

SUSCETIBILIDADE DO ÁCARO-RAJADO PROVENIENTE DE VIDEIRA DE PILAR DO SUL, SP, A DIVERSOS ACARICIDAS¹

MIGUEL F. DE SOUZA FILHO², NELSON SUPLICY FILHO³, MÁRIO EIDI SATO⁴ e AKIRA P. TAKEMATSU⁵

RESUMO - O trabalho foi realizado com o objetivo de observar e comparar a sensibilidade do ácaro *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) Boudreaux & Dossé, 1963 (Acari: Tetranychidae) a alguns acaricidas, coletado em videira de Pilar do Sul, SP, e em mata nativa de Jundiá, SP. Após a coleta, os ácaros foram multiplicados em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) mantido em casa de vegetação, para a condução dos testes de toxicidade com os acaricidas dimetoato, cyhexatin, propargite, naled e mevinfós. O tratamento dos ácaros foi realizado através de imersão em solução acaricida, sendo que a avaliação da mortalidade foi realizada após 24 horas. Foram determinadas as linhas de regressão concentração-mortalidade e as concentrações letais médias (CL₅₀), para os referidos acaricidas. Os ácaros de videira mostraram-se 5,02 vezes mais resistentes ao dimetoato que os da mata. Entretanto, houve pequena diferença na sensibilidade dos ácaros provenientes das duas localidades, aos demais acaricidas, onde os ácaros da cultura apresentaram-se no máximo 1,24 vez mais resistentes a estes produtos.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*, toxicidade, imersão.

SUSCEPTIBILITY OF THE TWO-SPOTTED SPIDER MITE COLLECTED FROM GRAPE CROP (*VITIS* SPP.) IN PILAR DO SUL, SÃO PAULO, BRAZIL, TO SOME ACARICIDES

ABSTRACT - The experiment was carried out in order to study the susceptibility to some acaricides in two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) Boudreaux & Dossé, 1963 (Acari: Tetranychidae) collected from a grape crop in Pilar do Sul, SP, Brazil, in comparison with *T. urticae* collected from nature forest of Jundiá, SP. After the mites were picked up in the field, they were reared on bean plants (*Phaseolus vulgaris*, L.) in a greenhouse for the toxicity bioassays with the acaricides dimethoate, cyhexatin, propargite, naled and mevinphos. The slide-dip method was used in this study, making the mortality evaluations 24 hours after treatment. Concentration-mortality regression lines and median lethal concentrations (LC₅₀) on the products were determined. The mites from grape crop showed to be 5.02 times more resistant to dimethoate than mites from forest. Nevertheless, there was a small difference in the susceptibility of mites coming from the both places to the remaining products. The mites from the crop showed to be up to 1.24 times more resistant to these products.

Index terms: *Phaseolus vulgaris*, toxicity, slide-dip method.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de resistência em insetos e ácaros tem sido um dos maiores problemas no controle

de pragas, dificultando enormemente a recomendação dos defensivos aos agricultores. Apesar da relevância do problema, são poucos os trabalhos realizados a respeito no País.

Tetranychus urticae (Koch, 1836) é um dos ácaros fitófagos de maior nocividade para a economia em todo o mundo, atacando diversas culturas, tais como: morangueiro, algodoeiro, feijoeiro, soja, roseira, tomateiro, etc. (Gallo et al., 1988).

Gould & Jessop (1981), testando diversos defensivos contra o *T. urticae*, em áreas de morango

¹ Aceito para publicação em 22 de fevereiro de 1994.

² Eng.-Agr., Assist. Tec. de Pesquisa, Instituto Biológico, Caixa Postal 7119, CEP 01064-970 São Paulo, SP.

³ Eng.-Agr., Dr., Instituto Biológico. Bolsista do CNPq.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., Instituto Biológico.

⁵ Enga.-Agra., M.Sc., Instituto Biológico. Bolsista do CNPq.

na Inglaterra, não obtiveram controle significativo deste ácaro com o uso de dimetoato, pirimifós metil e quinalfós.

