

EFEITO DE INSETICIDAS E ACARICIDAS SOBRE OVOS E FÊMEAS ADULTAS DO ÁCARO RAJADO, *Tetranychus urticae* KOCH (ACARI: TETRANYCHIDAE)

FÁBIO AQUINO DE ALBUQUERQUE **
JOSÉ VARGAS DE OLIVEIRA *
MANOEL GUEDES CORRÊA GONDIM JUNIOR *
JORGE BRAZ TORRES *

Estudou-se o efeito de inseticidas/acaricidas na mortalidade de ovos e fêmeas adultas do ácaro rajado *Tetranychus urticae* Koch. Os experimentos foram conduzidos a temperatura de $27 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $67 \pm 6,0\%$ e fotofase de 12h, utilizando-se 50% das dosagens recomendadas para os ingredientes ativos dos produtos Fempropatrina (114 mg/L), Piridabem (94 mg/L), Profenofós (625 mg/L), Bifentrin (45 mg/L) e Dicofol (925 mg/L). Discos de folhas de feijão de porco (*Canavalia ensiformes* D.C.), com 3,5 cm de diâmetro cada (contendo 30 ovos), foram imersos nas respectivas caldas e na testemunha (água destilada) durante cinco segundos e secos em temperatura ambiente por 30 minutos. A mortalidade dos ovos foi determinada 96h após a aplicação dos produtos, mediante à quantificação do número de larvas eclodidas. Na avaliação do efeito dos inseticidas/acaricidas sobre adultos, discos de folhas de feijão de porco foram infestados com 15 fêmeas nos intervalos de 0, 24, 48 e 72h após a aplicação. A mortalidade foi avaliada com 24 e 72h após cada infestação. Todos os agrotóxicos proporcionaram 100% de mortalidade de ovos do ácaro rajado, exceto Fempropatrina (eficácia de 89,3%). Nos quatro tempos de infestação, Profenofós, Bifentrin e Dicofol provocaram mortalidade de fêmeas adultas acima de 90%, com 24h de exposição. Piridabem causou mortalidade de 93,3% (tempo 0), 86,7% (24 e 48h) e 63,3% (72h). Fempropatrina com 24h de exposição apresentou desempenho diferente dos demais produtos, com mortalidade de fêmeas adultas de 68% (tempo 0), 77,3% (24h), 83,9% (48h) e 55% (72h). Com 72h de exposição todos os produtos aumentaram a sua eficácia, com a mortalidade variando de 82,7 a 100%. Concluiu-se que os produtos Profenofós, Bifentrin e Dicofol mostraram-se mais promissores no controle do ácaro rajado. Embora Piridabem e Fempropatrina não tenham apresentado o mesmo desempenho, também podem ser usados de forma criteriosa para evitar o aparecimento de populações resistentes.

PALAVRAS-CHAVE: INSETICIDAS-TOXICIDADE; ACARICIDAS-TOXICIDADE; *Canavalia ensiformes*.

* Professores do Departamento de Agronomia/Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE (e-mail: vargasoliveira@uol.com.br).

** Aluno do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Mestrando em Entomologia da UFRPE.

1 INTRODUÇÃO

O ácaro rajado, *Tetranychus urticae* Koch, é uma das principais pragas de culturas como algodão, feijão, pimentão, mamão, morango, maçã, pêssego, de plantas ornamentais, entre outras. Durante o processo de alimentação, introduz os seus estiletes nos tecidos das plantas, injeta toxinas e reguladores de crescimento e suga o conteúdo celular extravasado (FLECHTMANN, 1985), reduzindo a produtividade e a qualidade do material colhido. Estudos conduzidos no Brasil demonstraram que plantas de algodoeiro infestadas apresentam folhas com manchas cloróticas de pequena extensão (ou inicialmente avermelhadas), preferencialmente localizadas entre as nervuras principais, que se tornam posteriormente necróticas. Com o aumento da intensidade de infestação ocorre paralisação do crescimento, senescência, desfolhamento e perdas na produtividade e qualidade das fibras (OLIVEIRA e CALCAGNOLO, 1975). Em Valência, Espanha, essa é a espécie mais comum em morangueiro, representando 98% dos ácaros fitófagos identificados (GARCÍA-MARÍ e GONZÁLEZ-ZAMORA, 1999). Dentre os ácaros tetraniquídeos que causam perdas em diversas culturas em Taiwan, o ácaro rajado é um dos mais freqüentes com 15% de ocorrência, perdendo apenas de *T. kanzawai* com 31% (HO, 2000).

