

# Manuseio e Aplicação de Defensivos Agrícolas em Meloeiro

**Francisco Roberto de Azevedo, Jorge Anderson Guimarães, Raimundo Braga Sobrinho, Daniel Terao e José de Arimatéia Duarte de Freitas**

## Introdução

O Nordeste brasileiro é responsável por 94% da produção nacional de melão (*Cucumis melo* L.), e grande parte dessa produção concentra-se nos pólos irrigados do Vale do Mossoró/Açu, no Rio Grande do Norte e no Baixo Jaguaribe, no Ceará. Os produtores dessas regiões praticam uma agricultura altamente tecnificada e utilizam grande quantidade de defensivos agrícolas para controlar pragas e fitopatógenos que ocorrem nas lavouras (SILVA e COSTA, 2003; ARAÚJO e VILELA, 2003).

Cerca de cem defensivos agrícolas estão registrados e autorizados para essa cultura, representando 58 princípios ativos e 28 grupos químicos diferentes. Cerca de 30% são classificados como extremamente tóxicos ou altamente tóxicos, 46% como moderadamente tóxicos e 25% como pouco tóxicos. Do ponto de vista do potencial de periculosidade ao meio ambiente, dos 60 defensivos registrados, que possuem classificação ambiental, 92% são classificados como produtos altamente perigosos, muito perigosos ou perigosos (FREITAS, 2003).

Os defensivos agrícolas são essenciais para qual-

quer sistema de produção agrícola e, por serem substâncias de alto risco, devem ser empregados de forma criteriosa. Trabalhar com eles implica em obediência a um conjunto de leis, normas e técnicas que visam garantir a segurança do trabalhador, a saúde do consumidor e o equilíbrio do meio ambiente (GONÇALVES, 1999).

A aplicação desses produtos é realizada, em geral, de forma preventiva e intensiva ao longo do cultivo, ocasionando o empobrecimento da biodiversidade benéfica à cultura do melão, induzindo o desenvolvimento de espécies-praga resistentes às substâncias químicas utilizadas, contaminando o solo e as águas com resíduos químicos e causando intoxicação aguda e crônica aos trabalhadores, em virtude da bioacumulação de resíduos químicos ao longo do tempo (GARCIA e ALMEIDA, 1991).

O sucesso do controle de pragas e doenças no meloeiro depende muito da forma como os defensivos são manuseados e da qualidade de aplicação da calda. O produto aplicado deve exercer ação sobre o organismo a ser controlado e, qualquer quantidade que não atinja esse alvo resultará em perda.

## Tipos de Formulações Empregadas no Meloeiro

Formulação é a maneira de transformar um produto técnico em uma forma apropriada para uso, misturando-se o ingrediente ativo (i.a.), que pode apresentar-se na forma de um líquido viscoso ou na forma de cristais, com ingredientes inertes sólidos ou líquidos (GALLO et al., 2002).

As formulações dos produtos mais comumente utilizadas são:

- **Pó seco (P)** - Formulação sólida, uniforme, na forma de pó, para aplicação direta, por meio de polvilhamento. Aplicada conforme vem da fábrica, não devendo ser concentrada, contendo geralmente de 1% a 10% do ingrediente ativo. Geralmente, é utilizada para o tratamento de sementes. Ex: Captan 750 TS (captana), Carbaryl Fersol pó 75 (carbaril).
- **Pó molhável (PM)** - Formulação sólida, para aplicação na forma de suspensão, normalmente de baixa concentração, após dispersão em água. O produto na mistura com a água forma suspensão dotada de grande estabilidade. Os produtos com esse tipo de formulação devem ser primeiramente misturados com uma pequena quantidade de água e, em seguida, colocados no tanque do pulverizador, que deverá estar parcialmente cheio de água, completando-se então o volume do recipiente. Essa mistura é aplicada em pulverizações, devendo ser agitada continuamente, para que o pó não se deposite no fundo do pulverizador. Ex: Applaud (buprofenzina), Trigard 750 PM (ciromazina), Dipel (*Bacillus thuringiensis*).
- **Pó Solúvel (PS)** - Formulação sólida, que ao ser dissolvida em água forma uma solução. A formulação é a ideal, uma vez que a mistura é perfeita. Ex: Mospilan (acetamiprid), Orthene 750 BR (acefato), Cartap BR 500 (cartape).
- **Granulado (G)** - Formulação sólida, uniforme, na forma de granulado, com dimensões bem definidas, geralmente entre 0,3 a 0,6 mm, para aplicação direta. Contém o princípio ativo e o material inerte na forma de grânulos (areia), envolvidos por uma proteção. Geralmente, essa formulação tem como objetivo liberar o ingrediente ativo de forma lenta e controlada. Comumente, é empregada no controle de pragas de solo e sugadoras da parte aérea das plantas, por meio dos sistêmicos granulados, absorvidos pelas raízes e translocados para os brotos, folhas e frutos. Ex: Actara 10 GR (tiametoxam).
- **Concentrado emulsionável (CE)** - Formulação líquida homogênea, para aplicação após diluição em água, resultando em emulsão, geralmente de aspecto leitoso. Constituída de princípio ativo, emulsificante e solvente. Ex: Sumithion (fenitrotiona), Decis 25 CE (deltametrina), Afugan (pirazofós).
- **Suspensão concentrada (SC)** - Formulação constituída por uma suspensão estável de ingrediente ativo, agente molhante, dispersante e suspensor em água, para aplicação após a diluição. Ex: Confidor SC (imidacloprid), Sevin 480 SC (carbaril), Calypso (tiacloprid).
- **Grânulos dispersíveis em água** - Formulação de ingrediente ativo na forma de pequenas partículas sólidas micronizadas, para uso no campo após diluição em veículo líquido. Ex: Confidor 700 GrDa (imidacloprid), Actara 250 WG (Tiametoxam), Amistar 500 WG (azoxistrobina).

## Alvos Biológico e Químico a Serem Atingidos no Meloeiro

O alvo biológico pode ser atingido, direta ou indiretamente, pelo processo de aplicação. Diretamente, quando se coloca o produto em contato com o alvo no momento da aplicação e, indiretamente, quando atinge o alvo posteriormente, pelo processo de redistribuição. Essa redistribuição poderá ocorrer por meio da translocação sistêmica, movimentação translaminar ou pelo deslocamento superficial do depósito inicial do produto. A quantidade do produto químico que não atingir o alvo não terá eficácia, ocasionando perda. Assim sendo, é fundamental que o alvo seja definido com exatidão quando se aplica um defensivo agrícola (RAMOS e PIO, 2003). Se considerarmos, por exemplo, o controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B, na cultura do melão, que se localiza na face inferior das folhas, o alvo químico a ser considerado será necessariamente a face inferior da folha, onde entrará em contato direto com o alvo biológico (inseto-praga).

## Cobertura do Alvo

Corresponde ao número de gotas por unidade de área, obtido na pulverização. A cobertura varia de acordo com o agente a ser controlado e o modo de ação do produto (RAMOS e PIO, 2003).

- **Agente a ser controlado** - A cobertura para o controle de adultos da mosca-branca e da mosca-minadora, por exemplo, deverá ser menor do que para o controle de um fungo, pois os insetos, ao se locomoverem na superfície foliar, terão maior chance de entrar em contato com o produto aplicado.
- **Modo de ação do produto aplicado** - A cobertura necessária para um controle eficiente, por meio de um produto sistêmico, será inferior à necessária para um produto de contato, pois o produto sistêmico transloca-se nos vasos condutores da planta. No caso, por exemplo, do uso de imidacloprid, para controlar a mosca-branca, o produto é aplicado esguichando-o no colo da planta, o qual transloca-se em seguida no meloeiro, controlando a praga que se localiza na parte aérea da planta. Já no caso do uso de *Bacillus thuringiensis* (Dipel), deve ser aplicado com uma maior cobertura, para o controle das lagartas de lepidópteros, pois o produto deve, necessariamente, entrar em contato direto com os insetos.

