

ESPECTRO DE GOTAS DE CALDA INSETICIDA FORMADAS POR BICOS DE ENERGIA CENTRÍFUGA E HIDRÁULICA COM E SEM ADJUVANTES

Amanda Maria Durigon¹; Marcelo da Costa Ferreira²; Olinto Lasmar³; Giorge França Gomes Carvalho⁴

¹Graduanda em Agronomia, FCAV/UNESP - Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP (amanda_durigon@yahoo.com.br)

²Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP

³Eng. Agrônomo, M.Sc., Doutorando em Entomologia Agrícola, FCAV/UNESP

⁴Eng. Agrônomo, M.Sc., Doutorando em Produção Vegetal, FCAV/UNESP

Resumo: O trabalho teve como objetivo avaliar o espectro de gotas de bicos de energia centrífuga e hidráulica após adição de adjuvantes nas calda fitossanitária. O trabalho foi conduzido no laboratório do Núcleo de Estudos e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação - NEDTA do Departamento de Fitossanidade da UNESP de Jaboticabal. Foram testados bicos de energia centrífuga com taxa de aplicação de 60 L/ha e bicos de energia hidráulica com taxa de 200 L/ha. As caldas foram compostas pelo inseticida tiametoxam, sozinho, na dosagem de 150 mL p.c./ha e em mistura com ésteres de ácidos graxos de origem vegetal (óleo vegetal 930 g/L), na dosagem de 1ml/L, além de testemunhas de cada um dos bicos. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 12 repetições. O espectro de gotas foi avaliado em aparelho medidor de tamanho de partículas, em tempo real, que determina o diâmetro das gotas do espectro pulverizado por meio do desvio de trajetória que sofrem os raios de um feixe de laser ao atingí-las. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os bicos de energia centrífuga produziram gotas de diâmetros mais uniformes, porém menores, enquanto que os bicos hidráulicos produziram gotas com diâmetros maiores, mas com baixa uniformidade.

Palavras Chave: tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários, diâmetro mediano volumétrico, uniformidade de gotas, deriva agrícola.

Introdução

O inseticida tiametoxam tem sido utilizado com sucesso no controle de insetos sugadores em pulverizações de culturas agrícolas de importância econômica (Moraes et al. 2005). Apesar da boa eficiência dos produtos fitossanitários, alguns aspectos devem ser considerados no manejo das culturas, principalmente em relação à forma como estes produtos atingem o alvo.

Nesse contexto, podemos citar a deriva de agrotóxicos, que continua sendo um dos maiores problemas da agricultura moderna (Sumner & Sumner, 1999) e isso pode ser explicado pela baixa uniformidade de gotas formadas pelas pontas de pulverização, além da alta porcentagem de gotas suscetíveis à deriva.

Nos pulverizadores tradicionais que operam com pontas de energia hidráulica, a formação de gotas não é uniforme dificultando muitas vezes uma aplicação eficiente (Cunha et al. 2007). Dessa forma, torna-se necessária a avaliação de métodos ou tecnologias voltadas a uma correta aplicação.

Para aumentar a uniformidade no diâmetro de gotas, há disponível a tecnologia CDA (Controlled Drop Application), sendo os bicos rotativos os mais utilizados. Esta tecnologia é dependente, no entanto, da boa construção e operação do equipamento, que não pode ter irregularidades nas bordas dos discos onde as gotas são formadas, tampouco sofrer variações na

rotação durante a produção das gotas, sob a pena de perder a uniformidade. O regime de alimentação de líquido associado à rotação do disco também interferem na uniformidade das gotas (Matthews, 1979).

É buscada também a redução do risco de deriva através do uso de adjuvantes. No Brasil, há diversos adjuvantes comercializados para uso agrícola que são recomendados para atuar junto à calda de pulverização com o intuito de modificar características físico-químicas das soluções. Estes constituem um componente do produto formulado ou conferem características desejáveis à calda de pulverização, quando associados ao solvente, via de regra a água. Os termos “adjuvantes” e “surfactantes” têm sido comumente usados ao se referir aos determinados grupos de substâncias sem defini-los adequadamente (DURIGAN, 1993; KISSMANN, 1997).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o espectro de gotas procedentes de bicos de energia centrífuga e hidráulica associados a diferentes adjuvantes.

Material e métodos

O estudo foi conduzido nas instalações do Núcleo de Estudos e Desenvolvimento de Tecnologia de Aplicação - NEDTA do Departamento de Fitossanidade da UNESP de Jaboticabal constando de um experimento para avaliação do diâmetro de gotas utilizando dois bicos de pulverização distintos, sendo um de energia centrífuga (TurboTrator® TT-88B, CBB - Centro Brasileiro de Bioaeronáutica) e outro de energia hidráulica (TT11002, TeeJet®). Os tratamentos realizados estão apresentados abaixo (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos avaliados no experimento: bico, volume de calda e produto fitossanitário. Jaboticabal-SP, novembro de 2012.

