

DEPOSIÇÃO DE TIAMETOXAM + LAMBDA-CIALOTRINA SOBRE MUDAS DE CITROS EM FUNÇÃO DE INTERVALOS DE CHUVA SIMULADA E VOLUMES DE APLICAÇÃO

Jaqueline Franciosi Della Vechia¹, Patrícia Candida de Menezes², Jeruska Azevedo Moreira Brenha³, Renata Thaysa da Silva Santos⁴, Marcelo da Costa Ferreira⁵

¹ Eng. Agr. Mestranda - Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. jaque_dellavechia@hotmail.com;

² Eng. Agr. Doutoranda - Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. patricia_menezes4@hotmail.com;

³ Eng. Agr. Doutoranda - Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. jeruskabrenha@hotmail.com;

⁴ Eng. Agr. Mestranda - Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. renata@agronoma.eng.br;

⁵ Professor Dr. - Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. mdacosta@fcav.unesp.br;

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de intervalos de chuva simulada e volumes de aplicação na deposição do ingrediente ativo tiametoxam + lambda-cialotrina sobre folhas de laranja. Para verificação da deposição de gotas sobre as folhas de laranja foi adicionado à calda um marcador metálico à base de sulfato de manganês. ®. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3, correspondendo a quatro intervalos para incidência de chuva simulada de 10 mm (sem chuva, 1, 2 e 4 horas após a pulverização), e três volumes de aplicação (200, 150 e 100 Lha⁻¹). Após a secagem das plantas, foram coletadas folhas para extração do conteúdo remanescente das caldas nas superfícies foliares. As leituras de depósito foram feitas por meio de espectrofotometria. As variáveis foram submetidas à análise de variância e ao teste de Tukey (p<0,05). Nos tratamentos sem incidência de chuva observou-se os maiores depósitos de calda. Para o fator volumes de aplicação, observou-se maiores depósitos de gotas pulverizadas nos volumes de 200 e 150 L ha⁻¹. Diante dos resultados observados, conclui-se que a ocorrência de chuva de 10 mm após a pulverização contribuiu para a redução no depósito de calda em folhas de laranja, e a utilização dos volumes de aplicação de 200 e 150 L ha⁻¹ proporcionaram maior depósito de gotas pulverizadas sobre as folhas de laranja.

Palavras-chave: *Citrus sinensis* L., precipitação, psilídeo, redução de volume

Introdução

A cultura de citros no Brasil, desde 2004, vêm sofrendo prejuízos causados por uma doença conhecida por “Huanglongbing” (HLB). Segundo um levantamento realizado pelo Fundo de Defesa da Citricultura perdas de produção ao redor de 50% foram observadas nas árvores afetadas por HLB (Fundecitrus, 2015). O foco do manejo desta doença se concentra em evitar a disseminação do HLB, principalmente, por meio do controle do vetor, *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae). Esse controle é baseado principalmente na aplicação de inseticidas, a qual muitas vezes é realizada de maneira excessiva, acarretando aumento nos custos de produção, seleção de indivíduos resistentes e contaminação do meio ambiente (Diniz, 2013).

A aplicação de produtos fitossanitários em citros, geralmente está associada a eficácia do controle única e exclusivamente com o volume de aplicação, de um modo geral, predominando as pulverizações que preconizam a visualização do escoamento da calda sobre a copa. Utilizando o alto volume, as perdas na aplicação irão ocorrer, na maioria dos casos, devido ao escoamento de gotas muito grossas, deriva ou evaporação de gotas muito finas (Feichtenberger et al., 2010).

Outro fator pode influenciar no desempenho do produto fitossanitário para controle do vetor, a ocorrência de chuvas em curto tempo após aplicação é um exemplo. Esta interação é influenciada por diversos fatores, com destaque para a quantidade e intensidade de chuvas, o intervalo entre a aplicação do produto e a chuva, as características da superfície dos tecidos vegetais da cultura tratada, o produto fitossanitário utilizado e a sua solubilidade em água (Green, 2001).

Devido as perdas relacionadas ao alto volume de aplicação, e a influência da precipitação no comportamento de inseticidas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de intervalos de chuva simulada e volumes de aplicação na deposição do ingrediente ativo tiametoxam + lambda-cialotrina sobre folhas de laranja.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no laboratório do Núcleo de Estudos e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação - NEDTA, localizado no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal. Para avaliações e aplicações dos tratamentos, utilizaram-se plantas de laranja da variedade "Natal" (*Citrus sinensis* L.), com 12 meses de idade, plantadas em sacos plásticos, fornecidas pela empresa Citrosuco®. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3, correspondendo a quatro intervalos para incidência de chuva simulada de 10 mm (sem chuva, 1, 2 e 4 horas após a pulverização), e três volumes de aplicação (200, 150 e 100 Lha⁻¹) para o inseticida Engeo™ Pleno. Os tratamentos obtiveram quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais.

No momento da aplicação, a temperatura do ar se encontrava a 31°C com umidade relativa de 53% e velocidade do vento de 2 km h⁻¹. A aplicação foi realizada com auxílio de um pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado por uma barra e duas pontas de pulverização TXA 80015, espaçadas entre si 0,5 m à pressão constante de 43,51 psi. Para verificação da deposição das gotas sobre as mudas de laranja, foi adicionado à calda um marcador metálico formulado à base de sulfato de manganês (31% de Mn²⁺), já no estado líquido, na dosagem de 10 g L⁻¹.

