

RETENÇÃO FOLIAR DE CALDAS PULVERIZADAS SOBRE FOLHAS DE CITROS COM FUNGICIDAS CÚPRICOS

Guilherme Milani Manzi¹; Wilson Carlos Pazini²; Marcelo da Costa Ferreira³

¹Engenheiro Agrônomo; ²Dr. em Entomologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP); ³Prof. Dr. Universidade Estadual Paulista (UNESP). UNESP Campus de Jaboticabal, SP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 Jaboticabal, SP, Brasil. E-mails: wpazini@fcav.unesp.br; mdacosta@fcav.unesp.br

Resumo - O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a retenção de diferentes formulações de fungicidas cúpricos nas folhas cítricas. O trabalho foi realizado em maio de 2010 no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP. A pesquisa foi instalada com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: 1) Supera; hidróxido de cobre, 350 g/L Cu, suspensão concentrada, 2,5 mL/2L; 2) Kocide, hidróxido de cobre, 350 g/kg Cu, grânulos dispersíveis, 2,5 g/2L; 3) Garra 450, hidróxido de cobre, 450 g/kg Cu, pó molhável, 2,5 g/2L; 4) Neoram, oxiclreto de cobre, 375 g/kg Cu, grânulos dispersíveis, 2,5 g/2L; 5) Recop, oxiclreto de cobre, 500 g/kg Cu, pó molhável, 4,0 g/2L; 6) Cuprogarb500, oxiclreto de cobre, 500 g/kg Cu, pó molhável, 4,0 g/2L; 7) Difere, oxiclreto de cobre, 350 g/L Cu, suspensão concentrada, 2,5 mL/2L; e 8) Água. Folhas de *Citrus sinensis* L. foram coletadas (quatro por parcela) em pomar com três anos e conduzidas ao NEDTA, onde receberem a pulverização em ambos os lados com pontas cônico vazio, TX-02. Previamente à pulverização, cada folha foi pesada e sua área foliar foi medida. Pulverizou-se até o escorrimento, e após seu cessamento, registrou-se o peso de cada folha para obter a retenção. Conclui-se que a formulação do fungicida Difere apresentou a menor retenção de calda em relação aos fungicidas testados e água.

Palavras-chave: Tecnologia de aplicação, laranja, cobre.

Introdução

A cultura da laranja no Brasil se desenvolveu muito a partir dos anos 1960, quando uma geadada sem precedentes destruiu grande parte dos laranjais da Flórida, nos Estados Unidos, passando então a demandar importações, o que impulsionou países como o Brasil a investir nessa cultura. Vários Estados brasileiros dispõem de considerável produção de laranjas e demais frutos cítricos, destacando-se São Paulo (principal produtor), Rio de Janeiro, Minas Gerais, Sergipe, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás. São vastos laranjais produtivos, suprindo totalmente as necessidades internas e ocupando boa fatia do mercado internacional (Associtrus, 2010). O principal problema enfrentado pela citricultura paulista é ameaça por uma série de pragas e doenças, as quais causam prejuízos nos diversos pomares brasileiros. Consequentemente, os principais desafios da atual citricultura estão associados a problemas de ordem fitossanitária.

O local de ocorrência e os graus de infestação e de movimentação das pragas têm grande interferência no tratamento fitossanitário, cuja eficácia depende da distribuição do produto pela copa das plantas. Pragas que se movimentam menos necessitam de uma maior cobertura da área alvo pelas gotas, a fim de aumentar a probabilidade de contaminação do organismo alvo com as moléculas do produto fitossanitário aplicado. Desta maneira, a tecnologia de aplicação será um fator primordial para o sucesso do tratamento fitossanitário, uma vez que se baseia em conhecimentos científicos para a correta colocação do produto fitossanitário no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica, com segurança ao aplicador e com a mínima contaminação das áreas não alvo (Matuo, 1990).

Os fungicidas cúpricos podem ser recomendados, de forma geral, contra os seguintes gêneros e espécies de patógenos: *Cercospora*, *Sphaceloma*, *Alternaria*, *Phytophthora*, *Mycosphaerella*, *Albugo candida*, *Colletotrichum*, *Puccinia allii*, *Puccinia psidi*, *Entomosporium maculatum*, *Hemileia vastatrix*, *Glomerella cingulata*, *Plasmopara viticola*, *Cerotelium fici*, *Septoria*, *Stemphylium*. Os fungicidas cúpricos podem ser divididos em calda bordalesa e cobres fixos. A primeira é formada pela mistura do sulfato de cobre com cal e água, podendo ser preparada em diversas proporções. A segunda são formulações preparadas para a comercialização, sendo que seu conteúdo é dissolvido diretamente na água para formar a calda de aplicação, sem a necessidade de preparo para homogeneizá-la (Mehorotra, 1987).