## Métodos de Aplicação de Defensivos Agrícolas Utilizados no Meloeiro

### Aplicação sólida

Nesse tipo de aplicação, as formulações estão prontas para o uso em concentração adequada para o campo, dispensando a diluição em água.

- **Polvilhamento** - Aplicados na forma de pó seco, por meio de polvilhadeira manual ou motorizada. Uma ventoinha gera uma corrente de ar, na qual é adicionado o pó em partículas de 40 µm, proveniente de um depósito munido de um regulador de vazão, que é lançado na direção do alvo. Recomenda-se a sua aplicação na ausência de ventos fortes, preferencialmente pela manhã ou ao entardecer. A umidade do ar, o orvalho ou a neblina fina favorecem a adesão do pó, na superfície foliar. Em geral, os dias nublados e sem vento são apropriados para o polvilhamento. Os

produtos com este tipo de formulação são, geralmente, usados no tratamento das sementes do meloeiro.

- **Aplicação de grânulos** - Aplicada por meio de granuladeiras manuais (garrafa, matraca, costal) ou tratorizadas. O escoamento dos grânulos é feito por gravidade, controlando-se a vazão por meio de um dispositivo em forma de funil que regula a sua passagem. Os inseticidas granulados apresentam partículas de tamanho entre 250 e 500 µm, ou maiores, de material inerte, e impregnados por inseticidas.

### Aplicação líquida

A aplicação líquida dos defensivos agrícolas no meloeiro é feita por meio de pulverizadores hidráulicos, onde o líquido é bombeado sob pressão para o bico, produzindo pequenas gotas que são lançadas no ar, por decompressão.

#### Pulverizador costal manual

É utilizado, geralmente, por pequenos produtores. O uso deste tipo de pulverizador permite cobrir até 0,9 hectare/dia, dependendo do aplicador. Uma das maiores desvantagens deste equipamento é a dificuldade de se manter a pressão de trabalho constante, o que está diretamente associado à experiência do operador em manter constante o acionamento da alavanca durante o processo de bombeamento. Esse problema pode ser solucionado, utilizando-se uma válvula reguladora entre o gatilho e o bico, fazendo com que a calda seja impedida de passar para o bico na falta de pressão adequada (ALENCAR et al., 1996).

#### Pulverizador tratorizado de barra

Esse equipamento é altamente recomendado para uso no meloeiro, por ser uma planta de hábito rasteiro, que possibilita o ajuste da velocidade de deslocamento, distância entre os bicos, pressão de trabalho, bem como o acoplamento de acessórios para melhor dirigir o jato da calda para o alvo, como pingentes direcionados para a face inferior das folhas, favorecendo, por exemplo, o controle da mosca-branca (ALENCAR et al., 1996).

#### Pulverizador tratorizado com pistolas

As pistolas de pulverização, normalmente empregadas em plantas arbóreas, têm sido usadas com algu-

mas adaptações, no cultivo do melão. O tamanho da gota e a pressão da calda são reguladas por uma manopla giratória no cabo da pistola (ALENCAR et al., 1996).

## Fatores Fundamentais em Uma Aplicação de Defensivos

Para o sucesso da aplicação de defensivos, além de um bom equipamento e da utilização correta do defensivo, outros fatores devem ser considerados (LOBO JÚNIOR e OZEKI, 2002), como:

- **Timing (momento oportuno)** - Consiste na escolha do momento ideal para a aplicação de um defensivo, levando-se em consideração as características químicas da formulação e as condições do agroecossistema do meloeiro, como o nível de infestação das pragas, o estágio fenológico das plantas e as condições climáticas. Por exemplo, as pragas devem ser controladas na fase jovem e no início da infestação, enquanto os patógenos, de forma preventiva.
- **Boa cobertura** - Uma cobertura ideal visa atingir o alvo biológico com boa uniformidade de distribuição, evitando tanto as sobreposições como as faixas sem aplicação.
- **Dose correta** - A aplicação da dose certa em todo o processo produtivo do meloeiro assegura economia ao produtor. Dose excessiva, além de provocar danos à cultura pela fitotoxicidade, acarreta resistência dos insetos-praga e patógenos, devido à forte pressão de seleção, além de elevar os custos de produção da cultura.
- **Segurança na aplicação:** Durante a aplicação de um defensivo, qualquer que seja sua classe toxicológica, todas as precauções devem ser tomadas para que não haja intoxicação do aplicador e contaminação do meio ambiente.