Após a pulverização, as plantas foram submetidas a chuvas artificiais com intensidade de 10 mm durante um período de 6,25 minutos, em diferentes intervalos. Para avaliação do depósito da calda pulverizada, foram coletadas duas folhas de cada parcela após a pulverização, acondicionadas em saco plástico e adicionados 150 mL de solução de HCl 0,2N, onde permaneceram em repouso por cerca de sessenta minutos para que ocorresse a dissolução de sais da superfície da folha. Com esta etapa completa, foi realizada uma filtração do extrato e a quantificação do íon metálico (Mn²⁺) por meio de espectrofotometria de absorção atômica. As concentrações de manganês obtidas das leituras do espectrofotômetro foram correlacionadas às áreas foliares, resultando na quantidade de calda expressa em mililitro por metro quadrado de folha.

Os resultados foram submetidos a análise de variância pelo Teste F e suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o programa Assistat Versão 7.7 beta (pt) (Silva, 2014).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos em relação aos volumes de aplicação diferiram estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade, sendo que o menor depósito de calda sobre as folhas foram observados no volume de 100 L ha⁻¹, enquanto os volumes de 200 e 150 L ha⁻¹ não diferiram estatisticamente (Tabela 1). Corroborando com os resultados obtidos por Scandelai (2011), o qual observou valores significativamente maiores de deposição de cobre no maior volume de aplicação testado (2,8 L planta⁻¹) nos estágios de desenvolvimento floral R2 e R4 em laranja doce.

Para o fator intervalos de chuva após a aplicação os resultados diferiram estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade, verificou-se que antes da primeira chuva houve os maiores depósitos de calda nas folhas de citros, ao passo que as chuvas após 1, 2 e 4 horas diminuíram significativamente o conteúdo depositado (Tabela 1). Resultados semelhantes podem ser encontrados nos trabalhos realizados por Mateus et al., (2004) e Fortunato et al., (2011) em que mostram que chuvas em pequenos intervalos após pulverizações são suficientes para remoção do conteúdo de calda depositado. A interação volume de aplicação x intervalos de chuva foi significativa ao nível de 1% de probabilidade, portanto, os fatores observados são dependentes.

Tabela 1. Depósito de calda nas folhas de citros expresso em $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ logo após a pulverização (0 h) e depois da ocorrência de chuvas artificiais após 1, 2 e 4 h. Jaboticabal-SP, 2015.

Volumes de aplicação	Volumes de aplicação X Intervalos de chuva			
	Intervalos de chuva (horas)			
	Sem chuva	1	2	4
200 L/ha	16,89 aA ¹	6,75 aBC	8,78 aB	4,57 aC
150 L/ha	17,07 aA	6,80 aB	6,26 abB	4,18 aB
100 L/ha	9,4976 bA	4,17 aB	3,18 bB	5,22 aB
F			4,28**	
CV%			26,10	

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A redução da deposição de gotas pulverizadas devido a ocorrência de chuva implica a necessidade de uma nova pulverização, o qual resultará em aumento de custos. Alguns estudos envolvendo outras culturas e outros produtos fitossanitários têm demonstrado que chuvas de baixa intensidade e curtos intervalos após a aplicação são suficientes para comprometer a eficácia da proteção da planta proporcionada pelo produto fitossanitário (Pannacci et al, 2010; Fortunato et al., 2011; Echer & Rosolen, 2012).

Conclusão

A ocorrência de chuva de 10 mm após a pulverização contribuiu para a redução no depósito de calda em folhas de laranja. A utilização dos volumes de aplicação de 200 e 150 L ha⁻¹ proporcionam maior depósito de gotas pulverizadas sobre as folhas de laranja.

Referências bibliográficas

DINIZ, A.J.F. 2013. **Otimização da criação de *Diaphorina citri* Kuawayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae) e de *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae), visando a produção em larga escala do parasitoide e avaliação do seu estabelecimento em campo.** 128 f. Tese de Doutorado. Piracicaba, SP: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

ECHER, F.R.; ROSOLEM, C.A. Plant growth regulator losses in cotton as affected by adjuvants and rain. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.12, p.2138-2144, 2012.

FEICHTENBERGER, E; SANTOS, J.M.F; SPÓSITO, M.B. Pulverizações em baixo volume no controle das principais doenças fúngicas dos citros. **Citricultura Atual**, Cordeirópolis, v.13, n. 74, p. 12-15, 2010.

FORTUNATO, R. P.; DEGRANDE, P. E.; FONSECA, P. R. B. Simulate rain about action insecticide flonicamid in the control of the cotton aphid. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 33, n. 4, p. 603-606, 2011.

FUNDECITRUS - Fundo de Defesa da Citricultura (São Paulo): **Notícias**. Disponível em: <http://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/greening-atinge-18-dos-pes-de-laranja/327> Acesso em: 27 ago. 2015.

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.

MATEUS, G. P.; LIMA, E. V.; ROSOLEM, C. A. Perdas de cloreto de mepiquat no algodoeiro por chuva simulada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 7, p. 631-636, 2004.

PANNACCI, E.; MATHIASSEN, S.K.; KUDSK, P. Effect of adjuvants on the rainfastness and performance of tribenuron-methyl on broad-leaved weeds. **Weed Biology and Management**, Japan, v.10, p.126-131, 2010.

SCANDELAI, L.H.M. **Interferência do volume de calda sobre a deposição e cobertura da pulverização com e sem surfactante em inflorescências de laranja doce**. 2011. 30 p. Dissertação (Mestrado) – Fundo de Defesa da Citricultura, Araraquara, 2011.

SILVA, F.A.S. 2014. Assistat – Assistência Estatística: versão 7.7 beta (pt). Assistat. Disponível em:<<http://www.assistat.com/index.html>>. Acesso em: 01 set. 2014.

YAMAMOTO PT & MIRANDA MP. Controle do psilídeo *Diaphorina citri*. **Ciência e Prática** v. 1, p. 10-12, 2009.