

EFEITO DE CONCENTRAÇÕES DE DIFERENTES ADJUVANTES NA RETENÇÃO DE CALDA POR FOLHAS DE CITROS

Sergio Tadeu Decaro Junior¹, Henrique Borges Neves Campos¹, Dieimisson Paulo Almeida¹,
Ricardo Augusto Decaro², Marcelo da Costa Ferreira³

¹Engenheiro(s) Agrônomo(s) M.Sc., Univ. Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal-SP, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, sergiotdecaro@yahoo.com.br; hcampos_ea@hotmail.com; dieimissonpa@gmail.com

²Graduando em Agronomia, Univ. Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal-SP, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, ricardo_decaro@hotmail.com

³Professor Adjunto Doutor, Univ. Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal-SP, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, mdacosta@fcav.unesp.br

Resumo - Este trabalho avaliou o efeito de adjuvantes, em diferentes concentrações, na retenção de calda por folhas de citros. Utilizaram-se caldas contendo um adjuvante óleo mineral, nas concentrações de 1, 6, 11 e 21% (v.v⁻¹), e os adjuvantes LI 700® e Silwet®, na dosagem recomendada pela bula e em dosagem dez vezes maior. Uma calda representada por água foi usada como controle. Folhas de citros foram coletadas e tiveram a área foliar mensurada. Posteriormente, foram fixadas separadamente em haste apoiada em balança de precisão para pesagem das folhas. Cada calda foi pulverizada em quatro folhas, separadamente, até que atingissem o ponto de máxima retenção. Terminada a pulverização, o peso foi novamente medido. A diferença de peso antes e depois da pulverização foi transformada em volume de calda retido pela folha, usando-se densidade de 1 g.mL⁻¹. Esse valor foi dividido pela área foliar, obtendo-se o valor de retenção de calda em µL por cm². O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado com 9 tratamentos, em quatro repetições. Os dados foram submetidos ao teste ANOVA com médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Cada adjuvante promove efeito distinto na retenção de calda pelas folhas de citros e, quanto maior é sua concentração na calda, menor é a retenção. O adjuvante óleo mineral, na concentração de 1% é o mais indicado para aumentar a retenção de calda pelas folhas de citros, enquanto o adjuvante LI 700® é indicado quando se pretende diminuí-la.

Palavras-chave: Tecnologia de aplicação, Pulverização, Produto Fitossanitário, Volume

Introdução

A cultura dos citros convive com diferentes problemas fitossanitários que requerem medidas de controle feitas por meio de pulverizações. Tanto em pomares do Brasil, como no resto do mundo, as pulverizações acontecem usando-se altos volumes de calda que, na maioria das vezes, geram enorme desperdício (CUNHA et al., 2012).

Uma das formas de favorecer as aplicações e permitir reduções no volume de calda é por meio do uso de alguns adjuvantes capazes de melhorar o espalhamento de gotas e atuarem na retenção da calda pelas folhas de citros (DECARO JUNIOR et al., 2014).

Devido ao grande número de adjuvantes no mercado agrícola, e diferentes classificações e orientações de uso, maiores estudos são necessários para a verificação do efeito de tipo e concentração de produto especificamente para a cultura dos citros.

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a retenção de calda pela superfície foliar de citros, usando-se três diferentes adjuvantes em mistura na calda fitossanitária, variando suas concentrações.

Material e Métodos

Caldas fitossanitárias foram preparadas no laboratório do Núcleo de Estudos e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação – NEDTA, pertencente ao Depto. de Fitossanidade da Univ. Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal.

Oito caldas foram utilizadas, de modo que três diferentes adjuvantes foram misturados com água. O primeiro adjuvante foi o óleo mineral (p.c. Argenfrut® – Agrovant), adicionado nas concentrações de 1, 6, 11 e 21% do volume em água, totalizando 4 caldas. Os outros dois

Organização:

Depto. Fitossanidade, UNESP - Câmpus de Jaboticabal.

adjuvantes usados foram os surfatantes LI700® (phosphatidylcholine+ácido propiônico; De Sangose®), na dosagem de 0,5 e 5% v.v⁻¹, e Silwet L-77 Ag® (heptametiltrisiloxano; Momentive®), na dosagem de 0,1 e 1% v.v⁻¹. Estes adjuvantes foram adicionados na dosagem (D) recomendada pela bula e em dosagem dez vezes maior [D(10x)]. Uma nona calda, contendo somente água, foi usada como comparativo.

