

## RETENÇÃO DE CALDAS EM FOLHAS DE CITROS EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS E ADJUVANTES

<sup>1</sup>Ricardo Augusto Decaro; <sup>2</sup>Sergio Tadeu Decaro Junior; <sup>3</sup>Marcelo da Costa Ferreira

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia – Câmpus da UNESP Jaboticabal – SP, Departamento de Fitossanidade, membro do NEDTA. ricardo\_decara@hotmail.com

<sup>2</sup>Msc. Eng. Agrônomo, Doutorando pelo programa de Produção Vegetal – Câmpus da UNESP Jaboticabal – SP, Departamento de Fitossanidade, membro do NEDTA.

<sup>3</sup>Professor Doutor adjunto - Câmpus da UNESP Jaboticabal – SP, Departamento de Fitossanidade, membro do NEDTA.

**Resumo** - O objetivo deste trabalho foi avaliar a retenção de diferentes caldas em folhas de citros em função de adjuvantes diferentes. O experimento foi realizado no Laboratório do Núcleo de Estudo e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação – NEDTA, pertencente ao Departamento de Fitossanidade – UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. Foram formuladas 18 caldas utilizando-se dois acaricidas, dois inseticidas e dois fungicidas, em mistura com dois adjuvantes e água, como controle. Essas caldas foram pulverizadas nos dois lados de superfícies de folhas de citros coletadas no pomar do NEDTA. Essas folhas foram fixadas numa haste ligada a uma balança de precisão e medidas em seu peso antes e depois de cada aplicação. Utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, equipado com sistema hidráulico de válvulas e dois bicos com pontas modelo TLX2 para a formação de gotas finas. O peso das folhas pulverizadas até o escorrimento, para cada calda, foi dividido pelas respectivas áreas foliares. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com dezoito tratamentos e cinco repetições. As médias da quantidade de calda em mg.cm<sup>-2</sup> para cada tratamento foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados obtidos mostraram que houve uma diferença significativa entre os produtos utilizados, destacando-se o Engeo Pleno<sup>®</sup> e o Cuprogarb<sup>®</sup> com maiores médias de retenção foliar. Quanto ao uso de adjuvantes, houve diferença significativa na retenção também, sendo que o LI700<sup>®</sup> apresentou a menor média de retenção foliar.

Palavras-chave: fungicidas, inseticidas, acaricidas, tensão superficial

### Introdução

Uma das culturas que mais exigem a aplicação de produtos fitossanitários é a da laranja. Portanto, torna-se indispensável ter um bom conhecimento da tecnologia de aplicação para minimizar perdas e prejuízos nas áreas de produção.

Atualmente, o emprego de adjuvantes ou aditivos tem sido um assunto de grande interesse para produtores agrícolas devido às melhorias propostas a aplicação de produtos fitossanitários como a proteção das gotas e das moléculas químicas, a redução de deriva e da evaporação, o melhor espalhamento das gotas e uma possível melhora na absorção da calda (Ferreira, 2010, lost, 2008).

Adjuvantes podem agir durante a mistura em tanque, no período da aplicação, na retenção das gotas sobre a superfície tratada, na penetração ou absorção pela superfície e na translocação no interior da planta (Green, 2001).

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a retenção de diferentes produtos fitossanitários em mistura com adjuvantes sobre folhas de citros.

### Material e métodos

Para avaliar a retenção, foi adotada a metodologia descrita por Matuo et al. (1989), em que foram coletadas folhas de citros com tamanhos semelhantes em mudas cultivadas no Núcleo de Estudos e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação – NEDTA.

Os tratamentos foram constituídos de dezoito caldas diferentes em mistura com os adjuvantes em três repetições. Os produtos fitossanitários usados foram dois fungicidas amplamente utilizados na citricultura para o controle de doenças como a Pinta Preta dos citros, entre outras; dois inseticidas utilizados para o controle do psilídeo e outros insetos e dois acaricidas utilizados para o controle de *B. phoenicis* e outros ácaros. Os fungicidas utilizados foram o SUPERA<sup>®</sup>, (i.a. hidróxido

