

EFEITO DE ÓLEO VEGETAL E MARCADOR METÁLICO NA RETENÇÃO DE CALDA COM FUNGICIDA EM FOLHAS DE CITROS

Dieimisson Paulo Almeida¹, Sergio Tadeu Decaro Junior¹, William Marchini Zanquetta², Henrique Borges Neves Campos¹, 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; dieimissonpa@gmail.com; hcampos_ea@hotmail.com

²Graduando em Agronomia, Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior, Praça Dr. Horácio Ramalho, 159, Centro, Taquaritinga-SP, willian_zanqueta@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 - A pesquisa foi realizada com o objetivo estudar a influência de óleo vegetal de uso agrícola e marcador metálico, adicionados a caldas contendo fungicida na capacidade de retenção de calda por folhas de citros. O experimento foi conduzido Núcleo de Estudo e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação – NEDTA, do Departamento de Fitossanidade da Univ. Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal, em delineamento inteiramente casualizado com doze tratamentos e cinco repetições. Os fatores estudados foram as concentrações de 0, 5, 15 e 25 % de óleo vegetal e 0, 20 e 50 g de marcador metálico. Houve incrementos significativos na retenção de calda quando utilizado 20 g de marcador metálico nas porcentagens de 15 e 25 % de óleo vegetal e quando utilizado 50 g de marcador metálico com adição de óleo vegetal nas porcentagens de 5, 15 e 25%. A associação de determinadas concentrações de óleo a concentrações de sulfato de manganês na calda de pulverização influencia na retenção de calda pelas folhas de citros, podendo diminuir a capacidade de retenção do volume de calda por área foliar das plantas de citros.

Palavras-chave: Adjuvante, técnicas de aplicação, tratamentos fitossanitários.

Introdução

A citricultura tem contribuído com os números gerados pelo agronegócio na economia do Brasil, sendo que no ano 2009 foram exportados 2,15 milhões de toneladas de produtos ligados a cultura cítrica, gerando uma renda de US\$1,84 bilhões, cerca de 3 % do PIB. Ainda, para o PIB do Estado de São Paulo a cultura cítrica tem significância inestimável, dos 817.292 hectares cultivados por laranja no território nacional 563.952 estão situados no estado, gerando uma produção de 15.293.506 o que corresponde a 77,2 % da produção total nacional (NEVES et al., 2012).

Neves et al. (2012) ainda ressalta que a competitividade do Brasil diante o mercado mundial resume-se em redução de custo de produção com a criação de novas técnicas de produção. Entretanto, o aprimoramento de técnicas já existentes poderá contribuir com a manutenção da competitividade. Dentre as técnicas a serem aprimoradas pode-se incluir a Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários, pois só no ano de 2013, este mercado de produtos fitossanitários movimentou cerca de US\$ 11,454 bilhões (SINDIVEG, 2014), assim fica evidente que o tratamento fitossanitário possui expressiva representatividade nos custos de produção.

As pulverizações realizadas em culturas perenes utilizam elevado volume de calda visando cobertura total da superfície foliar das plantas, acarretando em perdas por escorrimento, sendo que o volume aplicado é maior que a capacidade de retenção das folhas. Desta maneira, torna-se de fundamental importância a determinação do valor de retenção máxima, evitando perdas de água, produto fitossanitário e contaminação do ambiente (CAMARA et al., 2007). Portanto, sabendo a capacidade de retenção das folhas, pode-se definir um volume de calda a ser usado, de forma a diminuir o custo e melhorando a eficiência da aplicação e a redução de impactos ambientais e contaminação do solo.

Diante da necessidade da geração de informações suficientes para manter a qualidade de aplicações de fungicidas, a pesquisa foi realizada com o intuito de estudar a influência de óleo vegetal de uso agrícola e de MnSO₄ como marcador metálico para quantificação de depósito de

Organização:

Depto. Fitossanidade, UNESP - Câmpus de Jaboticabal.

calda, adicionados a caldas contendo fungicida na capacidade de retenção de calda por folhas de citros.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Estudo e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação – NEDTA, do Departamento de Fitossanidade da Univ. Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal.