Bico	Taxa de aplicação (L/ha)	Produto fitossanitário	Dosagem (mL p.c./ha)
1. Rotativo	60	tiametoxam + ésteres de ácidos graxos de origem vegetal	150
2. Rotativo	60	tiametoxam	150 +
3. Hidráulico	200	tiametoxam + ésteres de ácidos graxos de origem vegetal	150
4. Hidráulico	200	tiametoxam	150 +
5. Rotativo	60	Água	---
6. Hidráulico	200	Água	---

O espectro de gotas foi analisado no Laboratório de Análise do Tamanho de Partículas – LAPAR, UNESP/Jaboticabal - SP com uso de aparelho medidor de tamanho de partículas em tempo real (Malvern Mastersizer S, versão 2.19). Neste equipamento, uma unidade óptica determina o diâmetro das gotas do espectro pulverizado pelo desvio de trajetória que sofrem os raios de um feixe de laser ao atingí-las. O desvio que o laser sofre depende do tamanho da partícula. Quanto menor a partícula, maior é o grau de difração que o raio de luz sofre (Etheridge et al. 1999).

Avaliou-se o diâmetro mediano volumétrico (DMV), coeficiente de uniformidade e a porcentagem de volume em gotas menores que 100 µm, consideradas suscetíveis à deriva.

O bico de pulverização TT 11002 foi instalado a 40 cm do feixe de laser, com leitura de metade da projeção do jato pulverizado, considerando que as metades são simétricas. O bico rotativo foi posto em funcionamento lateralmente ao feixe de laser e uma coifa foi instalada para que as gotas produzidas, não atingissem a lente do aparelho e prejudicassem a leitura. Para manter a pressão constante, utilizou-se de ar comprimido controlado com regulador de pressão de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e a comparação das médias pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e discussão

A adição de óleo vegetal às caldas afetou o tamanho das gotas formadas a partir do bico rotativo, ou seja, este fator contribuiu para uma redução significativa no DMV (Figura 1). E este comportamento também foi verificado para a ponta de energia hidráulica que apresentou menor DMV quando da adição de óleo vegetal à calda inseticida (Figura 1).

Em relação ao percentual do volume de gotas menores que 100 μm (suscetíveis à deriva), com os resultados apresentados pode-se verificar que os tratamentos representados pelos bicos rotativos proporcionaram os maiores valores em comparação aos tratamentos com pontas hidráulicas, o que já era esperado uma vez que os bicos rotativos produziram as gotas mais uniformes. (Figura 1).

