

## DETERMINAÇÃO DA RETENÇÃO DE CALDA FITOSSANITÁRIA NA SUPERFÍCIE FOLIAR DE COUVE COM DIFERENTES ADJUVANTES

Rogério Teixeira Duarte<sup>1</sup>; Haroldo Xavier Linhares Volpe<sup>2</sup>; Anderson Gonçalves da Silva<sup>3</sup>; Gilson José Leite<sup>2</sup>; Marcelo da Costa Ferreira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo – Mestre em Entomologia Agrícola - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Unesp – Univ.Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., 14.884-900 Jaboticabal, SP - Brasil; e-mail: rogerioteixeira\_1@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo – Mestre em Entomologia Agrícola - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Unesp – Univ.Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., 14.884-900 Jaboticabal, SP - Brasil; e-mail: hxlvolpe@ig.com.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo – Doutor em Entomologia Agrícola - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Unesp – Univ.Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., 14.884-900 Jaboticabal, SP - Brasil; e-mail: agroanderson.silva@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Técnico Agropecuário - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Unesp – Univ.Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., 14.884-900 Jaboticabal, SP - Brasil; e-mail: gilsonjleite@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Professor Doutor - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Unesp – Univ.Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n., 14.884-900 Jaboticabal, SP - Brasil; e-mail: mdacosta@fcav.unesp.br

**Resumo** – O sucesso do tratamento fitossanitário depende da utilização de produtos com eficácia comprovada aliada à tecnologia específica para aplicação. Assumindo que, para uma dada dosagem e distribuição na superfície alvo, o produto é eficaz, a tecnologia de aplicação torna-se o fator preponderante no sucesso do tratamento fitossanitário. Dessa forma, os adjuvantes atuam alterando a calda de pulverização aumentando a eficiência e reduzindo os efeitos prejudiciais ao ambiente. Com base no exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a retenção de calda por folhas de couve, com base em dois inseticidas associados a três diferentes adjuvantes, na calda de pulverização. O experimento foi realizado no Laboratório de Análise do Tamanho de Partículas, do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Câmpus de Jaboticabal, no período de setembro de 2010. A diferença de massa antes e após a pulverização quantificou a retenção, que dividida pela área foliar, resultou na retenção específica em  $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ . Foram testadas as seguintes caldas inseticidas: Provado (0,2%), Decis (0,3%) e esses adicionados de Óleo Mineral, Óleo Vegetal e LI 700, todos na concentração de 0,5%. Dentre os principais resultados obtidos, destaca-se que houve diferença entre os produtos inseticidas (Provado e Decis) para a retenção de calda fitossanitária na superfície foliar, em que a utilização de adjuvante fez com que a retenção de calda pela folha fosse diminuída, sendo que o adjuvante LI 700 mostrou-se mais eficiente na retenção de calda fitossanitária.

**Palavras-chave:** tecnologia de aplicação, pulverização, área foliar, *Brevicoryne brassicae*

### Introdução

Dentre as brássicas de importância econômica, a couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) é uma cultura que apresenta-se com alto valor de sais minerais e vitaminas, além de ser facilmente cultivada (CARVALHO, 1983). Com relação aos principais problemas fitossanitários, o pulgão-da-couve *Brevicoryne brassicae* (L.), destaca-se como sendo praga-chave desta cultura em nosso país (SALGADO, 1983). Amplamente distribuído nas regiões temperadas e subtropicais do mundo (ELLIS & SINGH, 1993), estes artrópodes podem causar danos diretos na cultura, através da sucção de seiva das plantas, provocando redução no tamanho das folhas e seu “engruvinhamento”. Os danos indiretos causados estão relacionados à transmissão de viroses e outras enfermidades.

Dentre as táticas de controle adotadas para diminuir a incidência deste inseto no campo, destaca-se o controle químico. O sucesso deste depende da utilização de produtos com eficácia comprovada aliada à tecnologia específica para a aplicação. Assumindo que, para uma dada dosagem e distribuição na superfície alvo, o produto é eficaz, a tecnologia de aplicação usada

torna-se o fator preponderante para a obtenção de sucesso no tratamento fitossanitário (RODRIGUES et al., 2003).

