

Defesa aérea

Os dispositivos mais utilizados para a geração de gotas em aplicações aéreas são os atomizadores rotativos, aliados importantes no controle da ferrugem

Dentre as várias doenças que atacam a cultura da soja, a ferrugem asiática ainda é uma das principais preocupações dos produtores de soja no Brasil. Considerando-se o grau de desenvolvimento vegetativo das plantas no momento das aplicações, muitas vezes com total fechamento das entre linhas devido à grande área foliar, tornou-se consenso geral que as técnicas de aplicação precisariam oferecer gotas com boa capacidade de penetração e cobertura do dossel, mesmo para a aplicação de fungicidas com características de ação sistêmica.

Tomando-se como base as pesquisas publicadas sobre o tema na última década, observa-se que a maioria das recomendações técnicas para o controle da ferrugem se baseia na preferência pelas aplicações preventivas a partir da floração (R1), optando-se por aplicações curativas quando a ferrugem aparece ainda nos estádios vegetativos. Seguindo este princípio, torna-se de suma importância entender e adaptar a tecnologia de aplicação para que se possa atingir o correto balanço entre a eficácia necessária e a segurança am-

biental desejada, dentro dos conceitos fundamentais de boas práticas e sustentabilidade do tratamento fitossanitário.

TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO

O tamanho de gotas e a taxa de aplicação são fatores básicos que devem ser considerados no primeiro passo para o planejamento de uma aplicação. Os demais fatores importantes, como as condições meteorológicas (climáticas), a recomendação do produto e as condições operacionais, devem ser considerados em conjunto para que todo o sistema esteja ajustado, visando o máximo desempenho com o mínimo de perdas, sempre com o menor impacto ambiental possível.

Para os produtos de contato ou de menor ação sistêmica, o uso de gotas menores e/ou maior volume de calda é necessário, devido à maior dependência desta técnica com relação à cobertura dos alvos. No caso dos produtos de maior ação sistêmica, a dependência com relação à cobertura tende a ser um pouco menor. Como exemplo, se o alvo da aplicação inclui a parte interna ou inferior das plantas, como no caso típico

de uma aplicação de fungicidas para a ferrugem, é necessária uma boa penetração das gotas e, para tanto, devem ser usadas gotas de menor tamanho e se possível maior volume de calda. Entretanto, vale lembrar que gotas muito finas são mais sensíveis à evaporação e aos processos de deriva, o que pode reduzir a quantidade de produtos que se depositam nos alvos, reduzindo a eficácia dos tratamentos.

Um dos maiores desafios no planejamento de uma aplicação é justamente a decisão do espectro de gotas: devemos usar gotas mais finas ou gotas mais grossas? Do ponto de vista prático, o ideal é encontrarmos um balanço entre o desempenho de cobertura e penetração da aplicação (usando gotas finas, quando possível), com um potencial adequado de redução do risco de perdas, o que nos levaria à preferência pela aplicação de gotas médias, quando necessário.

Outro aspecto fundamental do planejamento de uma aplicação é que se faça a adequação da tecnologia de aplicação às condições meteorológicas presentes nos locais das aplicações. Devem ser evitadas aplicações com



umidade relativa inferior a 50% e temperatura ambiente maior que 30°C, assim como deve-se dar preferência a velocidades médias de vento entre 3km/h e 10km/h. Ausência de vento também pode ser prejudicial, em função da chance de ocorrer inversões térmicas ou ar aquecido ascendente, fenômenos que dificultam a deposição das gotas mais finas. Os limites meteorológicos devem ser considerados em todas as aplicações e, eventualmente, podem ser parcialmente flexibilizados de acordo com a tecnologia de aplicação que será utilizada, desde que esta ação seja plenamente cercada de bom senso. É importante que sejam observadas as limitações previstas nas bulas dos produtos e, em todo caso, recomenda-se que a decisão final de se proceder ou não a aplicação seja sempre do engenheiro agrônomo responsável.

GERAÇÃO DE GOTAS NAS APLICAÇÕES AÉREAS

Os dispositivos mais utilizados para a geração de gotas em aplicações aéreas para o controle da ferrugem são os atomizadores rotativos. Os atomizadores utilizam a energia centrífuga proveniente da alta rotação, que, por sua vez, é gerada pelo fluxo do ar em voo. Existem dois tipos mais utilizados no Brasil: os atomizadores de tela e os de discos. A vazão de líquido nos atomizadores é ajustada por um sistema de orifícios variáveis e pela pressão da calda no sis-



Exemplos de atomizadores: (esquerda) atomizador rotativo de tela, (direita) atomizador rotativo de disco

tema hidráulico de pulverização. Alguns atomizadores mais simples utilizam uma conexão hidráulica com restritores de vazão formados por anéis perfurados, enquanto outros utilizam um sistema de ajuste rotativo denominado Unidade de Restrição Variável (VRU). A intensidade de fragmentação das gotas depende da rotação do atomizador, a qual é definida tanto pelo ângulo de ataque das pás das hélices como pela própria velocidade de voo da aeronave.

Como o exemplo das pontas hidráulicas, a combinação do tamanho de gotas e vazão deveria ser obtida através da consulta a tabelas ou aplicativos fornecidos pelos fabricantes. No entanto, para os atomizadores fabricados no Brasil isso nem sempre é fácil, pois há escassez de material técnico e nem sempre é possível conseguir informações precisas sobre o espectro de gotas gerado.

