

## PROTEÇÃO DE PLANTAS

### Mistura de Dicofol com Fempiroximato no Manejo da Resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) ao Dicofol

EVERALDO B. ALVES, CELSO OMOTO E CLAUDIO R. FRANCO

ESALQ/USP, Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP. e-mail: celomoto@carpa.ciagri.usp.br

---

An. Soc. Entomol. Brasil 29(4): 789-797 (2000)

Mixture of Dicofol and Fenpyroximate for Managing Resistance of *Brevipalpus Phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) to Dicofol

**ABSTRACT** - The mixture of the acaricides dicofol and fenpyroximate for managing resistance of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) to dicofol was evaluated. First, we analyzed the interaction of dicofol and fenpyroximate by testing the  $LC_{25}$ s of each product for both susceptible (S) and dicofol-resistant (R) strains of *B. phoenicis*. Synergistic interaction was detected with the mixture for both strains. Then, the persistence of the biological activity of residues of dicofol (at recommended rate of 360 g of active ingredient (A.I.) / 1,000 L of water), fenpyroximate (at 50 g of A.I. / 1,000 L of water) and the mixture of dicofol and fenpyroximate (at 240 and 25 g of A.I. / 1,000 L; respectively) was evaluated in a commercial citrus grove. After application of the products, fruits were collected periodically and infested with mites of S and R strains in the laboratory. Residues of dicofol and the mixture discriminated the strains; that is, higher mortality of S strain in relation to R strain was observed throughout the experiment. Residues of fenpyroximate did not discriminate the strains, however, fenpyroximate by itself did not give an acceptable control of *B. phoenicis*. The synergism between dicofol and fenpyroximate was not effective for managing resistance of *B. phoenicis* to dicofol.

**KEY WORDS:** Citrus leprosis mite, *Citrus sinensis*, chemical control, synergism.

**RESUMO** - A mistura dos acaricidas dicofol e fempiroximato para o manejo da resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) ao dicofol foi avaliada no presente estudo. Inicialmente, a interação de dicofol e fempiroximato foi testada a partir das  $CL_{25}$ s de cada produto para as linhagens de *B. phoenicis* suscetível (S) e resistente (R) ao dicofol. Foi observada uma interação sinérgica da mistura para as duas linhagens. Posteriormente, a persistência da atividade biológica dos resíduos de dicofol (na concentração comercial de 360 g de ingrediente ativo [I.A.] / 1.000 L de água), fempiroximato (50 g de I.A. / 1.000 L de água) e mistura de dicofol e fempiroximato (240 e 25 g de I.A. / 1.000 L de água, respectivamente) foi avaliada em um pomar comercial de citros. Após a aplicação dos produtos, frutos foram coletados periodicamente e infestados com as

linhagens S e R no laboratório. Resíduos de dicofol e da mistura discriminaram as linhagens, ou seja, maior mortalidade da linhagem S em relação à R foi observada em todas as avaliações. Resíduos de fempiroximato não discriminaram as linhagens, porém a concentração aplicada do produto não proporcionou controle eficiente de *B. phoenicis*. O sinergismo entre o dicofol e fempiroximato não foi eficiente no manejo da resistência de *B. phoenicis* ao dicofol.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácaro da leprose, *Citrus sinensis*, controle químico, sinergismo.

A mistura de produtos tem sido uma estratégia bastante discutida em programas de manejo da resistência de pragas a pesticidas (Georghiou 1983, Roush 1989, Tabashnik 1989). O princípio da mistura é que os indivíduos resistentes a um determinado produto A serão controlados pelo produto B e vice-versa; e que a resistência a cada composto é independente e inicialmente rara, e portanto, a ocorrência de indivíduos resistentes aos dois produtos será extremamente rara (Curtis 1985, Mani 1985).

