

DEPOSIÇÃO DE CALDA INSETICIDA COM E SEM ÓLEO VEGETAL SOBRE MUDAS DE CITROS EM FUNÇÃO DE CHUVA ARTIFICIAL

Marcelo da Costa Ferreira¹, Gilson José Leite², Olinto Lasmar³, Henrique Borges Neves Campos⁴

¹Professor Adjunto; Departamento de Fitossanidade, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP: mdacosta@fcav.unesp.br.

²Técnico Agrícola, Departamento de Fitossanidade, Unesp Jaboticabal-SP

³Doutorando em Entomologia Agrícola, Departamento de Fitossanidade, Unesp Jaboticabal-SP

⁴Mestrando em Produção Vegetal, Departamento de Fitossanidade, Unesp Jaboticabal-SP

Resumo - Objetivou-se avaliar a deposição de calda com o inseticida lambda-cialotrina com marcador metálico aplicada isoladamente e em mistura com o óleo vegetal em diferentes concentrações. O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP, seguindo um delineamento inteiramente casualizado com dez tratamentos e 4 repetições no mês de janeiro de 2013. Cada parcela experimental constou de uma muda de laranjeira plantada em vaso plástico de 5 litros de capacidade volumétrica. As aplicações foram realizadas individualmente sobre as mudas até o ponto de escorrimento. Utilizou-se o pulverizador costal manual à pressão constante de 30 lbf pol² equipado com a ponta de pulverização TX 18. Após o período de 60 minutos da pulverização foi realizado 20 mm de chuva artificial. Para a avaliação de deposição foram coletadas folhas antes e após chuva artificial para posterior extração ácida e quantificação por espectrofotometria de absorção atômica. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas por meio do teste de Tukey ($p \leq 0,05$). O uso do adjuvante diminuiu a quantidade média de depósito de calda e a ocorrência de chuva de 20 mm após a aplicação contribuiu para a redução na deposição de calda em folhas de laranja.

Palavras chave: pulverização, adjuvante, resíduo; depósito.

Introdução

O Brasil detém 50% da produção mundial de laranja e exporta 98% do que produz, e ainda consegue 85% de participação no mercado mundial (Neves *et al.* 2012). Dessa forma, a cultura se destaca como uma das principais “commodities” brasileiras.

A aplicação de produtos fitossanitários na cultura do citros é fundamental para a viabilidade no processo de produção. No entanto, a aplicação de pesticidas em geral se configura em um considerável desperdício de energia e produtos químicos (Matthews, 1983). Dessa forma, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas com vistas a melhorar a eficiência no tratamento fitossanitário em citros.

A avaliação dos depósitos de calda aplicada em alvos naturais ou artificiais é o método mais representativo para entender diversos aspectos relacionados à pulverização de pesticidas. No entanto, os custos dessas pesquisas podem ser um fator limitante na condução dos estudos, quando as determinações são realizadas utilizando-se os próprios agrotóxicos, visto que necessitam de reagentes apropriados, equipamentos sofisticados e pessoas treinadas para a realização das análises (Matuo, 1998). Assim o uso de substância atuando como marcadoras de calda se tornam muito atrativas, em virtude facilidade de remoção das folhas ou alvos coletores e quantificação química.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar, utilizando substância marcadora, a deposição da pulverização em folhas de citros em função do uso de adjuvante e ocorrência de chuva artificial.

Material e Métodos

O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação e as extrações para a avaliação de deposição de calda foram realizadas em laboratório no Departamento de Fitossanidade da UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado com dez tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental correspondeu a uma muda de laranjeira de variedade Valência (com aproximadamente um ano após o plantio, 1 metro de altura e em bom estado vegetativo), plantada em vaso plástico de 5,0 L de capacidade volumétrica. Para maior facilidade de visualização, os tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dosagens que constituíram os tratamentos avaliados em mudas de laranja 'Valência' com ausência e presença de chuva artificial. Jaboticabal-SP, 2013.

Tratamentos	Dosagens (g.i.a./ha + mL/100L água)	
Lambda-cialotrina*	20	Sem ação de chuva
Lambda-cialotrina + óleo vegetal**	20 + 250	Sem ação de chuva
Lambda-cialotrina + óleo vegetal	20 + 500	Sem ação de chuva
Lambda-cialotrina + óleo vegetal	20 + 750	Sem ação de chuva
Lambda-cialotrina + óleo vegetal	20 + 1000	Sem ação de chuva
Lambda-cialotrina	20	Com ação de chuva
Lambda-cialotrina + óleo vegetal	20 + 250	Com ação de chuva
Lambda-cialotrina + óleo vegetal	20 + 500	Com ação de chuva
Lambda-cialotrina + óleo vegetal	20 + 750	Com ação de chuva
Lambda-cialotrina + óleo vegetal	20 + 1000	Com ação de chuva

*KARATE ZEON 50 CS - Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. ** GRAXOL® - Agrária Indústria e Comércio, Ltda

Aplicação dos tratamentos e chuva simulada

As aplicações das caldas foram realizadas individualmente sobre as mudas de laranja no dia 09/01/2013, através de um pulverizador costal manual pressurizado a CO₂. Foi utilizado o modelo de ponta de pulverização TX 18 à pressão constante de 30 lbf pol², sendo as plantas pulverizadas até o ponto de escurrimento, ou seja, simulando uma aplicação a alto volume (Figura 1).