## Vias de Intoxicação dos Aplicadores

De acordo com Meirelles et al. (1991), existem três vias de entrada de defensivos agrícolas no organismo humano:

- **Via dérmica** - É a via de entrada mais importante na maioria das atividades de trabalho no cultivo do meloeiro, assim como a mais freqüente. Ocorre não somente pelo contato direto com os produtos, mas também pelo uso de roupas contaminadas ou pela exposição contínua à névoa do produto, formada no momento da aplicação. Como o meloeiro é cultivado em épocas quentes do ano, os cuidados devem ser redobrados, pois a transpiração do corpo aumenta a absorção pela pele. O produto, também, pode penetrar através de ferimentos existentes no corpo do aplicador.
- **Via oral** - É a penetração do produto pela boca. Pode ocorrer durante o trabalho, quando o aplicador come, bebe ou fuma, enquanto manipula os produtos ou por práticas erradas na execução do trabalho. Ocorre, também, ao ingerir bebida utilizando-se recipientes com resíduos de produtos químicos.
- **Via respiratória** - O produto penetra por essa via quando o aplicador não utiliza a máscara, podendo inspirar vapores, gotículas da pulverização, partículas do pó em suspensão no ar e gases.

## Proteção do Trabalhador / Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.)

Os EPIs são vestimentas de trabalho que visam proteger a saúde do trabalhador rural que aplica os defensivos agrícolas, reduzindo os riscos de intoxicações decorrentes da exposição. O risco de intoxicação é definido como a probabilidade de uma substância química causar efeito tóxico, estando relacionado à toxicidade do produto e à exposição do aplicador. A toxicidade é o potencial de uma substância causar efeito adverso à saúde, dependendo da dose e da sensibilidade do organismo exposto. Quanto menor a dose de um produto capaz de causar um efeito adverso, mais tóxico é o produto. Uma vez que não se pode alterar a toxicidade do produto, para se reduzir o risco de intoxicação, é fundamental diminuir a exposição do aplicador através do uso dos EPIs (IWAMI et al., 2001).

## Principais EPIs utilizados em aplicações de defensivos

- **Luvas** - As luvas protegem as mãos da contaminação dérmica. Apesar de existirem vários modelos no

mercado, recomenda-se a aquisição de luvas nitrílicas ou neoprenes, que podem ser utilizadas com qualquer tipo de formulação.

- **Respiradores** - Evitam a inalação de vapores orgânicos, névoas ou finas partículas tóxicas através das vias respiratórias. Existem respiradores descartáveis e com filtros especiais para reposição.
- **Viseira facial** - Protege os olhos e o rosto contra respingos durante o manuseio e a aplicação. A viseira facial deve ser transparente e não distorcer a imagem, com um suporte para não ficar em contato com o rosto do aplicador, proporcionando conforto ao usuário e permitindo o uso simultâneo do respirador, quando necessário.
- **Jaleco e calça hidrorrepelente** - São apropriados para proteger o corpo do aplicador dos respingos do produto. Confeccionados com tecido de algodão, com tratamento hidrorrepelente, que ajuda a evitar o molhamento e a passagem do produto tóxico para o interior da roupa, sem impedir a transpiração, tornando-o mais confortável. Os jalecos e as calças hidrorrepelentes podem resistir a até 30 lavagens, se manuseados de forma correta. O tecido deve ser preferencialmente claro, para reduzir a absorção de calor, além de ser de fácil lavagem, para permitir a sua reutilização.
- **Boné árabe** - Confeccionado em tecido de algodão hidrorrepelente. Protege o couro cabeludo e o pescoço contra respingos.
- **Avental** - Deve ser confeccionado com material resistente a solventes orgânicos (PVC). O avental aumenta a proteção do aplicador contra respingos de produtos concentrados durante a preparação da calda ou de eventuais vazamentos de pulverizadores costais.
- **Botas** - As botas devem ser de cano alto e resistentes aos solventes orgânicos, com a função de proteger os pés.