A mistura de produtos para o manejo da resistência foi estudada em diferentes situações através de simulações e modelos matemáticos. Com base nesses modelos a mistura foi preferível para o manejo da resistência comparada à aplicação sequencial de produtos (Mani 1985, Roush 1989, Tabashnik 1989). Além disso, a mistura pode levar à redução das concentrações requeridas dos compostos para obter uma dada mortalidade, se os modos de ação dos produtos forem independentes e apresentarem efeito sinérgico (Sun & Johnson 1960, Bynum Jr. et al. 1990, 1997). Apesar dos avanços teóricos com relação à mistura de produtos, poucos são os trabalhos existentes para a avaliação dessa estratégia.

A mistura de acaricidas tem sido adotada na citricultura brasileira para o controle de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes). Entre as misturas registradas está o dicofol com fempiroximato que foi objeto de estudo neste trabalho devido a sua importância e crescente uso pelos citricultores. Recentemente, Alves et al. (2000) detectaram a presença de

resistência cruzada negativa entre dicofol e fempiroximato em linhagens de *B. phoenicis* resistentes a dicofol. Sendo assim, procurou-se obter alguns subsídios para o manejo da resistência de *B. phoenicis* ao acaricida dicofol utilizando a mistura de dicofol e fempiroximato. Foram realizados trabalhos preliminares de laboratório para conhecer o tipo de interação destes acaricidas em mistura e também estudos de campo para avaliar a persistência de resíduos de dicofol, fempiroximato e da mistura de dicofol e fempiroximato sobre linhagens de *B. phoenicis* suscetível e resistente ao dicofol.

### Material e Métodos

Duas linhagens de *B. phoenicis*, uma suscetível e outra resistente ao acaricida dicofol, foram utilizadas neste trabalho. Uma população de *B. phoenicis* que vinha sendo criada em laboratório na ausência de pressão seletiva com acaricidas, por um período superior a cinco anos, foi tomada como a linhagem suscetível de referência (S). A linhagem de *B. phoenicis* resistente ao dicofol (R) foi obtida através da seleção com dicofol em condições laboratoriais, a partir de uma população de *B. phoenicis* coletada em um pomar comercial de citros da região de Itápolis (SP) em 1997, onde a frequência de uso do acaricida era bastante alta.

**Interação de Dicofol e Fempiroximato.** O tipo de interação existente para os acaricidas dicofol e fempiroximato em mistura e a influência dessa interação no controle das

linhagens S e R de *B. phoenicis* foram investigadas a partir da avaliação da mortalidade ocasionada pelas  $CL_{25}$ s estimadas para cada produto nas duas linhagens. Para a obtenção das misturas, as  $CL_{25}$ s de cada produto para as linhagens S e R de *B. phoenicis* foram misturadas na proporção de 1 : 1.

Linhas de concentração-resposta dos acaricidas dicofol (Kelthane® 480 CE, concentrado emulsionável, 480 g de dicofol/L, Rohm and Haas Química Ltda.) e fempiroximato (Kêndo® 50 SC suspensão concentrada, 50 g de fempiroximato/L, Hoechst Schering AgrEvo do Brasil Ltda.) para as linhagens S e R foram obtidas a partir dos resultados apresentados por Omoto *et al.* 2000 e Alves *et al.* 2000, respectivamente. Baseado nesses trabalhos, as  $CL_{25}$ s do dicofol e fempiroximato para a linhagem S utilizadas no presente estudo foram de 5 µg I.A. / ml de água destilada [ppm (I.A.)] e 24 ppm (I.A.), respectivamente. Para a linhagem R as  $CL_{25}$ s de dicofol e fempiroximato estimadas foram de 260 ppm (I.A.) e 8 ppm (I.A.), respectivamente.