A experimentação foi conduzida em delineamento inteiramente casualizado com 5 (cinco) repetições. Os tratamentos foram arranjos em esquema fatorial 4 X 3, em que, os fatores de interação foram constituídos por quatro concentrações de calda de óleo vegetal (0, 5, 15 e 25 % V V⁻¹) e três de sulfato de manganês (0, 20 e 50g L⁻¹ de MnSO₄), totalizando 12 (doze) tratamentos. Além da associação dos níveis de concentrações de óleo vegetal e sulfato de manganês, a calda de cada tratamento continha o fungicida Triazol + Estrubilurina (AMISTAR TOP) na dosagem de 0,4 mL L⁻¹ de calda do produto comercial.

As concentrações de óleo vegetal utilizadas neste estudo normalmente são adicionadas como adjuvante em caldas contendo fungicidas para aplicação em citros. Já as concentrações de MnSO₄ normalmente são adicionadas em caldas de pulverização como marcador metálicos para quantificar depósito de produtos fitossanitários em estudos de Tecnologia de Aplicação.

Foram utilizadas folhas *Citrus sinensis* L., da cultivar Pêra Rio, cultivadas no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Câmpus de Jaboticabal. As 60 (sessenta) folhas coletadas foram enumeradas, em seguida separadas de acordo com o número de repetições de cada tratamento e determinada a área foliar (cm²). Utilizou-se um aparelho medidor de área foliar (LI-COR, modelo LI-3000A).

Para realizar a pulverização das caldas (tratamentos) foi utilizado o seguinte procedimento, penduraram-se as folhas pelo pecíolo na vertical para receberem pulverização em ambos os lados com as caldas cúpricas e com água, de duas pontas de jato cônico vazio (Padrão norma ISO 10.625 para identificação da vazão), modelo TX-8002. A calda foi pressurizada no sistema de pulverização por meio do gás CO₂ a uma pressão constante de 300 kPa.

Previamente à pulverização, cada folha foi pesada com balança de precisão de 2 mg, retirou-se a 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 cessado o escorrimento, registrou-se o peso da calda retida na folha.

Para a obtenção do valor de retenção em cm² de folha, considerou-se a densidade do líquido igual a um e, portanto, realizou-se a conversão direta de massa para volume. Posteriormente dividiram-se os valores de volume retidos em cada folha pela sua respectiva área da foliar.

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 a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as análises estatísticas dos dados de retenção de calda (µL cm⁻²) por folhas de citros, segundo as concentrações de óleo e de MnSO₄.

Tabela 1. Análise de variância dos dados retenção de calda (µL cm⁻²) por folhas de citros, segundo as concentrações de óleo e de MnSO₄.

	Variáveis	Retenção foliar de calda (µL cm ⁻²)
F	Concentração de óleo (% V V ⁻¹)	12,234 [*]
	Concentração de MnSO ₄ (g L ⁻¹)	3,082 ^{ns}
	Concentração de óleo x Concentração de MnSO ₄	2,704 [*]
	CV (%)	31,92

^{*}Significativo a 5% de significância; ^{ns}Não significativo a 5% de significância.

Verifica-se na Tabela 1 que as concentrações de óleo influenciam significativamente na retenção de calda por folhas de citros, enquanto que, as concentrações de MnSO₄ não interferiram significativamente. Entretanto verifica-se interação significativa entre os fatores estudados.

Portanto, na Tabela 3 estão apresentados o desdobramento da interação significativa da retenção de calda ($\mu\text{L cm}^{-2}$) por folhas de citros, segundo as concentrações de óleo e de MnSO_4 .

Tabela 3. Desdobramento da interação significativa retenção de calda ($\mu\text{L cm}^{-2}$) por folhas de citros, segundo as concentrações de óleo e de MnSO_4 .

