

**SELETIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS UTILIZADOS EM
CAFEEIROS AO ÁCARO PREDADOR *Euseius citrifolius* DENMARK E MUMA,
1970 (ACARI: PHYTOSEIIDAE)¹**

REIS, P.R.²; TEODORO, A.V.³ e FRANCO, R.A.³

¹ Trabalho desenvolvido com apoio do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - CBP&D/CAFÉ; ² EPAMIG-CTSM/EcoCentro, Caixa Postal 176, 37200-000, Lavras, MG. <rebeldes@ufla.br>; ³ Acadêmicos de Agronomia da UFLA, 37200-000 Lavras, MG.

RESUMO: Testes preliminares de efeito adverso de produtos fitossanitários ao ácaro predador *Euseius citrifolius* Denmark e Muma, 1970 (Acari: Phytoseiidae) foram conduzidos em laboratório, utilizando o método residual de contato com pulverização em superfície de vidro. Lamínulas de vidro (20 x 20 mm), flutuando em água numa placa de Petri (5 x 2 cm), sem tampa, foram usadas como superfície para aplicação dos produtos e suporte para os ácaros. Foram testados diversos produtos químicos, alguns ainda em teste para uso na cafeicultura brasileira. A aplicação dos produtos foi feita em torre de Potter a uma pressão de 15 lb/pol², e cada lamínula recebeu um depósito de calda da ordem de $1,68 \pm 0,36$ mg/cm². A mortalidade de fêmeas adultas e o efeito dos produtos na reprodução do ácaro predador foram avaliados diariamente durante oito dias. O efeito adverso sobre o ácaro predador foi calculado levando-se em conta a mortalidade no tratamento, corrigida em função da mortalidade na testemunha, e o efeito na reprodução. Os produtos foram classificados quanto ao efeito total causado ao ácaro (combinação da mortalidade e efeito na reprodução) em quatro classes de toxicidade propostas pela IOBC/WPRS. Os resultados mostraram que alguns dos produtos testados foram inócuos (classe 1) (emamectin, hexythiazox, fenbutatin-oxide e extrato pirofosfórico); alguns levemente nocivos (classe 2) (abamectin, emamectin, endosulfan, enxofre DF e spirodiclofen); alguns moderadamente nocivos (classe 3) (enxofre PM); e outros nocivos ao ácaro (classe 4) (azocyclotin PM e SC, clorpirifos, propargite e pyridaben).

Palavras-chave: manejo integrado de pragas, controle biológico, inimigo natural, *Coffea arabica*.

**SELECTIVITY OF PESTICIDES USED IN COFFEE TREES TO THE PREDACEOUS MITE
Euseius citrifolius DENMARK AND MUMA, 1970 (ACARI: PHYTOSEIIDAE)**

ABSTRACT: Preliminary tests of side effects of pesticides to the predaceous mite *Euseius citrifolius* Denmark and Muma, 1970 (Acari: Phytoseiidae) were carried out at laboratory, using residual contact spray

method in glass surface. Cover glasses (20x20 mm), floating in water in a Petri dish (5x2 cm), without cover, were used as surface for application of the products, and support for the predaceous mites. Several plant protection products were tested, some still in test for use in Brazilian coffee growing. The application of the products was made in Potter tower to a pressure of 15 lb/pol² and each cover glass received a deposit of the products of the order of 1.68 ± 0.36 mg/cm². Adult female mite mortality and fecundity were daily evaluated for eight days. The adverse effect on the predator mite was calculated taking into account the mortality in the treatment, correct in function of the mortality in the check treatment, and the effect in the reproduction. Tested products were ranked in four toxicity classes, according to IOBC/WPRS system, by the total effect caused to the mite (combination of mortality and reproduction effect). The results showed that some of the tested products were harmless (class 1) (emamectin, hexythiazox, fenbutatin-oxide and pyrophosphoric extract), some slightly harmful (class 2) (abamectin, emamectin, endosulfan, sulfur DF and spiroadiclofen), some moderately harmful (class 3) (sulfur PM) and other harmful ones to the mite (class 4) (azocyclotin PM and SC, clorpirifos, propargite and pyridaben).