O cobre é passivamente absorvido nas células, e por isso, acumula-se nas células do fungo. Sua dispersão no esporo afetado varia de acordo com a espécie do fungo. A reposição de alguns metais em enzimas de cobre é outro fator para a toxicidade do cobre (Levi, 1977).

Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a retenção de diferentes formulações de fungicidas cúpricos nas folhas cítricas.

Material e métodos

O trabalho foi realizado no mês de maio de 2010, no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Câmpus de Jaboticabal - SP. Folhas de *Citrus sinensis* L., da cultivar Pêra Rio, com três anos de idade, foram coletadas ao acaso, na Fazenda de Ensino Pesquisa e Produção.

As folhas foram divididas em oito tratamentos (Tabela 1), compostos por quatro repetições. Cada repetição continha quatro folhas, duas retiradas da parte interna e duas retiradas da parte externa da planta cítrica, em uma altura de 1,5 m. As folhas foram lavadas e secas, e após este processo, separaram-se sete folhas com os tamanhos aproximados para cada tratamento.

Tabela 1. Tratamentos utilizados na avaliação da retenção pelas folhas cítrica.

PRODUTO	INGREDIENTE	CONCENT.	FORMULAÇÃO	DOSE
1. Supera	hidróxido de cobre	350 g/L Cu	Suspensão Conc. (SC)	2,5 mL/2L
2. Kocide	hidróxido de cobre	350 g/kg Cu	Grânulos Disp (WG)	2,5 g/2L
3. Garra 450	hidróxido de cobre	450g/kg Cu	Pó molhável (WP)	2,5 g/2L
4. Neoram	oxicloreto de cobre	375 g/kg Cu	Grânulos Disp.(WG)	2,5 g/2L
5. Recop	oxicloreto de cobre	500 g/kg Cu	Pó molhável (WP)	4,0 g/2L
6. Cuprogarb500	oxicloreto de cobre	500 g/kg Cu	Pó molhável (WP)	4,0 g/2L
7. Difere	oxicloreto de cobre	350 g/L Cu	Suspensão Conc. (SC)	2,5 ml/2L
8. Água	-----	-----	-----	-----

Penduraram-se as folhas pelo pecíolo na vertical para receberem a pulverização em ambos os lados com as caldas cúpricas e com água, de duas pontas de jato cônico vazio, modelo TX-02 (Figura 1). As pontas de pulverização estavam acopladas a um pulverizador costal pressurizado com CO₂, mantendo-se pressão constante de 300 kPa. Previamente à pulverização, cada folha foi pesada com balança de precisão de 1 mg, que foi zerada (tara) para que desta forma pudesse ser obtida apenas a massa do volume que ficou retido sobre as folhas após a pulverização. Pulverizou-se a calda até o escorrimento, e após seu cessado, registrou-s o peso de cada folha para obter a retenção das caldas cúpricas de cada folha. Considerou-se a densidade do líquido igual a um, e portanto, realizou-se a conversão direta de massa para volume.



Figura 1. Equipamento de avaliação de retenção foliar das formulações de fungicidas.

Para determinar a área de cada uma das folhas, estas foram escaneadas em um aparelho medidor de área foliar (LI-COR, modelo LI-3000A), gerando os resultados diretamente em cm². A cada folha aferida pelo aparelho, este era zerado para uma nova leitura. Para a obtenção do

valor de retenção, dividiram-se os resultados de cada dado aferido na balança pela respectiva área da folha utilizada.

Para fins de análise estatística, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e ao teste de Tukey para comparação das médias.

Resultados e discussão

Em relação à retenção da calda, o produto comercial Difere apresentou diferença significativa da calda em relação aos demais produtos e à água (Figura 1). Isto significa que um menor volume de aplicação pode ser empregado na aplicação desse produto para se obter a mesma cobertura sem que ocorra escorrimento excessivo.