Concentração de óleo (% V V ⁻¹)	Concentração de MnSO_4 (g L ⁻¹)		
	0	20	50
0	4,7 ¹ Ab	7,1 Aa	8,9 Aa
5	5,0A a	4,8 Aba	4,8Ba
15	2,7A a	4,0Ba	4,5Ba
25	4,5A a	4,1Ba	3,7Ba
DMS	% V V ⁻¹ de óleo dentro de g L ⁻¹ de MnSO_4		g L ⁻¹ de MnSO_4 dentro de % V V ⁻¹
	2,63		2,39

¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas iguais e, na mesma coluna, seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Verifica-se na Tabela 2 que os dados apresentados das concentrações de óleo sem o uso do sulfato de manganês não proporcionou diferenças nos valores de retenção de calda ($\mu\text{L cm}^{-2}$) das folhas. Porém as concentrações de óleo associadas à concentração de 20g L⁻¹ de sulfato de manganês ocorre uma redução significativa 3,1 e 3 $\mu\text{L cm}^{-2}$ de folha ao utilizar as concentrações de 15 e 25% de óleo de V.V⁻¹, respectivamente, comparado ao não uso de óleo na calda. Quando utilizado 50 g de sulfato associado às concentrações de 5, 15 e 25% de óleo proporcionou uma redução significativa na retenção de calda por folhas de citros, comparado, quando utilizado 0% V.V⁻¹ de óleo na calda, sendo as diferenças de 4,1; 4,4 e 5,2 $\mu\text{L cm}^{-2}$, respectivamente.

Ainda na Tabela 2 ao analisar todas as concentrações de sulfato de manganês associada a cada concentração de óleo, constata-se que a adição 5, 15 e 25% V.V⁻¹ de óleo na calda de pulverização não influencia nas médias de retenção folhar em todas as concentrações de MnSO_4 (g L⁻¹). Ferreira et al. (2013) ao associarem de 0,25% a 1% V.V⁻¹ de óleo vegetal a 30 g L⁻¹ de MnSO_4 em calda contendo o inseticida Karate Zeon® (lambda-cialotrina) não obtiveram valores significativos na retenção de calda em folhas de citros.

Em uma aplicação prática dos dados obtidos, qualquer aplicação de produtos fitossanitários que se recomenda a utilização de óleo vegetal como adjuvante e associado ao marcador metálico poderá diminuir a capacidade de retenção foliar variando de 3 a 5,2 $\mu\text{L cm}^{-2}$ proporcionando assim diminuição do volume de calda utilizada na aplicação, melhor eficiência no controle dos patógenos e diminuindo a contaminação do meio ambiente.

Conclusão

A associação de determinadas concentrações de óleo a concentrações de sulfato de manganês na calda pulverização influencia na retenção de calda pelas folhas de citros, podendo diminuir a capacidade de retenção do volume de calda por área foliar das plantas de citros.

Referências

CAMARA, F. T.; FERNANDES, A.P.; SILVA, E.A.; SANTOS, J.L.; FERREIRA, M.C.; LOPES, A. **Retenção de líquido pelas folhas do cafeeiro e estimativa da área foliar a partir de dimensões lineares.** In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5, 2007. Águas de Lindóia. **Anais:** SBICAFAE- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007, p. 1226-1231.

FERREIRA, M. C.; LEITE, G. J. ; LASMAR, O. ; CAMPOS, H. B. N. Deposição de calda inseticida com e sem óleo vegetal sobre mudas de citros em função de chuva artificial. **Bioscience Journal**, v.29, p.1431-1440, 2013.

NEVES, M. F.; TOMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **Retrato da citricultura brasileira.** Ribeirão Preto, 2012. Disponível em:

Organização:

Depto. Fitossanidade, UNESP - Câmpus de Jaboticabal.

<http://www.citrusbr.com.br/download/Retrato_Citricultura_Brasileira_Marcos_Fava.pdf>.
Acessado em: 25 de novembro de 2014.

SINDIVEG. Sindicato Nacional das Indústrias de Produtos para Defesa Vegetal. **SINDIVEG registra crescimento no setor de defensivos em balanço final de 2013**. SINDIVEG News Ed. 05, 2014. Disponível em <<http://www.sindiveg.org.br/noticia.php?ed=05&cod=2416>>. Acessado em: 20/03/2015.