Para avaliação da retenção das caldas em folhas de citros, utilizou-se a metodologia descrita por MATUO et al. (1989), de modo que folhas de tamanho uniforme foram coletadas de mudas da variedade 'Pera Rio' mantidas em casa de vegetação e isentas de aplicações anteriores. O número de folhas coletadas foi 36, sendo 4 folhas para cada uma das 9 caldas.

Antes da pulverização, as folhas foram lavadas com pouca água, somente para retirar sedimentos de sua superfície, e deixadas para secar. Feito isso, foram sequencialmente enumeradas e tiveram sua área foliar total (frente e verso) mensuradas em equipamento LICOR Area meter.

As folhas previamente enumeradas foram submetidas às pulverizações com as caldas contendo os adjuvantes. Para isso, foram utilizadas duas pontas de jato cônico vazio modelo TLX2, posicionadas lateralmente à folha, e apoiadas 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.

No momento da aplicação das caldas, a folha permaneceu fixada verticalmente em um suporte colocado sobre o prato de uma balança digital com precisão de 1 mg. A disposição da folha objetivou receber as gotas pulverizadas em todo seu limbo foliar.

O peso da folha foi coletado antes do início da pulverização. Posteriormente, foi feita a pulverização por aproximadamente 10 segundos até o ponto de máxima retenção de calda, acima do qual começa a ocorrer escorrimento. Terminada a pulverização, as folhas foram deixadas 10 segundos em repouso até o conteúdo excedente de calda parasse de escorrer e foi anotado o peso da folha com o máximo de calda retida.

A diferença de peso entre após e antes da pulverização foi encontrada e transformada para volume, considerando a densidade de 1 g.mL⁻¹. Para cada folha e o volume foi dividido pelo seu respectivo valor de área foliar em cm². Assim, foram obtidos os valores de volume de calda retido por cm² de área foliar de citros. Este último foi utilizado para efeito de comparação entre as caldas.

O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado com 9 tratamentos, em quatro repetições. Os valores de volume de calda por cm² foram submetidos ao teste ANOVA e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05).

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo das caldas na retenção pelas folhas de citros (Figura 1). A concentração de óleo mineral em 1% (v.v⁻¹), na calda, obteve a maior média de retenção, diferindo-se significativamente das caldas contendo dosagens do adjuvante LI 700®.

Nas concentrações de óleo mineral acima de 1%, houve redução no volume de calda retido pelas folhas, com médias não diferindo da daquela proveniente do controle, com água, e das caldas contendo concentrações do adjuvante Silwet L-77 Ag® (Figura 1).

Embora não tenham ocorrido diferenças significativas na retenção entre concentrações de um mesmo adjuvante, observa-se que quanto mais concentrada foi a calda, menor foi a quantidade de líquido retida pelas folhas, independente do adjuvante. Cada adjuvante promoveu um efeito distinto nas características físicas da calda e na interação desta com a superfície foliar, em relação ao uso da água. No entanto, quando em concentrações crescentes, há maior quantidade de agentes surfatantes, presentes na formulação, interagindo com o veículo água e intensificando modificações na tensão superficial e demais características físicas da calda (IOST; RAETANO, 2010; DECARO JUNIOR et al., 2014). Como consequência, as forças de ligação entre as moléculas da calda são reduzidas e menor quantidade de líquido consegue se manter retida nas folhas, vencendo a força da gravidade.

