

SELETIVIDADE DE AGROTÓXICOS USADOS NA CULTURA DA MACIEIRA A *Neoseiulus Californicus* (McGregor) (ACARI: PHYTOSEIIDAE)¹

GERALDINE DE ANDRADE MEYER², ADALECIO KOVALESKI³,
ROSA MARIA VALDEBENITO-SANHUEZA⁴

RESUMO – Objetivou-se avaliar os efeitos secundários dos principais agrotóxicos utilizados em macieira sobre adultos e imaturos de *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae). Os testes foram conduzidos em laboratório, utilizando as doses dos produtos recomendadas para a cultura e o método de contato e residual com pulverização em superfície de folha. Foram testados tebufenozida, fosmete, metidationa, clorpirifós, abamectina, fenpiroximato, piridabem, captana, mancozebe (duas dosagens) e ditianona. Para o cálculo do efeito total (E%) sobre os adultos, avaliaram-se a mortalidade, a oviposição e a viabilidade dos ovos, e para os imaturos, somente a mortalidade. Os resultados do E% foram avaliados 96 horas após a pulverização. Os produtos foram classificados quanto ao efeito total (E%) de toxicidade proposta pela IOBC/WPRS. Fosmete, tebufenozida e metidationa foram inócuos; abamectina, fenpiroximato, clorpirifós, captana, mancozebe (nas duas dosagens testadas) e ditianona foram levemente nocivos, e piridabem foi moderadamente nocivo aos adultos de *N. californicus*. O fungicida mancozebe, na maior dosagem (320g.i.a./100L), foi o que mais afetou o ácaro predador. Quanto à seletividade dos agrotóxicos aos imaturos, constatou-se que abamectina e piridabem foram moderadamente nocivos, e os demais foram inócuos. Nenhum produto foi classificado como nocivo, evidenciando a tolerância de *N. californicus* a estes agrotóxicos. Estes resultados permitem uma escolha e manejo mais adequado para os agrotóxicos utilizados nos pomares comerciais de macieira, de forma que a presença deste ácaro predador exerça pressão de controle do ácaro-vermelho.

Termos para indexação: Maçã, acaricidas, inseticidas, fungicidas.

PESTICIDE SELECTIVITY USED IN APPLE CROPS *Neoseiulus californicus* (McGregor) (ACARI: PHYTOSEIIDAE)

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the side effects of the main pesticides used in adult and immature *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae). The tests were carried out in the laboratory by using the contact and residual spraying method on the leaf surface. It was tested tebufenozide, phosmet, methidation, chlorpyrifos, abamectin, fenpyroximate, pyridaben, captan, mancozeb (two concentrations) and dithianon. To calculate the total effect (E%) on the adults, it was evaluated the mortality, oviposition and viability of eggs, and for the immature ones, only the mortality. The results of E% were assessed 96 hours after the spraying. The products were classified considering the total effect (E%) of toxicity proposed by the IOBC/WPRS. Phosmet, tebufenozide and methidation were innocuous; abamectin, fenpyroximate, chlorpyrifos, captan, mancozeb (two concentrations), and dithianon were slightly harmful, and pyridaben was moderately harmful to the *N. californicus* adults. As the pesticide selectivity for the immature ones, it was verified that abamectin and pyridaben were moderately harmful, and the others were innocuous. The treatment with 320 g.a.i./100l of mancozeb was the most harmful to *N. californicus*. No product has been classified as harmful to *N. californicus*, showing tolerance to these pesticides. These results allow a choice and a more adequate handling for the pesticides used in commercial orchards of apple trees, so that the presence of this mite predator has ability to control red mite.

Index Terms: Acaricides, insecticides, fungicides, side effects.

¹(Trabalho 174-08). Recebido em: 30-06-2008. Aceito para publicação em: 13-01-2009.