O método de bioensaio utilizado foi o de contato residual. Arenas de 2,6 cm de diâmetro confeccionadas com folhas de laranjeira da variedade Pera Rio foram pulverizadas com as  $CL_{25}$ s de dicofol e fempiroximato em mistura e isoladamente. As arenas de folha foram mantidas sobre algodão embebido em água até a pulverização do produto. A aplicação foi feita sobre a superfície adaxial dos discos de folha através do uso da torre de pulverização de Potter (Burkard Manufacturing, Rickmansworth, Herts, Reino Unido) calibrada a 10 psi (68,95 kPa). Foi utilizado um volume de 2 ml de solução em cada pulverização, obtendo-se uma deposição média de resíduo úmido de 1,56 mg/cm<sup>2</sup>. Após a aplicação, as arenas foram retornadas sobre o algodão umedecido até a secagem do produto. Em seguida, as arenas foram acondicionadas individualmente em placas acrílicas de 3,5 cm de diâmetro (Falcon 1008, Becton Dickinson Labware, Lincoln Park, NJ, Estados Unidos) contendo

2 ml de uma solução ainda não geleificada de ágar-água na concentração de 2,3%. Após a geleificação do substrato no fundo da placa, uma barreira para evitar a fuga dos ácaros foi construída ao redor dos discos de folha com a mesma mistura de ágar-água (adaptado de Vestergaard *et al.* 1995).

Foram transferidos 10 ácaros adultos por arena. Cada tratamento foi repetido seis vezes ao longo do tempo. Em cada repetição foram testados aproximadamente 40 ácaros por tratamento. Após a infestação dos ácaros nas arenas, as placas foram tampadas e mantidas em câmara climatizada a 25±1°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14 horas. A mortalidade foi avaliada 24 horas após a infestação com o auxílio de pincel com um único pêlo e microscópio estereoscópico. Os ácaros foram virados de costas e aqueles que retornaram à posição normal e andaram foram considerados vivos. As repetições que apresentaram mortalidade superior a 15% na testemunha foram descartadas, assim como as repetições cuja perda de ácaros na solução ágar-água ultrapassou 15%.

Para a avaliação da interação dos produtos em mistura e sua influência no controle das linhagens S e R foi utilizado o teste de  $\chi^2$  onde a mortalidade observada na mistura foi comparada com a mortalidade esperada obtida através da soma da mortalidade observada com a  $CL_{25}$  de dicofol mais a mortalidade observada com a  $CL_{25}$  de fempiroximato para cada linhagem. Se assumíssemos que os produtos agem de forma independente e apresentam interação aditiva, a mortalidade da mistura deveria ser próxima à mortalidade esperada. Se ocorresse interação sinérgica entre os produtos, a mistura deveria proporcionar mortalidade superior à mortalidade esperada. E se ocorresse efeito antagônico entre os produtos, a mortalidade observada na mistura deveria ser menor que a mortalidade esperada. O nível de significância dos testes foi de  $\alpha = 0,05$ .

**Persistência da Atividade Biológica de Resíduos da Mistura de Dicofol e Fempiroximato e dos Produtos Isolados. O**

experimento foi conduzido em um pomar de laranja da variedade Natal localizado no município de Iracemópolis (SP). As plantas do pomar apresentavam aproximadamente 3,5 metros de altura com idade de 25 anos e os frutos se encontravam maduros e na fase final de desenvolvimento. O espaçamento entre linhas era de seis metros. Os acaricidas dicofol, fempiroximato e a mistura de dicofol e fempiroximato foram utilizados de acordo com as recomendações comerciais. Dicofol foi utilizado na concentração de 360 g de I.A. / 1.000 L de água, fempiroximato na concentração de 50 g de I.A. / 1.000 L de água e a mistura de dicofol e fempiroximato na concentração de 240 g e 25 g de I.A. / 1.000 L de água, respectivamente. Para a aplicação dos produtos foi utilizado um pulverizador atomizador de 2.000 L, com capacidade para pulverizar 115 plantas a uma pressão de 170 psi (1172,11kPa). Três blocos contendo quatro linhas de plantas cada um foram delimitados para a aplicação dos produtos. Cada bloco foi pulverizado com um acaricida e entre os blocos foi mantida uma linha como bordadura sem a aplicação de produto. A aplicação foi realizada em 26 de agosto de 1998. Chuvas foram registradas a partir do 8º dia após a aplicação.