Uma das formas de aumentar a eficiência das pulverizações, diminuindo custos e problemas causados ao meio ambiente através do excesso no uso de agrotóxicos, é com base na utilização de adjuvantes, que funcionam como agentes redutores da tensão superficial das gotas de pulverização, proporcionando espalhamento e adesão das gotas nas folhas. O desenvolvimento da tecnologia de aplicação, no entanto, gerou também novas necessidades, tais como a estimativa da superfície foliar a ser tratada e também a sua respectiva capacidade de retenção da calda (GAZZIERO et al., 2006).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade de retenção da calda, com base em dois tipos de inseticidas, devidamente registrados para o controle de pulgão em couve, associados a três tipos de adjuvantes.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise do Tamanho de Partículas, do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, no período de setembro de 2010. Foram determinadas a área foliar e a retenção de diferentes caldas fitossanitárias em folhas de couve. Quarenta folhas de couve cultivar Manteiga da Geórgia com sete meses de idade foram coletadas ao acaso da fazenda experimental do próprio Câmpus. As folhas foram divididas em oito grupos que correspondiam aos tratamentos, compostos por cinco repetições cada um.

Na avaliação da retenção de líquido por folhas de couve, penduraram-se as folhas pelo pecíolo, na vertical, onde receberam em ambos os lados a pulverização com calda inseticida de duas pontas de jato cônico vazio, modelo TX-02. As pontas de pulverização estavam acopladas a um pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, mantendo pressão constante de 300 kPa. Previamente à pulverização, a balança com precisão de 1 mg foi zerada para que desta forma pudesse ser obtida apenas a massa do volume pulverizado até o ponto de escorrimento. Assim cessado este processo, observou-se os resultados, considerando a densidade do líquido igual a um para a conversão direta de massa para volume. Para calcular a área foliar utilizou-se o equipamento LICOR LI-3100.

Foram testadas as seguintes caldas inseticidas: Provado (0,2%), Decis (0,3%) e esses adicionados de Óleo Mineral, Óleo Vegetal e LI 700 todos na concentração de 0,5%. Os produtos fitossanitários, Provado e Decis (Tabela 1), foram escolhidos por apresentarem registro junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle de *Brevicorine brassicae*, além da ampla utilização pelos agricultores para o controle da referida praga.

**Tabela 1.** Características dos produtos fitossanitários (Inseticidas) utilizados.

Marca Comercial	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Modo de Ação	Class. Toxicológica
Provado 200 SC	Imidacloprid	neonicotinóide	Sistêmico	III - Medianamente Tóxico
Decis 25 EC	Deltametrina	piretróide	Contato e ingestão	III - Medianamente Tóxico

Fonte: AGROFIT (2010).

A análise estatística utilizada foi o delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x4 (agrotóxicos pulverizados isoladamente e adicionados de três adjuvantes) em cinco repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Houve diferença significativa quanto à retenção de calda fitossanitária na superfície foliar de couve quando comparados a diferentes produtos fitossanitários (Tabela 2). Decis (0,3%) apresentou menor média de retenção de calda (0.0088 ml/ cm<sup>2</sup>), quando comparado a Provado (0,2%) (0.0151 ml/cm<sup>2</sup>) (Tabela 2). Houve diferença quando se comparou os tratamentos (inseticida + adjuvantes), com destaque para o adjuvante LI 700 que mostrou menor retenção de calda, (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de variância para a retenção de calda fitossanitária em função da adição de adjuvantes.

Tratamentos	Água	Óleo mineral	Óleo vegetal	LI 700
<b>Provado</b>	0.0214 aA	0.0139 aB	0.0157 aB	0,0095 aC
<b>Decis</b>	0.0095 bA	0.0082 bA	0.0089 bA	0,0087 aA
<b>F</b>	13.03 **	<b>DMS (Coluna) 0.003</b>	<b>DMS (Linha) 0.004</b>	
Médias do Inseticida				
<b>Provado</b>	0.0151 a	<b>F</b>		71.38 **
<b>Decis</b>	0.0088 b	<b>DMS</b>		0.0015
Médias do Adjuvante				
<b>Inseticidas</b>		0.0154 a		
<b>Óleo mineral</b>		0.0110 bc	<b>F</b>	19.81 **
<b>Óleo vegetal</b>		0.0123 b	<b>DMS</b>	0.0028
<b>LI 700</b>		0.0091 c		
<b>Interação Inseticida vs. Adjuvante</b>				9.409 **
<b>C.V.%</b>				19.55

Médias seguidas por mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A adição dos adjuvantes à calda inseticida reduziu significativamente a retenção de calda pelas folhas, em comparação com o produto fitossanitário aplicado sem adjuvante, para o produto Provado (Figura 1A). O melhor tratamento foi observado ao Provado adicionado de LI 700, em que a retenção de calda foi de 0,0095 ml/cm<sup>2</sup>. O inseticida Provado adicionado de óleo mineral e óleo vegetal apresentaram comportamento semelhante quanto a retenção de calda, diferindo da aplicação sem adição de adjuvante (Figura 1A).