Entre as frutas mais cultivadas na Austrália, a pêra é considerada a mais suscetível ao ácaro rajado (HERGSTROM e NIALL, 1990) e em Washington, Estados Unidos da América, constitui a espécie mais abundante nos pomares de pêra e maçã (BEERS, ANDERSON e BROWN, 1997).

A utilização de agrotóxicos tradicionais, praticamente a única tática eficaz de controle do ácaro rajado, deve ser efetuada de maneira a preservar os inimigos naturais e o meio ambiente, além de evitar o desenvolvimento de populações resistentes. A evolução da resistência de ácaros fitófagos aos acaricidas em curto intervalo de tempo depende, dentre outros fatores, do uso freqüente do mesmo acaricida (pressão de seleção), do elevado potencial reprodutivo e do ciclo de vida curto dos ácaros (STARK, TANIGOSHI, BOUNFOUR e ANTONELLI, 1997; BEERS, ANDERSON e BROWN, 1998; STUMPF et al., 2001).

Em algodoeiro, segundo DeGRANDE (1998), acaricidas com diferentes modos de ação e seletivos devem ser utilizados de maneira alternada quando for atingido o nível de ação de 10% das folhas infestadas pelo ácaro rajado. De acordo com o mesmo autor, por tratar-se de praga favorecida pelo uso de piretróides, deve-se evitar o seu emprego antes dos 70 a 80 dias após a emergência das plantas. Como medidas complementares recomenda pulverizar as reboleiras e também cerca de 15 m ao seu redor, bem como a destruição de plantas hospedeiras próximas à lavoura. Tratando-se de praga polífaga e de grande expressão econômica, diversos produtos têm sido testados com essa finalidade. A alta eficácia no controle de formas imaturas ativas e adultos tem sido verificadas com Dicofol (STARK, TANIGOSHI, BOUNFOUR e ANTONELLI, 1997; STARK e BANKEN, 1999), Bifentrina (MARTINS, MOREIRA e CHUDZIK FILHO, 1990; BYNUM, ARCHER e PLAPP JR, 1997; YANG, MARGOLIES, ZHU e BUSCHMAN, 2001), Propargito (CHIAVEGATO, BAPTISTA e IGUE, 1975; KABIR e CHAPMAN, 1997), Diafentiuron e Abamectina (AGUIAR, CARVALHO, MENEZES e MACHADO, 1993). Abamectina, Diafentiuron e Propargite provocaram mortalidade de 99,3; 94,6 e 89,3%, respectivamente, de ovos de ácaro rajado em laboratório (OLIVEIRA, et al. 2002). No entanto, é muito importante o desenvolvimento de pesquisas com vários acaricidas de diferentes grupos e modos de ação, visando aumentar as opções de controle e avaliar a seletividade aos inimigos naturais e o manejo da resistência do ácaro rajado para a utilização segura dos produtos em programas de Manejo Integrado de Pragas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, sob condições de laboratório, a eficiência de inseticidas/acaricidas na mortalidade de ovos e fêmeas adultas do ácaro rajado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Agrícola da Universidade

Federal Rural de Pernambuco, a temperatura de $27 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $67 \pm 6,0\%$, registradas diariamente em termohigrógrafo e fotofase de 12h.

2.1 CRIAÇÃO ESTOQUE DO ÁCARO RAJADO

Utilizou-se como hospedeiro plantas de feijão de porco (*Canavalia ensiformes* D.C.), cultivadas em vasos plásticos, com solo esterilizado e húmus na proporção de 2:1, mantidas em casa-de-vegetação. Após a abertura da primeira folha trifoliolada, essas plantas foram infestadas com fêmeas adultas do ácaro rajado provenientes da criação do laboratório.

2.2 INSETICIDAS/ACARICIDAS UTILIZADOS

Conforme testes preliminares foram avaliados os seguintes produtos a 50% das dosagens recomendadas para os ingredientes ativos (i.a.), Fempropatrina (114 mg/L), Piridabem (94 mg/L), Profenofós (625 mg/L), Bifentrin (45 mg/L) e Dicofol (925 mg/L) (ANDREI, 1999). As caldas foram preparadas considerando-se volume de aplicação de 400 L/ha.