Após a aplicação, os frutos foram coletados periodicamente para a avaliação da atividade biológica dos resíduos sobre as linhagens S e R de *B. phoenicis*. Coletas de frutos foram feitas antes da aplicação (testemunha), uma hora após a aplicação e no 1º, 3º, 5º, 7º e 14º dia após a aplicação. Em cada coleta foram retirados oito frutos de cada tratamento. Frutos foram coletados ao longo das linhas centrais de cada bloco e levados ao laboratório. Foram escolhidos frutos da periferia da planta e posicionados aproximadamente a 1,7 m de altura. No laboratório, em cada fruto foram construídas duas arenas de aproximadamente 1,5 cm de diâmetro cada uma com algodão umedecido, na superfície do fruto que recebeu a maior deposição de produto. Sobre a camada de algodão umedecido que circundava as arenas foi depositado uma camada de ágar-água a

2,3% ainda não geleificada para evitar perdas de ácaros. Cada arena de um fruto foi infestada com uma das linhagens de *B. phoenicis*. Aproximadamente 10 ácaros adultos foram transferidos em cada arena. Os frutos foram mantidos em sala climatizada à temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , umidade relativa ao redor de 70% e fotofase de 14 horas. A avaliação da mortalidade foi realizada 48 horas após a infestação.

Os dados proporcionais de mortalidade (P) foram transformados para  $\text{arc sen}(\sqrt{P/100})$  e submetidos à análise de variância em arranjo fatorial  $2 \times 3$  (duas linhagens  $\times$  três tratamentos inseticidas) de medidas repetidas no tempo (seis idades de resíduo) (Procedimento GLM, SAS Institute 1985). A persistência da atividade biológica de cada tratamento inseticida sobre as linhagens testadas e idade de resíduo foi avaliada através de contrastes com graus de liberdade singulares. O nível de significância dos testes foi de  $\alpha = 0,05$ .

## Resultados e Discussão

**Interação de Dicofol e Fempiroximato.** A mistura de dicofol com fempiroximato apresentou efeito sinérgico tanto para a linhagem S ( $\chi^2 = 58,2$ ; g.l. = 5;  $P < 0,05$ ) como para a linhagem R ( $\chi^2 = 70,5$ ; g.l. = 5;  $P < 0,05$ ) de *B. phoenicis* (Figs. 1A e B). A mortalidade obtida através da mistura foi significativamente superior à soma das mortalidades dos produtos utilizados isoladamente para as duas linhagens. Uma explicação para os resultados se deve à resistência cruzada negativa entre dicofol e fempiroximato relatado por Alves et al. (2000).

Geralmente, as concentrações dos produtos utilizados isoladamente são também utilizadas em mistura. Segundo Sun & Johnson (1960), o efeito sinérgico dos produtos em mistura poderia levar à uma redução nas concentrações desses produtos. Desse modo, estudos mais detalhados devem ser conduzidos com a mistura de dicofol e fempiroximato para encontrar a proporção

