

DEPÓSITO DE CALDA PULVERIZADA EM PLANTAS DE CITROS EM FUNÇÃO DE FORMULAÇÕES DE 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. 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 deposição de calda com diferentes formulações de fungicidas cúpricos em laranjeira. O trabalho foi conduzido na fazenda experimental da UNESP/FCAV, Câmpus de Jaboticabal, SP, em maio de 2010, em um pomar de laranjeiras da variedade Pêra Rio, com três anos de idade. Foram avaliados oito tratamentos e quatro repetições, com seis plantas cada em uma mesma linha de plantio. 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, 2,5g/2L; 3) Garra 450, hidróxido de cobre, 450g/kg Cu, pó molhável, 2,5 g/2L; 4) Neoram, oxicloreto de cobre, 375 g/kg Cu, grânulos dispersíveis, 2,5 g/2L; 5) Recop, oxicloreto de cobre, 500 g/kg Cu, pó molhável, 4,0 g/2L; 6) Cuprogarb 500, oxicloreto de cobre, 500 g/kg Cu, pó molhável, 4,0 g/2L; 7) Difere, oxicloreto de cobre, 350 g/L Cu, suspensão concentrada, 2,5 mL/2L; e 8) Água. A aplicação foi realizada no período da tarde, utilizando-se um pulverizador costal motorizado. As folhas foram retiradas das plantas cítricas, seis dias após as aplicações, e conduzidas ao. Os resultados permitiram concluir que a formulação de oxicloreto de cobre a 500 g/kg Cu, Cuprogarb 500, na formulação de pó molhável, apresentou o maior depósito nas folhas externas e internas de laranjeiras.

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

Introdução

O Estado de São Paulo destaca-se respondendo por 80% da produção nacional de laranja *in natura* e por 98% das exportações de suco. A área cultivada com laranja em São Paulo no ano de 2009 correspondeu a 572 mil hectares e a produção a 14,4 milhões de toneladas, com valor da produção na ordem de US\$ 1,83 bilhão (IBGE, 2009).

Os cobres insolúveis são amplamente utilizados na horticultura, fruticultura e cafeicultura. São usados como sucedâneos da calda bordalesa, porque, apesar da menor tenacidade e ação fungicida inerente, apresentam maior facilidade de preparo e menor fitotoxicidade. Compreendem um grupo quimicamente heterogêneo, incluindo hidróxido de cobre, oxicloreto de cobre, óxido cuproso, e sulfato básico de cobre. Como a calda bordalesa, esse fungicidas apresentam largo espectro de ação antifúngica e antibacteriana e baixa toxidez aos animais e ao homem. (Bergamin et al., 1995).

O sucesso do controle de fitopatógenos depende muito da qualidade da aplicação dos produtos, que devem exercer a sua ação sobre o organismo que se deseja controlar, sendo que qualquer quantidade do produto que não atinja esse alvo não terá qualquer eficácia e se constituirá em perda (Matuo, 1990).

Assim, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a deposição de calda com diferentes formulações de fungicidas cúpricos em laranjeira.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na fazenda experimental da FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, em maio de 2010, em um pomar de laranjeiras da variedade Pêra Rio, com três anos de idade. Foram instalados oito tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, com seis plantas cada, em uma mesma linha de plantio.

Tabela 1. Tratamentos utilizados na avaliação dos efeitos das formulações na deposição de caldas. Jaboticabal, SP, 2010.

| PRODUTO | INGREDIENTE | CONCENTRAÇÃO | 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. Cuprogarb 500 | 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 | ----- | ----- | ----- | ----- |

A partir da primeira planta, foi realizada a aplicação dos produtos nas quatro primeiras plantas de cada linha, excluindo-se as duas últimas, as quais foram utilizadas como controle de bordadura do tratamento seguinte. A aplicação foi realizada utilizando-se um pulverizador costal motorizado modelo PL-45, aplicando-se em uma altura média de 1,5 m a partir do solo (Figura 1).

Os dados meteorológicos do momento da aplicação foram de 28,4 °C de temperatura, 32% de umidade relativa do ar, ventos de 1,5 km/h e média de tempo de aplicação por tratamento de 18,8 s.



Figura 1. Aplicação de produtos cúpricos nas plantas de laranja.

Fitas de plástico vermelho foram amarradas nas quatro primeiras plantas de cada repetição para guiar e padronizar a altura de aplicação. As folhas foram retiradas das plantas cítricas na altura de cada fita, devido à faixa de aplicação ser estreita, seis dias após as aplicações. Cada repetição continham quatro folhas, duas retiradas da parte interna e duas retiradas da parte externa da planta, totalizando 128 folhas. Destas, 64 foram utilizadas no experimento de concentração de extração a 2N e outras 64 na concentração 0,2N.