²Eng^a. Agr^a. MSc em Fitossanidade, Proterra Engenharia Agrônômica, BR 116, nº 7320, sala nº 02 - Bairro Fátima-RS, CEP 95.200-000, Vacaria-RS, geraldine@proterra.agr.br, ge_meyer@hotmail.com

³Eng^o. Agr^o. Dr. Embrapa Uva e Vinho. Caixa Postal 1.513, 95.200-000, Vacaria-RS, adalecio@cnpv.embrapa.br

⁴Eng^a. Agr^a. Dra. Proterra Engenharia Agrônômica, BR 116, nº 7320, sala nº 02 - Bairro Fátima-RS, CEP 95.200-000, Vacaria-RS, rosamaria@proterra.agr.br

INTRODUÇÃO

A cultura da macieira no Brasil ainda é dependente de uma elevada quantidade de agrotóxicos utilizados contra pragas e doenças-chave (Sanhueza, 2000). Como resultado, a supressão dos inimigos naturais favorece o aumento populacional de pragas secundárias, como o ácaro-vermelho europeu, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae).

O uso de ácaros predadores, principalmente da família Phytoseiidae, tem sido frequente no controle de ácaros fitófagos, em especial tetraniquídeos, dentro dos agroecossistemas (Moraes, 1992; McMurtry & Croft, 1997).

Neoseiulus californicus (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) é um agente de controle biológico nativo da Califórnia, embora tenha sido encontrado em países das Américas do Norte e Sul, Europa, África e Japão (Moraes, 1992; Palevsky et al., 1999; Amano et al., 2004; Castagnoli et al., 2005). No Brasil, *N. californicus* é o principal inimigo natural do ácaro-vermelho encontrado em pomares comerciais de macieira (Meyer, 2003).

O uso de *N. californicus* no controle de *P. ulmi* e *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), em pomares de macieira, pode ocorrer por sua introdução juntamente com programa fitossanitário favorável a sua sobrevivência e seu incremento populacional (Monteiro, 2001).

Para que o controle biológico de *P. ulmi* por meio do ácaro predador *N. californicus* seja estabelecido, é de grande importância avaliar o efeito total causado pelos principais produtos utilizados nesta cultura, e definir um manejo mais adequado destes agrotóxicos. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito secundário dos principais acaricidas, inseticidas e fungicidas utilizados na cultura da macieira, sobre adultos e imaturos do ácaro predador *N. californicus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram realizados no Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho - Estação Experimental de Fruteiras Temperadas de Vacaria. O ácaro predador *N. californicus* foi coletado nas folhas de macieira (*Malus domestica* Borkh) das cultivares Gala e Fuji, dos pomares comerciais dos municípios de Vacaria - RS (2 pomares), Fraiburgo - SC (2 pomares) e São Joaquim - SC (1 pomar), e criados em casa de vegetação durante um período superior a seis meses. Como fonte de alimento, utilizou-se o

ácaro-rajado (*Tetranychus urticae* Koch) hospedado sobre plantas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em ambiente com temperatura de $25 \pm 5^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$, e com fotoperíodo de 14h de luz e 10h de escuro.

Para a realização dos testes, foram utilizados discos (de 3,0 cm de diâmetro) de folhas de feijoeiro infestados com *T. urticae* em diferentes etapas do ciclo de vida. Estes foram colocados sobre algodão umedecido, servindo como barreira física, em placas de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro). A pulverização dos produtos nos discos foi feita com uma Torre de Potter (Burkard Manufacturing Rickmansworth, Herts, Inglaterra), a uma distância de 7,0 cm e pressão de 15 lb/cm², correspondendo a um depósito de $1,765 \pm 0,355$ mg/cm² (Bakker et al., 1992) para testes sobre superfície de vidro e folhas. Entre a aplicação de cada tratamento, todo equipamento foi limpo com água destilada e álcool.

No experimento 1, avaliou-se o efeito tóxico e residual sobre adultos de *N. californicus*. Cada tratamento constou de 5 repetições, com 15 espécimes, que foram transferidos antes da pulverização, na proporção de 4 fêmeas para 1 macho. Em seguida, as placas foram colocadas em condições controladas ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, $80 \pm 5\%$, e 16h de fotofase). A avaliação dos agrotóxicos foi feita mensurando a mortalidade diária, a oviposição e a presença de imaturos em cada placa de Petri.