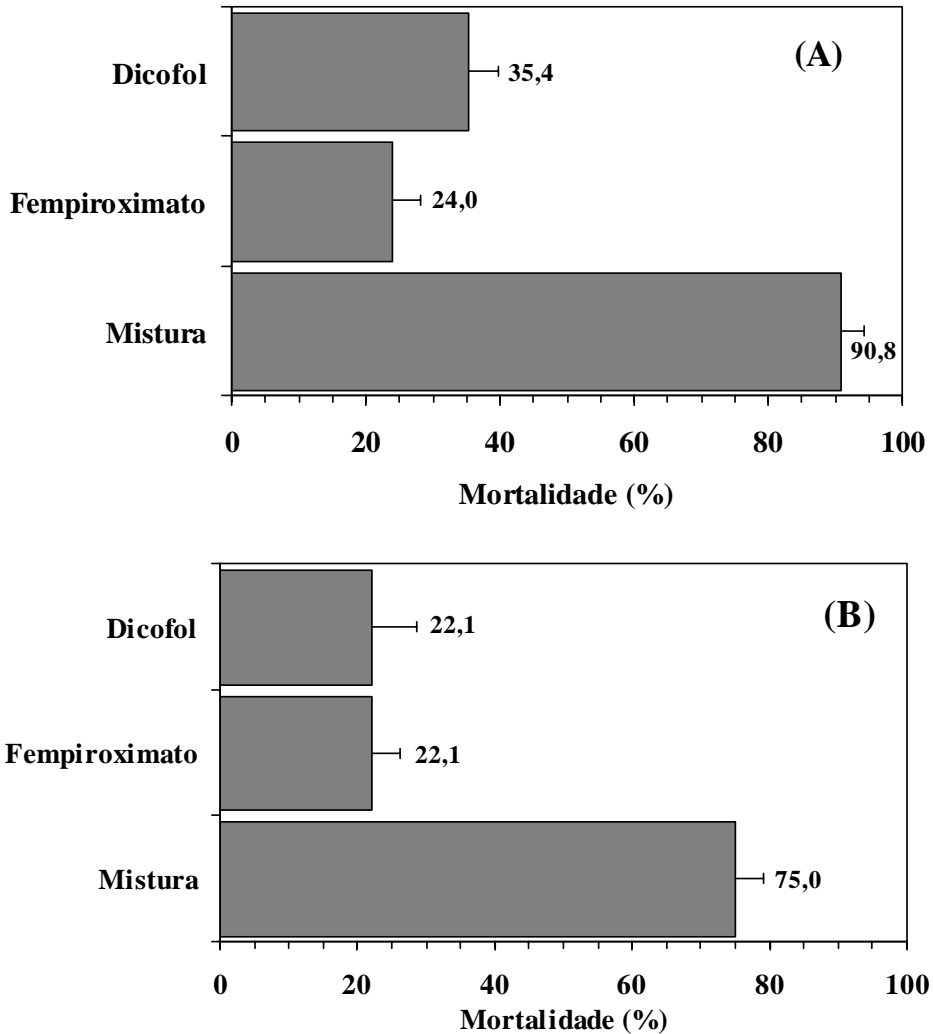


Figura 1. Mortalidade ( $\pm$  EPM) de ácaros da linhagem de *B. phoenicis* suscetível: (A) ocasionada pelas concentrações de 5  $\mu$ g de dicofol / mL de água destilada [ppm (I. A.)] e 24 ppm (I.A.) de fempiroximato aplicadas isoladamente e em mistura e da linhagem resistente ao dicofol, (B) ocasionada pelas concentrações de 260  $\mu$ g de dicofol / mL de água destilada [ppm (I. A.)] e 8 ppm (I.A.) de fempiroximato aplicadas isoladamente e em mistura.

ideal destes acaricidas para o controle de *B. phoenicis*.

#### Persistência da Atividade Biológica de

#### Resíduos da Mistura de Dicofol e Fempiroximato e dos Produtos Isolados.

Diferenças significativas foram observadas para os efeitos de tratamentos inseticida (F =

480,04; g. l. = 2, 18;  $P < 0,05$ ), linhagens ( $F = 2206$ ; g. l. = 1, 18;  $P < 0,05$ ), interação de inseticida e linhagem ( $F = 563,48$ ; g. l. = 2, 18;  $P < 0,05$ ), idade de resíduo ( $F = 14,24$ ; g. l. = 5, 90;  $P < 0,05$ ), interação de inseticida e idade de resíduo ( $F = 2,33$ ; g. l. = 10, 90;  $P < 0,05$ ), interação de linhagem e idade de resíduo ( $F = 9,99$ ; g. l. = 5, 90;  $P < 0,05$ ) e interação de inseticida, linhagem e idade de resíduo ( $F = 2,76$ ; g. l. = 10, 90;  $P < 0,05$ ).