Essas folhas foram conduzidas ao laboratório do Departamento de Fitossanidade do Câmpus de Jaboticabal da UNESP e seguiram a metodologia descrita por Machado-Neto & Matuo (1989), Ramos (2000) e Oliveira & Machado-Neto (2003). As amostras foram colocadas em sacos plásticos contendo 150 mL da solução HCl 2N, onde foram mantidas por 1h30min para que ocorresse a dissolução do sal aplicado. Após esse período, foi realizada a filtração do extrato em papel filtro (12,5 cm de diâmetro) para a quantificação do íon metálico recuperado (cobre). Outra solução de HCl 0,2N foi igualmente utilizada com finalidade de comparar ambos os resultados, avaliando-se a melhor concentração para a quantificação do íon metálico. As quantificações nas duas concentrações foram realizadas com equipamento de espectrofotômetro de absorção atômica.

Para determinar a área de cada uma das folhas, estas foram digitalizadas em um aparelho integrador de área foliar (LI-COR, modelo LI-3000A) que gera os resultados diretamente em cm². A cada folha medida pelo aparelho, este era zerado para se fazer uma nova leitura. Para a

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

Resultados e discussão

Na avaliação da melhor concentração do ácido HCl (0,2N ou 2N) para a extração do cobre (Figuras 2 e 3), verificou-se que a concentração de 2N é mais eficaz em extrair uma quantidade maior, atingindo um total de 13,5 $\mu\text{m de Cu/cm}^2$ de folha (Figura 2).

Na concentração do ácido HCl a 2N (Figura 1), o tratamento Cuprogarb 500 apresentou maior deposição tanto na parte externa (6,3 $\mu\text{m de Cu/cm}^2$ de folha), como na interna (6,1 $\mu\text{m de Cu/cm}^2$ de folha). Os demais fungicidas mantiveram uma deposição intermediária nas folhas, com destaque para Recop, sendo que se constata- uma deposição maior nas folhas externas quando comparado com as folhas internas.

Na concentração do ácido HCl a 0,2N (Figura 3), os resultados se mantiveram com o fungicida Cuprogarb 500, apresentando as maiores deposições em folhas externas e internas de laranjeiras. Os demais fungicidas mantiveram boa deposição, com maior deposição nas folhas externas quando comparado com as internas.

Avaliando o efeito do volume de calda interferindo na deposição foliar, Derksen & Sanderson (1996) observaram o aumento na uniformidade de deposição, proporcional ao aumento do volume de calda aplicado. Contudo, a área foliar apresenta uma capacidade de retenção limitada, sendo que o aumento acima do limite dessa quantidade de calda aplicada representa um aumento no custo de produção e contaminação ambiental.