Jacob et al. (1981) realizaram um monitoramento por quatro anos (1976-79) da resistência de *T. urticae* em plantas ornamentais, em casa de vegetação, na Romênia, e observaram um aumento gradativo da resistência aos acaricidas propargite, dicofol e etion, em todas as populações amostradas ao longo da pesquisa. Este aumento atingia 100 a 1.000 vezes.

Chiavegato et al. (1983) estudaram a sensibilidade do ácaro-rajado proveniente de diversas regiões algodoeiras do País, concluindo que os ácaros mostravam-se sensíveis ao propargite, com pequenas variações entre as regiões estudadas. Os ácaros de Botucatu, SP, Americana, SP, Assaí, SP, e Aguai, SP, comportaram-se como resistentes ao monocrotofós.

Darakchieva (1984) trabalhou com populações de ácaro-rajado em casa de vegetação na Bulgária, e verificou que a maioria das populações testadas apresentaram-se altamente resistentes a dimetoato e mevinfós. Algumas populações mostravam-se fraca ou moderadamente resistentes a propargite, cyhexatin, azocyclotin e amitraz.

Miller et al. (1985) pesquisaram na Califórnia a influência da migração de populações de *T. urticae*, da vegetação ao redor, para a cultura de morango, sobre o desenvolvimento de resistência deste ácaro, aos acaricidas cyhexatin e formetanate. Em alguns campos, houve a influência desta migração, induzindo o aparecimento de ácaros moderadamente resistentes aos dois produtos.

Edge & James (1986) verificaram a presença de ácaros *T. urticae* resistentes ao cyhexatin, em pomares de maçã e pera, na Austrália. O nível de resistência não excedia a 15 vezes, em populações de campo. Em condições de laboratório, foi obtida uma lenta reversão na resistência dos ácaros, na ausência de acaricidas, sendo que após 160 gerações o nível de resistência reduziu-se de 9,1 para 1,9 vez.

Flexner et al. (1988) também pesquisaram a reversão da resistência do ácaro rajado ao cyhexatin em pomares de pera no Oregon, EUA, através da substituição deste acaricida por um produto em que os ácaros não apresentassem resistência cru-

zada. No caso, foi utilizado o abamectin, por dois anos, que resultou em uma diminuição significativa na resistência apresentada pelos ácaros ao cyhexatin.

Grafton-Cardwell et al. (1987) observaram ácaros *T. urticae* em algodoeiro na Califórnia, resistentes a dicofol, propargite ou ambos. Segundo os autores, como o nível de resistência em um mesmo local pode variar no decorrer do desenvolvimento da cultura no campo, e um único experimento não seria suficiente para identificar a efetividade de um acaricida para todo o período, é recomendável a realização de testes rápidos antes de cada aplicação.

Dennehy et al. (1987) também encontraram populações de *T. urticae* resistentes ao propargite em algodoeiro, na Califórnia, havendo diferenças significativas na suscetibilidade entre populações de diferentes locais de coleta.

Tian et al. (1992) constataram resistência de 38 vezes ao cyhexatin e 478 vezes ao fenbutatin óxido, em colônias de *T. urticae*, em pomares de pera, na Califórnia. Aplicações de fenbutatin óxido no campo não causaram reduções na resistência do ácaro ao cyhexatin, sugerindo a presença de resistência múltipla para estes compostos.

Suplicy Filho et al. (1994) estudaram a suscetibilidade do ácaro rajado a diferentes acaricidas, em roseira, na região de Itapevi, SP, e verificaram que os ácaros mostravam-se tolerantes aos acaricidas dimetoato e naled.

O objetivo deste trabalho foi observar a sensibilidade de *T. urticae* presente em videira, no município de Pilar do Sul, SP, a diferentes acaricidas utilizados no controle da praga. Comparou-se a sensibilidade dos ácaros da cultura comercial, com os da mata nativa de Jundiá, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ácaros *T. urticae* foram coletados em cultura comercial de uva, localizada no município de Pilar do Sul, SP, e em mata nativa da região de Jundiá, SP.

Os ácaros coletados foram multiplicados em feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L. cv. IAC-Carioca), cultivado em vasos, no interior de casas de vegetação.