O efeito de linhagem nas diferentes idades de resíduos de dicofol foi altamente significativo ( $F = 1875,50$ ; g.l. = 1, 18;  $P < 0,05$ ), indicando que as linhagens S e R respondem de forma diferente às diferentes idades de resíduo do dicofol. Mesmo utilizando resíduos com menos de quatro horas de idade provindos de frutos com aplicação de dicofol a 360 ppm (I.A.) até o ponto de escurimento, não foi possível saturar o mecanismo que confere resistência de *B. phoenicis* ao dicofol (Fig. 2A). A mortalidade da linhagem R foi inferior a 10% para as diferentes idades de resíduos de dicofol. Foi verificada mortalidade de 100% da linhagem S até o 7º dia e no 14º dia após a aplicação de dicofol observou-se mortalidade de aproximadamente 72% da linhagem S, em avaliações realizadas 24 horas após a infestação dos ácaros. Porém, quando os ácaros suscetíveis foram expostos por 48 horas, a mortalidade foi superior a 95%.

As linhagens S e R responderam de maneira semelhante para as diferentes idades de resíduo de fempiroximato ( $F = 0,02$ ; g.l. = 1, 18;  $P > 0,05$ ), evidenciando a ausência de discriminação entre as linhagens (Fig. 2B). No entanto, os resíduos de fempiroximato não proporcionaram controle eficiente de ambas as linhagens. Até o 5º dia a mortalidade das linhagens S e R variaram entre 30 e 50%. Após esse período, a mortalidade das linhagens S e R reduziram-se para aproximadamente 20% e 10%, respectivamente. Os dados obtidos para fempiroximato explicam, em parte, algumas reclamações feitas por técnicos e citricultores, com relação ao desempenho do acaricida no controle de *B. phoenicis*. Em trabalhos

preliminares de laboratório, observou-se que a concentração de 56 ppm de fempiroximato (próxima à concentração recomendada de 50 ppm no campo) proporcionou controle de aproximadamente 80% da linhagem S e 95% da linhagem R. Geralmente os bioensaios conduzidos em laboratório superestimam o efeito do produto, sendo necessária menor concentração do produto que àquela exigida em campo para obter mortalidades de 100%.

Os produtos utilizados em mistura devem apresentar a mesma persistência e proporcionar alta mortalidade da praga para que a mistura seja eficiente no manejo da resistência (Georghiou 1983, Roush 1989, Tabashnik 1989), fatos que não foram observados no presente estudo. O fempiroximato não apresentou controle satisfatório de *B. phoenicis* e esse acaricida apresentou persistência de atividade biológica menor que a de dicofol. Uma razão para isso seria o fato de a concentração do dicofol aplicada ser muito mais elevada do que a exigida para causar 100% de mortalidade dos ácaros susceptíveis, ao contrário de fempiroximato, cuja concentração não proporcionou mortalidade adequada.

O efeito de linhagem nas diferentes idades de resíduos da mistura de dicofol e fempiroximato foi altamente significativo ( $F = 1485,25$ ; g.l. = 1, 18;  $P < 0,05$ ), indicando que as linhagens S e R respondem de forma distinta às diferentes idades de resíduo da mistura (Fig. 2C). A mistura foi bastante eficiente no controle da linhagem S, porém, a mortalidade da linhagem R foi baixa com a mistura. Dessa forma, os resíduos de diferentes idades da mistura de dicofol e fempiroximato não foram capazes de evitar a discriminação entre as linhagens. O efeito de redução da atividade biológica da mistura foi mais evidente para a linhagem R. Acredita-se que a discriminação entre as linhagens S e R de *B. phoenicis* exercida pela mistura seja devido basicamente à ação do dicofol, pois o fempiroximato parece não estar oferecendo um controle adequado de *B. phoenicis* na dose utilizada.

