

Mal executada, semeadura direta acumula patógenos do solo

Murillo Lobo Junior*

MURILLO LOBO JUNIOR



Apotécios de *Sclerotinia sclerotiorum*

A semeadura direta mal executada facilita o acúmulo de patógenos habitantes do solo, principalmente sob compactação e na ausência de uma adequada rotação de culturas. É o que se observa em muitos cultivos, como os de feijoeiro-comum e soja, que podem ser atacados por um complexo de doenças formado pelo mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) e pelas podridões radiculares (*Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* e *Rhizoctonia solani*), entre outras pragas. A erradicação desses patógenos é praticamente impossível, de modo que o manejo de áreas infestadas visa à

redução do inóculo inicial e à obtenção de um ambiente menos favorável ao desenvolvimento de epidemias. Várias práticas culturais podem ser recomendadas para o controle desse grupo de doenças, entre as quais se destacam os aspectos a seguir.

BOAS PRÁTICAS

O uso de sementes de qualidade e as boas práticas de plantio são determinantes para a formação de estande inicial. Os danos causados por *F. solani* e *R. solani* podem ser evitados com medidas que promovam a emergência de plantas e a formação de um sistema radicular vigoroso, que atinja rapidamente camadas abaixo de 20 cm de profundidade. São tecnologias simples e acessíveis a grande número de agricultores e que, quando bem executadas, são denominadas de “tecnologias capricho”. Ou seja, consistem em realizar o manejo correto, na hora certa, com produtos e equipamentos adequados e na dosagem exata. Sabendo-se que quanto mais tempo as sementes demorarem a germinar, maior será seu período de exposição aos patógenos de solo, é essencial utilizar sementes de alto vigor, tratadas com fungicidas, evitando o plantio em solos

sob temperatura baixa e alta umidade e também procurando evitar a queima de raízes pelo adubo colocado no sulco de plantio.

É possível escapar das doenças às quais as cultivares são suscetíveis. Mesmo sem cultivares resistentes ao mofo branco e às podridões radiculares, algumas características das cultivares podem ser utilizadas para que as doenças se desenvolvam mais lentamente. Para o mofo branco, podem-se utilizar cultivares de porte mais ereto, que mantêm sob o seu dossel menor período de molhamento foliar, além de formar menos pontos de contato entre as plantas, o que pode disseminar a doença. Para as podridões de *F. solani* e *R. solani*, cultivares que produzem grande volume de raízes podem compensar parte dos danos causados, além de desenvolver-se em camadas mais profundas, onde a densidade de inóculo é reduzida.

A recuperação da qualidade do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária envolve rotações com *Brachiaria* spp. Boa parte do sucesso no controle de patógenos de solo reside na restauração da comunidade microbiana e da estrutura do solo, debilitadas com a agricultura intensiva. A desinfestação de solos tem

sido obtida com eficiência em sistemas de integração lavoura-pecuária, que geram melhorias em sua estrutura física, química e biológica. Nesses sistemas, o controle de patógenos em regiões tropicais tem sido creditado ao manejo de espécies de *Brachiaria*, em especial o cultivo de *B. brizantha* e *B. ruziziensis* por dois anos ou mais. Junto ao aporte de matéria orgânica no solo, obtido com a dessecação e a formação de palhada, há um grande estímulo ao desenvolvimento de fungos e bactérias, que reduzem o inóculo dos patógenos, incluindo espécies de *Meloidogyne* spp. (nematoides das galhas), *Tanatephorus cucumeris* e *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* (respectivamente, mela e murcha de *Fusarium*).

Além de facilidades para se obter a massa seca necessária para a cobertura e a proteção do solo, a palhada de braquiária com pelo menos 90 dias de cultivo tem degradação mais lenta do que a de outras culturas. Acima de 6 t de matéria seca/ha, pode manter o solo totalmente coberto até à floração das culturas, que é o período crítico para a ocorrência do mofo branco. A palhada densa funciona como uma barreira física à formação de apotécios do patógeno, que dependem de luz para completar seu desenvolvimento (Figuras 1 e 2). Em regiões de clima mais frio, a palhada densa e durável, como a do triticale, pode ter o mesmo efeito inibidor de apotécios.

