

12 Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários



Reginaldo Teodoro de Souza

387

Qual é a importância da tecnologia de aplicação e do uso de agrotóxicos?

O uso de agrotóxicos é necessário para a proteção da videira e para a manutenção da produtividade. Portanto, conhecer os aspectos tecnológicos relacionados à aplicação de produtos para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas é fundamental. A qualidade na tecnologia de aplicação de agrotóxicos é de extrema importância, pois envolve o uso de substâncias tóxicas, normalmente perigosas para a saúde humana e para o ambiente.

388

O que é tecnologia de aplicação?

Por definição, a tecnologia de aplicação não se resume ao ato de apenas aplicar o produto, mas envolve a interação de fatores e, com isso, busca a máxima eficiência dos tratamentos, economicidade, eficiência operacional, adequação de máquinas e menor contaminação ambiental e segurança do operador.

389

Como a escolha do local da implantação do vinhedo e práticas culturais interferem no uso de agrotóxicos?

A escolha adequada do local e certas práticas ajudam na redução do uso de agrotóxicos:

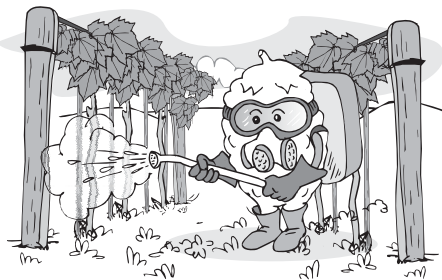
- Local de implantação – Locais com topografia favorável, livres de ventos dominantes e distantes de depressões caracterizadas por umidade relativa alta reduzem a propagação de doenças.
- Manejo adequado de irrigação – Interfere favoravelmente no microclima.
- Adubação balanceada – Proporciona maior resistência ao ataque de pragas e doenças.
- Podas regulares – Evita a sobreposição de folhas e ramos e, assim, permite maior uniformidade dos produtos aplicados.

390 Que tipos de pulverizador podem ser utilizados no vinhedo?

Os pulverizadores podem ser costais manuais, costais motorizados e tratorizados – com pulverizadores de mangueiras ou com turboatomizadores. A escolha do equipamento depende, basicamente, da área cultivada. Áreas maiores exigem equipamentos com maior rendimento operacional, como o turboatomizador, e com menor demanda de mão-de-obra.

391 Quais são as características do pulverizador costal manual?

É formado por um tanque com a capacidade para até 20 litros, normalmente de polietileno de alta densidade, e por uma bomba de pistão ou de diafragma – com acionamento manual por meio de uma alavanca – que produz a pressão necessária. Pode ser utilizado com um ou mais bicos dos tipos cone, leque ou impacto, o que depende do tipo de produto e do controle que se deseja realizar. Pela reduzida capacidade do tanque, é um equipamento recomendado para áreas pequenas ou não transitáveis por máquinas grandes. Normalmente, trabalha com baixa pressão.



392 Quais são as características do pulverizador costal motorizado?

Chamado popularmente de turbina ou atomizador rotativo, é constituído de uma hélice movida por escoamento de ar a alta velocidade. As gotas são formadas por dispersão nesse disco rotativo. A velocidade de rotação da turbina é dada pelo ângulo, pelo número e pela geometria das pás e pela velocidade do fluxo de ar produzido pelo equipamento, que influi no diâmetro das gotas e na faixa de

deposição. Como a pressão do líquido não interfere na formação das gotas, a turbina pode produzir gotas pequenas mesmo em baixas pressões, o que não ocorre com os bicos hidráulicos. A vazão é alterada pela substituição da célula dosadora, normalmente identificada por sua coloração. Em termos práticos, opera com pressão entre 5 lbf/pol² e 15 lbf/pol². Apresenta boa cobertura da área foliar e boa penetração na copa das plantas.

Pulverizadores costais (ou atomizadores rotativos) normalmente são utilizados nos estádios iniciais da cultura, principalmente por pequenos produtores ou para tarefas específicas nas maiores áreas de cultivo.