Figura 1. Aplicação dos tratamentos sobre mudas de laranja até o ponto de escurrimento. Jaboticabal-SP, 2013.

Utilizou-se o inseticida Karate Zeon[®] (lambda-cialotrina) do grupo químico piretróide, na formulação suspensão concentrada e na dosagem de 20 g.i.a./ha e o adjuvante Graxol[®] (óleo vegetal), nas dosagens de 250, 500, 750 e 1000 mL p.c./100 L de água. Também foi adicionada a calda sulfato de manganês (300g/100L), utilizado como marcador, para a posterior avaliação de deposição, cuja hipótese é maior retenção após a chuva, nas plantas que receberam a calda com o adjuvante.

No momento da aplicação a temperatura ambiente estava entre 29 a 31°C, a umidade relativa entre 72 e 77% e não houve incidência de ventos. As condições ambientais foram obtidas com auxílio de um termo higrômetro e um anemômetro.

Cerca de 60 minutos após a aplicação, os tratamentos 6 a 10 receberam 20 mm de chuva simulada (Tabela 1). Para a chuva artificial utilizou-se um simulador com pontas de pulverização FL10 (Teejet[®]), caracterizada pela produção de gotas de classe grossas a muito grossas.



Figura 2. Mudas de laranja sob influência de chuva artificial de 20 mm após aplicação dos tratamentos. Jaboticabal, SP-2013.

Após a aplicação dos tratamentos realizou-se a coleta das folhas que não sofreram influência da chuva. Em seguida, depois de realizada a simulação de 20 mm de chuva, foi realizada nova coleta. Todas as folhas coletadas (duas por repetição) foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e levados ao laboratório para o processo de extração ácida (HCl 0,2 N) por 60 minutos em repouso. Em seguida foi realizada a filtragem de cada amostra para posterior quantificação em aparelho de espectrofotometria de absorção atômica. Complementar a este processo é feita a medição da área foliar das folhas submetidas à extração. Na medição foi utilizado o equipamento LI-Cor 3100. De posse do teor de marcador nos extratos e das áreas foliares, estimou-se o depósito sobre as folhas (em $\mu\text{g}/\text{cm}^2$), antes e após a simulação da chuva sobre as mudas de laranja.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas por meio do teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

A deposição média da calda pela pulverização diretamente sobre as folhas de laranja resultou em valores diferentes estatisticamente entre as deposições provenientes do adjuvante e do fator chuva (Tabela 2). As maiores médias de deposição de calda foram observadas para os tratamentos aplicados unicamente com o inseticida, independente da ocorrência de chuva.

Portanto a presença do adjuvante diminuiu a deposição de calda, provavelmente devido à menor capacidade de retenção foliar com as caldas contendo óleo vegetal.

Tabela 2. Deposição média de calda sobre folhas de laranja ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) antes e após chuva artificial. Jaboticabal-SP, 2013.

Tratamentos	Dosagens (g.i.a./ha + mL/100L água)	Deposição ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) antes da chuva	Deposição ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) depois da chuva
1. Karate Zeon [®]	20	13,18 A a	4,22 A b
2. Karate Zeon + Graxol [®]	20 + 250	5,21 B a	2,38 B b
3. Karate Zeon + Graxol [®]	20 + 500	6,03 B a	2,57 B b
4. Karate Zeon + Graxol [®]	20 + 750	4,12 B a	2,11 B b
5. Karate Zeon + Graxol [®]	20 + 1000	4,77 B a	2,52 B b
CV (%)			22,65

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os tratamentos com a adição do adjuvante na calda não demonstraram diferença estatística nos valores médios de deposição (Tabela 2). Martins et al. (2005) também encontraram o mesmo efeito avaliando o depósito de calda com o uso de adjuvantes em folhas de *Pistia stratiotes*.

Em relação ao efeito da chuva, a deposição média de calda sobre as folhas foi reduzida em relação aos valores iniciais de deposição para todos os tratamentos (Tabela 2). O maior percentual de perda na deposição de calda após a chuva foi de 52,8% encontrado com a combinação entre o inseticida e o adjuvante na concentração máxima avaliada (1000 mL/100L). Já o menor percentual de perda de depósito de calda foi observado com a aplicação isolada do inseticida (32%).

Conclusão

Considerando os resultados deste estudo concluiu-se que a combinação entre o inseticida e o adjuvante diminuiu a deposição média de calda, e a ocorrência de chuva de 20 mm após a pulverização contribuiu para a redução no depósito de calda em folhas de laranja.

Referências

MARTINS, D.; TERRA, M.A.; CARBONARI, C.A.; NEGRISOLI, E.; CARDOSO, L.R. e TOFOLI, G.R. Efeito de diferentes concentrações de aterbane na deposição de calda em plantas de *Pistia stratiotes*, **Planta Daninha**, Vol. 23, n.2, p. 343-348, 2005.

MATTHEWS, G.A. **Pesticide applications at the crossroads**. EPPO Bulletin, v.13, n.3, p.351-355, 1983.

MATUO, T. **Fundamentos da tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. In: Guedes, J.V.C.; Dornelles, S.H.B. (Eds.). Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxico: novas tecnologias. Santa Maria: Sociedade de Agronomia de Santa Maria, p.95-103, 1998.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. B. **O retrato da citricultura brasileira** – FEA/USP Ribeirão Preto, p.4, 2012.