Os resultados de campo também sugerem

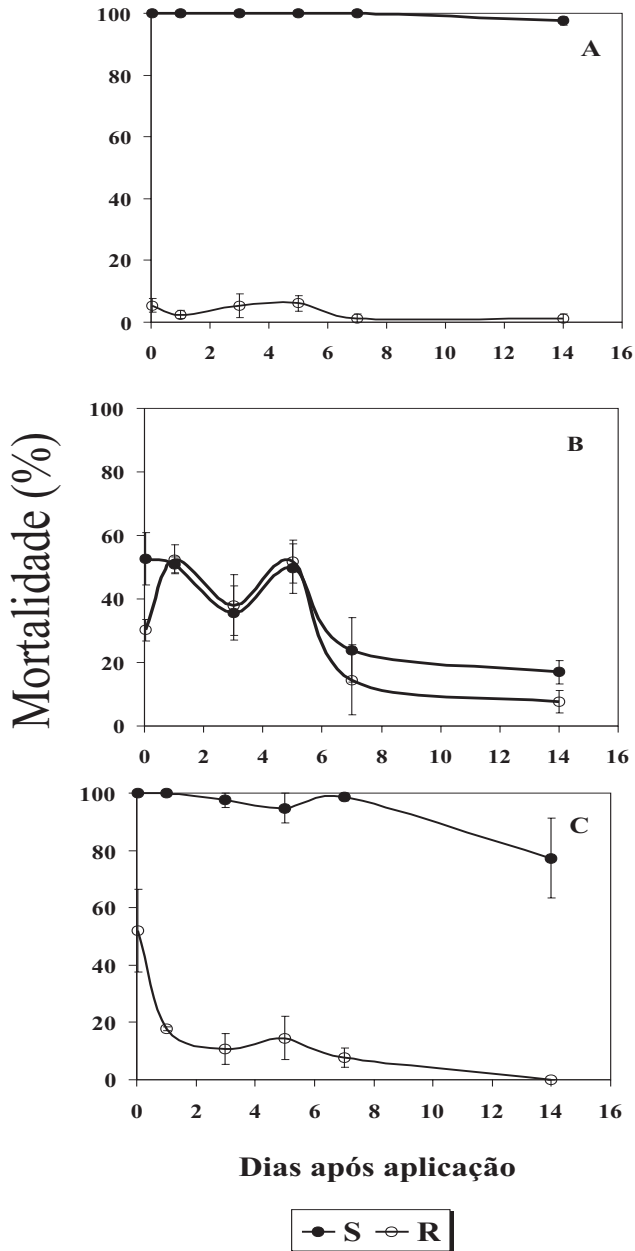


Figura 2. Avaliação em laboratório das respostas (porcentagem de mortalidade  $\pm$  EPM) das linhagens de *B. phoenicis* suscetível (S) e resistente (R) ao dicofol, expostas a diferentes idades de resíduos de dicofol (A), fempiroximato (B) e da mistura de dicofol e fempiroximato (C), durante 48 horas.

um certo sinergismo entre dicofol e fempiroximato. O uso de aproximadamente metade da dose de dicofol e fempiroximato em mistura proporcionaram mortalidade semelhante para a linhagem S ( $F = 0,98$ ; g.l. = 1, 18;  $P > 0,05$ ) e ligeiramente superior para a linhagem R ( $F = 17,84$ ; g.l. = 1, 18;  $P < 0,05$ ) nas diferentes idades de resíduo, em comparação com aquela observada para dicofol utilizado em sua dose comercial recomendada para o controle de *B. phoenicis* (Figs. 2A e C). A mistura proporcionou mortalidade da linhagem S superior àquela proporcionada pelo uso de apenas fempiroximato ( $F = 1,14$ ; g.l. = 1, 18;  $P < 0,05$ ) (Figs. 2B e C).

**Implicações para o Manejo da Resistência de *B. phoenicis* ao Dicofol.** Apesar do efeito sinérgico observado entre os acaricidas dicofol e fempiroximato, a mistura na dose recomendada não foi eficiente para o manejo da resistência de *B. phoenicis* a dicofol. Sendo assim, para a exploração do sinergismo entre dicofol e fempiroximato, a melhor definição das doses dos produtos em mistura deve ser estabelecida na tentativa de aumentar a sua eficácia no controle de *B. phoenicis*. Sem dúvida, essa mistura deve ser recomendada somente em pomares de citros onde a frequência de resistência de *B. phoenicis* a dicofol ainda seja baixa.

