						
Diflubenz. 6,25	8,8a	12,3a	6,8ab	12,0a	5,0a	10,8a
Diflubenz. 7,50	6,5a	10,8a	7,0ab	6,8a	5,8a	7,0a
Diflubenz. 8,75	7,8a	12,5a	7,8ab	8,8a	6,3a	7,3a
Enxofre 240,00	6,0a	6,3b	5,7b	6,5a	6,2a	6,2a
Bromoprop. 20,00	9,0a	3,8b	6,2b	10,0a	6,5a	7,0a
Testemunha	8,0a	11,2a	12,5a	8,5a	4,8a	9,5a

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

uma redução de 26% nas parcelas tratadas com enxofre e 70% nas tratadas com bromopropilato. Aos quatro dias também diflubenzuron reduz em cerca de 45% o número de fitoseídeos. Esses resultados se assemelham aos obtidos por Jacob & Posoiu (1981) no caso de diflubenzuron e aos de Bittencourt & Cruz (1988) para bromopropilato, trabalhando com ácaros fitoseídeos.

Pelos resultados pode-se concluir que diflubenzuron é eficiente no controle de *P. oleivora*. Todos os produtos testados são seletivos às larvas e aos adultos de *P. egena*; diflubenzuron e enxofre apresentaram-se levemente tóxicos e bromopropilato moderadamente tóxico aos fitoseídeos e diflubenzuron é adequado ao sistema de manejo integrado de pragas.

LITERATURA CITADA

- Bittencourt, M.A.L. & F.Z. Cruz. 1988. Toxicidade de produtos químicos sobre ácaros predadores (Acari: Phytoseiidae) em citros. An. Soc. Entomol. Brasil 17: 249-261.
- Gravena, S. 1984. Manejo integrado de pragas dos citros. Laranja 5: 323-361.
- Henderson, C.F. & E.W. Tilton. 1955. Test with acaricides against the brown wheat mite. J. Econ. Entomol. 63: 1536-1539.

- Iacob, N. & V. Posoiu. 1981.** The selectivity of several pesticides to the principal parasites used in the biological control in glasshouses. *Rev. Appl. Entomol.* 69: 333.
- Mariconi, F.A.M., H.C. Brunelli Jr., R. Pagan, J.R. Marconato, S. Tavares, L.C. Carvalho, J.C. Oliveira & C.L. Souza Jr. 1979.** Inibidores de formação de quitina, inseticidas e acaricidas pulverizados contra o ácaro *Phyllocoptruta oleivora* (Ash. 1879). *O Solo* 71: 23-28.
- Matrangolo Jr., E., L.A. Gavioli, S. Gravena, F.C. Moretti & N.K. Odake. 1987.** Integração de diflubenzuron com artrópodos predadores de ocorrência natural para manejo de "curuquerê do algodoeiro" *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 16: 5-18.
- Matuo, T. 1990.** Métodos de aplicação de defensivos, p. 17-39. In Tecnologia de aplicação de defensivos. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 139p.
- McCoy, C.W. 1978.** Activity of Dimilin on the development stages of *Phyllocoptruta oleivora* and its performance in field. *J. Econ. Entomol.* 71: 122-124.
- McCoy, C.W., P.L. Davis & K.A. Munroe. 1976.** Effect of late season fruit injury by the citrus rust mite, *Phyllocoptruta oleivora* (Prostigmata: Eriophyoidea) on the internal quality of valencia orange. *Fla. Entomol.* 59: 335-341.
- McCoy, C.W., B.H. Lye & M. Salvani. 1989.** Spray volume and acaricide rate effects on the control of the citrus rust mite. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 102: 36-40.
- Peleg, B.A. 1983.** Effect of 3 insect growth regulators on larval development, fecundity and egg viability of the coccinellid *Chilocorus bipustulatus* (Col.: Coccinellidae). *Entomophaga* 28: 117-118.
- Reynolds, S.E. 1987.** The cuticule, growth and moulting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides. *Pest. Sci.* 20: 131-146.
- Rosen, D. & U. Gerson. 1965.** Field studies of *Chilocorus bipustulatus* (L.) on citrus in Israel. *Ann. Epiph.* 16: 71-76.
- Santos, A.C., O.D. Fernandes, A.S. Pinto, P.E.B. Paiva & S. Gravena. 1991.** Efeito do buprofezin e abamectin sobre *Pentiliagena* (Muls.) (Col.: Coccinellidae) e crisopídeos em citros, p. 302. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia 13, Recife, p.309.
- Trevizoli, D. 1983.** Estratégias de manejo para o ácaro da ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* (Ash., 1879) e seus efeitos sobre outras espécies fitófagas e inimigos naturais em citros. Dissertação de mestrado FCAV/UNESP, Jaboticabal, 77p.
-