A adição dos adjuvantes à calda inseticida reduziu significativamente a retenção de calda pelas folhas de couve para Provado, aumentando o escorrimento, o que evidencia que há a possibilidade da redução do volume de calda aplicado, com a adição de adjuvante, proporcionando economia operacional e de água. Resultados semelhantes foram encontrados por FERREIRA et al. (2010) em estudos para determinar a área foliar e a retenção de líquidos por folhas de café em pulverização a alto volume. Esses autores enfatizam que são necessários estudos quanto ao custo/benefício, análise de periculosidade ambiental e riscos para os aplicadores de agrotóxicos para que sejam feitas as corretas recomendações.

Já para Decis (0,3%) não houve diferença na retenção de calda quanto a sua aplicação isolada ou com adjuvantes (Figura 1B). SILVA et al. (2008) observaram o mesmo comportamento para Decis, em estudos de retenção foliar da calda de pulverização composta por água e o adjuvante Haiten nas concentrações de 0,1 e 0,2%, na cultura do café.

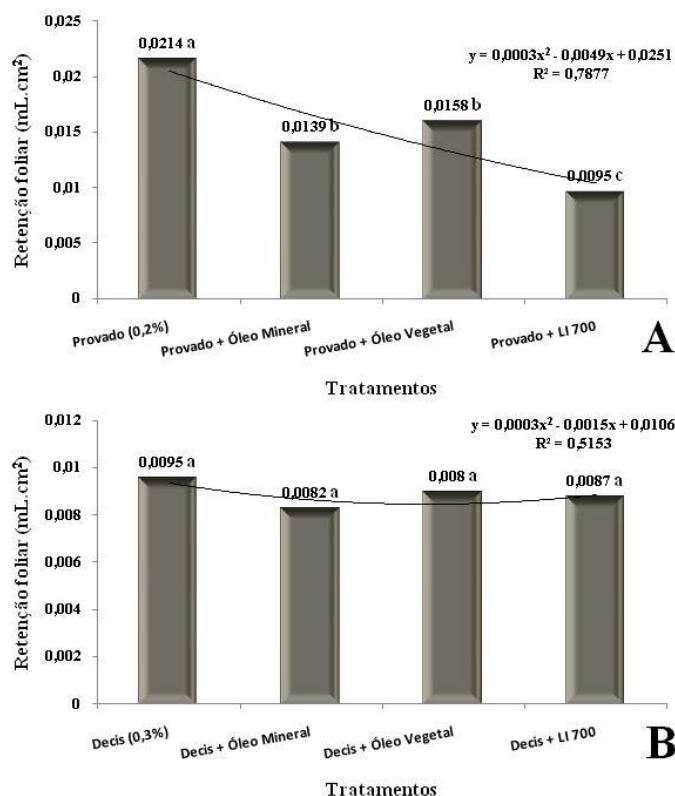


Figura 1. Retenção foliar de folhas de couve em função de inseticidas e adjuvantes.

### Conclusões

Provado e Decis possuem comportamento distinto para a retenção de calda fitossanitária na superfície foliar.

A adição de adjuvante LI 700 em calda com o produto fitossanitário Provado diminuiu a retenção de calda pela folha.

### Referências

- AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. **MAPA**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 07 out. 2010.
- CARVALHO, V.D. Propriedades químicas das brássicas. **Informe Agropecuário**, v.9, p.54-56, 1983.
- ELLIS, P.R.; SINGH, R. A review of the host plants of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Homoptera, Aphididae). **IOBC/ WPRS Bulletin**, v.16, p.192-201, 1993.
- FERREIRA, M.C.; ALANDIA, R.A.; CARVALHO, G.F.G.; BAGGIO, M.V. Determinação de área foliar e retenção de líquido por folhas de café em pulverização a alto volume. **Nucleus**, v.7, p.277-284, 2010.
- GAZZIERO, D.L.P.; MACIEL, C.D.G.; SOUZA, R.T.; VELINI, E.D.; PRETE, C.E.C.; OLIVEIRA NETO, W. Deposição de glyphosate aplicado para controle de plantas daninhas em soja transgênica. **Planta Daninha**, v.24, p.173-181, 2006.
- RODRIGUES, G.J.; TEIXEIRA, M.M.; FERREIRA, L.R.; FERNANDES, H.C. Eficiência de uma barra de pulverização para aplicação de herbicida em lavouras de café em formação. **Planta Daninha**, v.21, p.459-465, 2003.
- SALGADO, L.O. Pragas das brássicas, características e métodos de controle. **Informe Agropecuário**, v.9, p.43-47, 1983.
- SILVA, A.R.; LEITE, M.T.; FERREIRA, M.C. Estimativa da área foliar e capacidade de retenção de calda fitossanitária em cafeeiro. **Bioscience Journal**, v.24, p.66-73, 2008.