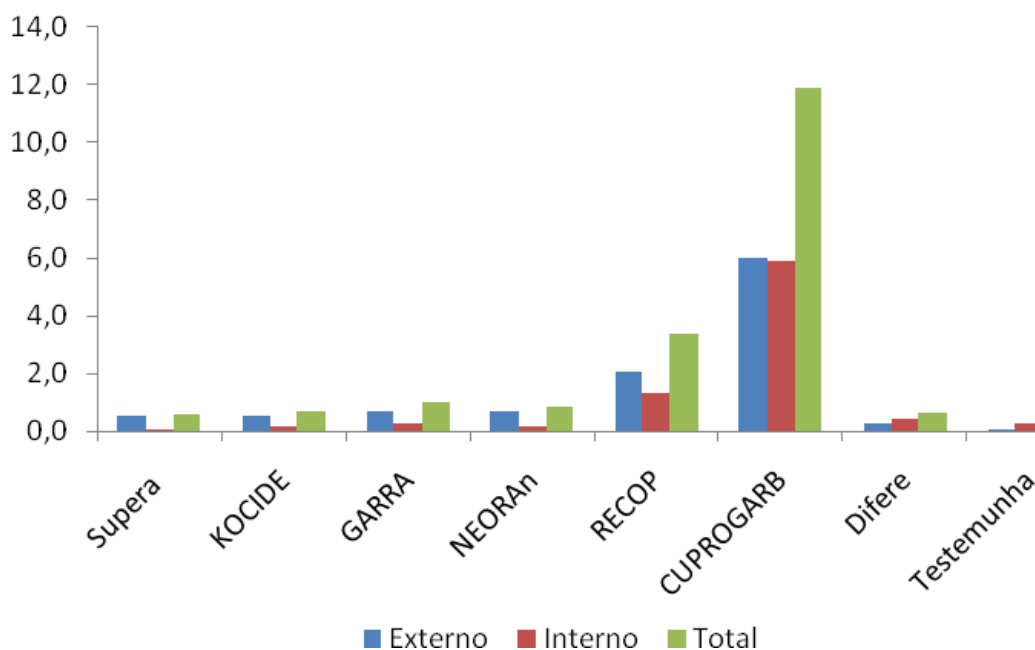


Figura 2. Quantidade de cobre ($\mu\text{m de Cu/cm}^2$ de folha) recuperado na concentração de ácido HCl 2N, resultante da aplicação de diversos fungicidas em laranjeiras. Jaboticabal, SP, 2010.

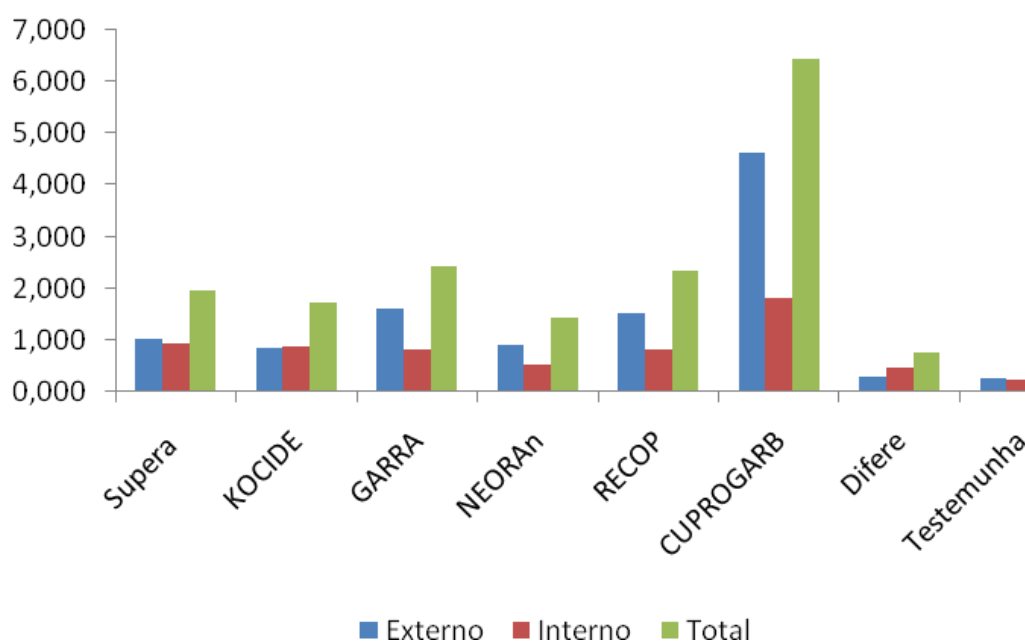


Figura 3. Quantidade de cobre (μm de Cu/cm^2 de folha) recuperado na concentração de ácido HCl 0,2N, resultante da aplicação de diversos fungicidas em laranjeiras. Jaboticabal, SP, 2010.

Conclusões

A formulação do oxicloreto de cobre a 500 g/kg Cu, Cuprogarb 500, na formulação de pó molhável apresentou o maior depósito nas folhas externas e internas de laranjeiras.

Referências

- BERGAMIN, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**. v.1. São Paulo: Ed. Agronomica Ceres, 1995.
- DERKSEN, R.C.; SANDERSON, J.P. Volume, speed and distribution technique effects on poinsettia foliar deposit. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.39, n.1, p.5-9, 1996.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática** - Bando de dados agregados: Agricultura - Rendimento Médio – Brasil. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric>>. Acesso em: 05 mai. 2009.
- MACHADO-NETO, J.G.; MATUO, T. Avaliação de um amostrador para estudo da exposição dérmica de aplicadores de defensivos agrícolas. **Ciência Aplicación**, Jaboticabal, v.4, n.2, p.22, 1989.
- MATUO, T. Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas. Jaboticabal: FUNEP, 1990. 139p.
- OLIVEIRA, M.L.; MACHADO-NETO, J.G. Use of tracer in the determination of respiratory exposure and relative importance of exposure routes in safety of pesticide applicators in citrus orchards. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, Flórida, v.70, n.3, p.415-21, 2003.
- RAMOS, H.H. **Desenvolvimento de um pulverizador para culturas encanteiradas de baixo fuste com vistas à redução da exposição do aplicador**. 2000. 86f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.