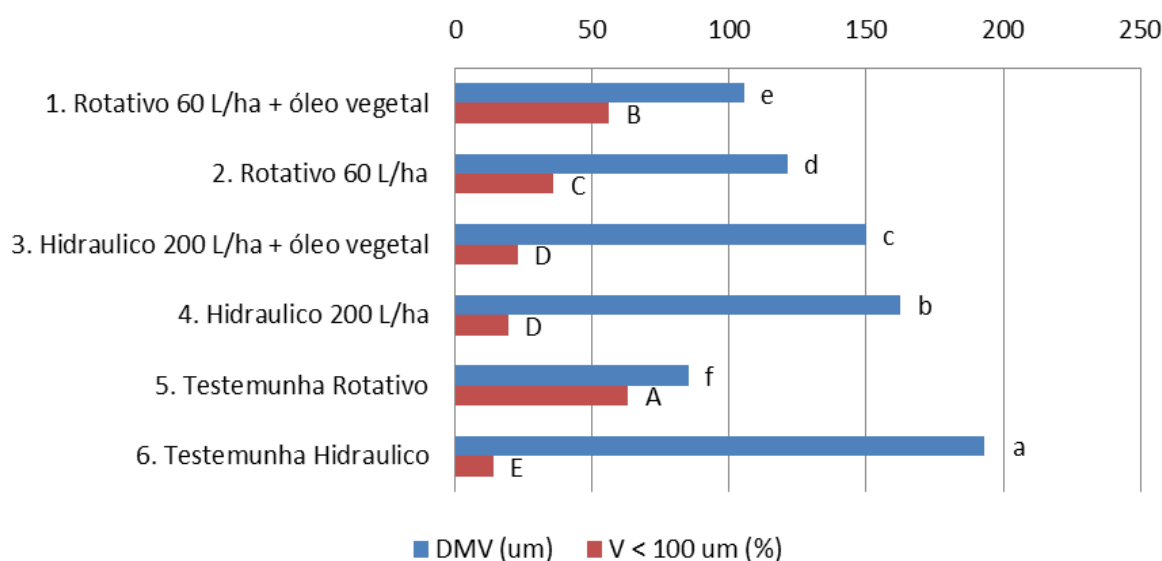


Figura 1. Diâmetro de gotas (μm) e percentual de volume menor que 100 μm em função dos tratamentos avaliados. Jaboticabal-SP, 2012. DMV ($F = 497,76^{**}$; $DMS = 7,4015$ e $CV = 4,54\%$). %V<100 μm ($F = 334,66^{**}$; $DMS = 4,2343$ e $CV = 10,57\%$). Mesmas letras minúsculas para DMV e maiúsculas para %V<100 μm não se diferem estatisticamente segundo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Analisando-se a Figura 2 que trata das médias de uniformidade do tamanho de gotas geradas a partir dos diferentes tratamentos, pode-se observar que o bico rotativo resultou em melhor uniformidade do tamanho das gotas.

Este fato está diretamente relacionado à qualidade da aplicação, pois com um espectro de gotas mais uniforme e DMV mais indicado para determinada situação, pode-se alcançar um determinado alvo de forma mais eficaz, desde que outros fatores também contribuam para este fim.

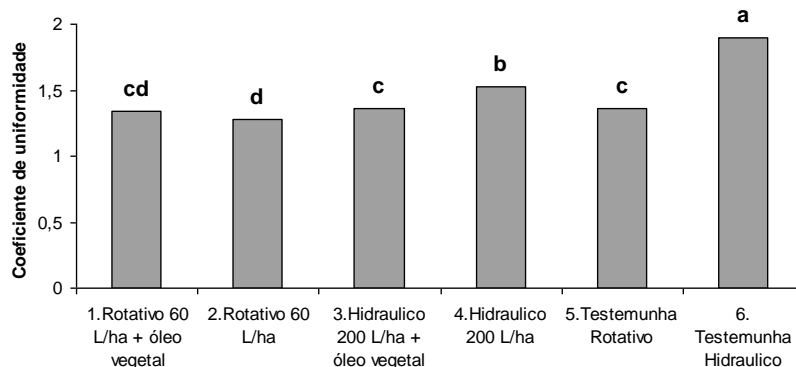


Figura 2. Médias do coeficiente de uniformidade em função dos tratamentos avaliados. Jaboticabal-SP, 2012. *COEF (F = 161,36**); DMS = 0,0754 e CV = 0,32%). Mesmas letras não se diferem estatisticamente segundo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Conclusões

Os bicos de energia centrífuga produziram gotas de diâmetros mais uniformes quando há utilização de adjuvante em sua calda (eu acho que não pois o menor coeficiente foi obtido no tratamento 2, a adição de óleo vegetal no rotativo fez com que ele tivesse médias semelhantes ao hidráulico c/ óleo vegetal), assim como os bicos hidráulicos produziram gotas com maior uniformidade com o uso do adjuvante na calda. Mas quando a calda não contém os ésteres de ácidos graxos de origem vegetal a uniformidade é reduzida.

Referências

CUNHA, J.P.A.R.; TEIXEIRA, M.M.; FERNANDES, H.C. Avaliação do espectro de gotas de pontas de pulverização hidráulicas utilizando a técnica da difração do raio laser. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.10-15, 2007.

DURIGAN, J.C. **Efeito de adjuvantes na aplicação e eficácia dos herbicidas**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 42 p.

ETHERIDGE, R.E.; WOMAC, A.R.; MUELLER, T.C. **Characterization of the spray droplet spectra and patterns of four venturi-type drift reduction nozzles**. *Weed Technology*, Lawrence, v.13, n.4, p.765-70, 1999.

KISSMANN, K.G. **Adjuvantes para caldas de produtos agrotóxicos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu. Palestras e mesas redondas... Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p. 61-77.

MATTEWS, G.A. **Pesticide application methods**. Londres, Longman, 1979. 325p.

MORALES, L.; SILVA, M.T.B. da. **Desafios do MIPsoja na região sul do Brasil e o plantio direto**. In: Congresso Brasileiro de Soja, 4., 2006, Londrina. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 134-139. Organizado por Antonio Ricardo Panizzi, Odilon Ferreira Saraiva, Simone Ery Grosskopf

SUMNER, P. E.; SUMNER, S. A. **Comparison of new drift reduction nozzle**. Saint Joseph: ASAE, 1999. Transactions of the ASAE, Atmospheric Environment, Oxford, v. 39, p. 6194-6203, 2005