2.3 EFEITO DE INSETICIDAS/ACARICIDAS SOBRE OVOS DO ÁCARO RAJADO

Discos de folhas de feijão de porco com 3,5 cm de diâmetro foram infestados com 10 fêmeas adultas do ácaro rajado para oviposição durante 24h. Em seguida, foi retirado o excesso de ovos, deixando-se apenas 30 ovos por arena. Os discos foram imersos nas respectivas caldas dos produtos e na testemunha (água destilada) durante cinco segundos, sob leve agitação, e secos em temperatura ambiente por 30 minutos (GRAFTON-CARDWELL e HOY, 1983). Após esse período, os discos foram postos sobre papel de filtro, sobrepostos em esponja saturada com água, no interior de bandejas plásticas. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, constando de seis tratamentos e cinco repetições. As avaliações foram feitas 96h após a aplicação dos produtos, mediante a quantificação do número de larvas eclodidas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P = 0,05$), mediante utilização do Programa Computacional Sanest (ZONTA e MACHADO, 1986).

2.4 EFEITO DE INSETICIDAS/ACARICIDAS SOBRE FÊMEAS ADULTAS DO ÁCARO RAJADO

Cada disco de folha de feijão de porco, com 3,5 cm de diâmetro, foi imerso nas caldas segundo a metodologia utilizada por GRAFTON-CARDWELL e HOY (1983) e infestado com 15 fêmeas adultas do ácaro rajado nos intervalos de 0, 24, 48 e 72h após a aplicação dos inseticidas/acaricidas. A mortalidade foi avaliada após 24 e 72h de cada infestação, sendo considerados mortos os ácaros que não se moviam, vigorosamente, após leve toque com pincel de pêlo fino. A morte eventual de ácaros na água foi corrigida pela mortalidade na testemunha (ABBOTT, 1925). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial, constando de seis tratamentos, dois períodos de avaliação e cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P = 0,05$), mediante utilização do Programa Computacional Sanest (ZONTA e MACHADO, 1986).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os produtos a 50% da dosagem recomendada proporcionaram 100% de mortalidade de ovos do ácaro rajado, com exceção de Fempropatrina. Tais resultados evidenciaram acentuada ação ovicida e grande potencial desses produtos na redução significativa da população dessa praga. Segundo CORSO, GAZZONI e NERY (1999), o controle de 80% da população de pragas representa a melhor relação entre a necessidade de controle e a preservação de inimigos naturais.

TABELA 1 - MORTALIDADE (Média ± EP) DE OVOS DE *T. urticae*, COM 0 A 24h DE IDADE, EM FOLHAS DE FEIJÃO DE PORCO TRATADAS COM 50% DAS DOSAGENS RECOMENDADAS DE INSETICIDAS/ACARICIDAS - RECIFE, PE, MARÇO/2002

Tratamento	Mortalidade (%)
Profenofós	100 ± 0,0 a
Bifentrin	100 ± 0,0 a
Dicofol	100 ± 0,0 a
Piridabem	100 ± 0,0 a
Fempropatrina	89,3 ± 2,9 b
Testemunha	2,7 ± 1,2 c
CV (%)	2,86

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05). Temperatura = 27 ± 2,0°C; Umidade Relativa = 67 ± 6,0%; Fotofase = 12h; EP = Erro padrão da média; CV = Coeficiente de variação.

Na Tabela 2 constam os resultados do efeito de inseticidas/acaricidas no controle de fêmeas adultas do ácaro rajado. Profenofós, Bifentrin e Dicofol nos tempos de infestação 0, 24, 48 e 72h provocaram mortalidade acima de 90%, com 24h de exposição. Piridabem causou mortalidade de 93,3% (tempo 0), 86,7% (24 e 48h) e 63,3% (72h) das fêmeas adultas do ácaro rajado. Fempropatrina com 24h de exposição apresentou desempenho diferente dos demais produtos, com mortalidade de 68% (tempo 0), 77,3% (24h), 83,9% (48h) e 55% (72h). Todos os produtos provocaram aumento na mortalidade das fêmeas adultas do ácaro rajado com o tempo de exposição de 72h, variando de 82,7 a 100%.