Foram utilizados os seguintes acaricidas: dimetoato (Dimetoato 500 CE), cyhexatin (Hokko Cyhexatin 500 PM), propargite (Omite 720 CE), naled (Ortho Naled

860 CE) e mevinfós (Phosdrin 185 CE). Foram testadas diversas dosagens para cada produto (6 a 10 dosagens), para se obter as respectivas linhas de regressão concentração-mortalidade (Tabela 1). Entre as dosagens testadas de cada acaricida, incluiu-se uma dosagem padrão, equivalente à recomendada pelo Ministério da Agricultura, para o controle de *T. urticae* em diversas culturas (Carvalho & Silva, 1987).

O método utilizado nos experimentos foi o mesmo adotado por Suplicy Filho et al. (1979), que é descrito a seguir:

Uma lâmina de vidro de 26 mm x 76 mm com 1,4 mm de espessura, onde foi colada uma fita adesiva de dupla face (12 mm x 12 mm), foi utilizada como substrato para a fixação dos ácaros. Com o auxílio de um pincel de pêlo fino, foram colocadas, pelo dorso, 25 fêmeas adultas, em cada lâmina. O experimento constou de quatro repetições, totalizando 100 ácaros por tratamento.

As lâminas, com os respectivos ácaros, foram mergulhadas em solução acaricida por cinco segundos, realizando-se uma leve agitação. Após o tratamento, as lâminas foram mantidas em laboratório à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

As avaliações foram realizadas 24 horas após a aplicação, contando-se o número de ácaros vivos e mortos em cada lâmina, dos diferentes tratamentos.

Comparou-se a sensibilidade dos ácaros da videira aos diferentes acaricidas, em relação aos da mata, através da razão entre as CL_{50} de cada defensivo, para os ácaros das duas localidades.

A análise estatística foi baseada no método referido por Buck et al. (1981). Os valores das CL_{50} foram cal-

culados através de "Statgraphics", sendo a regressão simples de modelo linear ou exponencial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, são apresentadas as concentrações letais médias (CL_{50}), para cada produto, comparando-se o efeito dos acaricidas sobre os ácaros *T. urticae* provenientes de videira e de mata nativa.

Observou-se que, com exceção do dimetoato, os ácaros da videira não se mostraram significativamente mais resistentes aos acaricidas, que os da mata. Os ácaros da cultura apresentaram-se 5,02 vezes mais resistentes ao dimetoato que os da mata de Jundiá, enquanto que, para os demais produtos, este número de vezes foi inferior a 1,24.

Na Tabela 3, pode-se visualizar o efeito dos acaricidas no controle do *T. urticae*, quando utilizados na dosagem recomendada. O dimetoato foi o que apresentou a pior eficiência entre os acaricidas testados, com redução populacional de 15,15%, nesta dosagem.

Outros trabalhos, como os de Darakchieva (1984) e Gould & Jessop (1981), já haviam citado a presença de ácaros *T. urticae* resistentes ao dimetoato, em outras localidades.

Os produtos naled e cyhexatin mostraram-se altamente eficientes contra o *T. urticae*, nas dosagens recomendadas, controlando 96,94% e 89,80%, respectivamente.

TABELA 1. Acaricidas testados em *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) proveniente de videira (V) e mata nativa (M); e respectivas dosagens. São Paulo, SP, 1992.

Tratamentos		Dosagens (ml p.c./ℓ)								
		0,0	1,2*	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0
dimetoato	V	0,0	1,2*	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0
	M	0,0	0,5	1,2*	1,5	2,5	4,0	6,0	8,0	10,0
cyhexatin**	V	0,0	0,01	0,06	0,1	0,2	0,5*	1,0		
	M	0,0	0,03	0,06	0,1	0,2	0,5*			
propargite	V	0,0	0,1	0,2	0,5*	0,7	1,0	2,0		
	M	0,0	0,1	0,3	0,5*	0,7	0,8	1,0		
mevinfós	V	0,0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	2,5*	3,0	10,0
	M	0,0	0,2	0,3	0,4	0,7	1,5	2,5*	5,0	7,5
naled	V	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0*	2,5
	M	0,0	0,4	0,8	1,0*	2,0	3,0	4,0	5,0	

* Dose recomendada para o controle de *T. urticae* (Carvalho & Silva, 1987).

