

Tratamento em evolução

Grandes avanços na tecnologia de fungicidas mostra reflexos também no tratamento de sementes. Entre as novidades está o surgimento de novas moléculas com características que vão além da fungitoxicidade, por serem capazes de atuar em rotas metabólicas secundárias que culminam por reduzir o impacto dos patógenos sobre as plantas

Fotos Augusto César Pereira Goulart



As sementes, como principal insumo, devem merecer uma maior importância por parte de qualquer segmento agrícola, uma vez que determinados micro-organismos associados podem constituir-se em fator altamente negativo no estabelecimento inicial de uma lavoura.

A maioria das doenças de importância econômica que ocorrem na cultura da soja é causada por patógenos que podem ser transmitidos pelas sementes. Esses micro-organismos sobrevivem

através dos anos (meio de perpetuação de doenças de geração a geração) e se disseminam pela lavoura, como focos primários de doenças.

O aspecto sanitário tem sido um tema amplamente discutido no Brasil e no mundo. Considerando que a semente assume papel decisivo na diminuição de riscos, a sanidade de sementes apresenta-se com importância significativa. Como a semente é um insumo básico para a produção da maioria das espécies vegetais de interesse humano (90% das

espécies destinadas à produção de alimentos no mundo são propagadas por sementes e estas plantas estão sujeitas ao ataque de doenças cuja maioria de seus agentes causais pode ser transmitida pelas sementes), sua qualidade é um aspecto que exige maior atenção e extremo cuidado por parte dos sistemas de certificação.

As principais implicações resultantes da interação patógenos-sementes são: introdução de doenças em áreas novas ou mesmo a reintrodução em áreas



Importância do tratamento de sementes para o controle de *Rhizoctonia solani*: área tratada com fungicida eficiente (A) apresentando estande uniforme e área não tratada (B), mostrando falhas no estande

cultivadas nas quais a doença já havia sido controlada pela adoção de práticas eficientes de manejo, como, por exemplo, a rotação de culturas; disseminação de patógenos a longas distâncias; aumento de inóculo em áreas de cultivos sucessivos; redução do vigor e do poder germinativo das sementes (esses danos estão relacionados à presença nas sementes dos fungos *Phomopsis sojae* e *Fusarium semitectum*). Como consequência dessas implicações, ocorrem redução da produtividade e aumento do custo de produção para o controle dessas doenças. Vários e evidentes são os exemplos que podem demonstrar a relevância de utilização de sementes saudáveis e os riscos advindos do emprego de sementes portadoras de agentes patogênicos, sendo que os de maior importância no Brasil são *Phomopsis sojae*, *Colletotrichum truncatum*, *Cercospora kikuchii*, *Fusarium semitectum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Corynespora cassiicola* e *Aspergillus flavus*. No caso dos patógenos de solo, merece destaque *Rhizoctonia solani* AG-4.

Atualmente, a agricultura vem experimentando grandes avanços tecnológicos, em função da incorporação de novas tecnologias, onde, dentre as mais recentes, merecem destaques aquelas relacionadas à indústria de sementes e de fungicidas.

A importância do tratamento de sementes com fungicidas, no contexto atual da agricultura brasileira, dispensa maiores argumentações, considerando o seu valor como medida preventiva no controle integrado de inúmeras doenças de impacto econômico na cultura da soja. O negócio do tratamento de sementes a nível global é de aproximadamente 5,33 bilhões de dólares anuais assim distribuídos: 38% na América do Norte, 24,6% na América do Sul, 26,4% na Europa e 11% na região Ásia-Pacífico.

A prática do tratamento de sementes de soja com fungicidas no Brasil vem crescendo a cada ano, sendo que na safra de 1991/92 apenas 5% da área de soja era semeada com sementes tratadas. Atualmente, 98,2% das sementes de soja são tratadas com fungicidas, seja na indústria (Tratamento de Sementes Industrial – TSI – 25,6%) ou na propriedade agrícola, também denominado “on farm” (72,6%). Nos últimos seis anos, a adoção do tratamento de sementes no Brasil mais que dobrou, sendo que o valor de mercado saltou de 360 milhões

de dólares, em 2009, para 870 milhões de dólares em 2015. Considerando as culturas em que o tratamento de sementes é utilizado no Brasil, destaca-se a soja, com um valor superior a 525 milhões de dólares anuais.

Considerando os princípios de controle de doenças, o tratamento de sementes com fungicidas se enquadra em dois deles: a erradicação (que diz respeito à presença já estabelecida do patógeno na semente, efetuando o seu controle efetivo) e a proteção (que contribui para a preservação da semente contra o ataque de patógenos que estão presentes no solo, que podem atuar de forma negativa à sua viabilidade).

Assim, os objetivos do tratamento de sementes de soja com fungicidas se enquadram em dois grupos distintos: o primeiro se refere aos aspectos epidemiológicos (controle e transmissão do patógeno) e o segundo, relacionado à sustentabilidade da lavoura na fase inicial de desenvolvimento.