Dicofol 40 ED apresentou 65% de eficiência no controle do ácaro rajado, sete dias após a aplicação (RAMALHO, JESUS e MENEZES NETO, 1986), causou 88% de mortalidade e reduziu a taxa intrínseca de crescimento (STARK, TANIGOSHI, BOUNFOUR e ANTONELLI, 1997; STARK e BANKEN, 1999). Em relação a Bifentrina 100 ED, a eficiência foi superior a 90% nesse mesmo período (MARTINS, MOREIRA e CHUDZIK FILHO, 1990). Por outro lado, YANG, MARGOLIES, ZHU e BUSCHMAN (2001) verificaram que esse acaricida foi mais eficiente no controle dessa praga em pimentão do que em feijão. Justificaram o fato devido à maior mobilidade dos ácaros em pimentão e em razão de substâncias seqüestradas durante a alimentação modificarem o *status* de resistência do ácaro ao produto, tornando-o mais suscetível.

O desenvolvimento de populações resistentes do ácaro rajado aos acaricidas constitui uma das grandes dificuldades do Manejo Integrado dessa praga envolvendo produtos químicos. Para minimizar o problema, recomenda-se, entre outras medidas, a alternância de acaricidas com diferentes modos de ação, mistura de produtos e uso de sinergistas. A literatura registra casos de resistência dessa praga a alguns produtos testados no presente trabalho, como Bifentrin (HERRON, ROPHAIL e WILSON, 2001; YANG, MARGOLIES, ZHU e BUSCHMAN, 2001), Profenofós (HERRON, EDGE, WILSON e ROPHAIL, 1998), Piridabem (HERRON e ROPHAIL, 1998), Piridabem e Dicofol (STUMPF e NAUEN, 2001), indicando a necessidade de maior critério no seu uso.

TABELA 2 - MORTALIDADE (Média ± EP) DE FÊMEAS ADULTAS DE *T. urticae* EM FOLHAS DE FEIJÃO DE PORCO TRATADAS COM INSETICIDAS/ ACARICIDAS EM QUATRO TEMPOS DE INFESTAÇÃO - RECIFE, PE, ABRIL/2002

Tratamento	Mortalidade (%)											
	Tempo 0			Tempo 24h			Tempo 48h			Tempo 72h		
	24h	72h	24h	72h	24h	72h	24h	72h	24h	72h	24h	72h
Profenofós	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	98,7 ± 1,3 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	93,3 ± 6,7 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA
Bifentrina	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	90,7 ± 5,4 bB	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	95,0 ± 3,2 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA
Dicofol	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA
Piridabem	93,3 ± 4,2 aA	100 ± 0,0 aA	86,7 ± 8,4 bB	100 ± 0,0 aA	86,7 ± 4,7 bB	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	63,3 ± 1,9 bB	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA
Fenpropatrina	68,0 ± 12,7 bB	82,7 ± 7,8 bB	77,3 ± 8,3 bB	88,9 ± 4,4 bA	83,9 ± 7,5 bB	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	55,0 ± 4,9 bB	100 ± 0,0 aA	100 ± 0,0 aA	91,7 ± 4,9 aA	100 ± 0,0 aA
Testemunha	4,0 ± 1,6 cC	5,3 ± 1,3 cC	0,0 ± 0,0 cC	6,7 ± 2,9 cC	1,3 ± 1,3 cC	7,9 ± 3,3 bC	0,0 ± 0,0 cC	0,0 ± 0,0 cC	1,7 ± 1,7 bC	1,7 ± 1,7 bC	1,7 ± 1,7 bC	1,7 ± 1,7 bC
CV (%)	12,70	10,49	8,15	8,11	8,15	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11

* Médias seguidas pela mesma letra (minúscula na coluna e maiúscula na linha), no mesmo tempo de infestação, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P = 0,05).
 Temperatura = 27 ± 2,0°C;
 Umidade Relativa = 67 ± 6,0%;
 Fotofase = 12h;
 EP = Erro padrão da média;
 CV = Coeficiente de variação.

4 CONCLUSÃO

Dentre os acaricidas testados neste trabalho, Dicofol, Profenofós e Bifentrin mostram-se os mais promissores no controle do ácaro rajado, tais produtos devem ser utilizados de forma criteriosa a fim de evitar o aparecimento de populações resistentes. Embora, Piridabem e Fempropatrina não tenham apresentado o mesmo desempenho, também podem ser indicados segundo o mesmo critério de aplicação dos acaricidas mais eficazes.