** Dose g p.c./ℓ.

TABELA 2. Suscetibilidade de *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) de videira, de Pilar do Sul, a vários acaricidas, em comparação com *T. urticae* de mata nativa de Jundiá, SP. São Paulo, SP, 1992.

Acaricidas (p.c.)	Mata-Jundiá		Videira - Pilar do Sul		Relação entre CL ₅₀ videira/mata
	CL ₅₀ (ml/ℓ)	Limite de confiança a 95% (ml/ℓ)	CL ₅₀ (ml/ℓ)	Limite de confiança a 95% (ml/ℓ)	
dimetoato	3,1352	2,7761-3,5407	15,7538	14,5485-16,9590	5,02
cyhexatin*	0,0794	0,0668-0,0944	0,0880	0,0721-0,1074	1,10
propargite	0,3111	0,2803-0,3453	0,3872	0,3479-0,4309	1,24
naled	0,7827	0,6828-0,8976	0,4434	0,4064-0,4839	0,56
mevinfós	0,8432	0,7259-0,9796	0,7134	0,6227-0,8173	0,84

* Dose em g p.c./ℓ

TABELA 3. Número de ácaros vivos por tratamento e porcentagem de redução populacional (% Red.) de *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) proveniente de videira de Pilar do Sul, e de mata nativa de Jundiá, SP, a diversos acaricidas, nas dosagens recomendadas. São Paulo, SP, 1992.

Acaricidas	Dose ml p.c./ℓ	Mata nativa Jundiá		Videira Pilar do Sul	
		Nº.	% Red*	Nº.	% Red
dimetoato	1,2	83	13,54	84	15,15
cyhexatin	0,5**	02	97,80	10	89,80
propargite	0,5	37	59,78	48	51,52
naled	1,0	47	52,04	03	96,94
mevinfós	2,5	32	67,35	23	76,77

* Fórmula de Abbott.

** Dose g p.c./ℓ.

Os ácaros de videira apresentaram-se apenas 1,10 vez mais resistentes ao cyhexatin que os da mata, enquanto que, em relação ao naled, os ácaros da cultura chegaram a se mostrar ligeiramente mais sensíveis ao produto, que os da mata (0,56 vez).

Embora os ácaros da videira de Pilar do Sul, SP ainda se mostrem bastante sensíveis ao cyhexatin, pesquisas realizadas com *T. urticae*, em outros países, têm registrado a ocorrência de ácaros desta espécie resistentes ao produto (Edge & James, 1986; Flexner et al., 1988).

O mevinfós também apresentou um controle satisfatório dos ácaros coletados em videira, com eficiência de 76,77%, na dosagem recomendada. Os ácaros da cultura não se mostraram mais resistentes ao produto que os da mata, ao nível de CL₅₀.

Quanto ao propargite, observou-se, em relação aos ácaros da videira, um índice de resistência de 1,24 vez, quando comparados aos da mata. O tratamento com este acaricida na dosagem indicada (0,5 ml p.c./ℓ) resultou em 51,52% de controle dos ácaros da cultura. Foi necessária uma dosagem 40% maior (0,7 ml.p.c./ℓ), para se conseguir um controle equivalente a 85,86%.

O mesmo ácaro (*T. urticae*), coletado em algodoeiro de diversas regiões do Estado de São Paulo, mostrou-se sensível ao propargite, de acordo com o trabalho realizado por Chiavegato et al. (1983), porém, resultados diferentes foram obtidos por Grafton-Cardwell et al. (1987), que verificaram resistência ao referido acaricida, em ácaro-rajado presente em algodoeiro, na Califórnia.

O fato de os ácaros da videira terem-se apresentado pouco ou não-resistentes aos acaricidas testados, pode ser explicado pelo fato do *T. urticae* não ser praga importante para a cultura, não sendo realizadas aplicações sistemáticas contra ele, nesta região (Pilar do Sul).

A maior resistência dos ácaros da videira ao dimetoato pode ter sido influenciada pela migração de ácaros da vegetação ao redor (culturas como pêssego e morango, onde são realizadas pulverizações de acaricidas com maior frequência,

visando o *T. urticae*), como foi mencionado por Miller et al. (1985).