393 Quais são as características do pulverizador de mangueiras?

É um equipamento constituído de tanque, bomba, mangueiras e lanças ou pistola de pulverização. Normalmente opera com uma saída, ou duas, para aumentar a capacidade de trabalho. É utilizado para tratamentos a volume alto, ou seja, até o ponto de escorrimento. A pistola é formada por um bico, um tubo e um sistema de registro e/ou regulador de jato. A vazão varia conforme a pressão, o tipo do jato (estreito ou aberto) e o diâmetro do bico utilizado. A lança é constituída de um ou mais bicos, um tubo normalmente de alumínio, um filtro e uma torneira. O volume é alterado pela troca de bicos.

394 Quais são as características do turboatomizador?

O turboatomizador é um equipamento que projeta as gotas em direção ao alvo, por meio de uma corrente de ar gerada por uma turbina acionada pela tomada de força do trator. Substitui os pulverizadores com pistola ou lança, com maior rapidez e mesma eficiência.

O mercado oferece equipamentos com sistema para acoplamento no terceiro ponto do trator, com tanque de 200 a 1.000 litros. Os de tanques menores são usados acoplados ao trator, os outros são de arrasto. Esse equipamento é indicado para produtores médios

ou grandes e pode ser utilizado em qualquer etapa do ciclo da cultura. Entretanto, nos estádios iniciais, devem-se orientar adequadamente os bicos para o alvo e deixar em funcionamento somente a quantidade necessária.

395

Que componentes básicos do conjunto trator-pulverizador devem ser periodicamente verificados e apresentar funcionamento adequado?

- Cardan – É um equipamento que une o trator à bomba de pulverização e que deve possuir um dispositivo de proteção, denominado proteção de cardan, para evitar acidentes.
- Bomba – O volume de calda bombeada deve ser suficiente para suprir a demanda de vazão dos bicos. A bomba deve proporcionar também um volume mínimo para realizar a agitação da calda no tanque. Na Europa, este volume está estipulado em 5 % da capacidade do tanque, no mínimo.
- Agitador – Quando se dispuser de agitador mecânico, verificar se ele está funcionando.
- Indicador de nível de calda – Deve estar sempre visível, para que o operador não perca o momento adequado de realizar o reabastecimento.
- Manômetro – Verificar se está funcionando corretamente.
- Filtros – Fazer a limpeza pelo menos duas vezes ao dia.
- Bicos – Constituídos por corpo, capa, filtro e ponta, não podem ter vazamentos.

396

O que é a ponta de pulverização e para que serve?

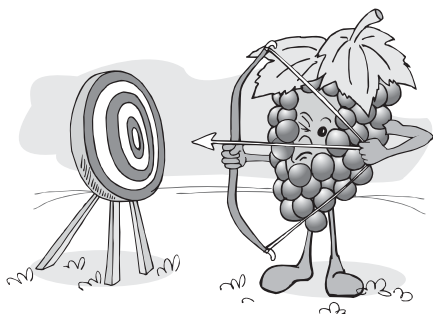
É o componente do bico que regula a vazão, o tamanho da gota e a forma do jato emitido (cone vazio, cone cheio e jato plano ou leque):

- A vazão é o volume de líquido que cada bico libera na unidade de tempo. A regulagem da vazão é muito importante, pois está relacionada com o volume de calda aplicado por

área (L/ha), mas depende também da velocidade de trabalho e do espaçamento entre bicos. A vazão de uma ponta de pulverização (em litros por minuto, L/min) é função do tamanho do orifício e da pressão de trabalho.

- O tamanho da gota é inversamente proporcional à pressão: quanto maior a pressão, menor o tamanho da gota.
- Quanto maior a vazão dentro da mesma pressão e do mesmo tipo de ponta, maior o tamanho da gota.
- Em viticultura, as pontas de pulverizações mais utilizadas, ainda, são as dos tipos cone vazio e cone cheio, para os tratamentos de fungicidas e inseticidas, e leque ou de impacto para os herbicidas.