Key words: Integrated pest management, biological control, natural enemy, *Coffea arabica*.

INTRODUÇÃO

Dos ácaros predadores, os pertencentes à família Phytoseiidae são os mais importantes e mais estudados (McMurtry et al., 1970; Moraes, 1991). Segundo Moraes (1992), até 1986 essa família apresentava cerca de 1.500 espécies descritas mundialmente, das quais mais de 50 já tinham sido assinaladas no Brasil.

Euseius citrifolius Denmark e Muma, 1970 (Acari: Phytoseiidae) é um dos predadores encontrados na cultura do café (*Coffea arabica* L.), associado ao ácaro da mancha-anular *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) (Pallini Filho et al., 1992).

Para pleno sucesso do manejo integrado dos ácaros, com o uso de agroquímicos como uma tática, é necessário que os produtos empregados não afetem os ácaros predadores, e os estudos nesse sentido devem ser implementados tanto em laboratório como no campo.

O objetivo desta pesquisa foi conhecer os efeitos causados por produtos fitossanitários sobre *E. citrifolius*, partindo da hipótese de que entre os produtos fitossanitários utilizados na cultura do café, para o controle de pragas e doenças, há aqueles que afetam menos os organismos benéficos (ácaros e outros predadores e parasitóides), controlando, entretanto, as pragas e doenças-alvo.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se o método residual da pulverização em superfície de vidro, recomendado como padrão para testar, em laboratório, os efeitos adversos a ácaros predadores pelo Grupo de Trabalho "Pesticidas e Artrópodes Benéficos" da IOBC/WPRS ("International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants/West Palearctic Regional Section") (Overmeer e van Zon, 1982; Overmeer, 1988; Hassan et al., 1985 e 1994).

Lamínulas de vidro (20 x 20 mm), flutuando em água numa placa de Petri (5 x 2 cm), sem tampa, foram usadas como superfície para aplicação dos produtos e suporte para os ácaros. Nessas condições, a lamínula ficava mais ou menos no centro da placa, não tocando na borda, servindo a água para os ácaros ingerirem e como barreira, impedindo a fuga destes.

Após a aplicação dos agroquímicos, as lamínulas foram postas a secar em condições ambientais do laboratório por cerca de uma hora e posteriormente colocadas sobre a água, recebendo então uma pequena porção de pólen de mamoneira (*Ricinus communis* L.) como alimento aos ácaros. Cinco fêmeas acasaladas, provenientes da criação de manutenção, foram transferidas, com pincel, para cada lamínula.

Os produtos foram testados em experimentos com seis tratamentos cada um e seis repetições. Foram testados até o momento 14 produtos (Tabela 1), incluindo acaricidas, inseticidas, a maioria ainda em estudo para uso na cafeicultura. Cada teste teve a duração de oito dias, com a contagem diária das fêmeas vivas e do número de ovos postos.

Os ácaros utilizados nos testes foram oriundos de criação de manutenção em laboratório (Reis e Alves, 1997), iniciada com ácaros provenientes de cafezal 'Catuaí' (*C. arabica*), com 24 anos de idade, não pulverizado com produtos fitossanitários, o que pode ser uma garantia de que o trabalho foi feito com uma população que não apresentava resistência adquirida, por não ter sofrido pressão de seleção, e que apresentava apenas seletividade fisiológica, ou seja, capacidade inerente em resistir ao efeito do agroquímico. A criação em laboratório também permitiu a utilização de fêmeas de idade uniforme.

A aplicação dos produtos foi feita em torre de Potter a uma pressão de 15 lb/pol² e cada lamínula recebeu um depósito da calda da ordem de $1,68 \pm 0,36$ mg/cm², em conformidade com o proposto pela IOBC/WPRS (Overmeer e van Zon, 1982; Overmeer, 1988; Hassan et al., 1985 e 1994), que é um depósito fresco de 1,5 a 2 mg/cm² para superfícies de vidro ou folha, representando o que ocorre quando é feita uma aplicação em campo. Antes da pulverização de cada produto, a torre foi cuidadosamente lavada com água destilada e álcool absoluto.