ABSTRACT

EFFECTS OF INSECTICIDE AND MITECIDE ON EGGS AND ADULTS FEMALES OF TWOSPOTTED SPIDER MITE, *Tetranychus urticae* KOCH (ACARI: TETRANYCHIDAE)

Insecticide/miticide effects on eggs and adult females of twospotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch was evaluated. Experiments were carried at $27 \pm 2^\circ\text{C}$ under $68 \pm 6\%$ relative humidity and 12h photophase. Fenpropathrin (114 mg/L), Pyridaben (94 mg/L), Profenofos (625 mg/L), Bifenthrin (45 mg/L) and Dicofol (925 mg/L) were used at 50% of recommended dose of active ingredient. *Canavalia ensiformes* D. C. leaf discs, $d = 3,5$ cm, with 30 eggs each, was dipped in the respective solution and water (control), for 5 seconds, and dried at room temperature for 30 minutes. Eggs mortality was determined 96h after pesticide application, by the number of larvae hatched. In the adults effects, leaf discs were infested with 15 females at 0, 24, 48 and 72h after insecticide/miticide application. Mortality was evaluated 24 and 72h after each infestation, being considered died those that were immobile after being lightly prodded with a fine soft pointed tip brush. All the agrochemicals caused 100% of mortality on the eggs of the twospotted spider mite, except Fenpropathrin with 89.3%. In the four times of infestation, Profenofos, Bifenthrin and Dicofol, caused upper 90% of mortality, 24h after exposition. Pyridaben caused 93.3% ($t = 0$), 86.7% ($t = 24, 48\text{h}$), and 63.3% ($t = 72\text{h}$). Fenpropathrin with 24h of exposition showed an abnormal result when compared to the others pesticides, that caused 68% ($t = 0$), 77.3% ($t = 24$), 83.9% ($t = 48$), and 55% ($t = 72\text{h}$) of mortality. All pesticides increased their performance, ranging from 82.7 to 100%, 72h after exposition. It was concluded that the products Profenofos, Bifenthrin and Dicofol showed to be more promising on the control of the twospotted spider mite. Although Pyridaben and Fenpropathrin didn't show the same performance, they can be also used in a criterious way to avoid the emergence of resistant populations.

KEY-WORDS: INSECTICIDE TOXICITY; MITECIDE TOXICITY; *Canavalia ensiformes*.

REFERÊNCIAS

- 1 ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p.265-267, 1925.
- 2 ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 6.ed. São Paulo: Andrei, 1999. 672 p.
- 3 AGUIAR, E.L.; CARVALHO, G.A.; MENEZES, E.B.; MACHADO, C.A. Eficiência do acaricida-inseticida diafenthiuron no controle do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Koch) em roseira. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.22, p.577-582, 1993.
- 4 BEERS, E.H.; ANDERSEN, A.; BROWN, R.D. Absorption and translaminar activity of abamectin in apple and pear foliage as determined by spider mite (Acari: Tetranychidae) mortality. **Journal of Economic Entomology**, v.90, p.566-573, 1997.
- 5 BEERS, E.H.; RIEDL, H.; DUNLEY, J.E. Resistance to abamectin and reversion to susceptibility to fenbutatin oxide in spider mite (Acari: Tetranychidae) populations in the Pacific Northwest. **Journal of Economic Entomology**, v.91, p.352-360, 1998.
- 6 BYNUM, E.D.; ARCHER, T.L.; PLAPP JR., F.W. Comparison of banks grass mite and twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae): responses to insecticides alone and in synergistic combination. **Journal of Economic Entomology**, v.90, p.1125-1130, 1997.
- 7 CHIAVEGATO, L.G.; BAPTISTA, G.C.; IGUE, T. Toxicidade de acaricidas para três espécies de ácaros fitófagos (Acari: Tetranychidae) obtida através de dois diferentes métodos de laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.42, p.173-182, 1975.
- 8 CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; NERY, M.E. Efeito de doses de refúgio sobre a seletividade de inseticidas a predadores e parasitoides de pragas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.1529-1538, 1999.
- 9 DEGRANDE, P.E. **Guia prático de controle das pragas do algodoeiro**. Dourados: UFMS, 1998. 60 p.