No experimento 2, avaliou-se o efeito residual dos produtos sobre imaturos de *N. californicus*. Cada tratamento constou de 5 repetições, com 10 espécimes. Após a pulverização e a secagem dos discos, nas condições de laboratório, foram transferidos 10 ovos, com 3 dias de idade, que eclodiram no mesmo dia em que se realizou o experimento.

A testemunha foi tratada com água e conduzida da mesma forma que os demais tratamentos. Nos dois experimentos, utilizou-se, sobre cada disco de folha, um disco menor de folha de feijoeiro com 2 cm de diâmetro, também pulverizado conforme cada tratamento. Esse artifício serviu para evitar a fuga dos ácaros mediante exposição à luz. Para o experimento 1, os discos foram colocados sobre os predadores logo após a pulverização, e para o experimento 2, foram somente colocados após a secagem do produto (cerca de 45 minutos) (Meyer, 2003).

Os agrotóxicos utilizados nos testes foram avaliados nas dosagens utilizadas na cultura e são apresentados a seguir: abamectina, 1,8ml de i.a.100 L⁻¹ (Vertimec 18 CE); fenpiroximato, 5ml de i.a.100 L⁻¹ (Ortus 50 SC); piridabem, 15ml de i.a.100 L⁻¹ (Sanmite);

fosmete, 100 g de i.a.100 L⁻¹ (Imidan 500 PM); tebufenozida, 21,6 g de i.a.100 L⁻¹ (Mimic 240 SC); metidationa, 40 ml de i.a.100 L⁻¹ (Supracid 400 CE); clorpirifós, 72 ml i.a.100 L⁻¹ (Lorsban 480 BR); captana, 141 g de i.a. 100 L⁻¹(Captan 500 PM); ditianona, 37,5 g de i.a.100 L⁻¹(Delan); mancozebe, 240 g de i.a.100L⁻¹ e 320 g de i.a 100 L⁻¹ (Dithane PM). O acaricida Sanmite foi utilizado como produto-padrão de não-seletividade.

Os resultados do efeito tópico e residual ou efeito total (E%) foram avaliados 24; 48; 72 e 96 horas da pulverização. Porém, para o cálculo de E% sobre os adultos e imaturos, utilizaram-se os resultados obtidos 96 horas da pulverização. O índice E% foi calculado pelas indicações da IOBC/WPRS (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animal and Plant/West Palearctic Regional Section) (Bakker et al., 1992), sendo $E\% = 100\% - (100\% - M_c) \times E_r$, onde M_c = mortalidade corrigida (Abbott, 1925) e E_r = efeito na reprodução. $E_r = R_{\text{tratamentos}} / R_{\text{testemunha}}$, onde R é o número de ovos viáveis/ número de fêmeas vivas. Para o cálculo do efeito residual sobre os imaturos, utilizou-se a fórmula $M_j = \left[\frac{m}{v+m} \right] \times 100\%$, onde M_j = mortalidade dos juvenis, m = número de indivíduos mortos e v = número de indivíduos vivos. Foram considerados mortos os ácaros predadores que não responderam com movimentos vigorosos ao serem tocados por um pincel (Polletti et al., 2008).

Os produtos foram classificados quanto à toxicidade, conforme os padrões da IOBC para testes de laboratório: classe 1 = E % < 30% (inócuo, não-nocivo); classe 2 = 30% < E % < 79% (levemente nocivo); classe 3 = 80% < E % < 99% (moderadamente nocivo), e classe 4 = E % > 99% (nocivo) (Bakker et al., 1992). Os dados obtidos de M_c , E_r e Mortalidade Juvenil foram submetidos à análise de variação, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos efeitos totais dos agrotóxicos sobre adultos e imaturos de *N. californicus*, expressos em mortalidade corrigida (M_c), percentagem de sobrevivência (100- M_c), efeito na reprodução (E_r), efeito total (E%), classe de toxicidade a este ácaro predador, e a mortalidade média de adultos e imaturos, após 24;48; 72 e 96 horas, encontram-se nas Tabelas 1; 2 e 3.