Conforme a distribuição de chuvas ou o manejo da irrigação, pode-se formar um microclima favorável à germinação de apotécios de *S. sclerotiorum* sob a braquiária com cinco plantas/m² ou outras gramíneas em plantio adensado. Desse modo, forma-se um microclima favorável à germinação de escleródios, com a manutenção de alta umidade do solo por algumas semanas. Nessa situação, a formação de apotécios é induzida sob uma cultura não hospedeira e pode levar ao esgotamento de uma grande quantidade de escleródios no solo, que, em geral, não germinam novamente.

FIGURA 1 | GERMINAÇÃO DE ESCLERÓDIOS DE *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* E FORMAÇÃO DE APOTÉCIOS, QUE NECESSITAM DE LUZ PARA COMPLETAR SUA FORMAÇÃO



MURILLO LOBO JUNIOR

FIGURA 2 | PALHADA FUNCIONANDO COMO BARREIRA FÍSICA À FORMAÇÃO DE APOTÉCIOS



CAÍDIA ADRIANA GÖRGEN

CONTROLE BIOLÓGICO

Essa forma de controle de doenças tem se expandido no Brasil, apesar de poucos estudos sistematizados em áreas comerciais com alta infestação por patógenos de solo. O uso de antagonistas de forma empírica, com baixa concentração de esporos e em ambiente desfavorável tem levado a resultados que dificultam sua aceitação por agricultores e profissionais da assistência técnica. O controle biológico só deve ser empregado sob condições ambientais favoráveis, para gerar uma epidemia do agente de controle biológico sobre o patógeno. Solo úmido, sem a incidência de raios solares e com temperaturas entre 20 e 25°C são as condições ideais para o desenvolvimento de *Trichoderma* spp., o antagonista de uso mais frequente. Os melhores resultados têm sido obtidos com formulações de cepas competitivas com 10^9 conídios viáveis/ml, em suspensão oleosa. A eficiência de *Trichoderma* spp. é questionável sob temperaturas mais baixas, e é nenhuma sob solo seco.

Para a proteção de plantas contra patógenos do sistema radicular, pode-se realizar o tratamento biológico de sementes ou a aplicação em jato dirigido ao sulco de plantio. Após a germinação, a proteção de plantas por fungicidas aplicados às sementes ocorre somente por um período, após o qual os tecidos ainda estão muito suscetíveis e são atacados pelos patógenos. Após o fim do efeito residual do fungicida sintético, antagonistas como *Trichoderma harzianum* podem estender o período de proteção de raízes, incrementando o controle de podridões radiculares, o que se reflete na produção da cultura. A dosagem mais eficiente para controle de um patógeno não é necessariamente a mais alta. Acima da dosagem “ideal”, a eficiência do controle biológico e a produtividade caem.

Quanto ao controle do mofo branco, a contribuição do controle biológico tem sido na redução do inóculo inicial do patógeno, que pode reduzir a severidade da doença e facilitar a eficiência de outras medidas, como o controle químico. Em condições adequadas, o parasitismo pode atingir 65%

dos escleródios de *S. sclerotiorum*, o que é insuficiente para controlar o mofo branco, mas torna mais fácil a atuação de outras formas de controle. O controle biológico deve ser empregado sob condições ambientais favoráveis para gerar uma epidemia do antagonista sobre o patógeno. Solo úmido, com palhada ou sem a incidência de raios solares, e temperaturas entre 20 e 25°C são as condições ideais para o desenvolvimento do antagonista.

A estratégia de integração dos métodos descritos acima e de outras práticas já consagradas tem sido uma forma eficiente para controle de doenças de solo, com resultados satisfatórios em muitos agroecossistemas. Devido à constante introdução de novas tecnologias e à adaptação dos patógenos às modificações no ambiente, as soluções para controle precisam se antecipar ou acompanhar com rapidez o surgimento de novos problemas. 

* **Murillo Lobo Junior** é pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão (murillo@enpa.embrapa.br).