Para a escolha correta de um fungicida, o primeiro aspecto que deve ser considerado é o organismo-alvo do tratamento. Neste contexto, sabe-se que, de forma variável, os fungicidas diferem entre si quanto ao espectro de ação ou especificidade. Assim, a ação combinada de fungicidas sistêmicos com protetores tem sido uma estratégia das mais eficazes no controle de patógenos das sementes e do solo, uma vez que o espectro de ação da mistura é ampliado pela ação de dois ou mais produtos. Desse modo, verificam-se melhores emergências de plântulas no campo com a utilização de misturas, em comparação ao uso isolado de um determinado fungicida.


Alguns aspectos interferem diretamente na maior ou menor eficiência de um determinado produto no controle de patógenos da semente ou do solo. Os de maior importância são: incidência do patógeno nas sementes e capacidade de transmissão para as plântulas, densidade de inóculo do patógeno no solo, qualidade do tratamento (cobertura homogênea, dose correta do fungicida) bem como a sua formulação comercial. No tocante ao potencial de inóculo do patógeno, tanto na semente quanto no solo, resultados de pesquisa têm demonstrado que o controle efetivo de um determinado fungicida é melhor frente às populações mais baixas do fungo na semente e/ou no solo e que, na presença de maiores níveis de inóculo do patógeno, sua eficácia reduz

significativamente.

Atualmente, as misturas mais utilizadas para o tratamento de sementes de soja são: carbendazim + thiram, carboxin + thiram, fludioxonil + mefenoxan, fipronil + piraclostrobin + tiofanato metílico, fludioxonil + mefenoxan + thiabendazole, tiofanato metílico + fluazinan e clorotalonil + tiofanato metílico, nas doses recomendadas pelos fabricantes.

Quando se fala em progressos no tratamento de sementes com fungicidas, duas situações apresentam-se como realidade: (I) o tratamento de sementes industrial (TSI) e (II) o uso de fungicidas com características que vão além da fungitoxicidade.

O tratamento de sementes industrial (TSI) tem amplo potencial de crescimento no Brasil. Considerando a modernização da agricultura, o TSI agrega vantagens relacionadas à diminuição de riscos de ataque de fungos-alvo do tratamento de sementes, por garantir uma maior precisão do tratamento. As vantagens do TSI em relação àquele realizado de forma tradicional, na propriedade agrícola, também denominado “on farm”, são: cobertura uniforme, dose adequada (precisão quantidade do fungicida), qualidade das sementes garantida, evita o contato do produtor com o fungicida, redução do risco de contaminação, padrão de segurança garantido, tratamento de elevada qualidade, agrega valor ao produto (semente), além de proporcionar economia de tempo.

Os últimos 50 anos experimentaram grandes avanços na tecnologia relacionada aos defensivos agrícolas. Os fungicidas modernos da atualidade pertencem ao grupo daqueles que atuam em um único sítio de ação, diferentemente dos compostos orgânicos e inorgânicos de antigamente, que tinham atuação multissítios. A maioria desses fungicidas é absorvida pela planta através das raízes, chegando até a parte aérea, apresentando desde translocação translaminar à sistêmica completa. Além disso, os avanços relacionados à formulação e adjuvantes contribuíram ainda mais para o aumento do desempenho desses fungicidas, que vão desde a elevada atividade intrínseca até um efeito duradouro mais pronunciado (*long lasting effect*), isso a taxas de aplicação (doses) bem mais baixas que aquelas observadas para os fungicidas mais antigos (30g/ha- 125g/ha para DMIs, Qols e SDHI carboxamidas em comparação com 1.000g/ha para os organometálicos, ditiocarbamatos e fitalimidas). Até recentemente, o uso de fungicidas tinha exclusivamente o controle de fitopatógenos. O surgimento de novas moléculas de fungicidas apresentando características que vão além da fungitoxicidade é outro ponto importante quando se fala em progressos no tratamento de sementes. Esses produtos são capazes de atuar também em rotas metabólicas secundárias, culminando por reduzir o impacto dos patógenos sobre as plantas e, finalmente, levando ao seu controle. Dessa forma, produtos com ação exclusiva sobre patógenos tendem a ceder terreno para aqueles cujo efeito ocorre sobre rotas metabólicas secundárias, ou mesmo através do fortalecimento de processos de síntese nas plantas, culminando por reduzir o impacto dos patógenos sobre as plantas e, finalmente, levando ao seu controle. 

Augusto César Pereira Goulart,
Embrapa Agropecuária Oeste

Fotos Silvia Zoche



Aspecto das sementes submetidas ao TSI (esquerda) e comparação entre sementes tratadas “on farm” e no TSI (direita).



Comparativo de sanidade e aspecto visual de sementes tratadas e não tratadas com fungicidas



Goulart lembra a evolução de moléculas fungicidas disponíveis para o tratamento de sementes