Tabela 1 - Agroquímicos testados quanto ao efeito adverso a *Euseius citrifolius* e algumas de suas características

Nome técnico	Formulação Concentração i.a. ¹	Uso ²	Classe toxicológica ³	Grupo químico
Abamectin	CE 18	A	III	Avermectin
Azocyclotin	PM 250	A	I	Organoestânico
Azocyclotin	SC 500	A	II	Organoestânico
Clorpirifos	BR 480	I,A	II	Organofosforado
Emamectin	SG 5	I,A	-	Avermectin
Endosulfan	CE 350	I,A	II	Éster do ácido sulfuroso diol cíclico
Enxofre	DF 800	F,A	IV	Enxofre
Enxofre	PM 800	A	IV	Enxofre
Extrato pirofosfórico	-	F	-	-
Hexythiazox	PM 500	A	III	Carboxamida
Fenbutatin-oxide	SC 500	A	III	Organoestânico
Propargite	CE 720	A	II	Fenoxyciclohexil
Pyridaben	CE	A	I	Piridazinonas
Spirodiclofen	SC 240	A	-	Ketenoles

¹ g/kg ou l/kg

²A- acaricida; F- fertilizante; I- inseticida

³Classe toxicológica conforme portaria Interministerial MA/MS nº 220 de 14/03/1979.

(-) Sem informação.

O procedimento experimental foi de acordo com a proposição de padronização feita pela IOBC/WPRS para testes de laboratório em estágios suscetíveis de artrópodes (Hassan et al., 1985 e 1994), à exceção do estágio do ácaro utilizado para o teste, ou seja: (1) exposição de fêmeas acasaladas do *E. citrifolius* (a IOBC recomenda o teste em deutoninfas fêmeas de ácaros predadores) a um resíduo fresco e seco da calda do defensivo aplicado em uma superfície de vidro, material inerte que não absorve ou reage com o produto; (2) resíduo fresco da calda de $1,68 \pm 0,36$ mg/cm² na superfície de vidro; (3) 100% de exposição ao agroquímico, sem área de refúgio; (4) teste do produto na maior dosagem recomendada; (5) utilização, nos testes, de ácaros criados em laboratório e de idade uniforme; (6) exposição dos ácaros por um período de oito dias antes da avaliação do efeito; (7) ventilação adequada, evitando gases tóxicos; (8) testemunha pulverizada com água e (9) uso de torre de pulverização, que proporcionou um depósito reproduzível do agroquímico.

O efeito adverso ou total (E%) foi calculado levando em conta a mortalidade no tratamento (corrigida em função da mortalidade na testemunha) e o efeito na reprodução, conforme Overmeer e van Zon (1982) e Overmeer (1988), e de acordo com a IOBC/WPRS (Hassan et al., 1985; Bakker et al., 1992), sendo $E\% = 100\% - (100\% - M_c) \times E_r$, em que M_c = mortalidade corrigida (Abbott, 1925) e E_r = efeito na reprodução.

Durante oito dias, foram diariamente contadas as fêmeas vivas e retiradas as mortas, bem como o número de ovos viáveis postos (que deram origem a larvas).

O efeito na reprodução (E_r) foi obtido pela divisão da produção média de ovos nos tratamentos pela produção média de ovos na testemunha ($E_r = R_{\text{Tratamento}}/R_{\text{Testemunha}}$). A produção média de ovos (R) foi obtida através da relação: $R = \text{número de ovos viáveis/número de fêmeas vivas}$.

Foram considerados como válidos somente os testes em que a mortalidade na testemunha foi no máximo em torno de 20% (Bakker et al., 1992).

Na avaliação da mortalidade, a morte eventual de ácaros na água foi considerada como efeito dos tratamentos, o que foi corrigido pela mortalidade na testemunha, pela mesma causa, quando se procedeu aos cálculos da mortalidade corrigida.