O conhecimento da interface entre o produto e a praga tem sido de fundamental importância para a implementação de estratégias de manejo da resistência, uma vez que o modo de exposição e a persistência do produto no ambiente constituem fatores determinantes na evolução da resistência (Georghiou & Taylor 1977, Taylor et al. 1983, Omoto et al. 1995). No presente trabalho foi avaliado apenas o contato residual da mistura sobre *B. phoenicis*. Talvez, o benefício do sinergismo entre dicofol e fempiroximato seja mais evidente em condições de campo através do contato direto da mistura com os ácaros no momento da pulverização. Sendo assim, o melhor entendimento da interface entre a mistura de dicofol com fempiroximato e o

ácaro *B. phoenicis* deve ser considerado para a definição das concentrações de cada produto na mistura.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro na execução da presente pesquisa e à Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de estudo e de produtividade em pesquisa, respectivamente.

### Literatura Citada

- Alves, E.B., C. Omoto & C.R. Franco. 2000. Resistência Cruzada Entre o Dicofol e Outros Acaricidas em *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). An. Soc. Entomol. do Brasil 29: 765-771.
- Bynum Jr., E.D., T.L. Archer & F.W. Plapp Jr. 1990. Action of insecticides to spider mites (Acari: Tetranychidae) on corn in the Texas High Plains: toxicity, resistance, and synergistic combinations. J. Econ. Entomol. 83: 1236-1242.
- Bynum Jr., E.D., T.L. Archer & F.W. Plapp Jr. 1997. Comparison of banks grass mite and twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae): responses to insecticides alone and in synergistic combinations. J. Econ. Entomol. 90: 1125-1130.
- Curtis, C.F. 1985. Theoretical models of the use of insecticide mixtures for the management of resistance. Bull. Entomol. Res. 75: 259-265.
- Georghiou, G.P. 1983. Management of resistance in arthropods, p. 769-792. In G. P. Georghiou & T. Saito (eds.), Pest resistance to pesticides. New York, Plenum, 809p.



- Georghiou, G.P. & C.E. Taylor. 1977.** Operational influences in the evolution of insecticide resistance. *J. Econ. Entomol.* 70: 653-658.
- Mani, G.S. 1985.** Evolution of resistance in the presence of two insecticides. *Genetics* 109: 761-783.
- Omoto, C., E.B. Alves, P.C. Ribeiro. 2000.** Detecção e Monitoramento da Resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) ao Dicofol. *An. Soc. Entomol. do Brasil* 29: 757-764.
- Omoto, C., T.J. Dennehy, C.W. McCoy, S.E. Crane & J.W. Long. 1995.** Interface between citrus rust mite (Acari: Eriophyidae) and dicofol: implications for resistance management. *J. Econ. Entomol.* 88: 1129-1137.
- Roush, R.T. 1989.** Designing resistance management programs: How can you choose? *Pestic. Sci.* 26: 423-441.
- SAS Institute. 1985.** SAS user's guide: statistics. SAS Institute, Cary, NC.
- Sun, Y.P. & E.R. Johnson. 1960.** Analysis of joint action of insecticides against house flies. *J. Econ. Entomol.* 53: 887-892.
- Tabashnik, B.E. 1989.** Managing resistance with multiple pesticide tactics: theory, evidence, and recommendations. *J. Econ. Entomol.* 82: 1263-1269.
- Taylor, C.E., F. Quaglia & G.P. Georghiou. 1983.** Evolution of resistance to insecticides: a cage study on the influence of migration and insecticide decay rates. *J. Econ. Entomol.* 76: 704-707.
- Vestergaard, S., A.T. Gillespie, T.M. Butt, G. Schreiter, & J. Eilenberg. 1995.** Pathogenicity of the hyphomycete fungi *Verticillium lecanii* and *Metarhizium anisopliae* to the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *Biocont. Sci. Tech.* 5: 185-192.
- SAS Institute. 1985.** SAS user's guide: Aceito em 27/10/2000.
-