A avaliação conjunta entre a mortalidade

corrigida e o efeito na reprodução, que resultam em um efeito total, permite maior credibilidade dos resultados para a classificação de seletividade dos agrotóxicos, pois a sobrevivência do inimigo natural após as aplicações somente pode ser considerada se for mantida sua capacidade reprodutiva.

A abamectina foi responsável pela maior M_c sobre os adultos (63,74%) e mortalidade média diária (11,6; 13,0; 13,4 e 13,4 após 24; 48; 72 e 96 horas, respectivamente) (Tabelas 1 e 2), no entanto, seu E_r (1,11) foi mínimo, dada a viabilidade dos ovos ovipositados entre as primeiras 48 horas (Tabela 1). No experimento 2, com imaturos, a abamectina causou 95,45% de mortalidade (Tabela 3) e a mortalidade média diária foi significativamente diferente dos demais tratamentos, exceto piridabem (Tabela 2). Com base nos valores obtidos do E% do produto, a abamectina foi classificada como levemente nociva aos adultos e moderadamente nociva aos imaturos de *N. californicus*. A maior mortalidade média de adultos no tratamento com abamectina caracteriza um efeito nocivo de contato, tendo sido significativo (Tabela 3). Resultados obtidos por Sato et al. (2002) revelaram que o período de toxicidade residual (teste a campo) da abamectina foi menor, e que o produto não apresentou qualquer efeito tóxico significativo um dia após a aplicação. O resultado do efeito tópico é semelhante ao obtido por Kovaleski (1994) e Reis & Sousa (2000), que tiveram o mesmo efeito da abamectina sobre os ácaros fitoseídeos *Amblyseius chiapensis* (DeLeon), *Iphiseiodes zuluagai* (Denmark & Muma), *Euseius alatus* (DeLeon) e *N. californicus*. Porém, em testes com *Phytoseiulus macropilis* (Banks) para uso em morangueiro, este produto foi considerado como tóxico (Lorenzato, 1998). Embora existam resultados que evidenciam um mínimo efeito negativo da abamectina sobre ácaros predadores, independentemente da fase do ciclo de vida em que *N. californicus* esteja, o contato com o produto, no caso de liberações do ácaro predador, deve ser feito após um período mínimo de um a dois dias, para que haja redução do seu efeito tóxico.

Piridabem causou a segunda maior M_c dos adultos (50,00%), menor número de ovos viáveis, sendo representado pelo baixo valor E_r (0,12), o que indica seu efeito residual e E% acima de 93% (Tabela 1). Seu efeito tóxico sobre os imaturos pode ser verificado a partir da maior mortalidade juvenil obtida (acima de 97%) (Tabela 3). A sua mortalidade média diária foi crescente à medida que as horas passaram, evidenciando um efeito nocivo de contato e residual (Tabela 2). Assim, seu efeito adverso foi classificado como moderadamente nocivo (classe 3) para adultos e imaturos. Esses resultados justificam seu uso, no

caso deste bioensaio, como acaricida-padrão de não-seletividade. Poletti et al. (2008) obtiveram resultados semelhantes em testes de toxicidade de agrotóxicos com *N. californicus*, de maneira que piridabem causou a mortalidade de 100% dos imaturos e de 95% sobre fêmeas adultas, além de reduzir drasticamente o crescimento populacional. Com base nestes resultados, o uso de piridabem no manejo integrado de pragas em macieira deve ser reduzido a período de menor incidência de ácaros predadores nas folhas, como no início do ciclo (Meyer, 2003), dada sua elevada toxicidade a *N. californicus*.