CONCLUSÕES

1. Os ácaros *T. urticae* de videira, de Pilar do Sul, SP, mostraram-se significativamente mais resistentes ao dimetoato que os da mata nativa.

2. Houve pequena diferença na sensibilidade dos ácaros *T. urticae* provenientes da videira e da mata nativa aos acaricidas cyhexatin, propargite, naled e mevinfós, sendo que, os ácaros da cultura apresentaram-se no máximo 1,24 vez mais resistentes a estes produtos.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Pedro Manuel Germano, da Faculdade de Saúde Pública, da USP, pela execução da análise estatística do trabalho e pelas sugestões apresentadas.

REFERÊNCIAS

- BUCK, W.B.; OSWEILER, G.D.; VAN GELDER, G.A. *Toxicologia Veterinária Clínica y Diagnóstica*. Zaragoza: Ed. Acribia, 1981. 475p.
- CARVALHO, S.M.; SILVA, M.A.M. (Coords.). *Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários*. Brasília: Secretaria da Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura, 1987. v.1,2.
- CHIAVEGATO, L.G.; MISCHAN, M.M.; COTAS, M.P. Resistência do ácaro-rajado *Tetranychus (T. urticae)* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae) proveniente de diferentes regiões algodoeiras aos acaricidas. *Científica*, São Paulo, v.11, n.1, p.57-62, 1983.
- DARAKCHIEVA, L. Resistance of spider mites to some acaricides. *Rastitelna Zashchita*, Kostonfiod, v.32, n.11, p.34-36, 1984.
- DENNEHY, T.J.; GRANETT, J.; LEIGH, T.F.; COLVIN, A. Laboratory and field investigations of spider mite (Acari: Tetranychidae) resistances to the selective acaricide propargite. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.80, n.3, p.565-574, 1987.
- EDGE, V.E.; JAMES, D.G. Organo-tin resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in Australia. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.79, p.1477-1483, 1986.
- FLEXNER, J.L.; WESTIGARD, P.H.; CROFT, B.A. Field reversion of organotin resistance in the twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) following relation of selection pressure. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.81, n.6, p.1516-1520, 1988.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres Ltda., 1988. 649p.
- GOULD, H.S.; JESSOP, N. Field tests with acaricides for the control of *Tetranychus urticae* Koch on strawberries. *Plant Pathology*, Oxford, v.30, n.3, p.171-175, 1981.
- GRAFTON-CARDWELL, E.E.; GRANETT, J.; DENNEHY, T.J. Quick tests for pesticide resistance in spider mites. *California Agriculture*, Berkeley, v.41, n.7/8, p.8-10, 1987.
- IACOB, N.; BRÂNCOVEANU, M.; SZEKELY, J.; POSOIU, V.; MANOLESCU, H. Monitoring the appearance of resistance to pesticide in the mite *Tetranychus urticae* Koch in different commercial greenhouses, in relation to the factors determining the development of the phenomenon. *Analele Institutului de Cercetari Pentru Protectia Plantelor*, Bucharest, v.16, p.207-222, 1981.
- MILLER, R.W.; CROFT, B.A.; NELSON, R.D. Effects of early season immigration on cyhexatin and formetanate resistance of *Tetranychus urticae* (Acari: tetranychidae) on strawberry in Central California. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.78, p.1379-1388, 1985.
- SUPLICY FILHO, N.; TAKEMATSU, A.P.; OLIVEIRA, D.A. Estudo do comportamento do "ácaro-rajado" *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) Boudreaux & Dossé, 1963, à ação de vários defensivos agrícolas organofosforados. *O Biológico*, São Paulo, v.45, n.1/2, p.11-18, 1979.
- SUPLICY FILHO, N.; SOUZA FILHO, M.F. de; TAKEMATSU, A.P.; SATO, M.E. Resistência do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Koch) a acaricidas em roseira, na região de Itapevi, SP. *Anais*

da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v.23, n.1, p.51-55, 1994.

TIAN, T.; GRAFTON-CARDWELL, E.E.; GRANETT, J. Resistance of *Tetranychus urticae*, Koch (Acari:

Tetranychidae) to cyhexatin and fenbutatin-oxide in California pears. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.85, n.6, p.2088-2095, 1992.