Os valores dos efeitos totais encontrados para cada produto testado foram classificados nas classes de 1 a 4, conforme critérios estabelecidos pela IOBC/WPRS para enquadrar agroquímicos quanto ao efeito adverso causado a organismos benéficos em testes de laboratório (Bakker et al., 1992; Hassan et al., 1994), sendo: 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).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, para cada produto testado, expressos em mortalidade corrigida (M_c), percentagem de ácaros sobreviventes ($100 - M_c$), efeito na reprodução (E_r), efeito total ($E\%$) e classe de toxicidade ao ácaro, estão relatados na Tabela 2.

O método utilizado para teste de efeito adverso de agroquímicos sobre *E. citrifolius* mostrou-se adequado, pois as fêmeas dos ácaros permaneceram nas arenas até o final do experimento (oito dias), ovipositando normalmente no tratamento testemunha.

A escolha de um teste residual foi em função de ele, segundo Jeppson et al. (1975), fornecer melhores indicações de efetividade de um defensivo em reduzir a população das pragas no campo, quando comparado com métodos de contato direto, pelo fato de importantes propriedades do agroquímico, como depósito e persistência, influírem nos resultados. Levou-se em conta também que a reprodutibilidade dos resultados e a razoável simplicidade de operações são critérios que também devem ser usados para julgar a adequação de um método, de acordo com Busvine (1958), citado por Dittrich (1962).

Tabela 2 - Toxicidade de agroquímicos a *Euseius citrifolius* em teste residual de laboratório a $25\pm 2^\circ$ C, $70\pm 10\%$ de UR e 14 horas de fotofase (resíduo de $1,68\pm 0,36$ mg/ cm² em superfície de vidro)

Nome técnico	Dosagem 100 l ¹	M _c ² (%)	R ³	E _r ⁴	E ⁵ (%)	Classe ⁶
Abamectin	30 ml	34,61	3,53	0,95	38,14	2
Azocyclotin (PM)	100 g	100,00	0,00	0,00	100,00	4
Azocyclotin (SC)	50 ml	100,00	0,00	0,00	100,00	4
Clorpirifos	250 ml	100,00	0,00	0,00	100,00	4
Emamectin	10 g	3,84	3,88	1,04	0,00	1
Emamectin	20 g	-7,14	8,23	1,11	-18,75	1
Emamectin	30 g	7,14	7,38	0,65	39,25	2
Emamectin	40 g	10,00	5,18	0,54	51,56	2
Endosulfan	500 ml	50,00	4,50	1,14	43,24	2
Enxofre (DF)	500 g	96,43	42,00	10,60	62,16	2
Enxofre (PM)	500 g	92,86	31,00	2,75	80,38	3
Extrato pirofosfórico	500 ml	10,71	6,08	1,53	-36,94	1
Fenbutatin-oxide	80 ml	67,86	9,67	2,44	21,62	1
Hexythiazox	3 g	0,00	10,57	0,94	6,33	1
Propargite	150 ml	100,00	0,00	0,00	100,00	4
Pyridaben	75 ml	100,00	0,00	0,00	100,00	4
Spirodiclofen	30 ml	3,57	2,78	0,37	64,32	2

¹ g ou ml do produto comercial/100 l de água.

²M_c = mortalidade corrigida (%). M_c = (ácaros vivos test. - ácaros vivos trat.)/ ácaros vivos test. x 100.

³R = produção média de ovos/fêmeas. R = n^o ovos viáveis/ n^o de fêmeas.

⁴Efeito na reprodução. Er = R_{trat.}/R_{test.}

⁵Efeito total ou adverso. E = 100% - (100% - M_c) x Er.

⁶Classes de toxicidade segundo a IOBC/WPRS: classe 1 = E<30% (não-nocivo); classe 2 = 30<E<80 (levemente nocivo); classe 3 = 80<E<99 (moderadamente nocivo); e Classe 4 = E>99% (nocivo).

