

Combate integrado

O sucesso no controle de patógenos de solo, como os causadores de podridões radiculares (*Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani*) e de mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), consiste na adoção de práticas preventivas, realizadas antes da semeadura, já que estes fungos podem comprometer a produtividade devido aos danos causados na formação do estande de plantas. Por isso, além do uso de sementes saudáveis, é indicada a integração com outras técnicas de manejo, como a utilização de braquiárias, que tem reduzido a dependência de aplicações de fungicidas

Os sistemas produtivos do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) foram submetidos a diversas mudanças tecnológicas nas últimas décadas, com alterações drásticas nas relações entre planta x patógenos x ambiente x microorganismos. Tais mudanças permitiram um salto do potencial produtivo da cultura de 500 quilos/hectare para mais de cinco mil quilos/hectare desde a década de 60 até o início do século XXI. As mudanças nos sistemas produtivos são aparentemente irreversíveis e, em muitos casos, levaram à maior intensidade de podridões radiculares (*Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani*) e de mofo branco, causado por *Sclerotinia sclerotiorum*.

PRÁTICAS CULTURAIS E A "TECNOLOGIA CAPRICHÔ"

O mofo branco pode causar 100% de perdas na produção do feijoeiro e as podridões radiculares em torno de 50%, o suficiente para inviabilizar economicamente a cultura. Causadas por patógenos que habitam o solo, estas doenças têm sido disseminadas pelo Centro-Sul do país por sementes e comprometem o sucesso de práticas culturais consagradas e inovações tecnológicas.

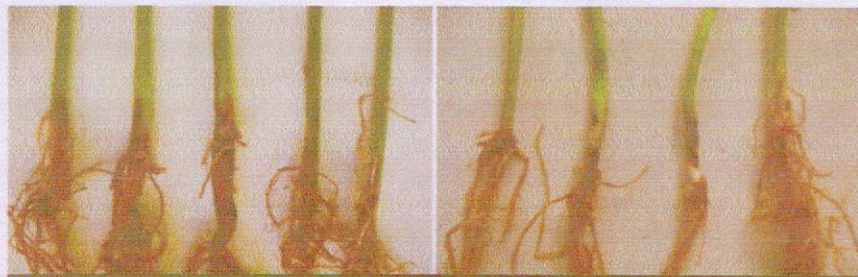
Muitas práticas culturais podem ser utilizadas no controle de doenças. São tecnologias simples e acessíveis a um grande número de agricultores e que, quando bem executadas, são denominadas de "tecnologia capricho" (Kluthcousky *et al.*, 2007). Ou seja, realizar o manejo correto, na hora certa, com produtos e equipamentos adequados e na dosagem exata é essencial. Não por acaso, o sucesso no controle de patógenos de solo reside em várias práticas preventivas e decisões tomadas antes do plantio da semeadura. Os problemas na lavoura se acumulam justamente quando se confia o controle de doenças a apenas um ou

poucos destes métodos. A seguir, estão as práticas consideradas como imprescindíveis para o controle de doenças do feijoeiro comum.

CULTIVARES SUSCETÍVEIS

Não há cultivares resistentes ao mofo branco. Quanto às podridões radiculares, também não existe resistência genética nas cultivares disponíveis, ainda que a cultivar Aporé sofra menos danos por *F. solani*. Aparentemente, as cultivares do grupo andino são ainda mais suscetíveis às podridões radiculares que às do grupo mesoamericano.

Por outro lado, algumas características dis-



À esquerda detalhe dos danos às raízes provocados por *Fusarium solani* e à direita por *Rhizoctonia solani*