## Preparo da Calda

Esta atividade é considerada de maior risco, pois o usuário irá manipular um produto altamente concentrado. O preparo da calda pode ser realizado pela adição direta do produto no tanque (quando são utilizados

produtos na formulação líquida) ou através de uma pré-mistura (para produtos na formulação em pó molhável).

Antes do preparo da calda, o aplicador deve ler atentamente o rótulo do produto a ser preparado e seguir corretamente as instruções de uso. Durante o preparo, recomenda-se escolher um local adequado, com boa ventilação, longe da área residencial, de crianças e de animais. Nessa operação, é obrigatório o uso dos EPIs. O ideal é que o local de preparo da calda seja bem sinalizado e cercado, para impedir a entrada de pessoas não autorizadas no local.

Ao esvaziar as embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) dos produtos, proceder a tríplice lavagem das mesmas. Encher o tanque até o nível recomendado e fechar bem a tampa do pulverizador, certificando-se de que não há vazamentos. Antes de deixar o local de preparo da calda verificar se não há embalagens de produtos, restos de calda ou utensílios contaminados por produto tóxico. Nunca reutilizar esses materiais em outras atividades. Se ocorrer contato com o produto, lavar imediatamente o local com água e sabão.

## Aplicação da Calda

Antes de iniciar a atividade, o aplicador deve realizar a regulagem e a calibração do pulverizador, utilizando-se apenas água no tanque. A regulagem é o processo de adequação do pulverizador à operação que irá realizar, onde serão definidos a malha dos filtros, o tipo, o direcionamento e o espaçamento dos bicos, a velocidade de trabalho e a cobertura sobre o alvo a ser atingido. Após a regulagem, realiza-se a calibração, determinando-se por intermédio do volume de calda aplicado, a quantidade de produto a ser colocado no tanque do pulverizador (RAMOS, 2002).

Para calibrar um pulverizador de barras, por exemplo, deve-se verificar, no local de trabalho, a velocidade ideal para as condições de topografia, preparo do solo, equipamento, bem como a capacidade do operador (RAMOS e PIO, 2003).

Os procedimentos gerais a serem seguidos são:

- Definir o volume a ser aplicado por hectare.  
Ex: 350 litros.

– Escolher a velocidade de aplicação do trator, compatível e segura para a área a ser aplicada.

– Medir a distância percorrida pelo trator em 1 minuto.

– Multiplicar a largura da barra (faixa de deposição total) pela distância percorrida em 1 minuto. Exemplo: se a distância de 100 metros foi percorrida em 1 minuto e o pulverizador está equipado com uma barra de 10 metros de largura, a área coberta em um minuto será:  $10\text{ m} \times 100\text{ m} = 1.000\text{ m}^2/\text{min}$ .

– Com o volume definido (350 L) e a área percorrida em 1 minuto, calcula-se o volume aplicado neste tempo com este equipamento:

$$\text{Volume} = 350 \times 1.000/10.000 = 35 \text{ litros/min.}$$

– Dividir o valor encontrado pelo número de bicos existentes na barra de pulverização. Exemplo: barra com 20 bicos.

$$\text{Volume/bico/minuto} = 35 \text{ litros}/20 \text{ bicos} = 1,75 \text{ litros/bico/min.}$$

– Verificar na tabela de bicos, qual o mais adequado e a que pressões poderão ter a vazão mais próxima da encontrada, considerando uma variação de  $\pm 10\%$  para os valores da tabela (SANTOS, 2002).

