

É preciso melhorar muito a eficiência

Uma retrospectiva mostra que as técnicas de pulverização evoluíram muito com o passar dos anos, mas o problema do desperdício de defensivos ainda é crônico. Na verdade, este é um desafio para o novo milênio

Aldemir Chaim, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente (Jaguariúna/SP)

Sempre houve competição por alimentos entre outros seres vivos e o homem e, desta forma, este procurou usar sua inteligência para obter um balanço favorável nessa luta. Uma de suas armas foi a utilização de produtos para controlar as pragas, doenças e ervas daninhas e para aumentar a produção de alimentos. Resumo histórico do aparecimento dos agrotóxicos aponta que os romanos já usavam a fumaça proveniente da queima de enxofre para controlar pulgões que atacavam as plantações de trigo. Também é conhecido que usavam sal para controlar ervas daninhas. Nos primórdios do século XIX, os chineses já utilizavam arsênico misturado à água para controlar insetos. Descobriu-se, no início do século 20, que produtos derivados de plantas como a roterona e a piretrina controlavam diferentes tipos de insetos. O Verde Paris, uma mistura de arsênico e cobre, foi descoberto em 1865 e muito utilizado, desde então, no controle do besouro-da-batata do Colorado, nos Estados Unidos. Em 1882, descobriu-se que uma mistura de sulfato de cobre e cal — Mistura Bordeaux — era um excelente fungicida para o controle de uma doença em videira denominada míldio (*Plasmopora viticula* — Berk & Curtis e Berl & Detoni). Essa mistura continua a ser utilizada até hoje, com grande sucesso, no controle de doenças em várias culturas. Em 1890, um pó contendo mercúrio começou a ser utilizado para tratamento de sementes e, em 1915, foi desenvolvida uma formulação líquida para ser empregada em controle de doenças fúngicas e tratamento de sementes. Os



primeiros herbicidas surgiram por volta de 1900, mas o grande avanço no desenvolvimento dos agrotóxicos, de maneira geral, aconteceu por volta de 1940, com a redescoberta do DDT (diclorodifeniltricloroetano) e toda a gama de organoclorados.

O desenvolvimento do controle de pragas pode também ser subdividido em três períodos. O primeiro refere-se à época anterior a 1867, em que se utilizavam produtos odoríferos ou irritantes, tais como excrementos e cinzas, mas também se começava a utilizar enxofre, roterona, piretro, nicotina, óleos animais ou petróleo. O segundo, compreendido entre 1867 a 1939, corresponde ao período da descoberta e refinamento da mistura Bordeaux, bem como de outras formulações cúpricas. Exatamente durante esse período, começou o desenvolvimento mais significativo nos equipamentos de aplicação desses produtos. O terceiro período inicia-se a partir de 1939, com a era dos organossintéticos. Cada um desses



períodos foi acompanhado por seus métodos específicos de aplicação.

Antes de 1868, as plantas eram esfregadas ou lavadas com panos ou escovas, embebidos com a mistura “tóxica”. Também se utilizavam determinados tipos de regadores, para aumentar a velocidade de aplicação e a uniformidade da distribuição do produto nas culturas. Nesse período, começaram a ser utilizados espanadores ou vassouras para arremessar líquidos sobre as plantas, num processo que atualmente é denominado de “benzedura”. Foram desenvolvidos alguns equipamentos contendo tanques sobre rodas, bombas manuais de recalque e alguns tipos de “espanadores” especiais para essas máquinas. Também começaram a ser utilizadas seringas para esguichar líquido sobre as plantas. Essas seringas foram aperfeiçoadas com a colocação de uma válvula que permitia o bombeamento intermitente do líquido.

O grande surto de desenvolvimento nos equipamentos de aplicação surgiu no segundo período, entre 1867 e 1900. Isso ocorreu, em parte, devido ao interesse dos agricultores em aumentar as produções e melhorar a qualidade dos produtos; e também

como conseqüências da Revolução Industrial, a qual promoveu um grande êxodo rural e uma maior concentração de pessoas nas áreas urbanas, aumentando a demanda de produtos agrícolas, mas diminuindo a disponibilidade de mão-de-obra para trabalhar no campo. Isso forçou o desenvolvimento de novas tecnologias para aumento de produção, principalmente aquelas que permitissem que poucos indivíduos cultivassem áreas extensas, favorecendo, portanto, a prática da monocultura.

As práticas de monocultura, em algumas regiões, facilitaram o aparecimento de pragas e doenças. Os problemas fitossanitários mais sérios dessa época foram: o mildio, doença fúngica em videiras que dizimou plantações na Europa; a invasão do besouro-da-batata, nos Estados Unidos; e a sarna-da-batatinha, na Inglaterra e Irlanda. A sarna-da-batatinha praticamente dizimou a cultura da batata e isso trouxe, como conseqüência, graves problemas sociais e econômicos, inclusive a morte por fome e pobreza de aproximadamente 500 mil pessoas, além da migração de aproximadamente um milhão de indivíduos para outros países. Todos esses fatos contribuíram para acelerar o processo de modernização da agricultura e, entre 1867 e 1939, houve uma grande melhoria na qualidade dos projetos das bombas, e a energia, na forma de pressão, pôde ser utilizada nos bicos de pulverização, para aplicação de agrotóxicos. Da mesma forma, a eficiência na produção de gotas acompanhou a evolução dos projetos dos bicos de pulverização. No início, um simples tubo fino ou um orifício produzia um jato fino de líquido que, com a fricção e resistência do ar, promovia a formação de grandes gotas. Mas o processo evoluiu e, em 1896, já eram descritas três categorias de bicos utilizados na agricultura:

1) bicos com orifícios em forma elíptica ou retangular, que emitiam jatos em forma de leque;

2) bicos com obstruções colocadas imediatamente à frente do orifício de saída de líquido, que também produziam jatos em forma de leque — bicos de impacto; e

3) bicos que promoviam a rotação do líquido imediatamente antes de sua emergência pelo orifício de saída, produzindo um jato com formato cônico e vazio — não eram produzidas gotas no interior do cone. Esses bicos são os mais utilizados até hoje na aplicação de agrotóxicos, mas, de 1896 até nossos dias, houve uma evolução fantástica nos processos de síntese química, com o aparecimento de milhares de novos produtos. A eficácia do controle dos problemas fitossanitários aumentou sensivelmente e, atualmente, existem produtos tão poderosos que são necessários menos de 10 gramas de ingrediente ativo para controlar com sucesso determinadas pragas. A eficácia do controle é obtida graças ao poderoso efeito tóxico dessas novas moléculas, o qual compensa a pobre e deficiente deposição obtida com as pulverizações. Se

certa forma, o método de aplicação utilizado atualmente é o mesmo que se empregava no final do século passado e objetiva estabelecer uma barreira tóxica na superfície do alvo, para impedir o ataque de pragas e doenças.

No caso das plantas, a intenção é molhá-las totalmente, de maneira que se forme uma película de material tóxico sobre sua superfície. Para que esse molhamento seja obtido, são gastos grandes volumes de calda, que escorre e atinge o solo. A conseqüência disso é que, apesar da eficácia dos produtos ser elevada, a eficiência da aplicação dos agrotóxicos atualmente é muito baixa. Baseados na quantidade de agrotóxicos necessária para controlar uma população de pragas que produz dano econômico em determinadas culturas, certos autores têm afirmado que, em alguns casos, mais de 99,98% dos princípios ativos aplicados são desperdiçados.

A aplicação de agrotóxicos é uma ciência aplicada de natureza multidisciplinar, envolvendo, as áreas de Medicina, Ecologia, Biologia, Química, Física, Engenharia, Sociologia, Economia e comércio. A falta de visão da dimensão desta ciência tem resultado em falta de interesse das universidades em manter disciplina específica sobre o tema. Além da deficiência na formação de profissionais com conhecimentos mais amplos em fitossanidade, as pesquisas para melhoria do processo de aplicação de agrotóxicos ficam prejudicadas por falta de cientistas especializados. A falta de pesquisa básica resulta em desconhecimento dos mecanismos envolvidos no processo de aplicação de agrotóxicos. Em conseqüência, os desperdícios que ocorrem durante as aplicações de agrotóxicos são extremamente elevados.

A Embrapa Meio Ambiente tem desenvolvido métodos para quantificar esses desperdícios, para algumas culturas. Alguns dos resultados ilustrados nas Figuras 1, 2 e 3 representam as médias das porcentagens determinadas em três fases de crescimento

de cada cultura.

Considerando as informações das Figuras, observa-se que as perdas são extremamente elevadas, apesar de se utilizar equipamentos rigorosamente calibrados. Assim, além do treinamento de técnicos, extensionistas e aplicadores em tecnologia de aplicação, seria necessário um grande investimento em pesquisas para minimizar os problemas das aplicações dos agrotóxicos.

A Embrapa Meio Ambiente também está desenvolvendo tecnologias de aplicação para redução dos desperdícios. Neste sentido, desenvolveu um bocal eletrostático para ser adaptado em pulverizadores motorizados costais. Testes realizados na cultura de tomate estaqueado demonstraram que a nova tecnologia aumenta 19 vezes a deposição de agrotóxicos nas plantas e reduz em 13 vezes a contaminação dos aplicadores. O desperdício para o solo é extremamente reduzido, pois as gotas carregadas com eletricidade estática são fortemente atraídas pelas plantas. Se a quantidade de agrotóxico depositada nas plantas pelo processo de pulverização convencional é suficiente para controlar o problema fitossanitário, teoricamente, o mesmo controle poderia ser conseguido com a pulverização eletrostática, reduzindo-se 19 vezes a dose aplicada.


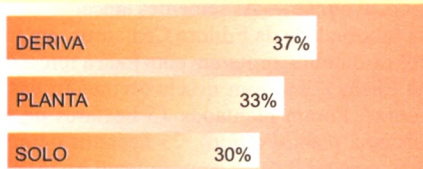
A tecnologia da pulverização eletrostática ainda não tem sido amplamente difundida no exterior, porque a grande maioria dos projetos não tem resultado em níveis de carga ou tamanho de gotas adequados para esse processo possibilitar o aumento da deposição nas plantas. No Brasil, a Embrapa Meio Ambiente já desenvolveu dois bicos pneumáticos eletrostáticos que geram pequenas gotas com alto nível de carga, que poderão ser utilizados em pulverizadores costais ou tratorizados. Algumas empresas fabricantes de equipamentos já se mostraram interessadas nessa nova tecnologia e, provavelmente, dentro de alguns meses, alguns equipamentos estarão disponíveis no mercado. 

FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO DE AGROTÓXICOS NA CULTURA DE TOMATE ESTAQUEADO



Pulverizador motorizado costal com bocal eletrostático

FIGURA 2 - DISTRIBUIÇÃO DE AGROTÓXICOS NA CULTURA DE FEIJÃO

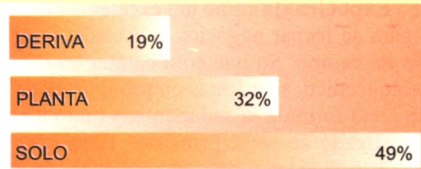


FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO DE AGROTÓXICOS NA CULTURA DE TOMATE RASTEIRO