CONCLUSÕES

Entre os produtos estudados, alguns mostram-se seletivos ao ácaro predador *Euseius citrifolius*, sendo, portanto, recomendados para uso no manejo integrado do ácaro da mancha-anular do cafeeiro, principalmente aqueles enquadrados nas classes 1 e 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BAKKER, F.M.; GROVE, A.; BLÜMEL, S.; CALIS, J; OOMEN, P. Side-effect test for phytoseiids and their rearing methods. **IOBC/WPRS Bulletin**, Montfavet, v.15, n.3, p.61-81, 1992.

- DITTRICH, V. A comparative study of toxicological test method on a population of the two spotted spider mite (*Tetranychus telarius*). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.55, n.5, p.644-648, 1962.
- HASSAN, S.A., BIGLER, F.; BLAISINGER, P.; BOGENSCHÜTZ, H.; BRUN, J.; CHIVERTON, P.; DICKLER, E.; EASTERBROOK, M.A.; EDWARDS, P.J.; ENGLERT, W.D.; FIRTH, S.I.; HUANG, P.; INGLESFIELD, D.; KLINGAUF, F.; KÜHNER, C.; LEDIEU, M.S.; NATON, E.; OOMEN, P.A.; OVERMEER, W.P.J.; PLEVOETS, P.; REBOULET, J.N.; RIECKMANN, W.; SAMSOE-PETERSEN, L.; SHIRES, S.W.; STÄUBLI, A.; STEVENSON, J.; TUSET, J.J.; VANWETSWINKEL, G.; van ZON, A.Q. Standard method to test the side-effects of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS working group "Pesticides and Beneficial Organisms". **EPPO Bulletin**, Oxford, v.15, p. 214-255, 1985.
- HASSAN, S.A., BIGLER, F.; BOGENSCHÜTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CALIS, J.N.M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GROVE, A.; HEIMBACH, U.; HELYER, N.; HOKKANEN, H.; LEWIS, G.B.; MANSOUR, F.; MORETH, L.; POLGAR, L.; SAMSOE-PETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; STÄUBLI, A.; STERK, G.; VAINIO, A.; van de VEIRE, M.; VIGGIANI, G.; VOGT, H. Results of the sixth joint pesticide testing programme of the IOBC/WPRS - workig group "Pesticides and Beneficial Organisms". **Entomophaga**, Paris, v.39, n.1, p.107-119, 1994.
- JEPPSON, L.R., McMURTRY, J.A.; MEAD, D.W.; JESSER, M.J.; JOHNSON, H.G. Toxicity of citrus pesticides to some predaceous phytoseiid mites. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v 68, n.5, p 707-710, 1975.
- McMURTRY, J.A.; HUFFAKER, C.B.; VRIE, M. van de Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review. I. Tetranychidae enemies: their biological characters and the impact of spray practices. **Hilgardia**, Berkeley, v.40, n.11,p.331-390, 1970.
- MORAES, G.J. Controle biológico de ácaros fitófagos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.15, n.167, p.56-62, 1991.
- MORAES, G.J. Perspectivas para uso de predadores no controle de ácaros fitófagos no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p.263-270, 1992.
- OVERMEER, W.P.J. Laboratory method for testing side-effects of pesticides on the predaceous mites *Typhlodromalus pyri* and *Amblyseius potentillae* (Acari: Phytoseiidae). **IOBC/WPRS Bulletin**, Montfavet, v.11, n4, p.65-69, 1988.
- OVERMEER, W.P.J; ZON, A.Q. van. A standardized method for testing the side effect of pesticides on the predaceous mite, *Amblyseius potentillae* (Acari: Phytoseiidae). **Entomophaga**, Paris, v.27, n.4, p.357-364, 1982.
- PALLINI FILHO, A.; MORAES, G.J.; BUENO, V.H.P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Sul de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v.16, n.3., p.303-307, 1992.

REIS, P.R.; ALVES, E.B. Criação do ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.26, n.3, p.565-568, 1997.