No caso de atomizadores impor-

tados, como o Micronair, o fabricante disponibiliza um aplicativo on-line (<http://www.micron.co.uk/droplets>) que permite o cálculo preciso do espectro de gotas baseado em pesquisas realizadas em universidades de referência, como a Universidade de Queensland (Austrália).

Em busca de informações mais precisas sobre o espectro de gotas real gerado pelos atomizadores nacionais, a AgroEfetiva realizou pesquisa nos laboratórios da Universidade de Nebraska-Lincoln (EUA), em parceria com a Unesp-Botucatu/SP (Brasil), visando coletar dados de espectro de gotas dos atomizadores nacionais usando os mesmos métodos de análise das gotas.

Com base nesta pesquisa foi possível fazer uma análise comparativa entre os dados de espectro de gotas dos atomizadores nacionais com o Micronair AU-5000, modelo que é frequentemente usado como referência no Brasil para a

Charles Echer



Figura 1 - Imagem da tela do aplicativo do Micronair, que fornece dados do espectro de gotas baseado em pesquisa realizada na Universidade de Queensland (Austrália). Os valores de tamanho de gotas (em micrometros) foram obtidos em analisador por difração de laser Sympatec HELOS

www.microngroup.com/droplets/models/AU5000.php

MICRONAIR

AU5000 ATOMISER

Droplet Size Prediction Model

Calculate flow per atomiser?

Flow per atomiser L/min

Formulation

Air speed km/hr

Is RPM transducer fitted?

Blade angle degrees

Blade type

Atomiser rotational speed (spraying) RPM

PREDICTED DROPLET SIZE (µm)

D [v,0.1]	80
VMD	212
D [v,0.9]	366
Rel. Span	1.35

Click on yellow cells to select options

Enter data in grey cells



Atomizador rotativo com mecanismo de ajuste do ângulo da pá da hélice

estimativa do espectro de gotas gerado por atomizadores de tela. Um exemplo desta análise pode ser observado na Tabela 1, a qual apresenta os dados do atomizador nacional Microspin em comparação aos dados gerados para o Micronair AU-5000.

Com base nos valores observados na Tabela 1, torna-se importante avaliar o eventual impacto da tecnologia de aplicação no potencial de desempenho do controle da ferrugem, tomando-se como hipótese a aplicação dos mesmos fungicidas por via aérea, utilizando os dois atomizadores nas mesmas condições operacionais. De acordo com os dados gerados pela AgroEfetiva, o atomizador Microspin oferece DMV sistematicamente maior do que aquele gerado pelo Micronair AU-5000, quando ajustado nos mesmos ângulos de pá da hélice. Como exemplos, no ajuste de 75 graus o DMV do Microspin é 21% maior do que o do Micronair, enquanto que para os ângulos de 60 e 45 graus os valores são 49% e 51% maiores, respectivamente.

É interessante notar, ainda, que para

os mesmos ajustes de ângulo de pá as rotações obtidas nos atomizadores são diferentes, sendo essa diferença variável. Como exemplos, a 45 graus o Microspin gira a 4.509rpm, enquanto o Micronair atinge 6.068rpm. Já para a rotação de 75 graus, os valores são bem mais próximos, com 1.780rpm para o Microspin e 1.784rpm para o Micronair. Entretanto, ressalta-se que, independentemente das rotações serem praticamente iguais no ângulo de 75 graus, o DMV gerado pelo Microspin é 21% maior do que aquele gerado pelo Micronair.

O fato de o Microspin gerar gotas

maiores do que o Micronair, quando no mesmo ajuste, não define que um seja melhor que o outro, ou vice-versa. Apenas mostra que eles são diferentes. Por esta razão, a prática comum no campo, de se usar os dados do Micronair para referenciar o desempenho esperado de qualquer atomizador de tela nacional, deve ser evitada. É necessário que se busque as informações corretas de espectro de gotas de cada atomizador, de forma que seja possível equacionar a tecnologia de aplicação para cada condição de trabalho. 

Ulisses R. Antuniassi,
FCA/Unesp
Alisson A. B. Mota,
Rodolfo G. Chechetto e
Fernando K. Carvalho,
AgroEfetiva

Tabela 1 - Dados de espectro de gotas dos atomizadores Microspin MS-336 e Micronair AU-5000

Atomizador	Ângulo das pás (graus)	DMV (µm)	Amplitude relativa	Rotação (rpm)
Microspin MS-336	45	109	1,95	4509
	60	198	1,51	2522
	75	257	1,47	1780
Micronair AU-5000	45	72	1,58	6068
	60	134	1,40	3290
	75	212	1,35	1784

Obs.: Os valores de Diâmetro Mediano Volumétrico (DMV) do atomizador Microspin foram obtidos em túnel de vento com analisador de gotas Sympatec HELOS considerando fluxo de calda de 6,0 L min⁻¹ e velocidade do vento de 180 km h⁻¹. Os dados do Micronair foram simulados nas mesmas condições através do aplicativo online disponibilizado pelo fabricante. (Fontes: AgroEfetiva e Micronair)