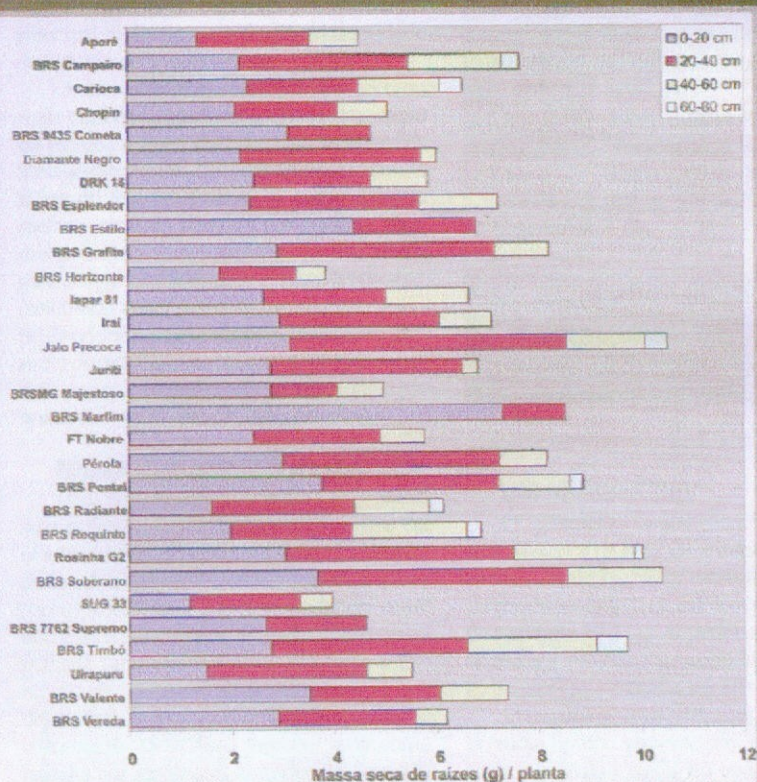
poníveis em cultivares podem ser utilizadas para que as plantas escapem parcialmente das doenças, quando cultivadas em solos infestados por *F. solani*, *R. solani* e *S. sclerotiorum*. O escape parcial ao mofo branco pode ser obtido, por exemplo, em cultivares de hábito de crescimento tipo 1 e tipo 2, como BRS Valente, BRS Horizonte, IAPAR 81 e FT Magnífico. O porte ereto das plantas atrasa a formação do microclima favorável à doença, e a formação de reboleiras é atrasada. Desta forma, mesmo nestas cultivares suscetíveis o desenvolvimento do mofo branco ocorre mais lentamente, em comparação a cultivares de crescimento prostrado, onde grandes reboleiras dessas doenças podem ser formadas.

A formação rápida de um sistema radicular vigoroso pode ser manejada por práticas culturais, mas também varia conforme a cultivar. Plantas que enraizam rapidamente e atingem camadas mais profundas do solo podem escapar da maior parte do inóculo de *F. solani* e *R. solani*, concentrada na camada de 0cm a 10cm de profundidade. A Figura 1 mostra diferenças entre a massa seca (proporcional ao volume) de raízes produzida por diferentes cultivares

CUIDADOS COM O ESTANDE INICIAL

Uma população de 100% de plantas vigo-

Figura 1. Distribuição de raízes de plantas de feijoeiro comum em diferentes profundidades do solo. Embrapa Arroz e Feijão, 2007

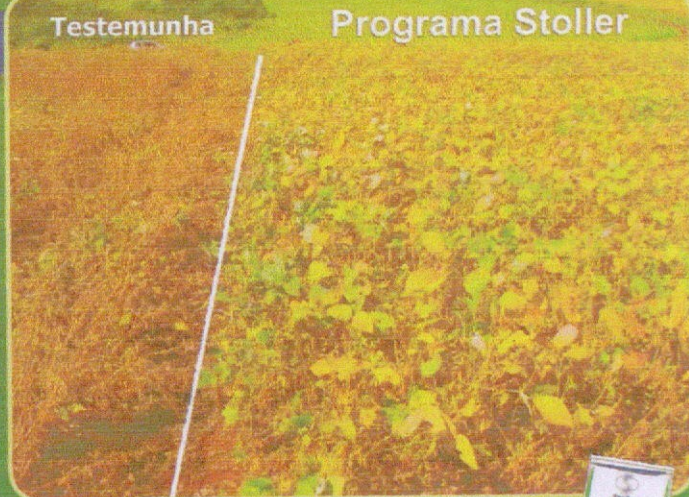


STARTER[®] + PHYTOGARD[®] Manganês

Plantas mais produtivas e resistentes às doenças.

Benefícios

- Facilidade de aplicação.
- Melhor aproveitamento dos nutrientes pelas plantas.
- Maior resistência às doenças.
- Maior produtividade.



Rua Selma Parada, 201 - 2º andar - Prédio 3 - Campinas - SP - Cep: 13091-904
Tel: (19) 3707 1200 - Fax: (19) 3707 1201 - www.stoller.com.br - info@stoller.com.br





Solos compactados deixam raízes na mesma profundidade onde está a maior parte do inóculo

rosas e saudáveis é o primeiro passo para a obtenção de altas produtividades. Os patógenos têm papel decisivo no momento de formação do estande, pois danos às raízes logo após a emergência podem já comprometer a produtividade da cultura. Para controlar podridões radiculares é necessário realizar a semeadura rasa, evitar a queima de raízes causada pela disposição do adubo muito próximo às sementes, entre outras recomendações (Lobo Jr, 2008). Danos causados pela queima de adubo funcionam como porta de entrada para *Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani*. O plantio em solos compactados deixa grande parte das raízes das plantas na mesma profundidade onde está a maior parte do inóculo destes patógenos.