Durante a aplicação da calda, evitar a contaminação do meio ambiente. Para isso, não realizar aplicações contra o vento e nas horas mais quentes do dia, para evitar problemas de fitotoxicidade, já que o meloeiro é uma cultura muito sensível a determinados produtos. Durante essa operação é proibido beber, fumar ou comer, a fim de evitar intoxicações orais ou respiratórias.

Se houver sobra de calda após as aplicações, diluí-la e aplicá-la em carregadores e bordaduras da área de plantio.

Após a aplicação, lavar o pulverizador com água. O aplicador deverá tomar banho com água fria e sabão e trocar de roupa.

## Fatores que Influenciam nas Pulverizações

A pulverização é um processo físico-mecânico de transformação de uma substância sólida ou líquida em partículas ou gotas uniformes e homogêneas, podendo

ser influenciada pelo tipo de bico, volume de aplicação e por fatores climáticos (SANTOS, 2002; RAMOS e PIO, 2003).

### Tipos de bicos de pulverização

O bico é a parte mais importante do pulverizador, com função de produzir gotas homogêneas e distribuir a calda de maneira uniforme e precisa. Bicos com pontas desgastadas, irregulares ou inadequadas são responsáveis por perdas de até 50% do produto, elevando os custos com reaplicações, levando a conclusões equivocadas sobre a eficácia do produto, favorecendo o surgimento de resistência dos insetos ou fitopatógenos ao produto aplicado, além de causar poluição e agressão ao meio ambiente (SANTOS, 2002).

Os bicos podem ser de jato cônico, em que o jato do pulverizador sai na forma cônica, que pode ser vazia (a deposição das gotas concentra-se somente na periferia do cone, não havendo gotas no centro) ou cheia (as gotas atingem uniformemente a área pulverizada), podendo ser da série X ou da série D. São recomendados para pulverização de inseticidas, acaricidas e fungicidas.

Os bicos de jato leque produzem jato em um só plano e são indicados para aplicação de herbicidas e de inseticidas ou fungicidas no solo. Podem ser de deposição contínua, quando a distribuição do líquido na faixa de deposição é uniforme, e de deposição descontínua, quando a deposição é maior no centro da faixa, decrescendo para os bordos. O bico de deposição contínua, conhecido como bico “Even” é indicado para aplicações em faixa, sem haver sobreposição com os bicos vizinhos. O bico de deposição descontínua é recomendado para uso em série, montado em barra, sobrepondo-se o jato com os bicos vizinhos.

Existe também o bico de jato leque de impacto, em que o jato líquido bate em um plano inclinado, abrindo-se na forma de leque, operando com pressões muito baixas. O padrão de deposição desses bicos não é regular e por isso, apresentam problemas de sobreposição, quando utilizados em barras, tornando a cobertura bastante irregular.

Os bicos que produzem gotas finas e leves quando utilizadas em barras de pulverização se depositam mais facilmente nas superfícies verticais e estreitas do

meloeiro. No entanto, esses bicos são mais sujeitos a perdas por deriva e evaporação. Por outro lado, aqueles que produzem gotas grossas ou pesadas, que se depositam melhor nas superfícies mais largas e horizontais, possuem facilidade de deposição na parte externa das plantas e certa dificuldade de penetração na folha, apresentando menor perda por evaporação, porém, maiores perdas por escorrimento.

Portanto, é fundamental escolher o bico baseado no tamanho de gota adequado ao alvo a ser atingido. Estas informações podem ser encontradas nos catálogos dos fabricantes de bicos que informam o tipo de pulverização gerado pelos bicos (muito fina, fina, média, grossa, muito grossa).

### **Volume de pulverização a ser utilizado**

O volume de pulverização aplicado inadequadamente é responsável pelos maus resultados ou desempenhos inferiores aos esperados na utilização dos defensivos agrícolas. O volume excessivo resulta em gotas grandes, baixa penetração na cultura, grande escorrimento do produto nas folhas, perda de produto, má distribuição do produto na planta, resultando em baixo controle do alvo desejado. Por outro lado, o baixo volume gera gotas finas, maior perda por deriva, elevada perda por evaporação e baixo ou nenhum controle do alvo desejado.