de cobre - inorgânico) na dosagem de 150 ml de produto por 100 litros de água; e o CUPROGARB 500<sup>®</sup>, oxychloride (i.a. oxicleto de cobre) na dosagem de 200 g de produto por 100 litros de água. Os inseticidas foram o PROVADO 200 SC<sup>®</sup>, (i.a. imidacloprido - neonicotinóide) na dosagem de 15 – 20 ml de produto por 100 litros de água ou 3 – 2 g de produto por 100 litros de água; e o ENGEO PLENO<sup>®</sup>, (i.a. lambda cialotrina + tiametoxan) na dosagem de 15 ml de produto por 100 litros de água. Os acaricidas foram o PROPARGITE FERSOL 720 EC<sup>®</sup>, (i.a. propargito - sulfito de alquila) na dosagem de 100 ml de produto por 100 litros de água ou 0,72 g de produto por 100 litros de água; e o ENVIDOR<sup>®</sup>, (i.a. espirociclofeno) na dosagem de 25 ml de produto por 100 litros de água. Para cada um dos seis produtos foram acrescentados dois adjuvantes representados pelo Vertex RS<sup>®</sup> – (i.a. polidimetilsiloxano) - na dosagem de 20 ml do produto por 100 litros de água; o LI700<sup>®</sup> - (i.a. fosfatidilcolina e ácido propiônico) – na dosagem de 500 ml de produto por 100 litros de água; e uma mistura com água, como controle.

A pulverização com as caldas foi realizada com pontas de pulverização de cone vazio, modelo TLX2, posicionados lateralmente, apoiados em um suporte e dispostos dentro de uma bandeja de metal para recolher o excesso de calda. Foi pulverizada uma folha por vez, até o ponto de escorrimento. Durante a aplicação das caldas, cada folha foi posicionada verticalmente em um suporte colocado sobre o prato de uma balança digital com precisão de 1 mg, procedendo-se a tara da mesma. Na sequência, foram realizadas as aplicações sobre as folhas, atingindo as superfícies abaxial e adaxial da folha. Após cessar o escorrimento do excesso de calda, foi anotada a massa de cada folha. Além disso, cada folha teve sua área medida para o cálculo da retenção.

A massa retida nas folhas de cada tratamento foi dividida pelas respectivas áreas foliares e os resultados foram comparados pelo teste de comparação múltipla de Tukey a 5% de probabilidade.

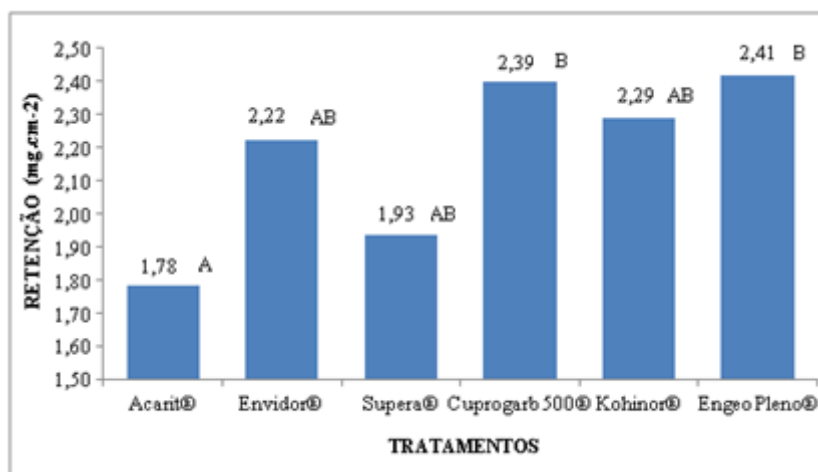
## Resultados e discussão

Os resultados obtidos pelo teste de comparação múltipla de Tukey a 5% de probabilidade mostraram que, entre os tratamentos, o Acarit demonstrou diferença significativa comparado ao Cuprogarb e ao Engeo Pleno. O valor da retenção foliar média para o Acarit foi igual a 1,78 mg.cm<sup>-2</sup> sendo o menor resultado obtido, enquanto que o Engeo Pleno e o Cuprogarb apresentaram a maior retenção foliar média respectivamente, representados por 2,42 mg.cm<sup>-2</sup> e 2,40 mg.cm<sup>-2</sup> (Figura 1).