A baixa proporção de patógenos no lote pode causar uma falsa impressão de boa qualidade de sementes. Na presença de 0,5% de sementes infectadas por *S. sclerotiorum*, em um estande de 200 mil plantas por hectare, poderia haver já no início da lavoura um potencial de mil focos da doença. Sabendo-se que as reboleiras de plantas doentes podem aumentar rapidamente em cultivares de porte prostrado, toda a lavoura pode ser tomada pela doença causando prejuízos severos. Por isso é importante proteger as áreas não infestadas e evitar a reinfestação onde se trabalha para reduzir a pressão da doença.

RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO

Solos altamente infestados e compactados podem ser recuperados com eficiência em sistemas de integração lavoura-pecuária (Costa & Rava, 2003). Em regiões de clima tropical, a supressão de patógenos tem sido creditada ao manejo de espécies de *Brachiaria*, em especial *B. ruziziensis* e *B. brizantha*, que, junto ao aporte de matéria orgânica no solo e à formação de palhada, estimulam o desenvolvimento de fungos e bactérias endêmicos do solo, que reduzem o inóculo de patógenos.

Em lavouras comerciais sob integração lavoura-pecuária envolvendo braquiárias, tem sido observadas uma redução da severidade e dos danos causados pelo mofo branco e uma

menor dependência de fungicidas. Sob o solo, a degradação microbiana de escleródios é a principal razão para a redução da densidade de inóculo de *S. sclerotiorum*.

O cultivo de braquiárias por dois anos ou mais também pode levar a uma recuperação da estrutura física do solo, pois as raízes da forrageira rompem camadas compactadas. As raízes do feijoeiro comum se aproveitam da melhor estrutura do solo e dos espaços deixados pelas raízes decompostas da braquiária para atingir camadas mais profundas do solo, facilitando tanto sua nutrição quanto o escape de podridões radiculares. Conforme o acúmulo de inóculo dos patógenos junto à superfície do solo, as raízes têm menor chance de serem infectadas em camadas inferiores.

PALHADA COMO BARREIRA FÍSICA PREVENTIVA

Uma palhada de alta relação C/N e massa seca estimada em sete toneladas/hectare no plantio é necessária para garantir a longevidade da cobertura morta durante a floração (Kluthcounki & Stone, 2003), considerada como fase crítica para o início do mofo branco. Esta palhada funciona como barreira física à formação de apotécios de *S. sclerotiorum*, que dependem de luz para completar seu desenvolvimento. Além disso, também serve como barreira aos ascósporos lançados dos apotécios, evitando que caiam sobre as flores em senescência e então possam infectar as plantas. Com a menor pressão de doença, pode-se reduzir o número de aplicações de fungicidas para apenas uma pulverização.

Antes da dessecação da braquiária ou de outras gramíneas adensadas, também se pode formar um microclima favorável à germinação de apotécios de *S. sclerotiorum*, mantendo-se a umidade do solo próxima à capacidade de campo por algumas semanas. Nessa situação, a formação de apotécios é induzida sob uma cultura não-hospedeira e esgota grande quantidade de escleródios no solo, que



Palhada de triticale funciona como uma barreira física à formação de apotécios de *S. sclerotiorum*, que dependem de luz para completar seu desenvolvimento

Tabela 1 - Produtividade e rendimento econômico do Feijoeiro comum 'Pérola' e 'BRS Valente', em cultivo irrigado por pivô central, de acordo com a origem e o tratamento de sementes (Lobo Jr., 2005)

Tratamento	Cultivar			
	Pérola		Valente	
	Grão	Semente	Grão	Semente
Sem TS*	2594 Aa	3119 Ba	2074 Ab	2447 Ab
Com TS	3562 Ab	3454 Aa	2778 Aa	3090 Aa
Diferença (kg/ha)	968	335	704	643
Com TS - Sem TS				

*TS: Tratamento de sementes com fungicida (500 ml / 700 kg de semente). Letras minúsculas comparam os tratamentos fungicidas dentro de grão do produtor ou semente certificada. Letras maiúsculas comparam grão do produtor à semente certificada, dentro de um tratamento fungicida. Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

majoritariamente não germinam mais.