Sendo assim, o volume ideal é aquele que produz gotas de tamanho adequado; boa deposição sobre as plantas, excelente penetração das gotas nas folhas; alta eficiência, efeito mais rápido do produto, maior economia, maior rendimento dos equipamentos e pouca necessidade de reaplicações.

### **Fatores climáticos**

As gotas de pulverização sofrem influência de fatores climáticos após serem geradas pelos bicos dos pulverizadores, até atingirem, efetivamente, o alvo biológico. Dentre os fatores climáticos que causam influência na pulverização destacam-se:

#### **Umidade relativa do ar**

A velocidade de evaporação de uma gota aquosa pode ser reduzida ou aumentada em função da umidade do ar, influenciando diretamente no rendimento operacional do equipamento. Em condições de baixa umidade, a gota perde rapidamente o líquido pela eva-

poração, tornando-se cada vez mais leve, podendo ser desviada de sua trajetória prevista e até mesmo secar completamente sem atingir o alvo biológico. A umidade mínima necessária deve estar em torno de 50%.

### **Velocidade e direção dos ventos**

A influência negativa dos ventos está diretamente relacionada com a velocidade com que uma gota perde peso e permanece em suspensão no ar. A condição mais segura para se pulverizar é com um vento constante (cerca de 3,2 a 6,5 km/h), semelhante a uma brisa leve perceptível na face, capaz de movimentar suavemente as folhas.

### **Temperatura**

Temperaturas muito altas promovem a evaporação rápida na superfície da planta e do solo, formando correntes térmicas ascendentes, prejudicando a deposição das gotas, que são mantidas em suspensão no ar por mais tempo, podendo ser arrastadas pelos ventos, antes de atingirem o alvo. Temperaturas abaixo de 15 °C diminuem a atividade fisiológica das plantas, reduzindo a absorção dos produtos que apresentam instabilidade física ou química, como é o caso dos sistêmicos ou daqueles que apresentam ação translaminar.

### **Perdas por Deriva**

A deriva é um dos principais problemas que devem ser controlados durante a pulverização de defensivos agrícolas, pois está diretamente relacionada à contaminação do aplicador, do meio ambiente e de culturas vizinhas. Além disso, causa prejuízos ao agricultor, já que boa parte do produto aplicado não atinge os alvos desejados, reduzindo, assim, a eficiência da aplicação e elevando os custos da produção (RAMOS, 2001).

Durante a aplicação de defensivos na cultura, pode acontecer das gotas pulverizadas ao invés de atingirem a planta, caírem no solo, principalmente nas entrelinhas do plantio. Outras ao atingirem as folhas podem coalescer, formando gotas maiores que escorrem para o solo (endoderiva).

A ocorrência da endoderiva é mais comum nas aplicações de altos volumes e com gotas grandes, que geralmente ultrapassam a capacidade máxima de retenção de líquidos na superfície foliar. A endoderiva pode causar danos ao solo, quando se utilizam produtos

com ação residual prolongada e não-seletivos e, também, aos insetos benéficos, como as abelhas, que são responsáveis pela polinização do meloeiro.

Quando a deriva ocorre para fora da área de plantio do meloeiro, devido à formação de gotas pequenas, que são levadas pela ação do vento e da evaporação da água usada na preparação da calda, denomina-se exoderiva. Esse tipo de perda causa prejuízos às culturas vizinhas, muitas vezes sensíveis ao produto aplicado, e gera contaminação ambiental.

## Manutenção do Pulverizador

Após o término das aplicações deve-se limpar adequadamente o pulverizador, visando assegurar sua durabilidade e prevenir contaminações em futuras utilizações. Para isso, recomenda-se colocar água limpa no tanque do pulverizador e, em seguida, retirar todos os bicos e filtros da barra de pulverização. Acionar o pulverizador para limpar o sistema hidráulico e proceder a limpeza dos filtros da bomba. Após essa operação, lubrificar a bomba do pulverizador e limpar os bicos e filtros, com auxílio de uma escova macia. Terminada a limpeza, guardar o equipamento em local coberto e ventilado.