Fenpiroximato foi o acaricida mais seletivo aos adultos de *N. californicus*, sendo classificado como levemente nocivo (classe 2, 30% < E < 79%) (Tabela 1). A Mc para este produto foi de 16,0 % e quase nenhum efeito negativo sobre a reprodução (0,80). Na avaliação de mortalidade média diária evidenciava esse efeito de seletividade, visto que foi significativamente semelhante à testemunha (Tabela 2). Sobre os imaturos, este acaricida foi inócuo por ter causado a mortalidade de 21,62%, chegando a ser inferior àquelas provocadas pelos inseticidas fosmete (24,00%) e metidationa (26,00%) (Tabela 3). Estes resultados concordam com Sato et al. (2002), que, ao avaliarem a seletividade de inseticidas e acaricidas a *N. californicus* em laboratório e campo, observaram baixa suscetibilidade a este produto. Entretanto, sobre outros ácaros predadores, o fenpiroximato foi classificado como nocivo (classe 4, E% > 99%) (Reis & Sousa, 2000).

O efeito tóxico da metidationa causou uma Mc nos adultos de 45,05%, seguida por clorpirifós (35,16%), tebufenozida (9,89%) e fosmete (7,69%). O tratamento de metidationa após 48 horas da pulverização apresentou mortalidade média de adultos significativamente igual àquelas dos acaricidas abamectina e piridabem (Tabela 2). Embora o clorpirifós não tenha sido o produto que causou maior mortalidade, foi o inseticida que gerou mais efeitos indesejáveis na reprodução, sendo considerado como levemente nocivo (classe 2, 30% < E% < 79%) (Tabela 1). Este resultado diferiu dos demais inseticidas que foram classificados como inócuos (classe 1). Tebufenozida foi o único inseticida que teve um E% negativo (-19,08), e segundo Reis & Souza (2000) este tipo de resultado ocorre em função da baixa mortalidade e resultados de Er maiores do que 1, podendo o produto ser classificado como inócuo. Resultados de estudos a campo revelaram que o clorpirifós foi considerado nocivo a *Typhlodromus pyri* (Scheuten), *T. athiasae* (Porath e Swirski) e *A. potentillae* (Garman) (Cross & Berrie, 1996). A baixa toxicidade de fosmete a

adultos de *N. californicus* está de acordo com Monteiro (2002).

O efeito total (E%) de todos os fungicidas sobre os adultos de *N. californicus* foi classificado como levemente nocivo (classe 2, 30% < E% < 79%) (Tabela 1). Isto ocorreu principalmente por causarem efeitos negativos na Er, reduzindo em mais de 50% a oviposição (Tabela 1). O fungicida mancozebe, na maior dosagem, foi o que mais afetou o ácaro predador, resultando em uma Er de 0,42. Os fungicidas sobre os imaturos foram classificados como inócuos (classe 1, E < 30%) (Tabela 3). A aplicação de mancozebe sobre fêmeas *A. andersoni* (Chant), *T. pyri*, *Galendromus occidentalis* (Nesbitt), *Euseius victoriensis* (Womersley) resultou em um decréscimo da fecundidade, oviposição e mortalidade de imaturos (Cross & Berrie, 1996; Bernard et al., 2004). No Brasil, este fungicida causou alta mortalidade sobre *I. zuluagai* e não prejudicou a reprodução de *E. alatus* (Reis & Sousa, 2000). Em aplicações sobre *N. californicus*, Poletti et al. (2008) obtiveram resultados onde mancozebe, em comparação a outros fungicidas testados, causou maior mortalidade e redução no crescimento populacional. Em pomar de macieira, Meyer (2003) verificou que doses alternadas de mancozebe e captana, e mancozebe, captana e ditianona permitiram maior ocorrência de *N. californicus*. Outros resultados relataram ausência de efeito nocivo sobre *P. persimilis* na Austrália (Waite, 1988) e no Uruguai sobre *A. chilensis* (= *N. californicus*) (Bruhn & Beltrame, 1981). Contudo, estes dados foram obtidos somente com base na avaliação da mortalidade dos adultos.