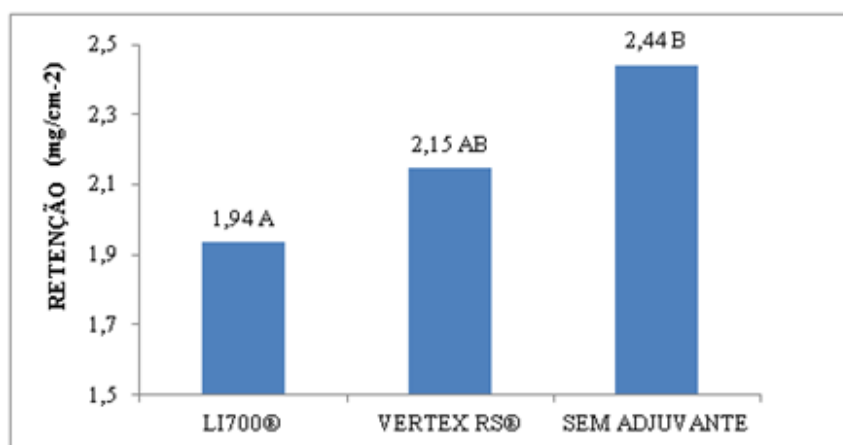
Esses resultados mostram a influência dos ingredientes inertes em mistura com os ingredientes ativos dos produtos fitossanitários (U.S. EPA, 2002, 2005). Uma vez que são segredo de fabricação, a constituição dos ingredientes inertes pode ser representada por uma mistura de diversos adjuvantes, sejam eles surfactantes ou aditivos que, com maior ou menor intensidade, influenciam nas características físicas do produto (U.S. EPA, 2005). Essa influência explica a menor retenção para o produto comercial Acarit em detrimento dos demais.

Quando se comparou os adjuvantes entre si, observou-se que houve diferença entre o LI700 com a testemunha (sem adjuvante), sendo que o LI700 apresentou a menor retenção foliar média (1.94 mg.cm<sup>-2</sup>). Sem adjuvante (testemunha) obteve-se a maior retenção foliar média com 2.44 mg.cm<sup>-2</sup> (Figura 2). O efeito pronunciado do LI700 na redução da tensão superficial da calda é característico desse surfactante, ao passo que o Vertex RS o fez de maneira menos pronunciada quanto a esta característica física, por se tratar de um adjuvante aditivo (Kissmann, 1998). O não uso de adjuvantes, representado pela água, obteve o maior valor de retenção, uma vez que a tensão superficial da água é muito alta (Iost, 2008).

O uso do LI700 pode ser um aliado na pulverização de plantas de citros usando volume de calda reduzido, concentrando-se a quantidade do produto fitossanitário, visto que, sob alto volume, há maior escorrimento de calda e, conseqüentemente, maior escorrimento e contaminação do ambiente.



**Figura 1.** Retenção foliar média entre os diferentes tratamentos em folhas de citros. Jaboticabal, SP, 2013. (CV= 21,86%) (DMS = 0,51)



**Figura 2.** Retenção foliar média em função dos diferentes adjuvantes. Jaboticabal, SP, 2013. (CV = 21,86%) (DMS = 0,29).

### Conclusão

O valor de retenção de calda nas folhas depende da formulação dos produtos fitossanitários a serem utilizados.

Há diferenças entre os adjuvantes no que se refere à retenção, uma vez misturados à calda, destacando o LI700®, com o menor valor, de modo que esse adjuvante pode aumentar o escoamento de calda aplicada em alto volume, ou possibilitar aplicações com volumes reduzidos.

### Referências

FERREIRA, M. C. 2010. **Padrão do jato aspergido, arraste e distribuição de gotas em função da adição de adjuvantes à calda e à pressão de trabalho com diferentes pontas de pulverização de energia hidráulica.** 73p. Tese (Livre Docente em Tratamento Fitossanitário) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

GREEN, J. M. Factors that influence adjuvant performance. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADJUVANTS FOR AGROCHEMICALS, 60., 2001, Amsterdam. **Proceedings...** Amsterdam: ISAA, 2001. p. 179-190.

IOST, C. A. R. **Efeito de adjuvantes nas propriedades Físico-químicas da água e na redução de deriva em pulverizações sobre diferentes espécies de plantas daninhas.** 2008. 63f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

KISSMANN, K.G. Adjuvantes para caldas de produtos fitossanitários. In: **Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos: novas tecnologias.** Santa Maria, RS: Departamento de Defesa Fitossanitária - Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1998. p.39-51.

MATUO, T.; NAKAMURA, S.H.; ALMEIDA, A. Efeito de alguns adjuvantes da pulverização nas propriedades físicas do líquido. **Summa Phytopathology**, Botucatu, v.15, p.163-173, 1989.

U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2004. **Inert (other) Pesticide Ingredients in Pesticide Products - Categorized List of inert (other) Pesticide Ingredients.** Available at:<http://www.epa.gov/opprd001/inerts/lists.html> [acessado em 15 de março de 2013]. U.S. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2005a. **Inert (other) ingredients in pesticide products.** Available at: <http://www.epa.gov/opprd001/inerts/> [acessado em 15 de março de 2013].