## Considerações Finais

O aumento na eficiência do manejo e aplicação dos defensivos agrícolas no meloeiro, bem como a maior segurança do aplicador e proteção do agroecossistema serão obtidos mediante melhorias nos processos de aplicação. Um ponto importante a ser considerado é o treinamento contínuo do aplicador. Paralelamente a isso, desenvolver novos equipamentos capazes de cumprir a tarefa com maior eficiência.

O esforço conjunto das diferentes áreas agrônômicas, conscientes de que a aplicação correta dos defensivos agrícolas no meloeiro representa uma ferramenta de grande importância para o manejo integrado de pragas e doenças. Sendo assim, torna-se de fundamental importância a divulgação e a orientação dos aplicadores e a fiscalização das técnicas de aplicação dos defensivos, de forma a evitar prejuízos econômicos e ambientais, permitindo um aumento na qualidade de vida daqueles que dependem da cadeia produtiva do melão.

## Referências

- ALENCAR, J. A.; BLEICHER, E.; HAJI, F. N. P.; SILVA, P. H. S. S.; BARBOSA, F. R.; CARNEIRO, J. S.; ARAÚJO, L. H. A. Manejo de agroquímicos para o controle de mosca-branca, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring. In: EMBRAPA. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento. **Manejo integrado da mosca-branca**: plano emergencial para o controle da mosca-branca. Brasília, DF, 1998. p. 32-41. Apostila.
- ARAÚJO, J. L. P.; VILELA, N. P. Aspectos sócioeconômicos. In: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. **Melão**: produção aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. p. 15-18. (Frutas do Brasil, 33).
- FREITAS, J. A. D. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 89 p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002, 920 p.
- GARCIA, E. G.; ALMEIDA, W. F. Exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 19, n. 72, p. 7-11, 1991.
- GONÇALVES, P. C. T. **Manual Zeneca de manuseio e aplicação para agrotóxicos**. São Paulo: Zeneca Agrícola, 1999. 17 p.
- IWAMI, A.; AZENHA, A. C.; FERREIRA, C. P.; MONIZ, E. A. L.; DINNOUTI, L. A.; MARICONDI, P. F.; MENEGAZZO, O. A.; ARAUJO, R. M.; HUNGRIA, T. **Manual de uso correto de equipamentos de proteção individual**. Campinas: ANDEF, 2001. 26 p.
- LOBO JUNIOR, M.I.; OZEKI, Y. **Agricultura de precisão**: tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. 2002. Disponível em: <<http://www.portaldoaagronegócio.com.br/tecnologia>>. Acesso em: 18 mar. 2004.
- MEIRELLES, C. E.; OLIVEIRA, V. L.; GARCIA, E. G.; ALVES FILHO, J. P.; LIMA, V. E.; SANTOS, H. N. G.; PUGA, F. R.; ALMEIDA, W. F. **Agrotóxicos**: riscos e prevenção. São Paulo :FUNDACENTRO, 1991. 130 p.
- RAMOS, H. H. No lugar certo. **Cultivar - Máquinas**, n. 6, p. 16-19, 2001.
- RAMOS, H. H. Regulagem errada. **Cultivar - Máquinas**, n. 14, p. 28-31, 2002.
- RAMOS, H. H.; PIO, L. C. Tecnologia de aplicação de produtos fitosanitários. In: ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M. Z.; SANTIAGO, T. **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitosanitários**. UFV: Viçosa, 2003. p. 133-202.



SANTOS, J. M. F. **Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. São Paulo: Instituto Biológico, 2002. 62 p.

SILVA, H. R.; COSTA, N. D. Introdução. In: SILVA, H. R.;

COSTA, N. D. **Melão**: Produção aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. p. 13-14. (Frutas do Brasil, 33).