A avaliação do efeito total dos fungicidas, considerando o efeito na reprodução, foi fundamental para a classificação da toxicidade, visto que o seu efeito de impacto direto (Mc) foi mínimo (Tabelas 1 e 2), o que poderia ter gerado um resultado não condizente com o que ocorre no campo após uma pulverização destes fungicidas.

Os diferentes resultados entre os produtos testados podem ser devidos ao uso de populações com características fisiológicas diferentes, as quais estão associadas à seleção de fitoseídeos resistentes (Amano et al., 2004), decorrentes das sucessivas aplicações de agrotóxicos (Sato et al., 2002; Poletti et al., 2008). *N. californicus* mostrou-se tolerante à maioria dos agrotóxicos testados neste bioensaio, concordando com as conclusões obtidas por Sato et al. (2002), Silva et al. (2006) e Poletti et al. (2008).

Os testes do efeito residual sobre os estágios imaturos de *N. californicus* serviram para a

comprovação e melhor análise dos resultados obtidos nos testes do efeito tópico e residual, sugerindo que seu efeito maior se dá sobre as fêmeas em fase de reprodução.

Os diferentes E% encontrados em outros trabalhos, com os mesmos agrotóxicos testados neste estudo sobre *N. californicus*, enfatizam a importância do uso da espécie predominante no local e a

metodologia mais próxima da realidade do pomar. Com base nestes resultados, os agrotóxicos classificados como 2 e 3 (levemente nocivo e moderadamente nocivo, respectivamente) não devem ser aplicados sucessivamente nos pomares comerciais de macieira, porque seus efeitos impedem que este ácaro predador exerça pressão de controle do ácaro-vermelho.

TABELA 1 - Efeito de acaricidas, inseticidas e fungicidas às fêmeas de *Neoseiulus californicus*, ao final de 96 horas, em condições de laboratório. Vacaria (RS), 2002.

Nome técnico	Dosagem g ou ml/ 100L ¹	M _c ² (%)	Sobrevivente 100%-Mc	E _r ³	E% ⁴	Classe ⁵
Acaricidas e Inseticidas						
Abamectina	1,8	63,7 a ⁶	36,3	1,11 ab ⁶	59,88	2
Fenpiroximato	50	16 b	84	0,80 ab	32,51	2
Piridabem	15	59 a	41	0,12 b	94,96	3
Fosmete	100	7,7 b	92,3	1,05 ab	2,66	1
Tebufenozida	21,6	9,9 b	90,1	1,32 ab	-19,08	1
Clorpirifós	72	35,2 a	64,8	0,67 ab	56,66	2
Metidationa	40	45,1 a	54,9	1,38 a	24,01	1
Fungicidas						
Captana	141,9	2,4 b	97,6	0,55 ab	46,6	2
Ditianona	37,5	3,7 b	96,3	0,61 ab	41,3	2
Mancozebe	240	2,4 b	97,6	0,53 ab	47,9	2
Mancozebe	320	1,2 b	98,8	0,42 ab	58,1	2
Piridabem	15	50 a	50	0,13 ab	93,4	3

1 Dosagem g ou ml/ 100L do ingrediente ativo.

2 M_c= Mortalidade corrigida (Mc).

3 E_r= Efeito na reprodução.

4 E%= Efeito total.

5 Classes de toxicidade IOBC/WPRS classe 1 = E % < 30% (inócuo, não-nocivo), classe 2 = 30% < E % < 79% (levemente nocivo), classe 3 = 80% < E % < 99% (moderadamente nocivo), classe 4 = E > 99% (nocivo).

6. Médias acompanhadas pela mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Tukey (P< 0,05).

TABELA 2 - Mortalidade média de adultos de *Neoseiulus californicus* (± EP) após 24; 48; 72 e 96 horas e de imaturos após 96 horas da aplicação dos pesticidas em condições de laboratório, Vacaria (RS), 2002.