397 O que é cobertura do alvo?



É a parte da superfície da área-alvo coberta pelo produto agrícola, expressa em porcentagem. Para os produtos que agem por contato, a cobertura do alvo deve ser maior, pois possíveis áreas não atingidas podem propiciar o aparecimento de falhas significativas de controle. Já os produtos de ação sistêmica podem ser aplicados com uma cobertura menor, porém o suficiente para propiciar a transferência do ingrediente ativo para o interior do alvo. Assim, os produtos de contato devem ser aplicados com uma pulverização mais fina, que proporciona uma cobertura mais eficiente do alvo, ao passo que os produtos sistêmicos podem ser aplicados com gotas maiores, que apresentam maior resistência à deriva.

398 Que fatores interferem na cobertura do alvo?

A cobertura do alvo está relacionada com: o volume de aplicação ou litros de calda aplicada em um hectare; o uso de

adjuvantes que quebram a tensão superficial da água e aumentam a superfície de contato da gota gerada no processo de pulverização, denominados surfactantes ou espalhantes; os acessórios incorporados aos pulverizadores que aumentam as chances de recuperação das gotas – por exemplo, o uso de assistência de ar que direciona as gotas e provoca agitação das folhas permitem maior penetração no dossel da planta. Além disso, a cobertura é influenciada pela área foliar da planta e pelo diâmetro das gotas geradas no processo de pulverização (quanto menor a gota, maior a cobertura).

399

Como relacionar o volume de calda aplicado e o tamanho da gota para melhorar a cobertura?

Entendendo por alto volume o limite no qual se inicia o escorrimento da calda nas folhas, nesse caso a cobertura é adequada mesmo com gotas grossas. Na aplicação de baixo volume, para obter uma boa cobertura é necessário o uso de pontas de pulverização que produzam gotas finas. A tendência atual, por causa das perdas de tempo para reabastecimento do pulverizador, é a prática de modalidades que requerem menor volume de aplicação, visando, com isso, a diminuir o custo e a aumentar a rapidez do tratamento.

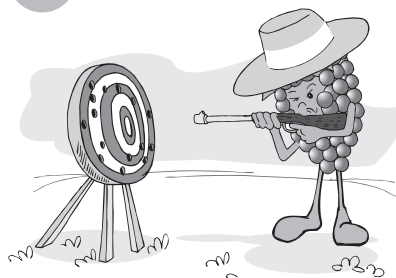
400

Qual é o efeito do ambiente sobre a aplicação de agrotóxicos?

O vento, a temperatura e a umidade relativa do ar são fenômenos climáticos que atuam diretamente na pulverização, agindo mais intensamente nas gotas de tamanho menor. A evaporação é um fenômeno ligado à relação superfície/volume da gota: a evaporação é tanto maior quanto menor é o diâmetro da gota. À medida que a umidade do ar diminui, mais rapidamente a água evapora, e o chamado “tempo de vida” é determinado pelo tempo para a evaporação total do líquido contido na gota. Portanto, quanto maior a temperatura, maior a evaporação e menor o tempo de vida da gota.

Recomenda-se interromper as aplicações quando a umidade do ar estiver abaixo de 50 % e a temperatura acima de 30 °C. O intervalo adequado da velocidade do vento no momento da aplicação é de 3 km/h a 9 km/h.

401 O que é deriva?



Durante a pulverização, deriva é o desvio da trajetória das partículas que não atingem o alvo. Portanto, a deriva ocasiona perdas do produto. Dentro da cultura, a perda (material que não é coletado pelas folhas e cai no solo) pode ser considerada endoderiva, enquanto as perdas para fora da área tratada podem ser consideradas exoderiva. De qualquer maneira, a intensidade da deriva está relacionada com o tamanho da gota, com a distância com que ela foi liberada em relação ao alvo, com sua velocidade de lançamento e com a velocidade do vento. Quanto menor o tamanho da gota e maior a velocidade do vento, maior a porcentagem de deriva.