USO DE FUNGICIDAS

O tratamento de sementes faz certamente a diferença na hora de se conduzir uma lavoura (Tabela 1). Neste exemplo, a diferença da produtividade com ou sem o tratamento de sementes pode ser superior a 25%, devido ao melhor estande e ao controle de podridões radiculares nos estádios iniciais da cultura.

O tratamento das sementes para controle do mofo branco somente será efetivo se destruir o inóculo alojado no endosperma (Tu, 1998). Esse tipo de controle só se alcança com os fungicidas sistêmicos, que são absorvidos durante o processo de embebição das sementes no solo.

O mofo branco é também a única doença causada por patógenos de solo que pode ser controlada por pulverizações, especialmente quando realizadas preventivamente com os fungicidas fluazinam, procimidone e vinclozolin. O controle químico deve ser iniciado quando há presença simultânea de flores e de apotécios na lavoura. Produz melhores resultados quando associado a práticas que reduzem previamente a densidade de inóculo de



Detalhe de feijão cultivado sobre palhada de braquiária

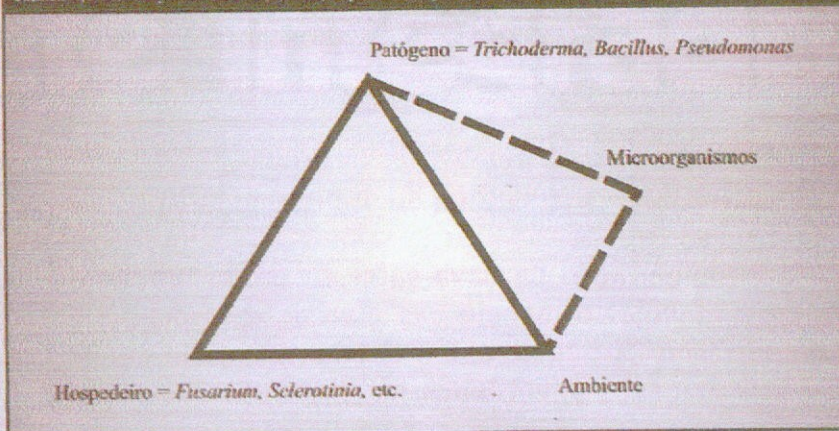
S. sclerotiorum. Essa diminuição da população de escleródios é necessária para evitar um número excessivo de pulverizações, que elevam o custo de produção em até 20%.

CONTROLE BIOLÓGICO DE DOENÇAS

O controle de doenças com formulações de *Trichoderma* sp. tem se expandido no Brasil, podendo reduzir a densidade de inóculo de patógenos, proteger raízes e promover o crescimento das plantas.

Esta prática segue o mesmo princípio que permite epidemias em lavouras: a interação entre patógeno (neste caso, o agente de controle biológico) × hospedeiro (*Fusarium* e outros) × ambiente × microorganismos (Fi-


Figura 2 - Fatores necessários para a colonização e o sucesso de controle biológico de doenças. Neste adaptado do triângulo de Gullmann (1950), antagonistas fazem o papel de patógenos, e patógenos são os hospedeiros dos antagonistas.



gura 2). Ou seja, se não houver uma epidemia do agente de controle biológico, não há sucesso no controle biológico de doenças.

CONCLUSÕES

A estratégia de integração de métodos tem sido uma forma eficiente para o controle de doenças, com resultados satisfatórios. Devido à constante adaptação dos patógenos às cultivares e aos agroecossistemas, as soluções para controle precisam acompanhar com rapidez o surgimento de novos proble-

mas. Ao localizar áreas de interesse, planejar e coletar informações corretamente, empregar metodologias e recursos humanos capacitados, as soluções são oferecidas e ganham-se em produtividade. 

Murillo Lobo Junior,
Embrapa Arroz e Feijão
Cláudia Adriana Gørgen,
Universidade Federal de Goiás
Soraya Cristina Pinheiro
Uni-Anhangera

**cross
link** 

TURUNA
APLICAÇÃO FOLIAR - PLANTAS ARBUSTIVAS

TROPERO
APLICAÇÃO NO TOCO - PLANTAS ARBUSTIVAS

CAMPEON
PLANTAS INVASORAS ANUAIS E BI-ANUAIS

Controle econômico de plantas invasoras em pastagem

A pecuária agradece, pois afinal, metade da genética é o pasto!

Não produza e perigoso a saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bala e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por pessoas do lado. Consulte sempre um engenheiro agrônomo. Venda sob responsabilidade especializada.

0800 773 20 22

vendas@crosslink.com.br
www.crosslink.com.br