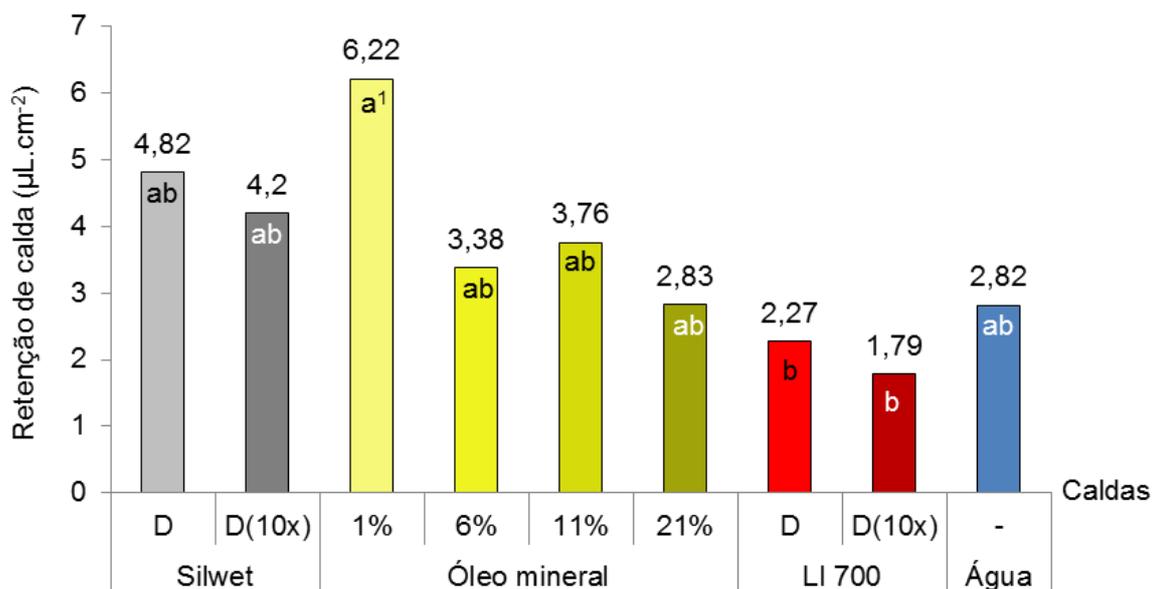


Figura 1. Médias de retenção de calda por área de folhas de citros em função da adição de diferentes adjuvantes e concentrações, no caso do óleo mineral, e dosagens (D), para Silwet L-77 Ag® (Silwet) e LI 700® (LI 700). ¹Médias acompanhadas de letras minúsculas diferentes, nas colunas do gráfico, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV: 45,38%; DMS(5%): 3,85.

Durante as pulverizações com água, observou-se a formação de gotas de formato esférico pronunciado em ambas as faces adaxial e abaxial das folhas. Para as caldas contendo os adjuvantes, as gotas uniram-se entre si e formaram um filme de calda recobrendo a folha.

O adjuvante Silwet L-77 Ag®, embora não tenha produzido médias estatisticamente diferentes do controle com água, elevou a retenção de calda em 71%, com a dose recomendada, e em 49%, com uma dose dez vezes maior (Figura 1). Esse aumento é considerável em pulverizações a campo, evitando que quantidade considerável de calda se perca por escorrimento.

A melhor opção quando se pretende aumentar a capacidade de retenção de calda por folhas de citros é utilizar o adjuvante óleo mineral na concentração de 1% ($v.v^{-1}$). Este tratamento aumentou 2,2 vezes a retenção em relação ao controle com água. O efeito do óleo, nesta concentração, provavelmente não interferiu tanto nas características físicas da calda, como é de se esperar para os surfatantes Silwet L-77 Ag® e LI 700®. Entretanto, seu efeito foi particularmente importante na interação da calda com a superfície foliar de citros, uma vez que esse adjuvante aumenta a afinidade da calda por compostos apolares como ceras.

O adjuvante LI 700® foi o único adjuvante que diminuiu a retenção de calda em comparação ao controle água (Figura 1). Esse efeito do LI 700® se torna benéfico para pulverizações com volumes de calda reduzidos. Isso porque em condições normais de pulverização, o uso de altos volumes de calda visa recobrir o máximo a superfície foliar a fim de que os produtos fitossanitários atinjam o alvo e promovam controle do problema. Com o uso do LI 700®, as folhas atingiram seu máximo de retenção e, conseqüentemente, o recobrimento total de sua superfície com menor volume de calda, acima do qual, há escorrimento. Assim sendo, se concentrarmos a quantidade de inseticida, acaricida ou fungicida na calda, a partir da adição desse adjuvante, pode-se aplicar a mesma quantidade de ingrediente ativo com menor quantidade de veículo água.

Conclusão

Cada adjuvante promove efeito distinto na retenção de calda pelas folhas de citros e, quanto maior é sua concentração na calda, menor é a retenção.

O adjuvante óleo mineral, na concentração de 1% é o mais indicado para aumentar a retenção de calda pelas folhas de citros, enquanto o adjuvante LI 700® é indicado quando se pretende diminuí-la.

Referências

CUNHA, J.P.; CHUECA, P.; GARCERÁ, C.; MOLTÓ, E. Risk assessment of pesticide spray drift from citrus applications with air-blast sprayers in Spain. **Crop Protection**, v.42, p.116-123, 2012.

DECARO JUNIOR, S.T.; FERREIRA, M.C.; LASMAR, O.; CAMPOS, H.B.N. Relationship among variables of sprays applied at reduced volumes in a coffee plantation. **Aspects of Applied Biology**, v.122, p.415-422, 2014.

IOST, C.A.R.; RAETANO, C.G. Tensão superficial dinâmica e ângulo de contato de soluções aquosas com surfatante em superfícies artificiais e naturais. **Engenharia Agrícola**, v.30, n.4, p.670-680, 2010.

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