Tratamentos	Dosagem (ml ou g/100L) do i.a. ¹	Adultos								Imaturos 96h	
		24h		48h		72 h		96h			
Testemunha	-	0,2	0,2c ²	1,4	0,7c	1,8	0,6c	1,8	0,6c	0,2	0,2d
Abamectina	1,8	11,6	0,9a	13,0	0,7a	13,4	0,6a	13,4	0,6a	8,4	0,5a
Fenpiroximato	50	0,8	0,5c	2,2	0,6c	2,6	0,5c	3,2	0,4c	1,6	0,5cd
Piridabem	15	8,0	0,9a	10,0	0,8a	11,2	0,6a	11,8	0,6a	6,6	0,9ab
Clorpirifós	72	5,8	1,2b	6,6	0,9b	7,4	1,4ab	8,2	1,6ab	1,8	0,7cd
Metidationa	40	5,4	1,8b	8,2	2,0ab	9,2	1,8a	10,0	1,5a	2,6	0,9bcd
Fosmete	100	0,6	0,4c	1,6	0,5c	3,0	0,9bc	3,2	0,9c	3,4	1,1bc
Tebufenozida	21,6	0,2	0,2c	2,2	0,7c	2,6	0,9c	3,6	0,7bc	1,2	0,5cd
Captana	141,9	0,4	0,2c	0,6	0,2c	3,0	0,7bc	4,0	0,4bc	0,4	0,2cd
Ditianona	37,5	0,6	0,4c	1,6	0,8c	3,4	1,1bc	4,2	1,2bc	1,0	0,5cd
Mancozebe	240	1,4	0,4c	2,0	0,5c	3,4	0,9bc	4,0	0,6bc	0,6	0,4cd
Mancozebe	320	0,8	0,4c	1,2	0,4c	1,8	0,2c	3,8	0,7bc	0,6	0,2cd
C.V.		26,22		23,33		20,87		17,37		31,35	

1- Dosagem g ou ml/ 100L do ingrediente ativo.

2- Médias acompanhadas pela mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Tukey (P< 0,05).

TABELA 3 - Efeito de acaricidas, inseticidas e fungicidas testados sobre imaturos do ácaro predador *N.californicus*, em condições de laboratório. Vacaria (RS), 2002.

Nome técnico	Dosagem g ou ml/ 100L ¹	Mortalidade Juvenil (%)	Classe ²
Acaricidas e			
Inseticidas			
Abamectina	1,8	95,45	a ³
Fenpíroximato	50,0	21,62	cd
Piridabem	15,0	97,06	ab
Fosmete	100,0	24,00	bc
Tebufenozida	21,6	12,00	cd
Clorpirifós	72,0	18,00	cd
Metidationa	40,0	26,00	cd
Fungicidas			
Captana	141,9	4,88	cd
Ditianona	37,5	12,50	cd
Mancozebe	240,0	7,89	cd
Mancozebe	320,0	7,69	cd

1 Dosagem g ou ml/ 100L do ingrediente ativo.

2 Classes de toxicidade IOBC/WPRS classe 1 = E % < 30% (inócuo, não-nocivo), classe 2 = 30% < E % < 79% (levemente nocivo), classe 3 = 80% < E % < 99% (moderadamente nocivo), classe 4 = E > 99% (nocivo).

3. Médias acompanhadas pela mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Tukey (P < 0,05).

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.18, n. 1, p.265-267, 1925.

AMANO, H.; ISHII, Y.; KOBORI, Y. Pesticide susceptibility of two dominant phytoseiid mites, *Neoseiulus californicus* and *N. womersleyi*, in conventional Japanese fruit orchards (Gamasina: Phytoseiidae). **Journal of the Acarological Society of Japan**, Isukuba, v.13, n. 1, p. 65-70, 2004.

BAKKER, F.; GROVE, A.; BLÜMEL, S.; CALIS, J.; OOMEN, P. Side-effect tests for phytoseiids and their rearing methods. **IOBC/WPRS Bulletin**, Montfavet, v.15, n. 3, p.61-75, 1992.