402 O que deve ser observado durante a calibração do equipamento de pulverização?

Antes de iniciar os tratamentos fitossanitários do pomar, deve-se realizar a calibração do equipamento de pulverização. Esse procedimento deve ser realizado somente com água. O objetivo da calibração é medir e ajustar a quantidade de líquido a ser aplicada pelo pulverizador, conforme a recomendação do produto. Para a calibração, deve-se dispor das seguintes informações:

- Pressão de trabalho (lbf/pol²).
- Distância entre filas (m).
- Velocidade de deslocamento do trator-pulverizador a ser utilizada no tratamento (km/h).
- Vazão individual ou total das pontas de pulverização utilizadas nos tratamentos (L/min).

403

Quais são os procedimentos para determinar a velocidade do trator?

A determinação da velocidade do trator é um dos itens necessários para calcular a dosagem e o volume da calda a ser aplicada. O tacômetro e os manuais são indicativos, mas, para obter a velocidade correta, deve-se engatar o pulverizador com tanque cheio no trator e seguir as etapas abaixo:

- Marque 50 metros no terreno (distância a ser percorrida).
- Abasteça completamente o pulverizador.
- Escolha a marcha de trabalho.
- Ligue a tomada de força.
- Acelere o motor até a rotação correspondente a 540 rpm na tomada de força.
- Inicie o movimento do trator no mínimo 5 metros antes do ponto marcado.
- Anote o tempo, em segundos, gasto para percorrer os 50 metros.
- Repita a operação 3 vezes e faça uma média do tempo gasto.
- Aplique a fórmula

$$\text{Velocidade (km h}^{-1}\text{)} = \frac{\text{distância percorrida (m)} \times 3,6}{\text{tempo (s)}}.$$

404

Como determinar a vazão total das pontas de pulverização do turboatomizador?

Devem-se seguir estas etapas:

- Com o pulverizador parado e com água, faça-o funcionar com o trator na aceleração de trabalho para regular a pressão desejada. Desligue o pulverizador e complete o tanque com água até a boca.
- Pulverizar durante um minuto, com o pulverizador parado.
- Medir a quantidade de água gasta.
- Efetuar a operação acima 2 ou 3 vezes e calcular a média da quantidade de água gasta, por todos os bicos, durante 1 minuto.

405 Como determinar o volume de aplicação?

Com as informações da velocidade do trator-pulverizador, da distância entre filas e da vazão dos bicos, aplica-se a fórmula abaixo para obter o volume de aplicação do pulverizador, em litros por hectare.

$$\text{Volume (L ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Vazão dos bicos (L min}^{-1}\text{)} \times 600}{\text{Velocidade (km h}^{-1}\text{)} \times \text{Largura entre filas (m)}}$$

ou

$$V = \frac{q \times 600}{v \times L},$$

em que:

V = volume total por hectare (L/ha).

q = vazão dos bicos (L/min).

600 = fator constante.

v = velocidade de deslocamento (km/h).

L = largura da faixa de aplicação (m) ou largura entre as filas de plantas.

406 Que itens devem ser observados no equipamento de pulverização e no aplicador para uma aplicação eficiente e segura, sem riscos de acidentes durante e após a aplicação?

- O manômetro funciona e permite regulagem na faixa de pressão de 100 lbf/pol² a 300 lbf/pol², normalmente utilizada em turboatomizadores.
- Identificar e reparar vazamentos nas conexões da bomba, comandos e ramal de bicos
- Inspeccionar o estado de conservação dos filtros.
- Vazão dos bicos: se a média da vazão do pulverizador for maior que 10 % do indicado pelo fabricante dos bicos, conforme tabela de vazão específica, substituir as pontas por novas.

- O aplicador deve utilizar adequadamente equipamento de proteção individual (EPI).
- Após a utilização do produto, o aplicador deve realizar a tríplice lavagem das embalagens.
- As embalagens vazias devem ser armazenadas em local adequado e seguro, para posterior devolução aos locais indicados na nota fiscal, no prazo de 12 meses a contar da data de compra.