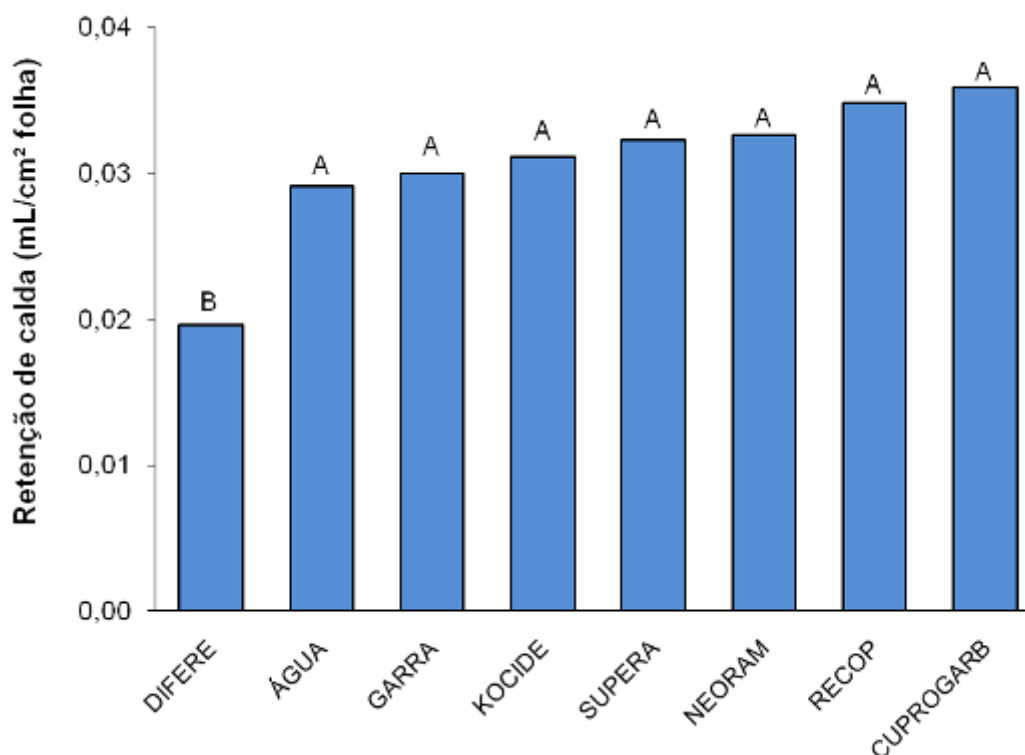


Figura 1. Retenção foliar de caldas cúpricas em folhas de laranja. Coeficiente de variação (CV) de 22,15%.

Resultados semelhantes foram obtidos por Ferreira et al. (2010), que verificaram que a adição dos adjuvantes à calda acaricida, em duas concentrações, reduziu significativamente a retenção de calda pelas folhas em comparação à testemunha, o que significa que há a possibilidade da redução do volume de calda aplicado. Em caso de adotar volumes convencionais com a adição de adjuvante, o potencial de espalhamento será aumentado. Silva et al. (2008) não obteve em seus resultados diferença na retenção foliar da calda de pulverização composta por água e o adjuvante Haiten, nas concentrações de 0,1 e 0,2%. Miller & Butler Ellis (2000) constataram que mudanças nas propriedades químicas do líquido pulverizado, causadas pela adição de adjuvantes, influenciam tanto no comportamento como no processo de formação das gotas. Ocampo-Ruiz (1992) também observou resultados semelhantes, com diminuição na capacidade das folhas de citros em reter a calda após a adição de surfactantes, sendo agronomicamente possível e viável a redução no volume aplicado, uma vez que não foi alterado o controle do alvo.

Conclusões

A formulação do fungicida Difere apresentou menor retenção de calda em relação aos fungicidas testados e água.

Referências

- ASSOCITRUS. Associação Brasileira de citricultores, 2010. A origem da laranja no Brasil e no mundo. Disponível em: <<http://www.associtrus.com.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2010.
- FERREIRA, M.C.; ROMÁN, R.A.A.; CARVALHO, G.F.G.; BAGGIO, M.V. Determinação de área foliar e retenção de líquido por folhas de café em pulverização a alto volume. **Nucleus**, v.7, n.1, p.277-83, 2010.
- LEVI, M.P. Fungicides in wood preservation. In: SIEGEL, M.R.; SISLER, H.D. (Eds.). **Antifungal compounds**. New York: Dekker, 1977. p.397-436.
- MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal: FUNEP, 1990. 140p.
- MEHOROTRA, M.S. **Plant Pathology**. Nova Délhi: McGraw-Hill, 1987.
- MILLER, P.C.H.; BUTLER ELLIS, M.C. Effects of formulation on spray nozzle performance for applications from ground-based boom sprayers. **Crop Protection**, v.19, n.1, p.609-15, 2000.
- OCAMPO-RUIZ; R.A. Efeito de alguns espalhantes adesivos na retenção e ação do propargite sobre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) em folhas de citrus. 1992. 54f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Área de Concentração: Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1992.
- SILVA, A.R.; LEITE, M.T.; FERREIRA, M.C. Estimativa da área foliar e capacidade de retenção de calda fitossanitária em cafeeiro. **Bioscience Journal**, v.24, n.3, p.66-73, 2008.