- 10 FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. 6. ed. São Paulo: Nobel, 1985. 189 p.
- 11 GARCÍA-MARÍ, F.; GONZÁLEZ-ZAMORA, J.E. Biological control of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) with naturally occurring predators in strawberry plantings in Valencia, Spain. **Experimental and Applied Acarology**, v.23, p.487-495, 1999.
- 12 GRAFTON-CARDWELL, E.G.; HOY, M.A. Comparative toxicity of avermectin b₁ to the predator *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt) (Acari: Phytoseiidae) and the spider mites *Tetranychus urticae* Koch and *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae). **Journal of Economic Entomology**, v.76, p.1216-1220, 1983.
- 13 HERGSTROM, K.; NIAL, R. Presence-absence sampling of twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) in pear orchards. **Journal of Economic Entomology**, v.83, p.2032-2035, 1990.
- 14 HERRON, G.A.; EDGE, V.E.; WILSON, L.J.; ROPHAIL, J. Organophosphate resistance in spider mites (Acari: Tetranychidae) from cotton in Australia. **Experimental and Applied Acarology**, v.22, p.17-30, 1998.
- 15 HERRON, G.A.; ROPHAIL, J. Tebufenpyrad (Pyranica®) resistance detected in two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) from apples in western Australia. **Experimental and Applied Acarology**, v.22, p.633-641, 1998.
- 16 HERRON, G.A.; ROPHAIL, J.; WILSON, L. J. The development of bifenthrin resistance in two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) from Australia cotton. **Experimental and Applied Acarology**, v.25, p.301-310, 2001.
- 17 HO, C.C. Spider-mite problems and control in Taiwan. **Experimental and Applied Acarology**, v.24, p.453-462, 2000.
- 18 KABIR, K.H.; CHAPMAN, R.B. Operational and biological factors influencing responses of spider mites (Acari: Tetranychidae) to propargite by using the petri dish-potter tower method. **Journal of Economic Entomology**, v.90, p.272-277, 1997.
- 19 MARTINS, J.C.; MOREIRA, L.A.; CHUDZIK FILHO, J.G. Controle do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) através de formulações ED e CE, na cultura do algodão. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.19, p.43-49, 1990.
- 20 OLIVEIRA, C.A.L.; CALCAGNOLO, G. Ação do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) na depreciação quantitativa da produção algodoeira. **O Biológico**, v.41, p.307-327, 1975.
- 21 OLIVEIRA, J.V.; ALBUQUERQUE, F.A.; GONDIM JUNIOR, M.G.C.; ESTEVES FILHO, A.B. Efeito dos acaricidas abamectina, diafentiuon e propargite no controle de ovos e fêmeas adultas de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002, Manaus. **Resumos...** Manaus: INPA, 2002. p.120.
- 22 RAMALHO, F.S.; JESUS, F.M.M. de; MENEZES NETO, J. Avaliação de acaricidas para o controle do ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch, 1836) do algodoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.15, p.247-255, 1986.
- 23 STARK, J.D.; TANIGOSHI, L.; BOUNFOUR, M.; ANTONELLI, A. Reproductive potential: its influence on the susceptibility of a species to pesticides. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.37, p.273-279, 1997.
- 24 STARK, J.D.; BANKEN, J.A.O. Importance of population structure at the time of toxicant exposure. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.42, p.282-287, 1999.
- 25 STUMPF, N.; NAUEN, R. Cross resistance, inheritance, and biochemistry of mitochondrial electron transport inhibitor-acaricide resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Journal of Economic Entomology**, v.94, p.1577-1583, 2001.
- 26 STUMPF, N.; ZEBITZ, C.P.W.; KRAUS, W.; MOORES, G.D.; NAUEN, R. Resistance to organophosphates and biochemical genotyping of acetylcholinesterases in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.69, p.131-142, 2001.
- 27 YANG, X.; MARGOLIES, D.C.; ZHU, K.Y.; BUSCHMAN, L.L. Host plant-induced changes in detoxification enzymes and susceptibility to pesticides in the twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae). **Journal of Economic Entomology**, v.94, p.381-387, 2001.

28 ZONTA, E.P.; MACHADO, A. **Sistema de análise estatística (SANEST)**. Pelotas: UFPel/Instituto de Física e Matemática, 1986. 399 p.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pela concessão das Bolsas de Estudo e Produtividade em Pesquisa ao primeiro e segundo autores deste trabalho, respectivamente. À Profª. Elvira Maria Régis Pedrosa, Doutora em Fitopatologia, pelo auxílio na confecção do Abstract.