BERNARD, M.B.; HORNE, P.A.; HOFFMANN, A. Developing an ecotoxicological testing standard for predatory mites in Australia: acute and sublethal effects of fungicides on *Euseius vistoriensis* and *Galenromus occidentalis* (Acarina: Phytoseiidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.97, n.3, p.891-899, 2004.

BRUHN, J.C.; BELTRAME, J.B. Aportes para el manejo de la arañuela roja europea, *Panonychus ulmi* (Kock) y su predator, *Amblyseius chilensis* (Dosse) en las plantaciones de manzanos de Uruguay. **Investigaciones Agronomicas**, San Jose, v.1, n.2, p.3-8, 1981.

CASTAGNOLI, M.; LIGUORI, M.; SIMONI, S.; DUSO, C. Toxicity of some insecticides to *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus* and *Tydeus californicus*. **BioControl**, Dordrecht, v.50, n.4, p. 611-622, 2005.

CROSS, J.V.; BERRIE, A.M. Further field evaluation of the effects of repeated foliar of insecticides or fungicides alone and in admixture on an organophosphate-resistant strain of the orchard predatory mite *Typhlodromus pyri* on apple. **Crop Protection**, Surrey, v.15, n.7, p.637-639, 1996.

LORENZATO, D. Ensaios laboratoriais de controle químico e biológico do ácaro-rajado em mudas de morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.4, n.2, p.95-99, 1998.

MCMURTRY, J.A.; CROFT, A.B. Life-styles of Phytoseiidae mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.42, n.1, p.291-321, 1997

MEYER, G.A. Flutuação populacional de *Panonychus ulmi* (Koch 1836) (Acari: Tetranychidae) e seus predadores em pomares de macieira nos sistemas de Produção Integrada e Produção Convencional e testes de seletividade em laboratório com *Neoseiulus californicus* (McGregor 1954) (Acari: Phytoseiidae). 2003. 91 f. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.

- MONTEIRO, L. Manejo integrado de pragas em macieira no Rio Grande do Sul II. Uso de *Neoseiulus californicus* para o controle de *Panonychus ulmi*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p. 395-405, 2002.
- MORAES, G.J. Perspectivas para o uso de predadores no controle de ácaros fitófagos no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, s/n, p.263-270, 1992.
- PALEVSKY, E.; REUVENY, H.; OKONIS, O.; GERSON, U. Comparative behavioural studies of larval and adult stages of the phytoseiids (Acari: Mesostigmata) *Typhlodromus athiasae* and *Neoseiulus californicus*. **Experimental & Applied Acarology**, Netherlands, v.23, n.1, p.467-485, 1999.
- POLETTI, M.; COLLETTE, L. de P.; OMOTO, C. Compatibilidade de agrotóxicos com os ácaros predadores *Neoseiulus californicus* (McGregor) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae). **BioAssay**, Piracicaba, v.3, n.3, p.14, 2008.
- REIS, P.R.; SOUSA, E.O. Efeito de oxicloreto de cobre sobre duas espécies de ácaros predadores. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, n.24, n.4, p.924-930, 2000.
- SATO, M.E.; SILVA, M. da; GONÇALVES, L.R.; SOUZA FILHO M.F. de; A. RAGA. Toxicidade diferencial de agroquímicos a *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) e *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) em morangueiro. **Neotropical Entomology**, Curitiba, v.31, n.3, p. 449-456, 2002.
- SANHUEZA, R. M.V. Manejo da “Sarna da Macieira”. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 3., 2000, Fraiburgo, SC. **Anais...** Caçador: EPAGRI, 2000. 182-186p.
- SILVA M.Z.; OLIVEIRA, C.A.L.de. Seletividade de alguns agrotóxicos em uso na citricultura ao ácaro predador *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.205-208, 2006.
- WAITE, G.K. Control of *Tetranychus urticae* Koch by *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot in low-chill stonefruit. **Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences**, Brisbane, v. 45, n.1, p.185-188, 1988.